



Научная статья

05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)

УДК 664

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.007



## ВЛИЯНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ АГЕНТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И СРОК ГОДНОСТИ ПРЯНИКОВ

Светлана Ивановна Конева

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Барнаул, Россия  
skoneva22@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6727-5979>

**Аннотация.** Показана целесообразность использования пищевых добавок, имеющих в составе влагоудерживающие агенты, для сохранения потребительских достоинств сырцовых пряников и продления сроков их годности. Установлено, что массовая доля влаги при хранении снижалась у всех образцов, однако скорость снижения массовой доли влаги у образца без внесения влагоудерживающих добавок была значительно выше и на 60 сутки хранения снизилась на 20,3 %, в то время как внесение влагоудерживающих добавок сократило снижение массовой доли влаги до 5,9–9,4 %. Анализ потребительских достоинств пряников через 30 суток хранения не выявил ухудшения органолептических показателей, но через 40 суток хранения потребительские характеристики контрольного образца значительно снизились, пряник стал сухим и твердым. В конце сроков хранения пряников гидрофильные свойства мякиша контрольного образца снизились на 24,0 %, в то время как у образцов с добавлением улучшителя «Панифреш», улучшителя «Сюрприз Плюс», комплексной пищевой добавки ТК-12 и глицерина снизились на 13,8 %, 9,0 %, 10,0 % и 10,3 % соответственно. Установлено, что использование влагоудерживающих агентов в рецептуре сырцовых пряников, активно связывающих свободную влагу, замедляет процесс ретроградации крахмала, повышает гидрофильные свойства мякиша пряника, сохраняет мягкую консистенцию изделий в процессе хранения, что позволяет повысить срок их годности без потери потребительских достоинств.

**Ключевые слова:** сырцовые пряники, гидрофильность мякиша, миграция влаги, влагоудерживающие агенты, срок годности.

---

**Для цитирования:** Конева, С. И. Влияние влагоудерживающих агентов на потребительские свойства и срок годности пряников // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 51–56. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.007. EDN: <https://elibrary.ru/dtvetu>.

---

## EFFECT OF MOISTURE-RETAINING AGENTS ON CONSUMER PROPERTIES AND SHELF LIFE OF GINGERBREAD

Svetlana I. Koneva

Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia  
skoneva22@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6727-5979>

**Abstract.** *The expediency of using food additives containing moisture-retaining agents to preserve the consumer advantages of raw gingerbread and prolong their shelf life is shown. It was found that the mass fraction of moisture during storage decreased in all samples, however, the rate of decrease in the mass fraction of moisture in the sample without the introduction of moisture-retaining additives was significantly higher and decreased by 20.3% on the 60th day of storage, while the introduction of moisture-retaining additives reduced the decrease in the mass fraction of moisture to 5.9-9.4 %. The analysis of the consumer advantages of gingerbread after 30 days of storage did not reveal a deterioration in organoleptic indicators, but after 40 days of storage, the consumer characteristics of the control sample significantly decreased, the gingerbread became dry and hard. At the end of the gingerbread shelf life, the hydrophilic properties of the crumb of the control sample decreased by 24.0 %, while the samples with the addition of the improver "Panifresh", improver "Surprise Plus", complex food additive TK-12 and glycerin decreased by 8.8 %, 9.4 %, 6.0 % and 7.8 %, respectively. It has been established that the use of moisture-retaining agents in the formulation of raw gingerbread, which actively bind free moisture, slows down the process of starch retrogradation, increases the hydrophilic properties of the gingerbread crumb, preserves the soft consistency of products during storage, which allows to increase their shelf life without loss of consumer goods.*

**Keywords:** *raw gingerbread, crumb hydrophilicity, moisture absorption, moisture-retaining agents, shelf life.*

**For citation:** Koneva, S. I. (2022). Effect of moisture-retaining agents on consumer properties and shelf life of gingerbread. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 51-56. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.007.

