

## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЛАЗИРОВАННЫХ ЧИПСОВ

**В.В. ЛИТВЯК<sup>1</sup>, Ю.Ф. РОСЛЯКОВ<sup>2</sup>, В.К. КОЧЕТОВ<sup>3</sup>, И.М. ЖАРКОВА<sup>4</sup>, В.В. ГОНЧАР<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию,  
220037, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Козлова, 29,  
e-mail: info@belproduct.com

<sup>2</sup>Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,  
e-mail: lizaveta\_ros@mail.ru

<sup>3</sup>ОАО Кондитерский комбинат «Кубань»,  
352700, Российская Федерация, г. Тимашевск, ул. Гибридная, 2

<sup>4</sup>Воронежский государственный университет инженерных технологий,  
394000, Российская Федерация, г. Воронеж, пр. Революции, 19

Разработанный способ получения кондитерских изделий за счет внесения различных обогащающих добавок позволяет осуществлять регулирование белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент кондитерских обогащенных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

**Ключевые слова:** кондитерские изделия, экструзия, добавки, обогащение.

Широко известен способ получения модифицированного крахмала [1], включающий предварительную обработку нативного крахмала и формирование крахмала-экструдата. Предварительную обработку ведут раствором крахмального клейстера или желатина, а крахмал-экструдат подвергают вторичному нагреву с использованием в качестве источника тепла ИК-излучателя. При этом используют 0,3–0,7% водный раствор крахмального клейстера или желатина, а вторичный нагрев осуществляется при температуре 15–18 °С.

Однако, недостатком данного способа является сложная схема выработки, большие энергозатраты и недостаточные потребительские качества полученного экструзионного крахмала. К недостаткам известного способа можно также отнести, что он не использует весь арсенал возможностей для расширения ассортимента кондитерских глазированных изделий и в частности большой спектр пищевкусового экструдированного растительного сырья.

Известен способ приготовления пищевого экструдированного продукта [2], который предусматривает смешивание муки зерновых культур и добавок, увлажнение и нагрев смеси до температуры 170–180 °С, экструдирование массы под давлением 2,0–4,0 МПа. При этом на выходе из фильеры матрицы экструдера экструдированную массу подвергают воздействию избыточного давления паровоздушной среды, которое составляет 5–15% от давления экструзии с последующим его снижением до атмосферного давления.

Недостатками указанного способа являются громоздкая, сложная и энергоемкая схема получения пищевого экструдированного продукта, а также недостаточно разнообразные органолептические и биохимические свойства продукта, однотипный белково-углеводно-витаминно-минеральный статус, что отрицательно сказывается на потребительских характеристиках продукта.

Цель – разработка способа получения кондитерских изделий с возможностью регулирования белково-углеводно-витаминно-минеральный статуса за счет экструдированных пищевкусковых компонентов из растительного и животного сырья и, как следствие этого получение широкого ассортимента кондитерских изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью.

Нами впервые предложен способ получения кондитерских изделий [3], предусматривающий смешивание компонентов и экструзионную обработку, отличается от известных способов тем, что крахмалосодержащее сырье смешивают с сахаром (белым и/или коричневым, и/или обогащенным), а также с одной или более обогащающими ингредиентами и проводят одно- или многократную экструзионную обработку при рабочей температуре 100–200°С, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин<sup>-1</sup>, диаметре используемой фильеры – 1–6 мм, с/без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин<sup>-1</sup> и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин<sup>-1</sup>, недробленный экструдат (частицы размером не более 50 мм) дражируют путем нанесения на поверхность раствора витаминов или раствора аминокислот или сахарно-морсового сиропа или сахарного сиропа или <http://ntk.kubstu.ru/file/2872>

сахарно-сокового сиропа или медового сиропа с последующим подсушиванием и глазированием в черном и/или белом шоколаде.

