

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ВИТАМИНОВ В СВЕЖЕЙ И СУШЕНОЙ ТЫКВЕ

А.В. Усов, Л.В. Лифенцева,
О.В. Смердов

THE RESEARCH OF VITAMINS CONTENT IN FRESH AND DRIED PUMPKIN

Усов А.В. – канд. техн. наук, доц., зав. каф. теплохладотехники Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета), г. Кемерово. E-mail: usov-kemtipp@rambler.ru

Лифенцева Л.В. – канд. техн. наук, доц. каф. теплохладотехники Кемеровского технологического института пищевой промышленности (университета), г. Кемерово. E-mail: milka61-08@mail.ru

Смердов О.В. – канд. техн. наук, ст. науч. сотр. Инженерной школы новых производственных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, г. Томск. E-mail: leko@tpu.ru

Usov A.V. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Heating Ventilation and Air Conditioning, Kemerovo Institute (University), of Technology of Food Industry, Kemerovo. E-mail: usov-kemtipp@rambler.ru

Lifentseva L.V. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Heating Ventilation and Air Conditioning, Kemerovo Institute (University), of Technology of Food Industry, Kemerovo. E-mail: milka61-08@mail.ru

Smerdov O.V. – Cand. Techn. Sci., Senior Staff Scientist, Engineering School of New Production Technologies, National Research Centre, Tomsk Polytechnical University, Tomsk. E-mail: leko@tpu.ru

Цель исследования: определить содержание витаминов в свежей и сушеной тыкве. Задачи исследования: установить содержание водорастворимых и жирорастворимых витаминов в свежей и сушеной тыкве. В качестве объекта исследования была выбрана тыква Грибовская зимняя в свежем и сушеном виде. Измельченную тыкву располагали в вакуумной камере и сушили в течении 8 часов при температуре стенок камеры 50–60 °С и температуре пара 40–50 °С. Давление в камере составляло 45–50 кПа. Анализ содержания витаминов в свежей тыкве показал, что больше всего в тыкве витамина С (755 мг/100 г), витамина В₁ – 25,0 мг/100 г. Наименьшее содержание витамина В₆ – 0,57 мг/100 г. В сушеной тыкве витамин С отсутствует. Наибольшее содержание витамина В₂ – 17,5 мг/100 г. Наименьшее содержание витамина В₆ – 0,45 мг/100 г. Определена массовая доля водорастворимых углеводов. Установлено содержание токсичных элементов, таких как кадмий, мышьяк, ртуть, свинец. Они присутствуют в свежей тыкве в пределах норматива, а в сушеной тыкве их содержание не выявлено. В результате исследований выявлено, что при данном способе сушки содержание витамина А уменьшилось с 0,27 мг в свежей до 0,19 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₁ уменьшилось с 41 мг в свежей до 9,0 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₂ уменьшилось с 25 мг в свежей до 17,5 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₆ уменьшилось с 0,57 мг в свежей до 0,45 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина Е уменьшилось с 6,7 мг в свежей до 4,6 мг в сушеной тыкве.

Ключевые слова: тыква, вакуумная сушка, показатели качества, витамины, здоровое питание.

The research objective was to define the content of vitamins B in fresh and dried pumpkin. The research problems were to establish the content of water-soluble and fat-soluble vitamins B in fresh and dried pumpkin. As the object of the

research Gribovsky winter pumpkin in fresh and dried form was chosen Chopped pumpkin was placed in vacuum chamber and dried for 8 hours at the temperature of the chamber walls 50–60 °C and steam temperature of 40–50 °C. The pressure in the chamber was between 45 and 50 kPa. The analysis of vitamin content in fresh pumpkin showed that in the pumpkin the content of vitamin C was 755 mg/100 g, of vitamin В₁ – 25.0 mg/100 g. There were the lowest levels of vitamin В₆ 0.57 mg/100 g. The smallest content of В₆ vitamin was 0.57 mg / 100 g. In dried pumpkin vitamin C was missing. The greatest content of В₂ vitamin was 17.5 mg / 100. The smallest content of В₆ vitamin was 0.45 mg / 100. The mass fraction of water-soluble carbohydrates was defined. The maintenance of toxic elements, such as cadmium, arsenic, mercury, lead was established. They were in fresh pumpkin within the standard, and in dried pumpkin their content was not revealed. As the result of the researches it was revealed that in this way of drying the content of vitamin А decreased from 0.27 mg up to 0.19 mg fresher in dried pumpkin. The content of vitamin В₁ decreased from 41 mg in fresh to 9.0 mg in dried pumpkin. The content of vitamin В₂ decreased from 25 mg in fresh to 17.5 mg in dried pumpkin. The content of vitamin В₆ decreased from 0.57 mg in fresh to 0.45 mg in dried pumpkin. The content of vitamin Е decreased from 6.7 mg in fresh to 4.6 mg in dried pumpkin.

