

УДК 665.3: 339.13: 658.56

Ж. В. Кадолич,

*кандидат технических наук, доцент
Белорусского торгово-экономического
университета потребительской кооперации*

И. О. Деликатная,

*кандидат технических наук, доцент
Белорусского государственного
университета транспорта*

Е. А. Цветкова,

*кандидат технических наук, доцент
Гомельского государственного
университета им. Ф. Скорины*

РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА: ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЙ РЫНОК, ФАЛЬСИФИКАЦИЯ, МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Представлен анализ статистических данных по объемам производства, продаж и потребления растительных масел в Республике Беларусь. Получены прогнозные данные по объемам производства на 2012–2013 годы. Рассмотрены виды фальсификации растительных масел и методы обнаружения фальсифицированной продукции. Обоснована целесообразность поиска новых методов экспресс-анализа растительных масел.

The analysis of statistics on the production volume, sales and consumption of vegetable oils in the Republic of Belarus was presented. Predictive data on the production volume are obtained in 2012–2013. The types of adulterated vegetable oils and detection methods of adulterated product were considered. The suitability of finding new methods of rapid analysis of vegetable oils was justified.

Введение

Растительные масла занимают отдельную нишу среди продуктов питания. Трудно назвать пищевой продукт, который был бы настолько полезен, популярен и универсален. Все масла являются прекрасным диетическим продуктом, обладают присущими каждому маслу свойствами, кулинарными достоинствами.

Растительные масла применяют не только в пищевой, но и в парфюмерно-косметической промышленности, их используют и в медицине, из них, как правило, готовят эмульсии и они входят в состав мазей. Также растительные масла используют для производства биотоплива (био-дизель), различных лаков, красок, пропиток и т. п. Биотопливный рынок следует рассматривать как дополнительный внутренний рынок сбыта с целью поддержания посевных площадей, увеличения погектарной выручки, наращивания производства, загрузки имеющихся производственных мощностей и оздоровления АПК, снижения его зависимости от колебаний урожайности [1; 2].

Производством растительных масел и выделением масла из масличного сырья занимаются определенные отрасли промышленности и сельского хозяйства, которые в соответствии с рядом экономико-географических факторов получили широкое распространение во многих регионах мира.

В перечне крупных производителей растительных масел в Республике Беларусь (рисунок 1) можно выделить ОАО «Гомельский жировой комбинат»; СЗАО «ГродноБиопродукт»; ОАО «Минский маргариновый завод»; ОАО «Бобруйский завод растительных масел»; ОАО «Витебский маслоэкстракционный завод».

