

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУПА-ПЮРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ

N.G. Lebedeva, A.V. Borisova

THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF SOUP-PUREE PREPARATION USING VARIOUS METHODS OF HEAT TREATMENT

Лебедева Н.Г. – студ. 2-го курса Самарского государственного технического университета, г. Самара.

E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Борисова А.В. – канд. техн. наук, доц. каф. технологии и организации общественного питания Самарского государственного технического университета, г. Самара.

E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Lebedeva N.G. – 2nd-Year Student, Samara State Technical University, Samara.

E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Borisova A.V. – Cand. Techn. Sci., Assoc. Prof., Chair of Technology and Organization of Public Catering, Samara State Technical University, Samara.

E-mail: anna_borisova_63@mail.ru

Цель исследования – определение влияния способа тепловой обработки тыквы на органолептические и физико-химические свойства супа-пюре. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: определить наиболее быстрый способ термической обработки тыквы для ее полного приготовления; исследовать влияние обработки тыквы на физико-химические и органолептические показатели. Объектами исследования являлись образцы тыквы сорта Прикорневая. На первом этапе исследования определяли скорость приготовления тыквы при разных способах приготовления. Были задействованы следующие виды тепловой обработки: варка основным способом при 90–100 °С; обработка в поле токов сверхвысокой частоты при 1200 Вт; запекание в жарочном шкафу при 200 °С. Для получения максимально однородной массы и обогащения кислородом супа-пюре использовали блендер с мощностью 250 Вт. Полученные образцы тыквы для супа-пюре анализировали по физико-химическим и органолептическим показателям. По продолжительности приготовления тыквы наиболее быстрым методом для предприятий общественного питания является СВЧ-обработка, при которой весь процесс занимает 4 мин. Для оценки органолептических показателей использовали ранговый метод, сущность которого заключается в

статическом изучении связи между явлениями. Был рассчитан коэффициент конкордации, равный 0,04, что означает приемлемость всех видов обработки для получения супа-пюре с приемлемыми характеристиками вкуса. Коэффициент ранговой конкордации используется для выявления и оценки тесноты связи между двумя рядами сопоставляемых количественных показателей. Все образцы супов-пюре обладали приятным вкусом и мало отличались вне зависимости от способов приготовления. Предпочтительно поэтому использовать более быстрый способ.

Ключевые слова: тыква, тепловая обработка, СВЧ-обработка, суп-пюре, ранговый метод, коэффициент конкордации.

The research objective was the definition of the influence of the way of thermal treatment of pumpkin on organoleptic and physical and chemical properties of cream soup. For the achievement of the goal the following problems were solved: to define the fastest way of heat treatment of pumpkin for its full preparation; to investigate the influence of processing of pumpkin according to physical and chemical and organoleptic indicators. The objects of the researches were pumpkin variety samples Prikornevaya. At the first investigation phase the speed of preparation of pumpkin at different ways of preparation was determined. The following types

of thermal treatment were used: cooking at 90–100° C; Microwave treatment at 1200 W; baking in frying case at 200° C. For receiving the most homogeneous mass and enrichment by oxygen of cream soup used the blender with a power of 250 W. Received pumpkin samples for cream soup were analyzed on physical and chemical and organoleptic indicators. On the duration of preparation of pumpkin the fastest method for catering establishments was microwave processing at which all process took 4 minutes. To assess organoleptic indicators, rank method was used, the essence of which is static study of the connection between phenomena. Concordance coefficient equal to 0.04 was calculated that means the acceptability of all types of processing for receiving cream soup with acceptable characteristics of taste. Rank concordance coefficient is used for the identification and the assessment of narrowness of the connection between two rows of compared quantitative indices. All the samples of cream soups possessed pleasant taste and differed regardless of the ways of preparation a little. Therefore it is preferable to use faster way.

Keywords: *pumpkin, heat treatment, microwave treatment, soup-puree, rank method, concordance coefficient.*

Введение. Разработка и внедрение технологии получения супов-пюре на предприятиях общественного питания является актуальным направлением. Многочисленные проблемы со здоровьем, которые возникают у россиян в последние 20 лет, зачастую связаны с качеством питания. Пищевые аллергии и непереносимости отдельных компонентов пищи, осложненное переваривание пищи, недостаточное потребление жизненно важных макро- и микронутриентов – это лишь отдельные стороны проблемы.

Исследовательскими группами выявлено положительное влияние супов-пюре на общее состояние организма [1, 2]. В такой форме легче происходит усвоение пищи, привлекательный внешний вид, который можно придать супу-пюре на предприятиях общественного питания, делает это блюдо популярным как для взрослого питания, так и для детского и геродиетического.

