

УДК 664.144  
ББК 36.86  
К-91

*Кунашева Жанна Мухамедовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский Государственный университет имени В.М. Кокова»; тел.: 8(928)7101144;*

*Кодзокова Марина Хабаловна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский Государственный университет имени В.М. Кокова»; тел.: 8(928)7199686;*

*Шогенова Инна Борисовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский Государственный университет имени В.М. Кокова»; тел.: 8(909)49222252.*

### **ОПТИМИЗАЦИЯ СВОЙСТВ ПОМАДНО-ЛИКЕРНОЙ НАЧИНКИ ДЛЯ КОНФЕТ ТИПА «АССОРТИ» (рецензирована)**

*В статье рассмотрены вопросы применения инвертазы в рецептурах и технологии производства конфет типа «Ассорти» с помадно-ликерной начинкой. Проведены экспериментальные исследования по выбору оптимальной дозировки инвертазы.*

*Ключевые слова: помадно-ликерная начинка, инверсия, инвертаза, инвертный сироп, спирт.*

*Kunashева Jeanne Mukhamedovna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of FSBEI HE “Kabardino-Balkarian State University named after V. Kokov”, tel.: 8 (928) 7101144.*

*Kodzokova Marina Habalovna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of FSBEI HE “Kabardino-Balkarian State University named after V. Kokov”. Tel.: 8 (928) 7199686;*

*Shogenova Inna Borisovna, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of FSBEI HE “Kabardino-Balkarian State University named after V. Kokov”. Tel.: 8 (909) 49222252.*

### **OPTIMIZATION OF PROPERTIES OF FONDANT-LIQUOR FILLING FOR “ASSORTIE” SWEETS (Reviewed)**

*The article discusses the use of invertase in the formulations and production technologies of sweets such as “Assortie” with fondant-liqueur filling. Experimental research on the optimal dosage of invertase is conducted.*

*Keywords: fondant, liquor filling, inversion, invertase, invert syrup, alcohol.*

Кондитерская промышленность вырабатывает широкий ассортимент изделий, производство которых осуществляется на предприятиях разной мощности. Управление процессами переработки сырья и полуфабрикатов, соблюдение оптимальных технологических режимов полностью автоматизировано и контролируется компьютером [1].

Кондитерские изделия представляют собой группу высококалорийной продукции, которые пользуются большой популярностью и спросом. Эти изделия в зависимости от рецептуры и технологии производства подразделяются на две группы: сахаристые и

мучные. Доля сахаристых кондитерских изделий в общем производстве составляет около 60%.

Технология кондитерских изделий постоянно совершенствуется, разрабатываются новые виды изделий, технологического оборудования, поточно механизированных линий.

Все виды кондитерских изделий обладают высокой калорийностью, усвояемостью, низким содержанием влаги, приятным вкусом, тонким ароматом и привлекательным внешним видом, что обуславливает их высокую пищевую ценность. Энергетическая ценность кондитерских изделий в расчете на 100 г продукта колеблется от 1200 (мармелад) до 2300 (шоколад) кДж. [2].

В современных условиях, существует определенная конкуренция между крупными и малыми кондитерскими предприятиями. Такая же тенденция наблюдается между отечественными и зарубежными производителями кондитерских изделий. В этот период считаем актуальным расширение ассортимента выпускаемых изделий высокого качества посредством разработки новых рецептур и внедрения новых технологий в условиях КБР.

В связи с этим было изучено влияние инвертазы на скорость инверсии сахарозы в помадных массах с добавлением спирта в условиях кондитерских предприятий КБР.

В производстве инвертных сиропов используется не только кислотный метод, но и ферментативный метод получения данного продукта.

Для инверсии сахарозы применяются различные ферменты, в том числе и биоинверт, содержащий  $\beta$ -D-фруктофуранозидазу. Этот фермент гидролизует сахарозу до глюкозы и фруктозы. Синтез фермента дрожжами различных рас исследован хорошо, но  $\beta$ -фруктофуранозидаза дрожжей является внутриклеточным ферментом, что весьма осложняет технологию получения из них ферментного препарата. напротив, микромицеты осуществляют биосинтез внеклеточной  $\beta$ -фруктофуранозидазы, что существенно упрощает операции по ее выделению и очистке. [1]

В ходе исследований использована инвертаза, представляющая собой жидкость или порошок содержанием сухих веществ в жидком ферменте 45%, в порошке – 92%.

В основу исследования взята помадная масса, приготовленная на инвертном сиропе, так как, учитывая аналоги производства ликерных конфет на западе, в основном ликерные массы в последнее время готовят из помадной массы путем ее инверсии специфическими веществами – инвертазами.

