

ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 664.681.1

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОЖИРНОЙ ЭМУЛЬСИИ НА РАСТИТЕЛЬНОМ МАСЛЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕСОЧНОГО ПЕЧЕНЬЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*З.В. Василенко, П.А. Ромашихин, Т.Н. Болашенко,
О.В. Мацикова*

Исследована возможность использования низкожирной эмульсии на растительном масле взамен сливочного масла при производстве песочного печенья. Изучено влияние количества и способа введения низкожирной эмульсии на структурные и физико-химические показатели песочного теста и готового печенья. Показано, что песочное печенье, приготовленное с частичной заменой сливочного масла на низкожирную эмульсию на растительном масле характеризуется высокими органолептическими, физико-химическими показателями, имеет пониженную калорийность и функциональные свойства.

Введение

Изделия из песочного теста пользуются большой популярностью, однако, характеризуются высокой калорийностью из-за значительного содержания жира и сахара в рецептурах. Согласно литературным данным [1], сливочное масло или маргарин, которые используют в производстве изделий из песочного теста, пластифицируют его структуру. Адсорбируясь на поверхности мицелл коллоидов теста, жир образует пленки, препятствующие проникновению воды внутрь мицелл, вследствие чего повышается ее содержание в свободном состоянии, снижается упругость клейковины и увеличивается пластичность теста. Вместе с тем, сливочное масло или маргарин, входящие в рецептуры изделий из песочного теста, содержат насыщенные жирные кислоты, физиологически менее ценные для организма в сравнении с ненасыщенными жирными кислотами, полноценным источником которых является растительное масло. Яйца проявляют поверхностно-активные свойства, стабилизируя эмульсию, положительно влияют на качество теста и улучшают вкус изделий, но нежелательным является присутствие холестерина в яйцах.

В связи с этим, а также учитывая тенденции снижения жирности в продуктах, считали целесообразным исследовать возможность использования низкожирной эмульсии (НЖЭ) на растительном масле с содержанием жировой фазы 40% при производстве песочного печенья. Это позволит получить песочное печенье функционального назначения за счет введения в рецептуру растительного масла, богатого полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), которые являются незаменимым фактором питания для поддержания здоровья человека. В результате предварительных исследований [2,3] была разработана технология производства низкожирной эмульсии на растительном масле без холестерина, которая устойчива к механическим нагрузкам и действию высоких температур (температуры выпечки), что обуславливает возможность ее использования при производстве мучных кондитерских изделий в качестве жировой основы.

Результаты исследований и их обсуждение

Для исследования возможности использования низкожирной эмульсии на растительном

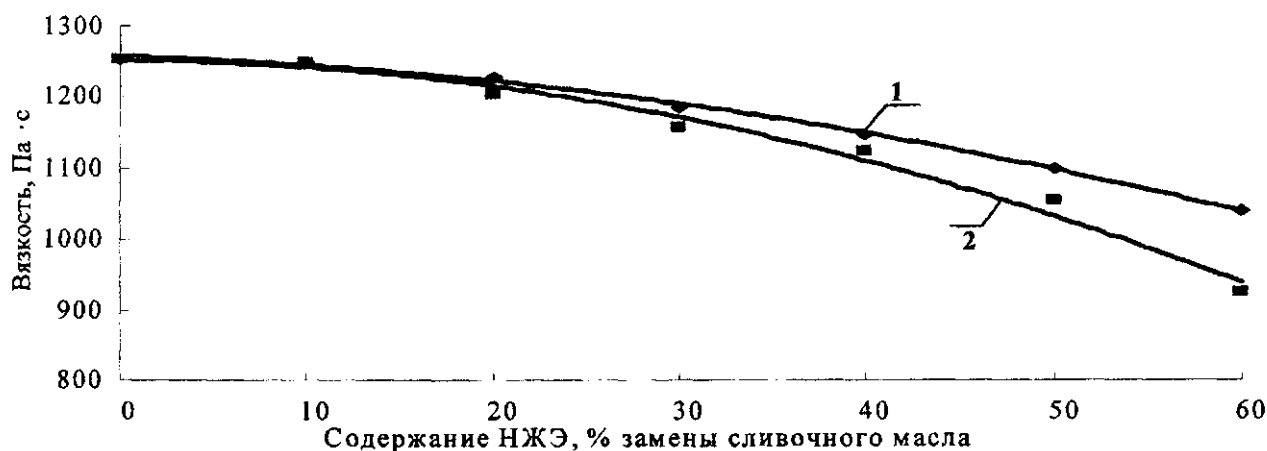
масле взамен сливочного масла в рецептуре песочного печенья готовили следующие образцы теста:

