

Биотехнология, бионанотехнология и технология сахаристых продуктов

УДК 664.87

Заведующий кафедрой Г.О. Магомедов,
доцент М.Г. Магомедов, доцент В.В. Пушкарь
(Воронеж. гос. ун-т. инж. технол.) кафедра технологии хлебопекарного, кондитерского,
макаронного и зерноперерабатывающего производств. тел. (473) 255-38-51
E-mail: vera_as@list.ru

Head of department G.O. Magomedov,
associate Professor M.G. Magomedov, associate Professor V.V. Pushkar'
(Voronezh state university of engineering technologies) Department of Technology baking,
confectionery, pasta and grain processing industries. phone (473) 255-38-51
E-mail: vera_as@list.ru

Чипсы из сахарной свеклы

Chips from sugar beet

Реферат. Приоритетной социальной проблемой в Российской Федерации является обеспечение различных групп населения рациональным здоровым питанием с учетом их традиций и экономического положения. Решение этой проблемы требует развития перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса на основе совершенствования существующих и создания новых энергосберегающих экологически чистых технологий, способных обеспечить глубокую, при возможности безотходную, переработку сырья. Поэтому целью исследований явилась разработка технологии получения чипсов из сахарной свеклы. Технология осуществляется следующим образом: сахарная свекла поступает в моечную машину для удаления грязи с ее поверхности. Промытые корнеплоды инспектируют на ленточных транспортерах. Далее чистая сахарная свекла направляется на паротермическую обработку, для очистки от кожицы. После свеклу подвергают резке, совмещающая данный процесс с обработкой водным раствором лимонной кислоты. Потом направляют на сушку, процесс завершается по достижении в изделии массовой доли влаги 4-5 %. Особенность сушки чипсов заключается в том, что под действием высокой температуры протекает реакция меланоидинообразования между белками и сахарами, содержащимися в сахарной свекле. В результате полученный продукт имеет следующие параметры: золотисто-желтый цвет; отсутствие характерного запаха сахарной свеклы; приятный кисловатый привкус; влажность 4-5 %. Таким образом, новая технология актуальна, поскольку в настоящее время чипсы являются одним из наиболее популярных продуктов, готовых к употреблению. А свекловичные чипсы богаты пищевыми волокнами (пектином, гемицеллюлозой, целлюлозой) – 4-5 %, минеральными веществами – макроэлементами (калий, натрий, магний, кальций, фосфор), микроэлементами (железо, цинк, медь, марганец) – 0,5-0,6 %, и являются продуктом функционального питания.

Summary. Priority social problem in the Russian Federation is to provide diverse populations rational healthy diet, taking into account their traditions and economic status. Solving this problem requires the development of processing industries of agriculture on the basis of the improvement of existing and creation of new energy-saving environmentally friendly technologies that can provide deep, if possible without waste, recycling of raw materials. Therefore, the aim of research was the development of technology for production of sugar beet chips. Technology is as follows: sugar beet supplied into the washing machine to remove dirt from its surface. Washed roots inspect on conveyor belts. Next pure sugar beets sent to steam-heat treatment for cleaning the skin. After the beets is subjected to cutting by combining this process with a treatment with an aqueous solution of citric acid. Then he sent for the drying process is completed upon reaching a product of moisture content of 4-5 %. Drying chips feature is that under the high temperature reaction proceeds melanoidins between proteins and sugars present in sugar beet. As a result, the product obtained has the following characteristics: gold-yellow color; absence of a characteristic odor of sugar beet; pleasant sour taste; humidity of 4-5%. Thus, the new technology is relevant, because now the chips are one of the most popular products, ready to eat. A beet chips are rich in dietary fiber (pectin, hemicellulose and cellulose) - 4-5 % minerals - macroelements (potassium, sodium, magnesium, calcium, phosphorus), trace elements (iron, zinc, copper, manganese) - 0.5-0.6 %, and are the product of a functional food.

Ключевые слова: сахарная свекла, чипсы, здоровое питание

Keywords: sugar beet, chips, healthy diet

Приоритетной социальной проблемой в Российской Федерации является обеспечение различных групп населения рациональным здоровым питанием с учетом их традиций и экономического положения в соответствии с требованиями медицинской науки. Решение этой проблемы требует развития перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса на основе совершенствования существующих и создания новых энергосберегающих экологически чистых технологий, способных обеспечить глубокую, при возможности безотходную, переработку сырья [1].

