

## Инвертный сироп и продукты на его основе

© Колесник<sup>1</sup> Александр Борисович, Новикова<sup>2</sup> Марина Юрьевна,  
Карамян<sup>3</sup> Арфеня Семеновна, Новиков<sup>3\*+</sup> Олег Олегович

<sup>1</sup> ООО «Расаяны». ул. Архипова, д.10, корпус 1. г. Озерск, 456784. Челябинская обл. Россия.

<sup>2</sup> ЧУОО ВО «Московский медицинский университет «Реавиз». ул. Профсоюзная, д.100А.  
г. Москва, 117485. Россия.

<sup>3</sup> Департамент ветеринарной медицины. Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы Минобрнауки России. ул. Миклухо-Маклая, д.6. г. Москва, 117198. Россия.  
E-mail: novikov-oo@rudn.ru

\*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** инвертный сахарный сироп, оптическое вращение, варианты получения, биологическая активность.

### Аннотация

Данная обзорная статья посвящена вопросам, касающимся инвертного сахара: правомочности его присутствия в рационе в сравнении с сахарозой, вариантам его получения и модификации биологически активными компонентами. Выявлена двойственность восприятия инвертного сахара в медицинском социуме как макронутриента. На конкретных примерах показана важная роль оптического вращения в определении биологических свойств молекул. Отмечено, что молекулы глюкозы и фруктозы в растворе вращают свет в противоположном от сахарозы направлении, что определяет их иное биологическое значение для организма человека.

Подчеркнуто, что инвертный сахар образуется под действием фермента инвертазы и является основным компонентом натурального мёда, о доказанной пользе которого говорится в огромном количестве научных работ. В природе не встречается сахаросодержащих объектов растительного происхождения с содержанием сахарозы более 20%. В то же время, содержание сахарозы в белом сахаре – пищевом продукте, представляющем собой кристаллизованную, без вкусо-ароматических добавок сахарозу, полу-ценную в результате переработки сахаросодержащего сырья (сахарной свеклы или тростникового сахара-сырца) – составляет до 99.8%, в зависимости от сорта сахара. Подобное положение вещей, по мнению авторов, определяет диетологический вред данного пищевого продукта.

При рассмотрении вариантов гидролитического получения инвертного сахара из сахарозы подчеркнута значимость применения того или иного гидролизующего агента в технологическом процессе, отмечены преимущества использования «мягких» реакционных условий. В свою очередь, описана позитивная роль привнесенных в инвертный сахар биологически активных компонентов, как возможного пути нивелирования углеводной нагрузки на макроорганизм.

Цель исследования – изучить отдельные вопросы использования и получения инвертного сахара.

### Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Колесник А.Б., Новикова М.Ю., Карамян А.С., Новиков О.О. Инвертный сироп и продукты на его основе. *Бутлеровские сообщения*. 2026. Т.85. №3. С.108-113. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108

### Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Колесник А.Б., Новикова М.Ю., Карамян А.С., Новиков О.О. Инвертный сироп и продукты на его основе. *Бутлеровские сообщения* С. 2026. Т.12. №1. Id.19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108/ROI-jbc-RC/26-12-1-19

### The output for citing the English online version of the article:

Alexander B. Kolesnik, Marina Yu. Novikova, Arfenia S. Karamian, Oleg O. Novikov. Invert syrup and products based on it. *Butlerov Communications* С. 2026. Vol.12. No.1. Id.19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108/ROI-jbc-C/26-12-1-19

