**УДК 612.392.72**

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА**

**ОВОЩНЫХ ЧИПСОВ**

**Елена Ивановна Попова1**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

lena.l-popova@yandex.ru

**Николай Владимирович Хромов2**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

1Мичуринский государственный аграрный университет

2Федеральный Научный Центр имени И.В. Мичурина

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлена технология производства овощных чипсов из моркови и тыквы для здорового питания. Подтверждена целесообразность внедрения предложенной технологии для создания продуктов здорового, функционального питания.

**Ключевые слова:** снеки, овощные чипсы, технология производства, здоровое питание.

Насыщенность и темпы жизни современного человека привели к изменению потребительских предпочтений в рационе питания. В последнее время все большей популярностью стали пользоваться продукты быстрого приготовления. Особый интерес получили продукты, употребляемые между основными приемами пищи, так называемая снековая продукция.

Сегмент снеков является одним из наиболее перспективных на рынке быстрого питания. Понятие «снек» объединяет большую группу разнородной продукции – от шоколадных батончиков до вяленого мяса и орехов.

Самым популярным вид снеков среди российских потребителей являются чипсы. Однако не все они считаются полезной пищей.

В настоящее время в нашей стране успешно выполняется комплексная программа по созданию и производству биологически полноценных, высококачественных и разнообразных по составу продуктов для питания различных групп населения [1, 2].

В питании населения овощи являются неотъемлемой составляющей рациона среднестатистического человека, так как являются источником многих полезных веществ.

Несмотря на низкую энергетическую ценность овощей, они характеризуются высоким содержанием биологически активных веществ. Содержанием легко усвояемых углеводов, органических кислот, пектиновых, дубильных, ароматических, красящих и других веществ объясняется их высокая пищевая ценность [4].

Кроме того, овощи – ценный источник многих витаминов. Овощи содержат аскорбиновую кислоту (витамин С), каротин (витамин А), витамины группы Р, РР и другие. Нутриентный состав овощей также достаточно разнообразен и представлен в основном солями калия, меди, железа, йода, кальция и т.д.

Особый интерес представляет группа желто-зеленых овощей, содержащих бета-каротин, к которым можно отнести тыкву и морковь.

Тыква - ценнейший продукт питания, содержащая легкоусвояемые углеводы, витамины, минеральные соли, органические кислоты, пектин, клетчатку и т.д. Из органических кислот в тыкве содержится преимущественно яблочная кислота, имеются следы лимонной и щавелевой кислот. Из минеральных веществ тыква содержит соли калия (170 мг), кальция и фосфора. Тыква богата железом (100 мкг/100г), медью (180 мкг), фтором (86 мкг) и цинком (240 мкг/100г). Содержание пектина в тыкве составляет 0,2-0,7%, сахаров – от 10 до 14%. Тыква богата каротином, в зависимости от сорта содержание его варьирует от 16 до 30 мг%. Также плоды тыквы содержат витамины С (15 мг%), В1 (0,06 мг%), В2 (4,4 мг%), В6 (4,5 мг%), Е (108 мг%). Особое значение имеют пектины, которые связывают и удаляют из организма соли тяжелых металлов и радиоактивных элементов, что особенно важно в современных экологически неблагоприятных условиях.

Морковь в своем составе содержит следующие ценные пищевые вещества: белки -1,4%, углеводы – сахара – от 6 до 7%, крахмал - 0,2%, до 1% пектиновых веществ, до 1,5% пищевых волокон (клетчатки), макро- и микроэлементы - до 1%, сахара – от 4 до 7,5%, представленные в основном, глюкозой и фруктозой, и конечно, каротиноиды – до 14%. Морковь содержат богатый витаминный комплекс, состоящий как из водорастворимых (С, Р, РР, В1, В2), так и жирорастворимых (каротиноиды) витаминов. Богатство моркови каротином коррелирует с желтой или оранжевой окраской мякоти, что характерно для многих сортов. Каротин является источником витамина А. Важной особенностью комплекса биоактивных веществ моркови является роль в предупреждении вредного воздействия на человека радиоактивных элементов [3].