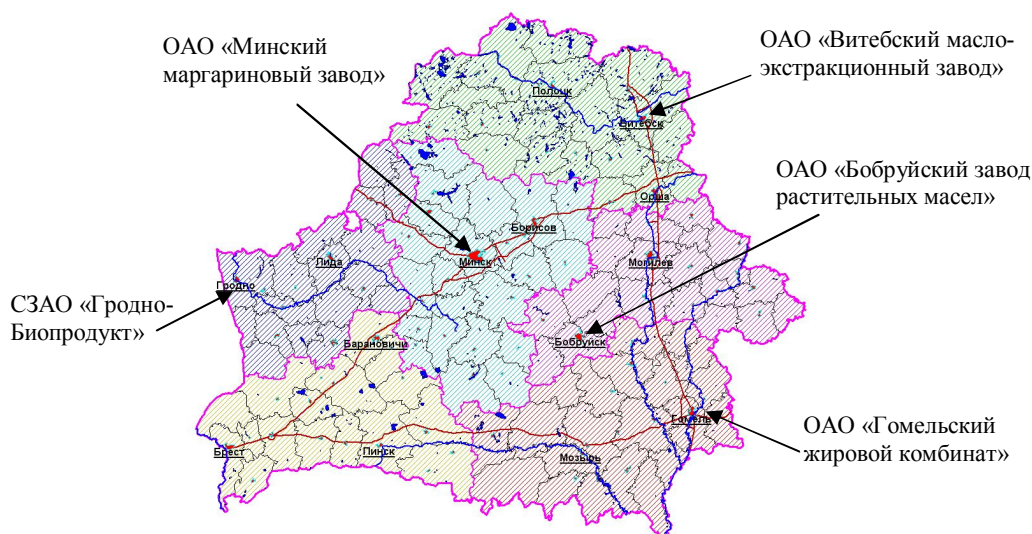


Рисунок 1 – Производители растительных масел в Республике Беларусь

ОАО «Гомельский жировой комбинат» – это крупнейшее современное предприятие масложировой отрасли в Республике Беларусь, которое выпускает растительные масла под торговой маркой «Моя домашняя кухня». Ассортимент масел представлен сериями «Домашнее» и «Полезное»: рапсовое, подсолнечное, рапсово-подсолнечное, рапсово-льняное, рапсовое витаминизированное, рапсовое Жар-Фритюр, рапсово-оливковое, рапсово-кукурузное [3].

Производителем растительных масел торговых марок «Золотое поле», «Наше», «Вкус семечки», товарного знака «Неманское янтарное» и «Донское раздолье» является СЗАО «ГродноБиопродукт». Ассортимент масел представлен подсолнечным маслом различной степени очистки, а также рапсовым и купажированным [4].

Производителем продукции торгового знака «Золотая капля» является ОАО «Минский маргариновый завод». Ассортимент растительных жиров данного производителя разнообразен: масла подсолнечные различной степени очистки, купажированные, рапсовое масло с ароматом укропа и сливочного масла [5].

Бобруйский завод растительных масел (ОАО «БЗРМ») выпускает такие виды растительных масел, как подсолнечное (рафинированное, нерафинированное), рапсовое рафинированное дезодорированное, пищевое купажированное рафинированное (подсолнечно-рапсовое, подсолнечно-оливковое), подсолнечное ароматизированное рафинированное (с ароматом сливочного масла, укропа и чеснока), горчичное нерафинированное, рыжиковое нерафинированное, рафинированное оливковое масло «romase olive oil». Все масла выпускаются под торговой маркой «Rafini». Также необходимо отметить, что ОАО «БЗРМ» – единственный производитель в Республике Беларусь, обладающий сертификатом кошерности на растительное масло «Шалом». Главное преимущество кошерного масла – гарантия безупречного качества, экологической чистоты и полезности продукта [6].

Витебский маслоэкстракционный завод (ОАО «Витебский МЭЗ») – крупнейший на территории Республики Беларусь производитель сырого (нерафинированного) растительного масла. На рынке растительного масла ОАО «Витебский МЭЗ» уже более 75 лет. Продукцию предприятия хорошо знают не только в Беларуси, но и за ее пределами [7].

Общий объем рынка бутилированного растительного масла в Беларуси оценивается примерно в 80 тыс. т/год. При этом белорусские производители обеспечивают лишь 1/4 потребности в нем. Все остальное масло поступает на белорусский рынок из России и Украины [8].

Преобладание в ассортименте растительных масел на основе рапса, выпускаемых отечественными производителями, обусловлено тем, что в Республике Беларусь за последние 10 лет посевные площади, занятые под рапс, выросли почти в три раза [9]. Наблюдается также существенное увеличение значений валового сбора и урожайности рапса (таблица 1).

Таблица 1 – Валовый сбор и урожайность рапса в Республике Беларусь в 2000–2011 годах [9; 10]

Показатели	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Валовый сбор, тыс. га	73	150	115	240	514	611	374	379
Урожайность, ц/га	7,1	12,3	10,7	12,2	18,1	18,0	12,2	12,8

Следует отметить, что своеобразием жирнокислотного состава рапсового масла является наличие эруковой кислоты, которая плохо расщепляется в организме, плохо усваивается, что снижает пищевую ценность и фактическую калорийность данного вида масла. Согласно данным работы [11] пищевое рапсовое масло вырабатывается из сортов рапса, практически не содержащих небезопасной для человека эруковой кислоты. Селекционеры вывели высокоурожайные сорта рапса, содержание в которых эруковой кислоты сводится практически к минимуму (0,2%).

