

5. Dickinson S., Brand-Miller J. Glycemic index, postprandial glycemia and cardiovascular disease // *Curr. Opin. Lipidol.* 2005. v. 16, – P. 69-75.
6. Brouns F., Bjorck I., Frayn K.N. et. al. Glycaemic index methodology // *Nutr. Res. Rev.* 2005. v. 18, – P. 145-171.
7. Foster-Powell S., Brand-Miller J.C. International table of glycemic index and glycemic load values // *J.Am.Clin.Nutr.* 2002. v. 76, – P. 5-56.
8. Singh J., Dartois A., Kaur L. Starch digestibility in food matrix: a review // *Trends Food Sci. Nutr.* 2010. v. 21, – P. 168-180.
9. King R.A., Noakes M., Bird A.R. et.al. An extruded breakfast cereal made from a high amylose barley cultivar has a low glycemic index and lower plasma insulin response than one made from a standard barley // *J. Cereal Sci.* 2008. v. 48, – P. 526-530.
10. Witkamp R.F. Biologically active compounds in food products and their effects on obesity and diabetes // *Copreh. Nat. Prod. II.* 2010. v. 3, – P. 509-545.
11. Yoshikawa Y., Hirata R., Yasui H. et. al. Alpha-glucosidase inhibitory effect of anti-diabetic metal ions and their complexes // *Biochimie.* 2009. v. 91, p. 1339-1341.
12. Prasad A.S. Zinc: role in immunity, oxidative stress and chronic inflammation // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* 2009. v. 12, – P. 646-652.

УДК 665.3

## РАСТИТЕЛЬНЫЕ ЖИРЫ В КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, КАК ЗАМЕНИТЕЛИ КАКАО-МАСЛА И МОЛОЧНОГО ЖИРА

**Кузнецова Л.Н., м.н.с., Папченко В.Ю., канд. техн. наук, Демидов И.Н., д-р техн. наук,  
Петик П.Ф., канд. техн. наук  
Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров НААН, г. Харьков**

*Рассмотрена нормативная база показателей качества контроля тропических жиров; значение растительных жиров для кондитерской промышленности; аспекты фракционирования тропических жиров с использованием пищевого растворителя.*

*The normative bases of quality control of tropical fats; value of vegetable fats for the confectionery industry; aspects of the fractionation of tropical fats with edible solvent were considered.*

Ключевые слова: аналоги какао-масла, заменители какао-масла, тропические жиры, фракционирование

На украинском рынке представлен широкий ассортимент отечественных и импортных растительных жиров, используемых в производстве кондитерских, в том числе шоколадных изделий. Сейчас в нашей стране подсолнечное масло является основным видом производимого и потребляемого растительного масла. Но и рынок потребления тропических масел успешно растет на территории страны.

Так в связи со значительным ростом цен на какао-масло во многих странах исходя из местных сырьевых ресурсов разрабатывают технологии получения его заменителей и аналогов [1].

В некоторых видах производства кондитерских и шоколадных изделий тропические масла даже предпочтительнее других растительных масел. Пальмовое масло является одним из основных видов сырья для производства заменителей и эквивалентов какао-масла, а также заменителей молочного жира. В Украине действует стандарт на пальмовое масло, используемое при производстве маргариновой продукции, жиров кулинарных, кондитерских, хлебопекарских и для молочной промышленности - ДСТУ4306:2004 «Олія пальмова. Загальні технічні умови». С 2011 г. на территории России вступил в силу ГОСТ Р 53776-2010 «Масло пальмовое рафинированное дезодорированное для пищевой промышленности. Технические условия». По показателям стандарты двух стран существенно отличаются. В стандарте России отражены более строгие требования к качеству и безопасности этого сырья. Важным аспектом является то, что такое масло предназначено для пищевой промышленности и не является техническим, к которому предъявляют менее строгие требования по ряду показателей. Ввод стандартов обусловлен тем, что недобросовестные поставщики сырья поставляют под видом заменителей молочного жира, аналогов масла-какао технические тропические масла, в которых имеются высокие показатели порчи – высокое кислотное и перекисное число, — либо они транспортируются ненадлежащим образом.

