

**УНИВЕРСИТЕТ ПО ХРАНИТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ -
ПЛОВДИВ**

**UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES -
PLOVDIV**



**SCIENTIFIC WORKS
Volume LVII, Issue 1
Plovdiv, October 15-16, 2010**

НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ

**“ХРАНИТЕЛНА НАУКА, ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИИ 2010”**

**‘FOOD SCIENCE, ENGINEERING AND
TECHNOLOGIES 2010’**

НАУЧНИ ТРУДОВЕ

Том LVII, Свитьк 1

Пловдив, 15 - 16 октомври 2010



Влияние полиненасыщенных жирных кислот на свойства модельных мясных систем

Сергей Патюков, Анна Шевчук

Изучено влияние двух источников полиненасыщенных жирных кислот – льняного и подсолнечного масла и эмульсий на их основе на физико-химические, реологические и технологические показатели модельных мясных систем. Показано, что использование эмульсий позволяет достичь более высокого качества продукции, предотвратить появление дефектов и снизить потери при тепловой обработке.

Influence of polyunsaturated fatty acids upon properties of model meat systems

Sergey D. Patyukov, Anna V. Shevchuk

Influence of two sources of polyunsaturated fatty acids – linseed oil and sunflower oil and emulsions of these oils upon physical-chemical, rheological and technological properties of model meat systems was studied. It has been shown that use of emulsions is more preferable due to higher quality of production. Use of emulsions can help to prevent appearance of defects and lessen loses during thermal treatment.

Введение.

Обогащение пищевых продуктов полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК) – достаточно актуальная задача [2]. Внимание медиков к этой проблеме было привлечено в результате исследования причин серьезного – почти десятикратного различия в уровне смертности от инфаркта миокарда в Гренландии и Дании, хотя по большинству показателей рацион питания жителей двух стран отличался незначительно. Единственное существенное различие заключалось в уровне потребления ПНЖК. В США и Европе сердечно-сосудистые заболевания являются лидирующей причиной смертности – они забирают 45% жизней, в то время как в Гренландии – только 7% [1]. В настоящее время считается, что основной причиной такого различия является низкое (примерно в 50 раз) содержание ПНЖК ряда омега-3 в рационе жителей США и Европы по сравнению с жителями Гренландии, и более высокое содержание насыщенных жирных кислот (НЖК). Основным источником НЖК являются мясные продукты, особенно свинина и говядина, ПНЖК – рыба и растительное сырье, поэтому введение ПНЖК в состав мясных продуктов позволит создать более сбалансированный рацион, предотвращающий развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

В связи с этим целью нашей работы было изучение влияния источника ПНЖК и способа их введения на физико-химические, реологические и технологические показатели модельных мясных систем на основе фарша из говядины и свинины.

Материалы и методы исследования.

В работе использовали фарш из говядины и свинины, измельченный на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм, рафинированное дезодорированное льняное и подсолнечное масло. Кроме масла, использовали также эмульсию (типа майонеза «Провансаль») на основе этих масел. Основными компонентами эмульсии являются растительное масло (75%), яичный меланж (12%) в качестве эмульгатора, горчичный порошок, соль, сахар, вода, уксусная кислота и бикарбонат натрия, образующие буферную систему для стабилизации эмульгирующих свойств.

Влагосвязывающую способность мясных систем определяли методом прессования по Грау-Хамму, pH – ионометрическим методом, жиросодерживающую способность – методом Салаватулиной, предельное напряжение сдвига – автоматическим пенетрометром конструкции Косого, выход фарша при тепловой обработке – гравиметрическим методом при нагреве в водной среде.

Основная часть.

Известно, что наибольшей биологической активностью обладают эйкозопентаеновая кислота (ЭПК, химическое обозначение ω 3 цис Δ 5,8,11,14,17 C20:5) и докозгексаеновая (ДГК, ω 3 цис Δ 4,7,10,13,16,19 C22:6), содержащиеся в рыбе и морепродуктах, однако среди наземных источников сырья также имеются источники омега-3 жирных кислот. К числу наиболее перспективных источников следует отнести льняное масло, которое содержит 21...45% альфа-линоленовой кислоты (АЛК, ω 3 цис Δ 9,12,15 C18:3), 29...59% линолевой кислоты (ЛК, ω 6 цис Δ 9,12 C18:2), 5...20% олеиновой кислоты и 5...10% насыщенных кислот и подсолнечное масло, содержащее 55...72% ЛК, 25...35% олеиновой кислоты и 8...12% насыщенных кислот [4].

