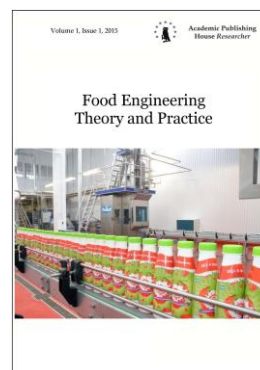


Copyright © 2019 by Academic Publishing House Researcher s.r.o.



Published in the Slovak Republic
 Food Engineering Theory and Practice
 Has been issued since 2015.
 E-ISSN: 2500-3720
 2019, 5(1): 3-7

DOI: 10.13187/fetp.2019.1.3
www.ejournal35.com



Articles

Accumulation and Conversion of Protocrocin in Saffron Flowers during Its Growing Season and Drying

Aleksandre Chalatahvili ^a, Zaza Baazov ^a, Mariam Khositashvili ^a, Tea Khositashvili ^a

^a Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia

Abstract

In this manuscript the authors investigate processes of the transformation of biologically active compounds, dynamic of this transformation and influential factors of these processes during the drying of the Saffron.

It is known in literature that Saffron includes the important amount of biologically active compounds (carotinoids and their disintegration products) which have positive effect on humans health.

The chemical content of Saffron depends on its vegetation period, harvest and keeping – processing time. While drying this plant, existed protocrocin disintegrates and produces glycosides crocin and picrocrocin (picrocin) and from picrocrocin produces essential oil safranal. Crocin is a coloring compound, which gives the characteristic yellow color to plant and picrocin has a bitter taste.

Keywords: spectrophotometric method of analysis, protocrocin, crocin, picrocrocin, safranal.

1. Введение

Объектом нашего исследования являлся широко распространенный в Грузии цветок шафрана. Методом исследования было использовано спектрофотометрическое изучение анализа. Целью исследования было изучение динамики накопления и преобразования биологически активных веществ цветка шафрана, а также изучение факторов, влияющих на их преобразование, для дальнейшего оптимального использования данного растительного сырья в пищевой промышленности, для производства продуктов питания, богатых биологически активными веществами, которые обогатят организм человека действующими веществами.

2. Результаты и обсуждение

Шафран (*Crocus*) род многолетних травянистых растений семейства Ирисовых. Лечебные свойства шафрана обусловлены существующими в нем химическими веществами, которые меняются вместе с дальнейшим ростом и высушиванием растения. Гликозид каротиноидной природы – протокроцин встречается в сыром растении, который с высушиванием растения распадается на сравнительно простые гликозиды – кроцин и пикроцин (пикрокроцин). Кроцин красящее вещество, которое придает растению характерный

желтый цвет, а пикроцин горьковатое вещество (Tarantilis et al., 1995; Tarantilis, Polissiou, 1997; Winterhalter, Straubinger, 2000; Azizbekova, Milyaeva, 1999; Basker, Negbi, 1983).

Взятые для анализа цветки шафрана были собраны в разный период времени. Во взятых образцах спектрофотометрическим методом анализа определили содержание протокроцина. Результаты анализа трех лет даны в Таблице 1.

Накопление протокрецина и дальнейшее его преобразование большей частью зависит от внешних факторов и климатических условий (Sujata et al., 1992; Tarantilis et al., 1994; Zalacain et al., 2005; Zareena et al., 2001). Период накопления и преобразования протокроцина в разные годы (2015, 2016, 2017) разный. Его количество в растении меняется по температуре. Чем выше температура окружающей среды, тем быстрее он распадается на простые гликозиды.

По метеорологическим данным (www.meteoblue.com) 2015, 2016 и 2017 годов, самая высокая средняя температура была зафиксирована в 2016 году, в июле.

