

TECHNICAL SCIENCES

INVESTIGATION OF THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF PASTERNAKES IN PRODUCTION OF VEGETABLE CHIPS

Zinchenko I.

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine*

Kolodyazna K.

*masters,
National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАСТЕРНАКА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ОВОЩНЫХ ЧИПСОВ

Зинченко И.М.

*доцент, кандидат технических наук,
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Колодызная Е.С.

*магистр,
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Abstract

For the first time, scientifically substantiated and developed technology of chips based on the roots of parsnips. The optimal mode of the process of hydrothermal and thermal treatment of raw materials has been theoretically explained and experimentally determined. The physicochemical and biochemical changes occurring during the process of drying of a parsnip are scientifically substantiated and established.

Аннотация

Впервые научно обоснована и разработана технология чипсов на основе корнеплодов пастернака. Теоретически объяснен и экспериментально определен оптимальный режим процесса гидротермической и термической обработки сырья. Научно обосновано и установлено физико-химические и биохимические изменения, происходящие в процессе сушки пастернака.

Keywords: roots, vegetables, parsnip, drying, heat treatment, food concentrates, chips.

Ключевые слова: корнеплоды, овощи, пастернак, сушка, термическая обработка, пищевые концентраты, чипсы.

В связи с неблагоприятной экологической ситуацией, сложившейся в Украине и мире, вследствие значительной загрязненности окружающей среды, все больше встречается людей, которые имеют серьезные заболевания и сниженный иммунитет. Это - онкологические, сердечнососудистые, заболевания дыхательных путей, щитовидной железы и др. Поэтому сегодня следует значительное внимание уделять тому питанию, которое мы выбираем. Питание является основным условием существования людей, поскольку именно с пищей человек получает все необходимые для организма компоненты. Недаром питание должно быть качественным и полноценным. Для поддержания здоровья, работоспособности, долголетия человеку важно соблюдать 3 основных принципа питания: сохранение баланса энергии, удовлетворение потребностей организма в необходимом количестве и необходимом соотношении пищевых веществ, поддержание режима питания [3].

Важную роль в формировании здорового организма, поддержании крепкого здоровья играет употребление овощей, фруктов, ягод, а также продукции, изготовленной на основе растительного сырья. Корнеплоды, в свою очередь, имеют также большое пищевое значение, поскольку они богаты углеводами, азотистыми веществами, эфирными маслами, витамином С. Их используют в сыром и сушеном виде, применяют для приготовления различных блюд, в качестве приправ, а также для изготовления различных консервов [3].

Поскольку овощи играют важную роль в питании человека, то исследования такой продукции является весьма важным и актуальным.

Картофельные чипсы являются популярнейшим видом снеков. Использование модифицированного сырья, различных пищевых добавок, а также интенсивное обжаривания делают чипсы одним из самых вредных продуктов питания. Поэтому, в качестве альтернативы картофельным чипсам, уместно рассматривать овощные чипсы — высококачественный натуральный продукт питания, который имеет высокие вкусовые свойства. Оригинальная технология данной продукции исключает

использование химических реагентов, жиров и других, несвойственных для натурального продукта элементов [4].

Методология и методы исследований

Методы исследования - физико-химические, органолептические, а также проведение сушки в лабораторных условиях. Были подобраны оптимальные режимы обработки и сушки, проведена органолептическая оценка готового продукта.

Экспериментальная часть выполнялась в лабораторных условиях кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий, процессов и аппаратов пищевых производств Национального университета пищевых технологий.

Кинетику процесса сушки пастернака изучали на лабораторной сушильной установке (рис. 1), которую разработали И.В. Дубковецкий и Т.В. Бурлака [2].

