

Як об'єкт дослідження був використаний соняшниковий шрот Вовчанського МЕЗ з вмістом протеїну 38,7 %, вологи 6,8 %, вмістом жиру 1,2 %.

Висновки. В результаті проведених експериментів було встановлено.

1. Основними факторами, які визначають процес екстракції, є: температура, тип і концентрація розчинника, співвідношення шрот-розчинник, ступінь подрібнення матеріалу.

2. На основі одержаних експериментальних даних оптимальними умовами екстракції є: розчинник – 5-відсотковий розчин кухонної солі; температура екстракції (50-60) °С, співвідношення шрот: розчинник 1:10.

3. Щодо ступеню подрібнення, то тут також існує прямо пропорційна залежність, чим менше розмір частинок, тим більша швидкість екстракції. Однак слід зазначити, що під час екстрагування дрібних частинок, ускладнюється процес розділення фаз, одержаний екстракт має більш високий вміст завислих частинок, що у подальшому приводить до зниження вмісту протеїну у білковому ізоляті. Тому в процесі одержання ізолятів за існуючої схеми та апаратурному оформленні, вимоги до розміру частинок пред'являти не доцільно.

Щодо виробляння концентрованих форм білків, то в даному випадку таке подрібнення є позитивним фактором, до того ж більш ефективно «мокре» подрібнення.

Дослідження у подальшому планується продовжити.

Список літератури: 1. Щербаков В.Г., Іваницький С.Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. М., Агропромиздат. – 1987. – С. 15. 2. Osborne T.V. and C.F. Camphell Yonrnal Amer. Chemistry Society. – 1976, № 19. 3. Smith A.K., Yansen V.Z. Cereal Chem 1948, У. 25, Р. 399-411. 4. Батунер Л.М., Позин М.Е. Математические методы в химической технике, издательство «Химия». – 197. – С. 24-39.

Поступила в редколлегию 12.01.08

УДК 665.3

О. К КУШНАРЕНКО

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИРОВЫХ КОМПОЗИЦИЙ С ЦЕЛЬЮ ОБОСНОВАНИЯ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТЬЮ

Чинна робота спрямована на теоретичне обґрунтування проведення дослідження структурно-механічних властивостей жирів і жирових композицій для подальшого обґрунтування методів створення жиромісних харчових продуктів з підвищеними споживчими властивостями. Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкту дослідження – пошук оптимальної рецептури для виробництва жирів, жирових композицій і жиромісних харчових продуктів із заданими підвищеними споживчими властивостями.

В последние годы проблема изучения структурно-механических свойств жиров получила дальнейшее развитие, но несмотря на значительные достижения в этой области еще имеется ряд нерешенных задач.

Процессы, происходящие при кристаллизации жиров, отличаются высокой сложностью; количество кристаллических форм, существенно влияющих на потребительские свойства кондитерских жиров и маргаринов, весьма велико, а закономерности кристаллизации изучены слабо, носят эмпирический характер. Поэтому изучение влияния технологических факторов, определение общих закономерностей процесса кристаллизации жиров, установление связи между кристаллической структурой жиров и их структурно-механическими характеристиками будет иметь большое значение для разработки технологий, обеспечивающих высокое, и что весьма важно, стабильное качество жировых продуктов.

Структурно-механические характеристики представляют собой фундаментальные физические свойства продуктов. Они проявляются при механическом воздействии на обрабатываемый продукт и характеризуют его сопротивляемость приложенным извне усилиям.

По виду приложения усилия или напряжения к продукту их можно разделить на три связанные между собой группы. Это сдвиговые, компрессионные и поверхностные свойства.

Оценка качества продуктов пищевых производств может осуществляться двумя способами. Первый способ – приборное измерение структурно-механических характеристик, выражаемых в определенных физических единицах. Второй способ – сенсорная оценка качества, то есть субъективная чувственная оценка сопротивляемости, деформации и консистенции продукта.

Много сенсорных характеристик, таких, как внешний вид, структура, растекаемость и твердость, зависят от механической прочности основной структуры жировых кристаллов. Реологическое поведение жиров, главным образом, определено количеством жировых кристаллов и типом присутствующих кристаллов в жировых смесях.

Твердые ацилглицеролы являются кристаллическими веществами.

Для установления полиморфных модификаций широко используются такие методы исследования, как термический анализ, парамагнитный резонанс, ИКС-спектроскопия. Количество полиморфных форм определяется составом и структурой ацилглицеролов.

