

УДК 637.1

ВЛИЯНИЕ СКВАШЕННОЙ СЫВОРОТОЧНО-ПОЛИСАХАРИДНОЙ ФРАКЦИИ (СПФ) НА КЛЕЙКОВИНУ МУКИ В ТЕСТЕ

Срибный Александр Сергеевич
аспирант

Орлов Александр Анатольевич
аспирант

Орлова Татьяна Александровна
д.т.н., доцент
Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

В статье описано использование сквашенной сыворо- ротоочно-полисахаридной фракции в производстве хлебопродуктов как компонента, который облада- ет высокими медико-биологическими характери- стиками, но также оказывает влияние на «силу му- ки» и качество клейковины

Ключевые слова: СЫВОРОТОЧНЫЕ БЕЛКИ, ПЕКТИН, СЫВОРОТОЧНО- ПОЛИСАХАРИДНАЯ ФРАКЦИЯ, ТЕСТО, КЛЕЙКОВИНА, СИЛА МУКИ

UDK 637.1

INFLUENCE OF FERMENT WAY - POLYSACCHARIDE FRACTION (WPF) ON FI- BERS OF A FLOUR IN DOUGH

Sribniy Alexander Sergeevich
post-graduate student

Orlov Alexander Anatolievich
post-graduate student

Orlova Tatiana Alexandrovna
Dr.Sci.Tech., senior lecturer
Stavropol state agrarian university, Stavropol, Russia

In the article, the use of ferment way-polysaccharide fraction (WPF) in manufacture of bakeries as a com- ponent, which possesses high medical and biologic characteristics, is described; but it also influences a “force of flour” and a quality of protein of a flour

Keywords: WAY PROTEIN, PECTIN, WAY - POLYSACCHARIDE FRACTION, DOUGH, PRO- TEIN OF FLOUR, FORCE OF FLOUR

В современных условиях улучшение и регулировка технологиче- ских показателей муки, является неотъемлемой составной частью произ- водства хлебобулочных изделий стабильного качества. Для этого исполь- зуют ферментные препараты, улучшители различного действия и природы происхождения. Среди таких добавок предпочтение отдают натуральным ингредиентам, сочетающим в себе как компонентов улучшающих свойства муки, так и обогащающих хлебобулочные изделия различными компонен- тами необходимыми человеку. В современных экономических условиях невозможно увеличить производство и потребление продуктов питания в необходимом количестве для удовлетворения физиологических потребно- стей. Наиболее реальным решением этой проблемы, является обогащение имеющихся продуктов натуральными компонентами. Одним из преимущ- еств натуральных компонентов перед химическими препаратами и сме- сями, являются их составные части, такие как соли, витамины, белки и

другие – находящиеся в естественных соотношениях и виде природных соединений, причем именно в той форме, которая лучше усваивается живым организмом. Наиболее часто используемыми из таких компонентов в производстве хлебопродуктов является пектин и молочная сыворотка.

В работах авторов описано влияние пектинов [1, 2] и молочной сыворотки [3, 4] на качество клейковины пшеничной муки.

В связи с этим, наибольший интерес вызывает использование сывороточно-полисахаридной фракции (СПФ) в производстве хлебопродуктов, так как она технологически и структурно совместима с разными продуктами питания.

Ее получают при фракционировании молока с применением пектина [5, 6]. СПФ близка по составу к молочной сыворотке, но отличается от неё по органолептическим и функционально-технологическим свойствам. Преимуществом СПФ является наличие в ней комплекса сывороточных белков с пектином. В многочисленных экспериментах была доказана специфическая медико-биологическая активность сывороточно-полисахаридной фракции молока (СПФ) и продуктов на её основе [7, 8]. Авторами отмечено что она обладает иммуностимулирующим действием, при этом не обладая аллергическими свойствами. Под ее влиянием отмечено снижение уровня холестерина и триглицеридов в сыворотке крови, что является благоприятным фактором в профилактике атерогенеза, индуцируемого при воздействии некоторых вредных химических факторов. Данные характеристики позволяют использовать СПФ как обогатитель к пище при производстве функциональных продуктов питания.