В Украине растительные жиры, используемые в качестве заменителей масла-какао, контролируются по ДСТУ 5005:2008 «Замінники какао – масла. Загальні технічні умови», на заменители молочного жира в настоящий момент нормативный документ отсутствует (в разработке). Законодательная, правовая и нормативная базы в Украине находятся в стадии совершенствования и приведения в соответствие с международными нормами. На настоящий момент в действующем стандарте ДСТУ 5005:2008 еще не введены в действие планируемые разработчиком (ЗАТ «Укркондитер») изменения по классификации жиров (табл.1), данные изменения предложены согласно статьи 2(1) и приложения № 2 Директивы европейского парламента № 2000/36/ЕС. Эти существенные изменения связаны с требованиями «Соглашения ВТО по техническим барьерам» и направлены на приоритет использования указаний и рекомендаций международных стандартов, осуществление и улучшение международной торговли, для экспорта и импорта продукции [2].

Кроме того разработчики стандарта (ЗАТ «Укркондитер») планируют изменить название стандарта, так как заменители какао – масла будут по новой классификации, как видно из вышеприведенной таблицы 1, являться лишь одной из четырех предложенных групп жиров [2].

В России контроль заменителей какао - масла осуществляется согласно Техническому регламенту на масложировую продукцию № 90-ФЗ и Техническим требованиям к заменителям какао-масла и кондитерским жирам ТТ 9140-236-00334534-99. В отличии от отечественного ДСТУ 5005:2008 ТТ имеет ряд введенных изменений, свидетельствующих об активной инновации в отрасли, это диктуется необходимостью постоянно расширять ассортимент специальных жиров, выпускаемых масложировой промышленностью [2]. На заменители молочного жира в России с 2011 г действует впервые разработанный в стране стандарт ГОСТ Р 53796-2010 «Заменители молочного жира. Технические условия», который существенно отличается от проекта будущего ДСТУ на заменители молочного жира.

**Таблица 1 – Изменения по классификации жиров**

Классификация жиров (ДСТУ 5005:2008)	
действующая редакция:	планируемая редакция:
—эквиваленты какао – масла;	— эквиваленты какао – масла (ЭКМ);
— улучшители какао- масла;	— улучшители какао – масла (УКМ);
—твердые жиры нелауринового типа (ТЖНТ);	— заменители какао – масла (ЗКМ);
— твердые жиры лауринового типа (ТЖЛТ) или суррогаты какао- масла.	— суррогаты какао – масла (СКМ).

По директиве ЕС в шоколаде допускается использовать до 5 % растительных жиров.

В Украине шоколад контролируется по ДСТУ 3924-2000 «Шоколад. Загальні технічні умови», шоколадная отрасль по ГСТУ 18.24.97 «Напівфабрикати. Шоколадна маса та шоколадна глазур. Технічні умови» или по ТУ производителя. Согласно ДСТУ, ГСТУ – в шоколаде недопустимо применение никаких растительных жиров, кроме какао-масла (так, в пункте «Требования к сырью» присутствует фраза: «В процессе изготовления шоколада не допускается использование шоколадной массы с добавлением заменителей и эквивалентов какао-масло»), а в шоколадной глазури допустимо лишь применение эквивалентов какао-масла без ограничения по его содержанию, в терминах и классификациях приведены лишь ограничения по содержанию какао-продуктов. В России и Украине растительные жиры, кроме какао-масла в производстве шоколадных изделий применяются практически всеми производителями, используя разработанные ТУ на конкретный вид шоколадного, кондитерского изделия, тем самым обходя требования по содержанию растительных жиров, кроме какао-масла. Выбирая маркировку ТУ и разрабатывая собственные технологии, предприятие развязывает себе руки: продукт можно делать по своей рецептуре, он станет более выгодным для производителя, но одновременно может весьма отличаться по качеству от «классического шоколадного изделия» (известного нам со времен СССР) – зачастую в худшую сторону [2].

Ситуацию на рынке жиров и масел растительного происхождения формирует стабильный рост спроса на эти продукты и характер их потребления.

Потребительский спрос, строгие законодательные нормы и жесткая конкуренция делают сегодняшний рынок, как кондитерской и шоколадной продукции, так и другой пищевой продукции, неустойчивым и нестабильным. В таких условиях выбор жира, который придаст изделиям точно такое же качество, которое хотел бы получить производитель по максимально выгодной цене, и определяет его успех на рынке. В связи с этим, на современном рынке представлен широкий выбор, кроме какао-масла, растительных жиров (заменителей какао-масла) основных двух типов – лауриновые и нелауриновые жиры, различие между которыми немаловажно.