Питание относится к важнейшим факторам, определяющим качество и продолжительность жизни современного человека, осложненной неблагоприятной экологической ситуацией, социальными проблемами, стрессами, малоподвижным образом жизни, вредными привычками и т.д. На этом фоне нарушение основных принципов рационального питания, связанное с нарушением баланса энергии и пищевых веществ, однообразие пищевых рационов, употреблением в пищу рафинированных продуктов, прошедших глубокую промышленную переработку, а также с неправильным режимом питания, привело к уменьшению сопротивляемости организма воздействию окружающей среды и росту числа хронических заболеваний.

Среди последствий такой ситуации – развитие и распространение различных нарушений обмена веществ, в том числе ожирения. Эффективное средство профилактики ожирения – введение в пищевые рационы достаточного количества пищевых волокон, рекомендуемый уровень суточного потребления которых составляет 20 г. Однако в нашей стране потребность населения в пищевых волокнах практически во всех регионах удовлетворяется лишь на треть при сохраняющейся тенденции к дальнейшему снижению уровня потребления этой группы функциональных ингредиентов.

Поэтому один из основных принципов концепции здорового питания – положение о том, что питание должно не только удовлетворять потребности организма человека в пищевых веществах и энергии, но служить мощным профилактическим средством.

Следует отметить, что в современном производстве повышена роль научно-технического потенциала, это привело к тому, что конкурентная борьба предприятий на мировом рынке все больше перемещается в область новизны и совершенствования выпускаемой продукции и технологий производства. Быстрое развитие научно-технического прогресса приводит к сокращению жизненного цикла техноло-

гий и продуктов, неравномерному развитию отрасли, усилению конкуренции. Это обусловлено тем, что в условиях ограниченности и удорожания ресурсов, экономический рост как всей страны, так и отдельных отраслей, зависит не столько от “объемных” показателей развития науки, техники и производства, сколько от интенсивности потоков перевода научных идей, изобретений в новые технологические решения, которые должны трансформироваться в новые продукты и технологии [3].

В условиях современной рыночной экономики нельзя добиться успеха без расширения и постоянного обновления ассортимента продукции, поэтому цель нашей работы – разработка технологии получения чипсов из сахарной свеклы.

Технология получения чипсов состоит из следующих технологических стадий (рисунок 1).

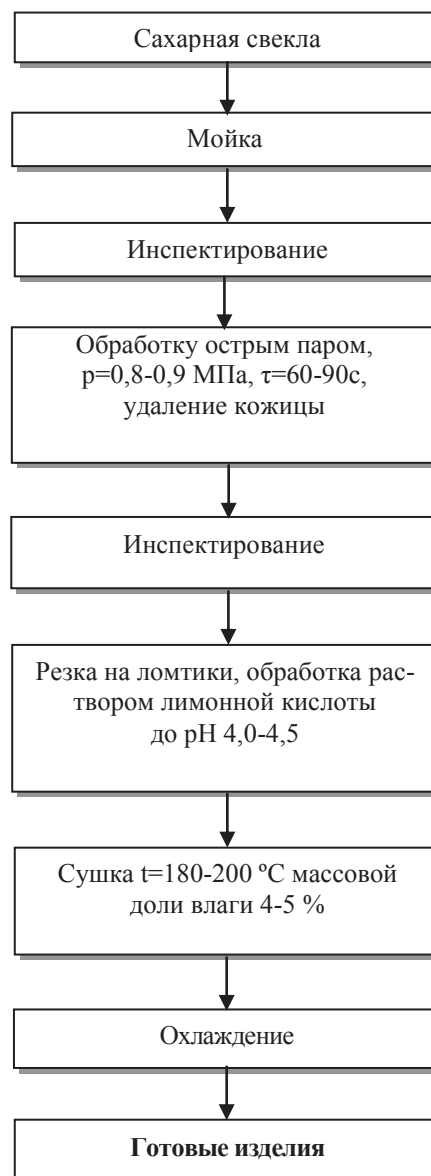


Рисунок 1. Структурная схема производства чипсов из сахарной свеклы

Корнеплоды сахарной свеклы поступают в моечную машину для удаления грязи с ее поверхности. Промытые корнеплоды inspectируют на ленточных транспортерах, удаляя при этом некондиционные корнеплоды и плохо промытые с наличием тех или иных дефектов, а также посторонние примеси. Затем корнеплоды обрабатывают острым паром при давлении 0,8-0,9 МПа в течение 60-90 с в паротермическом агрегате. Быстрая обработка острым паром позволяет легко отделить кожуру от мякоти.

