

УДК 664-404.8

НЕТРАДИЦИОННЫЕ ВИДЫ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВО-ЖЕЛЕЙНЫХ НАЧИНОК

Коломыцева В.В., магистр, Суровцева Т.Н., магистр,
Дмитренко С.И., магистр

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (Орёл)

Аннотация. В работе исследован химический состав продуктов из овса и ячменя, количество и качество пектиновых веществ, входящих в их состав, определены антиоксидантные свойства, а также установлено влияние продуктов из овса и ячменя на термостабильные качество и свойства фруктово-желейной начинки.

Ключевые слова. Желейно-фруктовые начинки, продукты переработки, химический состав, гидролизат ячменя, гидролизат овса.

Annotation. In this work, the chemical composition of products from oats and barley, the quantity and quality of pectin substances included in their composition are studied, antioxidant properties are determined, and the influence of products from oats and barley on the thermostable quality and properties of fruit and jelly filling is established.

Keyword. Jelly-fruit fillings, processed products, chemical composition, hydrolysate of barley, hydrolysate of oats.

Начинки, обладающие высокими термостабильными свойствами, являются в настоящее время самым востребованным полуфабрикатом на рынке пищевой промышленности. Данный вид начинок должен при стандартных условиях выпечки: 200-230 °С в течение 10-20 мин сохранять свои свойства (формы, объема, текстуры, содержания сухих веществ, активной кислотности) [1]. Одной из существенных проблем при производстве термостабильных начинок является высокая себестоимость за счет использования дорогостоящего импортного низкометоксилированного пектина. В связи с этим важной задачей для производства термостабильных начинок является изыскание новых видов сырья отечественного производства, обладающих необходимым технологическим потенциалом позволяющего повысить их качество и расширить сырьевую базу.

Пектин, используемый в пищевой промышленности, является очень дорогостоящим импортным сырьем и каждый год происходит рост цен на него. На сегодняшний день крупными производителями пектинов являются развитые страны, в то время как сырье поступает из развивающихся стран. Европа является ведущим производителем пектинов, на долю Дании приходится около трети всего мирового производства. Пищевая промышленность России в 2012 году переработала 4 тыс. тонн товарного пектина. Основные мировые производители пектина: Herbstreith&Fox (Германия), Cargill (Франция), CP Kelco (Дания), Danisco (Чехия), AndrePectin (Китай) [3]. В связи с введением санкций и изменения курса резервных валют в 2014-2016 гг цены на пектин повысились значительно, их динамика (цены приведены в рублях в соответствии с курсом доллара) представлена на рисунке 1.

Таким образом, с начала 2014 года цены на пищевой пектин возросли практически в 3,5 раза, в связи с этим для пищевой промышленности первоочередной задачей является изыскание новых сырьевых ресурсов российского производства, позволяющие полную или частичную его замену в рецептурах пищевых продуктов.

Целью данной работы является исследование техникофункционального потенциала различных продуктов из овса и ячменя. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: исследовать химический состав продуктов из овса и ячменя, исследовать количество и качество пектиновых веществ, входящих в их состав, определить антиоксидантные свойства, исследовать влияние продуктов из овса и ячменя на термостабильные качество и свойства фруктово-желейной начинки.

Объектами исследования выступали продукты из овса и ячменя: гидролизат целого зерна овса «Живица» и гидролизат целого зерна ячменя «Целебник», разработанные в ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева» на кафедре «Технологии продуктов питания», хлопья овсяные, крупа овсяная, отруби овсяные, хлопья ячменные, крупа ячменная.

Методы исследования: характеристики пектиновых веществ определяли титриметрическим способом с помощью индикатора Хинтона; антиоксидантные свойства (количество флавоноидов) определяли фотоколориметрическим методом; термостабильные свойства начинок определяли методом среднего температурного воздействия; интенсивность синерезиса начинок определяли методом измерения объема жидкости, выделившейся из начинки за определенное время; распределение начинки внутри изделия определяли методом пробной лабораторной выпечки.