С 2012 года во всех районах Гомельской области впервые начали выращивать подсолнечник на промышленной основе. Заинтересованность аграриев Гомельщины в выращивании подсолнечника обусловлена несколькими причинами. Во-первых, потепление климата диктует необходимость расширения посевов южных засухоустойчивых культур, к которым относится и подсолнечник. Во-вторых, масло семян подсолнечника – это растительное масло, которое в настоящее время для Беларуси является импортным продуктом. И, в-третьих, продукты переработки подсолнечника являются источником кормового белка, без которого нельзя сбалансировать рацион кормления крупного рогатого скота. Прогноз на урожай подсолнечника в 2012 году – 10 тыс. т отечественного масла из семян подсолнечника [12].

На основании анализа статистических данных по объемам производства масла растительного в масштабах Республики Беларусь можно констатировать незначительное уменьшение значений в 2011 году (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика производства масла растительного в Республике Беларусь за 2000–2011 годы [10; 13]

Годы	Объем производства, тыс. т	Абсолютный прирост, тыс. т		Темп роста, %	
		цепной	базисный	цепной	базисный
2000	16,9				
2001	18,3	1,4	1,4	108,3	108,3
2002	21,3	3,0	4,4	116,4	126,0
2003	16,9	-4,4	0,0	79,3	100,0
2004	27,8	10,9	10,9	164,5	164,5
2005	42,2	14,4	25,3	151,8	249,7
2006	43,8	1,6	26,9	103,8	259,2
2007	49,1	5,3	32,2	112,1	290,5
2008	82,4	33,3	65,5	167,8	487,6
2009	127,0	44,6	110,1	154,1	751,5
2010	160,6	33,6	143,7	126,5	950,3
2011	141,8	-18,8	124,9	88,3	839,0

С целью построения кривой краткосрочных прогнозов показателя «объем производства» применили метод аналитического выравнивания [14]. Как видно из рисунка 2, тенденция производства масла растительного описывается полиномиальным уравнением $y = 1,6037x^2 - 7,6047x + 24,907$ (коэффициент аппроксимации $R^2 = 0,9372$). Таким образом, прогнозные данные по объемам производства масла растительного на 2012 и 2013 годы составляют 197,1 и 232,8 тыс. т соответственно, т. е. в последующие годы прогнозируется увеличение объемов его производства.

