



УДК 637.073.051

А.Н. ШВЫДКОВ, кандидат технических наук, директор,
А.Ф. АЛЕЙНИКОВ*, доктор технических наук, заместитель директора,
И.Г. ПАЛЬЧИКОВА**, доктор технических наук, заведующая лабораторией,
В.С. ГЛЯНЕНКО**, ведущий электроник,
Ю.В. ЧУГУЙ**, доктор технических наук, директор

*ООО «Птицефабрика Бердская»,
*ГНУ Сибирский физико-технический институт аграрных проблем
Россельхозакадемии,*

***ФГБУН Конструкторско-технологический институт научного приборостроения
Сибирского отделения Россельхозакадемии
e-mail: fti2009@yandex.ru*

ОЦЕНКА СВЕЖЕСТИ КУРИНОГО ЯЙЦА*

Представлены предварительные результаты исследований по оценке свежести куриного яйца. Исследования проведены на экспериментальной установке. В состав ее входят электродная система и прецизионный прибор для измерения электрических параметров МНИПИ Е7-20. Электродная система выполнена в виде двух полусфер из неполяризующего материала, которые устанавливали на объект измерения. Выявлено, что импеданс в исследуемом диапазоне частот у свежеснесенных яиц ООО «Птицефабрика Бердская» в 3–3,5 раза меньше, чем у образцов из розничной торговли. Анализ результатов измерений и проведенных вычислений критерия классификации, ранее предназначенного для оценки мяса (безразмерного коэффициента k_i), показал, что у яиц ООО «Птицефабрика Бердская» $k_i \geq 2,7$, у образцов из розничной торговли $k_i \leq 2,3$.

Ключевые слова: яйцо, свежесть, импеданс, электроды, установка.

Объективным показателем свежести яйца является потеря его массы с течением времени [1]. Однако не всегда возможно установить дату снесения или сортировки и первоначальную массу конкретного яйца в приобретаемой партии. В связи с этим проблема создания новых экспресс-методов оценки свежести продукции птицеводства до сих пор остается весьма актуальной [2–7].

Цель исследования – экспериментальная проверка возможности применения метода импедансной спектроскопии для оценки свежести куриного яйца.

Для экспресс-контроля свежести яиц применена методика определения поляризационных свойств с расчетом безразмерного коэффициента k_i , описанная в работах [8–10].

Импеданс яйца определяли с помощью измерителя иммитанса МНИПИ Е7-20, позволяющего измерять электрические параметры по четырехточечной мостовой схеме на частотах 25 Гц – 1 МГц [11, 12]. Электродная система была

*Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 12-08-00396-а) и Сибирского отделения Российской академии наук (междисциплинарные интеграционные проекты М51 и К41).

выполнена в виде двух полусфер из неполяризующего материала, которые устанавливали на объект измерения. В соответствии с методикой исследований измерение импеданса яиц проводили на частотах от 1 до 230 кГц [13, 14].

На рис. 1, 2 приведены зависимости импеданса Z одного из свежеснесенных образцов яйца ООО «Птицефабрика Бердская» и из розничной торговли на двух фиксированных частотах.

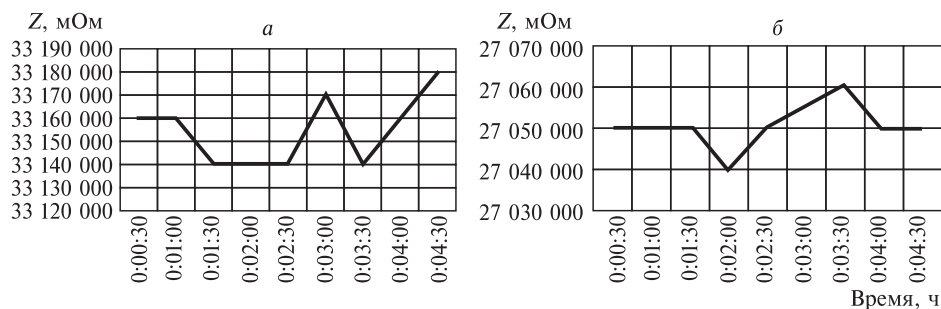


Рис. 1. Зависимость импеданса яиц на частоте 28 кГц от времени:

a – свежеснесенного из ООО «Птицефабрика Бердская»; b – образца из розничной торговли

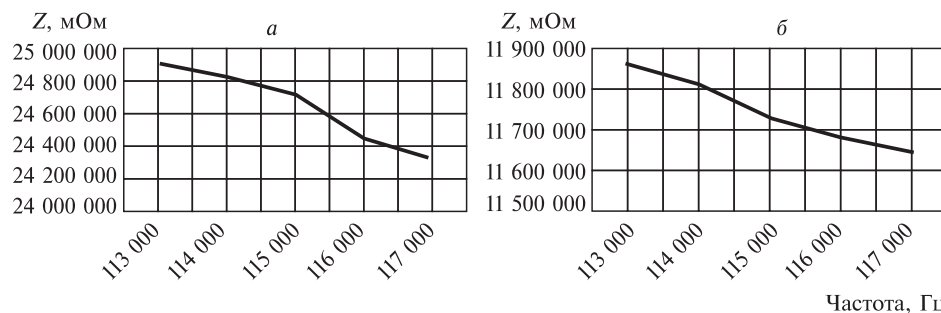


Рис. 2. Зависимость импеданса яиц на частотах 113–117 кГц от времени:

a – свежеснесенного из ООО «Птицефабрика Бердская»; b – образца из розничной торговли

