

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ТОМАТОПРОДУКТОВ

Бочарова О.В. д-р техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Установлено распределение нитритов по фракциям томатной массы. Разработаны принципиальные основы прогнозирования безопасности томатопродуктов.

The distribution of nitrite in fractions of tomato pulp has been established. The principle of prediction of concentrated tomato foods` safety has been developed.

Ключевые слова: томатопродукты, нитриты, безопасность, качество

В соответствии с классической теорией товароведения, качество продуктов питания в значительной мере определяется качеством сырья и технологией его обработки [1]. Понятно, что технология производства конкурентоспособной продукции должна основываться на подлинно научном подходе, учитывающем комплекс показателей. Показатели качества и безопасности продукции при этом должны иметь первостепенное значение.

Особое место среди консервированной продукции Украины занимает группа концентрированных томатопродуктов, что обусловлено как их широким распространением на рынке, так и особенностями их потребления. Так, концентрированные томатопродукты используют и для производства разных групп консервов, и в системах домашнего и общественного питания. Поэтому решение вопроса прогнозирования и регулирования потребительных свойств концентрированных пюре, паст, соусов, позволит повлиять на повышение качества питания населения в целом.

Для того, чтобы оценить влияние технологии производства концентрированных томатопродуктов и особенностей химического состава сырья на качество, нужно рассмотреть томатную массу как систему, которая состоит из дисперсной фазы и дисперсионной среды. Такой подход позволяет избежать необходимости учета сортовых особенностей сырья, а также прогнозировать распределение компонентов разной растворимости во фракциях томатного продукта: жидкой (дисперсионной среде) и мякоти (которая содержит как дисперсионную среду так и дисперсную фазу). Наши предыдущие литературные и экспериментальные исследования [2] показали, что дисперсная фаза томатной массы формируется из нерастворимых веществ полисахаридной и белковой природы, центрами формирования мицелл также могут быть жирорастворимые компоненты химического состава томатов. Растворимые в воде вещества формируют дисперсионную среду. Адсорбируясь на частицах дисперсной фазы, компоненты дисперсионной среды частично переходят из жидкой фракции в твердую, что влияет на снижение растворимых компонентов в жидкости.

Для разработки научной базы технологии производства концентрированных томатопродуктов безынтересно распределение вредных для организма человека веществ в различных фракциях томатной массы (мякоти, жидкой фазе). Это, в свою очередь, позволит выбрать оптимальную (с точки зрения безопасности продукта) схему производства.

Адаптированный Фроловой Н.В. [3] спектрофотометрический метод определения нитратов и нитритов в продуктах растительного происхождения позволил нам установить преобладание нитритов именно в дисперсионной среде томатов (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание нитритов в составляющих компонентах томатной массы

Объект	Содержание нитритов, мг/кг	Концентрация растворимых сухих веществ в дисперсионной среде объекта	Содержание веществ дисперсионной фазы, %
Жидкая фракция томатов	3,1	4,5	-
Томаты протертые	2,8	4,5	2,5
Мякоть томатов	2,2	4,5	5,0

Решению проблемы контроля содержания нитратов и нитритов в овощах и продуктах их переработки, а также уменьшению этих вредных веществ в вышеперечисленных системах посвящены ряд научных и методиче-

ских разработок [3-9]. Действительно, наличие даже незначительного содержания в сырье нитратов и следов нитритов (табл.1) может привести к значительному их увеличению после концентрирования.

Концентрирование продукта является ключевым этапом процесса производства томатопродуктов. Очевидно, что от выбора схемы концентрирования в значительной мере будут зависеть потребительные свойства готового продукта. В настоящее время существуют две принципиально отличающиеся схемы проведения процесса концентрирования: концентрирование всей массы и использование предварительного распределения томатной массы на фракции.

В томатопродуктах нормируемой величиной является массовая доля растворимых сухих веществ. Но формула, по которой рассчитывают этот показатель по ГОСТ 28562-90 [10] содержит также показатель массовой доли нерастворимых сухих веществ:

$$X = a \cdot \left[1 + \frac{100 - m_1}{(100 - e) \cdot m_2} \right],$$

где a – значение массовой доли растворимых сухих веществ, полученных для разбавленного продукта, %;

m_1 – масса добавленной воды, г;

e – массовая доля нерастворимых сухих веществ в продукте;

m_2 – масса навески продукта, г.

Кроме этого, для некоторых концентрированных томатопродуктов (например, «Соус томатный астраханский») нормируется массовая доля именно общих сухих веществ [11]. Содержание опасных веществ в томатных концентрированных продуктах, полученных по технологии, которая включает отделение жидкой фракции от мякоти с последующим отдельным концентрированием жидкой фракции, можно рассчитать как сумму этих веществ в концентрате жидкой фракции и в мякоти (учитывая соотношение частей в готовом продукте):

$$a_{в.в} = a_m \cdot \omega_m + a_{ж.фр.} \cdot \omega_{ж.фр.},$$

где a_m , $a_{ж.фр.}$ – содержание вредного вещества в мякоти и концентрированной жидкой фракции соответственно;

ω_m , $\omega_{ж.фр.}$ – доля мякоти и концентрированной жидкой фракции в готовом томатопродукте соответственно.

Можно записать: $a_{ж.фр.} = a_{исх.ж.фр.} \cdot n$,

где $a_{исх.ж.фр.}$ – содержание вредного вещества в жидкой фракции до ее концентрирования;

n – количество раз, в которое увеличивается содержание сухих веществ при концентрировании жидкой фракции.