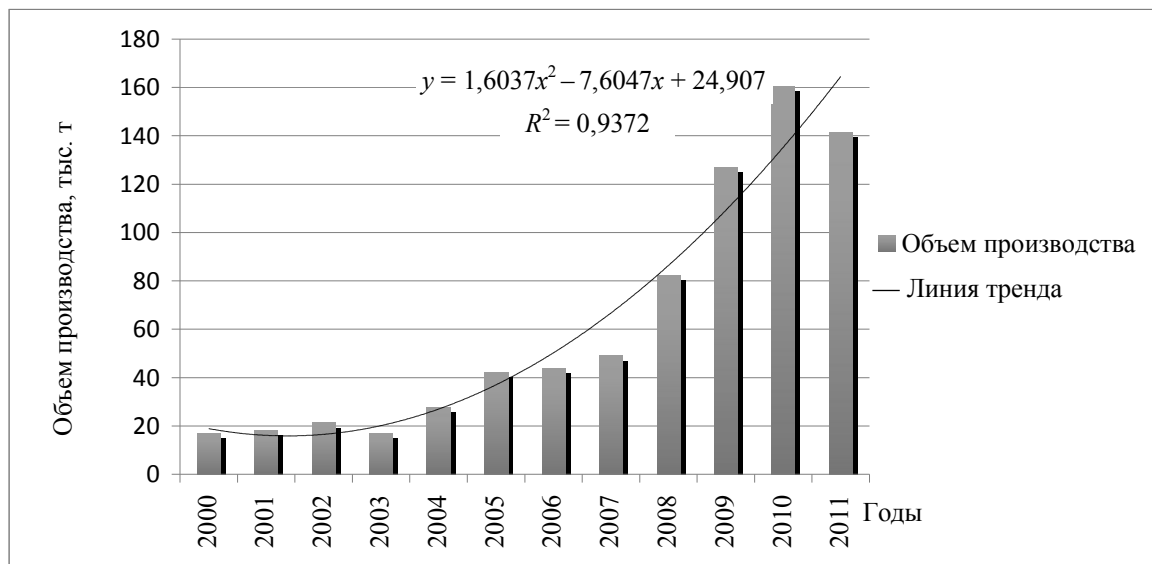


Рисунок 2 – Тенденция изменения объемов производства масла растительного в Республике Беларусь за 2000–2011 годы

В качестве показателя устойчивости тенденции увеличения объемов производства использовали коэффициент корреляции рангов Ч. Спирмэна [15]:

$$r_{Cn} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n \Delta i^2}{n^3 - n},$$

где n – число уровней;

Δi – разность рангов уровней и номеров периодов времени.

Согласно данным таблицы 3 коэффициент корреляции Ч. Спирмэна равен $r_{Cn} = 0,972$. Следовательно, тенденция увеличения объемов производства растительных масел высокоустойчива (корреляция между показателями статистически значима).

Таблица 3 – Расчет коэффициента корреляции Ч. Спирмэна для оценки динамики объемов производства масла растительного

Годы	Уровни	Ранги уровней, p_i	Номер года, p_n	$p_i - p_n = \Delta i$	Δi^2
2000	16,9	1	1	0	0
2001	18,3	3	2	1	1
2002	21,3	4	3	1	1
2003	16,9	2	4	-2	4
2004	27,8	5	5	0	0
2005	42,2	6	6	0	0
2006	43,8	7	7	0	0
2007	49,1	8	8	0	0
2008	82,4	9	9	0	0
2009	127,0	10	10	0	0
2010	160,6	12	11	1	1
2011	141,8	11	12	-1	1
Итого	748,1				8

В таблице 4 приведены данные для сравнительного анализа объемов производства и продаж растительных масел в стране за период с 2000 по 2011 год. Видно, что индекс объема продаж к объему производства с 2000 по 2008 год был более 1, т. е. предложение было выше, чем спрос. Однако уже с 2009 года наблюдается снижение коэффициента, т. е. рынок столкнулся с явным отсутствием интереса к растительным маслам: спрос ниже, чем предложение. Дефицит спроса ощутили все отечественные производители. К примеру, в ОАО «БЗРМ», мощности которого позволяют выпускать около 1 тыс. т масла в месяц, объем производства не превышает 450 т. Подобные масштабы снижения спроса констатируют и другие производители и импортеры [8].

Таблица 4 – Сравнительный анализ объемов производства и продаж растительных масел в Республике Беларусь за 2000–2011 годы [12; 13; 16]

Год	Объем производства, тыс. т	Объем продаж, тыс. т	Индекс объема продаж к объему производства
2000	16,9	101	6,0
2005	42,2	100	2,4
2006	43,8	94	2,1
2007	49,1	101	2,1
2008	82,4	87	1,1
2009	127,0	74	0,6
2010	160,6	81	0,5
2011	141,8	86	0,6

В системе потребительской кооперации производство растительных масел не осуществляется. Исходя из данных таблицы 5, можно сделать вывод, что с каждым годом удельный вес растительных масел в розничном товарообороте Белкоопсоюза увеличивается. Аналогичная тенденция наблюдается во всех областях.