- песочное тесто по традиционной рецептуре и технологии, рецептура 295 Печенье «Фигурное» [4] – контроль;
- песочное тесто с заменой сливочного масла на низкожирную эмульсию с содержанием жировой фазы 40% в количестве от 10 до 60% от рецептурного количества сливочного масла с шагом эксперимента 10%. Максимальное количество НЖЭ в рецептуре (60%) было определено на основании предварительных пробных выпечек печенья и его органолептической оценки.

Для определения оптимального количества НЖЭ в рецептуре и стадии введения исследовали влияния частичной замены сливочного масла на НЖЭ на структурные характеристики песочного теста. Тесто готовили по традиционной технологии, а НЖЭ вводили на следующих стадиях перемешивания:

- на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц;
- на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси.

Вязкость песочного теста, как одну из важных реологических характеристик, связанную с внутренним строением и химической природой материала, определяли на пенетрометре. Зависимость влияния количества НЖЭ и способа введения на вязкость теста представлена на рисунке 1.



1 – Введение низкожирной эмульсии в тесто на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц;
2 – Введение низкожирной эмульсии в тесто на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси.

Рисунок 1 – Зависимость вязкости песочного теста от количества низкожирной эмульсии в рецептуре и способа введения

Из данных, представленных на рисунке 1 видно, что вязкость теста снижается при введении в тесто НЖЭ, независимо от способа введения ее в систему. Так, при введении НЖЭ в тесто на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси в количестве 10% от массы сливочного масла практически не изменялась, а по мере увеличения НЖЭ от 20 до 50% вязкость теста по сравнению с контрольным образцом снижалась на 2,2; 5,5; 8,5 и 12,3% соответственно. При введении 60% НЖЭ от массы сливочного масла вязкость теста снижалась до 17,1% по сравнению с контрольным образцом.

При введении НЖЭ в тесто на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси вязкость теста снижалась несколько интенсивнее, и при содержании 60% НЖЭ от массы сливочного масла тесто становилось более жидкой консистенции и вязкость снижалась на 26,3% по сравнению с контрольным образцом. Полученные данные позволяют заключить, что стадия введения НЖЭ в песочное тесто оказывает влияние на формирование

его структуры. Возможно, что введение НЖЭ на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц позволяет получить более однородную систему сливочное масло-низкожирная эмульсия, что при дальнейшем замесе теста способствует более равномерному распределению жировой составляющей рецептуры в виде более тонких прослоек на поверхности белковых молекул и крахмальных зерен муки. Также очевидно, что с увеличением влажности теста его вязкость понижалась. При этом консистенция теста изменялась: тесто разжижалось, что создавало определенные трудности при его раскатке и формовании.

Для определения оптимального количества НЖЭ в составе теста учитывали изменение следующих показателей качества печенья в зависимости от способа введения и количества НЖЭ: намокаемости и плотности печенья.

Результаты исследований влияния НЖЭ на намокаемость печенья представлены на рисунке 2.

