

О. М. Соловей<sup>1</sup>, О. В. Кальчицкая<sup>1</sup>, Е. В. Савицкая<sup>1</sup>, В. Н. Беляцкий<sup>2</sup>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДООВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ

УО «Государственный институт повышения квалификации  
и переподготовки кадров таможенных органов Республики Беларусь»<sup>1</sup>,  
УО «Белорусский государственный медицинский университет»<sup>2</sup>

Была изучена плодовоовощная продукция для детского питания белорусского производства с точки зрения их натуральности (аутентичности) и безопасности для потребителей. Образцы были разделены на три группы: морковные пюре и нектары; яблочные (однокомпонентные и купажированные) пюре и нектары; персиковые, грушевые банановые пюре, вишневый и абрикосовый нектары, ананасовый сок. Определены следующие параметры: содержание глюкозы, фруктозы, сахарозы, экстракта без сахаров, содержание минеральных веществ (показатель зола), L-яблочной и лимонной кислот, а также оксиметилфурфуrol. Высокое содержание последнего нежелательно из-за его неблагоприятного воздействия на организм. Сделан вывод о соответствии в целом продукции белорусских предприятий Своду правил для оценки качества фруктовых и овощных соков («Свод правил АИЖ»), хотя для некоторых образцов наблюдалось превышение содержания оксиметилфурфуrol, что может быть связано с нарушением режимов тепловой обработки при производстве указанной продукции.

**Ключевые слова:** пюре, нектары и соки для детского питания, оксиметилфурфуrol, органические кислоты, сахара, ферментативный анализ.

O. M. Salavei, O. V. Kalchitskaya, E. V. Savitskaya, V. N. Belyatsky

## IDENTIFICATION AND AUTHENTICITY PUREE, JUICES AND NECTARS FOR BABY FOOD

The article presents the results of a study of canned fruit and vegetable-based baby food in terms of quality and authenticity (naturalness) in accordance with international requirements. The analysis of the results obtained.

**Key words:** baby food, puree, nectar, juice, oxymethylfurfural, carbohydrates, enzymatic analysis.

**П**роблема качества детского питания всегда актуальна, поскольку здоровье детей – это основа здоровой нации. Важнейшими факторами, формирующими качество любого пищевого продукта, являются собственно сырье, его химический состав и особенности технологии производства. Основными критериями оценки качества продуктов детского питания являются органолептические свойства, натуральность и безопасность продукции.

**Цель и задачи исследования.** Целью настоящей работы являлось проведение исследований по показателям качества, безопасности (по содержанию оксиметилфурфуrol) и натуральности отечественной плодовоовощной продукции для детского питания, широко представленной на потребительском рынке Республики Беларусь.

### Материалы и методы

В розничной торговле были закуплены пюре, нектары и соки для детского питания (всего 34 образца) следующих торговых марок: «Беллакт», «Абiбок», «Gamma», «Топтышка», «Сочный», «Непоседа», «deTTka», «Дай-ка», «Новка».

В зависимости от наименований образцы были разделены на три группы.

1 группа – морковные пюре и нектары (8 образцов):

2 группа – яблочные (однокомпонентные и купажированные) пюре и нектары (15 образцов);

3 группа – персиковые, грушевые, банановые пюре, вишневый и абрикосовый нектары, ананасовый сок (11 образцов).

Натуральность, безопасность (по содержанию оксиметилфурфуrol) и качество исследуемой плодовоовощной продукции определялась в соответствии с рекомендациями «Свода правил АИЖ» (Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков) [1].

В исследуемых образцах определялись органолептические и идентификационные физико-химические показатели.

Для оценки органолептических показателей (внешний вид, консистенция, цвет, вкус, запах) использовали 5-ти бальную шкалу: 5 – отлично; 4 – хорошо; 3 – удовлетворительно; 2 – неудовлетворительно.

Для оценки качества продуктов и натуральности химического состава в исследуемых образцах было проведено определение содержания сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), экстракта (без сахаров), органических кислот (яблочной и лимонной), минеральных веществ, для оценки безопасности – содержания оксиметилфурфуrol.

Для определения массовой концентрации природных сахаров и органических кислот в работе использован современный высокочувствительный метод ферментативного анализа, что позволило получить достоверные данные о химическом составе продуктов и сделать выводы об их питательных свойствах. Содержание D-глюкозы и D-фруктозы определяли по ГОСТ 31083-2002 [2], сахарозы – по СТБ ГОСТ Р 51938-2006 [3], L-яблочной кислоты по – ГОСТ 31082-2002 [4], лимонной кислоты – по СТБ ГОСТ Р 51129-2006 [5], значение показателя «экстракт без сахаров» – расчетным образом, как разность между значениями общего экстракта и общего содержания сахаров [1].