## Литература

- [1] Сироп инвертный. *Электронный ресурс*. <https://vege.one/food/prochie/sirop-invertnyy/> Дата обращения – 23.01.2026. [Invert syrup. *Electronic Resource*. <https://vege.one/food/prochie/sirop-invertnyy/> Date of access – January 23, 2026. (Russian)]
- [2] Чем опасен глюкозно-фруктозный сироп... *Электронный ресурс*. <https://roscontrol.com/community/...> Дата обращения – 20.01.2026. [What is the danger of glucose-fructose syrup... *Electronic Resource*. <https://roscontrol.com/community/...> Date of access – 20.01.2026.]
- [3] Генделека Г.Ф., Генделека А.Н. Использование сахарозаменителей и подсластителей в диетотерапии сахарного диабета и ожирения. *Международный эндокринологический журнал*. **2013**. №2(50). С.34-38. [G.F. Gendeleka, A.N. Gendeleka. Use of sugar substitutes and sweeteners in dietary therapy of diabetes mellitus and obesity. *International Journal of Endocrinology*. **2013**. No.2(50). P.34-38. (Russian)]
- [4] G.A. Bray, S.J. Nielsen, B.M. Popkin. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* **2004**. Apr; 79(4). P.537-43. DOI: 10.1093/ajcn/79.4.537.
- [5] J.S. White. Misconceptions about high-fructose corn syrup: is it uniquely responsible for obesity, reactive dicarbonyl compounds, and advanced glycation endproducts? *J. of Nutrition*. **2009**. 139(6). P.1219S-1227S. DOI: 10.3945/jn.108.097998
- [6] Инверсия оптической активности сахаров. *Электронный ресурс*. <https://www.chem21.info/info/524542/> Дата обращения – 20.01.2026. [Inversion of the optical activity of sugars. *Electronic Resource*. <https://www.chem21.info/info/524542/> Accessed: 20.01.2026. (Russian)]
- [7] Измерения инвертного сахара. *Электронный ресурс*. <https://atago-russia.com/primenenie...> Дата обращения – 21.01.2026. [Invert sugar measurements. *Electronic Resource*. <https://atago-russia.com/primenenie...> Accessed January 21, 2026. (Russian)]
- [8] Оптическая активность. *Электронный ресурс*. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/084/677.htm> Дата обращения – 22.01.2026. [Optical activity. *Electronic Resource*. <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/084/677.htm> Accessed on January 22, 2026. (Russian)]
- [9] E. Tokunaga, H. Akiyama, V.A. Soloshonok, et al. Biological evaluation of both enantiomers of fluoro-thalidomide using human myeloma cell line H929 and others. *PLoS ONE*. **2017**. Vol.12. No.8. P.182-192. DOI: 10.1371/journal.pone.0182152
- [10] B. Waldeck. Biological significance of the enantiomeric purity of drugs. *Chirality*. **1993**. Vol.5. No.5. P.350-355. DOI: 10.1002/chir.530050514
- [11] Гасанов А.Г., Аюбов И.Г., Гаджиева Г.Э. и др. О взаимосвязи энантиомерного состава и биологической активности молекул. *Вестник Дагестанского государственного университета. Серия 1. Естественные науки*. **2021**. Т.36. Вып.2. С.100-108. [A.G. Gasanov, I.G. Ayubov, G.E. Gadzhieva, et al. On the relationship between the enantiomeric composition and biological activity of molecules. *Bulletin of Dagestan State University. Series 1. Natural Sciences*. **2021**. Vol.36. Iss.2. P.100-108. (Russian)]
- [12] M. Stepankova, Z. Dvorak. Optical isomers of statins enantiospecifically activate pregnane X receptor PXR and induce CYP2A6, CYP2B6 and CYP3A4 in human hepatocytes. *Endocrine Abstracts*. **2016**. Vol.41. P.774-779. DOI: 10.3252/ps0.eu.18ECE URL: [https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0041/eposters/ea0041ep774\\_eposter.pdf](https://www.endocrine-abstracts.org/ea/0041/eposters/ea0041ep774_eposter.pdf)
- [13] Попкова М.А., Будникова Н.В., Степанцева Г.К. Биологически активные вещества мёда натурального. *Сборник научных трудов КНЦЗВ*. **2021**. Т.10. №1. С.280-283. [M.A. Popkova, N.V. Budnikova, G.K. Stepantseva. Biologically active substances of natural honey. *Collection of Scientific Papers of the KSCZV*. **2021**. Vol.10. No.1. P.280-283. (Russian)]
- [14] Дубцова Е.А., Лазебник Л.Б. Состав, биологические свойства меда и его лечебное применение. *Клиническая геронтология. Москва: Изд. «Ньюдиамед»*. **2009**. Т.15. №1. С.47-51. [E.A. Dubtsova, L.B. Lazebnik. Composition, biological properties of honey and its therapeutic use. *Clinical Gerontology. Moscow: Newdiamed Publishing House*. **2009**. Vol.15. No.1. P.47-51. (Russian)]
- [15] Касьяненко В.И., Селезнева Э.Я., Маркарова Н.В. Влияние теплого и холодного растворов мёда на кислотообразующую функцию желудка. *Эксперим. и клин. гастроэнтерол*. **2002**. №5. С.114-116. [V.I. Kasyanenko, E.Ya. Selezneva, N.V. Markarova. Effect of warm and cold honey solutions on the acid-forming function of the stomach. *Exp. and Clin. Gastroenterol*. **2002**. No.5. P.114-116. (Russian)]
- [16] Сельцовский А.П., Лазебник Л.Б., Касьяненко В.И., Комиссаренко И.А., Бутов А.Г. Лечение мёдом, другими продуктами пчеловодства и лекарственными травами. *Москва: Анахарсис*. **2007**. 238с. [A.P. Seltsovsky, L.B. Lazebnik, V.I. Kasyanenko, I.A. Komissarenko, A.G. Butov. Treatment with honey, other bee products and medicinal herbs. *Moscow: Anacharsis*. **2007**. 238p. (Russian)]
- [17] Строение, состав и свойства сахарной свеклы. *Электронный ресурс*. <https://www.sugar.ru/node/5799/> Дата обращения – 29.01.2026. [Structure, composition, and properties of sugar beet. *Electronic Resource*. <https://www.sugar.ru/node/5799/> Accessed January 29, 2026. (Russian)]
- [18] ГОСТ 33884-2016 Свекла сахарная. Технические условия. [GOST 33884-2016 Sugar beet. Technical conditions. (Russian)]