На основании вышеизложенного целью данной работы являлось исследование процесса инверсии сахарозы в помадных спиртосодержащих массах.

Для достижения поставленной цели изучены влияние пониженной влажности на скорость инверсии масс с помадной структурой, с добавлением спирта и в присутствии инвертного сиропа, влияние количества инвертазы на скорость инверсии сахарозы, разработана технология производства конфет «Ассорти» с помадно-ликерной начинкой для условий кондитерских предприятий КБР.

Объектами исследования являлись: помадная масса, инвертаза.

Инвертный сироп с содержанием 70 % сухих веществ готовили из 100 г сахара-песка и 50 мл воды. Полностью растворяли сахарозу в воде при температуре 90°C и приливали 1 н.раствор HCl в количестве 0,82 мл. Сироп уваривали в течение 30 минут при постоянной температуре 90°C до темно-желтого цвета и добавляли 1 н. раствор бикарбоната натрия с последующим тщательным перемешиванием. Содержание сухих веществ определяли на рефрактометре, редуцирующих веществ на фотоэлектроколориметре. [3].

Далее в лабораторных условиях пошагово готовили помадную массу с инвертом S10 (S10-10% инвертного сиропа от массы сахара). В полученной помадной массе

определяли содержание сухих и редуцирующих веществ.

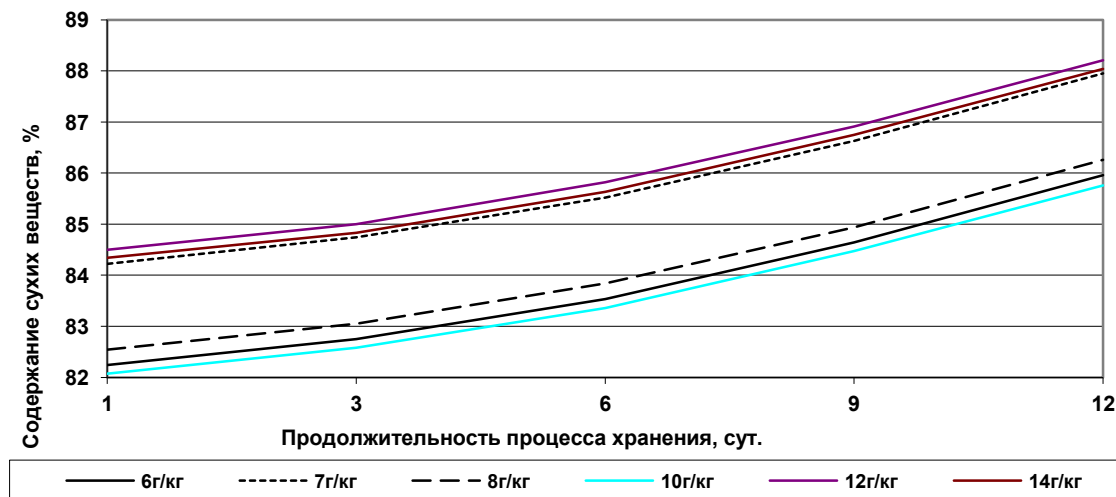
Рабочая рецептура на кондитерский полуфабрикат «Ликерная начинка для конфет типа «Ассорти» приведена в таблице 1.

**Таблица 1** - Рецептура на кондитерский полуфабрикат «Ликерная начинка для конфет типа «Ассорти» (помадная начинка S10 с добавлением 7 г/кг инвертазы)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 г готовой продукции, г	
		В натуре	В с/в
Сахар-песок	99,85	100	99,85
Инвертный сироп	76,0	10	7,6
Инвертаза	46,0	15	-
Спирт	-	0,7	0,32
Итого	-	125,7	107,77
Выход	84,22	100,0	85,73

Изменение содержания сухих веществ в процессе хранения в ликерных начинках типа S10 с различным добавлением инвертазы приведено в таблице 2. Данные таблицы сведены в виде графической зависимости на рисунке 1.

Из графика видно, в условиях хранения при температуре 18-25°C, относительной влажности 65-84 % происходит увеличение массовой доли сухих веществ в начинках с содержанием инвертазы 6, 8, 10 г на 1 кг сахарозы в интервале от 82,07 % до 86,26 %, и в начинках с содержанием инвертазы 7, 12, 14 г на 1 кг сахарозы увеличение происходит в интервале от 84,22 % до 88,21 %. Это связано с высыханием помадной массы из-за уменьшения содержания спирта и влаги в изделиях в процессе хранения.