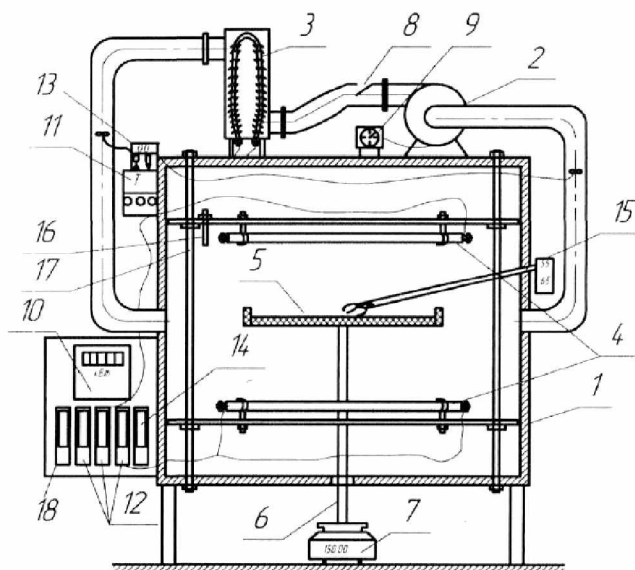


Рис. 1 Схема экспериментальной сушильной установки:

1 - камера сушки; 2 - вентилятор; 3 - калорифер; 4 - инфракрасные генераторы; 5 - коробчатая сетчатая корзина; 6 - штанга; 7 - аналитические весы; 8 - шибер рециркуляции воздуха; 9 - вариатор скоростей; 10 - счетчик электроэнергии; 11 - контроллер температуры; 12 - автоматические выключатели калорифера, верхних и нижних инфракрасных генераторов; 13 - регулятор относительной влажности; 14 - автоматический выключатель вентилятора; 15 - термометр с термопарами; 16 - контактный датчик температуры; 17 - регулирующее устройство положения узлов инфракрасных генераторов; 18 - реле включения и выключения инфракрасных генераторов [2].

Данная сушильная установка имеет вид камеры 1, изготовленной из листов полированного алюминия с высоким коэффициентом отражения инфракрасных лучей 0,86, что улучшает условия для создания равномерности облучения объекта сушки. Поток воздуха перемещается под действием лопастей вентилятора 2, проходит последовательно через электрический калорифер 3 и сушильную камеру 1, в которой контактирует с материалом, подводя к нему теплоту и отводя испарения влаги [2].

Для опыта брали навеску продукта массой 200 г, которую высушивали в сушильной установке при температуре 40 ... 60 °С и скорости воздуха 5 м/с до момента установления равной влажности образцов. Облучение осуществлялось сверху и снизу продукта трубчатыми «темными» инфракрасными генераторами с длиной волны 2,0 ... 4,0 мкм. Величина облученности инфракрасных тэнов составляла $E = 4 \text{ кВт/м}^2$ [1]. Изменение массы фиксировали каждые 5 минут, по результатам опыта строили кривые сушки и скорости сушки. В общем, продолжительность сушки составляет 240...260 мин.

Показатели качества сырья и готовых изделий определяли по общепринятым и регламентированным стандартам методикам.

Отбор проб и подготовка их к анализу, а также дальнейшие лабораторные исследования, проводились в соответствии к современной нормативной документации. Для определения качества сырья использовали аналитические, физические, химические, стандартные методики.

Результаты исследований

В данной работе была разработана технология чипсов на основе корней пастернака. Нами исследовались изменения органолептических показателей и химического состава пастернака при предварительной обработке в воде определенной температуры (образец №3) и в водном растворе спеди (образец №2). За контроль принимали сырье (образец №1).

Установлено, что использование поваренной соли и лимонной кислоты во время гидротермической обработки пастернака приводит к ухудшению органолептических показателей в готовом продукте. Поэтому наиболее оптимальным способом предварительной обработки корней пастернака является бланширование в воде или водном растворе,

содержащем 14 ... 21% специй (соль поваренная пищевая, паприка молотая, чеснок молотый, сахар белый кристаллический, перец черный молотый, лук сушеный молотый, имбирь молотый, куркума молотая).

При производстве чипсов, происходит значительная потеря их влаги. Так, массовая доля влаги

пастернака до обработки составила - $83,0 \pm 0,2$ %. После сушки образец 1 имел влажность $3,0 \pm 0,2$ %, а образец 2 - $5,5 \pm 0,2$ %.

В таблице 1 представлены результаты изменения химического состава пастернака, в зависимости от способа предварительной гидротермической обработки.