### ВВЕДЕНИЕ

Заслуженно большую нишу в группе мучных кондитерских изделий, потребляемых в Российской Федерации, занимают пряники – мучные кондитерские изделия, в состав которых входит большое количество сдобящих веществ и пряностей. Отечественной промышленностью выпускаются пряники сырцовые, заварные, с начинкой и без начинки. Поверхность выпеченных пряников глазируется сахарной глазурью, и такая технологическая операция необходима не только для улучшения внешнего вида и вкусовых характеристик изделий, но и для продления срока годности пряников, поскольку они относятся к кондитерским изделиям с промежуточной влажностью (10–20 %) и подвержены черствению при хранении [1]. Пряники, особенно заварные, имеют достаточный срок годности, а вот сырцовые, несмотря на плотный сахарный слой на поверхности, быстро черствеют и

теряют потребительские достоинства. Для производства пряников сырцовый способ тестоприготовления является более простым и рентабельным. Оптимизация рецептурного состава путем сочетания традиционного сырья и технологических добавок, регулирование параметров приготовления теста и выпечки пряников позволяет улучшить потребительские свойства изделий и замедлить окислительные и гидролитические процессы, происходящие при хранении пряников, что обосновывает актуальность исследований многофакторного влияния перечисленных показателей для продления сроков годности пряников [2, 3].

К факторам, влияющим на процессы черствения пряников, относятся рецептурный состав, влажность изделий, а также условия хранения: температура и относительная влажность воздуха окружающей среды [4, 5].

Основная причина снижения качественных характеристик сырцовых пряников объ-

## ВЛИЯНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ АГЕНТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И СРОК ГОДНОСТИ ПРЯНИКОВ

ясняется сложными биохимическими и коллоидными процессами, вызывающими усыхание и старение белковых веществ и крахмала, что обусловлено миграцией и потерей влаги изделиями при хранении, а также перекристаллизацией сахарозы [6, 7].

К распространенным способам замедления процесса черствения пряников можно отнести:

- оптимизацию рецептурного состава путем введения ингредиентов с функционально-технологическими свойствами, замедляющими ретроградацию крахмала за счет прочного связывания влаги в тесте. Более прочное связывание влаги достигается за счет введения в рецептуру пряничного теста фруктовых и овощных добавок, продуктов гидролиза крахмала, солодовых препаратов, ржаной муки и отрубей, белоксодержащего сырья, никозтерифицированных пектинов [8];

- введение в рецептуру улучшителей и стабилизаторов качества: влагоудерживающих агентов, веществ, которые контролируют активность воды и процесс миграции влаги в изделиях, тем самым предотвращают нежелательные изменения структуры мякиша пряников и защищают их от высыхания [9];

- регулирование параметров процесса приготовления путем применения технологических приемов, таких как изменение условий замеса, снижение температуры пекарной камеры и удлинение продолжительности выпечки, что способствует сокращению потерь свободной влаги в готовых изделиях и тормозит ретроградацию высокомолекулярных соединений [10];

- использование рациональных режимов хранения и упаковки изделий, применение пленочных материалов с барьерными свойствами, упаковка изделий в газовую среду [11].

Перечисленные способы способствуют сохранению свежести изделий, но большинство из них связаны с большими материальными затратами и трудоемкой.

На наш взгляд, наиболее эффективным способом замедления черствения сырцовых пряников является введение в рецептуру специальных технологических добавок – влагоудерживающих агентов, сохраняющих текстуру и структуру мякиша пряника, ограничивающих способность к синерезису гидроколлоидов муки.

Влагоудерживающие агенты благодаря свойству гигроскопичности активно связывают свободную воду, снижают подвижность молекул воды и ее внутреннюю миграцию, предотвращая или существенно снижая испарение влаги в атмосферу.

Целью представленной работы являлось определение влияния влагоудерживающих добавок на потребительские свойства сырцовых пряников и срок их годности. Для достижения поставленной цели было исследовано влияние выбранных влагоудерживающих добавок на изменение физико-химических показателей пряников при хранении.

### МЕТОДЫ И ОБЪЕКТЫ

В качестве объектов исследования использовали сырцовые пряники, приготовленные из смеси муки ржаной обдирной, муки пшеничной 1 сорта и пшеничных отрубей (соотношение 45:40:15). По ранее проведенным исследованиям были получены результаты, подтверждающие положительное влияние замены части муки пшеничной на муку ржаную и пшеничные отруби на качество сырцовых пряников [12]. В качестве стабилизирующих и влагоудерживающих добавок в рецептуру сырцовых пряников вводили улучшитель «Панифреш» («IREKS»), улучшитель «Сюрприз Плюс» (ООО «Нива»), комплексную пищевую добавку ТК-12 («Bakels»), глицерин пищевой.

Изучение влияния влагоудерживающих добавок на качественные показатели пряников осуществляли по стандартным методикам. Определение органолептических показателей проводили по ГОСТ 5897-90. Массовую долю влаги в пряниках определяли по ГОСТ 5900-73. Изменение гидрофильных свойства мякиша пряников в процессе хранения определяли по количеству поглощенной мякишем воды.

