УДК [665.35+637.2]:[634.616:664-404.9]

Л.В. Терещук, И.В. Долголюк

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ КОКОСОВОЙ ПАСТЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ СПРЕДОВ

Исследован жирнокислотный состав и физико-химические показатели масла, выделенного из кокосовой пасты. Изучены эмульгирующая и набухающая способности белков кокосовой пасты. Установлено, что внесение кокосовой пасты в рецептуры молочно-жировых продуктов позволит увеличить их пищевую и биологическую ценность и придаст приятный кокосовый аромат.

Кокосовая стружка, кокосовая паста, жирнокислотный состав масла, твердость, температура плавления.

Введение

Современные технологии производства пищевых продуктов предполагают использование широкого спектра различных пищевых добавок, основные принципы выбора которых в первую очередь ориентированы на группу соединений природного происхождения, обладающих максимальной функциональностью. Перспективным в производстве полноценных поликомпонентных продуктов представляется использование высокомасличного растительного сырья, липидно-белковый состав и биологически активные соединения которого создают большие возможности для комплексного применения.

Для пищевой промышленности наиболее ценными для практического использования могут являться орехоплодные культуры, такие как арахис, фундук, грецкий орех, кокос. За последние годы разработан широкий ассортимент продуктов с использованием масличных и орехоплодных культур и продуктов их переработки. Нами предлагается использование переработанной кокосовой стружки в технологии производства эмульсионных продуктов.

Целью работы является изучение состава кокосовой пасты и исследование ее технологических свойств в связи с использованием в производстве спредов.

Материалы и методы

На первом этапе исследовали состав кокосовой стружки. Липиды определяли экстракционным методом с использованием аппарата Сокслета. Определение белков проводили по определению количества азота методом Кьельдаля с последующим пересчетом его на белок. Определение сырой клетчатки проводили после определения масличности, кипячением обезжиренного остатка последовательно со слабыми растворами серной кислоты и едкого кали. Определение влаги, золы и летучих веществ кокосовой стружки проводили на термогравиметрическом анализаторе TGA-501.

На втором этапе исследовали жирнокислотный состав масла, выделенного из кокосовой стружки, и его физико-химические показатели. Для анализа жирнокислотного состава применяли метод жидкостной газовой хроматографии. Для этого использовали хроматограф ЛХМ-80 с пламенно-ионизационным детектором и программированием температуры от комнатной до 300 °С. Определение массовой доли твердых триглицеридов проводили на спектрометре ЯМР Druker PC/20. Твердость масла определяли на твердомере Каминского. Температуры плавления представленных масел определяли по ГОСТ Р 52179-2003 «Маргарины, жиры для кулинарии, кондитерской, хлебопекарной и молочной промышленности».

Для определения технологических свойств кокосовой пасты исследовали набухающую и эмульгирующую способности. Набухающую способность исследовали объемным и весовым методом. Эмульгирующую способность оценивали по стойкости полученных эмульсий.

Определение кислотного числа жировых компонентов проводили по ГОСТ Р 52110-2003. Значения показателей окислительной порчи определяли: кислотность – по ГОСТ 3624-92, метод определения перекисного числа – по ГОСТ Р 51487-99.

Результаты и их обсуждение

Кокосовая стружка представляет собой высушенную и измельченную мякоть кокосового ореха (кокосовой копры). Копра как масличное сырье представляет собой белые или желтоватые куски, покрытые кожицей. Куски кокосовой копры могут быть крупные (масса 150–200 г), средние и мелкие. Из одного кокосового ореха получают 230–300 г копры.

Исследован состав кокосовой стружки из различных партий. Полученные данные представлены в табл. 1.

Нами предлагается получать из кокосовой стружки кокосовую пасту, которая в дальнейшем используется в рецептурах молочно-жировых продуктов. Предлагается вырабатывать кокосовую пасту путем измельчения кокосовой стружки на дезинтеграторе, где при прохождении через зазор 50–100 мкм между двумя цилиндрическими стержнями достигается тонкое измельчение клеточных структур растительного сырья. Температура продукта на выходе составляет 60 ˚С. Кокосовая паста представляет собой текучую тонкоизмельченную массу белого цвета

(допускается кремовый оттенок) с ярко выраженным кокосовым ароматом.