В настоящее время установлены семь полиморфных модификаций, из них три основные, обозначенные как α , β' и β . α -модификация нестабильна, низкотемпературная, обычно получается при быстрой кристаллизации плава, может переходить в β' - или β -формы; кристаллизуется в гексагональной системе. β' -модификация нестабильна, имеет более высокую температуру плавления, чем α -форма, образуется при умеренной скорости кристаллизации плава, также может быть получена из α -формы, кристаллизуется в орторомбической системе. β -модификация стабильна, имеет наиболее высокую температуру плавления, получается при очень медленной кристаллизации плава, при кристаллизации из растворителей и из нестабильных α - и β' -форм, кристаллизуется в трехклинной системе.

Кристаллы α -формы представляют собой хрупкие прозрачные пластинки размером приблизительно 5 мкм. Они нестабильны и требуют весьма низких температур для существования. Для β' -формы характерны крошечные игольчатые кристаллы, имеющие длину порядка 1 мкм. И, наконец, β -кристаллы – большие, приблизительно (25-50) мкм в длину и могут достигать более 100 мкм при длительных периодах хранения.

Обнаружены промежуточные формы между модификациями β' и β . Промежуточные $\beta'_{1,2}$ -формы имеют более низкие температуры плавления, более высокую теплоемкость, чем β' -модификации. В кристаллах отдельных модификаций величина угла наклона ацилов жирных кислот к плоскости конечных групп (метильных) неодинакова. У низкоплавкой α -формы они располагаются перпендикулярно ($\sim 90^\circ$), а β' - и β -форм наклонно, под определенным углом. Поэтому у α -модификации ацилы жирных кислот свободно вращаются вокруг вертикальной оси, а в β' - и β -модификациях они находятся в фиксированном положении.

Различное расположение молекул в кристаллах полиморфных модификаций обуславливают разные их физические свойства.

Переход $\alpha \rightarrow \beta'$ происходит достаточно быстро, что объясняется довольно простой перегруппировкой в структуре кристаллов, а именно наклоном вертикальной цепи; $\beta' \rightarrow \beta$ значительно труднее и требует длительной выдержки при температуре на (15—20) $^\circ\text{C}$ ниже ее температуры плавления, что объясняется большей упорядоченностью структуры по сравнению с α -структурой.

Ярко выраженным полиморфизмом обладает какао-масло – основной структурообразователь шоколада. Полиморфные свойства такого масла проявляются в способности к образованию нескольких кристаллических модификаций неодинаковой устойчивости, стабильность которых возрастает от γ -формы (самая неустойчивая) к β -форме (наиболее стабильная). Полиморфизм какао масла обуславливает усложнение технологии производства шоколада. Так, в шоколаде и шоколадной глазури оно должно находиться в стабильной β -форме. Поэтому глазированию и формованию предшествует подготовительная операция – темперирование шоколадной массы.

Жировая фаза молочных шоколадных масс – двухкомпонентная система: наряду с какао маслом в ней присутствует молочный жир, который попадает в шоколадную массу с молочными продуктами или вводят в качестве добавки. Молочному жиру также присущи полиморфные свойства.

Известно, что маргарин – это одна из полидисперсных систем, состоящая из твердых и жидких жиров в воде и или молоке, различных добавок и иногда пузырьков газа.

Окончательная стабильность полидисперсных систем считается решающей, так как она создает структуру продукта и обеспечивает его товарную форму. Что касается маргарина, то определяющим в создании необходимой структуры, кроме, разумеется, эмульгирования, является процесс кристаллизации.

Жир сначала кристаллизуется в α -форме, которая более или менее быстро преобразуется в β' -форму. Форма β' является желаемой в маргаринах, поскольку она способствует пластичности, которая достигается благодаря тенденции β' -формы структурироваться в трехмерную сеть, способную связывать большое количество

жидкого масла. Следует заметить, что большие β -кристаллы не имеют тенденции образовывать трехмерную структуру.

В условиях быстрого охлаждения, что имеет место в производстве маргарина, полиморфный переход $\alpha \rightarrow \beta'$ длится несколько секунд, а превращение $\beta' \rightarrow \beta$ является длительным. Поэтому для готового продукта характерным является преимущественное накопление кристаллов в β' -модификации. Процесс кристаллизации формирует такое важное потребительское свойство, как консистенция маргарина, которая в значительной мере определяет его качество.

Консистенция зависит от температуры, количества кристаллов, их температур плавления, формы и размеров этих кристаллов, типа связей.

Поскольку жировая основа маргарина представляет собой многокомпонентную смесь натуральных и/или модифицированных жиров, то готовый маргарин всегда содержит жидкие и твердые компоненты жировой фазы. Степень отверждения маргарина связана с температурой в пределах зоны плавления и временем охлаждения. Известно, что степень отверждения может измеряться косвенно при помощи dilatометра или методом ЯМР.