Keywords: pumpkin, vacuum drying, quality indicators, vitamins, healthy nutrition.

Введение. В зимний и весенний период, когда ассортимент овощей значительно ограничен, для питания может широко использоваться тыква.

Тыква – известное многим людям плодое пищевое и декоративное растение. Ее выращивают почти на всей территории России. Тыква является не только вкусным, но и чрезвычайно полезным для здоровья продуктом. Несмотря на то, что овощ содержит в себе в основном обычную воду (около 90 %), в нем также присутствуют витамины разных групп и другие полезные составляющие.

щие, необходимые для нормального функционирования нашего организма. В состав этого овоща входят витамины группы В, витамины А, Е, С, РР, Д, которые оказывают большое влияние на здоровье и состояние человека и улучшают его при нормированном употреблении, а также в ней содержатся водорастворимые углеводы. В состав водорастворимых углеводов входят сахара, функция которых заключается в транспортировании, защите, сигнализации и снабжении энергией клеток организма. Сахара важны для обеспечения нормального протекания многих физиологических процессов [5].

Недостаток сахаров негативно влияет на здоровье и самочувствие. Но не следует забывать, что чрезмерное потребление продуктов, богатых сахарами, может привести не только к увеличению веса, но и к заболеваниям желудочно-кишечного тракта [5].

Редкий витамин Т обеспечивает ускорение обменных процессов в нашем организме. Кроме того, в тыкве содержится много клетчатки и пектиновых веществ. Благодаря этим компонентам наш организм избавляется от вредных шлаков и токсинов, клетчатка помогает также снизить уровень холестерина в крови. Это настоящая кладовая минералов – кальций, калий, фосфор, железо, медь, фтор, цинк [2].

Тыква – это диетический продукт, обладающий бесценными полезными свойствами. Данный овощ применяют в медицине, косметологии и кулинарии. В тыкве ценно все – мякоть, семена, цветки, листья. Тыква обязательно входит в меню лечебного и детского питания, ее

используют для производства медицинских и косметических средств.

Зрелые плоды тыквы употребляются в пищу в печеном, жареном, вареном и сушеном виде. Сушка овощей является одним из древнейших способов консервирования. В процессе сушки из продукта удаляется большая часть воды, в результате чего повышается концентрация сухих веществ и продукты становятся более питательными и пригодными к длительному хранению [3].

Сушеная тыква может использоваться в виде ломтиков, кусочков, кубиков, гранул или муки. Она идет для приготовления сухих супов, каш, киселей. Кроме того, тыквенную муку можно использовать в хлебопечении, кондитерской промышленности, производстве мороженого и т. д. [3].

Цель исследования: определить содержание витаминов в свежей и сушеной тыкве.

Задачи исследования: установить содержание водорастворимых и жирорастворимых витаминов в свежей и сушеной тыкве.

Объекты, материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования была выбрана тыква Грибовская зимняя в свежем и сушеном виде.

Тыкву, измельченную в блендере, сушили в экспериментальной вакуумной сушилке (рис. 1). Вакуумная сушилка состоит из вакуумной камеры, ИК нагревателей, конденсатора пара, накопителя влаги, вакуумного насоса, системы автоматики [1, 4].



Рис. 1. Вакуумная сушилка

Измельченную тыкву располагали в вакуумной камере и сушили в течении 8 ч при температуре стенок камеры 50–60 °С и температуре пара 40–50 °С. Давление в камере составляло 45–50 кПа. Внутри камеры, наряду с измельченной тыквой, находились мелящие тела.

После сушки тыква приобретает вид муки грубого помола влажностью 4–6 %. В основном крупные частицы в

виде отрубей имеют одинаковый размер величиной 2–3 мм, как у отрубей сортовой пшеничной муки. Цвет тыквы в результате сушки не изменяется, остается прежним – светло-желтым.

Определение содержания витаминов проводили на жидкостном микроколоночном хроматографе «Милихром А-02».

