

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИБОРА OXITEST ДЛЯ ОЦЕНКИ СТАБИЛЬНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА К ОКИСЛЕНИЮ

К.Гурьева, к.т.н., С.Белецкий, к.т.н., ФГБУ "НИИПХ Росрезерва"
grain-miller@yandex.ru

ФГБУ "НИИПХ Росрезерва" в научных исследованиях качества пищевых продуктов при хранении использует современный инновационный прибор OXITEST. В статье описано практическое применение нового лабораторного прибора по определению характеристик окислительной стабильности подсолнечного масла при разных температурах.

При длительном хранении продуктов происходит ухудшение их качества из-за реакций окисления кислородом воздуха нестабильных компонентов. В первую очередь, это относится к ненасыщенным кислотам и липидным комплексам. Прогоркание или самоокисление липидов – один из наиболее важных факторов, которые влияют на срок годности продуктов. Прогоркание характерно для всех продуктов, даже содержащих лишь следовые количества жиров, скажем для муки и крупы, и именно поэтому контроль процесса окисления – столь важная прикладная задача [1].

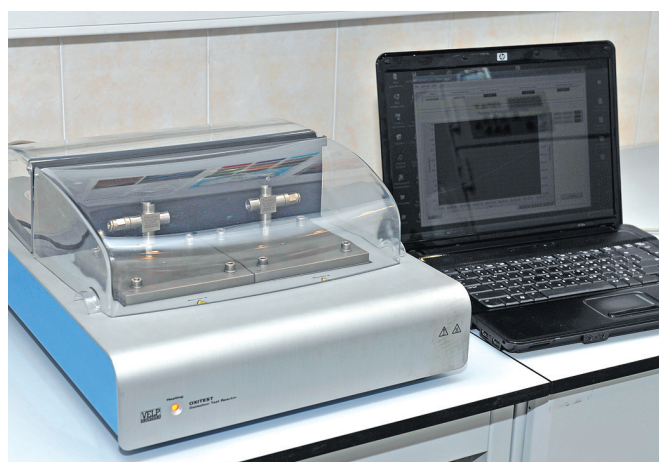


Рис.1. Прибор OXITEST

OXITEST (рис.1) – прибор, обеспечивающий максимально удобное и точное определение окислительной стабильности образцов сырья и готовой продукции без какой-либо предварительной обработки (выделения жиров). Прибор можно использовать для анализа широкого спектра образцов, он подходит как для разработки рецептур, так и для финального контроля качества в пищевой, косметической и химической промышленности. При помощи этого прибора также можно определять качество и подбор упаковки (сравнения различных типов упаковок), оценивать различные антиоксидантные и консервирующие добавки [2].

OXITEST позволяет проанализировать окислительную стабильность образца быстро и точно. Ускорение реакции окисления достигается за счет повышения температуры (до 110°C) в контролируемой атмосфере чистого кислорода под давлением. Так как при реакции автоокисления кислород расходуется, то полученная зависимость давления кислорода от времени экспозиции дает полезную информацию о поведении образца при длительном хранении [2].

Прибор оснащен двумя отдельными титановыми окислительными камерами. Они предназначены для ускоренного тестирования на окислительную стабильность двух одинаковых

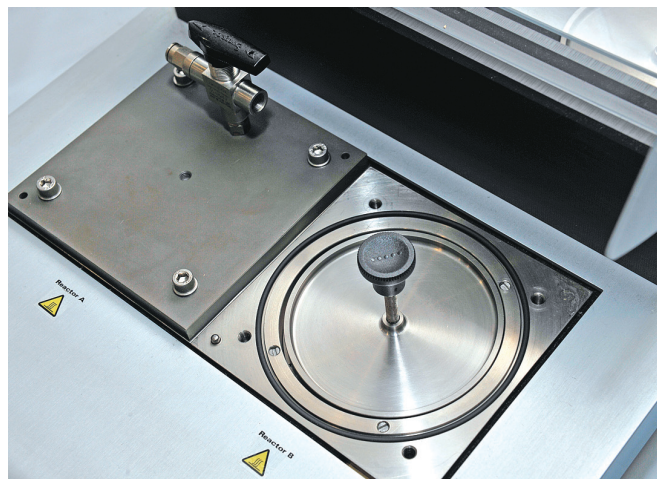


Рис.2. Окислительные камеры прибора OXITEST

образцов продукции или двух различных продуктов в одинаковых условиях (рис.2).

Весь процесс анализа контролируется специально разработанной программой OXISoft [2]. Программа позволяет не только обрабатывать и сохранять, но и сравнивать результаты различных тестов, экспортировать данные в программы обработки (Excel), быстро и легко сортировать результаты с использованием фильтров.