Рисунок

1. График изменения содержания сухих веществ в процессе хранения в помадно-ликерных начинках типа S10 с различным добавлением инвертазы

**Таблица 2** - Изменение содержания сухих веществ в процессе хранения в ликерных начинках типа S10 с различным добавлением инвертазы

Количество инвертазы	Продолжительность хранения, сутки				
	1	3	6	9	12
6г/кг	82,24	82,75	83,53	84,64	85,96
7г/кг	84,22	84,74	85,52	86,63	87,95
8г/кг	84,54	83,05	83,84	84,94	86,26
10г/кг	82,07	82,58	83,36	84,47	85,76
12г/кг	84,50	85,00	85,82	86,91	88,21
14г/кг	84,34	84,83	85,63	86,75	88,04

Прирост количества сухих веществ в процессе хранения помадно-ликерных начинок с различным добавлением инвертазы приведен в таблице 3.

**Таблица 3** - Прирост количества сухих веществ в процессе хранения помадно-ликерных начинок с различным добавлением

Количество инвертазы, %	4,8	5,6	6,3	7,9	9,5	11,0
Прирост количества сухих веществ	3,72	3,73	2,72	3,69	3,71	3,70

Данные таблицы сведены диаграмму на рисунке 2.

Прирост содержания сухих веществ при хранении начинок в течение 12 суток практически не изменяется с увеличением инвертазы.

Изменение содержания редуцирующих веществ в процессе хранения в ликерных начинках типа S10 с различным добавлением инвертазы приведено в таблице 4. Данные таблицы сведены в виде графической зависимости на рисунке 3.

