

Думанишева З.С., Думанишева И.Х.
Dumanisheva Z.S., Dumanisheva I.H.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА
ПРОИЗВОДСТВА ПАСТЫ ИЗ ТОПИНАМБУРА
DETERMINATION OF THE OPTIMAL METHOD OF
PRODUCTION OF PASTA FROM TOPINAMBUR**

В настоящее время приоритетным направлением в расширении ассортимента продуктов питания функционального назначения является использование растительного сырья с широким спектром физиологически функциональных ингредиентов: инулина, пектина, витаминов, макро- и микроэлементов. К такому виду сырья относится топинамбур.

Основные продукты переработки топинамбура представлены инулином, фруктозными сиропами, подсластителями, спиртом, концентратами в виде порошка высокой пищевой ценности.

Производство пасты из клубней топинамбура является одним из эффективных способов его переработки, так как увеличивается содержание сухих веществ и сроки хранения готовой продукции.

Разработана технология производства пасты из топинамбура с применением пароконвекционного аппарата. Технологический процесс производства пасты из топинамбура включает следующие операции и режимы обработки: инспекционный контроль клубней топинамбура, мойку ($t_{\text{воды}} = 15 - 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$), очистку, доочистку, мойку, нарезку, варку на пару ($t=180^{\circ}\text{C}$, $\varphi=0\%$, $\tau = 3 \text{ мин}$), протирание ($\varnothing 0,3 \text{ см}$) и прогревание ($W_{\text{с.в.}} = 25\%$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4 \text{ мин.}$). Доказано, что использование пара в сочетании с конвекцией значительно сокращает продолжительность тепловой обработки и способствует максимальной сохранности основных пищевых веществ в готовой продукции.

The priority direction in expanding the range of functional foods is the use of plant materials with a wide range of physiologically functional ingredients: inulin, pectin, vitamins, macro- and microelements. This type of raw material is topinambur as well. The main processed products of Jerusalem artichoke are represented by inulin, fructose syrups, sweeteners, alcohol, concentrates in the form of powder of high nutritional value. The production of pasta from Jerusalem artichoke tubers is one of the most effective ways of its processing, as the solids content and shelf life of finished products is increased.

The technology has been developed in the production of pasta from Jerusalem artichoke using steamconvection apparatus. The technological process of pasta production from Jerusalem artichoke includes the following operations and processing modes: as inspection control of Jerusalem artichoke tubers, washing ($t = 15 - 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$), cleaning, additional cleaning, washing, cutting, and steaming ($t = 180 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 0\%$, $\tau = 3 \text{ min}$), wiping ($\varnothing 0.3 \text{ cm}$) and warming up ($W = 25\%$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4 \text{ min.}$). It is proved the use of steam in combination with convection significantly reduces the duration of heat treatment and contributes the maximum preservation of basic nutrients in finished product.

Ключевые слова: паста из топинамбура, технология, пищевая ценность

Key words: pasta from topinambur, technology, nutritional value

Думанишева Залина Сафраиловна – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания и химии, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

Тел. 8(8662) 40-41-07

E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Думанишева Инна Хусеновна – студентка 2 курса направления подготовки 19.04.04 «Технология продукции и организация общественного питания», ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ», г. Нальчик

Тел. 8(8662) 40-41-07

E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Dumanisheva Zalina Safrailovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Catering Products Technology and Chemistry, FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8 (8662) 40-41-07

E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Dumanisheva Inna Husenovna – 2nd year student of the direction training 19.04.04 «Products technology and catering organization», FSBEI HE Kabardino-Balkarian SAU, Nalchik

Tel. 8 (8662) 40-41-07

E-mail: tpop_kbr@mail.ru

Введение. Одним из приоритетных направлений в расширении ассортимента продуктов питания функционального назначения является использование растительного сырья с широким спектром физиологически функциональных ингредиентов: инулина, пектина, витаминов, макро- и микроэлементов. К такому виду сырья относится топинамбур [1,2].

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.) – культивируемое клубненосное растение. Его подземные побеги образуют значительное количество клубней цилиндрической, грушевидной или округлой формы массой до 100 г; мякоть нежная, сочная, с приятным сладковатым вкусом. Он не требует особых приемов и способов возделывания, не накапливает вредные и ядовитые вещества, произрастая в экологически неблагоприятных зонах, и рекомендован к употреблению Институтом токсикологии МЗ РФ [3,4,5].

