

УДК 637.523.68

А. Е. ПОДРУШНЯК, А. Г. ПЕСТОВА,
Л. В. ГОРЦЕВА, Г. Ф. ДРЕГВАЛЬ,
Т. В. ШУТОВА

НОВЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ БИОПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Внаслідок проведених випробувань розроблено нову модель санітарно-хімічних досліджень біополімерного пакування ковбасних виробів. Показано, що оптимальний час настоювання у воді зразків складає 72 год при 20 °С. Рекомендується дотримуватися нового гігієнічного нормативу для формальдегіду у воді – 0,8 мг/дм³.

The new model of the sanitary-chemical of researches of biopolimeric packing for cooked meats items in an outcome of conducted tests is developed. It was revealed, that optimum time for standing the model with water is 72 hour by 20 °C. It is recommend of the opinion a new hygienic standard of formaldehyde with water – 0,8 mg/dm³.

Белковые оболочки получили широкое распространение почти во всех странах Европы под различными названиями: Фабиус (Польша), Натурин (Германия), Кутизин (Чехия), Фибран (Испания), Белкозин (Украина и Россия) и т. д.

В настоящее время в Украине изготавливают искусственные белковые оболочки, окрашенные и неокрашенные, маркированные способом цветной печати и без маркировки. На стадии изготовления оболочек происходит смешивание коллагеновой массы и дубильной жидкости, в качестве которой нашли применение растворы формальдегида и глиоксаля (или глутарового альдегида). Для окрашивания оболочек к сухому остатку коллагеновой массы добавляют 0,5 % красителей марок Е 124, Е 122 (вишня), Е 110, Е 122, Е 132 (помидор), Е 102, Е 122, Е 133 (кофе), Е 163 (виноград), разрешенных МОЗ Украины для применения в пищевой промышленности. Также могут быть применены красители фирмы “Сибя” (Швейцария).

При оценке белковых оболочек по показателям безопасности для здоровья человека возник вопрос о возможности применения существующих методических подходов к исследованию полимерных материалов, изложенных в “Инструкции по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначен-

ных для контакта с пищевыми продуктами", согласно которым исследуемый образец заполняют водой с температурой 80 °С, выдерживают в течение 2 ч, а затем настаивают в течение 10 суток при комнатной температуре. Экспериментальные исследования показали, что подобная процедура испытаний применима к изделиям из влагонепроницаемых материалов, в которых микропримеси альдегидов содержатся как свободные, не связанные химически компоненты, и не применима для белковых оболочек. Это связано с основными свойствами белковой оболочки: с биохимией образования свободных альдегидов в процессе влаготепловой обработки и с водопроницаемой структурой белковой оболочки. Многочисленные лабораторные исследования белковых оболочек отечественного и импортного производства вызвали необходимость разработки новых методических подходов к их анализу, включая пробоподготовку по температурным и временным режимам ее проведения. В процессе экспериментальных исследований решались вопросы выбора правильного соотношения между поверхностью образца и объемом модельной среды, возможности использования уксусносолевого раствора в качестве модельной среды, выбора температурного режима и экспозиции.

На основании проведенных испытаний была разработана новая модель санитарно-химических исследований биополимеров, в частности белковых оболочек для колбасных изделий, которая принципиально отличается от приведенной в "Инструкции № 880" [1]. Так, если при исследовании полимеров в "Инструкции № 880" предусмотрено соотношение между поверхностью исследуемого образца и объемом модельной среды 1:1, то в случае с белковыми оболочками необходимо учитывать тот факт, что диаметр оболочки для колбасных изделий колеблется от 20 до 80 мм, для объективной оценки миграции токсичных ингредиентов в ее рецептуре выбраны реальные условия изготовления колбас и предложена формула, учитывающая различия в диаметре изготавливаемых колбасных изделий:

$$h = 4V / \pi D^2,$$

где h – высота рукава оболочки, см;

V – объем вытяжки, см³;

π – 3,14;

D – диаметр рукава, см.