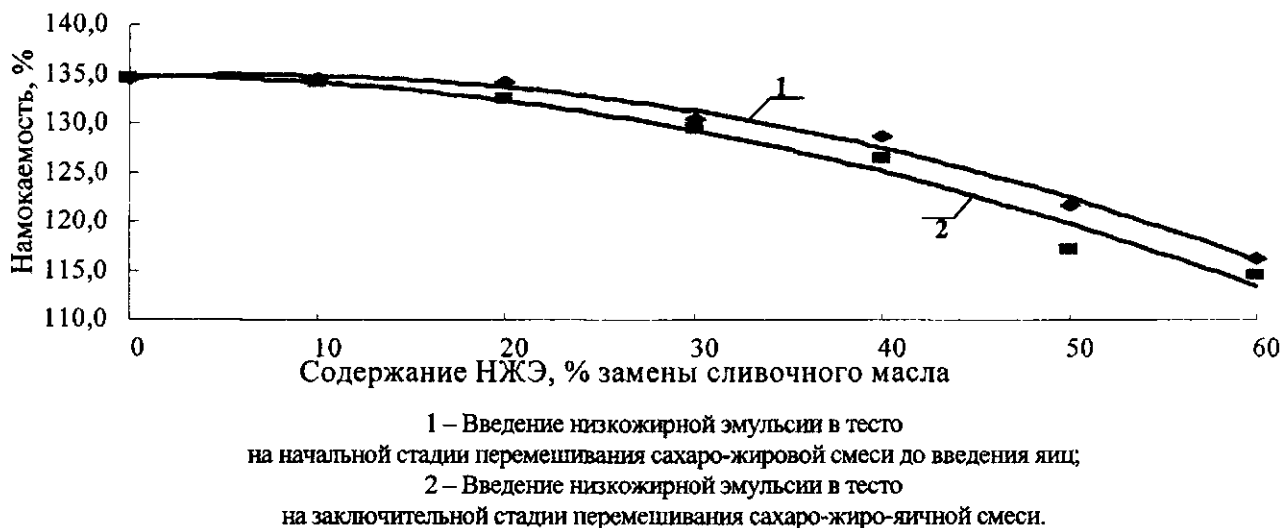


Рисунок 2 – Зависимость намокаемости песочного печенья от количества низкожирной эмульсии в рецептуре и способа введения

Как видно из данных, представленных на рисунке 2, в первую очередь намокаемость песочного печенья зависит от количества НЖЭ в рецептуре и в меньшей степени зависит от способа введения НЖЭ в тесто. При введении НЖЭ в количестве 10 и 20 % от массы сливочного масла намокаемость песочного печенья практически не изменялась. С увеличением НЖЭ до 30% в рецептуре от массы сливочного масла намокаемость снижалась на 3,1% по сравнению с контрольным образцом. Далее, при введении 40% и 50% НЖЭ на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси намокаемость печенья снижалась на 4,4 и 9,5% соответственно, а при замене 60% сливочного масла на НЖЭ намокаемость печенья снижалась на 13,6% по сравнению с контрольным образцом. Изменения намокаемости печенья при введении НЖЭ в тесто на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси имеют схожий характер. Так, при введении НЖЭ в количестве 10% от массы сливочного масла намокаемость печенья практически не изменялась; при количестве 20, 30, 40, 50 и 60% НЖЭ от массы сливочного масла намокаемость печенья снижалась на 1,6; 3,8; 6,1; 12,9 и 14,8% соответственно по сравнению с контрольным образцом.

Полученные данные по определению влияния количества НЖЭ и способа введения ее в тесто хорошо согласовываются с данными по определению плотности готового печенья, приготовленного с различным содержанием НЖЭ. Плотность является важнейшим показателем качества печенья, косвенно характеризует пористость и влияет на вкусовые свойства печенья. Результаты исследований представлены на рисунке 3.

Как видно из данных, представленных на рисунке 3, при введении в тесто более 10% НЖЭ взамен сливочного масла плотность печенья не изменялась независимо от способа введения. При замене 20% сливочного масла на НЖЭ на начальной стадии перемешивания са-

харо-жировой смеси плотность изделий повышалась на 3,9%, при замене 30, 40, 50 и 60% сливочного масла – на 7,8; 11,7; 14,3 и 15,8% соответственно по сравнению с контрольным образцом. При введении НЖЭ на заключительной стадии перемешивания сахаро-жиро-яичной смеси плотность печенья повышалась несколько больше. Так при замене 20, 30, 40 и 50% сливочного масла на НЖЭ плотность повышалась на 5,2; 9,1; 13,1 и 15,7% соответственно, а при замене 60% сливочного масла на НЖЭ плотность печенья составила 0,91 г/см³, что на 18,4% выше, чем плотность контрольного образца печенья.



Рисунок 3 – Зависимость плотности песочного печенья от количества низкожирной эмульсии в рецептуре и способа введения

Важным показателем качества изделий из песочного теста наряду с намакаемостью и плотностью является хрупкость, которая характеризуется нагрузкой, необходимой для разрушения изделия. Результаты исследований влияния НЖЭ на хрупкость печенья представлены на рисунке 4.