В настоящее время основные продукты переработки топинамбура, которые в дальнейшем можно использовать в пищевой промышленности, представлены инулином, фруктозными сиропами, подсластителями, спиртом, концентратами в виде порошка высокой пищевой ценности [4].

Производство пасты из клубней топинамбура является одним из эффективных способов его переработки, так как увеличивается содержание сухих веществ и сроки хранения готовой продукции [1].

Методология проведения работы.

1. Определение оптимальных технологических параметров производства

пасты из топинамбура.

2. Установление органолептических и физико-химических показателей качества пасты из топинамбура.

Экспериментальная база. Исследования проводили в лаборатории «Производство кулинарной продукции» и научно-исследовательской лаборатории физико-химических исследований пищевых продуктов и контроля качества кулинарной продукции кафедры «Технология продуктов общественного питания и химия» ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ».

Результаты исследования. С целью определения технологии, способствующей более максимальному сохранению физиологических функциональных ингредиентов нами изучено влияние различных способов тепловой обработки на химический состав пасты. Традиционными приемами тепловой обработки сырья при получении пастообразной продукции являются: запекание, варка и припускание.

Для производства пасты использовали традиционную схему и модельные схемы с применением современного технологического оборудования в виде пароконвекционного аппарата. В каждом опыте использовали по два килограмма клубней топинамбура.

Подготовленные клубни топинамбура нарезали на кубики (размер 3х3 см), помещали в наплитную посуду (первый способ) или в функциональные емкости для пароконвектомата в один слой (второй и третий способы).

Технологический процесс производства пасты из топинамбура включает следующие операции и режимы обработки:

– при первом способе (традиционный) – инспекционный контроль клубней топинамбура, мойку ($t_{\text{воды}} = 15 - 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$), очистку, доочистку, мойку, нарезку, припускание ($\tau = 8 \text{ мин}$), слив воды, протирание ($\varnothing 0,3 \text{ см}$) и прогревание ($W_{\text{с.в.}} = 25\%$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4 \text{ мин.}$);

– при втором способе – инспекционный контроль клубней топинамбура, мойку ($t_{\text{воды}} = 15 - 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$), очистку, доочистку, мойку, нарезку, запекание ($t=180^{\circ}\text{C}$, $\varphi=0\%$, $\tau = 7 \text{ мин}$), протирание ($\varnothing 0,3 \text{ см}$) и прогревание ($W_{\text{с.в.}} = 25\%$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4$

мин.);

– при третьем способе – инспекционный контроль клубней топинамбура, мойку ($t_{\text{воды}} = 15 - 17 \text{ }^{\circ}\text{C}$), очистку, доочистку, мойку, нарезку, варку на пару ($t=180^{\circ}\text{C}$, $\varphi=0\%$, $\tau = 3$ мин), протирание ($\varnothing 0,3$ см) и прогревание ($W_{\text{с.в.}} = 25\%$, $t = 100^{\circ}\text{C}$, $\tau = 4$ мин.).

При всех способах приготовления пасты с целью регуляции кислотности на конечном этапе добавляли лимонную кислоту.

Готовую пасту фасовали в стеклянную тару, герметически упаковывали и пастеризовали. Хранили пасту при температуре ($t=18\pm 2^{\circ}\text{C}$) и относительной влажности 75%.

Для выбора наиболее оптимальной технологии приготовления пасты из топинамбура оценивали продолжительность тепловой обработки сырья, органолептические показатели и химический состав готовой продукции.

Сравнительный анализ продолжительности тепловой обработки клубней топинамбура (рисунок 1) показал, что использование пароконвекционной печи способствует значительному сокращению времени.