Определение содержания минеральных веществ (показатель «зола») проводилось по СТБ ГОСТ Р 51432-2006 [6] путем озоления навески при температуре 550 °С, содержание оксиметилфурфуrol определялось по ГОСТ 29032-91 [7].

Полученные значения физико-химических показателей сравнивались с предельными значениями соответствующих показателей для соков и пюре, приведенных в [1].

**Результаты и обсуждение****Органолептический анализ**

По результатам органолептической оценки 1-й группы образцов один из восьми исследованных был оценен ниже 4 баллов из-за горького привкуса и коричневого цвета, что, вероятно, обусловлено длительностью термообработки.

В результате исследования 2-й группы два образца пюре были оценены в 3,7 балла (один имел ненасыщенный вкус – яблочно-персиковое пюре, второй – яблочно-чернично-клубничное пюре – излишне кислый вкус на фоне слабого аромата и вкуса черники и клубники).

Таблица 1. Результаты физико-химического анализа образцов 1-й группы

№ п/п, Наименование образца	Массовая концентрация							
	глюкозы, г/дм <sup>3</sup>	фруктозы, г/дм <sup>3</sup>	сахарозы, г/дм <sup>3</sup>	экстракта без сахаров, г/дм <sup>3</sup>	Л-яблочной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	лимонной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	золы, г/дм <sup>3</sup>	оксиметилфурфуrolа, мг/дм <sup>3</sup>
№ 1. Пюре «Морковь» без сахара	11,1	11,1	29,7	30,5	1,28	0,30	6,7	8,1
№ 2. «Пюре морковь» без добавления сахара	14,4	13,2	32,3	28,9	2,47	0,29	6,9	8,3
№ 3. Пюре «Морковь» без сахара	14,3	13,5	34,2	38,6	2,21	0,33	7,7	10,9
№ 4. Пюре «Морковь» без сахара	14,0	11,7	37,1	37,8	2,39	0,35	6,3	7,8
№ 5. «Пюре из «моркови» без добавления сахара	11,8	10,0	26,4	41,7	2,51	0,77	6,6	4,5
№ 6. Пюре «Морковное» без сахара	19,6	20,3	27,1	29,3	2,89	0,31	6,8	28,7
№ 7. Пюре «Морковь и черная смородина» с сахаром	50,1	53,9	22,6	25,9	1,97	4,62	5,1	72,1
№ 8. Нектар «Морковно-яблочный» с сахаром	17,2	24,0	38,9	14,0	2,61	0,17	3,3	14,9

Анализ полученных результатов исследования 2-й группы образцов (табл. 2) показал:

• 6 образцов не соответствовали «Своду правил АИЖН» [1]: в 2-х образцах (образцы № 8, 10) наблюдалось высокое (выше максимального) значение «экстракта без сахаров»

По результатам исследования 3-й группы один образец (ананасовый сок) был оценен ниже 4,0 баллов (3,7), т. к. имел ненасыщенный вкус.

Таким образом, 30 из 34 исследованных образцов получили оценки «хорошо» и «отлично» и только 4 образца «удовлетворительно».

**Физико-химический анализ**

По результатам исследования 1-й группы образцов (табл. 1) установлено:

- 2 образца (образцы № 6, 7) не соответствовали требованиям «Своду правил АИЖН» [1] из-за превышенного содержания оксиметилфурфуrolа (норма – не более 20 мг/дм<sup>3</sup>);
- 6 образцов по проверенным показателям полностью соответствовали «Своду правил АИЖН» [1].

при отмеченной ненасыщенности во вкусе; в 4-х образцах (образцы № 5, 12, 14, 15) выявлено превышение содержания оксиметилфурфуrolа;

• 9 образцов по проверенным показателям полностью соответствовали «Своду правил АИЖН» [1].

