



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
СО РАН
e-mail: fti2009@yandex.ru*

ОЦЕНКА СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КУРИНОГО ФАРША МЕТОДОМ ДИЭЛЬКОМЕТРИИ

Представлены результаты исследований по оценке структурных изменений замороженного куриного фарша в процессе дефростации и автолиза с помощью диэлектрического метода измерения. Исследования проводились на экспериментальной установке. В состав ее входит специальная емкостная ячейка с фаршем и прецизионный прибор для измерения электрических параметров МНИПИ Е7-20. Установлено, что при дефростации и в ходе автолиза электрическая емкость фарша монотонно увеличивается с 240 нФ до ~ 7,0 мкФ при температуре образца $9 \pm 0,5$ °С. По истечении 3–4 ч происходит начальное разрушение клеточных мембран, что вызывает развитие окислительных процессов в липидах, которые лавинообразно ускоряют дальнейшую деградацию клеточных структур.

Ключевые слова: качество фарша, дефростация, автолиз, электрическая емкость.

Существующие в нашей стране методы и средства контроля качества и безопасности продукции животного происхождения трудоемки и требуют длительных органолептических или аналитических процедур [1, 2]. В связи с этим проблема создания новых экспресс-методов оценки качества мясных продуктов остается весьма актуальной [3–5].

Из методов оценки качества следует выделить высокочувствительные и скоростные методы, основанные на изменении электрических свойств мяса от характера протекания автолиза в мясе, в том числе и диэлькометрический метод [6–8]. Основу диэлькометрии составляет определение диэлектрической проницаемости вещества и тангенса угла потерь [9]. Метод широко используется в промышленности при контроле состояния различных материалов, качества сырья и продукции, а также параметров различных технологических процессов [10, 11].

*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).

Цель исследования – экспериментальная проверка возможности применения диэлькометрического метода для оценки структурных изменений говяжьего фарша в процессе дефростации и автолиза.

Исследования проведены на экспериментальной установке и по методике, которые описаны в работах [12, 13]. Измерительная кювета выполнена в виде круглого плоскопараллельного конденсатора, в межэлектродном пространстве которого формировалось однородное электрическое поле [9]. Емкость проб фарша определяли с помощью измерителя иммитанса МНИПИ Е7-20, позволяющего измерять электрические параметры по четырехточечной мостовой схеме на частотах 25 Гц – 1 МГц [14].

При измерении электрической емкости четко фиксировался фазовый переход воды замороженного фарша из одной термодинамической фазы в другую при его дефростации (рис. 1).

После размораживания кювета с образцом фарша охлаждалась в боксе-холодильнике МТН-35В до температуры $9 \pm 0,5$ °С. Температура контролировалась термометром ЕТР-104 с погрешностью измерений $\pm 1,5$ %.

Как видно из рис. 1, характер изменения емкости носит монотонно возрастающий характер и приближается к постоянному значению емкости $C = 70$ мкФ. Этот факт подтвердил эксперимент, проведенный по истечении одних суток (рис. 2).

Выброс выходного сигнала в интервале времени 30–33 мин связан со сбоем, произошедшим при его передаче на персональный компьютер для построения графической зависимости электрической емкости от времени (см. рис. 2).

По истечении 3 ч наблюдались периодические изменения электрической емкости, характер которых идентичен изменениям импеданса образца фарша из говядины со свойствами PSE (рис. 3) [14].

Таким образом, установлено, что при дефростации и автолизе электрическая емкость фарша монотонно увеличивается с 240 нФ до $\sim 7,0$ мкФ

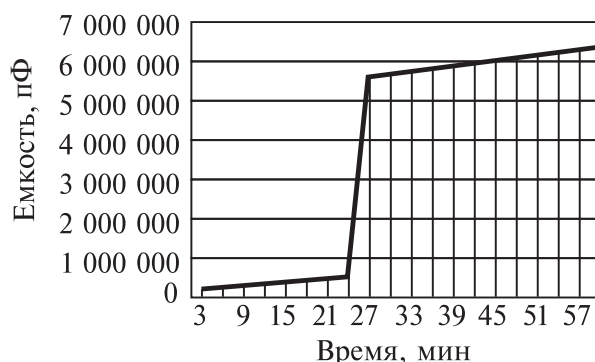


Рис. 1. Динамика зависимости электрической емкости куриного фарша при его дефростации (дата проведения опыта 09.09.2013 г., начало эксперимента 13 ч 47 мин)