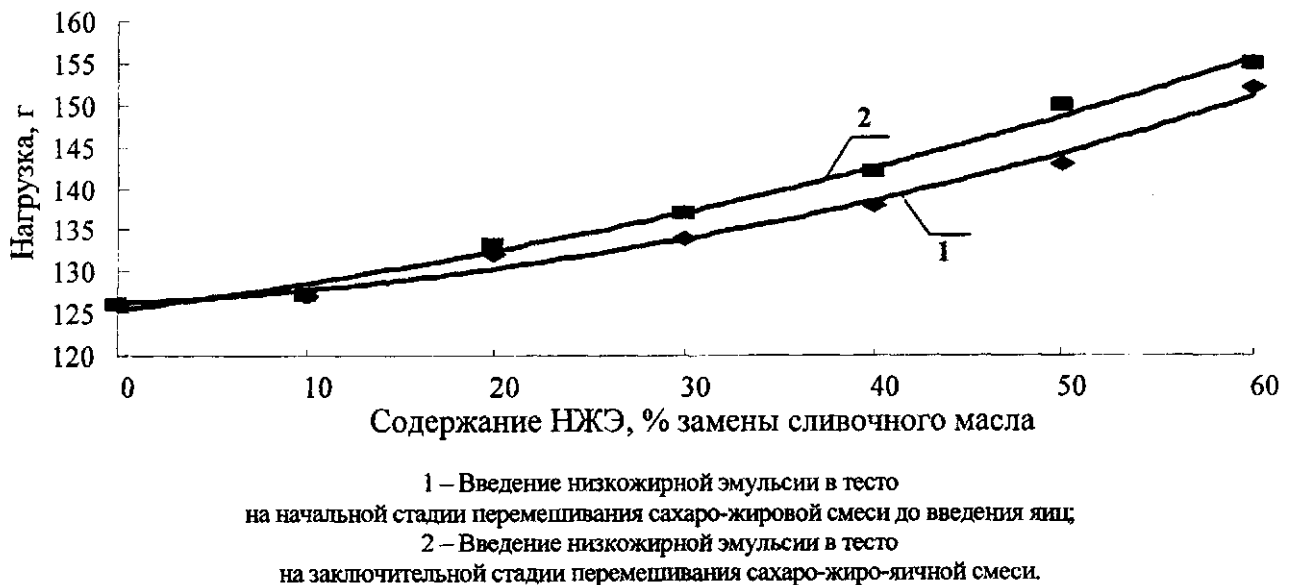


Рисунок 4 – Зависимость хрупкости песочного печенья от количества низкожирной эмульсии в рецептуре и способа введения

Из данных, представленных на рисунке 4, видно, что при введении в тесто НЖЭ нагрузка, необходимая для разрушения структуры печенья, увеличивалась, следовательно, хруп-

кость печенья снижалась независимо от способа введения НЖЭ в тесто. При замене 10% сливочного масла на НЖЭ хрупкость печенья практически не изменялась, а по мере увеличения содержания НЖЭ взамен сливочного масла хрупкость печенья постепенно уменьшалась. Так, при введении 20% НЖЭ взамен сливочного масла нагрузка, необходимая для разрушения печенья, увеличилась на 4,7%, при замене 40% сливочного масла на НЖЭ – на 9,5%, при замене 60% – на 19,8% по сравнению с контрольным образцом. Аналогичная зависимость изменения хрупкости печенья от количества НЖЭ в рецептуре песочного теста прослеживалась при введении НЖЭ на заключительной стадии перемешивания сахаро-жировичной смеси, и при замене 60% НЖЭ хрупкость печенья уменьшилась на 23%.

Анализ влияния способа введения НЖЭ на показатели качества песочного теста и готового печенья показал, что введение НЖЭ на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси позволяет получить более однородную и структурно стабильную систему сливочное масло-низкожирная эмульсия, а физико-химические характеристики в большей степени приближены к контрольному образцу при прочих равных условиях.

Полученные экспериментальные данные по определению физических характеристик песочного печенья с НЖЭ коррелируют с показателями, определяемыми органолептически. На основании результатов сенсорного анализа песочного печенья, приготовленного с НЖЭ, было установлено, что введение НЖЭ в количестве от 10 до 40% не оказывало влияния на внешний вид, состояние поверхности, вид в изломе, вкус и запах: изделия имели правильную форму, ровную поверхность, равномерную пористость, без пустот, вкус и запах – характерные для песочного печенья. При увеличении количества НЖЭ от 50 до 60% от массы сливочного масла печенье приобретало некоторую жесткость при разжевывании, ощутимо снижалась хрупкость печенья, при этом остальные показатели качества оставались достаточно высокими. Анализ органолептических показателей качества в зависимости от количества НЖЭ и способа введения показал, что введение НЖЭ на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси способствует формированию более рассыпчатой, нежной структуры песочного печенья, что подтверждает сделанное ранее заключение о влиянии способа введения НЖЭ на физические показатели качества песочного печенья с НЖЭ.