Таблица 2. Результаты физико-химического анализа образцов 2-й группы

№ п/п, наименование образца	Массовая концентрация							
	глюкозы, г/дм <sup>3</sup>	фруктозы, г/дм <sup>3</sup>	сахарозы, г/дм <sup>3</sup>	экстракта без сахаров, г/дм <sup>3</sup>	Л-яблочной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	лимонной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	золы, г/дм <sup>3</sup>	оксиметилфурфуrolа, мг/дм <sup>3</sup>
№ 1. Пюре «Яблоко персик» без сахара	26,7	47,5	21,5	21,1	4,97	1,40	3,5	10,7
№ 2. Пюре «Яблоко грушак» без сахара	23,9	56,3	5,7	26,7	4,60	0,68	3,0	11,3
№ 3. Пюре «Яблоко абрикос» без сахара	28,9	54,3	6,7	29,1	4,84	1,99	2,8	15,5
№ 4. Пюре «Яблоко черника» с пониженным содержанием сахара	31,2	64,2	29,2	18,6	6,24	0,90	2,2	18,0
№ 5. Пюре «Яблоко морковь» без сахара	21,2	46,2	3,0	39,9	6,19	0,31	3,7	49,8
№ 6. Нектар «Яблоко вишня»	34,4	50,1	24,3	19,1	5,12	Менее 0,01	1,7	5,2
№ 7. Нектар «Яблоко клубника»	23,8	39,4	15,8	41,2	3,88	1,08	1,6	5,8
№ 8. Пюре «Яблочное» без сахара	25,5	66,7	2,8	30,7	8,90	0,13	2,5	8,0
№ 9. Пюре «Яблочно-персиковое» без сахара	24,5	55,9	11,8	29,0	6,55	0,34	2,1	2,9
№ 10. Пюре «Яблочно-банановое» без сахара	36,5	69,8	20,3	37,9	7,94	1,59	4,2	10,5
№ 11. «Пюре из яблок и черники» без добавления сахара	20,7	49,5	5,0	18,9	3,55	0,70	1,7	9,1
№ 12. «Пюре из яблок и клубники» без сахара	20,1	49,4	1,6	23,0	5,70	1,29	2,5	86,4
№ 13. Нектар «Яблочно-персиковый» с мякотью	34,5	49,5	36,4	21,7	3,76	0,36	1,6	19,2
№ 14. Нектар «Яблочно-вишневый» с мякотью	51,5	70,8	7,9	25,4	6,41	Менее 0,01	1,7	42,5
№ 15. «Пюре из яблок, черники и клубники» без сахара	16,4	43,1	0,4	28,9	7,02	0,92	2,2	37,4

По результатам исследования 3-й группы образцов (табл. 3) были сделаны следующие выводы:

• 4 образца не соответствовали [1]: в одном из образцов (образец № 1) установлено превышение содержания глюкозы и фруктозы при пониженном содержании сахарозы, что может являться следствием нарушения тепловой обработки; в другом образце (образец № 8) значение «экстракта без сахаров», а также содержание лимонной кислоты и зола оказались ниже нормы, что свидетельствует

о разбавлении продукта водой; в третьем образце (образец № 11) было выявлено повышенное содержание глюкозы и фруктозы и низкое значение «экстракта без сахаров», яблочной кислоты и зола, что указывает на разбавление сока сахарным сиропом; в четвертом образце (образец № 10) превышено содержание оксиметилфурфуrolа;

• 7 образцов по проверенным показателям полностью соответствовали «Своду правил АИЖН» [1].

Таблица 3. Результаты физико-химического анализа образцов 3-й группы

№ п/п, наименование образца	Массовая концентрация							
	глюкозы, г/дм <sup>3</sup>	фруктозы, г/дм <sup>3</sup>	сахарозы, г/дм <sup>3</sup>	экстракта без сахаров, г/дм <sup>3</sup>	Л-яблочной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	лимонной кислоты, г/дм <sup>3</sup>	золы, г/дм <sup>3</sup>	оксиметилфурфуrolа, мг/дм <sup>3</sup>
№ 1. Пюре «Персик» без сахара	33,5	36,2	9,8	32,3	5,30	1,79	4,0	12,7
№ 2. Пюре «Персик груша» без сахара	16,6	24,8	16,6	37,9	2,80	1,47	3,3	2,5
№ 3. Пюре «Груша» без сахара	17,0	63,9	3,9	42,0	2,36	0,70	2,9	20,0
№ 4. Пюре «Банан» без сахара	39,9	41,4	102,0	26,3	3,94	2,89	7,3	Не выявлен
№ 5. Пюре «Груша» без сахара	28,8	83,2	8,3	70,3	3,00	0,31	3,4	3,6
№ 6. Пюре «Банан» без добавления сахара	41,0	42,4	87,7	38,5	4,02	3,05	7,2	Не выявлен
№ 7. Пюре «Банан» без сахара	54,9	65,6	58,2	26,0	3,48	3,68	6,3	Не выявлен
№ 8. «Пюре из бананов» без добавления сахара	40,5	38,6	48,4	22,3	2,47	1,44	4,7	Не выявлен
№ 9. «Нектар вишневый с мякотью»	62,5	61,4	3,3	20,5	6,82	Менее 0,01	1,7	14,5
№ 10. «Нектар абрикосо-вый с мякотью»	33,6	44,3	17,4	17,0	3,96	1,98	1,9	40,2
№ 11. Сок «Ананас» без сахара	43,0	40,5	41,4	11,9	0,73	3,66	2,0	12,3

Таким образом, всем требованиям по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали 65% исследованных образцов. Они оказались как вкусными, так и качественными. Однако, в 20% образцов выявлено повышенное содержание оксиметилфурфуrolа по сравнению с международными нормами.