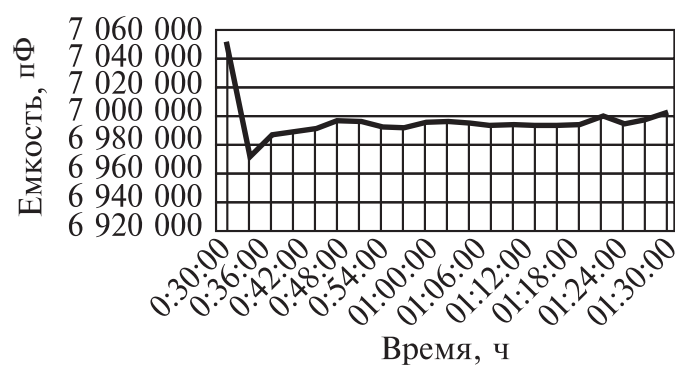


Рис. 2. Динамика зависимости электрической емкости куриного фарша от времени (дата проведения опыта 10.09.2013 г., начало эксперимента 13 ч 06 мин)

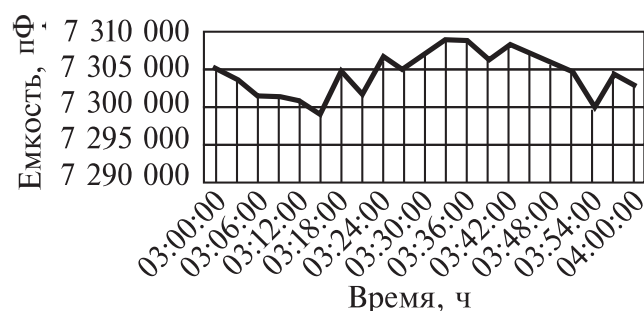


Рис. 3. Динамика зависимости электрической емкости куриного фарша от времени (дата проведения опыта 10.09.2013 г., начало эксперимента 13 ч 06 мин)

при температуре образца $9 \pm 0,5$ °С. По истечении 3–4 ч происходит начальное разрушение клеточных мембран, что вызывает развитие окислительных процессов в липидах, которые лавинообразно ускоряют дальнейшую деградацию клеточных структур [15].

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лисицын А.Б., Липатов Н. Н., Кудряшов Л.С. и др. Теория и практика переработки мяса / под общ. ред. А.Б. Лисицына. – 2-е изд. – М.: Эдиториал сервис, 2008. – 308 с.
2. 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.

3. 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.
4. Алейников А. Ф., Пальчикова И.Г., Чугуй Ю.В., Гляненько В.С. Применение метода импедансной спектроскопии при оценке качества мясного сырья // Материалы 5-й международной научно-практической конференции «АГРОИНФО-2012» (Новосибирск, 10–11 октября 2012 г.). – Новосибирск, 2012. – Ч. 1. – С. 167–174.
5. Пальчикова И.Г., Алейников А.Ф., Чугуй Ю.В., Воробьев В.В., Ярушин Т. В., Сартанов В.Ю., Макашев Ю. Д., Швыдков А.Н. Портативный анализатор цвета поверхности образцов биологической ткани // Сиб. науч. вестн. – 2013. – № 17. – С. 171–175.
6. Алейников А.Ф. Чтобы тайное стало явным // Наука в СССР. – 1990. – № 3. – С. 18–21.
7. Алейников А.Ф., Осенний А.С. Оценка интегрального функционального состояния организма по показателям электрической поляризуемости ткани: метод. реком. / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. отд.-ние, Сиб. науч.-иссл. физ.-техн. ин-т аграр. пробл. – Новосибирск, 1993.
8. Алейников А.Ф. Создание новых средств измерений для АПК. – Новосибирск, 1993.
9. Ананьев И.П. Автогенераторные измерительные преобразователи двухкомпонентной диэлектрической сельскохозйственных материалов: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук / Агрофизический научно-исследовательский институт. – СПб., 2009.
10. Алейников А.Ф. Вещественные и энергетические преобразования измерительных сигналов: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Сибирский физико-технический институт аграрных проблем СО РАСХН. – Новосибирск, 1997. – 56 с.
11. Алейников А.Ф., Гридчин В.А., Цапенко М.П. Датчики (перспективные направления развития) / под ред. проф. М.П. Цапенко; Министерство образования Российской Федерации; Новосибирский государственный технический университет [и др.]. – Новосибирск, 2003. – 286 с.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Алейников А.Ф., Пальчикова И.Г., Гляненько В.С., Чугуй Ю.В. Результаты исследования качества говяжьего фарша // Сиб. вест. с.-х. науки. – 2014. – № 1. – С. 115–118.

