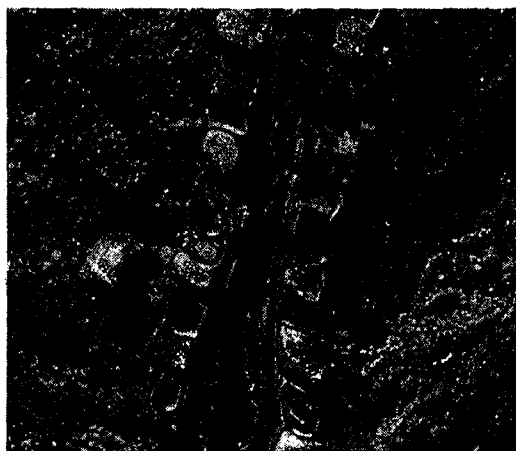
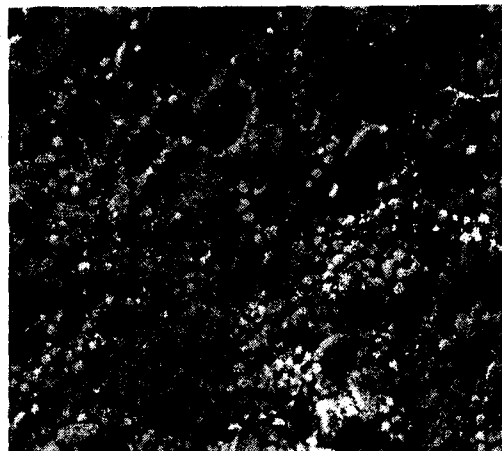




оболочки и алейроновый слой



центральная часть эндосперма

Рисунок 3 – Фотографии микроструктуры зерна твердой пшеницы

Эндосперм зерна твердой пшеницы сортообразца Л-55 со стекловидностью 85 % и Л-21-09 со стекловидностью 88 % состоит в основном из крупных крахмальных гранул с размерами 16,1 – 24,9 мкм. Зерно твердой пшеницы сортов Розалия и Ириде со стекловидностью 68 % и 74 % соответственно имеют размер крахмальных гранул от 15,5 мкм до 21,4 мкм. Содержание более крупных крахмальных гранул в эндосперме может свидетельствовать о высоком содержании белка в зерне и общем выходе муки.

Исходя из проведенных исследований морфолого-анатомических свойств и микроструктуры зерна твердой пшеницы, можно сделать вывод о возможности использования зерна твердой пшеницы, выращенной на территории Республики Беларусь, для получения макаронной муки с мукомольными свойствами, необходимыми для получения макаронных изделий высокого качества.

#### Литература

1. Беркутова, Н.С. Микроструктура пшеницы / Н.С. Беркутова, И.А. Швецова - М.: Колос, 1977. – 127 с.

УДК 664.65:664.685

### ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ И МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Самохвалова О.В., канд. техн. наук, профессор,*

*Олейник С.Г., канд. техн. наук, доцент, Черникова Ю.А.*

*(Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина)*

Тенденции последних десятилетий к ухудшению здоровья населения Украины, вызванные, в основном, ухудшением его пищевого статуса и экологическими проблемами, поставили перед специалистами в сферах здравоохранения и пищевой промышленности задачи поиска путей выхода из этой сложной ситуации. Известно, что одним из путей решения данной проблемы является создание функциональных продуктов – продуктов нового поколения с повышенным содержанием физиологически функциональных ингредиентов, применение которых оказывает оздоровительное действие на организм человека. Для их создания перспективными объектами являются хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, что обусловлено с одной стороны их традиционной популярностью, а с другой несбалансированностью химического состава.

Многолетние исследования кафедры технологи хлеба, кондитерских, макаронных изделий и пищевых концентратов Харьковского государственного университета питания и торговли направлены на создание технологий продуктов отрасли оздоровительного

назначения с использованием нетрадиционного сырья растительного и микробиологического происхождения. В качестве такового предлагается использование вторичных продуктов переработки злаковых культур, плодов и овощей, а также микробных полисахаридов [1].

Особый интерес представляют технологии хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности, предусматривающие «возвращение» тех веществ, которые были удалены из зерна при его переработке в муку, и в первую очередь, зародыша, который по праву ученые называют «сердцем» зерна из-за богатого химического состава. С учетом этого продукты переработки зародыша пшеницы является перспективным сырьем для повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. С этой целью нами использованы новые диетические добавки из зародышей пшеницы - спиртовой экстракт и шрот, которые производятся в Украине под торговыми марками «Глюкорн-100» и «Шрот зародышей пшеницы пищевой». В них сконцентрировано около 20 заменимых и незаменимых аминокислот, большое количество витаминов группы В, Е, биотина, РР и каротиноидов, полифенольных соединений, а в шроте зародыше пшеницы - и пищевых волокон. Разработанный нами ассортимент хлебобулочных изделий с добавлением этих продуктов отличается повышенной пищевой, биологической ценностью и высоким качеством [2].