Определение массовой доли водорастворимых углеводов проводили на спектрофотометре PD-303.

Содержание токсичных веществ определяли с помощью анализатора жидкости «Флюорат-02-3М», атомно-абсорбционного спектрофотометра ContrAA 700 с гидридной приставкой HS 55, аналитического вольтамперометрического комплекса СТА и СТА-1, лабораторной печи «Темос-экспресс».

Испытания проводили в ФГБУ «Кемеровская межобл-

астная ветеринарная лаборатория». Результаты испытаний приведены в таблицах 1–3.

Результаты исследования и их обсуждение. Были определены витамины водорастворимой группы и жирорастворимой группы в свежей и сушеной тыкве. Витамин Д как в свежей, так и в сушеной тыкве не был обнаружен.

В таблице 1 приведено содержание витаминов в свежей тыкве.

Таблица 1

Содержание витаминов в свежей тыкве, мг/100 г

Показатель	Результат испытания	Погрешность	НД* на метод испытаний
Витамин А	0,27	±0,05	ГОСТ Р 54635-2011
Витамин В ₁	41,0	±0,38	Р 4.1.1672-03
Витамин В ₂	25,0	±0,23	Р 4.1.1672-03
Витамин В ₆	0,57	±0,01	Р 4.1.1672-03
Витамин С, мг/кг	75,5	±21,1	М 04-07-2010
Витамин Д	Не обнаружено	-	ГОСТ Р 54637-2011
Витамин Е	6,7	±0,09	ГОСТ Р 54634-2011

*НД – нормативные документы.

Установлено, что больше всего в свежей тыкве витамина С – 755 мг / 100, витамина В₁ – 41,0 мг / 100 г. Наименьшее количество витамина А – 0,27 мг / 100 г.

В таблице 2 приведено содержание витаминов в сушеной тыкве.

Таблица 2

Содержание витаминов в сушеной тыкве, мг/100 г

Показатель	Результат испытания	Погрешность	НД на метод испытаний
Витамин А	0,19	±1,58	ГОСТ Р 54635-2011
Витамин В ₁	9,0	±1,13	Р 4.1.1672-03
Витамин В ₂	17,5	±2,18	Р 4.1.1672-03
Витамин В ₆	0,45	±0,06	Р 4.1.1672-03
Витамин Д	Не обнаружено	-	ГОСТ Р 54637-2011
Витамин Е	4,6	±0,85	ГОСТ Р 54634-2011

Витамин С в сушеной тыкве не обнаружен. Это подтверждает его неустойчивость при термической обработке. Выявлено наибольшее содержание витамина В₂ – 17,5 мг/100 г, так как он хорошо переносит высокие температуры.

Массовая доля водорастворимых углеводов в свежей тыкве составила 92,8 % на абсолютно сухую массу, в сушеной тыкве – 54,7 %.

Были определены токсичные элементы в тыкве. В таблице 3 приведены результаты содержания токсичных элементов в свежей тыкве.

Таблица 3

Содержание токсичных элементов в свежей тыкве

Показатель	Тыква свежая, мг/кг	Погрешность	Норматив	НД на метод испытаний
Кадмий	0,0039	±0.0012	Не более 0,03	ГОСТ Р 51301-99
Мышьяк	Менее 0,02	-	Не более 0,2	ГОСТ Р 31628-2012
Ртуть	Менее 0,002	-	Не более 0,02	ГОСТ Р 53183-2008
Свинец	0,010	±0.004	Не более 0,5	ГОСТ Р 51301-99

Из результатов таблицы 3 видно, что такие токсичные элементы, как кадмий, мышьяк, ртуть, свинец, присутствуют в свежей тыкве в пределах норматива, а в сушеной тыкве их содержание не выявлено. Высокая температура

и вакуум при сушке способствовали удалению токсичных элементов из тыквы.

Вывод. Таким образом, в результате исследований выявлено, что при данном способе сушки содержание витамина А уменьшилось с 0,27 мг в свежей до 0,19 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₁ уменьшилось с 41,0 мг в свежей до 9,0 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₂ уменьшилось с 25 мг в свежей до 17,5 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина В₆ уменьшилось с 0,57 мг в свежей до 0,45 мг в сушеной тыкве. Содержание витамина Е уменьшилось с 6,7 мг в свежей до 4,6 мг в сушеной тыкве.

