

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЕМЯХ *PRUNUS DULCIS* VAR. AMARA С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДУКТИВНО- СВЯЗАННОЙ ПЛАЗМЕННОГО АНАЛИЗА.

Эркинов Жамшидбек Дилшодбек ўғли

Студент Ферганского государственного университета

Аннотация: Методом с индуктивно-связанной плазменного анализа определен элементный состав и количественное содержание 44 макро- и микроэлементов в различных органах *Prunus dulcis* var. *amara* произрастающего в Узбекистане.

Abstract: The method of inductively coupled plasma analysis determined the elemental composition and quantitative content of 44 macro- and microelements in various organs of *Prunus dulcis* var. *amara* growing in Uzbekistan.

Ключевые слова: макро- и микроэлементы, *Prunus dulcis* var. *amara*, индуктивно-связанной плазменный анализ.

Keywords: macro-and microelements, *Prunus dulcis* var. *amara*, inductively coupled plasma analysis.

Растения являются источником наиболее важных природных антиоксидантов, а природные антиоксиданты или фитохимические антиоксиданты являются вторичными метаболитами растений. Фрукты, овощи, специи и орехи являются наиболее важными источниками антиоксидантов для человека. Миндаль, принадлежащий к семейству, *Rosaceae* является одним из самых популярных во всем мире древесных орехов, а плод состоит из съедобного семени или ядра, скорлупы и внешней оболочки [1,2]. *Prunus dulcis* var. *amara* относится к рода *Prunus* семейства *Rosaceae*. Миндаль является богатым источником питательных веществ и фитохимических веществ, и в последнее время все большее внимание привлекают натуральные продукты и антиоксиданты, полученные из пищевых продуктов, такие как витамины и фенольные соединения, поскольку известно, что они действуют как химиопрофилактические агенты против окислительного повреждения. Семена *Prunus dulcis* var. *dulcis* преимущественно сладкие, но отдельные деревья дают несколько более горькие семена. Плоды *Prunus dulcis* var. *amara* всегда горькие, как и косточки другие виды *Prunus*, таких как абрикос, персик и вишня. Горький миндаль немного шире и короче сладкого миндаля и содержит около 50% нелетучих масел, присутствующих в сладком миндале. Он также содержит фермент эмульсин, который в присутствии воды действует на растворимые гликозиды, амигдалин и пруназин [3], давая глюкозу, цианид и эфирное масло горького миндаля, представляющее собой

почти чистый бензальдегид. Горький миндаль может давать от 4 до 9 мг цианистого водорода на миндаль [4]. Экстракт горького миндаля когда-то использовался в лечебных целях, но даже в малых дозах последствия серьезны, а в больших дозах могут быть смертельными; цианид должен быть удален перед употреблением [5]. Горький миндаль содержит значительное количество (3-9%) амигдалина, диглюкозида, который при ферментативном гидролизе выделяет синильную кислоту и бензальдегид [6]; горький миндаль используют в первую очередь для производства вкус ароматических экстрактов [7,13].

Наряду с органическими веществами, представляют интерес также минеральные компоненты горького миндаля. Изучение качественного и количественного содержания элементов *Prunus dulcis var.amara*, в зависимости от эколого-географических условий и связанный с этим поиск новых источников ценных для организма веществ является актуальной задачей [8-12].

Материалы и методы. Образцы растения *Prunus dulcis var.amara* было собрано Ташлакском и Куштепинском районах Ферганской области Республики Узбекистан в августе 2022 г. Объектами исследования служили высушенные ядра семян *Prunus dulcis var.amara*.

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_3) и 2 мл перекиси водорода (H_2O_2). Горловину автоклава закрыли, а микроволновку поместили в Бергхоф (Speed Wave Xpert). Минерализуется в течение 45 мин в условиях минимальной Т (500С), максимальной Т (2300С), Р [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 $\text{Ca} > \text{K} > \text{Na}$. В ядрах косточек больше других содержится Са, значения варьировались от 5526 мг/л до 5800 мг/л (табл. 1).

Таблица 1.

Содержание макроэлементов в *Prunus dulcis* var.amara мг/л.

