

БОЧАРОВА О.В., д-р. техн. наук, доцент

Одесская национальная академия пищевых технологий

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНИВАНИЯ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Проведен анализ методов оценивания качества молочных продуктов. Установлена целесообразность использования вольт-амперометрических исследований для объективной оценки уровня протекающих в молочных продуктах редокс-процессов.

Ключевые слова: молоко, качество, редокс-процессы.

The methods of evaluation of milk quality have been analysed. The purposefulness of using of volt-ampereometric measuring for adequate evaluation of redox-processes in milk products has been established.

Key words: milk, quality, redox-process.

В настоящее время (по данным проверок Главного Одесского управления по делам защиты прав потребителей [1-5]) треть молочных продуктов, реализуемых в торговых сетях г. Одессы, является некачественной (табл. 1).

Оперативные данные проверок качества и безопасности молочных продуктов [1-5]

Результат проверки	Период проведения проверок				
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	I полугодие 2012 г.
Проверено, тонн	35,576	38,5	87,5	87,75	5,43
Доля забракованной продукции, %	25,85	27,9	43,1	43,0	33,5

Основные причины забраковки и снятия с реализации молочных продуктов представлены в таблице 2.

Причины забраковки и снятия с реализации молочной продукции [1-5]

Причина забраковки и снятия с реализации	Доля забракованной продукции, %				
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	I полугодие 2012 г.
Отсутствие сопроводительных документов о качестве и безопасности или из-за отсутствия регистрационных номеров сертификатов соответствия	27,45	20,11	13,79	50,5	57,7
Несоответствие требованиям нормативно-технических документов (НТД)	45,88	11,73	39,25	7,55	2,2
Отсутствие необходимой информации о товаре	25,4	3,9	41,6	37,0	37,9
Истекший срок годности	1,27	64,24	5,3	4,93	2,2

Установленное снижение доли забракованной молочной продукции за период 2007-2012гг. вовсе не свидетельствует о повышении качества товаров, поставляемых потребителям. Так, в пояснительной записке к отчету [1] отмечено, что данные о соответствии требованиям НТД касаются маркировки. Анализ данных таблицы 2 также показывает рост за последние годы доли забракованной продукции по причине отсутствия сопроводительных документов о ка-

честве и безопасности, а также отсутствия регистрационных номеров сертификатов соответствия для импортных молочных товаров. Такая тенденция, в определенной мере, может быть связана с негармонизированностью отечественных стандартов со стандартами зарубежных стран.

Молочные продукты и заменители (в соответствии с Системой категорий пищевых продуктов, разработанной комиссией «Кодекс Алиментариус» [6]), подразделяют на восемь групп: молоко и молочные продукты; молочные продукты, полученные путем ферментирования и сычужного свертывания; сгущенное молоко и заменители; сливки (чистые) и заменители; сухое молоко, сухие сливки, сухие заменители; сыры и заменители сыров; молочные десерты; сыворотка и продукты из сыворотки [6]. Наличие такого многообразия продуктов вызывает определенные трудности в проведении контроля их качества и установления аутентичности, что, в свою очередь, обуславливает целесообразность анализа существующих методов оценивания качества молочной продукции.

Очевидно, что результаты проверки продукции могут характеризовать качество и безопасность только с позиции использованных методов контроля. Объективность методов

Таблица 2

и возможность их использования, в свою очередь, определяются научной базой и наличием соответствующего аппаратного оформления.

Категория «качество» имеет несколько аспектов, что отражается в различных ее определениях в нормативной литературе. Так, уже в 30-х годах прошлого столетия понятие качества рассматривали как с точки зрения объективных характеристик, так и со стороны субъективных (насколько вещь хороша). На сегодняшний день эти аспекты качества (как совокупности характеристик и степени совершенства) отражаются в

формулировках ДСТУ 3993-2000, ISO 8402-86 (первый аспект), законе Украины 2005г. «Про безпеку харчових продуктів» (второй аспект).