- Краткое обозрение** \_\_\_\_\_ Колесник А.Б., Новикова М.Ю., Карамян А.С., Новиков О.О.
- [19] *ГОСТ 33222-2015 Сахар белый. Технические условия. Дата актуализации текста: 01.12.2024.* [*GOST 33222-2015 White Sugar. Specifications. Last updated: December 1, 2024.*] (Russian)]
- [20] Ермолаев С.В., Кривовоз А.Г., Ермолаева Г.А. Приготовление инвертированных сахарных сиропов. *Пиво и напитки.* **2004.** №5. С.48-49. [S.V. Ermolaev, A.G. Krivovoz, G.A. Ermolaeva. Preparation of invert sugar syrups. *Beer and Drinks.* **2004.** No.5. P.48-49. (Russian)]
- [21] Инвертный сахар. *Электронный ресурс.* <https://chem21.info/info/11335/> Дата обращения – 27.01.2026. [Invert sugar. *Electronic Resource.* <https://chem21.info/info/11335/> Date of access – January 27, 2026. (Russian)]
- [22] Способ производства инвертного сиропа. *Патент RU* № 2188869. Матов В.А., Скобельская З.Г., Васькина В.А., и др. Опубликовано: 10.09.2002. Бюл. №25. [Method for producing invert syrup. *Patent RU* No. 2188869. V.A. Matov, Z.G. Skobelskaya, V.A. Vaskina, et al. Published: 10.09.2002. Bulletin No. 25. (Russian)]
- [23] Способ получения инвертного сахара из сахарозы. *Патент RU* № 2151803. Кикнадзе О.Ш. Опубликовано: 27.06.2000. Бюл. №18. [Method for producing invert sugar from sucrose. *Patent RU* No.2151803. O.Sh. Kiknadze. Published: 27.06.2000. Bulletin No.18. (Russian)]
- [24] Применение иммобилизованных клеток дрожжей, содержащих инвертазу, может стать наиболее экономичным способом производства жидкого инвертного сахара. *Электронный ресурс.* <https://chem21.info/page/177250168060195062168137040205107037040086032047/> Дата обращения – 27.01.2026. [The use of immobilized yeast cells containing invertase may be the most cost-effective way to produce liquid invert sugar. *Electronic Resource.* <https://chem21.info/page/177250168060195062168137040205107037040086032047/> Accessed January 27, 2026. (Russian)]
- [25] Использование инвертированного сиропа в пчеловодстве. *Электронный ресурс.* <https://www.apeworld.ru/1548269953.html> Дата обращения – 27.01.2026. [Using inverted syrup in beekeeping. *Electronic Resource.* <https://www.apeworld.ru/1548269953.html> Accessed January 27, 2026. (Russian)]
- [26] Пчеловодство. *Электронный ресурс.* <https://beejournal.ru/lyubitelyu/razvedenie-i-soderzhanie-lubitel/2428-sirop-invertiruyu-doma/> Дата обращения – 27.01.2026. [Beekeeping. *Electronic Resource.* <https://beejournal.ru/lyubitelyu/razvedenie-i-soderzhanie-lubitel/2428-sirop-invertiruyu-doma/> Date of access – January 27, 2026. (Russian)]
- [27] Биокатализатор для получения инвертного сахара и способ получения инвертного сахара. *Патент RU* №2224020. Г.А. Коваленко, О.В. Комова, А.В. Симаков и др. Опубликовано: 20.02.2004. Бюл. №5. [Biocatalyst for producing invert sugar and a method for producing invert sugar. *Patent RU* No. 2224020. G.A. Kovalenko, O.V. Komova, A.V. Simakov, et al. Published: 20.02.2004. Bulletin No.5. (Russian)]
- [28] Способ получения сиропа из инвертного сахара. *Патент RU* № 2853245. Колесник А.Б., Новиков О.О., Новикова Е.О. и др. Опубликовано: 22.12.2025. Бюл. №36. [Method for producing syrup from invert sugar. *Patent RU* No. 2853245. A.B. Kolesnik, O.O. Novikov, E.O. Novikova, et al. Published: 22.12.2025. Bulletin No.36. (Russian)]
- [29] Экстрагент биоактивных веществ из растительного сырья и способ его получения. *Патент RU* №2811241. Колесник А.Б., Новиков О.О., Писарев Д.И. и др. Опубликовано: 11.01.2024. Бюл. №2. [Extraction agent for bioactive substances from plant materials and method for obtaining it. *Patent RU* No.2811241. A.B. Kolesnik, O.O. Novikov, D.I. Pisarev, et al. Published: 11.01.2024. Bulletin No.2. (Russian)]
- [30] Шчекатихина А.С. Гепатопротекторные свойства флаволигнанов. *Труды Белорусского госуниверситета.* **2009.** Т.4. №1. С.27-48. [A.S. Shchekatikhina. Hepatoprotective properties of flavonolignans. *Proceedings of the Belarusian State University.* **2009.** Vol.4. No.1. P.27-48. (Russian)]
- [31] Alexander B. Kolesnik, Marina Yu. Novikova, Arfenia S. Karamian, Oleg O. Novikov. Invert syrup and products based on it. *Butlerov Communications C.* **2026.** Vol.12. No.1. Id.19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108/ROI-jbc-C/26-12-1-19
- [32] Колесник А.Б., Новикова М.Ю., Карамян А.С., Новиков О.О. Инвертный сироп и продукты на его основе. *Бутлеровские сообщения C.* **2026.** Т.12. №1. Id.19. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108/ROI-jbc-RC/26-12-1-19