Для определения изменения показателей качества пряников использовали традиционный метод и метод «ускоренного старения». Сырцовые пряники, упакованные в пакеты из полимерных пленок по ТР ТС 005/2011, закладывали на хранение при двух режимах:

- при температуре  $(18 \pm 5)$  °С, относительной влажности воздуха не более 75 %;
- при температуре 40 °С и относительной влажности 55–60 % в термостате.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью программы Microsoft Excel.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В исследованиях выбор и дозировку влагоудерживающих пищевых добавок, замедляющих черствение сырцовых пряников, проводили согласно представленным составам с учетом рекомендаций производителей:

- улучшитель «Панифреш» («IREKS»); состав: мука пшеничная набухающая, гуаровая камедь E 412, моно- и диглицериды жирных кислот, карбонат кальция E 170, ферменты, сыворотка сухая, картофельные хлопья, аскорбиновая кислота E 300, солод; используемая дозировка – 1,2 % к массе муки;

- улучшитель «Сюрприз Плюс» (ООО «Нива»); состав: мука пшеничная, эмульгатор, гуаровая камедь, карбоксиметилцеллюлоза E 466, натриевая соль E 117, ксантановая камедь E 415; используемая дозировка – 1,2 % к массе муки;

- комплексная пищевая добавка ТК-12 («Bakels»); состав: пропиленгликоль E 1520, пропионат натрия E 281, ароматизатор лимонный; дозировка 1,7 % к общей массе компонентов;

- агент влагоудерживающий глицерин E 422; используемая дозировка – 1,2 % к массе муки.

Кодировка экспериментальных проб: образец 1 – контроль (без добавок); образец 2 – сырцовые пряники с добавлением улучшителя «Панифреш»; образец 3 – сырцовые пряники с добавлением улучшителя «Сюрприз Плюс»; образец 4 – сырцовые пряники с добавлением глицерина; образец 5 – сырцовые пряники с добавлением комплексной пищевой добавки ТК-12.

Ранее действующий ГОСТ 15810-96 «Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия» четко определял, что срок хранения сырцовых пряников составляет не более 20 суток при хранении при температуре  $(18 \pm 5) ^\circ\text{C}$ , относительной влажности воздуха не более 75 %. Таким образом, ограничивался срок хранения сырцовых пряников из-за потери потребительских достоинств. Согласно ныне действующему ГОСТ 15810-2014, срок годности пряников устанавливается производителем с учетом рецептуры, технологии приготовления и условий хранения пряников, что подтверждает необходимость проведения испытаний по оценке потребительских достоинств сырцовых пряников при хранении.

При испытании стойкости пряников при хранении выпеченные изделия не подвергали глазированию, упаковывали в пакеты из полимерной пленки по ТР ТС 005/2011. Изменения массовой доли влаги изделий представлены в таблице 1.

Массовая доля влаги при стандартных условиях хранения снижалась у всех образцов, однако скорость снижения массовой доли влаги у контрольного образца была значительно выше и на 60 сутки хранения снизи-

лась на 20,3 %, в то время как внесение влагоудерживающих добавок сократило снижение влаги до 5,9–9,4 %; наиболее эффективно сохранялась влага при внесении глицерина (снижение на 5,9 %).

Повышение температуры хранения пряников ускоряло скорость миграции влаги, особенно у контрольного образца (снижение на 23,2 %), в меньшей степени – у образцов с добавками (на 10,3–14,1 %).

Таблица 1 – Изменения массовой доли влаги пряников при хранении

Table 1 - Changes in the mass fraction of moisture in gingerbread during storage

Наименование образца	Сроки (в сутках) и условия хранения			
	15	30	45	60
Температура 22 °С, относительная влажность воздуха 55 %				
Образец 1	13,8	13,0	12,2	11,0
Образец 2	12,6	12,4	12,3	11,5
Образец 3	12,8	12,6	12,2	11,6
Образец 4	13,6	13,4	13,2	12,8
Образец 5	14,6	14,4	14,2	13,6
Температура 40 °С, относительная влажность воздуха 55 %				
Образец 1	13,8	12,6	11,8	10,6
Образец 2	12,6	12,3	11,9	10,8
Образец 3	12,8	12,4	12,0	11,0
Образец 4	13,6	13,2	13,0	12,2
Образец 5	14,6	14,4	14,2	13,0

В течение 30 суток хранения ухудшения органолептических показателей пряников при исследуемых температурных режимах не наблюдалось. Через 40 суток хранения потребительские характеристики контрольного образца значительно снизились, пряник стал сухим и твердым, особенно значимые изменения качества произошли в условиях «ускоренного старения», в то время как образцы с добавлением влагоудерживающих компонентов были достаточно мягкими. Снижение органолептических показателей для всех образцов отмечено на 45 сутки хранения изделий.