В связи с этим, целью наших исследований является разработка технологии производства овощных (тыквенных и морковных) чипсов для здорового питания.

Сырьем для производства чипсов послужили корнеплоды моркови и плоды тыквы.

При производстве чипсов органолептические показатели качества сырья, такие как цвет, вкус и аромат имеют существенное значение, так как именно они определяют потребительские характеристики продукции. Физико-химические показатели качества сырья, содержание витаминов, р-активных соединений, сахаров, пектиновых веществ, определяют пищевую и биологическую ценность готового продукта (таблица 1).

*Таблица 1*

Показатели качества сырья для производства чипсов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование показателя | Корнеплоды моркови | Плоды тыквы |
| Консистенция | Плотная, хрустящая | Плотная |
| Цвет корнеплода | Оранжевый  | Желто-оранжевый |
| Вкус | Сладкий, приятный | Приятный. сладковатый |
| Содержание растворимых сухих веществ, % | 7,8 | 19,0 |
| Общее содержание сахаров, % | 13,6 | 18,4 |
| Содержание пектиновых веществ, % | 0,8 | 1,6 |
| Содержание каротина, мг% | 13,2 | 12,7 |

Плоды тыквы и корнеплоды моркови благодаря содержащимся в них сахарам, органическим кислотам, витаминам, пищевым волокнам и другим полезным веществам представляет собой ценный сырьевой материал для производства снеков.

Овощные чипсы – это высушенные до хрупкого состояния пластинки свежих овощей, при этом 100 г чипсов содержат питательных веществ равноценно 1000 г свежих овощей.

В процессе высушивания из овощей испаряется влага. С уменьшением влаги возрастает не только массовая доля сухих веществ, но и их энергетическая ценность за счет углеводов, белков и других ценных питательных веществ. При этом на 60% сохраняется их витаминная ценность. В процессе высушивания объем овощей уменьшается в 3-4 раза.

Схема производства чипсов представляет собой комплекс взаимосвязанных технологических операций, в которые входят подготовка сырья к сушке, сушка, выдержка готовой продукции, упаковывание, хранение и реализация.

Для получения сушеной продукции (овощных чипсов) в учебно-исследовательской лаборатории продуктов функционального питания ЦКП Мичуринского ГАУ использовался инфракрасный сушильный шкаф «Универсал – СД-4».

Принцип действия данного сушильного оборудования заключается в использовании радиационно-конвективного метода сушки продуктов. Такой комбинированный способ позволяет испарять влагу из продукта с помощью терморадиационного нагрева (используется инфракрасное излучение заданной длины волны) и удалять её из сушильной камеры принудительной конвекцией сушильного агента. Нагревательные элементы внутри корпуса сушильного шкафа расположены в один ряд попарно. Эти ТЭНы имеют трубчатую форму и покрыты специальной керамикой. Они разрешены для применения в оборудовании для пищевых производств. Над нагревательными элементами расположены сетчатые противни для высушиваемых продуктов.

Инфракрасная сушка, как технологический процесс, основана на том, что инфракрасное излучение определенной длины волны активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушиваемого продукта, поэтому удаление влаги возможно при невысокой температуре (40-600С), что дает практически полностью сохранить витамины, биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат сырья, подвергающегося сушке – моркови и тыквы.

Такой способ сушки позволяет минимизировать потери биологически активных веществ исходного сырья (потери составляют лишь 10%). Следовательно, сушка овощей по данной технологии дает возможность производить продукцию, в данном случае чипсы, для здорового, функционального питания.

Сушка слайсов корнеплодов моркови и тыквы для получения чипсов осуществлялась при достижении температуры воздуха в камере сушилки 350С. Через определенные промежутки времени проверяли состояние продукции. Сушку вели до момента готовности чипсов, то есть до хрустящего состояния и влажности 8-10%. Продолжительность сушки слайсов из моркови и тыквы в среднем составила от 1,5 до 2 часов. Затем чипсы в течение непродолжительного времени (30-60 минут) выдерживались при комнатной температуре с целью охлаждения и выравнивания влаги. Затем чипсы подавались на расфасовку и упаковку.