Экструдированные крахмалосодержащие продукты могут представлять собой умеренно плотные или достаточно твердые продукты «вспененной» структуры. В их составе кроме крахмалосодержащего сырья могут находиться пряноароматические, вкусоароматические и пищевкусковые компоненты нейтрального вкуса, сладкие, соленые с освежающим, тонизирующим или другими эффектами. Экструдированные продукты из крахмалосодержащего сырья могут быть представлены различной формой и размерами: от мелких частичек произвольной формы до включений в виде определенных геометрических фигурок с размерами от 0,3 см до нескольких см. Цвет экструдированных крахмалопродуктов может быть различным в зависимости от цвета входящих в их состав компонентов. В составе могут присутствовать витаминно-минеральные комплексы, пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, пребиотики и другие функциональные добавки. Экструдированные продукты отличаются достаточно высокими показателями микробиологической безопасности ввиду того, что подготовленная для экструдирования смесь проходит при экструдировании обработку при высоких температурах и давлении.

В качестве основы экструзионного обогащенного крахмалопродукта используют следующие крахмалосодержащее сырье: непророщенное зерно и/или пророщенное зерно, и/или мука, и/или картофельное пюре, и/или нативный крахмал, и/или модифицированный крахмал [7, 8].

Для получения кондитерских изделий применяют сахар различных видов: сахар белый и/или сахар коричневый, и/или сахар обогащенный:

- витаминами (витамином С и/или витамином А, и/или биотином и т.д.) и/или
- микроэлементами (хром и/или йодом, и/или селеном и т.д.), и/или
- водно-спиртовыми экстрактами (калины и/или рябины, и/или шиповника, и/или клюквы, и/или боярышника, и/или эхинацеи, и/или чая, и/или лимонника, и/или тысячелистника, и/или стевии, и/или женьшеня и т.д.).

Для приготовления обогащающего ингредиента-1 используют следующее сырье в смеси или по отдельности: растительное фруктовое сырье в пюреобразном виде или в виде сухого порошка и/или растительное овощное сырье в пюреобразном виде или в виде сухого порошка и/или CO<sub>2</sub>-концентраты растительного или животного происхождения [4-6, 9-11].

Для приготовления обогащающего ингредиента-2 используют следующее растительное сырье в смеси или по отдельности: чай зеленый (*Camellia sinensis* L.) и/или экстракт корня цикория и/или кофейные зерна обжаренные или кофе молотый (*Coffea* L.).

Для приготовления обогащающего ингредиента-3 применяют следующее растительное сырье в смеси или по отдельности: асафетида (*Ferula assa-foetida* L.), бадьян (*Anis stellatum*), ваниль (*Vanilla planifolia* и *V. pompona*), гвоздика (*Caryophyllus aromaticus* L.), имбирь (*Zingiber officinale* Rosc), калган или галгант (*Alpinia officinalis* – малый корень, *A. Galanga* – большой корень, *A. chinensis* – китайский корень), кардамон (*Elettaria Cardamomum*), корица (цейлонская корица (*Cinnamomum ceylanicum* Br.); китайская корица (*C. Cassia* Bl.); малабарская корица (*C. Tamala* Nees); циннамон или пряная корица (*C. Culilawan* Bl.)), куркума (*Curcuma longa* L.), лавр (*Laurus nobilis* L.), мускатный цвет и мускатный орех (*Myristica fragrans* Houtt.), перец черный (*Piper nigrum* L.), перец белый (*Piper nigrum* L.), перец кубеба (*Piper Cubeba* L.), перец длинный (*Piper longum* L., *P. officinarum* L.), перец африканский (*Piper Clusii* D.), перец стручковый (*Capsicum annuum* L., *C. longum* L.), перец кайенский (*Capsicum fastigiatum* Bl., *C. frutescens*), перец птичий (*Capsicum minimum* Roxb.), кумба или мавританский перец (*Xylopia aethiopica*), негритянский или гвинейский перец (*Xylopia aromatica*), ямайский перец (*Pimentus officinalis* L.), японский перец (*Zanthoxylum piperitum* D.C.), райское зерно или малагетта (*Atomum Meleguetta* Rosc.), розмарин (*Rosmarinus officinalis*), шафран (*Crocus sativus* L.), лук репчатый (*Allium cepa* L.), многоярусный лук (*Allium proliferum* Schrad), лук шалот (*Allium ascolonicum* L.), лук порей (*Allium porrum* L.), лук батун (*Allium fistulosum* L.), шнитт-лук (*Allium schoenoprasum* L.), мангир <http://ntk.kubstu.ru/file/2872>