Одной из потребительских характеристик сырцовых пряников является сохранность мягкости мякиша, обусловленная его гидрофильными свойствами. Для более полной характеристики степени потери влаги и появления признаков черствения определяли изменение гидрофильных свойств мякиша пряников в течение 25 суток хранения (рисунок 1).

## ВЛИЯНИЕ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ АГЕНТОВ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА И СРОК ГОДНОСТИ ПРЯНИКОВ

В конце сроков хранения пряников гидрофильные свойства мякиша контрольного образца снизились на 25,0 %, в то время как у образцов с добавлением улучшителя «Панифреш», улучшителя «Сюрприз Плюс», комплексной пищевой добавки ТК-12 и глицерина – на 13,8 %, 9,0 %, 10,0 % и 10,3 % соответственно.

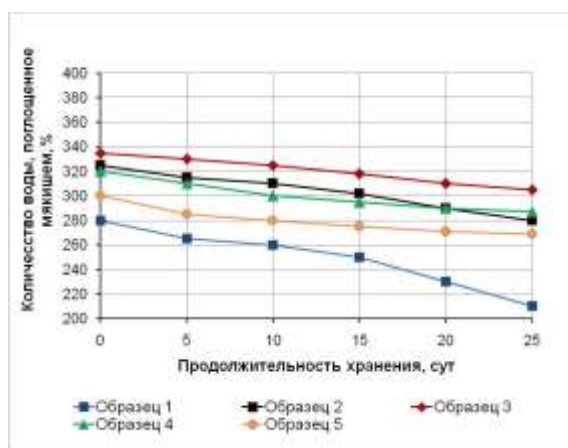


Рисунок 1 – Изменение гидрофильных свойств мякиша пряников при хранении

Figure 1 - Change in the hydrophilic properties of the gingerbread crumb during storage

Для пряников с добавлением влагоудерживающих агентов этот процесс шел менее интенсивно, что обусловлено снижением подвижности молекул воды, активным связыванием свободной влаги, снижением ее внутренней и внешней миграции в процессе хранения.

### ВЫВОДЫ

Таким образом, показана целесообразность использования улучшителей, имеющих в составе влагоудерживающие агенты, для сохранения потребительских достоинств сырцовых пряников и продления сроков их годности. Установлено, что использование влагоудерживающих агентов в рецептуре сырцовых пряников, активно связывающих свободную влагу, замедляет процесс ретроградации крахмала, что способствует сокращению потери массовой доли влаги, повышает гидрофильные свойства мякиша пряника, сохраняет мягкую консистенцию изделий в процессе хранения, что позволяет повысить срок их годности без потери потребительских достоинств.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мошканова И.А., Новожилова Е.С., Васькина В.А. Современное производство пряников // Кондитерское и хлебопекарное производство. 2017. № 1–2. С. 44–47.
2. Кондратьев Н.Б., Федорко К.В., Крылова Э.Н., Пестерев М.А., Осипов М.В. К вопросу оценки факторов сохранности пряников с фруктовой начинкой // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49. № 3. С. 397–405. doi: 10.21603/2074-9414-2019-3-397-405.
3. Руденко О.С., Кондратьев Н.Б., Осипов М.В., Баженова А.Е., Пестерев М.А. Оценка факторов, влияющих на риск микробиологической порчи пряников с начинкой // Пищевая промышленность. 2019. № 12. С. 21–26. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10201.
4. Кондратьев Н.Б., Савенкова Т.В., Руденко О.С., Осипов М.В., Белова И.А. К вопросу оценки скорости процессов влагопереноса в сырцовых пряниках для управления их сохранностью // Пищевая промышленность. 2019. № 11. С. 64–67. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10180.
5. Cervenka L., Rezkova S., Kralovsky J. Moisture adsorption characteristics of gingerbread, a traditional bakery product in Pardubice Czech Republic // Journal of Food Engineering. 2008. Vol. 84. № 4. P. 601–607. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.07.006>.
6. Иоргачева Е.Г., Макарова О.В., Хвостенко Е.В. Стабилизация качества сырцовых пряников при хранении // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. Т. 2. № 12 (68). С. 138–143.
7. Светличная О.В., Графова А.Е. Исследование изменений, происходящих в процессе хранения пряников // Innova. 2019. №1 (14). С. 6–13.
8. Санжаровская Н.С., Сокол Н.В., Храпко О.П. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (136). С. 147–154.
9. Наумова Н.Л. Изучение сохранности обогащающих компонентов в процессе производства и хранения модельных образцов заварных пряников // Техника и технология пищевых производств. 2015. Т. 4. № 39. С. 57–62.
10. Vignali G., Volpi A. Analysis and evaluation of cooking parameters for sweet bakery products // Advance journal of food science and technology. 2013. Vol. 5 (7). P. 843–854.
11. Кондратьев Н.Б., Казанцев Е.В., Петрова Н.А., Осипов М.В., Святославова И.М. Влияние свойств упаковки на изменение влажности сырцовых пряников с фруктовой начинкой // Пищевая промышленность. 2019. № 7. С. 16–18. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10096.
12. Конева С.И., Провоторова Ю.А. Сырцовые пряники с добавлением ржаной муки и пшеничных отрубей // Наука и молодежь 2018 : Материалы 15-ой Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2018. № 20. С. 33–36.