Таблица 1

Химический состав кокосовой стружки

Показатель	Значение
Массовая доля, %:	
влаги	2,29–2,36
липидов	60,49–68,21
белка	8,20–8,68
целлюлозы	17,56–20,68
золы	1,38–1,71

Изучен жирнокислотный состав масла, выделенного из кокосовой стружки. Идентифицированные жирные кислоты представлены в табл. 2.

Таблица 2

Жирнокислотный состав масла

Жирные кислоты	Содержание, % от суммы жирных кислот
Насыщенные, *в том числе:*	93,65
капроновая $C_{6:0}$	0,46
каприловая $C_{8:0}$	7,98
каприновая $C_{10:0}$	6,50
лауриновая $C_{12:0}$	50,85
миристиновая $C_{14:0}$	17,99
пальмитиновая $C_{16:0}$	7,85
стеариновая $C_{18:0}$	2,02
Мононенасыщенные, *в том числе:*	5,03
олеиновая $C_{18:1}$	5,03
Полиненасыщенные, *в том числе:*	1,32
линолевая $C_{18:2}$	1,32

Анализируя жирнокислотный состав кокосового масла, можно сделать вывод, что в нем преобладают насыщенные жирные кислоты: каприловая, каприновая, лауриновая. Следует отметить, что среднецепочечные жирные кислоты (каприловая, каприновая, лауриновая) легко усваиваются в пищеварительном тракте, благодаря чему улучшается работа пищеварительной системы и организм более эффективно поглощает питательные вещества, содержащиеся в нашей пище. Следовательно, используя кокосовую пасту при производстве спреда, возможно увеличить степень его усвояемости.

Важными физико-химическими показателями жиров и масел, используемых в производстве эмульсионных продуктов, являются температура плавления, твердость и содержание твердой фазы.

Температура плавления жировой фазы определяет легкоплавкость продукта, которая характеризуется полнотой расплавления жира при температуре тела человека. Этот показатель должен находиться в интервале температур до 36 ^{0}C. Применение в жировой композиции высокоплавких жиров, не расплавляющихся при температуре 35–36 ^{0}C, ухудшает качественные показатели готового продукта, придавая ему салистый вкус. По сравнению с пальмовым маслом, температура плавления которого 38,5 ºС, и молочным жиром с температурой плавления 33,5 ºС кокосовое масло имеет более низкую температуру плавления – 23–25 °С.

Твердость жировой основы, определяемая при 15 ^{0}C, корректируется содержанием твердой фазы и характеризует одно из важнейших свойств твердых жиров и масел – способность приобретать необходимую структуру при данной температуре. Чем выше содержание твердой фракции в данном жире, тем выше его твердость. Так, при содержании твердой фракции 30, 40, 50 % твердость жировой основы составляет соответственно 75, 200, 300 г/см. Добавление кокосовой пасты в рецептуры спредов с жидкими растительными маслами позволит скорректировать твердость жировой основы благодаря высокой твердости кокосового масла (350–400 г/см).

Содержание твердых триглицеридов в интервале температур от 5 до 35 ^{0}C определяет пластичность жировой продукции, которая характеризует способность жира под влиянием механического воздействия изменять форму без разрыва сплошности, т.е. способность сохранять форму после снятия напряжения.

На рис. 1 приведена диаграмма содержания твердых глицеридов в растительных и сливочном маслах.

Анализируя представленные данные, следует отметить, что кокосовое в сравнении с пальмовым и сливочным маслом содержит большую часть высокоплавкой твердой фракции в диапазоне температур от 5 до 15 ºС.

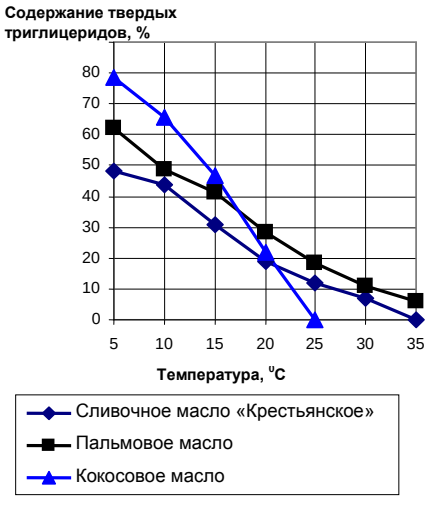


Рис. 1. Диаграмма содержания твердых глицеридов в маслах

Для получения оптимальных структур жировых фаз спредов возможно использование широкого набора жиров и масел с различным содержанием твердых глицеридов. При этом важно учитывать

область и условия их применения. Так, для мягких и диетических продуктов бутербродного назначения, в составе которых может содержаться до 20 % жидких растительных масел, содержание твердых глицеридов в интервале температур 15–30 ^{0}С должно быть 10–12 %. Именно данное количественное соотношение обеспечивает особенно пластичную консистенцию.