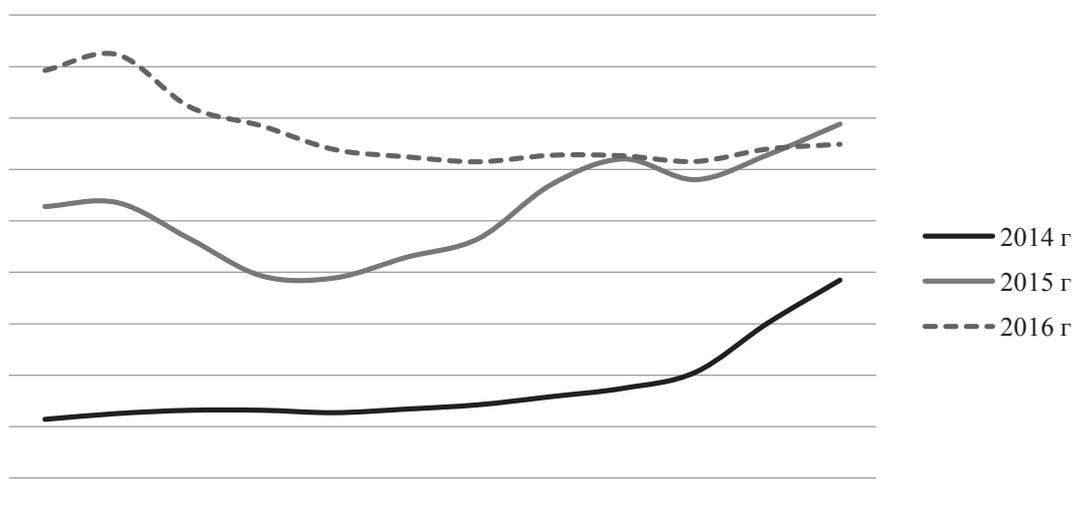


Рисунок 1 – Динамика цен на пищевой пектин 2014-2016 гг.

Исследования химического состава продуктов из овса и ячменя позволили сделать вывод о химическом составе, высоком содержании минеральных веществ (кальций, магний, железо и др.) и витаминов (группы В, Е, РР и др.), белков (9,7-15,7 %), углеводов, в том числе крахмал (35,26-63,8 %) и пищевых волокон (пектин (0,86-3,4%), целлюлоза (1,0-8,52 %), гемицеллюлозы (1,2-9,23 %), в том числе β -глюкана (0,66-6,21 %)), которые обладают свойством связывать ионы тяжелых металлов и нитратов, что приводит к уменьшению процессов отравления организма, снижается всасывание холестерина и улучшается деятельность желудочно-кишечного тракта [2, 4, 6, 8].

Пектиновые вещества, входящие в состав растительного сырья, имеют различные состав, свойства и строение, что может существенно повлиять на качество готовых изделий студнеобразной структурой и динамику технологического процесса по их производству.

При производстве жележных изделий и полуфабрикатов наибольшее влияние на качество готовой продукции оказывает студнеобразующая способность пектиновых

веществ, которая в первую очередь зависит от химического строения молекулы полимера: количество свободных и этерифицированных карбоксильных групп, степень этерификации [5]. Поэтому считали целесообразным исследовать вышеуказанные качественные характеристики пектиновых веществ, входящие в состав продуктов из овса и ячменя, с помощью индикатора Хинтона [9], результаты исследования приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика пектиновых веществ продуктов из овса и ячменя

Наименование сырья	Массовая доля пектиновых веществ на 100 г, %	Количество свободных карбоксильных групп, %	Количество этерифицированных карбоксильных групп, %	Степень этерификации, %
Унипектин PG DS	83,00±0,3	3,60±0,05	10,60±0,05	74,6±0,5
Пектин CCLASSIC AB 901	85,00±0,3	8,26±0,05	5,93±0,05	41,7±0,5
Гидролизат овса «Живица»	3,36±0,3	9,15±0,05	5,05±0,05	35,6±0,5
Крупа овсяная	2,57±0,3	9,57±0,05	4,63±0,05	32,6±0,5
Хлопья овсяные	1,20±0,3	9,78±0,05	4,42±0,05	31,1±0,5
Отруби овсяные	3,40±0,3	9,42±0,05	4,79±0,05	33,7±0,5
Гидролизат ячменя «Целебник»	2,24±0,3	9,30±0,05	4,88±0,05	34,4±0,5
Крупа ячменная	1,75±0,3	9,68±0,05	4,52±0,05	31,8±0,5
Хлопья ячменные	0,86±0,3	9,86±0,05	4,35±0,05	30,6±0,5