Таблица 1. Динамика накопления протокроцина в растущем цветке шафрана разных регионов Грузии, мг/100 г

Цветок Шафрана	Протокроцин, мг/100 г		
	2015	2016	2017
Гурия – Мегрелия			
Июль	573,7	579,2	598,3
Август	535,6	532,5	549,7
Сентябрь	504,2	509,6	511,9
Имерети			
Июль	601,4	612,9	603,5
Август	573,6	579,9	568,1
Сентябрь	522,2	527,8	529,6
Картли, окрестности Тбилиси			
Июль	584,6	591,4	589,8
Август	545,5	547,2	569,2
Сентябрь	503,3	519,1	528,5

Как видно из Таблицы 1, в июле месяце 2015 года, в регионе Имерети, в растущем цветке шафрана зафиксировалось 601,4 мг/100г протокроцина, что на 27,7 мг/100 г больше, чем количество протокроцина в том же периоде собранных в Гурия-Мегрелии цветках шафрана и на 16,8 мг/100 г больше, чем в Картли.

Также в 2016 и 2017 годах растущих в регионе Имерети цветках шафрана зафиксировалось больше протокроцина, чем растущих в Гурия-Мегрелии и в Картли цветках шафрана.

В проведенных нами анализах видно, что в цветках шафрана сравнительно большое количество протокроцина накапливается в регионе Имерети в июле месяце.

Дальнейшей целью нашего исследования было определить содержание протокроцина в цветках шафрана в разных регионах Грузии, в июле месяце 2017 года, в разных периодах месяца. Результаты анализа даны в [Таблице 2](#).

Таблица 2. Определение сроков сбора цветка шафрана в разных регионах Грузии, по содержанию в нем протокроцина

Гурия-Мегрелия		Имерети		Картли, окрестности Тбилиси	
Июль	Протокроцин мг/100 г	Июль	Протокроцин мг/100 г	Июль	Протокроцин мг/100 г
1-10	525,8	1-10	542,1	1-10	519,5
10-20	538,4	10-20	575,2	10-20	538,3
20-25	567,3	20-25	589,1	20-25	576,8
25-30	598,3	25-30	603,5	25-30	589,8

Как видно из [Таблицы 2](#), в Гурия-Мегрелии, в июле, с начала месяца и до конца количество протокроцина увеличилось на 72 мг/100 г, в регионе Имерети на 61,4 мг/100 г, а в Картли этот показатель составил 70,3 мг/100 г. Несмотря на то, что самый большой рост на протяжении месяца зафиксирован в регионе Гурия-Мегрелия, общим количеством протокроцина выделяется регион Имерети, где по сравнению с Картли общее количество протокроцина к концу месяца больше на 13,7 мг/100 г, а по сравнению с Гурия-Мегрелии на 5,2 мг/100 г.

Нашей следующей целью было установить какое время нужно для того, чтобы из протокроцина в растении синтезировался кроцин и пикрокроцин. Несмотря на то, что из-за своей сложности данный процесс не изучен хорошо, возможно установить, какой период необходим для того, чтобы максимально произошло накопление кроцина и пикрокроцина.

Процесс гидролиза пикрокроцина не всегда протекает в одном направлении. Так как процесс гидролиза обуславливает действие ферментов, направление реакции зависит от многих факторов, например, в разных направлениях протекает реакция в щелочной и кислотной среде, на разных температурах и т.д.

Таблица 3. Динамика количественного изменения протокроцина, кроцина, пикрокроцина и сафранала в процессе высушивания цветка шафрана (1-6 месяцев)

Химический компонент	Количество, мг/100г					
	Месяцы					
	1	2	3	4	5	6
Протокроцин	603,5	475,2	383,1	270,8	143,4	83,1

Кроцин	27,0	38,3	81,8	135,1	155,5	159,1
Пикрокроцин	43,1	70,7	116,2	172,3	278,1	331,8
Сафронал	11,5	15,2	17,9	20,1	22,2	25,4

Как видно из Таблицы 3, потокроцин, существующий в цветке шафрана на протяжении 6 месяцев, преобразовался в 520, мг/100 г кроцин, пикрокроцин и сафронал.

3. Заключение

В цветке шафрана в 2016, 2017 и 2018 годах наибольшее количество протокроцина накопилось в регионе Имерети; Во всех трех регионах накопление протокроцина в цветке шафрана интенсивно проходит в начале лета – до июня, а после июня начинается его распад; Высушивание растения проходит в тени при комнатной температуре на протяжении 6 месяцев, а распад протокроцина на сравнительно простые гликозиды в процессе высушивания растения активнее всего замечается на третий и четвертый месяц.