Таблица 5 – Удельный вес реализации растительных масел в розничном товарообороте Белкоопсоюза в разрезе областей (2009–2011 годы) [17–19]

Область	Удельный вес, %		
	2009	2010	2011
Белкоопсоюз, всего	0,64	0,7	1,98
В том числе по областям:			
Брестская	0,66	0,73	1,99
Витебская	0,69	0,76	1,91
Гомельская	0,78	0,82	2,16
Гродненская	0,55	0,62	2,13
Минская	0,46	0,53	1,66
Могилевская	0,76	0,76	2,14

Рекомендуемая норма потребления растительного масла – около 11 кг/год (30 г/день) [20]. В 2010 году на одного жителя Республики Беларусь приходилось в среднем около 15,8 кг растительного масла (16 бутылок). По оценке специалистов, объемы потребления в 2011 году увеличились до 18,4 кг/год [16]. От стран ЕС соотечественники отстают более чем в два раза – в Европе масла потребляют 45 кг на человека в год [10].

Предприятия масложировой отрасли в зависимости от способа очистки вырабатывают следующий ассортимент растительных масел: нерафинированное, гидратированное, рафинированное дезодорированное и недезодорированное [21]. При идентификации растительного масла определяют его видовую принадлежность, степень очистки и товарный сорт (или марку) в соответствии с нормативной документацией.

Видовую принадлежность масла и степень его очистки устанавливают органолептически. Данными методами целесообразно определять вид нерафинированного, гидратированного и рафинированного недезодорированного масел. При этом решающее значение имеет вкус и запах масла.

Нерафинированное масло, подвергнутое только механической очистке, обладает интенсивной окраской, ярко выраженным вкусом и запахом семян, из которых оно получено, имеет осадок, над которым может быть легкое помутнение или сетка.

Гидратированное масло, очищенное горячей водой, пропущенной в распыленном состоянии через горячее масло, – это продукт, который (в отличие от нерафинированного) имеет менее выраженные вкус и запах, менее интенсивную окраску, без помутнения и отстоя.

Рафинированное недезодорированное масло – прозрачное, без осадка и отстоя, имеет окраску слабой интенсивности, а также слегка выраженные вкус и запах. Масло на стадии производства очищено от механических примесей, подвергнуто гидратации и нейтрализации, т. е. щелочной обработке.

Рафинированное дезодорированное масло, очищенное механической очисткой, гидратацией, нейтрализацией и дезодорацией, по вкусу и запаху является обезличенным продуктом [20–22].

Экспертиза подлинности может проводиться и с целью установления способа фальсификации растительных масел. При этом могут быть следующие способы и виды фальсификации [23; 24].

Ассортиментная фальсификация может происходить за счет пересортицы, подмены одного масла другим. Очень часто подменяют высокоочищенные растительные масла неочищенными и даже техническими видами масел. Также могут подменяться более ценные виды масел – кукурузное, оливковое – низкоценными рапсовым, соевым и др. При использовании масел в рафинированном виде отличить их одно от другого по органолептическим показателям практически невозможно. Установить их происхождение возможно только по физико-химическим показателям качества. Значения некоторых физических показателей качественной продукции приведены в таблицах 6–8.

Таблица 6 – Плотность масел растительных [20]

Вид масла	Среднее значение плотности, кг/м ³
Подсолнечное (при $t = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$)	920–927
Рапсовое ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	911–918
Кукурузное ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	924–926
Хлопковое ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	918–935
Оливковое ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	914–929
Соевое ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	922–934
Льняное ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	934–935

Таблица 7 – Температура застывания масел растительных [20]

Вид масла	Диапазон температуры застывания, $^{\circ}\text{C}$
Подсолнечное	От –16 до –19
Кукурузное	От –10 до –20
Соевое	От –15 до –18
Хлопковое	От –5 до –6
Оливковое	От 0 до –6
Рапсовое	От 0 до –10

Таблица 8 – Показатели преломления масел растительных [1; 20]

Вид масла	Коэффициент преломления
Льняное масло ($t = 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4858–1,4872
Конопляное масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4770–1,4790
Подсолнечное масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4740–1,4780
Хлопковое масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4720–1,4760
Соевое масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4740–1,4780
Кукурузное масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4710–1,4740
Оливковое масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4660–1,4710
Рапсовое масло ($t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$)	1,4720–1,4760

Следует отметить, что при фальсификации оливкового масла рапсовым, подсолнечным или соевым показатель преломления, а также плотность масла увеличиваются. При фальсификации кукурузного масла соевым показатель преломления также существенно возрастает. При фальсификации подсолнечного масла хлопковым существенно увеличивается значение плотности.