Результаты исследований показали, что пектин, входящий в состав продуктов из овса и ячменя имеет степень этерификации менее 50 %, что позволяет отнести его к низкометоксилированным. Следует отметить, что для кондитерской промышленности на сегодняшний день представляет интерес использования низкометоксилированных пектинов, так как при их использовании можно значительно сократить сахароемкость кондитерских изделий студнеобразной структурой.

Из литературных источников [10] известно, что товарное зерно овса и ячменя обладает антиоксидантными свойствами, в связи с чем считали целесообразным исследовать антиоксидантную активность продуктов из овса и ячменя, о которой судили по содержанию флавоноидов. В основе определения флавоноидов лежит метод фотоколориметрии. Результаты исследования приведены на рисунке 2.

Функциональные компоненты продуктов из овса и ячменя, такие как целлюлоза, гемицеллюлозы, низкометакселированный пектин, могут участвовать в структурообразовании кондитерских масс. В связи с чем их использование в качестве нетрадиционного сырья при производстве желейных масс позволит снизить рецептурное количество пектина, сахара и произвести новый вид термостабильной начинки с антиоксидантной активностью.

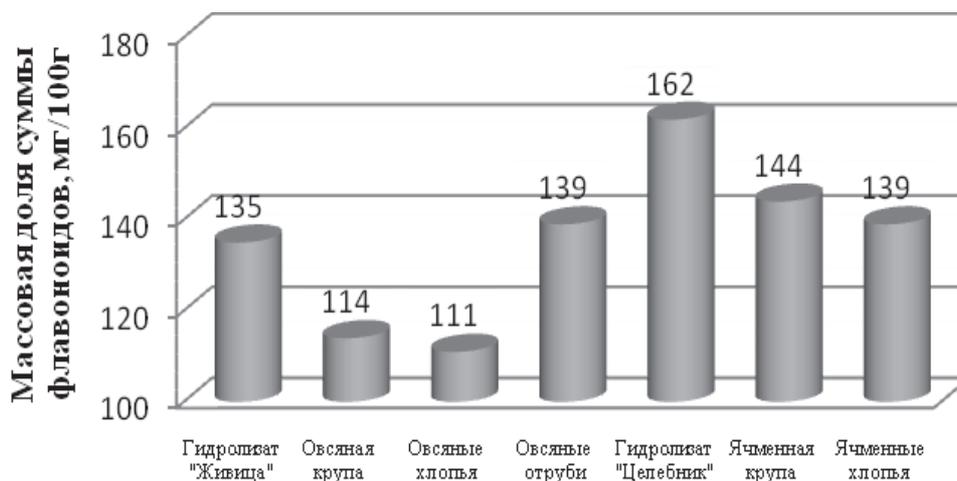


Рисунок 2 - Антиоксидантная активность продуктов из овса и ячменя.

На следующем этапе исследовали влияние продуктов из овса и ячменя на качественные показатели термостабильной начинки которые вносили взамен 10, 15 и 20 % от массы сахара по сухому веществу, при этом во всех вариантах полностью исключали низкометоксилированный пектин. В качестве контрольного варианта выступала начинка с использованием низкоэтерифицированного пектина CCLASSIC AB 901 (степень этерификации – 35-44%) [1]. В соответствии с нормативной документацией на производство термостабильной начинки ее выстаивали в течение 72 часов для завершения физико-химических процессов, после чего проводили оценку качества.

Термостабильные свойства начинок определяли методом среднего температурного воздействия, при этом начинку помещали на песочное тесто через металлическое кольцо, придающее ей стандартную форму и выпекали в течение 20 минут при 200 °С [9].