№	Элемент	1	2
1	Na	317,523	320,842
2	K	4200,697	4420,013
3	Ca	5526,466	5800,604

В таблице 2 приведены количественные данные по содержанию микроэлементов в ядрах косточек растения. Содержание основных микроэлементов для ядер косточек растения в порядке убывания: В > Al > Fe > Si > S > Mg > P. Самое низкое содержание среди микроэлементов имеют ниобий, висмут, цезий, таллий. Такие часто встречающиеся микроэлементы, как медь, хлор, рений не обнаружены.

Таблица 2.

Содержание микроэлементов в *Prunus dulcis* var.amara., мг/л.

№	Элемент	1	2	№	Элемент	1	2
1	Li	0,310	0,254	20	Se	-1,282	-0,987
2	Be	0,217	0,167	21	Rb	0,724	0,681
3	B	29,839	33,187	22	Sr	4,764	4,726
4	Mg	1938,111	1720,193	23	Zr	0,155	0,164
5	Al	91,628	93,335	24	Nb	0,002	0,001
6	Si	437,291	408,305	25	Mo	1,336	1,225
7	P	3980,981	3950,168	26	Ag	0,105	0,120
8	S	439,775	467,637	27	Cd	0,083	0,061
9	Ti	1,136	1,197	28	In	0,005	0,002
10	V	0,091	0,097	29	Sn	3,026	3,415
11	Cr	6,380	7,340	30	Sb	0,038	0,071
12	Mn	17,900	16,517	31	Cs	0,002	0,002
13	Co	0,328	0,443	32	Ba	14,681	15,180
14	Fe	338,238	338,220	33	Ta	0,008	0,005
15	Ni	1,643	1,865	34	W	0,008	0,004
16	Cu	15,259	18,611	35	U	0,041	0,035
17	Zn	28,307	27,156	36	Tl	0,005	0,002
18	Ga	0,931	0,892	37	Pb	3,334	3,495
19	Ge	0,007	0,008	38	Bi	0,025	0,018

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

Таблица 3.

Содержание токсичных элементов в *Prunus dulcis* var.amara. мг/л.

№	Элемент	1	2
---	---------	---	---

1	As	0,220	0.197
2	Hg	0,326	0,405

Выводы: Согласно полученным результатам, растение *Prunus dulcis* var. *amara* является источником необходимых для жизнедеятельности организма элементов, таких как К, Са, Fe, Na, Sr, Zn и Mn. В ядрах растения из токсичных элементов обнаружены только ртуть и мышьяк в минимальных количествах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- 1.S. Sang, K. Lapsley, W. S. Jeong, P. A.Lachance, C. T. Ho, R. T. Rosen. Antioxidative phenolic compounds isolated from almond skins (*Prunus amygdalus* Batsch). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 20 02, 50, 2459.
2. M. Monagas, I. Garrido, R. Lebron-Aguilar, B.Bartolome, C. Gómez-Cordovés. Almond (*Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb) skins as a potential source of bioactive polyphenols. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55, 8498.
3. R. Sánchez-Pérez, F. S. Belmonte, J. Borch, F.Dicenta, B. L. Moller, K. Jørgensen, Prunasin Hydrolases during Fruit Development in Sweet and Bitter Almonds. *Plant Physiology*, 2012,158, 1916.
4. D. Cantor, J. Fleischer, J. Green and D. L. Israel, The fruit of the matter. *Mental Floss*, Mental Floss, 2006, 5,12.
5. M. G. Wirthensohn, W. L. Chin, T. K. Franks,G. Baldock, C. M. Ford, M. Sedgley. Characterising the flavour phenotypes of almond (*Prunus Dulcis* Mill.) kernels. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 2008, 83, 462.
6. S. Yada, K. Lapsley and G. Huang. A review of composition studies of cultivated almonds: Macronutrients and micronutrients. *Journal of Food Composition and Analysis*,2011, 24, 469.
7. Mehmet Fikret BALTA. Fatty Acid Profles for Almond (*Prunus amygdalus* Batsch) Genotypes with Different Kernel Taste and Formation. *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.*2013. 3(1): 17-24.
8. Карабаева, Р. Б., Назаров, О. М., Аббасова, Д. З. Қ., & Холикжоновна, М. А. Қ. (2022). ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МАСЛА СЕМЯН *Carthamus tinctorius* L. *International scientific journal of Biruni*, 1(2), 47-52.
9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.