**ИЗМЕНЕНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ЖИРА МЯСНЫХ**

**КОНСЕРВОВ ИЗ СВИНИНЫ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ**

Крылова В.Б., д-р. техн. наук, Густова Т.В., канд. техн. наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт мясной

промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии, г. Москва

Интерес к количественному и качественному составу жиров в продуктах, их важной роли в питании человека не снижается на протяжении нескольких десятилетий. Поднимаются вопросы дефицита в содержании полиненасыщенных жирных кислот, дисбаланса между ненасыщенными и насыщенными жирными кислотами и последствия нарушений их обмена. Не менее актуальными являются работы, направленные на выбор рациональных режимов тепловой обработки продукции с целью обеспечения минимальных деструктивных воздействий на основные составляющие продуктов, в том числе и жиры.

Известно, что процесс стерилизации консервов, создающий условия для длительного хранения продукта, может сопровождаться гидротермическим распадом жиров, а образовавшиеся свободные жирные кислоты являются активаторами дальнейших химических превращений при хранении консервов.

Цель исследований – изучить влияние разработанных нами щадящих режимов стерилизации на динамику содержания фракций жира мясных консервов из свинины при хранении.

В качестве объекта исследований были выбраны мясные кусковые консервы из свинины тушеной в собственном соку, изготовленные по разным режимам стерилизации. При производстве консервов использовалась жилованная свинина с массовой долей жировой ткани не более 30%. Режимы стерилизации: жесткий – с величиной достигнутого стерилизующего эффекта F=18 условных минут и щадящий режим - с величиной достигнутого стерилизующего эффекта F=12 условных минут.

Отбор проб консервов проводили в процессе хранения при аггравированной температуре. Методом газовой хроматографии в пробах определяли жирнокислотный состав продукции, расчетным методом находили содержание фракций насыщенных (ΣНЖК), мононенасыщенных (ΣМНЖК) и полиненасыщенных (ΣПНЖК) жирных кислот.

Исследования качественного и количественного составов жирных кислот консервов в процессе хранения показало, что режимы стерилизации оказывают существенное влияние на динамику фракционного состава жира при хранении консервов.

Динамика фракций жира консервов в процессе их хранения представлена на рисунках 1-3.

Рис. 1 Динамика изменения сумм насыщенных жирных кислот в процессе хранения консервов, изготовленных по жесткому и щадящему режимам стерилизации

Рис. 2 Динамика изменения сумм мононенасыщенных жирных кислот в процессе хранения консервов, изготовленных по жесткому и щадящему режимам стерилизации

Рис. 3 Динамика изменения сумм полиненасыщенных жирных кислот в процессе хранения консервов, изготовленных по жесткому и щадящему режимам стерилизации

Динамика сумм насыщенных жирных кислот консервов, стерилизованных по жесткому (Y1) и щадящему (Y2) режимам, описывается следующими уравнениями регрессии:

Y1 = -0,0333x3 + 0,4155x2 + 0,406x + 3,6; R² = 0,96

Y2 = -0,0889x3 + 1,0262x2 - 1,292x + 2,7; R² = 0,95

Установлено, что увеличение ΣНЖК в консервах, изготовленных по жесткому режиму, составило 15,9%, по щадящему – 13,9% по отношению к соответствующим данным после стерилизации.

Динамика сумм мононенасыщенных жирных кислот консервов, стерилизованных по жесткому (Y3) и щадящему (Y4) режимам, описывается следующими уравнениями регрессии:

y3 = 0,2833x3 - 3,0202x2 + 6,6893x - 6,9429; R² = 0,95

y4 = 0,2472x3 - 2,6524x2 + 5,7147x - 5,4857; R² = 0,94

Степень деструкции мононенасыщенных жирных кислот консервов при жестком режиме стерилизации превышает таковую для щадящих режимов термообработки на всем продолжении хранения продукции. Наглядно видно, что интенсивно процесс деструкции кислот начинается после 6 месяцев хранения. Именно в этот период отмечено снижение содержания полиненасыщенных жирных кислот (рисунок 2) и рост доли насыщенных (рисунок 1).

Динамика сумм полиненасыщенных жирных кислот консервов, стерилизованных по жесткому (Y5) и щадящему (Y6) режимам, описывается следующими уравнениями регрессии:

y5 = 0,0019x4 + 0,2225x3 - 3,1792x2 + 9,6003x -20,471; R² = 0,92

y6 = -0,6464x - 10,943; R² = 0,47

Щадящие режимы стерилизации консервов в меньшей степени воздействовали на изменение полиненасыщенных жирных кислот, чем жесткие. Так, к концу срока хранения снижение ΣПНЖК в консервах, изготовленных по жесткому режиму, составило 28,7%, что на 11,5% выше, чем в консервах, изготовленных по щадящим режимам.

Известно, что для полной деградации длинноцепочечной жирной кислоты цикл окисления должен многократно повторяться. Путем многостадийного процесса, например, линолевая кислота может сначала превращаться в арахидоновую, которая затем подвергается окислению [1]. Так, при жестком режиме стерилизации количество линолевой кислоты, определенное методом хроматомасс-спектрометрии, после стерилизации составило 40,65% из количества идентифицированных и в процессе дальнейшего хранения она не была обнаружена. При этом количество арахидоновой кислоты к 6 месяцам хранения возросло на 269% по отношению к данным после стерилизации, а к 10,5 месяца снизилось на 90,6% по отношению к данным 6 месяцев хранения. Таким образом, система полиненасыщенных жирных кислот консервов, полученных по щадящим режимам стерилизации, находится в динамичном состоянии и не может быть адекватно математически описана, о чем свидетельствует полученное значение достоверности.

Известно, что насыщенные жирные кислоты, не использованные на энергетические нужды организма, увеличивают количество липопротеинов низкой плотности в крови [2-4]. Из полученных экспериментальных данных отмечено, что стерилизация консервов по жесткому режиму способствует наиболее вероятному появлению свободного холестерина в консервах. К 6 месяцам хранения его массовая доля увеличилась с 0,44 до 1,14 % и снижение его количества до 0,03% из числа идентифицированных летучих жирных кислот к концу срока хранения. В консервах, изготовленных по щадящему режиму свободный холестерин к концу срока исследований не идентифицирован.

Анализ динамики содержания ненасыщенных жирных кислот в процессе хранения консервов показал их стабильное снижение. Однако, щадящие режимы стерилизации в большей степени способствовали сохранению в продукте полиненасыщенных жирных кислот.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что жесткие режимы стерилизации приводят к образованию свободного холестерина в консервах из свинины. Но его количество на конец срока хранения не превышал 0,03%, что позволяет говорит о том, что потребление мясных консервов не приведет к росту холестерина в крови человека.

**Литература**

1. Зиновьев А.А. Химия жиров. – М.: Пищепромиздат, 1952. – 551 с.

2. Ascherio A., Katan M., Zock P.L. Stampfer M.J. Willet W.C. Trans fatty acids and coronary heart disease. New England Journal of Medicine, 1999, 340, 1994-1998

3. Aro A. In: Sebedio J.L., Christie W.W (eds): Trans fatty acids in human nutritions. – Dundee,: The Oily Press Lipid Library, 1998, Vol.9, 234-260

4. Sundram K., Ismail A., Hayes K.C. Trans (elaidic) fatty acids adversely affect the lipoprotein profile relative to specific saturated fatty acids in human. Journal of Nutrition, 1997, 127, 514-520