Из АЛК в организме человека возможен синтез арахидоновой кислоты (АК, ω 6 цис Δ 5,8,11,14 C20:4), который протекает по сложному пути: вначале происходит элонгация углеродного скелета с участием фермента элонгазы, затем десатурация молекулы под действием фермента десатуразы. Хотя путь биотрансформации АЛК в АК является более сложным по сравнению с биотрансформацией ЭПК и ДГК, тем не менее, для комбинирования с мясными продуктами более перспективными являются продукты растительного происхождения, а не рыба. Причина – негативное влияние рыбы на органолептические показатели, что резко ограничивает круг потребителей подобных продуктов [3], поэтому нами была изучена возможность использовать в качестве источника ПНЖК рафинированное дезодорированное растительное масло – льняное и подсолнечное. Хотя подсолнечное масло содержит не АЛК, а ЛК, она также может трансформироваться в организме человека в АК, только для этого после элонгации необходимо пройти не один, а два этапа десатурации под действием десатуразы.

Изучение влияния добавок на pH мясного фарша показало, что масло практически не изменяет активную кислотность фарша, в то время как эмульсия заметно снижает pH (рис.1 а). Это влияние оказалось одинаковым как для говядины, так и для свинины. Оба вида масла при этом продемонстрировали идентичные результаты. Снижение pH в случае применения эмульсии обусловлено наличием в ее составе ацетатной буферной системы. Снижение pH тормозит развитие патогенной микрофлоры, позитивно влияет на стабильность окраски мясных продуктов, однако, как правило, приводит к снижению влагосвязывающей способности (ВСС) фарша. Тем не менее, несмотря на снижение pH, добавка эмульсии масла повышает ВСС (рис. 1 б), что должно положительно повлиять на выход продукции из мясного фарша и ее стабильность при хранении.

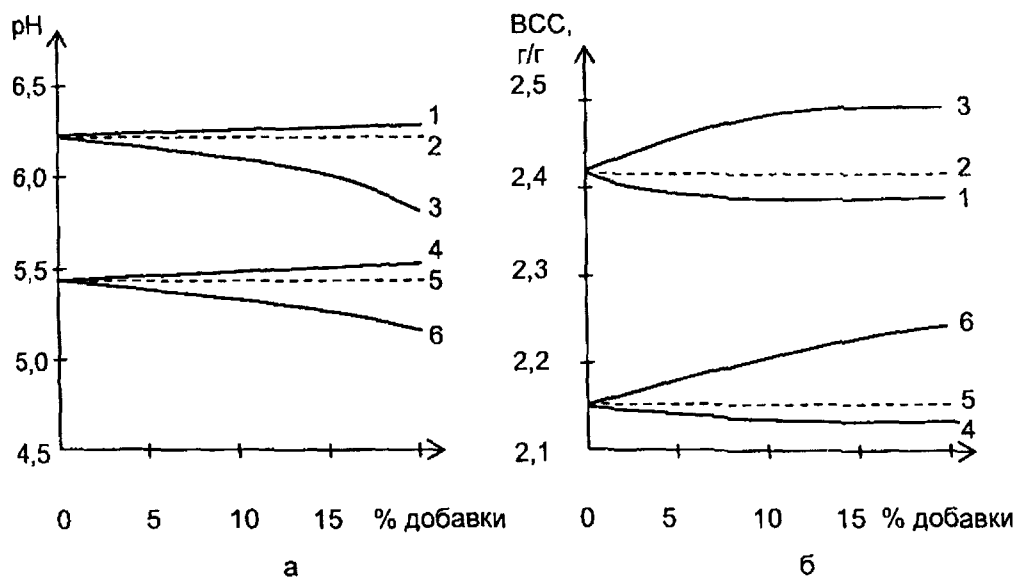


Рис. 1. Влияние добавки растительного масла (1, 4) и эмульсии масла (3, 6) на pH (а) и влагосвязывающую способность (б) фарша из говядины (2) и свинины (5).