Результаты исследований показали, что структура начинки с содержанием продуктов из овса и ячменя 10 % до выпечки мягкая и густая, хорошо выкладывалась на тестовую заготовку, но не держала приданную форму металлического кольца. После температурного воздействия начинка теряла форму, расплывалась по тестовой заготовке.

Начинки с продуктами из овса и ячменя в количестве от 15 и до 20 % держали приданную форму металлического кольца до выпечки. После выпечки начинки обладали хорошими термостабильными свойствами, так как приданная ей форма хорошо сохраняется и вскипания не происходит, при этом поверхность матовая.

На следующем этапе считали целесообразным исследовать явление синерезиса у полученных начинок. В мучных кондитерских изделиях с начинкой за счет разности влажности между ней и тестовой заготовкой со временем происходит миграция влаги (синерезис) из начинки в тесто, и продукт намокает, что может привести к снижению потребительских свойств готового изделия и микробиологической стойкости при хранении. Для оценки интенсивности синерезиса применяли методику, описанную в работе Духу Т.А., которая заключается в измерении объема жидкости, выделившейся из начинки за определенное время [1]. В условиях эксперимента измерение проводили в течение 1 месяца.

Экспериментальные данные показали, что использование продуктов из овса и ячменя в количестве 15 и 20 % явление синерезиса не наблюдалось, а при дозировке 10 % небольшое выделение влаги происходило, но по сравнению с контрольным образцом эти данные были почти в 3 раза ниже. Результаты эксперимента представлены на рисунке 3.

Снижение интенсивности синерезиса начинок с продуктами из овса и ячменя можно объяснить их высокой водопоглотительной способностью, которая составляет при 100°С порядка 210 -300 % [7].

Визуальная оценка состояния термостабильной начинки [9] с продуктами из овса и ячменя внутри изделия, позволила сделать вывод, о равномерном распределении ее по всему внутреннему объему изделия, без пустот, признаков вытекания из изделия. Начинка имела нежную консистенцию без отдельных комков и сгустков желе.

На основании полученных экспериментальных данных начинка проявляет хорошие термостабильные свойства и синерезиса не происходит при дозировке продуктов переработки овса и ячменя от 15 до 20 %, но в связи с приоритетностью потребительских свойств перед другими позитивными эффектами, нецелесообразно введение продуктов в количестве 20 %, так как зерновые добавки начинают ощущаться на вкус, что отрицательно сказывается на качестве начинки, а следовательно оптимальной дозировкой продуктов является 15 %.

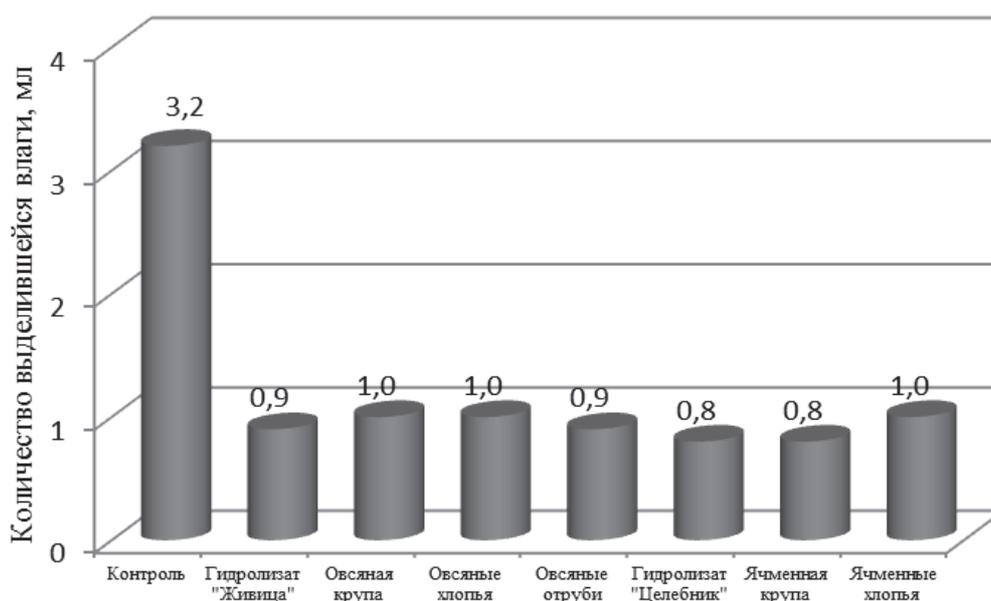


Рисунок 3 – Синерезис начинок с продуктами из овса и ячменя в количестве 10 %.