OXITEST может решать широкий спектр задач, включая:

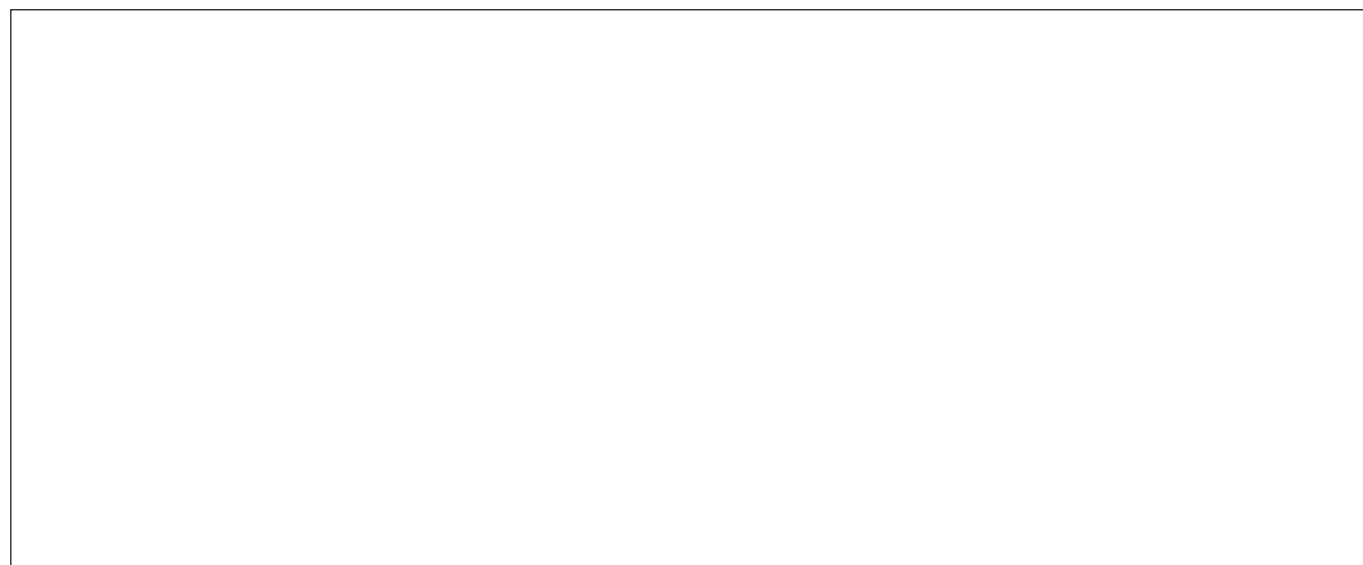
- анализ стабильности продуктов в процессе их хранения, определение сроков хранения и характеристик продуктов по истечении временных интервалов с построением экспериментальных кривых;
- анализ и подбор условий хранения;

- анализ и подбор наиболее подходящей упаковки продукции;
- сравнение устойчивости к окислению продуктов различной рецептуры;
- изучение стабильности к окислению образцов растительных масел различного происхождения;
- изучение эффективности различных антиоксидантов;
- получение информации о процессе окисления продуктов, слабо изменяющих свои свойства при хранении, особенно с низким (4-5% и менее) содержанием жиров. В дополнение к OXITEST возможно использование хроматографических методов анализа;
- получение информации по стабильности поступающих материалов и готовой продукции [2].

Сферы применения прибора: пищевая промышленность, масложировая индустрия и исследовательские центры. Области применения: окислительная стабильность масел и жиров в образцах пищевой промышленности и кормах, быстрое сравнение различных форм продукта или проверка различных партий одного и того же сырья, исследования упаковки, оценка эффективности различных антиоксидантов, стойкость к окислению топлив, больше известных как биодизель.

Основные технические характеристики OXITEST:

Число окислительных камер	2
Вместимость одной камеры	До 100 мл
Интерфейс	USB
Мощность	900 Вт