Следует иметь в виду, что определенное методом ЯМР количество твердых триацилглицеролов при данной температуре совершенно не указывает на кристаллическую модификацию твердой фазы. Твердая фаза в α -форме крупнокристаллическая «рыхлая» и имеет существенно более низкую твердость (по Каминскому) чем, предположим, β' -модификация, кристаллы которой меньше, плотнее упакованы, и потому жир, закристаллизованный в этой полиморфной форме, будет более твердым.

Скорость кристаллизации можно толковать как количество твердых ацилглицеролов (S , %) в единицу времени при заданной температуре и, построив соответствующую кривую зависимости от времени (t , с), можно определить характер кристаллизации.

Триглицеролам свойственна неравновесность фазовых состояний в процессе кристаллизации. Применяя различные скорости охлаждения, нагревания и термостатирования, можно получить жир с разным составом фракций, но неизменным составом образца в целом и, следовательно, проследить различные фазовые эффекты.

При медленном охлаждении без перемешивания формируются большие кристаллы, тогда как быстрое охлаждение при перемешивании ведёт к образованию мелких кристаллов.

Кристалл жира в маргарине, спреде или шортенинге состоит из большого числа молекул. Температура плавления каждого кристалла зависит от того, какие молекулы включены в данный кристалл.

Изменение температуры по сравнению с оптимальной (9 – 12) °C на выходе маргарина из вытеснительного охладителя отражается на кристаллизации различных групп триглицеролов, а также на дисперсности кристаллов жира.

Выводы. Таким образом, подводя итоги, необходимо отметить, что на основе изложенного выше теоретического обоснования кристаллической структуры жиров и их структурно-механических свойств Украинским научно-исследовательским институтом масел и жиров Украинской академии аграрных наук проводится работа

по разработке технологии получения жировых продуктов с заранее запланированными свойствами и стабильной в процессе хранения структурой.

Список литературы: 1. Павлова I. В. Теоретичні і експериментальні основи розвитку технології виробництва заміників масла какао. Автореферат для дисертації доктора технічних наук 05.18.06/ВНДІЖ. – С. – П.: 2000. – 55 с. 2. А.В.Горбатов и др. Структурно-механические характеристики пищевых продуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 296 с. 3. Кафиев Н.М., Михайленко Н.И., Лещенко Н.Ф. Реологические характеристики некоторых технических жиров // Масложировая промышленность. – 1987. – № 2. – С. 18. 4. Шмидт А.А., Савилова К.Г., Чекмарева И.Б. Влияние условий эмульгирования и охлаждения на структурно-реологические свойства маргарина // Масложировая промышленность. – 1978. – № 8. – С. 25-29. 5. Николаев Л. К. Реологические характеристики жиросодержащих пищевых продуктов. Учебное пособие. – Л., ЛТИХП. – 1979. – С.85.

Поступила в редколлегию 12.01.08

УДК 665.3

С.Л. ЕВТУШЕНКО

ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЫРЬЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА СОДЕРЖАНИЕ ПРОТЕИНА В СЕМЕНАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ

Ця стаття спрямована на отримання даних про причини зниженого вмісту протеїну в насінні та шроті соняшниковому та про деякі інші проблеми підвищення якісних характеристик соняшникового шроту як джерела кормового та харчового білка. Приведені данні лабораторних досліджень залежності вмісту протеїну в насінні соняшнику та продуктах його переробки від складових частин, а також приведений огляд якісних показників соняшнику урожаю 2005 – 2006 рр. та продуктів його переробки підприємствами олійно – жирової галузі.

Одной из основных масличных культур при производстве растительного масла и шрота являются семена подсолнечника.

Химический состав подсолнечных семян, в основном зависит от сорта, климатических условий, почвы и культивации.

В последнее время культивируются раннеспелые сортовые и гибридные семена подсолнечника с высокой масличностью. У новых сортов подсолнечника значительно изменился химический состав ядра, изменилось соотношение гидрофобной (жировой) и гидрофильной (нежировой) частей ядра.

Семена подсолнечника, хотя и стали мельче, зато стали более масличными и менее лузжистыми. В среднем лузжистость семян составляет 23-26%. Они имеют тонкую, плотно прилегающую к ядру лузгу, воздушная прослойка между ядром и лузгой практически отсутствует, поэтому ботаническая масличность лузги возросла до 2,85 – 3,2%. Увеличился процент содержания безазотистых экстрактивных веществ и золы.

Такие морфологические особенности строения семян подсолнечника затрудняют процесс обрушивания. Ухудшается процесс отделения лузги от ядра.