(*Allium senscens* L.), алтайский лук (*Allium altaicum* Pall), пскемский лук (*Allium pskemene* Fedtsch), чеснок (*Allium sativum* L.), черемша (*Allium ursinum*), колба (*Allium victorialis*), чесночник (*Alliaria officinallis* Andrz, *Alliaria brachycarpa*), чесночный гриб (*Marasmius scorodonius*), петрушка (*Petroselinum crispum*, *P. sativum* Hoffm.), пастернак (*Pastinaca sativa* L.), сельдерей (*Apium graveolens* L.), фенхель (*Anetum foeniculum* L., *Foeniculum vulgare* Mill), хрен (*Armoracia rusticana* Lam., *Cochlearia armoracia* L.), ажгон (*Carum ajowan* Bent. et Hook, *Trachyspermum copticum* L.), аир (*Acorus calamus* L.), анис (*Pimpinella anisum* L., *Anisum vulgare* Gaertn), базилик (*Ocimum basilicum* L.), черная горчица (*Brassica nigra* Koch.), сарептская горчица (*Brassica juncea* Czern.), белая горчица (*Brassica alba* Boiss), гравилат (*Geum urbanum* L.), донник синий (*Melilotus coerules* L., *Trigonella coerulea*), душица (*Origanum vulgare* L.), дягиль (*Angelica archangelica* L., *A. Officinalis* Hoffm.), иссоп (*Hyssopus officinalis* L.), калуфер (*Tanacetum balsamita* L., *Pyretrum balsamita*), кервель (*Anthriscus Cerefolium* Hoffm.), кервель испанский (*Myrrhis aromatica* L., *Myrrhis odorata* Scop.), кмин (*Cuminum Cuminum* L.), колюрия (*Coluria geoides*), кориандр (*Coriandrum sativum* L.), водяной кресс (*Nasturtium officinale* R. BR.), горький кресс (*Cochlearia arctica* Sch., *C. officinalis* L.), луговой кресс (*Cardamina pratensis* L.), садовый кресс (*Lepidium sativum* L.), капуцин-кресс (*Tropaeolum majus* L.), лаванда (*Lavandula vera* D.C., *Lavandula* Mill.), любисток (*Levisticum officinalis* Koch.), майоран (*Origanum majorana* L., *Majorana hortensis*), Melissa (*Melissa officinalis* L.), Melissa турецкая или змееголовник молдавский (*Dracosephalum moldavica* L.), можжевельник (*Juniperus communis* L.), мята перечная (*Mentha piperita* L.), мята кудрявая (*Mentha crispa*), мята пряная или эльсгольция (*Elsholtzia patrini*, *E. cristata*), мята яблочная (*Mentha rotundifolia*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), полынь римская (*Artemisia pontica* L.), полынь метельчатая (*Artemisia procera* Willd.), полынь лимонная (*Artemisia abrotanum* L.), полынь альпийская (*Artemisia Mutellina*), рута душистая (*Ruta graveolens* L.), тимьян (*Thymus vulgaris* L.), тмин (*Carum carvi* L.), укроп огородный (*Anethum graveolens* L.), фенугрек или пажитник (*Trigonella foenum*

*graecum* L.), чабер (*Satureja hortensis* L.), чабер зимний (*Satureja montana* L.), чабрец (*Thymus serpyllum* L.), чернушка посевная (*Nigella sativa* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), эстрагон (*Artemisia dracuncululus* L.).

Для приготовления обогащающего ингредиента-4 используют следующее сырье в смеси или по отдельности: сухофрукты и/или цедра (померанцевая и/или лимонная, и/или апельсиновая, мандариновая, и/или грейфруктовая).

Для приготовления обогащающего ингредиента-5 используют следующее сырье в смеси или по отдельности: ламинарии сахарная – *Laminaria saccharina* и/или ламинария японская – *L. Japonica* Aresc и/или ламинария пальчаторассеченная – *L. digitata* L.

Для приготовления обогащающего ингредиента-6 используют следующее сырье в смеси или по отдельности: яичный порошок в составе или без яичной скорлупы.

Пюре картофельное сухое в виде хлопьев измельчают на молотковой дробилке до размера частиц 0,5–2,0 мм.