Одним из основных технологических процессов, встречающихся на различных стадиях переработки пищевых жиров, содержащих масложировые компоненты, смеси или дисперсные системы, является кристаллизация. Именно этот процесс является характерным признаком качества работы основных технологических потоков, связанных с хранением и транспортировкой, нагревом и охлаждением, структурообразованием и фасовкой масел и жиров.

В связи с этим процессу кристаллизации пищевого жирового сырья уделяется значительное внимание при производстве водно- и молочно-жировых эмульсий.

Кристаллизационные свойства жиров и масел определяются их температурой застывания и плавления, которые зависят от состава жирных кислот и полиморфной модификации, в которой находятся глицериды.

Изучение процессов кристаллизации кокосового масла показали, что оно имеет диапазон фазовых переходов от 23 до 26 ºС, в то время как для пальмового масла этот диапазон находится в пределах 36–39 ºС. Данный показатель важно учитывать, так как он влияет на структурообразование жировой фазы. На основе вышеперечисленных данных можно сделать вывод, что добавление кокосовой пасты в небольших количествах в рецептуры молочно-жировых продуктов может улучшить их пластичность.

Кроме того, внесение кокосовой пасты в рецептуры молочно-жировых продуктов позволит увеличить пищевую и биологическую ценность за счет содержания в ней белков и углеводов.

В семенах масличных и орехоплодных культур белки составляют существенную долю сухой массы. Среднее содержание белковых веществ в них изменяется от 14 до 28 %. В ядре подсолнечника белок содержится в количестве 16–19 %, в семенах арахиса 24–28 %, фундука 14–20 %, грецкого ореха 14– 18 %, в кокосовой стружке 7,5–9,0 %.

Достаточно высокая биологическая ценность белков масличных и орехоплодных культур позволяет рассматривать их как ценный источник покрытия дефицита белковых веществ.

Биологическая ценность белков определяется сбалансированностью их аминокислотного состава. Основным показателем оценки сбалансированности является аминокислотный скор. При расчете аминокислотного скора учитывается количественный состав аминокислот идеального белка. Содержание незаменимых аминокислот (мг/г белка) и аминокислотный скор представлены в табл. 3.

Таблица 3

Аминокислотный скор

Незаменимые аминокислоты	Количество (мг/г белка)		Аминокислотный скор, %
	кокосовой стружки	эталона	
Изолейцин + лейцин	113	110	102,7
Лизин	48	55	87,3
Метионин + цистин	36	35	102,8
Фенилаланин + тирозин	52	60	86,7
Треонин	36	40	90,0
Валин	34	50	68,0
Триптофан	16	10	160,0

Анализируя представленные данные, следует отметить, что лимитирующими аминокислотами в кокосовой стружке являются: лизин, фенилаланин + тирозин, треонин и валин.

Следует отметить, что помимо пищевой ценности белки обладают высокими технологическими свойствами: эмульгирующей и набухающей способностями. Нами исследованы коэффициент набухаемости и эмульгирующая способность кокосовой пасты. Коэффициент набухаемости определен объемным и весовым методами, он составил 4,86 и 2,68 соответственно. Получены эмульсии масло : вода в соотношении 50:50, 60:40 и 70:30 с добавлением 10, 15, 17 и 20 % кокосовой пасты от массы эмульсии, при этом с увеличением количества пасты улучшалась стойкость образованной эмульсии. Это обусловлено хорошими эмульгирующе-стабилизи-рующими свойствами белково-углеводного комплекса кокосовой пасты. Обнаружено, что лучшие по стабильности эмульсии были получены при соотношении масло : вода (60:40) и добавлении 20 % пасты.