Разработаны технологии получения супа-пюре специализированного назначения из гидролизованной гороховой муки [3, 4], содер-

жащей в усвояемом виде белки, моносахариды, пищевые волокна. Имеются сведения о рецептурах супов-пюре, содержащих термообработанную соевую и рисовую крупы с овощами, для предприятий общественного питания, приготовленных с помощью пароконвектомата [5].

Перспективным с точки зрения полезных свойств сырьем для производства супов-пюре является тыква. Существует несколько способов использования пюре из тыквы в пищевой промышленности: получение мармеладной массы, фарша для булочных изделий, основы для сладких блюд (желе, муссов), как компонент сырцовых пряников [6].

Тыква является источником антиоксидантных и полезных биологических свойств, в пищевой промышленности имеет большое значение. Имеются российские патенты, рекомендующие использовать порошок тыквы в качестве биологически активной добавки к пище, обладающей антиоксидантными свойствами за счет присутствия в ней пищевых физиологически функциональных ингредиентов, таких как пищевые волокна, витамины Е и С. За рубежом проводятся исследования состава и технологических свойств продуктов, обогащенных пищевыми волокнами тыквы. Доказана физиологическая ценность пищевых волокон и их роль в борьбе против заболеваний желудочно-кишечного тракта. Проведенные исследования физико-химических свойств составляющих мякоти тыквы показали, что все выделенные фракции обладают высокой пищевой ценностью [7, 8].

Тыква содержит такие полезные минеральные вещества, как сахар, соли калия, кальция, фосфора, кремневой кислоты. В большом количестве в ней присутствует железо, которое необходимо для процессов кроветворения. Легкая усвояемость и питательность делают тыкву незаменимой при нарушении функции желудочно-кишечного тракта. Она способствует усвоению более тяжелой пищи [9, 10].

Плоды тыквы содержат от 85 до 94 % воды, углеводы (8–12 %) в основном представлены полисахаридами, некоторые сорта содержат от 11 до 15 %, в том числе сахарозу от 8 %, особенно после осенне-зимнего хранения. Плоды тыквы содержат от 2,5 до 16 % крахмала, который при хранении превращается в растворимый сахар. Характерной особенностью тыквы явля-

ется низкое содержание волокон (0,3–1,2 %), которое хорошо расщепляется и легко усваивается [6].

Цель исследования: определение влияния способа тепловой обработки тыквы на органолептические и физико-химические свойства супа-пюре.

Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- определить наиболее быстрый способ термической обработки тыквы для ее полного приготовления;
- исследовать влияние обработки тыквы на физико-химические и органолептические показатели.

Объекты и методы исследования. Объектами исследования являлись образцы тыквы сорта Прикорневая, которые подвергали различным вариантам тепловой обработки для получения супа-пюре: варка при 90–100 °С; СВЧ-обработка при 1200 Вт; запекание при 200 °С. За основу приготовления супа-пюре была взята рецептура блюда «Сладкий суп-пюре из тыквы» (табл. 1). Опытные образцы тыквы оценивались по комплексу показателей, учитывающих физико-химические и органолептические показатели качества.

Таблица 1

Рецептура блюда «Сладкий суп-пюре из тыквы»

Ингредиент	Масса, г
Тыква	125
Вода	50
Молоко	100
Манная крупа	8
Сахар	20
Сливочное масло	20
Соль	2

Определение влаги и растворимых сухих веществ проводили по ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги».

Органолептическую оценку полученных образцов тыквы проводили группой экспертов методом попарного сопоставления объектов. При попарном сопоставлении оцениваемые объекты сравниваются между собой попарно, и для каждой пары результат сравнения выражается в форме «больше-меньше» или «хуже-лучше». Затем по результатам попарного сопоставления производится ранжирование. При оценке экспертами уделяют внимание степени их согласованности, которую оценивают с помощью коэффициента конкордации.

Коэффициент конкордации – это некоторое число от 0 до 1, характеризующее степень согласованности мнений экспертов (в виде рангов) по совокупности критериев [11].

Расчет коэффициента конкордации производится по формуле

$$\omega = \frac{12 \cdot S}{n^2 \cdot (m^3 - m)}, \quad (1)$$

где s – сумма квадратов разности рангов (отклонения от среднего); n – число экспертов в группе; m – число факторов.

Результаты исследования и их обсуждение. В таблице 2 приведена продолжительность приготовления тыквы при различных способах тепловой обработки.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что самым быстрым способом термической обработки тыквы является СВЧ-способ. Тыква в процессе приготовления в микроволновой печи сохраняет цвет и форму, при этом затрачивается 4 мин для приготовления овоща.