Результаты органолептической оценки морковных и тыквенных чипсов показали, что они представляют собой круглые и овальные сегменты корнеплодов моркови и плодов тыквы, с шероховатой поверхностью, хрупкой консистенцией, свойственной чипсам, темно-оранжевого и желтого цвета, а также с вкусовыми и ароматическими характеристиками, свойственными виду используемого сырья.

По результатам физико-химических исследований овощных чипсов содержание сухих веществ находится на уровне 87,2% - у морковных чипсов и на уровне 88,1% - у тыквенных чипсов, содержание пищевых волокон составило 16,3% и 15,5% соответственно. Влажность чипсов была не более 14%, что обеспечивало их хрупкую консистенцию.

*Таблица 2*

Витаминный и микроэлементный состав овощных чипсов

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Наименование продукции |
| чипсы морковные | чипсы тыквенные |
| Содержание витамина С, мг/100 г | 35,7 | 39,8 |
| Содержание витаминов группы В, мг/100 г | 0,14 | 0,18 |
| Содержание каротина, мг/100 г | 27,4 | 25,2 |
| К, мг/100 г | 389,9 | 356,4 |
| Са, мг/100 г | 115,1 | 110,7 |
| Fe, мг/100 г | 4,5 | 4,8 |

Оценка пищевой и биологической ценности овощных чипсов позволила отнести их к группе продукции функционального назначения благодаря содержащимся витаминам и микроэлементам. Так, количественное содержание витамина С и каротина в морковных и тыквенных чипсах позволяет удовлетворить суточную потребность в них на 50 и более процентов. Кроме того, содержание микроэлемента железа – 4,5мг/100 г в морковных чипсах и 4,8 мг/100 г в тыквенных чипсах обеспечивает суточную потребность в нем на 10-15%.

Таким образом, предложенная технология производства овощных чипсов характеризуют важнейшую технологическую особенность - максимальное сохранение пищевых и биологически активных веществ исходного сырья. Это позволяет по-новому взглянуть на проблему повышения качества пищевой продукции и расширения ее ассортимента, поскольку категория продуктов для здорового питания должна содержать достаточное количество необходимых человеку биологически активных компонентов.

**Список литературы:**

1. Бочаров В.А., Назарова Н. Е., Зуева О. Н. Исследование некоторых способов сушки культивируемых грибов // [Вестник Мичуринского государственного аграрного университета](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1603594). 2016. [№ 1](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1603594&selid=26620342). С. 89-93.

2. Попова Е.И. Инновационная технология приготовления фруктовых снеков для функционального питания из калины обыкновенной //[Вестник Мичуринского государственного аграрного университета](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1603594). 2017. [№](https://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1603594&selid=26620342) 3. С. 122-126.

3. Попова Е.И., Хромов Н.В. Нетрадиционное растительное сырье в решении продовольственной безопасности // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях. Курск. 2021. №5-5. С.367-370.

4. Попова Е.И., Винницкая В.Ф. Разработка технологий производства функциональных снеков из местного фруктового и овощного сырья // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. №4. С.8.

**UDC 612.392.72**

**FEATURES OF THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF VEGETABLE CHIPS FOR A HEALTHY DIET**

**Elena Iv. Popova1**

candidate of agricultural sciences, associate professor

lena.l-popova@yandex.ru

**Nikolay Vl. Khromov2**

candidate of agricultural sciences, senior researcher

1Michurinsk State Agrarian University

2Federal Scientific Center named after I.V. Michurin

Michurinsk, Russia

**Annotation.**  The article presents the technology of production of vegetable chips from carrots and pumpkins for a healthy diet. The expediency of introducing the proposed technology to create healthy, functional food products has been confirmed.

**Key words:** snacks, vegetable chips, production technology, healthy nutrition.

Статья поступила в редакцию 11.11.2024; одобрена после рецензирования 20.12.2024; принята к публикации 25.12.2024.

The article was submitted 11.11.2024; approved after reviewing 20.12.2024; accepted for publication 25.12.2024.