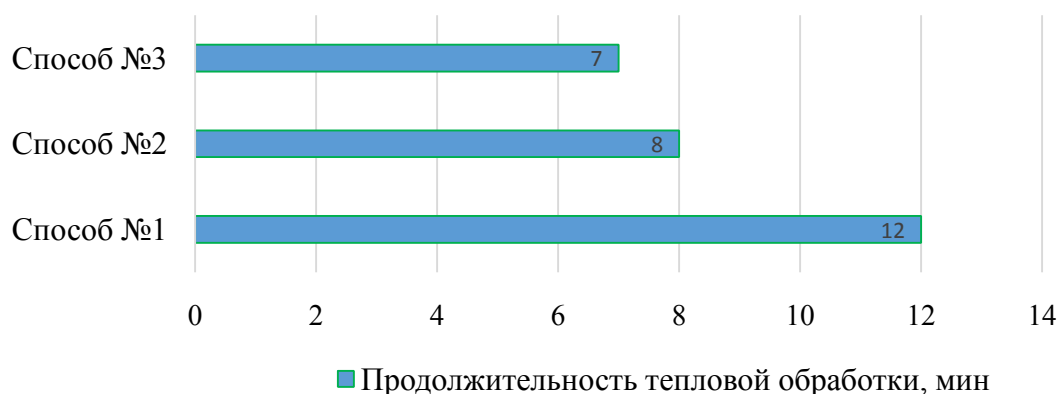


Рисунок 1 – Влияние способа производства пасты на продолжительность тепловой обработки клубней топинамбура

Органолептическую оценку паст проводили по пятибалльной шкале.

При оценке качества паст из топинамбура по органолептическим показателям (таблица 1) установлено, что продукция, приготовленная по второму способу, уступает другим по цвету, запаху и консистенции.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества паст из топинамбура

Наименование показателя	Способ производства		
	Способ №1 (традиционный)	Способ №2	Способ №3
Цвет	Светло-бежевый	Серый	Светло-бежевый
Запах	Приятный, свойственный отварному топинамбуру, выраженный	Приятный, свойственный отварному топинамбуру, менее выраженный	Приятный, свойственный отварному топинамбуру, выраженный
Вкус	Сладковатый, свойственный отварному топинамбуру		
Консистенция	Однородная, без включений грубых частиц плодов	Неоднородная, с незначительными включениями грубых частиц плодов	Однородная, нежная, без включений грубых частиц плодов

Результаты оценки уровня качества паст из топинамбура (рисунок 2) свидетельствуют о том, что пасты, приготовленные по первому (контроль) и третьему способам, обеспечивают отличное качество продукции, а по второму – характеризуется удовлетворительным качеством.

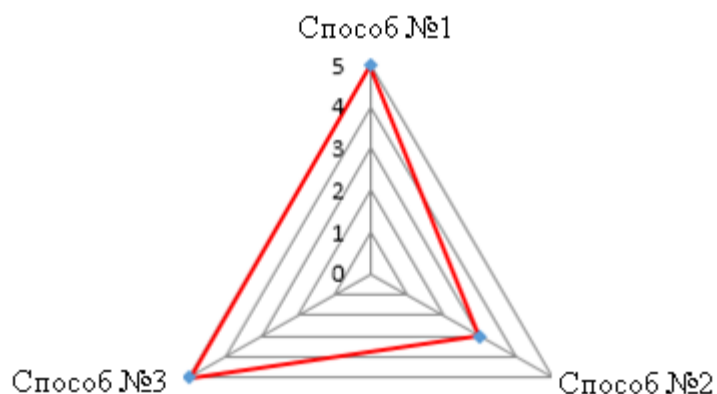


Рисунок 2 – Влияние способа производства пасты из топинамбура на органолептические показатели качества

Оценку химического состава и пищевой ценности полученных паст проводили по содержанию макро- и микронутриентов (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав и пищевая ценность готовой продукции

Показатель	Способ производства		
	№ 1 (контроль)	№ 2	№ 3
Сухие вещества, г	25,00	25,04	25,01
Белки, г	1,29	1,29	1,47
Жиры, г	0,17	0,14	0,17
Углеводы, г	19,04	19,46	19,47

в том числе			
пектин	4,24	4,29	4,75
инулин	12,34	12,94	14,4
Минеральные вещества, мг:			
натрий	1,29	1,34	2,37
калий	182,0	170,0	200,0
кальций	12,0	12,0	17,0
фосфор	67,0	73,0	74,0
железо	0,96	0,89	0,99
Витамины, мг:			
аскорбиновая кислота	41,41	30,29	43,17
тиамин	0,74	0,72	0,78
рибофлавин	4,34	4,24	4,49
β-каротин	7,05	6,24	7,74

Анализ полученных данных показал, что пищевая ценность паст, приготовленных с использованием пароконвекционного аппарата (способы №2 и №3) выше, чем при традиционном способе.