Новые технологии маффинов и бисквитов, предусматривающие использование шрота зародышей пшеницы и свекловичных волокон, позволяет получить продукцию функционального назначения. Эти изделия характеризуются пониженной энергетической ценностью и повышенным содержанием пищевых волокон, полифенольных соединений и витамина Е. При этом улучшаются их органолептические и физико-химические свойства. Особенностью применения шрота является возможность полного исключения из рецептуры пшеничной муки, что обеспечивает создание маффинов для диетического питания людей, не переносящих пшеничный глютен [3].

Предложен ряд мучных кондитерских и сахарных изделий с применением мелкодисперсных порошков и паст, полученных по технологии криогенного измельчения. Перспективными являются технологии сахарной изделий (мармелад, зефир, пастила, маршмеллоу) с добавками криас-порошков из черноплодной рябины, листьев крапивы и соцветий календулы [4]. Эти добавки, полученные по низкотемпературным технологиям, является концентратом красящих веществ (антоцианов, каротиноидов, хлорофиллов), проявляющих биологическую активность. Они также содержат значительное количество полифенольных соединений, пищевых волокон, витаминов, гликозидов, органических кислот, макро- и микроэлементов, что придает им антиоксидантные и иммуномодулирующие свойствами. Высокая окрашивая способность, хорошие вкусовые и ароматические характеристики делают их безупречным сырьем для кондитерских изделий

Использование криас-порошков в технологии мармелада желейного позволяет получить продукцию высокого качества с максимальным сохранением биологически активных веществ и уменьшенными затратами агара на 10...15%, лимонной кислоты на 30...35%, а также с полным исключением красителей и ароматизаторов.

Многолетние исследования позволили научно обосновать технологии изделий из бисквитного, песочного и дрожжевого теста с использованием порошков из разных фракций виноградных выжимков. Их использование позволяет обогатить продукцию витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами и антиоксидантами. Наблюдается интенсификация процессов на отдельных стадиях производства, улучшения структуры полуфабрикатов и готовых изделий, а введение этих добавок в изделия с высоким содержанием жира замедляет процессы окисления [5].

Технология песочного печенья, предусматривающая в качестве жировой основы применение растительных масел, позволяет заменить в рецептурах маргарин, который может быть источником трансизомеров жирных кислот, имеющих нежелательное воздействие на здоровье человека, а также значительно повысить содержание в изделиях полиненасыщенных жирных кислот. Поскольку получение стабильных эмульсий с использованием растительных масел затруднено, предложен способ их стабилизации с

применением эмульгаторов и стабилизаторов, в частности микробного полисахарида ксампана. Это приводит к повышению качества и сроков хранения готовой продукции. Установлено, что в таких изделиях при хранении несколько замедляется накопление первичных продуктов окисления, что может объясняться эффектом «диффузионного торможения», т.е. в структурированной ксампаном эмульсии блокируется диффузия кислорода к двойным связям жира [6].

Использование микробных полисахаридов в технологиях бисквитных (основного, для рулета, «буше») и заварных полуфабрикатов для стабилизации структуры теста позволяет моделировать рецептуры в направлении снижения калорийности готовых изделий за счет снижения количества сахара и яиц и улучшения их качества. Присутствие микробных полисахаридов ксампана и энпосана способствует получению более стабильной пены и выпеченного бисквита с равномерной мелкопористой пористостью, а их внесение в заварное тесто приводит к формированию хорошо развитой тонкостенной внутренней полости в выпеченном полуфабрикате [7].

Важным научным направлением в аспекте создания продукции специального назначения с изъятием «проблемных» ингредиентов является разработка технологий безбелковых хлебобулочных изделий и сухих смесей для приготовления мучных изделий впитании людей с нарушениями белкового обмена веществ. Создан ассортимент отечественных специальных безбелковых продуктов для диетотерапии, которые по органолептическим показателям не отличаются от традиционных продуктов и соответствуют строгим требованиям диеты для этого контингента больных. Технология получения безбелковых изделий основана на замене пшеничной муки новой системой рецептурных компонентов, имитирующей свойства клейковины в безбелковом тесте [8].

Предложенные технологии обеспечены нормативной документацией, апробированы в промышленных условиях и представлены на многочисленных дегустациях и выставках, на которых получили одобрение ученых и специалистов отрасли.