### Информация об авторе

С. И. Конева – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология хранения и переработки зерна» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

### REFERENCES

1. Moshkanova, I.A., Novozhilova, E.S. & Vaskina, V.A. (2017). Modern production of cakes. *Confectionery and bakery production*, (1-2), 44-47. (In Russ.)
2. Kondratiev, N.B., Fedorko, K.V., Krylova, E.N., Pesterev, M.A. & Osipov, M.V. (2019). On the issue of assessing the factors of preservation of gingerbread with fruit filling. *Technique and technology of food production*, 49(3), 397-405. doi: 10.21603/2074-9414-2019-3-397-405. (In Russ.)
3. Rudenko, O.S., Kondratiev, N.B., Osipov, M.V., Bazhenova, A.E. & Pesterev, M.A. (2019). Assessment of factors affecting the risk of microbiological spoilage of gingerbread with stuffing. *Food industry*, (12), 21-26. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10201. (In Russ.)
4. Kondratiev, N.B., Savenkova, T.V., Rudenko, O.S., Osipov, M.V. & Belova, I.A. (2019). On the issue of assessing the rate of moisture transfer processes in raw gingerbread to control their safety. *Food industry*, (11), 64-67. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10180. (In Russ.)
5. Cervenka, L., Rezkova, S. & Kralovsky, J. (2008). Moisture adsorption characteristics of gingerbread, a traditional bakery product in Pardubice Czech Republic. *Journal of Food Engineering*, 84(4), 601-607. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.07.006>. (In Russ.)
6. Iorgacheva, E.G., Makarova, O.V. & Khvostenko, E.V. (2014). Stabilization of the quality of raw

gingerbread during storage. *East European Journal of Advanced Technologies*, 2(12 (68)), 138-143. (In Russ.)

7. Svetlichnaya, O.V., Grafova, A.E. (2019). Investigation of changes occurring during the storage of gingerbread. *Innova*, 1 (14), 6-13. (In Russ.)

8. Sanzharovskaya, N.S., Sokol, N.V. & Khrapko, O.P. (2018). The use of unconventional raw materials in technology raw gingerbread. *Bulletin of the Krasnyarsk State Agrarian University*, 1 (136), 147-154. (In Russ.)

9. Naumova, N.L. (2015). Studying the safety of enriching components in the process of production and storage of model samples of brewed gingerbread. *Technique and technology of food production*, 4(39), 57-62. (In Russ.)

10. Vignali, G. & Volpi, A. (2013). Analysis and evaluation of cooking parameters for sweet bakery products. *Advance journal of food science and technology*, 5 (7), 843-854.

11. Kondratiev, N.B., Kazantsev, E.V., Petrova, N.A., Osipov, M.V. & Svyatoslavova, I.M. (2019). The influence of packaging properties on the change in the moisture of raw gingerbread with fruit filling. *Food industry*, (7), 16-18. doi: 10.24411/0235-2486-2019-10096. (In Russ.)

12. Koneva, S.I. & Provotorova, Yu.A. (2018). Cheese cakes with the addition of rye flour and wheat bran. *Science and Youth 2018: materials of the 15th All-Russian Scientific and Technical Conference of students, postgraduates and young scientists*, (20), 33-36. (In Russ.)

### Information about the author

S. I. Koneva - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Grain Storage and Processing Technology, Polzunov Altai State Technical University.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 17.04.2022; принята к публикации 17.05.2022.

The article was received by the editorial board on 28 Mar 22; approved after reviewing on 17 Apr 22; accepted for publication on 17 May 22.