Наибольшее количество витаминов и минеральных веществ содержится в пасте, полученной третьим способом по сравнению с первым, наименьшее – при втором способе. Незначительные потери этих веществ связаны с кратковременной термической обработкой и уменьшением количества вытекающего сока.

Таким образом, проведенные исследования выявили, что третий способ производства пасты из топинамбура является наиболее оптимальным.

Область применения результатов: пищевая промышленность

Выводы. В результате проведенных исследований установлены оптимальные технологические параметры производства пасты из клубней топинамбура, Доказано, что использование пара в сочетании с конвекцией значительно сокращает продолжительность тепловой обработки и способствует максимальной сохранности основных питательных веществ в готовой продукции.

Литература

1. Алтуньян М.К. Топинамбур как перспективное сырье для производства паст функционального назначения / Алтуньян М.К., Свердловиченко А.В., Лялюк О.А. // Технологические особенности производства и применения CO₂-экстрактов из растительного сырья: сборник материалов международной научно-практической конференции. 2018. С. 72-75.

2. Возможности использования топинамбура в производстве функциональных продуктов питания / Нурынбетова Г.Ж., Уразбаева К.А., Майлыбаева Э.У., Нурсейтова З.Т. // Знание. 2016. № 1-1 (30). С. 95-100.

3. Показатели качества современных сортов топинамбура / Лисовой В.В., Першакова Т.В., Купин Г.А., Лукьяненко М.В. // Инновационные технологии в пищевой промышленности: сборник материалов XV Международной научно-практической конференции. 2016. С. 49-53.

4. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место в экосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра): монография / Р.И. Шаззо, Р.А. Гиш, Р.И. Екутеч, Е.П. Корнена, В.Г. Кайшев: под ред. Р.И. Шаззо. – Краснодар: Издательский Дом «Юг». 2013. 184 с.

5. Химический состав и безопасность клубней топинамбура сорта Интерес, районированных на территории Кабардино-Балкарской республики / Джабоева А.С., Шаова Л.Г., Канукова М.А., Шогенова А.А. // Инновации в индустрии питания и сервисе: сб. материалов III Международной научно-практической конференции. Краснодар. 2018. С. 437-439.

References

1. *Altunyan M.K.* Topinambur kak perspektivnoye syr'ye dlya proizvodstva past funktsional'nogo naznacheniya / Altun'yan M.K., Sverdlichenko A.V., Lyalyuk O.A. // Tekhnologicheskiye osobennosti proizvodstva i primeneniya SO₂-ekstraktov iz rastitel'nogo syr'ya: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2018. S. 72-75.

2. *Vozmozhnosti ispol'zovaniya topinambura v proizvodstve funktsional'nykh produktov pitaniya* / Nuryrbetova G.ZH., Urazbayeva K.A., Maylybayeva E.U., Nurseytova Z.T. // Znaniye. 2016. № 1-1 (30). S. 95-100.

3. *Pokazateli kachestva sovremennykh sortov topinambura* / Lisovoy V.V., Pershakova T.V., Kupin G.A., Luk'yanenko M.V. // Innovatsionnyye tekhnologii v pishchevoy promyshlennosti: sbornik materialov XV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2016. S. 49-53.

4. Topinambur: biologiya, agrotehnika vyrashchivaniya, mesto v ekosisteme, tekhnologii pererabotki (vchera, segodnya, zavtra): monografiya / R.I. Shazzo, R.A. Gish, R.I. Yekutech, Ye.P. Kornena, V.G. Kayshev: pod red. R.I. Shazzo. Krasnodar: Izdatel'skiy Dom «Yug». 2013. 184 s.

5. Khimicheskiy sostav i bezopasnost' klubney topinambura sorta Interes, rayonirovannykh na territorii Kabardino-Balkarskoy respubliki / Dzhaboyeva A.S., Shaova L.G., Kanukova M.A., Shogenova A.A. // Innovatsii v industrii pitaniya i servise: sb. materialov III Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Krasnodar. 2018. S. 437-439.