Дальнейшая тепловая обработка нецелесообразна в связи с тем, что увеличивается глубина провара подкожного слоя, что в свою очередь приводит к увеличению содержания редуцирующих веществ (РВ), увеличению количества отходов и потерь ценного продукта. Далее сахарную свеклу подвергают инспекции, резке на ломтики толщиной 0,8-2,0 мм, очищенную и нарезанную ломтиками сахарную свеклу обрабатывают раствором лимонной кислотой до pH 4,0-4,5. Использование подкисленной воды необходимо для предотвращения инициации потемнения ломтиков сахарной свеклы за счет инактивации фермента полифенолоксидазы. Затем ломтики свеклы направляют на сушку при температуре 180-200 °С до массовой доли влаги 4-5 %, охлаждают [4].

Особенность сушки чипсов заключается в том, что под действием высокой температуры протекает реакция меланоидинообразования между белками и сахарами, содержащимися в сахарной свекле, в результате чего продукт приобретает следующие показатели: желтый цвет; отсутствие характерного запаха сахарной свеклы; приятный кисловатый привкус; влажность 4-5 % (таблица 1) [5].

Т а б л и ц а 1

Органолептические и физико-химические показатели чипсов из сахарной свеклы

Наименование показателей	Качественные показатели чипсов из сахарной свеклы			
	Пример 1	Пример 2	Пример 3	Пример 4
Толщина ломтика, мм	0,8	1,0	1,5	2,0
Консистенция	Хрустящая			
Вкус и запах	Приятный кисловатый вкус, без запаха сахарной свеклы			
Цвет	Светло-желтый	Золотистый	Золотистый	Золотистый
Массовая доля влаги, %	4,0	4,0	4,0	5,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %	7,0	7,5	7,5	8,0
Активная кислотность pH	4,0	4,0	4,5	4,5

Чипсы богаты пищевыми волокнами (пектином, гемицеллюлозой, целлюлозой), минеральными веществами – макроэлементами (калий, натрий, магний, кальций, фосфор), микроэлементами (железо, цинк, медь, марганец), функциональные свойства, которых отвечают требованиям профилактического питания (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, что при употреблении 100 г чипсов суточная потребность человека в клетчатке и пектине удовлетворяется на 14,8 %, в органических кислотах на 14,0 % и железе на 14,0 %.

Говоря о значении пищевых волокон, следует отметить, что это физиологически важный компонент пищи, предотвращающий болезни человека, обусловленные ухудшением экологической обстановки, возрастанием числа стрессовых ситуаций, снижением иммунитета ко многим заболеваниям. Волокна способствуют профилактике хронических интоксикаций, выводят из организма радионуклиды, соли тяжелых и токсичных элементов, пестициды, нитраты, шлаки; оказывают благоприятное действие на сосуды, предохраняя их от отложений холестерина, и организм – от атеросклероза; нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта; поглощают желчные кислоты; способствуют предотвращению организма от рака толстого кишечника; снижают уровень холестерина и сахара в крови. Кроме того, волокна приводят к ощущению насыщенности и способствуют меньшему потреблению энергии с пищей.

Т а б л и ц а 2

Степень удовлетворения суточной потребности в пищевых веществах при употреблении 100 г чипсов

Пищевые вещества	Суточная потребность	Содержание в 100 г чипсов	Степень удовлетворения формулы сбалансированного питания, %
Белки, г	80,0	0,9	1,1
Углеводы, г	400,0	18,2	4,6
Клетчатка и пектин, г	20,0	3,7	18,5
Орг. кислоты, г	2,0	0,28	14,0
Минеральные вещества, мг:			
Кальций	800,0	51,7	6,5
Фосфор	1000,0	72,4	7,2
Магний	4000,0	314,6	2,0
Железо	15,0	2,1	14,0
Калий	2500,0	294,9	11,8

Использование в пищу продуктов, содержащих пищевые волокна, положительно влияет на состояние зубов и полости рта. Более длительный процесс пережевывания такой пищи способствует удалению бактериального налета, имеющегося на зубах. Высоковолокнистая пища содержит меньшее количество сахаров, чем продукты, богатые углеводами и жирами, что также способствует уменьшению риска образования кариеса.