Целью данной работы было исследовать влияния сквашенной СПФ на «силу муки» и качество клейковины в сравнении с кислой творожной сывороткой.

Одним из технологических показателей муки является ее «сила» которая определяется состоянием ее белково-протеиназного комплекса. На

«силу муки» могут влиять следующие факторы: содержание липидов, содержание пентазанов, крахмал, его свойства и состояние, наличие ферментов. Сильной считается мука, способная поглощать при замесе теста относительно большее количество воды. Тесто из сильной муки устойчиво сохраняет свои свойства, медленнее достигает оптимальных свойств, требует более длительной окончательной расстойки. Тесто из слабой муки при замесе теста поглощает меньшее количество воды. Структурно-механические свойства теста из такой муки в процессе замеса и брожения быстро ухудшаются, к концу брожения сильно разжижается, становится малоэластичным, мажущимся, расстойка тестовых заготовок заканчивается достаточно быстро. Молочная сыворотка и пектин, при использовании их отдельно друг от друга, при приготовлении теста, способны по-разному влиять на клейковинный каркас. Так молочную кислую сыворотку, добавляют к «сильной» муке чтобы расслабить клейковину, а пектин к муке «слабой» по силе, что бы ее укрепить.

Молочная сыворотка в силу особенностей биохимического и микробиологического состава быстро закисает. За сутки ее кислотность при определенных условиях хранения может увеличиться вдвое. Изменение кислотности перерабатываемой сыворотки влияет на технологический процесс, так как внесение с закисшей сывороткой дополнительного количества кислот повышает кислотность всех фаз технологического процесса. В связи с этим для объективного сравнения сывороточно-полисахаридная фракция подвергалась сквашиванию молочнокислыми культурами. Было исследовано влияние сквашенной СПФ и кислой молочной сыворотки (90 °Т) на «силу муки». Для этого тесто вносили от 10 до 50 % СПФ. Для сравнения использовали тесто с таким же количеством сыворотки. На алвеографе определяли отношение максимального избыточного давления (Р) к абсциссе разрыва (L) (рисунок 1).