Качественная фальсификация масел растительных может достигаться при нарушении технологии производства, рецептурного состава, технологии очистки. Например, плохая очистка семян приводит к тому, что не отделяются семена с налетом смолы, поврежденные вредителями и др. В масле растительном, полученном из семян, не прошедших качественной очистки, могут оказаться вредные примеси, придающие маслу горечь, смолянистый привкус. Поэтому производители, вырабатывающие низкосортные масла, часто выдают их за качественные или подвергают рафинированию. Кроме того, имеются виды растительных масел (рапсовое, соевое, хлопковое), которые нельзя без рафинации употреблять в пищу, поскольку они содержат различные ядовитые вещества. В качестве еще одного примера можно рассматривать закупку некоторыми производителями деревянного оливкового масла (используется для технических целей) и разбавление его соевым, рапсовым, подсолнечным и другими рафинированными растительными маслами.

Встречается и более грубая фальсификация, когда масла, предназначенные только для технических целей (например, касторовое, подсолнечное нерафинированное второго сорта), реализуются как пищевые.

Качественную фальсификацию масел растительных выявляют с помощью качественных реакций и хроматографического анализа жирнокислотного состава в соответствии с требованиями ГОСТ 30623 [25].

Качественной реакцией на хлопковое масло является реакция с раствором азотнокислого серебра. Исследуемые масла или смесь масел окрашивается в темный цвет при наличии в масле даже 5% хлопкового масла.

Качественной реакцией на рапсовое масло является реакция с уксуснокислым свинцом. Предварительно смоченная им фильтровальная бумага чернеет при нанесении нескольких капель исследуемого масла, содержащего рапсовое или другое масло из семян растений семейства крестоцветных.

О чистоте оливкового масла можно судить по элаидиновой реакции, сущность которой состоит в смешивании масла, азотной кислоты и ртути в соотношении 10 : 5 : 1 и определении времени застывания полученной смеси. Чистое оливковое масло застывает через час. В случае присутствия в оливковом масле рапсового срок застывания смеси увеличится.

Количественная фальсификация растительных масел – это обман потребителя за счет отклонений параметров тары (массы, объема), превышающих предельно допустимые нормы отклонений. Выявить такую фальсификацию достаточно просто, измерив предварительно массу нетто бутылки с растительным маслом или объем поверенными измерительными мерами веса или объема.

Обман потребителя с помощью неточной или искаженной информации о растительном масле – это пример информационной фальсификации. Этот вид фальсификации осуществляется путем искажения информации в товарно-транспортных документах, рекламе, маркировке. Например, надпись на этикетке «без холестерина» (рисунок 2) лишена смысла, так как холестерин синтезируется животными организмами [26].

Кроме того, с целью увеличения срока годности иногда в масла вводят антиокислители, не информируя об этом потребителя. Также многие производители не ставят потребителя в известность о применении на стадии производства дополнительных операций технологического процесса (например, розлив, хранение в среде инертного газа), способствующих увеличению срока годности, что лишает потребителя возможности однозначной трактовки маркировочных реквизитов и вводит его в заблуждение относительно причин увеличения срока годности продукта.

Анализ разновидностей фальсификации растительных масел и проблемных ситуаций по вопросу качественных показателей реализуемой продукции обусловил необходимость поиска новых методов оперативного контроля структуры и состава этих жидких систем. Такие методы основаны на измерении проводимости, вязкости, диэлектрической проницаемости и других показателей, отражающих степень окисления масла, его загрязненность продуктами окисления, гидролиза и т. д.

Одним из эффективных методов контроля качества масел является применяемый в физике при анализе дисперсных систем метод изотермической деполяризации [27]. В работах [1; 28] обоснована целесообразность практического использования анализатора дисперсных систем, в основе работы которого лежит принцип наложения электромагнитного возмущения на исследуемую систему с последующей регистрацией и изучением отклика системы на поляризующее поле.