References

- Azizbekova, Milyaeva, 1999 – Azizbekova, N.S.H., Milyaeva, E.L. (1999). Saffron cultivation in Azerbaijan. In: Negbi, M. (Ed.), Saffron: *Crocus sativus* L., vol. 8. Harwood Academic Publishers, Australia, pp. 63-71.
- Basker, Negbi, 1983 – Basker, D., Negbi, M. (1983). Uses of saffron. *Journal of Economic Botany*. 37 (2): 228-236.
- Sujata et al., 1992 – Sujata, V., Ravishankar, A., Venkataraman, L.V. (1992). Methods for the analysis of the saffron metabolites crocin, crocetins, picrocrocin and safranal for the determination of the quality of the spice using thin-layer chromatography, highperformance liquid chromatography and gas chromatography. *J. Chromatogr.* 624: 497-502.
- Tarantilis et al., 1994 – Tarantilis, P.A., Polissiou, M., Manfait, M. (1994). Separation of picrocrocin, cis-transcrocin and safranal of saffron using high-performance liquid chromatography with photodiode-array detection; *J. Chromatogr.* 664: 55-61.
- Tarantilis et al., 1995 – Tarantilis, P.A., Tsoupras, G., Polissiou, M. (1995). Determination of saffron (*Crocus sativus* L.) components in crude plant extracts using high-performance liquid chromatography–UV–Vis photodiode-array detection–mass spectrometry. *J. Chromatogr. A.* 699: 107-117.
- Tarantilis, Polissiou, 1997 – Tarantilis, P.A., Polissiou, M.G. (1997). Isolation and identification of the aroma components from Saffron (*Crocus sativus*). *J. Agric. Food Chem.* 45: 459-462.
- Winterhalter, Straubinger, 2000 – Winterhalter, P., Straubinger, M. (2000). Saffron-renewed interest in an ancient spice. *Food Rev. Int.* 16: 39-59.
- Zalacain et al., 2005 – Zalacain, A., Ordoudi, S.A., Blazquez, I., Diaz-Plaza, E.M., Carmona, M., Blazquez, M.Z.I., Tsimidou, M.Z., Alonso, G.L. (2005). Near-infrared spectroscopy in saffron quality control: determination of chemical composition and geographical origin. *J. Agric. Food Chem.* 53 (24): 9337-9341.
- Zareena et al., 2001 – Zareena, A.V., Variyar, P.S., Gholap, A.S., Bongirwar, D.R., Wani, A.M. (2001). Chemical investigation of gamma-irradiated saffron (*Crocus sativus* L.). *J. Agric. Food Chem.* 49: 687-691.

Накопление и преобразование протокроцина в цветках шафрана в период его вегетации и в процессе его высушивания

Александр Чалаташвили ^a, Заза Баазов ^a, Мариам Хоситашвили ^a, Тея Хоситашвили ^a

^aТелавский государственный университета им. Як. Гогебашвили, Телави, Грузия

Аннотация. В данном труде описаны данные, полученные на основании исследований, которые служат для изучения процесса преобразования, динамики преобразования и изучения действующих факторов, существующих в шафране биологически активных веществ во время его высушивания.

Из литературы известно, что шафран в существенном количестве содержит биологически активные вещества (гликозиды каротиноидной природы и продукты их преобразования), которые положительно влияют на организм человека.

Химический состав готового продукта из шафрана зависит от периода вегетации растения, даты сбора и условий его хранения и переработки. Протокроцин, содержащийся в растении, распадается в процессе сушки на простые глюкозиды: кроцин и пикрокроцин (пикроцин), из пикрокроцина получают эфирное масло сафранал. Кроцин – красящее вещество, придающее цветку растения характерный желтый цвет, пикроцин же в свою очередь отличается горьковатым вкусом.

Ключевые слова: спектрофотометрия, протокроцин, пикрокроцин, кроцин, сафранал.