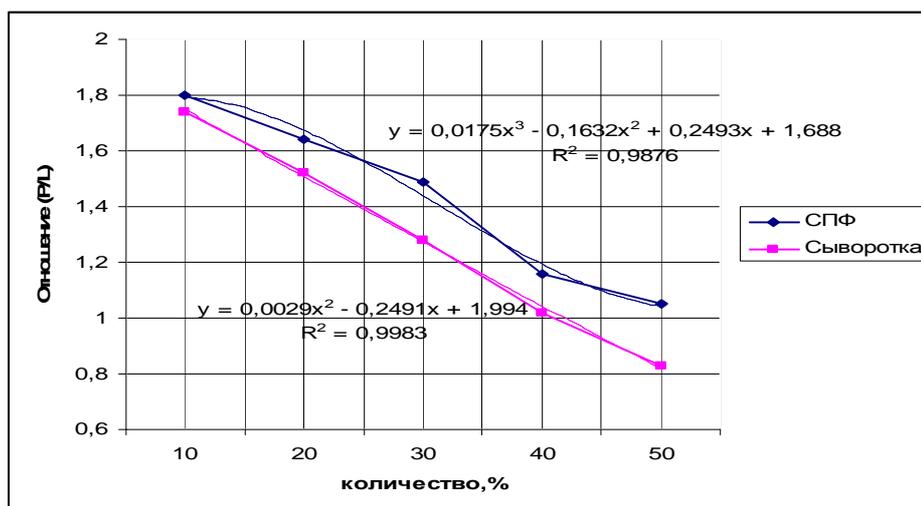


Рисунок 1– Зависимость отношения (P/L) от количества внесенной сыворотки и СПФ

Тесто из муки без СПФ и сыворотки имело отношение P/L равное 1,94. Из рисунка видно, что с увеличением внесения кислой сыворотки и сквашенной СПФ способствует уменьшению отношения P/L. Так при внесении 10 % СПФ отношение уменьшилось на 7 % в сравнении с контролем, а при таком же количестве сыворотки – 10 %. При максимальном внесении 50% СПФ и сыворотки отношение P/L изменялось на 46 и 58 % соответственно. Сквашенная СПФ и кислая творожная сыворотка способствует «расслаблению» каркаса клейковины. Из рисунка 1 видно, что наиболее этот эффект выражен у сыворотки. Это можно объяснить тем, что внесение кислот в тесто способствует протеолизу белков клейковины, активизируя протеолитические ферменты муки – протеиназы, расщепляющие белки по их пептидным связям. Под действием протеиназы на белок образуются пептоны, полипептиды, свободные аминокислоты. Протеиназа, содержащаяся в пшенице относится к типу папаиназ, для которых характерна способность активироваться соединениями восстанавливающего действия, содержащими сульфгидрильную группу (цистеин, глутатион).

Особый интерес вызвало влияние СПФ и сыворотки на качество клейковины. Для этого из теста, при разном времени брожения, отмывали

клейковину и исследовали при помощи пластометра ПЛ – 2 по методике Л.Я. Ауэрмана. Тесто приготавливалось сквашенной сывороточно-полисахаридной фракцией титруемой кислотностью 90 °Т, а так же с творожной сывороткой 90 °Т и по стандартной технологии. Сыворотка и СПФ вносились 30 % от количества используемой воды при приготовлении теста. Для контроля использовали клейковину, отмытую из теста приготовленную по стандартной рецептуре. Клейковина отмывалась на разных этапах брожения теста от 30 до 180 минут, по времени ее истечения из пластометра построили график, на котором отображались результаты исследования (рисунок 2)

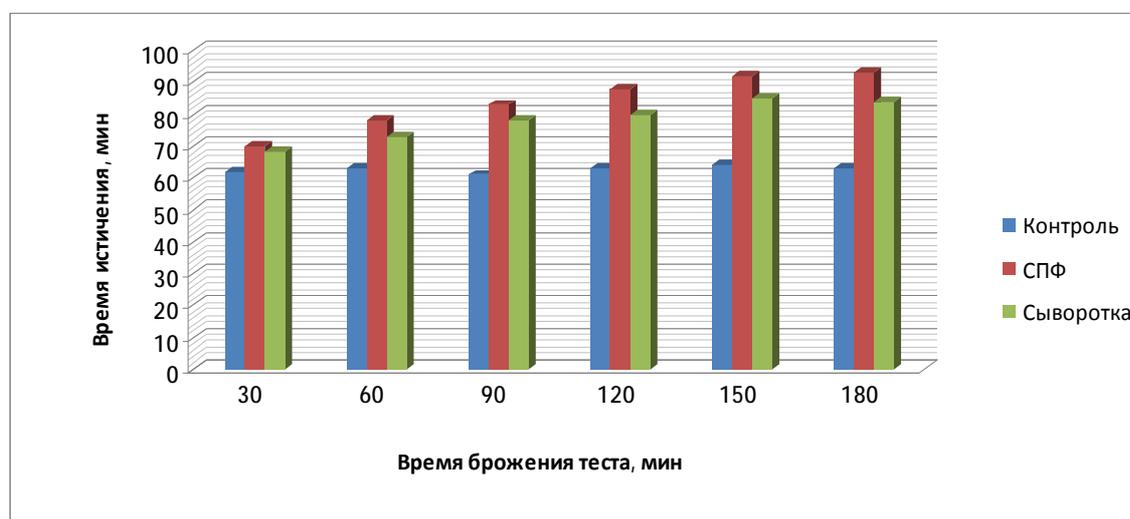


Рисунок 2 – Время истечения отмытой клейковины из пластометра в зависимости от времени брожения теста

Из рисунка 2 видно, что с увеличением времени брожения, увеличивалось время истечения клейковины. После первых 30 минут брожения, отмытая клейковина из теста с СПФ истекала на 2 минуты позже, чем полученная из теста с сывороткой, и на 8 минут полученная из теста с водой. Через 180 минут брожения время истечения клейковины из теста с СПФ составило 90 минут, а сывороткой – 80 минут. Клейковина из теста с водой, за это же время, истекала за 63 минуты. Истечения клейковины полученной из забродившего теста свыше 180 минут, меняется незначительно.