Таким образом, на основании проведенных исследований было установлено, что введение в рецептуру песочного теста 40% НЖЭ взамен сливочного масла на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси до введения яиц позволяет получить песочное печенье с высокими органолептическими и физико-химическими показателями качества.

Далее считали целесообразным исследовать возможность снижения количества яиц в рецептуре песочного теста. Для исследований готовили образцы теста с заменой сливочного масла на НЖЭ в количестве 40% и снижением количества яиц на 10, 15, 20% от их содержания в рецептуре. Результаты исследований по определению влияния снижения рецептурного количества яиц на структурные и физические характеристики теста и готового песочного печенья представлены в таблице 1.

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что уменьшение количества яиц в рецептуре оказывало влияние на структурные характеристики теста и физические показатели готового песочного печенья. Так, при снижении количества яиц на 10% вязкость теста повышалась на 1,9%, при снижении количества яиц на 15% – на 4,5%, при снижении количества яиц на 20% – на 7,6% по отношению к тесту приготовленному с НЖЭ.

Физические показатели печенья при снижении количества яиц улучшались и приближались к контрольному образцу. Так, намокаемость печенья при снижении количества яиц на 10, 15 и 20% плавно повышалась на 0,4; 1,9 и 3,1% соответственно по отношению к образцу печенья, приготовленному с НЖЭ и полным рецептурным количеством яиц. При этом намокаемость печенья с НЖЭ и сниженным на 20% количеством яиц на 1,5% ниже по сравнению с контрольным образцом. Таким образом, плотность печенья и нагрузка, необходимая для разрушения печенья при снижении количества яиц в рецептуре, несколько понижалась, а намокаемость печенья увеличивалась, что свидетельствовало о положительных изменениях физического состояния печенья.

Таблица 1 – Структурные и физические характеристики песочного теста и готового печенья с НЖЭ в зависимости от количества яиц в рецептуре

Наименование показателей качества	Контроль (без НЖЭ)	Снижение количества яиц, %			
		0	10	15	20
Песочное тесто					
Влажность, %	17,96±0,17	24,05±0,09	23,64±0,02	23,43±0,06	23,21±0,11
Вязкость, Па·с	1254±7,0	1122±6,0	1146±4,0	1173±11,0	1208±9,0
Песочное печенье					
Влажность, %	5,46±0,01	7,71±0,01	7,57±0,02	7,54±0,01	7,48±0,01
Намокаемость, %	134,60±0,01	128,60±0,04	129,14±0,02	131,08±0,01	132,56±0,03
Плотность, %	0,76±0,01	0,85±0,01	0,83±0,01	0,80±0,01	0,78±0,01
Нагрузка, г	126,4±0,2	138,2±0,1	136,7±0,2	132,6±0,1	129,8±0,3

Результаты органолептической оценки показали, что снижение количества яиц в рецептуре оказало положительное влияние на показатели качества печенья: улучшились хрупкость печенья и его рассыпчатость. Таким образом, песочное печенье, приготовленное с НЖЭ и уменьшенным на 20% количеством яиц, обладало высокими органолептическими характеристиками на уровне контрольного образца.

На основании результатов исследований разработана технология и рецептура производства песочного печенья с НЖЭ и пониженным содержанием яиц функционального назначения, характеристика показателей качества которого приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика показателей качества песочного печенья

Наименование показателей	Согласно ГОСТ 24901-89 «Печенье. Общие технические условия»	Характеристика показателей	
		Песочное печенье по традиционной рецептуре и технологии	Песочное печенье по разработанной рецептуре и технологии
Форма	Форма печенья правильная, нерасплывшаяся, края ровные, фигурные		
Поверхность	Рап номерная, без вздутий и вкраплений, неподгоревшая		
Вкус и запах	Вкус и запах без посторонних оттенков, характерные песочному печенью		
Цвет	Равномерный желтый, края нижней стороны печенья более темные		
Вид в изломе	Хорошо пропеченное, пористость равномерная без пустот		
Влажность, %	не более 15,5	5,46±0,1	7,48±0,2
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %	не менее 12,0	18,5	18,5
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	не менее 2,3	33,3±0,2	27,1±0,3
Намокаемость, %	не менее 110	134,60±0,01	132,56±0,03
Пищевая и энергетическая ценность на 100 г продукта			
Белки, г	–	6,5	6,3
Жиры, г	–	31,2	25,1
Углеводы, г	–	56,2	56,6
Энергетическая ценность на 100 г продукта, ккал	–	535	480