Контроль качества товаров осуществляют при проведении сравнения фактических показателей качества с регламентируемыми в нормативных документах (НД). С развитием знаний об объекте, в НД вводят новые минимальные спецификации качества, используют более современные методы анализа.

Установление фактических значений показателей качества, в том числе и не регламентированных в нормативных документах, в ДСТУ 3993-2000 трактуется как понятие «оценка качества».

В настоящее время учеными установлена возможность оценивания качества молочных продуктов с точки зрения свойств их коллоидно-химической структуры [7]. В частности, разработаны методы оценивания оптических и структурно-механических свойств молочных продуктов. Определение электрофизических характеристик (электрической проводимости, диэлектрической проницаемости) на практике не получило широкого использования в силу неоднородности свойств молочных объектов. В настоящее время установлена важная роль веществ, формирующих электрохимический показатель (редокс-потенциал), на качество молока и молочных продуктов [8-10]. Однако, измерение бестокового потенциала платинового электрода в пищевых системах, как показали наши предыдущие исследования, не позволяют контролировать именно редокс-потенциал. Так, потенциал Pt электрода, погруженного в пищевую систему, в отсутствие внешнего тока не является равновесным потенциалом какого-либо редокс-процесса, а представляет собой смешанный потенциал, при котором суммарная плотность тока равняется нулю. Значения плотности токов протекающих процессов равны по абсолютной величине, но имеют противоположные знаки. Смешанный потенциал лежит между равновесными потенциалами. Его значение существенно зависит от положения кривых «плотность тока-напряжение» для отдельных процессов. В связи с этим, смешанный потенциал, как и кривые «плотность тока-напряжение» зависит от свойств поверхности электрода [11], в то время как равновесные потенциалы от состояния поверхности не зависят. Отсюда следует, что для адекватной оценки уровня окислительно-восстановительных процессов, протекающих в молоке и молочных продуктах, необходимо основываться на данных вольт-амперометрических исследований, а не на значениях бестокового потенциала платинового электрода.

Проведение измерений мы осуществляли в соответствии с классической схемой, представленной на рисунке 1.

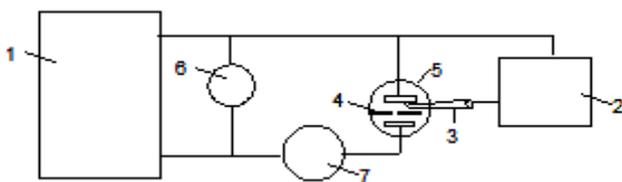


Рис. 1. Схема для вольт-амперометрических исследований: 1 – источник постоянного тока с регулируемым напряжением; 2 – потенциометр; 3 – электрод сравнения; 4 – диафрагма; 5 – электролитическая ячейка; 6 – вольтметр; 7 – амперметр

Использование нами платинового электрода обеспечивает формирование двойного электрического слоя из молекул веществ редокс-системы, а также отсутствие загрязнения продукта посторонними веществами, так как данный металл инертен к пищевой си-

стеме, что выгодно отличает данный метод от полярографического. Дисперсионная среда молока и молочных продуктов представляет собой водный раствор. Поэтому достоверность данных измерения параметров окислительно-восстановительных переходов веществ редокс-систем определяется областью электрохимической устойчивости воды.

Если платиновые электроды погружены в водный раствор, в котором нет легко окисляющихся или легко восстанавливающихся ионов, то при поляризации сила тока повышается незначительно. Лишь при увеличении поляризации, когда становится возможным протекание электродных реакций и на электродах выделяются продукты электролиза (H_2 и O_2), электроды перестают быть инертными: катод перевоплощается в водородный, анод – в кислородный электроды. Так как равновесный потенциал водородного электрода смещается на 0,059 В в положительную область при снижении рН на единицу, становится понятным факт смещения точки резкого возрастания силы тока восстановления в область более отрицательных потенциалов для пастеризованного молока в сравнении с этим показателем для кефира (рис.2). Более высокие значения плотности тока восстановления на тафелевском участке кривой «плотность тока-потенциал» для пастеризованного молока (рис.2) показывают содержание в нем больших количеств окисленных форм веществ редокс-системы, чем в кефире.