Также отмечено, что клейковина, отмываемая из теста с СПФ на всех этапах эксперимента, истекала медленнее чем, клейковина, отмываемая из теста сывороткой. С увеличением внесения сквашенной СПФ и кислой сывотки изменяется вязкость теста в сторону ее уменьшения, но качество клейковины, которую удавалось отмыть, улучшалось. Необходимо отметить, что с увеличением сквашенной СПФ и сывоткой уменьшалось содержание сырой клейковины. Этому способствует молочная кислота, которая пептизирует белки муки.

Влияние сквашенной СПФ и кислой творожной сывотки на качество готового продукта оценивали по органолептическим, и физико-химическим показателям. По результатам органолептической оценки была составлена лепестковая гистограмма. На рисунке 3 представлена бальная органолептическая оценка хлебопродуктов с использованием сквашенной СПФ и творожной сывотки равной кислотности.

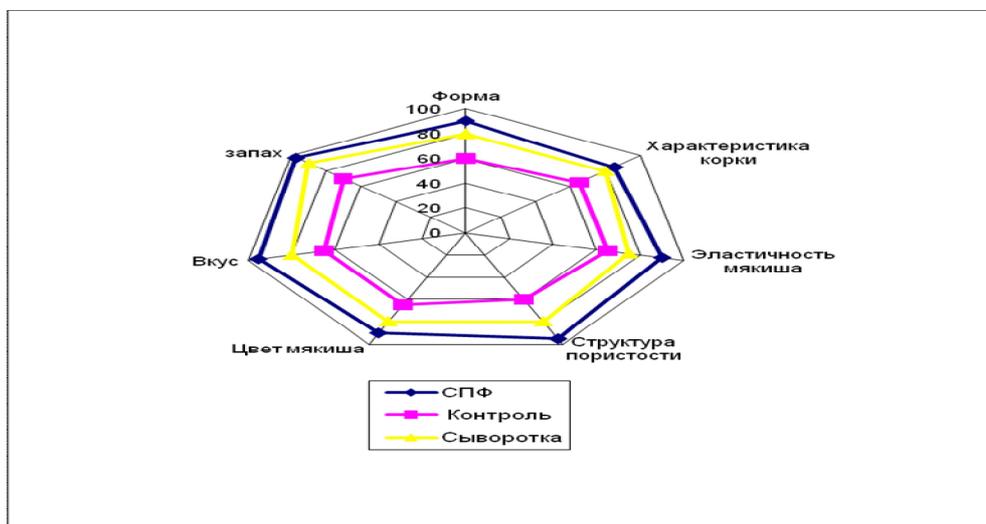


Рисунок 3 – Органолептическая оценка готового продукта: с сквашенной СПФ, кислой сывоткой и контроль.

Хлебобулочные изделия с СПФ обладали более ярким ароматом, чем изделия с сывоткой и без нее. Готовые продукты, содержащие сыво-

ротку и СПФ, имели слегка кисловатый вкус, который отсутствовал в контроле. Такой вкус был высоко оценен дегустаторами. Корка изделий с СПФ и сывороткой была более темной, чем у контроля. Это еще раз указывает на то, что СПФ и сыворотка способствуют лучшему сахарообразованию. Было отмечено, что корка у изделий с СПФ была темнее, чем корка у изделий с сывороткой. Сквашенная СПФ и кислая сыворотка отбеливали мякиш, в контроле он был темнее. Видимо молочная кислота действует на белковый комплекс муки подобно аскорбиновой кислоте, которую используют для отбеливания мякиша. На разрезе изделий с СПФ была отмечена более мелкая равномерная пористость и более эластичный мякиш, чего не было отмечено в изделиях с сывороткой и без нее.