Рисунок 2 – Фрагмент этикетки растительного масла с примером информации, неоднозначно трактуемой относительно состава продукта

Достаточно информативным способом исследования электризации веществ в конденсированном состоянии является метод электретно-термического анализа [29]. Сущность метода состоит в регистрации тока, возникающего в анализируемом образце вследствие стимулированных нагреванием разупорядочения диполей, высвобождения носителей заряда из ловушек и их движения, которое фиксируется в виде спектра термостимулированного тока. Продемонстрированы широкие возможности электретно-термического анализа при исследовании процессов фотостарения, биодеструкции полимеров и биополимеров [30]. В последнее время этот метод применяют при изучении биомедицинских материалов [31].

Представляется перспективным применение метода электретно-термического анализа для исследования растительных масел, в которых могут происходить процессы поляризации и появления избыточных носителей электрического заряда вследствие порчи при окислении, внесения загрязнений, нарушений типового состава и технологии производства.

Методологическая обоснованность такого подхода состоит в том, что относительное содержание в масле тех или иных веществ в значительной степени влияет не только на сорт, марку масла, показатели прозрачности, перекисного и цветного числа, но и на электрофизические характеристики системы. Многие вещества масел содержат полярные (дипольные) функциональные группы и ненасыщенные химические связи, вследствие чего являются способными к ионизации, поляризации и переносу электрического заряда. В процессе электретно-термического анализа перечисленные компоненты масел могут участвовать в физико-химических превращениях с перераспределением поляризационного заряда и формированием отклика на эти процессы в виде спектра термостимулированного тока [32]. Интерпретация спектров позволит судить о качественных характеристиках масла.

Заключение

Растительное масло – важный для жизнедеятельности человека продукт. Популярность среди потребителей, высокие темпы роста объемов производства обуславливают частую фальсификацию данного продукта на рынке. Применение методов изотермической или термостимулированной деполяризации могут дополнить арсенал стандартных инструментальных методов оценки качества растительных жиров.

Список литературы

1. Кадолич, Ж. В. Растительные масла: свойства и методы контроля качества / Ж. В. Кадолич, И. О. Деликатная, Е. А. Цветкова // Потребит. кооп. – 2010. – № 4. – С. 78–84.

