

При замене пшеничной муки льняной и добавлении овощного пюре происходило уменьшение влажности печенья, что объясняется более низкой влажностью льняной муки по сравнению с пшеничной. Снижение щелочности обогащенного печенья, вероятно, связано с наличием в льняной муке свободных жирных кислот. Показатель намокаемости свидетельствует о хорошей пористости исследуемого печенья.

#### Источники

1. Супрунова, И.А. Мука льняная — перспективный источник пищевых волокон для разработки функциональных продуктов / И. А. Супрунова, О. Г. Чижикова, О. Н. Самченко // Техника и технология пищевых производств. — 2010. — № 4. — С. 19–23.

2. Матвеева, Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры : монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. — Орел : ФГОУ ВПО «Госуниверситет — УНПК», 2011. — 358 с.

<http://bseu.by/>

**И.С. Михаловский**, канд. биол. наук, доцент  
*jozef\_m@tut.by*  
**Н.П. Матвейко**, д-р хим. наук, профессор  
БГЭУ (Минск)

## НАНОСТРУКТУРНЫЕ ФОСФАТИДНЫЕ КОНЦЕНТРАТЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Фосфолипиды играют ключевую роль не только как распространенные эмульгаторы в пищевой промышленности (лецитины), но и как ценные источники биологически высокоэффективных кормовых добавок для сельского хозяйства. Традиционным способом смеси фосфолипидов (фосфатидные концентраты) получают из нативных (нерафинированных) растительных масел их гидратацией в виде дисперсий структур фосфолипидов неустановленной природы в жидкой компоненте (глицериды, свободные кислоты и др.). Однако амфифильные фосфолипиды в присутствии воды способны образовывать наноструктуры, что делает возможным получение фосфатидных концентратов в гелеподобном виде. Такие пастообразные концентраты имеют экономические преимущества в применении по сравнению с дисперсиями вследствие высокой концентрации фосфолипидов и их агрегатного состояния (эффективная сушка фосфолипидов, введение гелей в гранулированные корма и др.). В этой связи новым и актуальным направлением получения фосфатидных концентратов является извлечение их из растительных масел в виде геля.

С позиции молекулярной биофизики идея создания фосфатидных гелей основана на представлении их как наноструктурных субстанций. В нерафинированных растительных маслах фосфолипиды с водой при внешнем воздействии, например, на узлах ультразвуковых стоячих волн, способны формировать наноструктуры, их агрегаты, которые представляется возможным извлечь с использованием поля центробежных сил. На кафедре физикохимии материалов и производственных технологий БГЭУ разработан новый метод получения гелеподобных фосфатидов из рапсового, соевого, подсолнечного масел отечественных производителей. Так, установлено, что обработка нерафинированного масла с определенным количеством воды ультразвуком (установка ИЛ100-6/1 «Ультразвуковая техника — ИНЛАБ», РФ) образует высокодисперсную систему. Центрифугирование данной системы (центрифуга Universal 320R Hettich, ФРГ) сопровождается образованием гелеподобного осадка интегральных фосфолипидов.

С использованием разработанного метода исследования фосфолипидных структур в нативных растительных маслах с применением спектрального анализа и атомно-силовой микроскопии определено, что фосфатиды образуют структуры с преимущественными размерами до 100 нм, что позволяет отнести гелеподобные фосфатиды к наноструктурным материалам [1, 2].

Таким образом, разработанный новый метод получения гелеподобных фосфатидов путем их наноструктурирования ультразвуком непосредственно в растительных маслах может быть положен в основу новых промышленных технологий фосфатидных концентратов для целей сельского хозяйства.

### Источники

1. Определение размеров частиц дисперсной фазы наноструктурированных фосфолипидов в нативных маслах растительного происхождения / И.С. Михаловский [и др.] // Проблемы физики, математики и техники. — 2019. — № 4, Т. 41. — С. 23–27.

2. Формирование наноструктурной фосфолипидной фазы в нативных маслах растительного происхождения / И.С. Михаловский [и др.] / VI съезд биофизиков России : сб. науч. тр., Сочи 16–21 сент. 2019 г. // Краснодар : Полиграф. «Плехановец». — 2019. — Т. 1. — С. 261–262.

<http://bseu.by/>

*Н.М. Несмелов, канд. техн. наук, доцент*

*С.В. Сильченкова, ассистент*

*ktnt@bseu.by*

*БГЭУ (Минск)*

## ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДЕТСКОЙ ОДЕЖДЫ

К качеству текстильных изделий в последние 20–25 лет предъявляются более жесткие требования. Текстильный материал — композиция, основным компонентом которой являются волокна (95 %), а остальные очень важные составляющие (краситель, разнообразные текстильно-вспомогательные вещества, аппреты) чаще всего, как и большая часть волокон, синтетические, не имеющие аналогов в природе. Вся эта синтетика, чужеродная для природы и человека, в лучшем случае инертна (безразлична) для них, а в ряде случаев вредна. Проблема безопасности одежды наиболее актуальна для детей в связи с незавершенностью процессов роста и развития, повышенной чувствительностью растущего организма к действию внешних факторов. Санитарно-химические исследования образцов детской одежды различного функционального назначения, проведенные в России в 2004–2009 гг., выявили, что в 17,8 % образцов имелось превышение миграции вредных веществ. Одновременно отмечается, что за этот период показатели заболеваемости среди детей до 14 лет выросли на 19,2 %, среди подростков — на 20,2 %. Значительно увеличилась распространенность аллергических заболеваний у детей (на 15 %).

Важнейшие сферы обеспечения безопасности товаров — торговля и потребление. Реальное положение свидетельствует о существенных проблемах в этом плане, что подтверждают данные инспекции Госстандарта по г. Минску и области. В минских магазинах в феврале 2018 г. запретили продажу некоторых импортных детских товаров, в которых нашли нарушения по качеству и безопасности. В частности, кофточки для девочек от 1 года до 3 лет и жакеты для мальчиков ясельной группы от китайских и российских производителей имели гигроскопичность подкладки в 3–15 раз ниже предусмотренного норматива. В комбинезонах для детей дошкольного возраста, изготовленных в России,