Результаты физико-химических исследований изделий, приготовленных с добавлением 40 % сквашенной СПФ и кислой сыворотки, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели изделий с СПФ и сывороткой

Показатель	Продукт с СПФ	Продукт с сывороткой	Контроль
Удельный объем см ³ /100 г	353	295	265
Отношение Н/D	1,08	0,80	0,60
Пористость, %	80	72	66
Кислотность, град	4,0	4,2	2,8
Влажность, %	42,4	40,5	38,2

Из таблицы 1 видно, что внесение сквашенной СПФ способствует улучшению физико-химических показателей по сравнению с продуктами с

сывороткой и без нее. Использование СПФ в производстве хлебопродуктов позволило увеличить удельный объем на 33 % по сравнению с контролем и на 20 % по сравнению с сывороткой. Также отмечено увеличения отношения высоты H к диаметру D для подового хлеба. Но при этом было отмечено, что круглые заготовки из теста с добавлением СПФ немного расплывались по сравнению контролем (без ничего). Это говорит о том, что сквашенная СПФ вызывает разжижение теста, но при этом усиливает газообразование и газодержание, что нельзя сказать о контроле.

Было отмечено, что использование СПФ способствовало увеличению пористости изделий на 25 % по сравнению с контролем, и на 19 % – по сравнению с кислой сывороткой. Необходимо заметить, сквашенная СПФ и творожная сыворотка увеличивали кислотность изделий. Увеличение кислотности способствует профилактике заболеваний хлебобулочных изделий. При хранении изделий со сквашенной СПФ при температуре 22 °С и влажности 72 % плесень появлялась лишь к концу 5-х суток, тогда как на изделиях с сывороткой – в начале 4 суток, на контроле – в начале 3 суток. По-видимому, пектин и молочная кислота сдерживают росту плесени, а это позволяет увеличить сроки годности продукта.

Внесение в тесто сквашенной СПФ способствовало увеличению влажности мякиша, и процесс очерствения проходил медленнее, чем в контроле. Вероятно, пектин и сывороточные белки, вступая во взаимодействия с комплексами муки, удерживают влагу в крахмальных зернах, замедляя тем самым процесс ретроградации крахмала.

Сквашенную сывороточно-полисахаридную фракцию (СПФ), можно использовать как компонент, который способен корректировать технологические свойства муки. Ее можно использовать в производстве хлебобулочных изделий из «сильной муки», так как за счет молочной кислоты оказывает расслабляющее действие на клейковинный каркас. Также сывороточно-полисахаридная фракция улучшает органолептические и физико-

химические показатели готовых хлебобулочных изделий. Обладая высокими медико-биологическими свойствами, СПФ способна передавать их продукту.

Литература

1. Храмова Н.С., Сокол Н.В. Влияние пектиновых экстрактов на хлебопекарные свойства пшеничной муки общего назначения / Материалы международной научно-практической конференции «Хлебопекарные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». – Краснодар: КубГТУ, 2009. – С.63–66.
2. Сокол Н.В., Донченко Л.В., Силко С.Н. Функциональная роль пектиновых веществ в технологии хлеба / Материалы республиканского конгресса «Здоровое питание республики Адыгея» – Майкоп: ООО «Качество», 2005. – С.135–137.
3. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Рациональная переработка и использование белково-углеводного молочного сырья/ Обзорная информация // – М.: АгроНИИТЭИММП, 1988., 42с.
4. Нестеренко, П.Г., Василисина В.В., Костина А.Н., Петраш И.П. Использование сывороточных концентратов в хлебопекарной и кондитерской промышленности/ Обзорная информация//– М.: АгроНИИТЭИММП, 1986., 36с.
5. Орлова Т. А. Использование фракционирования молочного сырья полисахаридами в производстве функциональных продуктов питания / Хранение и переработка сельхозсырья. –2003. – № 8. – 2003 С. 123–125.
6. Молочников В. В., Орлова Т.А., Суюнчев О.А. Переработка молочного сырья с применением полисахаридов по технологии «Био-Тон» / Пищевая промышленность.– 1996.– № 5. – С. 34–35

7. Орлова Т.А., Мельтюсов В.Е. Сывороточно-полисахаридная фракция в функциональных напитках/ Молочная промышленность. – 2008. – № 12 – С. 64.
8. Мартинчик, А.Н. Использование концентратов «Био-Тон» в лечебно-профилактическом питании/ Новые промышленные технологии – 2001. – №5–6. – С. 9.