Полученные образцы тыквы анализировали по физико-химическим показателям, результаты которых представлены в таблице 3.

Продолжительность приготовления тыквы

Способ тепловой обработки	Продолжительность приготовления, мин
Варка	10
СВЧ	4
Запекание	40

Таблица 3

Физико-химические показатели тыквы, %

Показатель	Вид обработки тыквы			
	Свежая	Вареная	СВЧ	Запеченная
Значение растворимых сухих веществ	12,0	4,4	6,6	5,5
Влажность	88,0	95,6	93,4	94,5

Содержание растворимых сухих веществ в сырой тыкве должно быть не менее 8 %. Исходя из полученных данных, можно увидеть, что в анализируемом образце тыквы содержится удовлетворительное значение растворимых сухих веществ, оно составляет 12 %. Самое меньшее значение получилось в вареной тыкве, что говорит об переходе сахарозы из мякоти тыквы в воду при варке. Снижение наблюдалось

при СВЧ-обработке и запекании тыквы, что также связано с переходом части растворимых углеводов, содержащихся в тыкве.

В таблице 4 приведены органолептические показатели блюда «Сладкий суп-пюре из тыквы» с использованием различной тепловой обработки тыквы.

На рисунке представлен внешний вид образцов тыквы различной тепловой обработки.

Таблица 4

Органолептические показатели тыквы

Показатель	Вид обработки тыквы		
	Вареная	СВЧ	Запеченная
Цвет (номер по шкале RAL)	Желтый ракутник (1032)	Георгиново-желтый (1033)	Дынно-желтый (1028)
Вкус и аромат	В меру сладкий, тыквенный	Сильно сладкий, тыквенный	В меру сладкий, тыквенный
Консистенция	Минимальное количество непротертых продуктов	Минимальное количество непротертых продуктов	Минимальное количество непротертых продуктов



Образцы тыквы различной тепловой обработки

Из рисунка видно, что окраска тыквы меняется в зависимости от способа тепловой обработки. Также было отмечено, что тыква, обработанная СВЧ-способом, обладала более насыщенным сладким вкусом, что подтверждает предположение о том, что тыква, приготовлен-

ная СВЧ-способом, теряет меньшее количество сахарозы в сравнении с другими образцами.

При органолептической оценке было задействовано 10 экспертов, результаты которых были обработаны ранговым методом и высчитан коэффициент конкордации (табл. 5).

Таблица 5

Подсчет оценок комиссии

Номер образца	Эксперт										Сумма рангов	Отклонение от среднего значения	Квадрат отклонения
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	0	2	2	1	0	1	0	2	0	0	8	-2	4
2	2	0	0	2	2	2	1	0	2	1	12	+2	4
3	1	1	1	0	1	0	2	1	1	2	10	0	0
Общая сумма рангов											30		
Среднее арифметическое от суммы рангов											10		
Сумма квадратов отклонения													8

В данном случае коэффициент конкордации составляет 0,04, из чего следует, что степень согласованности экспертов является не удовлетворительной. Данное значение получилось вследствие оценки блюд по вкусовым предпочтениям, но так как все образцы отличались приемлемым вкусом, то выявить явного лидера экспертам не удалось. Из этого можно сделать вывод о том, что приемлемы все виды тепловой обработки тыквы для получения супа-пюре с приятными характеристиками вкуса.

Вывод. Таким образом, результаты представленного исследования свидетельствуют о целесообразности использования СВЧ-способа в качестве тепловой обработки тыквы при разработке технологии приготовления пюреобразного супа, так как он занимает минимальное количество времени (4 мин).

Выявили видимую разницу в значениях растворимых сухих веществ в образцах тыквы при различной тепловой обработке и отметили влияние способа обработки на вкусовые качества супа-пюре из тыквы (коэффициент конкордации 0,04).

Литература

1. Бычкова Е.С., Бычков А.Л., Иванов И.В. и др. Разработка рецептур супов-пюре на основе горохового гидролизата. Ч. 1. Механоферментативный гидролиз белкового растительного сырья для получения специализированных продуктов питания // Пищевая промышленность. – 2016. – № 10. – С. 38–42.
2. Пушка О.С., Иллючок А.Ю., Ткачук Ю.М. и др. Теоретические предпосылки технологии кулинарного полуфабриката для пюреобразных первых блюд // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, № 4 (64). – С. 109–116.
3. Бычкова Е.С., Погорова В.Д., Бычков А.Л. и др. Разработка рецептур супов-пюре на основе горохового гидролизата. Ч. 2. Оценка качества супов-пюре специализированного назначения // Пищевая промышленность. – 2016. – № 11. – С. 50–52.
4. Рождественская Л.Н., Погорова В.Д., Бычкова Е.С. и др. Выявление сегментов потенциальных потребителей супов-пюре специализированного назначения // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 20–25.
5. Сергачева О.М., Батраев М.Д., Тимофеева А.М. и др. Разработка ресурсосберегающего технологического процесса в приготовлении супов для общественного питания на аппарате Vario Cooking Center VCC 112 // Вестн. КрасГАУ. – 2016. – № 9. – С. 133–139.
6. Типсина Н.Н., Селезнева Г.К. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности

- ности // Вестн. КрасГАУ. – 2013. – № 12. – С. 242–247.
7. *Борисова А.В.* Разработка технологии плодовоощных пюре с повышенными антиоксидантными свойствами и их применение в производстве пищевых продуктов: дис. ... канд. техн. наук. – Самара, 2014. – 212 с.
 8. *De Escalada Pla M.F., Ponce N.M., Stortz C.A.* et al. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) // *LWT – Food Science and Technology*. – 2007. – V. 40, № 7. – С. 1176–1185.
 9. *Скрипников Ю.Г.* Технологические особенности производства тыквенного пюре // *Достижения науки и техники АПК*. – 2008. – № 8. – С. 50–52.
 10. *Лебедева А.Т.* Секреты тыквенных культур. – М.: ЭКСМО-Пресс; ЛИК Пресс. – 496 с.
 11. *Сидоренко Г.А., Федотов В.А., Медведев П.В.* Научно-исследовательская практика: учеб. пособие. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2017. – 98 с.

Literatura

1. *Bychkova E.S., Bychkov A.L., Ivanov I.V.* i dr. Razrabotka receptur supov-pjure na osnove gorohovogo gidrolizata. Ch. 1. Mehanofermentativnyj gidroliz belkovogo rastitel'nogo syr'ja dlja poluchenija specializirovannyh produktov pitaniya // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2016. – № 10. – С. 38–42.
2. *Pushka O.S., Illjuchok A.Ju., Tkachuk Ju.M.* i dr. Teoreticheskie predposylki tehnologii kulinarного полufabrikata dlja pjureobraznyh pervyh bljud // *Naukovij visnik LNUVMBT imeni S.Z. Gzhic'kogo*. – 2015. – T. 17, № 4 (64). – С. 109–116.
3. *Bychkova E.S., Pogorova V.D., Bychkov A.L.* i dr. Razrabotka receptur supov-pjure na osnove gorohovogo gidrolizata. Ch. 2. Ocenka kachestva supov-pjure specializirovannogo naznachenija // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2016. – № 11. – С. 50–52.
4. *Rozhdestvenskaja L.N., Pogorova V.D., Bychkova E.S.* [i dr.]. Vyjavlenie segmentov potencial'nyh potrebitelej supov-pjure specializirovannogo naznachenija // *Pishhevaja promyshlennost'*. – 2017. – № 8. – С. 20–25.
5. *Sergacheva O.M., Batraev M.D., Timofeeva A.M.* i dr. Razrabotka resursosberegajushhego tehnologicheskogo processa v prigotovlenii supov dlja obshhestvennogo pitaniya na apparate Vario Cooking Center VCC 112 // *Vestn. KrasGAU*. – 2016. – № 9. – С. 133–139.
6. *Tipsina N.N., Selezneva G.K.* Ispol'zovanie pjure iz tykvy v pishhevoj promyshlennosti // *Vestn. KrasGAU*. – 2013. – № 12. – С. 242–247.
7. *Borisova A.V.* Razrabotka tehnologii plodoovoshhnyh pjure s povyshennymi antioksidantnymi svojstvami i ih primenenie v proizvodstve pishhevyyh produktov: dis. ... kand. tehn. nauk. – Samara, 2014. – 212 s.
8. *De Escalada Pla M.F., Ponce N.M., Stortz C.A.* et al. Composition and functional properties of enriched fiber products obtained from pumpkin (*Cucurbita moschata* Duchesne ex Poiret) // *LWT – Food Science and Technology*. – 2007. – V. 40, № 7. – С. 1176–1185.
9. *Skripnikov Ju.G.* Tehnologicheskie osobennosti proizvodstva tykvennogo pjure // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2008. – № 8. – С. 50–51.
10. *Lebedeva A.T.* Sekrety tykvennyh kul'tur. – М.: JeKSMO-Press; LIK Press. – 496 s.
11. *Sidorenko G.A., Fedotov V.A., Medvedev P.V.* Nauchno-issledovatel'skaja praktika: ucheb. posobie. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2017. – 98 s.