

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.

Проблема 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», «Аббюк», «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 озольнения 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).

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].

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

| № п/п,<br>Наименование образца                   | Массовая концентрация         |                                |                                |   |  |  |                            |   |
|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--|--|----------------------------|---|
|  | глюкозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | фруктозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | сахарозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | экстракта без сахаров,<br>г/дм <sup>3</sup> | Л-яблочной кислоты,<br>г/дм <sup>3</sup> | лимонной кислоты,<br>г/дм <sup>3</sup> | зола,<br>г/дм <sup>3</sup> | оксиметилфурфуrolа,<br>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»

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,<br>наименование образца                             | Массовая концентрация         |                                |                                |   |  |  |                            |   |
|--|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---|--|--|----------------------------|---|
|  | глюкозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | фруктозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | сахарозы,<br>г/дм <sup>3</sup> | экстракта без сахаров,<br>г/дм <sup>3</sup> | Л-яблочной кислоты,<br>г/дм <sup>3</sup> | лимонной кислоты,<br>г/дм <sup>3</sup> | зола,<br>г/дм <sup>3</sup> | оксиметилфурфуrolа,<br>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, плодовоовощной, 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 плодовоовощном 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 золы : 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.