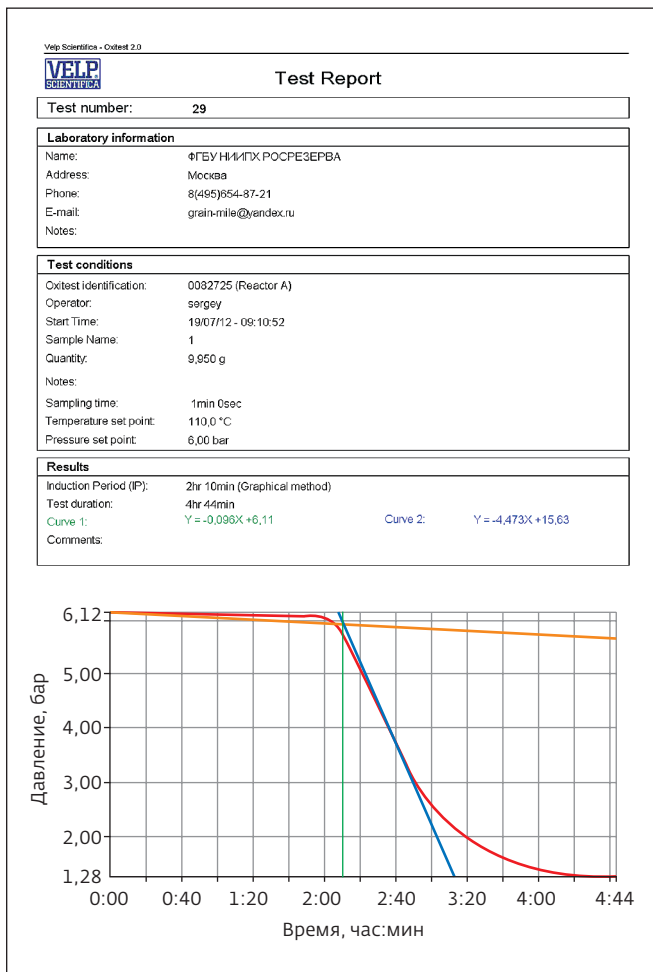


Рис.3. Отчет по испытанию подсолнечного масла при температуре 110°C на приборе OXITEST

Питание230 В / 50–60 Гц
 Диапазон температуры ..От комнатной до 110°C
 Диапазон давления 0–8 бар

На приборе OXITEST проведены испытания как растительных масел (масло подсолнечное разных сортов и производителей, включая высокоолеиновое масло, кукурузное, оливковое масло), так и продуктов, содержащих жирную фракцию (рисовая и гречневая крупы, сгущенное молоко и др.) при разных температурах: 70, 90, 110°C. В качестве примера приведем отчет по испытанию растительного масла при температуре 110°C и давлении 6 бар (рис.3). По точке перегиба кривой зависимости давления от времени экспозиции образца определяли период индукции – время, по достижении которого резко возрастает скорость окисления. Ее можно определить по наклону касательной, проведенной к линейному нисходящему участку кривой давления.

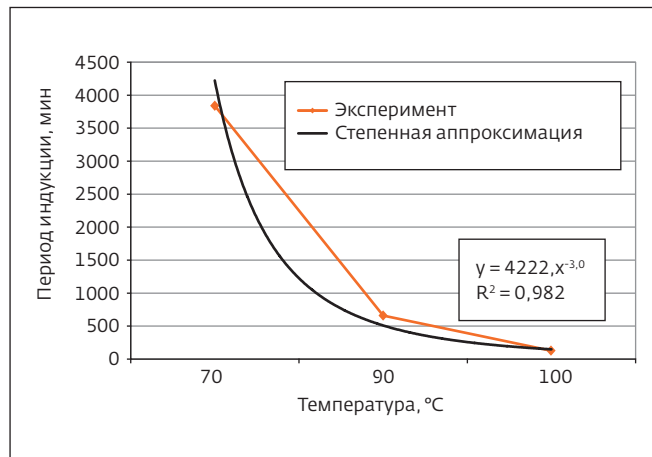


Рис.4. Зависимость периода индукции подсолнечного масла от температуры по прибору OXITEST

Изучение поглощения кислорода маслом при различных температурах показало, что с увеличением температуры опыта период индукции уменьшается. Так при 70°C период индукции составил 64 ч (3840 мин), при 90°C – 11 ч (660 мин), а при 110°C – 2,1 ч (126 мин). Статистически показано, что между периодом индукции и температурой есть высокая отрицательная корреляционная связь с коэффициентом корреляции –0,925. График зависимости периода индукции подсолнечного масла от температуры, полученный на приборе OXITEST, представлен на рис.4 [3].

Результаты проведенных испытаний показали, что на приборе OXITEST можно проводить сравнительную оценку стабильности разных продуктов к окислению, расчет сроков хранения и годности. Полученные при трех температурах экспериментальные данные будут использованы для обоснования возможности экстраполяции параметров ускоренного окисления применительно к реальным условиям хранения подсолнечного масла в резервуарах и в бутылках на складах.

ЛИТЕРАТУРА

1. http://www.millab.ru/equipments/list_view/Velp/136_Analiz_na_okislitelnuju_stabilnost/691_OXITEST.
2. http://www.agrostd.ru/velp/velp_oxitest.html.
3. Гурьева К.Б., Белецкий С.Л. Современные приборы для исследования продовольственных товаров // В сб.: Теория и практика длительного хранения. – ФГБУ НИИПХ Росрезерва. 2012. № 2, (18), июнь.