Обогащающие ингредиенты (ингредиент-1, ингредиент-2, ингредиент-3, ингредиент-4, ингредиент-5 и ингредиент-6) подсушивают до влажности 7–8% в сушильной установке, при необходимости измельчают в измельчителе до размера частиц 0,3–1,9 мм, просеивают через сито с размерами 0,8–2,0 мм и подвергают визуальному контролю.

Сахар (белый или коричневый или обогащенный) измельчают до размеров частиц не более 1,0 мм просеивают и подвергают инспекции (визуальному контролю).

Все компоненты хранят в герметичных емкостях. Компоненты дозируют в соответствии с рецептурой и направляют в смеситель, где перемешивают в течение 2–4 минут. Смесь компонентов пропускают через магнитную колонку и подают.

Крахмалосодержащее сырье тщательно смешивают с обогащающими ингредиентами (ингредиентом-1 и/или ингредиентом-2, и/или ингредиентом-3, и/или ингредиентом-4, и/или ингредиентом-5, и/или ингредиентом-6) и <http://ntk.kubstu.ru/file/2872>

подвергают однократной или многократной экструзионной обработке при рабочей температуре 100–200°C, частоте вращения рабочих шнеков 70–95 мин<sup>-1</sup>, диаметре используемой фильеры – 1–6 мм, с/без дополнительной подачи воды, а также частоте вращения шнека дозатора 90–95 мин<sup>-1</sup> и частоте вращения режущего устройства 80–85 мин<sup>-1</sup>, с или без последующего дробления до размера частиц 0,67 мм; недробленный экструдат дражируют в сахарном сиропе или в сахарно-соковом сиропе или в сахарно-морсовом сиропе или в растворе витаминов или в растворе аминокислот с последующим подсушиванием.

Полученную экструзионный обогащенный крахмалопродукт подвергают глазированию в черном и/или белом шоколаде по традиционной технологии.

Таким образом, предлагаемый способ получения кондитерских изделий за счет внесения различных обогащающих добавок позволит регулировать белково-углеводно-витаминно-минеральный статус продукта и, как следствие этого, получать разнообразный ассортимент кондитерских обогащенных изделий, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью, а также обладающих хорошими органолептическими свойствами.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2078087 Российская Федерация. Способ получения модифицированного крахмала / Е.П. Тюрин, С.В. Зверев, О.В. Цыгулев. Оpubл. 27.04.1996 г.
2. Патент 2132628 Российская Федерация / Оpubл. 10.07.1999 г.
3. Патент 2132628 Российская Федерация. Способ получения кондитерских изделий / В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, В.К. Кочетов, И.М. Жаркова, В.В. Гончар. Оpubл. 05.06.2018 г.
4. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Бессмертный амарант // Пищевые ингредиенты: сырье и добавки, 2004. – № 1. – С. 71-73.
5. Росляков Ю.Ф., Вершинина О.Л., Гончар В.В. Хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия нового поколения: учебное пособие. Изд. <http://ntk.kubstu.ru/file/2872>

2-е перераб. и доп. / Под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова.– Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. – 188 с.

6. Жаркова И.М., Рудаков О.Б., Полянский К.К., Росляков Ю.Ф. Лецитины в технологиях продуктов питания: монография. – Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 256 с.

7. Литвяк В.В. Крахмал и крахмалопродукты: монография / В.В. Литвяк, Ю.Ф. Росляков, С.М. Бутрим, Л.Н. Козлова; под ред. д-ра техн. наук, профессора Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – 204 с.

8. Литвяк В.В., Оспанкулова Г.Х., Шаймерденова Д.А., Юркштович Н.К., Бутрим С.М., Росляков Ю.Ф. / Атлас: морфология полисахаридов. – Астана, 2016. – 335 с., ил.

9. Патент 2248708 Российская Федерация. Способ приготовления крекера / Ходус Н.В., Красина И.Б., Росляков Ю.Ф., Осипов А.М. Оpubл. 03.12.2002 г.

10. Жаркова И.М., А.А. Звягин А.А., Мирошниченко Л.А., Слепокурова Ю.И., Росляков Ю.Ф., Корячкина С.Я., Густинович В.Г. Оптимизация безглютеновой диеты новыми продуктами // Вопросы детской диетологии, 2017. – Том 15, – № 6. – С. 59-65.