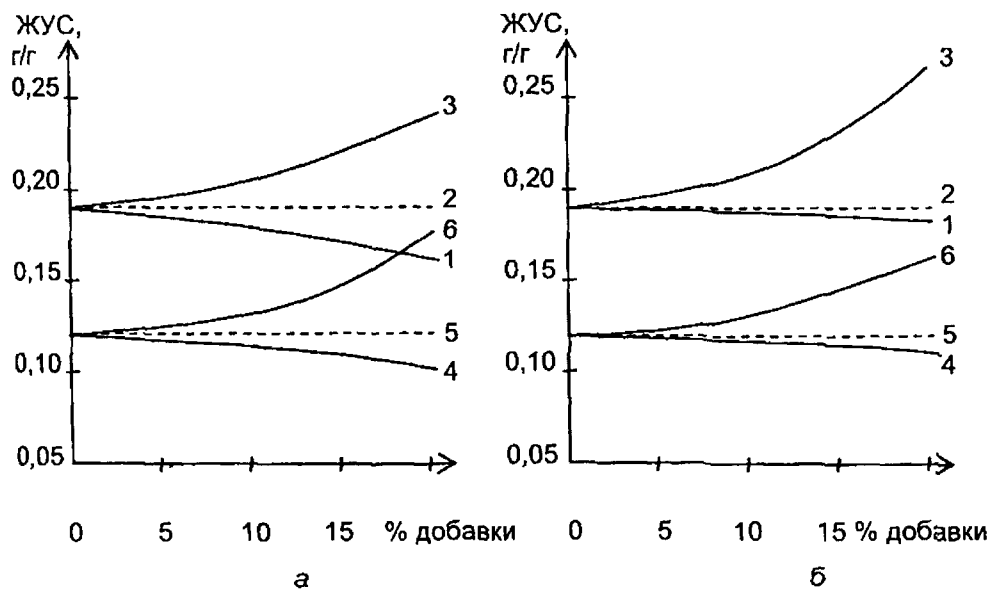


Рис. 2. Влияние добавки растительного масла (1, 4) и эмульсии масла (3, 6) на жиродерживающую способность фарша из говядины (2) и свинины (5).
а – льняное масло, б – подсолнечное масло

Жирудерживающая способность (ЖУС) фарша при добавке масла несколько снижается, причем подсолнечное масло меньше снижает ЖУС, чем льняное, однако добавка эмульсии заметно повышает ЖУС систем на основе говяжьего и свиного фарша (рис. 2). При этом более эффективно повышает ЖУС эмульсия подсолнечного масла. Предположительно, причиной этого явления может быть эмульгирование жира и воды мясного фарша под воздействием эмульгаторов, которые содержатся в эмульсии, в процессе создания системы фарш-эмульсия. При этом одновременно возрастает ЖУС и ВСС.

При создании пищевых продуктов, наряду с физико-химическими показателями, важную роль играют реологические свойства, среди которых – предельное напряжение сдвига (ПНС), которое характеризует такие важные свойства фарша, как пластичность, нежность, способность транспортироваться по трубопроводам и др. Чем выше ПНС, тем ниже пластичность, и наоборот. Как видно из рис.3, добавка масла резко снижает ПНС, причем это намного более выражено для льняного масла по сравнению с подсолнечным. Настолько резкое снижение ПНС приводит к резкому повышению текучести фарша. Излишняя пластичность приводит к потере традиционных органолептических показателей продукции. Фарш становится чрезвычайно жидким, изделия, отформованные из него, легко деформируются, теряют товарный вид. Введение масла в виде эмульсии позволяет стабилизировать ПНС на уровне, близком к традиционному, продукт получается лишь немного нежнее по сравнению с изделиями, привычными для потребителя. Способность фарша к транспортировке по трубопроводам и формовке в формующих устройствах практически не меняется, и, соответственно, в производственных условиях можно использовать традиционное технологическое оборудование.

Изучение выхода при тепловой обработке показало, что введение растительного масла приводит к заметному снижению выхода за счет выплавки масла из состава модельной системы (рис. 4). Эти потери становятся заметны уже при температуре 60°C и возрастают по мере повышения температуры. В то же время, добавка эмульсии масла приводит к снижению потерь массы, что позитивно коррелирует с данными по ВСС и ЖУС.

Заключение.

Для достижения максимального положительного эффекта предпочтительно вводить в состав мясных систем льняное и подсолнечное масло в виде эмульсии. При этом обеспечивается максимальное приближение реологических показателей продукции к традиционной, снижаются потери массы продукции при тепловой обработке, высокая ВСС и ЖУС позволяют избежать появления таких дефектов продукции, как бульонные и жировые потеки. Таким образом, можно обеспечить не только введение значительного количества ПНЖК в состав мясных продуктов, но и повысить выход продукции и не допустить появления дефектов.