Для установления времени настаивания, реально необходимого для достижения полного извлечения формальдегида из образца ("Белкозин"), не приводящего к заметному разрушению белка и выделению избыточного количества альдегида, изучали его накопление в модельной среде в динамике. Данные приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Содержание формальдегида в модельной среде
(дистиллированная вода)**

Время настаивания образца, ч	Содержание, формальдегида в модельной среде, мг/дм ³
3	0,67±0,03
21	0,97±0,02
48	1,10±0,03
72	1,10±0,05

Из представленных данных следует, что оптимальное время настаивания образцов – 72 ч при температуре 20 °С.

Ввиду того, что использование в качестве опытной модельной среды уксусно-солевого раствора вызывает разрушение белка и дополнительное образование свободных альдегидов (в том числе формальдегида), в качестве контрольной среды была выбрана дистиллированная вода.

Учитывая, что формальдегид определяет токсикологическую значимость белковой оболочки как материала, контактирующего с пищевым продуктом, определение уровней его миграции в модельную среду осуществляли фотометрическим методом с использованием ацетилацетонового реактива и методом газожидкостной хроматографии с использованием 2,4-динитрофенилгидразона [5]. Полученные результаты позволили рекомендовать для текущего анализа фотометрический метод, а для арбитражных исследований – метод газожидкостной хроматографии, как более селективный.

Многочисленные исследования белковых оболочек, проведенные на Украине и в России, показали, что гигиенический норматив для формальдегида (0,1 мг/дм³), приведенный в "Инструкции № 880" и в других инструкциях [2, 3], является теоретически не обоснованным для биополимеров. Кроме того нормативы, равные 2,8 мг/дм³ (для вареных колбас) и 3,2 мг/дм³ (для полукопченых и копченых колбас), ранее утвержденные на белковую оболочку "Белкозин", оказались завышенными [4].

В связи с этим установлен новый гигиенический норматив для формальдегида (0,8 мг/дм³), на который следует ориентироваться при исследовании колбасных оболочек [5].

Таким образом, проведенные исследования позволили теоретически обосновать необходимость разработки новых методических подходов к токсиколого-гигиенической оценке биополимерной упаковки колбасных изделий, разработать новую модель ее исследования, которая легла в основу разработанных "Методических указаний по гигиенической оценке искусственных белковых оболочек для производства колбасных изделий по показателям безопасности для здоровья населения".

Выводы

Разработаны новые методические подходы к санитарно-химическим исследованиям биополимерной упаковки колбасных изделий. Показано, что процедура испытаний синтетических полимерных материалов не применима к белковым колбасным оболочкам "Белкозин", что связано с основными свойствами белковой оболочки: биохимией образования свободных альдегидов в процессе влаготепловой обработки и с водопроницаемой структурой белковой оболочки.

Предложена новая модель исследования белковых оболочек для упаковки колбасных изделий. Выбраны оптимальные время настаивания образцов (72 ч), температура (20 °С) и соотношение поверхности исследуемого образца к объему модельной среды, учитывающее различие в диаметре оболочек, которое колеблется от 20 до 80 мм, и реальные условия изготовления колбас.

1. *Инструкция* по санитарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами. – М. – 1972. № 880–71 от 02.02.1971, с.154+приложения.
2. *СанПиН 42-123-4240-86* Санитарные нормы. Допустимые количества миграции (ДКМ) химических веществ, выделяющихся из полимерных и других материалов, контактирующих с пищевыми продуктами и методы их определения. – М. – 1987, 13 с.
3. *Гигиенические нормативы ГН 2.3.3.972-00*. Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами. – М. 2000, с. 54
4. *СТ СЭВ 1394-87* Оболочка белковая искусственная для колбасных изделий Магдебург. – Июль, 1987.
5. *Постанова* Міністерства охорони здоров'я № 125 від 14.03.2001 р. – Методические указания по гигиенической оценке искусственных белковых оболочек для производства колбасных изделий по показателям безопасности для здоровья населения. – Киев.
6. *МВИ № 01-99*. Методика выполнения измерений массовой концентрации свободных альдегидов (в том числе формальдегида) в белковой оболочке фотометрическим методом. – СПб. – 1999. Свидетельство об аттестации МВИ № 2420/78-99.

Український ННІ екогігієни та токсикології
ім. Л. І. Медведя, г. Київ

Получено
01.12.2001