Таблица 1

Результаты исследования химического состава продукта

Показатель	Результаты измерений		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Массовая доля белка, % СВ	25,4	11,4	11,1
Массовая доля жира, % СВ	0,2	0,1	0,1
Массовая доля редуцирующих веществ, % СВ	38,71	12,69	12,06
Массовая доля крахмала, % СВ	24,0	9,6	9,4
Массовая доля декстринов, % СВ	5,56	13,35	13,94
Массовая доля минеральных веществ, % СВ	5,40	5,46	5,27
Массовая доля аскорбиновой кислоты, мг/100 г продукта	16,90	10,56	10,03

Из полученных данных видно, что сушка пастернака приводит к потере белковой фракции примерно в 2 раза. Так, содержание белка в пастернаке, который прошел бланширование в воде, уменьшилось в 2,3 раза, а обработанном в водном растворе специй - в 2,2 раза. В процессе гидротермической обработки меняются углеводы сырья: уменьшается количество крахмала (в 2,5 раза в образце, подвергнутом гидротермической обработке в 15% растворе специй, в 2,6 раза - в образце, подвергнутом предварительной гидротермической обработке в воде) в результате гидролиза и частичной клейстеризации, соответственно увеличивается количество декстринов, уменьшается количество редуцирующих веществ.

Также, в результате термической обработки снижается массовая доля жира (в 1,8 раза), содержание витамина С (в 1,6 раза в образце, подвергнутом предварительной гидротермической обработке в 15% растворе специй, в 1,7 раза - в образце, подданному гидротермической обработке в воде).

Содержание минеральных веществ в готовом продукте почти не изменилось. Исключением является образец, подвергнутый предварительной гидротермической обработке в 15% растворе специй. Здесь содержание золы увеличилось на 0,06%. Это объясняется присутствием ряда минеральных веществ, которые продукт получил вместе с внесенными специями. Наименьшее значение имеет образец, подвергнутый бланшированию. Это значение

уменьшилось на 0,19%, из-за возможного перехода определенной части минеральных веществ в воду.

Титруемая кислотность образцов снижается примерно в 2 раза. В сырье она составляет 0,13% в пересчете на яблочную кислоту, а в третьем образце - 0,07% в пересчете на яблочную кислоту. Уменьшение этого показателя происходит за счет наличия в составе пастернака летучих кислот, которые не выдерживают воздействие высоких температур и исчезают. В образце 2, который подвергнут предварительной гидротермической обработке в 15% растворе специй, показатель титруемой кислотности не меняется. Такие значения обусловлены наличием во внесенных специях собственных органических кислот. Сохранение кислотности в готовом продукте происходит в основном за счет перераспределения в составе органических кислот и изменения их количества к исходному значению в процессе обработки.

При производстве чипсов, происходит значительная потеря их влаги. Нами было исследовано влияние предварительной гидротермической обработки на изменения массовой доли влаги чипсов в процессе дальнейшей сушки. По результатам исследований построены кривые сушки (рис. 2) и скорости сушки (рис. 3) свежего пастернака и предварительно обработанного. За контроль принимали образец, который сушился без предварительной обработки.