Нелауриновые и лауриновые растительные жиры, используемые в промышленности, производятся на основе натуральных, негидрированных, гидрированных и фракционированных масел и жиров, чаще всего пальмового, кокосового, пальмоядрового, соевого и др.

Фракционирование – один из способов модификации жиров, не затрагивающий их структуру. Он позволяет разделять жир на фракции путем темперирования (в расплаве) при различных температурах или перекристаллизацией из растворителя. При этом получают жировые фракции различной степени насыщенности, твердости и температуры плавления [3].

Фракционирование в расплаве используют для переработки масел и жиров, имеющих высокое исходное содержание концентрируемых триацилглицеринов (не менее 30 %). Метод дает положительные результаты при значительном отличии температуры кристаллизации целевых и побочных продуктов питания. Например, фракционирование пальмового масла позволяет получать пальмовый стеарин (насыщенную фракцию) с содержанием стеариновой кислоты около 55 % и пальмовый олеин (ненасыщенную фракцию) с содержанием олеиновой кислоты около 43 % [3].

В УкрНИИМЖ НААН проводятся исследования условий фракционирования тропических жиров (в частности, пальмового масла) в органическом растворителе (этиловом спирте). При фракционировании из расплава, показатели фракций не всегда отвечают требованиям потребителей жировой продукции. Предметом нашего исследования является получение путем фракционирования тропических жиров фракций, которые по своим свойствам соответствуют жирам кондитерским, кулинарным, хлебопекарским и для молочной промышленности. Физико-химические показатели фракций, полученных кристаллизацией из растворителя, свидетельствуют, что средние фракции могут быть использованы в производстве, как сырье для получения заменителей молочного жира и масла-какао. Использование этилового спирта, как растворителя, обусловлено высокой селективностью растворителя и то, что спирт, в отличие от других растворителей - гексана, ацетона, является пищевым продуктом [4, 5]. Для оценки качества, функциональных и потребительских свойств полученных фракций особое значение имеет качественный и количественный состав их жирных кислот, которые и определяют основные показатели продукта.

Выбор нужного жира в значительной степени зависит от необходимых требований и производственных условий изготовителя, обеспечивающих оптимальную работу производственной линии.

У производителя существует альтернатива использования другого растительного жира взамен какао-масла. При выборе растительного сырья, представленного на рынке, производителю необходимо учитывать несколько показателей (требований): внешний вид конечного производимого продукта, его вкусовые свойства, качественные показатели, его себестоимость и т.д. На примере производства шоколада в табл. 2 представлены рекомендации при выборе растительных жиров.

Во многих случаях разработчики и производители новой продукции не склонны оценивать побочные негативные эффекты, проявляющиеся в процессе ее использования. Но лишь четкое соблюдение рецептов и контроль качества на всех этапах производства позволяет выпускать продукцию стабильно высокого качества, которая отвечает требованиям самых взыскательных потребителей.

**Таблица 2 – Рекомендации при выборе растительных жиров для использования в производстве шоколадных изделий**

Требования к продукту, требования к процессу производства	Нелауриновые растительные жиры	Лауриновые растительные жиры
Продукт с выраженным вкусом шоколада (> 5 % какао-масла)	+	
Быстрое плавление и хруст при разламывании, как у настоящего шоколада		+
Возможность переработки возвратных отходов	+	
Изделие должно сохранять блеск	+	
Изделие должно кристаллизоваться как можно быстрее		+
Глазурь должна быть максимально эластичной	+	
Глазурь должна быть максимально термостойкой		+
Продукт содержит воду	+	
Продукт должен быть максимально устойчив к «поседению»	+	
Содержание насыщенных жиров такое же как, как у какао масла, или ниже	+	
Продукт быстро продаваемый и не требует долгого хранения		+
Минимальная стоимость сырья		+

## Вывод

Фракціонування тропічних жирів представляє собою складний процес, а накоплені свідчення дозволять вивести на новий рівень розробку економічно прийнятної технології фракціонування тропічних жирів, актуальної для нашої країни.