Оксиметилфурфуrol (ОМФ) относится к альдегидам фуранового ряда, который образуется при производстве, длительном хранении или в результате высокотемпературной переработки соков, соковой, плодово-овощной, кондитерской продукции и т. п. ОМФ является промежуточным продуктом в реакциях разложения моносахаридов и значительно ухудшает качество пищевых продуктов, легко образуется при разложении сахаров в кислой среде. Высокое содержание ОМФ приводит к ухудшению органолептических свойств продукта. Превышенное его содержание может являться результатом длительного хранения продукции или в процессе ее изготовления вследствие воздействия высоких температур на отдельных этапах технологического процесса, в частности при стерилизации (пастеризации), либо в результате нарушения режима термообработки [8].

Присутствие оксиметилфурфуrolа в пищевых продуктах нежелательно по следующей причине: фурановые производные сахаров не вовлекаются в метаболические процессы в организме человека, что приводит к накоплению их в печени человека и к нарушению биохимических процессов в организме. Согласно результатам ряда экспериментальных исследований, ОМФ обладает ограниченным токсическим действием, что обосновывает необходимость нормирования его максимального количества в продуктах, особенно в продуктах детского питания.

Согласно «Своду правил АИЖН» содержание оксиметилфурфуrolа в соках и пюре не должно превышать 20 мг/дм<sup>3</sup>. В соответствии с Техническим регламентом таможенного союза ТР ТС 023/2011 [9], введенным в действие 01.07.2013, содержание ОМФ в соковой продукции (соки, нектары, морсы, коктейли, напитки) в том числе и для детского питания, должно составлять не более 20 мг/дм<sup>3</sup>. Однако, нормы на содержание ОМФ в плодово-овощном пюре для детского питания не установлены.

Таким образом, анализ полученных данных по 3-м группам образцов показал:

– 22 образца из 34 исследованных соответствовали требованиям, предъявляемым к данным продуктам согласно «Своду правил АИЖН»;

– 12 образцов не соответствовали «Своду правил АИЖН»: в 5-ти образцах выявлено возможное разбавление

водой и сахарным сиропом, в 7-ми образцах обнаружено повышенное содержание оксиметилфурфуrolа, которое свидетельствует о нарушении режимов тепловой обработки или хранения продукции, либо применении устаревшей технологии производства пюре.

Выявленные несоответствия показателей общепринятым нормам в некоторых образцах указывают на необходимость совершенствования системы контроля качества и технологии производства детского питания, развития методической базы для организации лабораторного контроля на отдельных предприятиях, а также модернизации производства.

Высокие значения массовой доли оксиметилфурфуrolа в ряде исследованных образцов указывают на необходимость установления норм содержания ОМФ в пюре для детского питания.

### Литература

1. Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков Ассоциации промышленности соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского Союза (Свод правил АИЖН): ООО «Нововита». – Москва, 2004.
2. Соки фруктовые и овощные. Метод определения D-глюкозы и D-фруктозы : ГОСТ 31083–2002. – Введ. 28.05.2003. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : МТК 335, 2003. – 7 с.
3. Соки фруктовые и овощные. Метод определения сахарозы : СТБ ГОСТ Р 51938–2006. – Введ. 28.12.2006. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь : БелГИСС, 2006. – 12 с.
4. Соки фруктовые и овощные. Метод определения L-яблочной кислоты : ГОСТ 31082–2002. – Введ. 28.05.2003. – Минск : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации : МТК 335, 2003. – 5 с.
5. Соки фруктовые и овощные. Метод определения лимонной кислоты : СТБ ГОСТ Р 51129–2006. – Введ. 28.12.2007. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь : БелГИСС, 2007. – 6 с.
6. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания зола : СТБ ГОСТ Р 51432–2006. – Введ. 28.12.2008. – Минск : Госстандарт Республики Беларусь : БелГИСС, 2008. – 5 с.
7. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения оксиметилфурфуrolа : ГОСТ 29032–91. – Введ. 17.06.91. – М.: Гос. комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам : Всесоюзный НИИ консервной и овощесушильной промышленности, 1991. – 9 с.
8. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – СПб : Профессия, 2004. – 640 с.
9. Евразийская экономическая комиссия. Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей: ТР ТС 023/2011. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Комиссия таможенного союза, 2011. – 25 с.

Поступила 12.06.2014 г.