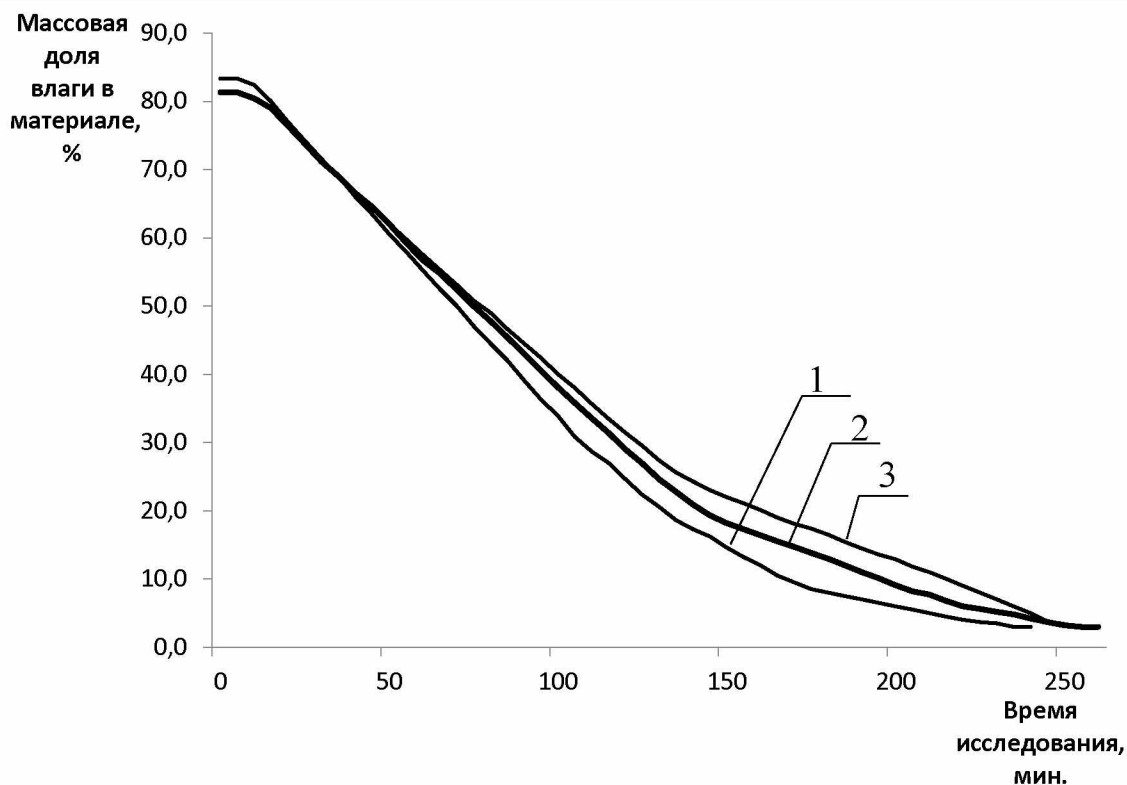


Рис. 2 Кривые сушки свежего пастернака и его полуфабрикатов
 1 - массовая доля влаги в образце, который не проходил предварительную гидротермическую обработку, %; 2 - массовая доля влаги в образце, подвергнутом гидротермической обработке в растворе специй, %; 3 - массовая доля влаги в образце, подвергнутом гидротермической обработке в воде, %.

