

ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ НА ПРИМЕРЕ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Шишкина, А.И.,

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), г. Санкт-Петербург

Научный руководитель: д.т.н., проф. Забодалова Л.А.

(Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), г. Санкт-Петербург

Согласно ТР ТС 033/2013, сливочное масло – масло из коровьего молока, в котором массовая доля жира составляет не менее 50 процентов.

На сегодняшний день для изучения свойств сливочного масла и жиросодержащих продуктов применяют в основном физико-химические методы исследования. Эти методы основаны на определении физических и химических констант.

Потребность в быстрых и недорогих аналитических методах привела к исследованиям использования спектроскопии, сопряженной с хемометрикой, для анализа масел и жиров.

Кислотность и перекисное число являются важными показателями качества пищевых масел, в том числе сливочного масла.

Обычно кислотность определяется кислотно-щелочным титрованием, а перекисное число – путем йодметрического титрования. Оптические методы, значение которых в мониторинге качества продуктов питания в последние годы в значительной степени увеличилось, представляют собой альтернативу традиционным методам. Эти методы обычно используются вместе с хемометрическими подходами. Рядом авторов была показана возможность использования спектроскопии для определения перекисного числа и кислотности.

Цель работы: провести оценку возможности применения оптических методов для определения изменений, происходящих при окислении жиросодержащих продуктов, и сравнение полученной информации с изменениями, выявленными с помощью традиционных методов.

Задачи:

1. Провести анализ литературы по применению оптических методов для анализа жиросодержащих продуктов.
2. Подобрать образцы масла для исследования.
3. Провести химический анализ по перекисному числу.
4. Провести анализ спектров, снятых на оптическом приборе – спектрографе.
5. Сравнить полученную информацию с результатами химического анализа.
6. Сделать выводы.

Для химического анализа окисления жиров по перекисному числу используется ГОСТ Р 51487-99. «Масла растительные и жиры животные. Метод определения перекисного числа». Спектры анализируются с использованием хемометрических методов. В качестве исследуемого объекта использовали масло коровье традиционного состава (с содержанием жира 82,5 %), изготовленное Вологодским молочным заводом.

Аналізу подвергали четыре образца: № 1 – свежее масло; № 2 – после хранения при температуре 20-25 °С в течение 10 суток; № 3 – после хранения при температуре 20-25 °С в течение 20 суток; № 4 – после хранения при температуре 20-25 °С в течение 45 суток.

Были получены следующие значения перекисного числа (ммоль активного кислорода/кг): образец №1 – 1,91; образец № 2 – 10,20; образец № 3 – 11,40; образец № 4 – 25,35.

Далее качество сливочного масла в процессе хранения определяли с помощью оптических методов, а именно метода спектроскопии. Для этого были сняты спектры отражения с помощью спектрометра с источником излучения для видимого ИК-диапазона компании Ocean Optics

Данный этап работы выполнялся совместно с кафедрой оптико-электронных приборов и систем ИТМО.

Перед анализом каждый образец масла помещался в чашку Петри для упрощения анализа. Затем поверхность образца выравнивалась с помощью предварительно подготовленного пресса, для того, чтобы избежать ошибку при снятии спектров.

Анализ проводили при следующих условиях: зеркало 5500 нм, время накопления 6000 мкс, количество темновых спектров 40. Обработку проводили с помощью Spectrum Processing.

Наиболее яркие отличия в спектрах наблюдались в интервале длин волн: 400-550 нм.

Исходя из данных, приведенных выше, можно заключить, что перекисное число повышалось с увеличением срока хранения сливочного масла при температуре, не соответствующей условиям хранения данного продукта, что свидетельствует об окислительной порче сливочного масла. Данные, полученные с помощью химического метода, были сопоставимы с данными, полученными с помощью спектроскопии.

Таким образом, полученные результаты свидетельствует о перспективности дальнейшего использования оптического метода для анализа качества жиросодержащих продуктов.