11. Гончар В.В., Вершинина О.Л., Росляков Ю.Ф. Использование порошка из клубней топинамбура в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий // Хлебопродукты. – 2013. – № 10. – С. 46-47

## REFERENCES

1. Patent 2078087 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob polucheniya modifitsirovannogo krakhmala / E.P. Tyurin, S.V. Zverev, O.V. Tsygulev. Opubl. 27.04.1996 g.

2. Patent 2132628 Rossiyskaya Federatsiya / Opubl. 10.07.1999 g.

3. Patent 2132628 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob polucheniya konditerskikh izdeliy / V.V. Litvyak, Yu.F. Roslyakov, V.K. Kochetov, I.M. Zharkova, V.V. Gonchar. Opubl. 05.06.2018 g.  
<http://ntk.kubstu.ru/file/2872>



4. Shmalko N.A., Roslyakov Yu.F. Bessmertnyy amarant // Pishchevye ingredienty: syre i dobavki, 2004. – № 1. – S. 71-73.
5. Roslyakov Yu.F., Vershinina O.L., Gonchar V.V. Khlebobulochnye, makaronnye i konditerskie izdeliya novogo pokoleniya: uchebnoe posobie. Izd. 2-e pererab. i dop. / Pod red. d-ra tekhn. nauk, prof. Yu.F. Roslyakova.– Krasnodar: Izd. FGBOU VPO «KubGTU», 2014. – 188 s.
6. Zharkova I.M., Rudakov O.B., Polyanskiy K.K., Roslyakov Yu.F. Letsitiny v tekhnologiyakh produktov pitaniya: monografiya. – Voronezh: VGUIT, 2015. – 256 s.
7. Litvyak V.V. Krakhmal i krakhmaloprodukty: monografiya / V.V. Litvyak, Yu.F. Roslyakov, S.M. Butrim, L.N. Kozlova; pod red. d-ra tekhn. nauk, professora Yu.F. Roslyakova. – Krasnodar: Izd. FGBOU VPO «KubGTU», 2013. – 204 s.
8. Litvyak V.V., Ospankulova G.Kh., Shaymerdenova D.A., Yurkshtovich N.K., Butrim S.M., Roslyakov Yu.F. / Atlas: morfologiya polisakharidov. – Astana, 2016. – 335 s., il.
9. Patent 2248708 Rossiyskaya Federatsiya. Sposob prigotovleniya krejera / Khodus N.V., Krasina I.B., Roslyakov Yu.F., Osipov A.M. Opubl. 03.12.2002 g.
10. Zharkova I.M., A.A. Zvyagin A.A., Miroshnichenko L.A., Slepokurova Yu.I., Roslyakov Yu.F., Koryachkina S.Ya., Gustinovich V.G. Optimizatsiya bezglyutenovoy diety novymi produktami // Voprosy detskoy dietologii, 2017. – Tom 15, – № 6. – S. 59-65.
11. Gonchar V.V., Vershinina O.L., Roslyakov Yu.F. Ispolzovanie poroshka iz klubney topinambura v tekhnologii khlebobulochnykh i muchnykh konditerskikh izdeliy // Khleboprodukty. – 2013. – № 10. – S. 46-47

*INNOVATIVE TECHNOLOGY FOR PRODUCING GLAZED CHIPS*

**V.V. LITVYAK<sup>1</sup>, YU.F. ROSLYAKOV<sup>2</sup>, V.K. KOCHETOV<sup>1</sup>, V.V. GONCHAR<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus,  
29, Kozlova st., Minsk, Republic of Belarus, 220037,  
e-mail: info@belproduct.com*

<sup>2</sup>*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,  
e-mail: lizaveta\_ros@mail.ru*

<sup>3</sup>*OAO Confectionery plant "Kuban",  
2, Hybridnaya st., Timashevsk, Russian Federation, 352700,  
<sup>4</sup>*Voronezh State University of Engineering Technologies,  
19, Revolutsii av., Voronezh, Russian Federation, 394000**

The developed method of producing confectionery products by introducing various fortifying additives will allow regulating the protein-carbohydrate-vitamin-mineral status of the product and, as a result, obtain a diverse range of enriched confectionery products that have high nutritional and biological value, as well as good organoleptic properties.

**Keywords:** confectionery, extrusion, additives, enrichment.