Нами получены спреды, жировая фаза которых включала следующие компоненты: сливочное, подсолнечное и льняное масла, кокосовую пасту. Состав жировой фазы спредов представлен в табл. 4.

Таблица 4

Состав жировой фазы спредов

№	Компонент	Содержание, %
1	Сливочное масло	51,0
	Подсолнечное масло	49,0
2	Сливочное масло	51,0
	Подсолнечное масло	36,0
	Кокосовая паста	13,0
3	Сливочное масло	51,0
	Подсолнечное масло	33,0
	Кокосовая паста	13,0
	Льняное масло	3,0
4	Сливочное масло	53
	Подсолнечное масло	38
	Кокосовая паста	9

Исследовано изменение показателей окислительной порчи (кислотность и перекисное число) при хранении. Хранение осуществляли при температуре 4±2 ^{0}С в течение месяца с интервалом между исследованиями 15 суток.

Общеизвестно, что свойства и качество готового продукта (спреда) предопределяются основными составляющими его жировой фазы. Для приготовления спредов использовали: сливочное масло «Крестьянское» с показателем кислотность (Х) 2,8 ^{0}К; подсолнечное масло с кислотным числом (КЧ) 0,15 мгКОН/г, перекисным числом (ПЧ) 0,30 ммоль активного кислорода/кг продукта; льняное масло с КЧ 1,36 мгКОН/г, ПЧ 5,63 ммоль активного кислорода/кг продукта; кокосовую пасту с массовой долей жира 61 % и показателями жировой фазы КЧ 0,18 мгКОН/г, ПЧ 0,30 ммоль активного кислорода/кг продукта. В рецептуры исследуемых спредов не вносили антиокислители и консерванты. Показатели окислительной порчи спредов представлены в табл. 5.

Исходя из полученных данных можно сделать следующие выводы:

- у исследуемых спредов наблюдалось постепенное увеличение перекисного числа, что связано с образованием первичных продуктов окисления. При этом показатель не превысил 10 ммоль активного кислорода/кг продукта, что соответствует ГОСТ Р 52100-2003;
- все полученные спреды в начале срока хранения по кислотности соответствовали ГОСТ Р 52100-2003. При исследовании спредов в процессе хранения наблюдалось относительно равномерное повышение кислотности независимо от процентного содержания кокосовой пасты в продукте.

Таблица 5

Показатели окислительной порчи спредов в процессе хранения

№ спреда	Время хранения		
	после выработки	на 15 сут.	на 30 сут.
1	Х = 1,40 ПЧ = 1,84	Х = 1,60 ПЧ = 4,75	Х = 2,25 ПЧ = 9,95
2	Х = 2,17 ПЧ = 3,64	Х =3,52 ПЧ = 4,97	Х = 5,57 ПЧ = 7,65
3	Х = 2,85 ПЧ = 3,24	Х = 5,96 ПЧ = 5,17	Х = 6,31 ПЧ = 6,13
4	Х = 2,20 ПЧ = 6,27	Х = 5,60 ПЧ = 6,63	Х = 6,80 ПЧ = 8,91

Анализируя химический состав и технологические свойства кокосовой пасты, следует отметить, что ее использование в производстве эмульсионных продуктов позволит создать спреды заданного состава и свойств. По результатам изучения спредов можно сделать вывод, что наличие в них кокосовой пасты не оказывает негативного влияния на показатели качества при хранении. При этом полученные образцы спредов имеют температуру плавления жировой фазы 27,5 ºС, вкус и аромат сливочный с привкусом внесенной добавки (кокосовой пасты), что позволит использовать их в качестве десертных продуктов.

ГОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел./факс: (3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

L.V. Terechuk, I.V. Dolgoluk

Investigation of coconut paste composition and properties and its usage in spreads production

The fatty acid composition and physico-chemical characteristics of oil extracted from desiccated coconut have been investigated. The emulsifying and swelling abilities of coconut paste proteins have been studied. It has been established that introduction of the coconut paste into milk- fat product formula will increase their nutritional and biological value and will give a pleasant coconut aroma.

Desiccated coconut, coconut paste, fatty acid composition, hardness, melting temperature.

Kemerovo Institute of Food Science and Technology
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia
Phone/Fax: +7(3842) 73-40-40
e-mail: office@kemtipp.ru