Внесение продуктов переработки овса и ячменя при производстве фруктово-желейных начинок позволит снизить себестоимость 1 тонны готового изделия на 21358,91 - 24021,52 руб., повысить рентабельность продукции на 26-30 %, при этом годовой экономический эффект составит более 1600 тыс. руб.

Анализ экспериментальных данных позволил сделать вывод, что использование продуктов из овса и ячменя при производстве фруктово-желейных термостабильных начинок является целесообразным, так как их внесение позволит получить качественную начинку с хорошими термостабильными свойствами, уменьшить интенсивность синерезиса, исключить из рецептуры дорогостоящий низкометоксилированный пектин и снизить сахароёмкость и себестоимость готового изделия. Следовательно, полученные термостабильные начинки можно рекомендовать при производстве мучных кондитерских изделий с начинками, обладающими антиоксидантными свойствами.

Литература

1. Духу Тамара Асланбечевна. Разработка технологии сахарного печенья функционального назначения: Дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 : Москва, 2005 - 200 с. РГБ ОД, 61:05-5/1015.
2. Карл Хосни, Р. Зерно и зернопродукты [Текст] / Р.Карл Хосни, Н.П. Черняев. – СПб: Профессия, 2006. – 336 с.
3. Леонов Д.В. Разработка рецептур и совершенствование технологии жележных конфет функционального назначения [Текст] / Д.В. Леонов // Дис. канд. техн. наук. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «Тамбовский ГТУ», 2012. – 199 с.
4. Научно-практическое обоснование рационального использования пищевого растительного сырья при производстве мучных кондитерских изделий [Текст] : монография / В. В. Румянцева, А. Ю. Туркова, Н. М. Ковач ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Гос. ун-т - учеб.-науч.-произв. комплекс". - Орел: ФГБОУ ВПО "Государственный университет - УНПК", 2014. - 228 с.
5. Пектин: химия, технология, применение. [Текст] / В.Н. Голубев, Н.П. Шелухина. – М.: АгроНИИТЭИПП, 1995. – 390 с.
6. Румянцева В.В. Научно-практические основы ресурсосберегающих технологий получения и применения биомодифицированных продуктов из овса и ячменя / В.В. Румянцева // Дис. докт. техн. наук. – Орел: ФГОУ ВПО «Государственный университет-УНПК», 2011. – 510 с.
7. Румянцева В.В. Технофункциональные свойства продуктов биомодификации овса и ячменя [Текст] / В.В. Румянцева, Н.М. Ковач, Т.Н. Шеламова // Хранение и переработка сельхоз сырья - 2010. - № 7, С 42-44
8. Румянцева, В.В. Совершенствование технологии переработки овса и ячменя [Текст]: глава в коллективной монографии / В.В. Румянцева, Н.М. Ковач // Методология и практика разработки инноваций в товароведении и пищевой инженерии, изд. «Инфо-Да» Санкт – Петербург», 2008. – С. 52-65.
9. Хрундин Дмитрий Викторович. Совершенствование технологии жележной начинки на основе изучения и регулирования свойств пектинов : диссертация ... кандидата технических наук : 05.18.01 / Хрундин Дмитрий Викторович; [Место защиты: Моск. гос. ун-т технологий и упр.].- Москва, 2009.- 177 с.
10. Яшин, А. Определение природных антиоксидантов в пищевых злаках и бобовых культурах [Текст] / А. Яшин [и др.] // Аналитика. - №1. - 2012(2). - С. 32-36