Таким образом, вольт-амперометрические ис-

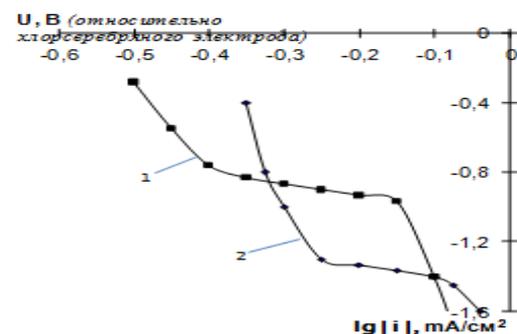


Рис. 2. Катодные кривые «плотность тока - потенциал» окислительно-восстановительных систем молока и молочных продуктов на гладком Pt электроде при 25 °C и перемешивании: 1 – пастеризованное молоко; 2 – кефир

следования позволяют наглядно представить состояние редокс-системы молока и молочных продуктов, что может быть использовано как для оценки, так и для контроля качества (при введении соответствующих минимальных спецификаций качества в НД).

Выводы

Анализ доли забракованной и снимаемой с реализации молочной продукции показывает необходимость повышения уровня качества питания населения, что может быть реализовано путем совершенствования методов контроля и оценивания качества продукции.

Установлено, что для адекватной оценки уровня окислительно-восстановительных процессов, протекающих в молоке и молочных продуктах, необходимо основываться на данных вольт-амперометрических исследований, а не на значениях бестокового потен-

циала платинового електрода. Аналіз поляризаційних кривих дозволяє установити в пастеризованому молоку більше високе содержание окислених форм

веществ редокс-системы в сравнении с этим показателем для кефира.

Поступила 02.2013

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про проведення перевірок якості та безпеки продовольчих товарів за I півріччя 2012 року інспекції з питань захисту прав споживачів в Одеській обл.: отчет за I полугодие 2012 г. / Гл. Одес. упр. по делам защиты прав потребителей; нач. инспекции. Пеструев Д.М. – О., 2012.
2. Оперативні дані про проведення перевірок якості та безпеки продовольчих товарів Головного Одеського обласного управління за 2007 рік Головного Одеського управління у справах захисту прав споживачів: отчет за 2007 г. / Гл. Одес. упр. по делам защиты прав потребителей; рук. Тягай Л.И. – О., 2007.
3. Оперативні дані про проведення перевірок якості та безпеки продовольчих товарів у сфері торгівлі та громадського харчування за 2008 рік Головного Одеського управління у справах захисту прав споживачів: отчет за 2008 г. / Гл. Одес. упр. по делам защиты прав потребителей; рук. Тягай Л.И. – О., 2008.
4. Зведені дані про результати перевірок якості та безпеки продовольчих товарів за 2006 рік Головного Одеського управління у справах захисту прав споживачів: отчет за 2006г. / Гл. Одес. упр. по делам защиты прав потребителей; рук. Тягай Л.И. – О., 2006.
5. Цифрові дані про результати проведення перевірок якості та безпеки продовольчих товарів Головного Одеського обласного управління у справах захисту прав споживачів за 2005 рік: отчет за 2005г. / Гл. Одес. упр. по делам защиты прав потребителей; рук. Лисенко І.Ю. – О., 2005.
6. Кодекс Алиментарийс. Пищевые добавки и контаминанты / Пер. с англ. – М.: Издательство «Весь мир», 2007. – 496 с.
7. Рогов, И.А. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.В. Горбатов, В.Я. Свинцов. – М. – Агропромиздат, 1990. – 320с.
8. Bolduc, M.P. Electrochemical modification of the redox potential of pasteurized milk and its evolution during storage [Text] / M.P. Bolduc, L. Bazinet, J. Lessard, M. Chapuzet, J. Vuilleumard // J. Agric Food Chem., 2006. – №54 (13), 4651-4657.
9. Kim C. and Hung Y.C. (2001) The roles of oxidation-reduction potential (ORP) and residual chlorine in killing foodborne pathogens. In 2001 IFT Annual Meeting Book of Abstracts, Abs44G, Session Toxicology & Safety Evaluation. New Orleans, LA, http://ift.confex.com/ift/2001/techprogram/paper_7525.htm.
10. Higginbottom, C The oxidation-reduction potential of pasteurized milk [Text] / C. Higginbottom // J. of Dairy Research, 1960.-№ 27, pp.245-257
11. Феттер, К. Электрохимическая кинетика [Текст]: Пер. с нем. – М.: Химия, 1967. – 865 с.