Из данных, представленных в таблице 2, видно, что по органолептическим и физико-химическим показателям качества песочное печенье по разработанной технологии полностью соответствует требованиям ГОСТа 24901–89 «Печенье. Общие технические условия». Сравнительный анализ пищевой и энергетической ценности песочного печенья показал, что калорийность разработанного печенья на 10,3% ниже, в основном за счет уменьшения количества жиров на 19,6% и несколько за счет снижения белков – на 3,1% по сравнению с печеньем по традиционной рецептуре и технологии. Благодаря растительному маслу разрабо-

танное печенье обогащено полиненасыщенными жирными кислотами, а также имеет пониженное содержание холестерина за счет уменьшения в рецептуре количества сливочного масла и яиц.

Разработанная рецептура и технология песочного печенья функционального назначения апробирована в производственных условиях кондитерского цеха ЗАО «Восточно-Европейская компания» ЦСД «Ясень» и кондитерского цеха ОАО «Могилевхимволокно» (имеются утвержденные технологические карты, акты контрольных проработок и акты внедрения в производство).

Функциональная направленность песочного печенья, приготовленного с жировой эмульсией, определяется уменьшением содержания жира, холестерина и общей калорийности, а также обогащением полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), которые содержатся в растительном масле, что соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам функционального назначения.

Производство песочного печенья с НЖЭ позволит расширить ассортимент мучных кондитерских изделий с функциональными свойствами, а также увеличить объемы производства высококачественных конкурентоспособных продуктов питания функционального назначения отечественного производства.

Заключение

Проведенные исследования показали возможность использования эмульсии на растительном масле взамен 50% рецептурного количества сливочного масла при производстве песочного печенья, что позволило разработать рецептуру и технологию песочного печенья функционального назначения с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот и пониженным содержанием холестерина и жира.

Установлено, что введение низкожирной эмульсии на растительном масле необходимо производить на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси для получения более однородной системы, состоящей из сливочного масла и низкожирной эмульсии. Это при дальнейшем замесе способствует более равномерному распределению жировой составляющей рецептуры в тесте и оказывает положительное влияние на реологические и физические характеристики песочного теста. Показано, что при введении низкожирной эмульсии на начальной стадии перемешивания сахаро-жировой смеси физико-химические характеристики готового песочного печенья в большей степени приближены к контрольному образцу. Так, при введении 50% НЖЭ взамен сливочного масла намакаемость печенья снижалась на 4,4%, тогда как плотность и нагрузка, необходимая для разрушения, повышалась на 7,5 и 9,3 % соответственно.

Показана возможность снижения на 20% количества яиц в рецептуре песочного печенья с низкожирной эмульсией на растительном масле без ухудшения органолептических и физико-химических показателей качества готовых изделий.

Литература

- 1 Зубченко, А.В. Влияние физико-химических процессов на качество кондитерских изделий / А.В. Зубченко. – М: Агропромиздат, 1986. – 296 с.
- 2 Василенко, З.В. Исследование возможности использования модифицированных крахмалов при производстве низкокалорийных майонезов / З.В. Василенко, П.А. Ромашин, Т.Н. Болашенко // Техника и технология пищевых производств: сборник докладов VI Международной научно-технической конференции, 22–23 мая 2007 г., Могилев / УО МГУП; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: УО МГУП, 2007. – С. 364.
- 3 Василенко, З.В. Исследование стойкости и вязкости низкокалорийных майонезных эмульсий в зависимости от содержания стабилизационных систем / З.В. Василенко, П.А. Ромашин, Т.Н. Болашенко // Вестник МГУП. – 2008. – №1(4). – с.3–8.
- 4 Сборник технологических карт кондитерских и булочных изделий – Минск.: ООО «НИЦ-БАК». – 2007. – 736с.

Поступила в редакцию 17.09.2009