2. **Российский** рынок растительного масла. Предварительные итоги 2010 года и прогноз до 2014 года [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://b2b-transport.ru/list/research?h=b2btransport.ru&id=8955&parent=rubricator&child=getresearch>, свободный. – Загл. с экрана.
3. **Открытое** акционерное общество «Гомельский жировой комбинат» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.gjk.by/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. **Официальный** сайт СЗАО «ГродноБиопродукт» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.bio.by>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
5. **Официальный** сайт ОАО «Минский маргариновый завод» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.margarin.by/gu/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
6. **Открытое** акционерное общество «Бобруйский завод растительных масел» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.bzrm.by/index.php?lang=gu>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
7. **Открытое** акционерное общество «Витебский маслоэкстракционный завод» [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.vitmez.com/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ., нем.
8. **Бенько, А.** Маслом вниз / А. Бенько // Республика. – 2012. – 15 февр. – С. 1, 5.
9. **Сельское** хозяйство Республики Беларусь : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2011. – 282 с.
10. **Национальный** статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2012. – Режим доступа : <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/industry1.php>, свободный.
11. **Светлова, Н.** Рапсовое масло по полезности близко к оливковому / Н. Светлова // Комсомольская правда в Белоруссии. – 2012. – 27 апр. – С. 8–9.
12. **На Гомельщине** начнут выращивать сою и подсолнечник // Regiony.by [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.rechitsa.by/oblast/2468-agrarii-gomelskoy-oblasti-budut-vyraschivat-podsolnechnik-v-promyshlennyh-masshtabah.html>, свободный. – Загл. с экрана.
13. **Статистический** ежегодник Республики Беларусь. 2011 / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2011. – 633 с.
14. **Статистика** : учеб. для бакалавров / под ред. И. И. Елисеевой. – М. : Юрайт, 2011. – 565 с.
15. **Гусаров, В. М.** Теория статистики : учеб. пособие / В. М. Гусаров. – М. : ЮНИТИ, 2004. – 463 с.
16. **Розничная** и оптовая торговля Республики Беларусь : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – Минск, 2012. – 155 с.
17. **Основные** показатели хозяйственно-финансовой деятельности потребительской кооперации Республики Беларусь за 2009 год : стат. сб. / Белкоопсоюз. – Минск : Белкоопсоюз, 2010. – 73 с.
18. **Основные** показатели хозяйственно-финансовой деятельности потребительской кооперации Республики Беларусь за 2010 год : стат. сб. / Белкоопсоюз. – Минск : Белкоопсоюз, 2011. – 71 с.
19. **Основные** показатели хозяйственно-финансовой деятельности потребительской кооперации Республики Беларусь за 2011 год : стат. сб. / Белкоопсоюз. – Минск : Белкоопсоюз, 2012. – 65 с.
20. **Бухгарева, Э. Ф.** Товароведение пищевых жиров, молока и молочных продуктов : учеб. для товароведных факультетов вузов / Э. Ф. Бухгарева, Т. П. Ильенко-Петровская, Г. В. Твердохлеб. – М. : Экономика, 1985. – 296 с.
21. **Технология** пищевых производств : учеб. / Л. П. Ковальская [и др.]. – М. : Колос, 1997. – 752 с.
22. **Дмитриченко, М. И.** Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов : учеб. пособие / М. И. Дмитриченко, Т. В. Пилипенко. – СПб. : Питер, 2004. – 352 с.
23. **Дмитриченко, М. И.** Экспертиза качества и обнаружения фальсификации продовольственных товаров : учеб. пособие / М. И. Дмитриченко. – СПб. : Питер, 2003. – 160 с.
24. **Экспертиза** качества растительных масел [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : http://karash.wordpress.com/2010/02/03/экспертиза_качества_растительных_масел, свободный. – Загл. с экрана.
25. **Масла** растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации: ГОСТ 30623–98. – Введ. 01.01.2000. – М. : Изд-во стандартов, 1999. – 15 с.
26. **Качество** и безопасность пищевых продуктов : учеб. пособие / З. В. Ловкис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. – 398 с.
27. **Применение** метода изотермической деполяризации для анализа дисперсных систем / И. И. Лиштван [и др.] // Вести АН БССР. Сер. хим. наук. – 1986. – № 3. – С. 15–17.

28. **Шаламов, И. В.** Программно-аппаратный комплекс АИР-1 для контроля жидкодисперсных систем / И. В. Шаламов [и др.] // Приборы и техника эксперимента. – 2002. – № 6. – С. 143–144.

29. **Пластмассы** и пленки полимерные. Методы определения поверхностных зарядов электронов : ГОСТ 25209–82. – Введ. 01.01.1982. – М. : Госстандарт, 1982. – 12 с.

30. **Кравцов, А. Г.** Возможности термоактивационной токовой спектроскопии при изучении электрофизических свойств материалов / А. Г. Кравцов [и др.] // Материалы, технологии, инструменты. – 2006. – Т. 11, № 2. – С. 104–108.

31. **Цветкова, Е. А.** Физические свойства синовиальной жидкости как критерий смазочной среды суставов / Е. А. Цветкова // Биофизика. – 2005. – Т. 50, № 2. – С. 341–347.

32. **Кадолич, Ж. В.** Способ физического анализа растительных масел / Ж. В. Кадолич [и др.] // Пищевые технологии и биотехнологии : сб. тез. докл. XII Междунар. конф. молодых ученых, посвящ. памяти и 75-летию со дня рождения проф. Н. А. Николаева, Казань, 15–18 мая 2012 г. / Казан. нац. исследоват. технолог. ун-т. – Казань : Отечество, 2012. – С. 251.

Получено 26.06.2012 г.