Поступила в редакцию 14.03.2014

A.N. SHVYDKOV, Candidate of Science in Engineering, Director,
A.F. ALEYNIKOV*, 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 STRUCTURAL CHANGES IN CHICKEN FORCEMEAT BASED UPON ELECTRIC CAPACITY MEASUREMENTS

Results are given from researches into assessment of structural changes in frozen chicken forcemeat during defrosting and autolysis by means of a technique for measuring their dielectric properties. The researches were conducted on an experimental installation made up of a special condenser with forcemeat and the device for measuring electric parameters, MNPI E7-20. It has

been established that, while defrosting and in the course of autolysis, electric capacity of forcemeat is monotonously increasing from 240 nF to $\sim 7.0 \mu\text{F}$ at the temperature of a sample of $9.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$. After 3 to 4 hours have passed, the initial destruction of cell membranes occurs that causes the development of lipid oxidation processes, which result in the further avalanche-like degradation of cell structures.

Keywords: forcemeat quality, defrosting, autolysis, electric capacity.

УДК 338.45:637.521.42(571.1)

**Н.С. МОИСЕЕВА, младший научный сотрудник, аспирант,
А.Т. ИНЕРБАЕВА, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник**

*ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт переработки
сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии
e-mail: atinerbaeva@yandex.ru*

АНАЛИЗ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРИ ВЫБОРЕ ДЕЛИКАТЕСОВ ИЗ РАЗНЫХ ВИДОВ МЯСА

Представлены результаты исследования предпочтений потребителей при выборе деликатесов из разных видов мяса. Проведен опрос 680 жителей Новосибирской области с применением метода случайной выборки. Потребители разделены на пять групп по уровню среднемесячного дохода. При увеличении дохода от 5000 р. и более возрастает доля потребления деликатесов. Во всех группах с увеличением дохода увеличивается количество респондентов (от 58,1 до 80,9 %), не выделяющих определенный вид мяса, из которого они приобретают деликатесы, а предпочитающих употреблять изысканные продукты из разнообразного сырья. В группах с низким уровнем дохода респонденты отдают предпочтение деликатесам из мяса птицы, свинины, а затем из говядины, что связано с увеличением цены таких изделий. С повышением уровня дохода респонденты отдают большее предпочтение деликатесам из свинины, говядины и затем из мяса птицы.

Ключевые слова: потребители, деликатесы, опрос, респонденты.

Большое воздействие на выбор товара потребителем оказывает экономическое положение человека, определяемое уровнем и стабильностью расходной части его бюджета [1]. Объем российского рынка изделий мясоперерабатывающей отрасли достигает 1,65 млн т в год. Соотношение продукции разных ценовых ниш ежегодно меняется в сторону увеличения дорогостоящей продукции. В настоящее время на мясные изделия дорогого сегмента приходится около 20 %, и его доля ежегодно увеличивается на 2–3 % [2].

По определению Е.П. Голубкова, «рыночный сегмент» – это группа потребителей, характеризующаяся реакцией на предлагаемый продукт и на набор маркетинговых стимулов. Они могут требовать разные продукты, поэтому к ним необходимо прилагать разные маркетинговые стимулы [3].

Цель работы – проанализировать предпочтения потребителей Новосибирской области с разным уровнем дохода при выборе деликатесов из разных видов мяса.