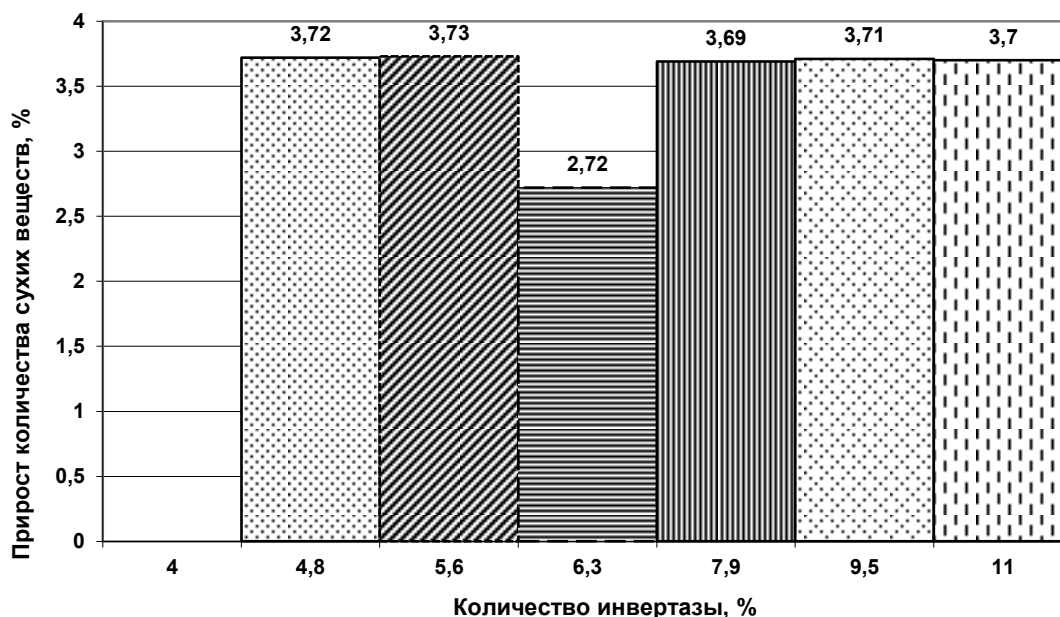


Рисунок 2. Диаграмма прироста количества сухих веществ в процессе хранения

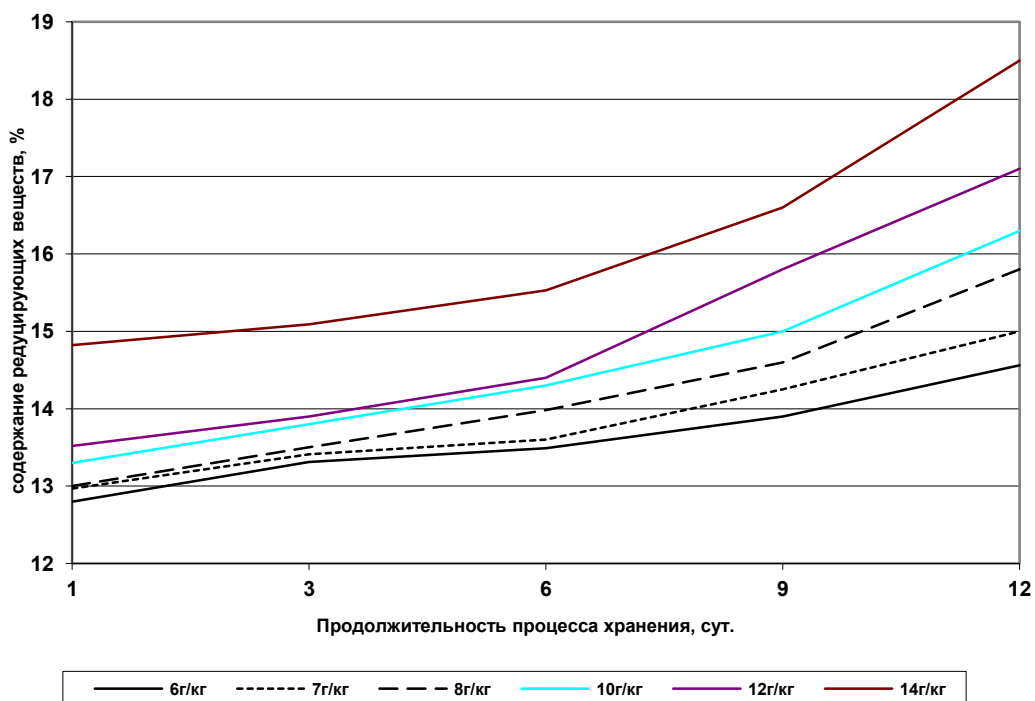
**Таблица 4** - Изменение содержания редуцирующих веществ в процессе хранения в ликерных начинках типа S10 с различным добавлением инвертазы

Количество инвертазы	Продолжительность хранения, сутки				
	1	3	6	9	12
6г/кг	12,80	13,31	13,49	13,90	14,56
7г/кг	12,97	13,41	13,60	14,25	15,00
8г/кг	13,00	13,50	13,98	14,60	15,80
10г/кг	13,30	13,80	14,30	15,00	16,30
12г/кг	13,52	13,90	14,40	15,80	17,10
14г/кг	14,82	15,09	15,53	16,60	18,50

График показывает, что с увеличением количества инвертазы в помадной массе в процессе хранения содержание редуцирующих веществ растет с 12,80 % до 18,50 %. При этом наименьший рост редуцирующих веществ наблюдается в помадных массах с содержанием инвертазы 6 г/кг и 7 г/кг и составляет 12% и 13,5 % соответственно. Наибольший прирост редуцирующих веществ наблюдается в массах с содержанием инвертазы 12 г/кг и 14 г/кг и составляет 20,9 % и 19,9 % соответственно.

Скорость изменения редуцирующих веществ в процессе хранения приведена в таблице 5.

Скорость изменения редуцирующих веществ в процессе хранения приведена в таблице 6. Данные таблиц сведены в виде графической зависимости на рисунке 4.



**Рисунок 3.** График изменения содержания редуцирующих веществ в процессе хранения помадно-ликерных начинок типа S10 с различным добавлением инвертазы

**Таблица 5** - Скорость изменения редуцирующих веществ в процессе хранения

Количество инвертазы, %	6	7	8	10	12	14
Скорость изменения содержания редуцирующих веществ, %	0,15	0,17	0,23	0,25	0,30	0,30

**Таблица 6** - Скорость изменения редуцирующих веществ в процессе хранения

Количество инвертазы, %	6	7	8	10	12	14
Количество инвертазы на общую массу, %	4,8	5,6	6,3	7,9	9,5	11,0

Данные таблиц сведены в виде графической зависимости на рисунке 4.

Графическая зависимость показывает, что с увеличением концентрации инвертазы в помадной массе скорость инверсии или прирост редуцирующих веществ со временем увеличивается. Наиболее сильное увеличение наблюдается в объектах с концентрацией инвертазы 7 г/кг, 8 г/кг, 10 г/кг, в дальнейшем этот прирост незначителен.

Таким образом, исследовательская работа посвящена изучению влияния инвертазы на скорость инверсии сахарозы в помадно-ликерных массах.