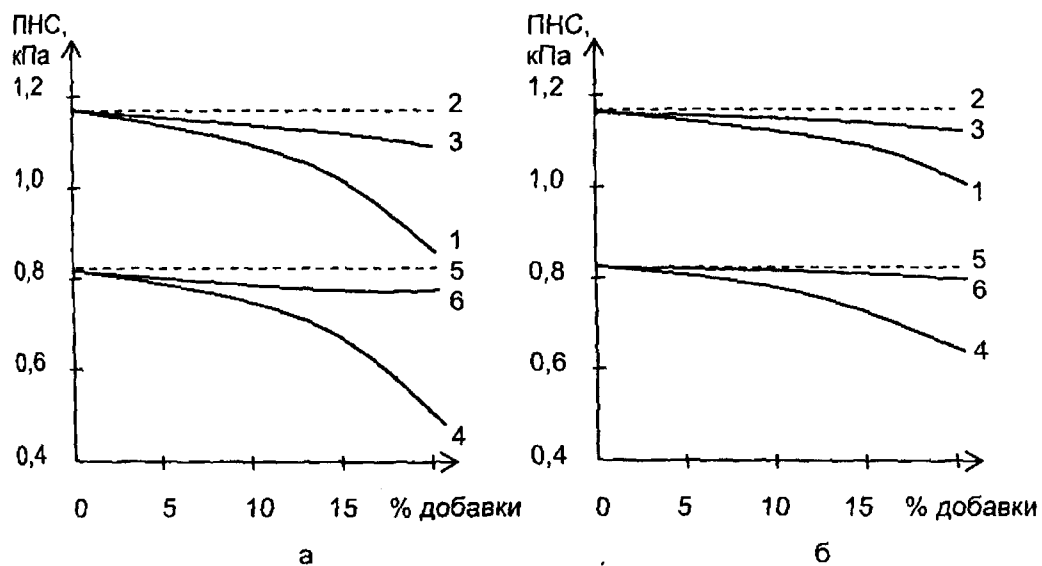


Рис. 3. Влияние добавки растительного масла (1, 4) и эмульсии масла (3, 6) на предельное напряжение сдвига фарша из говядины (2) и свинины (5).
а – льняное масло, б – подсолнечное масло

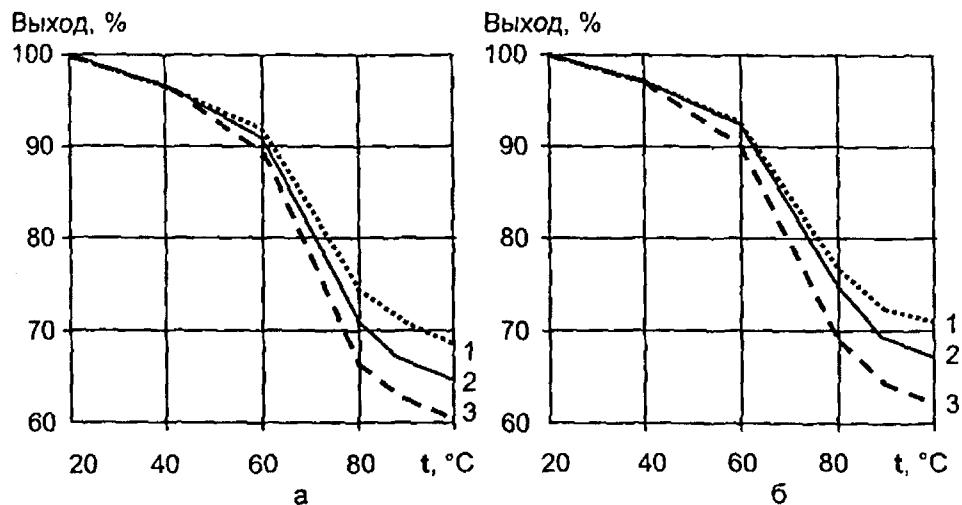


Рис. 4. Влияние добавки льняного масла (3) и эмульсии льняного масла (1) на выход при тепловой обработке фарша (2) из говядины (а) и свинины (б).

Список литературы

1. Bjerregaard P., Dyeberg J. Mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Greenland // *Int. J. Epidemiol.* – 1988. – v.17. - p.514-520.
2. Marchioli R., Barzi F., Bomba E. et al. Early protection against sudden death by n-3 polyunsaturated fatty acids after myocardial infarction // *Circulation.* – 2002. – v. 105. - № 16, p.1897-1903.
3. Патюков С.Д., Чамова Ю.Д., Окунева И.А., Златова М.И. Разработка технологии комбинированных колбасных изделий с включением мышечной ткани рыбы // *Пищевая наука и технология.* – 2009. – №2 (7). – с.44-47.
4. Тютюнников Б.Н. Химия жиров. – М.: Пищевая пром-сть, 1994. – 448 с.

Сведения об авторах:

Сергей Патюков, кандидат технических наук, доцент,
кафедра технологии мяса и мясных продуктов
Одесская национальная академия пищевых технологий,
тел. 050 495 48 57, e-mail: spatyukov@mail.ru

Анна Шевчук, магистр 5 курса,
кафедра технологии мяса и мясных продуктов
Одесская национальная академия пищевых технологий