Особая роль принадлежит свекловичному пектину, который имеет то преимущество, что не требует для применения в профилактических целях деметоксилирования и, обладая значительным количеством свободных карбоксильных групп, участвующих в комплексообразовании, проявляет гораздо большие сорбционные свойства по отношению к ионам тяжелых металлов, чем яблочный и цитрусовый пектин [6].

Таким образом, технология получения чипсов из сахарной свеклы позволяет получить новый продукт, обогащенный полезными ве-

ществами, в том числе биологически активными (пищевыми волокнами и минеральными веществами), который имеет срок хранения 12 месяцев и низкую энергетическую ценность (160 ккал на 100 г готового изделия), не содержит холестерина и канцерогенов, так как его не обжаривают и не используют жиры.

Новая технология актуальна, поскольку в настоящее время чипсы являются одним из наиболее популярных продуктов, готовых к употреблению. Однако неумеренное потребление чипсов может приводить к неприятным последствиям. Они очень калорийны, что отражается на фигуре, а содержащийся в них жир негативно влияет на печень, кроме того, некоторые вещества, содержащиеся в масле, используемом для жарки чипсов, считаются канцерогенами.

Чипсы из сахарной свеклы позволяют расширить возможности применения сахарной свеклы и разнообразить ассортимент готовых к употреблению продуктов высокой пищевой ценности.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сапронов А.Р. Технология сахарного производства. М.: Колос, 1999. 495 с.
- 2 Нечаев А. П. Пищевая химия. СПб.: ГИОРД, 2003. 625 с.
- 3 Магомедов Г.О., Магомедов М.Г., Вертяков Ф.Н., Астрединова В. В. Использование полуфабрикатов из сахарной свеклы в кондитерской отрасли // Вестник ВГТА. 2008. № 1. С. 60-64.
- 4 Пат. № 2346471, RU, А 23L 1/214. Способ производства чипсов из сахарной свеклы / Магомедов Г. О., Магомедов М. Г., Астрединова В. В. № 2007140447/13; Заявл. 31.10.2007.; Опубл. 20.02.2009, Бюлл. № 5.
- 5 Кац З. А. Производство сушеных овощей, картофеля и фруктов. М. Легкая и пищевая пром-сть, 1984. 216 с.
- 6 Магомедов Г.О., Олейникова А.Я., Магомедов М.Г., Астрединова В. В. Порошкообразный полуфабрикат из сахарной свеклы в производстве масс пралине // Кондитерское производство. 2013. № 6. С. 10-12.

REFERENCES

- 1 Sapronov A.R. Tekhnologiya sakharnogo proizvodstva [The technology of sugar production]. Moscow, Kolos, 1999. 495 p. (In Russ.).
- 2 Nechaev A.P. Pishchevaia khimiia [Food Chemistry]. Saint-Petersburg, GIORД, 2003. 625 p. (In Russ.).
- 3 Magomedov G.O., Magomedov M.G., Vertiakov F.N., Astredinova V.V. Use of semi-finished products of sugar-beet in the confectionery industry. *Vestnik VGTA*. [Bulletin of VSTA], 2008, no 1, pp. 60-64. (In Russ.).
- 4 Magomedov G.O., Magomedov M.G., Astredinova V.V. Spособ proizvodstva chipsov iz sakharnoi svekly [Process for producing chips from sugar beet]. Patent RF, no. 2346471, 2009. (In Russ.).
- 5 Katz Z.A. Proizvodstvo sushenykh ovoshchei, kartofelia i fruktov [Production of dried vegetables, potatoes and fruit]. Moscow, Legkaia i pishchevaia promyshlennost', 1984. 215 p. (In Russ.).
- 6 Magomedov G.O., Oleinikova A.Ia., Magomedov M.G., Astredinova V.V. Powdered cake mix of sugar beet production in the mass praline. *Konditersoe proizvodstvo*. [Confectionery industry], 2013, no 6, pp. 10-12. (In Russ.).