УДК 664.013: 504.064

КРУСІР Г.В., д-р техн. наук

Одеська національна академія харчових технологій

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ

З позицій оцінки життєвого циклу розглянуто вплив на довілля процесу виробництва хліба. Встановлено, що екологічна безпека хлібопродуктів визначається умовами утилізації органічних відходів.

Ключові слова: екологічна безпека, оцінка життєвого циклу, хлібопродукти, еколого-енергетичний аналіз.

From the standpoint of life cycle assessment considered the environmental impact of manufacturing bread. Found that the environmental safety of bread is determined by conditions disposal of organic waste.

Keywords: environmental safety, life cycle assessment, bakery, environmental and energy analysis.

В Україні на законодавчому рівні [1] одним з пріоритетів у сфері забезпечення національної безпеки визнано «...забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, збереження навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів».

Адже саме значне антропогенне порушення і техногенна перевантаженість території України, нераціональне, виснажливе використання мінерально-сировинних природних ресурсів як невідновлюваних, так і відновлюваних, критичний стан основних виробничих фондів у провідних галузях промисловості, агропромислового комплексу призводить до погіршення якості життя населення України, зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенно-та природного характерів.

Екологічна безпека – глобальна проблема, оскільки стосується не лише здоров'я людини та якості навколишнього природного середовища, але й впливає на всю економіку держави.

Так, з 1997 по 2007 рік внаслідок 4173 надзвичайних ситуацій (1658 природних та 2515 техногенних) постраждало більше 50 тисяч осіб, матеріальні збитки, спричинені ними, становили 6,55 млрд. грн. [2].

Землі сільськогосподарського призначення зай-

мають 71 відсоток території України, 78 відсотків з яких є ріллею. На всій території поширені процеси деградації земель, серед яких найбільш масштабними є ерозія (близько 57,5 відсотка території), забруднення (близько 20 відсотків), підтоплення (близько 12 відсотків території). Зменшується вміст поживних речовин у ґрунтах, а щорічні втрати гумусу становлять 0,65 тонни на 1 гектар [3].

Забруднення атмосфери підприємствами електро- і теплоенергетики добувної та переробної промисловості (понад 90 % викидів від стаціонарних джерел забруднення), автомобільним транспортом (близько 40 % викидів від пересувних джерел) призвело до того, що у 2009 році ризик онкологічних захворювань досяг 6,4-13,7 випадків на 1 тисячу осіб, що значно перевищує міжнародні показники [3]. В результаті Чорнобильської катастрофи радіоактивними елементами було забруднено 5,35 млн. га території України. Сьогодні зона відчуження займає близько 260 тис. га.

Водокористування в Україні здійснюється переважно нераціонально, непродуктивні витрати води збільшуються, об'єм придатних до використання водних ресурсів внаслідок забруднення і виснаження зменшується. За потреби 15 млрд. м³ на рік при транспортуванні втрачається близько 15 % [4].

Практично всі поверхневі водні джерела і ґрунтові води забруднені. За рівнем раціонального використання водних ресурсів та якості води Україна, за даними ЮНЕСКО, серед 122 країн світу посідає 95 місце.

Забруднення води призводить до виникнення різноманітних захворювань, зниження загальної резистентності організму і, як наслідок, до підвищення рівня загальної захворюваності, зокрема на інфекційні