В результате исследований установлено, что импеданс в исследуемом диапазоне частот у свежеснесенных яиц ООО «Птицефабрика Бердская» в 3–3,5 раза меньше, чем у образцов из розничной торговли. Например, на частоте 28 кГц сопротивление образца из розничной торговли составило 269,2 кОм, у образца из птицефабрики – 74,4 кОм (по истечении 6 дней сопротивление увеличилось до 79,9 кОм, 7 дней – 167,6 кОм, 28 дней – 365,3 кОм). На частоте 115 кГц сопротивление образца из розничной торговли составило 117,3 кОм (у образца из птицефабрики по истечении 6 дней – 27,2 кОм, 7 дней – 78,78 кОм). Анализ результатов измерений и проведенных вычислений критерия классификации, ранее предназначенного для оценки мяса (безразмерного коэффициента k_i), показал, что у яиц ООО «Птицефабрика Бердская» $k_i \geq 2,7$, у образцов из розничной торговли $k_i \leq 2,3$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Способ определения свежести куриных яиц // Отраслевой портал webpticeprom: статьи изд. 31.10. 2010 URL: [http:// webpticeprom.ru/Птица/?pageID=1280606053](http://webpticeprom.ru/Птица/?pageID=1280606053) (дата обращения: 26.03.2014).

2. Алейников А.Ф. Создание новых средств измерений для АПК. – Новосибирск, 1993. – 160 с.
3. Алейников А.Ф. Чтобы тайное стало явным // Наука в СССР. – 1990. – № 4. – С. 18–21.
4. Алейников А.Ф., Осенний А.С. Оценка интегрального функционального состояния организма по показателям электрической поляризуемости ткани: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1993.
5. Алейников А.Ф. Вещественные и энергетические преобразования измерительных сигналов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. – Новосибирск, 1997.
6. Алейников А.Ф. Информационное обеспечение сельскохозяйственной науки: итоги, перспективы // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2004. – № 4. – С. 85–89.
7. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Обидин Ю.В., Смирнов Е.С., Гляненько В.С., Чугуй Ю.В. Цифровая видеосистема для определения и анализа цветовых характеристик мясного сырья // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 1. – С. 78–88.
8. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В. Обоснование экспресс-метода оценки свежести мясного сырья // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2012. – № 5. – С. 83–90.
9. Алейников А.Ф., Гляненько В.С., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В. Оценка степени свежести мяса методом импедансной спектроскопии // Сиб. науч. вестн. – 2012. – № 16 – С. 299–303.
10. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В., Гляненько В.С. Применение метода импедансной спектроскопии при оценке качества мясного сырья // Материалы 5-й междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО-2012» (Новосибирск, 10–11 октября 2012 г.). – Новосибирск, 2012. – Ч. 1. – С. 167–174.
11. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Обидин Ю.В., Гляненько В.С., Смирнов Е.С., Чугуй Ю.В., Швыдков А.Н. Установки для оценки степени свежести мяса // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 74–77.
12. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Гляненько В.С., Чугуй Ю.В. Экспресс-метод оценки качества мяса // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 6. – С. 71–79.
13. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Гляненько В.С., Чугуй Ю.В. Оценка качества говяжьего фарша // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 1. – С. 115–118.
14. Швыдков А.Н., Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Гляненько В.С., Чугуй Ю.В. Оценка структурных изменений куриного фарша методом диэлектрической спектроскопии // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 2. – С. 87–90.

Поступила в редакцию 14.03.2014

A.N. SHVYDKOV, Candidate of Science in Engineering, Director,
A.F. ALENIKOV*, Doctor of Science in Engineering, Deputy Director,
I.G. PALCHIKOVA**, Doctor of Science in Engineering, Laboratory Head,
V.S. GLYANENKO**, Lead Research Engineer,
YU.V. CHUGUY**, Doctor of Science in Engineering, Director

JSC "BerdsK Poultry Factory",
*Siberian Physical-Technical Institute of Agrarian Problems,
Russian Academy of Agricultural Sciences,
**Technological Design Institute of Scientific Instrument Engineering,
Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
e-mail: fti2009@yandex.ru

ASSESSMENT OF EGG FRESHNESS

Preliminary results of research into assessing egg freshness are presented. Investigations were conducted on an experimental installation made up of the electrode system and the precision instrument for measuring electric parameters, MNIPI E7-20. The electrode system is two hemispheres made of nonpolarizable material, which were put on the object under measurement. It was found that the impedance of fresh eggs from JSC BerdsK Poultry Factory is 3–3.5 times less than that of the samples from retail trade. The analysis of measurement data and calculations carried out for grade index k_f , earlier intended for meat quality assessment, has shown that eggs from JSC BerdsK Poultry Factory have $k_f \geq 2.7$, and eggs from retail trade have $k_f \leq 2.3$.

Keywords: egg, freshness, impedance, electrodes, experimental installation.