

2 Application of gas-liquid chromatography to the analysis of essential oils. Part XVII. Fingerprinting of essential oils by temperature programmed gas-liquid chromatography using capillary columns with non-polar stationary phases // *Analyst*. – 1997. – С. 1167-1174.

3 Хефтман Э. Хроматография Э. Хефтман. М.: Мир, 1986.

4 Козлов, Л.П. Фракционирование и химический состав легколетучих соединений эфирного экстракта древесной зелени пихты. /Л.П.Козлов, Т.П.Кукина, Е.В.Малыхин [и др.] // *Химия растительного сырья*. – 2005. – № 1. – С.19-24.

5 Мохаммед Ламрини. Флаваноиды и терпеноиды цветков лаванды колосовой. / Мохаммед Ламрини, В.А. Куркин, П.Г. Мизина [и др.] // *Химия растительного сырья*. – 2008. – № 1. – С.77-80.

УДК 663.81:543.

С.А. Ламоткин, доц., канд. хим. наук;

С.С. Ветохин, доц., канд. физ.-мат. наук;

Н.И. Заяц, доц., канд. техн. наук; А.А. Филиппович, магистрант
(БГТУ, г. Минск)

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭКСПРЕСС-МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАССОВОЙ ДОЛИ ВЛАГИ В МАРГАРИНОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Одним из показателей, формирующих и определяющих качество маргариновой и жировой продукции, является содержание влаги. Повышенное содержание влаги приводит к развитию микробиологических процессов или к химическому окислению маргаринов, кроме того, излишнее содержание влаги приводит к неточному определению пищевой ценности жиров и к снижению сроков их хранения. В настоящее время в Республике Беларусь для определения содержания влаги в маргариновой продукции используются устаревшие методики, не учитывающие особенности современного испытательного оборудования и средств измерений, а также новых методов испытаний продовольственного сырья и пищевой продукции, используемых испытательными и производственными лабораториями [1].

Для контроля качества маргариновой продукции за рубежом уже имеются отдельные экспресс методики с применением метода ядерного магнитного резонанса, позволяющего определять состав продукта по поведению ядер водорода в магнитном поле. Однако прямой перенос этих методик не оправдан из-за существенно отличающейся приборной базы, а также дефицита специалистов в данной области.

ного магнитного резонанса. Эксперимент выполнялся на ЯМР анализаторе ПРОТОН 20М с рабочей частотой 20 МГц (рисунок 1). Принцип действия основан на явлении резонансного поглощения веществом радиочастотной электромагнитной энергии импульсов. Вещество в пробирке помещается в однородное магнитное поле. Спины ядер вещества начинают прецессировать вокруг направления магнитного поля с частотой ядерного магнитного резонанса. При приложении импульсов слабого радиочастотного излучения ориентация спина ядер изменяется. После окончания действия импульса ядра возвращаются в первоначальное состояние, испуская ЯМР-сигнал, который регистрируется анализатором. Амплитуда сигнала зависит от количества резонирующих ядер, а времена ядерной магнитной релаксации от окружающей структуры ядер образца.

По амплитуде сигнала и временам релаксации можно судить о физико-химических свойствах исследуемых веществ. При определении в анализируемой пробе содержания воды используют метод абсолютной градуировки (рисунок 2). Метод измерения включает использование переменного электромагнитного поля в форме интенсивного 900 импульса, который возбуждает все водородные ядра образца. Проводится регистрация спада свободной индукции. Максимум амплитуды сигнала пропорционален общему количеству протонов в исследуемом образце. Применение второго 1800 импульса дает сигнал спин-эхо только от протонов жира. По разности интенсивностей первого и второго сигналов определяют содержание воды.

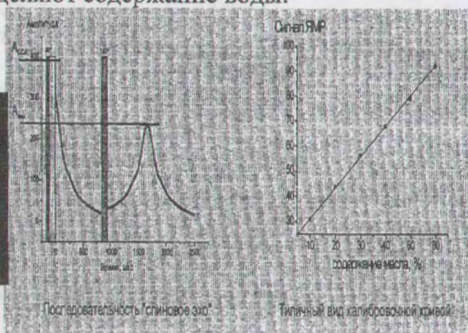
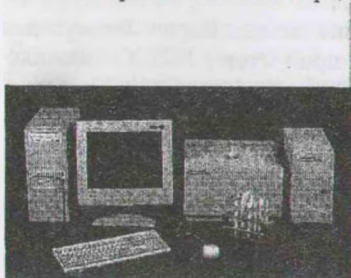


Рисунок 1 - Общий вид ЯМР анализатора ПРОТОН 20М

Рисунок 2 - График импульсных последовательностей и калибровочная кривая

В качестве объектов исследования были выбраны образцы маргаринов, изготовленных на ОАО «Минский маргариновый завод» «Солнечный люкс» (№ 25 и 28) и «Сливочный люкс» (№ 13-15), со-

держание влаги, в которых было определено по стандартизованной методике на заводе. Наименование и массовая доля влаги в исследованных образцах представлены в таблице.

Таблица – Результаты измерений для маргарина

№ партии образца	Содержание влаги, %								Содержание влаги по стандартизованной методике
	1	2	3	4	5	6	7	Ср.	
13	16	22	26	12	22	21	18	20	16,7
14	16	21	21	17	17	12	16	17	16,7
15	17	22	22	17	24	18	17	19	16,7
28	15	14	21	21	23	29	23	21	26,4
25	25	36	18	20	27	25	18	25	26,8

Из таблицы видно, что полученные экспериментальные данные хорошо коррелируют с результатами, полученными по стандартной методике. Разбегка средних значений вызвана большими шумами прибора. Следует отметить, что большая влажность ведёт к затруднению разделения двухфазного сигнала на компоненты [2]. Это будет давать верхнюю границу определения влажности этим методом для маргарина. Ввиду того, что у нас были образцы с влажностью 16 и 26%, эту границу обнаружить не удалось.

Обработку полученных результатов проводили с учетом рекомендаций СТБ ИСО 5725-6-2002.

ЛИТЕРАТУРА

1 Калач, А. В. Перспективы контроля качества растительных масел и жиров. / А.В.Калач, О.В.Ковалева, Л.В.Рудакова, О.Б.Рудаков // Масла и жиры. – 2007. – № 7. – С. 20-22.

2 Остащенко, Н.В. Использование метода Карла Фишера для определения влажности масложировых продуктов / Н.В. Остащенко, Е.В.Алексеев // Масла и жиры. – 2006. – № 10. – С. 20-22.

УДК 663.81:543.42923

Е.Д. Скаковский¹, доц., канд. хим. наук;

Л.Ю. Тычинская¹, канд. хим. наук; О.А. Гайдукевич¹;

С.А. Ламоткин², доц., канд. хим. наук;

С.В. Рыков³, канд. физ.-мат. наук

(¹ИФОХ НАН Беларуси, г. Минск; ²БГТУ, г. Минск; ³ГУУ, г. Москва)

АНАЛИЗ ЯГОДНЫХ СОКОВ МЕТОДОМ ЯМР

Организм человека требует ежедневного поступления различных питательных веществ. Овощи, фрукты и ягоды богаты этими веществами. Коренные изменения, произошедшие за последние десятилетия не только в экологии, но и в нашем питании, оказывают иногда чрезвычайно опасное влияние на здоровье. Поэтому актуален контроль экологической и санитарно-гигиенической безопасности продуктов питания, в том числе плодовых и ягодных соков.