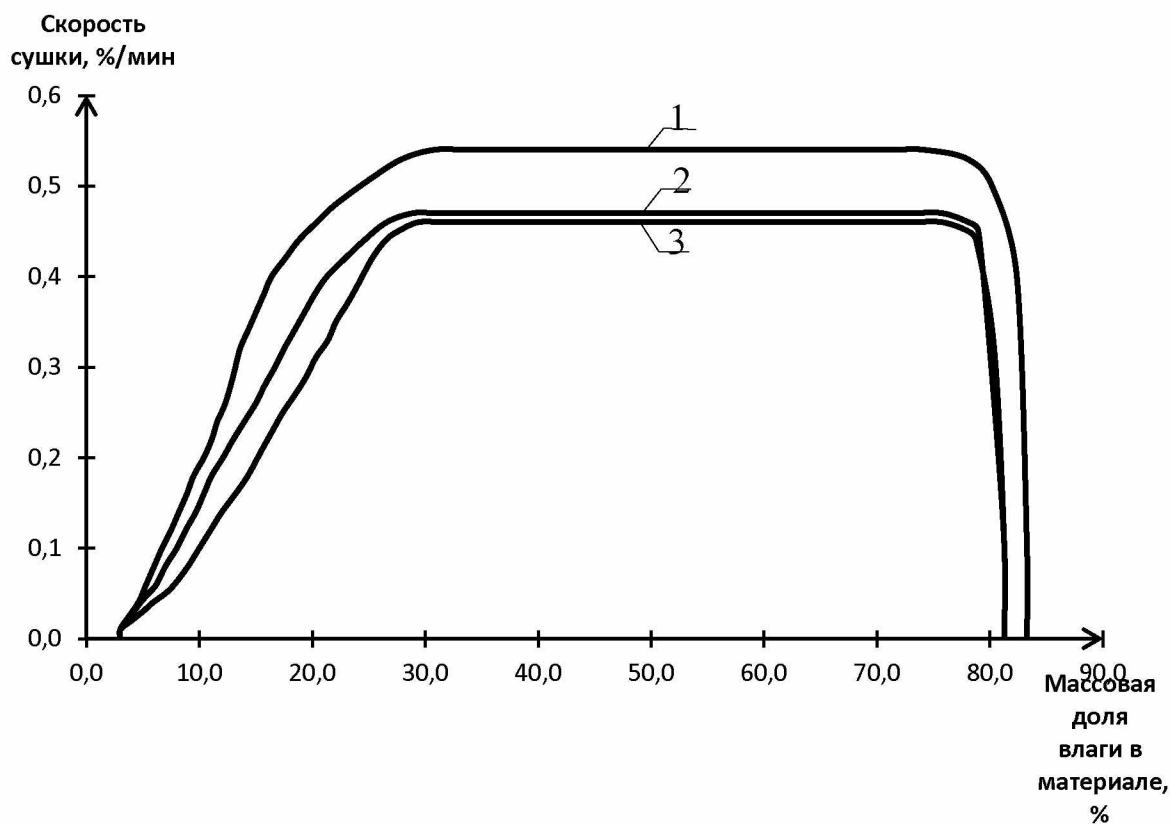


Рис. 3 Кривые скорости сушки свежего пастернака и его полуфабрикатов
 1 - образец, который не проходил предварительную гидротермическую обработку, %; 2 - образец, подвергнутый гидротермической обработке в растворе специй, %; 3 - образец, подвергнутый гидротермической обработке в воде, %.

Продолжительность сушки свежего пастернака - 240 мин, а подвергнутого предварительной гидротермической обработке - 260 мин. Таким образом, установлено, что предварительная обработка образцов приводит к увеличению продолжительности сушки на 20 мин. Это можно объяснить количественными изменениями массовой доли влаги и ее перераспределением по форме связи с материалом во время гидротермической обработки. Также, одной из причин могут быть изменения конформации белковой молекулы в результате денатурации белка. Это подтверждается снижением влаги в образце после гидротермической обработки на 2%.

При сравнении кривых скорости сушки можно сделать вывод, что скорость сушки предварительно обработанных образцов снижается в 1,1 раза, по сравнению с контролем. Также они имеют разное количество свободной влаги, которая была удалена. В пастернаке, который прошел гидротермическую обработку, количество удаленной свободной влаги несколько выше, чем в контрольном образце.

Выводы

Таким образом, на основе теоретических и экспериментальных исследований, разработана технология новой продукции пищевонцентрированной отрасли, а именно - чипсов из корнеплодов пастернака. Установлен оптимальный режим предварительной гидротермической обработки сырья: температура 75...95 °С, продолжительность 3 мин. Для предотвращения снижения качества полуфабрикатов в процессе дальнейшей переработки и обеспечения необходимых органолептических показателей, при обработке целесообразно использовать раствор с массовой долей смеси специй 14...21%.

Данные режимы производства позволяют совместить в одном продукте высокое качество, с

точки зрения химического состава, и хорошие вкусовые свойства. Кроме того, можно расширять ассортимент за счет внесения новых вкусовых веществ.

Исследования показали, что сушка пастернака приводит к изменению его химического состава, а именно утрате питательных веществ почти в 2 раза. Несмотря на это, готовый продукт характеризуется большим содержанием белка, по сравнению с другими продуктами снековой группы, а также меньшим содержанием жира и углеводов, следовательно, имеет ниже калорийность, нежели другие снеки.

Разработка данной продукции в дальнейшем даст возможность внедрить производство чипсов из пастернака на предприятиях пищевой промышленности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дослідження кінетики комбінованого методу сушіння грибів гливи / І. Ф. Малєжик, І. В. Дубковецький, Т. В. Бурлака, Л. В. Стрельченко // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Вип. 45, Т. 2. – С. 46-50.
2. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум [Текст] : навч. посіб. / за ред. І. Ф. Малєжика. — К. : НУХТ, 2016. — 246 с.
3. Товарознавча оцінка якості продуктів із білих коренеплодів. Дослідження зміни якості продуктів із білих коренеплодів під час зберігання: звіт про науково-дослідну роботу (заключний) / ХДУХТ: керівник Л.П. Малюк. – К., 2010. – 112 с.
4. Формування органолептичних властивостей баклажанових снеків / Н. Орлова, Ю. Дьякова // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2014. - №2. – С. 58-64.