Данный показатель рассчитываем по следующей формуле:

$$n = \frac{c_{конц.ж.фр.}}{c_{исх.ж.фр.}},$$

где $c_{конц.ж.фр.}$ та $c_{исх.ж.фр.}$ – концентрация сухих веществ в жидкой фракции после и до ее концентрирования соответственно.

Учитывая (в соответствии с данными предыдущих наших исследований [2]), что мякоть томатов механизированного сбора (при отделении ее от жидкой фракции) имеет 9,5% сухих веществ, с помощью правила креста рассчитаем необходимое количество концентрата жидкой фракции для приготовления томатного соуса с содержанием общих сухих веществ 22% (табл. 2).

Таблица 2 – Теоретический расчет содержания нитритов в 22%-м томатном соусе, приготовленном из мякоти и концентрированной жидкой фракции

Содержание частей в готовом продукте		Содержание растворимых сухих веществ в концентрированной жидкой фракции, %	n	Теоретическое значение содержания нитритов, мг/кг
Мякоть	Концентрированная жидкая фракция			
2	1	47	10,4	12,2
1	1	34,5	7,7	12,9
1	2	28	6,2	13,6
1	3	26	5,8	14,0

Используя экспериментально полученные нами данные по содержанию нитритов в различных фракциях томатов (табл. 1) и предложенные выше формулы, можно сделать вывод, что содержание опас-

ных для организма веществ выше в томатопродуктах, полученных по технологии раздельного концентрирования, чем в томатопродуктах, полученных путем концентрирования всей подготовленной томатной массы. Так, в соусе, выработанным из протертых томатов, содержание нитритов можно рассчитать по данным таблицы 1:

$$2,8 \cdot 22 / (4,5 + 2,5) = 8,6 \text{ мг/кг.}$$

Установленную закономерность можно объяснить тем фактом, что при концентрировании всей массы повышается концентрация как растворимых, так и нерастворимых веществ пропорционально удаленной влаге. Но, так как сорта томатов машинного сбора характеризуются значительным содержанием нерастворимой фракции, которая затрудняет процесс уваривания, то целесообразность предварительного распределения томатной массы на фракции при производстве концентрированных продуктов из сырья механизированного сбора не вызывает сомнений. Таким образом, при производстве томатной пасты по этой схеме, целесообразно учитывать установленный нами факт уменьшения содержания вредных для организма человека растворимых веществ при увеличении массовой доли мякоти в готовом продукте.

Увеличение массовой доли мякоти целесообразно также с точки зрения улучшения интенсивности красного цвета продукта. Так, нами установлено, что органолептические показатели значительно ниже для дисперсионной среды томатов, чем для систем, содержащих мякоть (табл.3).

Таблица 3 – Органолептические показатели качества томатопродуктов

Объект исследования	Индекс запаха	Индекс вкуса	Индекс цвета
Жидкая фракция томатов	1:15	1:31	1:12
Томаты протертые	1:31	1:38	1:36

Для повышения объективности результатов исследований интенсивности цвета, вкуса и запаха мы использовали аналитический метод органолептического анализа «индекс разведения» [12].

Выводы

1. Установлено, что дисперсионная среда томатов характеризуется более низкими органолептическими показателями по сравнению с мякотью.
2. Установлено более высокое содержание растворимых вредных веществ (нитритов) в жидкой фракции томатов по сравнению с этим показателем для мякоти.
3. Для повышения безопасности концентрированных томатопродуктов целесообразно увеличивать в них рецептурное содержание мякоти.

Литература

1. Райкова, Е.Ю. Теория товароведения/ Е.Ю. Райкова, Ю.В. Додонкин. – М.: Академия, 2003.–240 с.
2. Бочарова, О. В. Научное обоснование методологии формирования и контроля качества дисперсных систем продуктов переработки плодов и овощей. Дисс. на соискание ученой степени докт.техн. наук, Одесса, 2010, 340 с.
3. Фролова, Н. В. Экологическая оценка содержания нитратов и нитритов в пищевых продуктах растительного и животного происхождения и методы их снижения. Дисс. на соискание ученой степени канд. биол. наук, Брянск, 2007, 151с.
4. Чяпкявичене, Э.С. Как уменьшить содержание нитратов и нитритов в овощах // Гигиена и санитария.-1988. №3.- С.18
5. Emig, J. Reduction of nitrate and nitrite in vegetable juices prior to lactic acid fermentation / J. Emig, C. et. Al. Meisel //Food Biotechnol. – 1990. Vol. 4, № 1. – P. 575-577.
6. МУ 5048-89 Определение нитратов и нитритов в продукции растениеводства. Москва, – 51с.
7. ГОСТ 29270-95. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов. Минск, 1997 – 9с.
8. Ильницкий, А.П. Модифицирующее влияние фруктовых и овощных соков на образование канцерогенных N-нитрозосоединений в желудочном соке человека / А.П. Ильницкий, В.А. Юрченко //Вопросы человека. 1993. – № 4. – С. 44-46.
9. Методические указания по определению азота нитратов и нитритов в почвах, природных водах, кормах и растениях. М.: МСХ СССР ЦИНАО., 1982. – 68 с.
10. ГОСТ 28562-90 Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. Москва, Стандартинформ, 2005 – 12 с.
11. ГОСТ 17471-93 Соусы томатные. Технические условия. Москва, Гос.комитет по управлению качеством продукции и стандартам – 10 с.
12. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров – М.: Академия, 2004.–28 с.