Литература

1. *Арапов В.М., Менх Л.В.* Способ сушки термочувствительных материалов // Совершенствование техники и технологии в пищевых отраслях и промышленности: тезисы докладов в научно-практической конференции. – Кемерово, 1994. – С. 48.
2. *Бочарников, А.Н., Соколов, С.Д., Исеналиева Ж.Р.* и др. Оценка полезной продуктивности сортов и гибридов столовой тыквы // Проблемы селекции, технологии возделывания и маркетинга овощебахчевых культур: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. в рамках I–II фестивалей «Синьор-помидор» и VII–VIII «Российский арбуз» (2008–2009 гг.). – Астрахань: Новая линия, 2010. – С. 228–230.
3. *Кайшев В.Г.* Пищевая промышленность России: условия, факторы, тенденции развития. – М.: Росинформагротех, 2006. – 364 с.
4. *Ратникова Л.Б., Влощинский П.Е., Широченко Г.И.* и др. Вакуумная инфракрасная сушка – технология

- щадящей переработки растительного и животного сырья // Вестн. Сибирского университета потребительской кооперации. – 2012. – № 1(2). – С. 96–101.
5. URL: <http://uhodvdomashnihusloviah.ru/vyrashchivanietykvy>.

Literatura

1. *Arapov V.M., Menh L.V.* Sposob sushki termochuvstvitel'nyh materialov // Sovershenstvovanie tehniki i tehnologii v pishhevyyh otrasljah i promyshlennosti: tezisy dokladov v nauchno-prakticheskoy konferencii. – Kemerovo, 1994. – S. 48.
2. *Bocharnikov, A.N., Sokolov, S.D., Isenalieva Zh.R.* i dr. Ocenka poleznoj produktivnosti sortov i gib-ridov stolovoj tykvy // Problemy selekcii, tehnologii vozde-lyvanija i marketinga ovoshhebahchevyh kul'tur: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf. v ram-kah I–II festivalej «Sin'or-pomidor» i VII–VIII «Rossijskij arbuz» (2008–2009 gg.). – Astrahan': Novaja linija, 2010. – S. 228–230.
3. *Kajshev V.G.* Pishhevaja promyshlennost' Rossii: uslovija, factory, tendencii razvitija. – M.: Rosinformagroteh, 2006. – 364 s.
4. *Ratnikova L.B., Vloshhinskij P.E., Shirochenko G.I.* i dr. Vakuumnaja infrakrasnaja sushka – tehnologija shhadjashhej pererabotki rastitel'nogo i zhivotnogo syr'ja // Vestn. Sibirskogo universiteta potrebi-tel'skoj kooperacii. – 2012. – № 1(2). – S. 96–101.
5. URL: <http://uhodvdomashnihusloviah.ru/vyrashchivanietykvy>.

УДК 664.9.022

*Н.А. Величко, А.И. Машанов,
Буянова И.В.*

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАПУСТЫ БРОККОЛИ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

*N.A. Velichko, A.I. Mashanov,
Bujanova I.V.*

THE POSSIBILITY OF USING BROCCOLI FOR THE ENRICHMENT OF MEAT CHOPPED SEMI-FINISHED PRODUCTS

Величко Н.А. – д-р техн. наук, проф., зав. каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: vena@kgau.ru

Машанов А.И. – д-р биол. наук, проф. каф. технологии консервирования и пищевой биотехнологии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: info@kgau.ru

Буянова И.В. – д-р техн. наук, проф. каф. технологии молока и молочных продуктов Кемеровского государственного университета, г. Кемерово. E-mail: ibuyanov@mail.ru

Velichko N.A. – Dr. Techn. Sci., Prof., Head, Chair of Technology of Conservation and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: fppp@kgau.ru

Mashanov A.I. – Dr. Biol. Sci., Prof., Chair of Technology of Conservation and Food Biotechnology, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: info@kgau.ru

Bujanova I.V. – Dr. Techn. Sci., Prof., Chair of Milk and Dairy Products Technology, Kemerovo State University, Kemerovo. E-mail: ibuyanov@mail.ru

Цель исследования: изучение возможности применения капусты брокколи в мясных рубленых полуфабрикатах (котлетном фарше). Задачи исследования: изучить химический состав капусты брокколи; разработать

рецептуру мясо-растительного фарша (котлет); провести оценку качества мясо-растительных котлет. Определение химического состава капусты брокколи проводили по методикам, принятым в биохимии расте-