## Література

1. Шуматова, Н.Ф., Бижанов, Ф.Б. Получение кондитерских жиров, аналогов и заменителей масла какао. – Алма-Ата: Наука, 1986. – 64 с.
2. Федякина, З.П., Кузнецова, Л.Н., Растительные жиры в производстве шоколадных изделий, номенклатура и ассортимент // Сборник докладов 3-й международной научно-технической конференции «Химия и технология. Перспективы развития масложировой отрасли». – 2010. – С.92.
3. Лисицын, А.Н. Масложировые технологии: теория, практика, перспективы / Лисицын А.Н., Григорьева В.Н. // Масложировая промышленность. – 2002. – № 3. – С. 8 – 11.
4. Демидов, И.Н. Использование этанола при фракционировании жиров – перспективная технология / И.Н. Демидов, Л.Н. Кузнецова // Тезисы докладов 10-й международной конференции [“Масложировая индустрия 2010”]. – 2010. – С. 160 – 162.
5. Кузнецова, Л.М. Дослідження фракціонування пальмової олії / Л.М. Кузнецова, І.М. Демидов, В.Ю. Папченко // Вісник Національного технічного університету “ХПІ”. – 2012. – № 1. – С. 100 – 104.

УДК 577.125:665.372

## БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛЕЦИТИНУ З СОНЯШНИКУ

Шульга С.М., канд. фіз.-мат. наук, с.н.с., Глух І.С., канд. техн. наук, с.н.с.

\*Дроздов О.Л., д-р мед. наук, професор, директор

ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки» НАН України, м. Київ

\*НДІ медико-біологічних проблем ДУ «ДМА» МОЗ України, м. Дніпропетровськ

*Розглянуто біологічні властивості лецитину з соняшнику. Обговорено два напрямки функціонування лецитину – перший, в якості структурного компонента біологічних мембран і стабілізуючого компонента ферментів та білків; другий, в якості харчової біологічно активної добавки.*

*Considered biological properties of sunflower lecithin. Discuss two areas of functioning lecithin – first as a structural component of biological membranes and stabilizing component of enzymes and proteins; second, as biologically active additives for food.*

Ключові слова: фосфатидилхолін, фосфоліпіди, лецитин, харчова добавка.

У наш час термін лецитин розглядається у двох аспектах: перший, як синонім назви класу фосфоліпідів (ФЛ) – фосфатидилхоліну (-нів); другий, як назва комплексної харчової добавки, отриманої з соєвих бобів, насіння соняшнику, арахісу та інших олійних культур, жовтків яєць, пивних дріжджів, риби тощо.

За хімічною структурою фосфатидилхолін (ФХ) належить до фосфатидів і є похідним sn-гліцеро-3-фосфату (L- $\alpha$ -гліцерофосфату).

У молекулі лецитину фосфатна та холінова групи утворюють полярну (заряджену) головку молекули. При температурі 34-37 °С ФХ (як і інші ліпіди) знаходиться переважно у «твердому» стані, що обумовлює ряд його біологічних функцій, зокрема участь у побудові клітинних мембран [1].

Хімічною особливістю фосфатидилхолінів є те, що первинна спиртова група гліцерину етерифікована фосфорною кислотою, яка поєднана етерним зв'язком з аміноспиртом холіном. Дана група фосфоліпідів містить жирні кислоти (ЖК), при цьому насичені ЖК (зокрема, пальмітинова, стеаринова) хімічно зв'язані з  $\alpha$ -вуглецевим атомом, а ненасичені (олеїнова, лінолева) – з  $\beta$ -вуглецевим атомом.

Метаболічною особливістю фосфатидилхоліну, як і всього класу фосфоліпідів, є висока швидкість біоперетворень.

Основною біологічною функцією ФХ є участь в утворенні та функціонуванні клітинних мембран. До складу клітинних (цитоплазматичних) мембран входять, в першу чергу, білки та ліпіди (типове вагове співвідношення між ними становить 1:1), вуглеводи (до 5 %) та невелика кількість РНК (менше ніж 0,1 %). Наявність ліпідів визначає такі властивості біологічних мембран, як високий опір (близько  $10^3$  Ом·см<sup>2</sup>