Проводя анализ литературы, пришли к выводу, что инвертаза применяется в качестве стабилизатора структуры. В процессе хранения готовых изделий инвертаза гидролизует сахарозу с образованием фруктозы, которая, благодаря своей гигроскопичности, задерживает высыхание помадной массы.

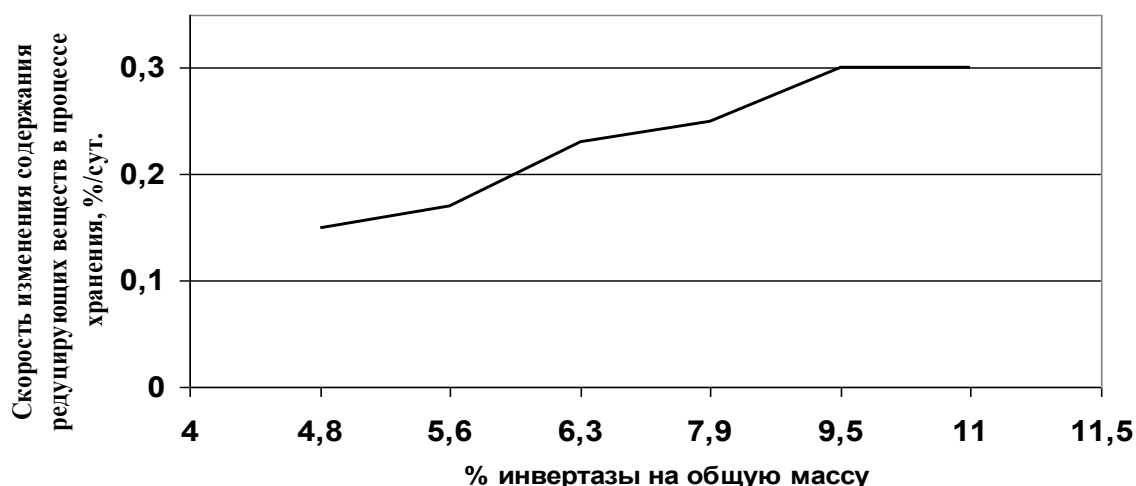


Рисунок 4. График зависимости изменения скорости инверсии сахарозы от количества инвертазы в помадной массе

Проведенные экспериментальные исследования показали, что:

- в условиях хранения при температуре 18-25°C, относительной влажности 65-84 % происходит увеличение массовой доли сухих веществ. Это связано с высыханием помады из-за испарения водно-спиртового раствора в процессе хранения;

- с увеличением количества инвертазы в помадной массе в процессе хранения, содержание редуцирующих веществ растет с 12,80 до 18,50, при этом наименьший рост редуцирующих веществ наблюдается в массах с содержанием инвертазы 6-7 г/кг сахарозы, наибольший рост – в массах с содержанием инвертазы 10-14 г/кг сахарозы;

- с увеличением концентрации инвертазы в помадных массах, скорость инверсии или прирост редуцирующих веществ со временем увеличивается, наиболее сильное увеличение наблюдается в объектах с концентрацией инвертазы 7, 8, 10 г/кг сахарозы, при большем количестве инвертазы прирост незначителен.

На основании результатов исследования считаем целесообразным использование инвертазы в условиях кондитерских предприятий КБР при производстве конфет «Ассорти» с помадно-ликерной начинкой.

***Литература:***

1. Кунашева Ж.М. Оптимизация свойств желеино-ликерной начинки для конфет типа «Ассорти» // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию заслуженного деятеля наук РФ, КБР, РА, профессора Фиапшева Б.Х. «Сельскохозяйственное землепользование и продовольственная безопасность». Нальчик, 2016. С. 140-151.
2. Введение в технологию продуктов питания / Витол И.С. [и др.]; под ред. А.П. Нечаева. М.: ДеЛи плюс, 2013. 720 с.
3. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. В 2-х частях. Ч. 1. Продукты растительного происхождения / В.В. Шевченко. СПб.: Троицкий мост, 2009. 304 с.

***References:***

1. *Kunasheva J.M. Optimization of the properties of jelly liquor fillings for “Assortie” sweets // Proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of Honored Worker of Science of the RF, the CBD, the RA, Professor B.H. Fiapshev “Agricultural land use and food security”. Nalchik, 2016. P. 140-151.*
2. *Introduction into food technology/ Vitol I.S. [and etc.]; ed. by A.P. Nechayev. M.: DeLi Plus, 2013. 720 p.*
3. *Measuring methods of control of quality and food safety. In 2 parts. Part 1. Herbal Products / V.V. Shevchenko. SPb.: Troitsky Bridge, 2009. 304 p.*