The English version of the article has been published in the international edition of the journal

***Butlerov Communications C***  
*Advances in Biochemistry & Technologies*

*The Reference Object Identifier* – ROI: jbc-C/26-12-1-19

*The Digital Object Identifier* – DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/26-85-3-108/ROI-jbc-C/26-12-1-19

## **Invert syrup and products based on it**

**Alexander B. Kolesnik,<sup>1</sup> Marina Yu. Novikova,<sup>2</sup> Arfenia S. Karamian,<sup>3</sup> Oleg O. Novikov<sup>3\*\*</sup>**

<sup>1</sup> *Rasayany LLC. Arkhipova St., 10. Bldg. 1. Ozersk, 456784. Chelyabinsk Region. Russia.*

<sup>2</sup> *ChUOO VO "Reaviz" Moscow Medical University. Profsoyuznaya St., 100A. Moscow, 117485. Russia.*

<sup>3</sup> *Department of Veterinary Medicine. Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia. Miklukho-Maklaya St., 6. Moscow, 117198. Russia. E-mail: novikov-oo@rudn.ru*

\*Supervising author; \*\*Corresponding author

**Keywords:** invert sugar syrup, optical rotation, production options, biological activity.

### **Abstract**

This review article addresses issues related to invert sugar: its appropriateness in the diet compared to sucrose, its production options, and its modification with biologically active components. The duality of invert sugar's perception in the medical community as a macronutrient is revealed. Specific examples demonstrate the important role of optical rotation in determining the biological properties of molecules. It is noted that glucose and fructose molecules in solution rotate light in the opposite direction to sucrose, determining their different biological significance for the human body.

It is emphasized that invert sugar is formed by the enzyme invertase and is the main component of natural honey, the proven benefits of which have been documented in numerous scientific papers. In nature, no sugar-containing plant-based substances with a sucrose content exceeding 20% are found. At the same time, the sucrose content of white sugar – a food product consisting of crystallized, flavor-free sucrose obtained from the processing of sugar-containing raw materials (sugar beet or raw cane sugar) – is up to 99.8%, depending on the sugar grade. This state of affairs, according to the authors, determines the nutritional harm of this food product.

When considering options for the hydrolytic production of invert sugar from sucrose, the importance of using a particular hydrolyzing agent in the technological process is emphasized, and the advantages of using "mild" reaction conditions are noted. In turn, the positive role of biologically active components added to invert sugar is described as a possible way to mitigate the carbohydrate load on the macroorganism.

The aim of the study is to examine specific issues related to the use and production of invert sugar.