В настоящее время продолжается исследования физиолого-функциональных и технологических свойств новых видов нетрадиционного сырья и поиск новых подходов к созданию продукции оздоровительного назначения

#### Литература

1. Технологічні аспекти створення хлібобулочних і кондитерських виробів спеціального призначення/ Г.М. Лисюк, С.Г. Олійник, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук //Харчова наука і технологія. – 2009. – №1(6). – С.25-30.
2. Лисюк Г.М., Олійник С.Г., Кравченко О.І. Обґрунтування використання дієтичної добавки «Глюкорн-100» в технології пшеничного хліба// Прогресивні техніка і технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць ХДУХТ. – Харків: ХДУХТ, 2007. – Вип. 1 (5). – С. 403-407.
3. Самохвалова О. В., Касабова К. Р., Олійник С. Г. Вплив збагачувальних добавок на формування структури тіста та випечених маффінів // Восточно-Європейський журнал передових технологій. Технології та обладнання харчових виробництв. – 2014. – № 10 (67). – Том 1. – С. 32–36.
4. Артамонова М.В., Лисюк Г.М., Туз Н.Ф. Технологія мармеладу желейного з використанням кріас-порошків рослинного походження.- Харків, ХДУХТ. -2015. -116 с
5. Чуйко А.М., Лисюк Г.М., Верешко Н.В. Перспективи використання кріас-порошків з використанням вичавок у виробництві борошняних виробів// Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі: Зб. наук. праць ХДУХТ у 2-х ч. – Харків: ХДУХТ, 2004 – Ч.1. – С.399-407.
6. Самохвалова О.В. Марципака Н.І. Використання мікробних полісахаридів для стабілізації емульсій під час виготовлення пісочних виробів// Прогресивні техніка і технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі: Зб. наук. праць ХДУХТ. – Харків: ХДУХТ, 2007. – Вип. 1 (5). – С. 93-99.

7. Черникова Ю., Самохвалова О.В. Влияние микробных полисахаридов кампана и энпосана на технологический процесс производства бисквита // Scientific Letters of Academic Society of Michal Baludansky Volume 2. – No. 5/2014. – p.40-43
8. Луньова О.С., Кучерук З.І. Дослідження реологічних показників безбілкового тіста для дієтичних сортів хліба // Праці 1 Всеукраїнської конф. студентів та аспірантів «Сучасні технології хімічних та харчових виробництв». – Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. – С. 22.

УДК 621.798

### МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГРУЗОВ В ТРАНСПОРТНЫХ ОПЕРАЦИЯХ

Гуць В.С., д-р техн. наук, професор, Губеня О.О., канд. техн. наук, доцент, Сергийчук Р.В.  
(Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина)

При проектировании оборудования для транспортирования, упаковки, разных механических процессов важным является понимание механизма движения грузов по горизонтальным и наклонным поверхностям технологического оборудования под действием разных по своим характеристикам движущих сил.

Перемещение груза может происходить под действием движущей силы, которая передается через рабочий орган грузу для придания ему движения с необходимой скоростью, на определенное, в зависимости от конструктивных особенностей упаковочной линии, расстояние. Например, груз необходимо перемещать так, чтобы он остался невредимым, и попал в устройство захвата или фиксации рабочими органами упаковочной машины.

Цель исследований – определить законы движения грузов при их перемещении по разным поверхностям под действием движущей силы, и на основании полученных законов определить работу и мощность на перемещение.

Рассмотрим движение груза под действием движущей силы по наклонной (рис. 1) поверхности.

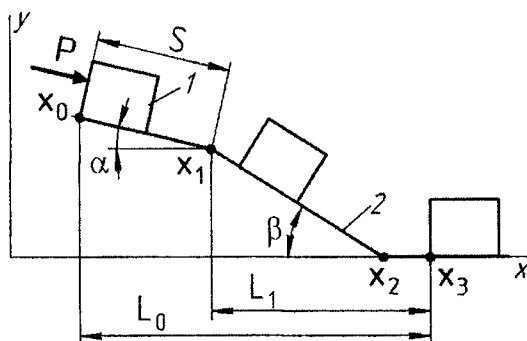


Рисунок 1 – Перемещение груза по наклонной поверхности

$P$  - движущая (толкающая) сила;  $\alpha$  - угол наклона поверхности, по которой груз перемещается под действием движущей силы;  $\beta$  - угол наклона поверхности, по которой груз двигается самостоятельно;  $L_0$  - расстояние, на которое перемещается груз;  $L_1$  - расстояние, на которое груз перемещается самостоятельно без помощи движущей силы;  $S$  - путь перемещения

В общем случае дифференциальное уравнение движения запишем для малых скоростей перемещения без учета сопротивления воздуха:

$$P(t) = fmg \cos \alpha - mg \sin \alpha + m \frac{d^2 s}{dt^2} \quad (1)$$

где  $P$  - движущая сила;  $m$  - масса груза;  $f$  - коэффициент трения.

Движущая сила должна обеспечить перемещение груза на заданное конструктивными потребностями упаковочной линии расстояние  $L_0$ , или обеспечить движение груза с определенной скоростью. При этом энергетические расходы должны быть минимальные.

Движущая сила может быть постоянной  $P = const$ , изменяться по линейному  $P = a - bt$  или нелинейному  $P = a - b/t^2$  законами, в импульсном или других режимах.