

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - С.160-163

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНОЙ МУКИ ЗЕРНА БОБОВЫХ КУЛЬТУР

*Турсунгожина А.А. магистрант 2 курса,
Б.К. Тарабаев, к.т.н.*

Казахский агротехнический университет С.Сейфуллина, г. Нур-Султан

Проблема здорового питания актуальна для производителей пищевых продуктов во многих странах мира. Для Казахстана приоритетным направлением развития продовольственных отраслей является повышение пищевой ценности продуктов питания. И анализ ассортиментной политики предприятий хлебопекарной отрасли страны свидетельствует о том, что практически на всех предприятиях выпускаются изделия, предназначенные только для профилактического питания: витаминизированные, изделия из диспергированного зерна, с биологически активными добавками и йодированные. Изделия повышенной пищевой ценности на территории страны практически не производятся [1].

Натуральные продукты имеют преимущество - кроме повышенной массовой доли белка они содержат также витамины, минеральные вещества и другие ценные пищевые компоненты, причем находятся они в естественных соотношениях в виде природных соединений в той форме, которая лучше усваивается организмом [2].

В последние годы ученые разных стран работают над созданием комбинированных продуктов питания, которые сочетают в себе традиционные потребительские свойства и возможность использования их в составе белоксодержащего сырья растительного и животного происхождения [3]. Создание таких продуктов на базе дешевого и доступного сырья занимает важное место в решении задачи обеспечения населения полноценным белком. Белоксодержащие продукты, включающие концентраты и изоляты животных и растительных белков, уже повсеместно используются в пищевой промышленности, а также изучаются для потенциального применения с целью обогащения основных пищевых продуктов [4]. При этом каждый пищевой белок обладает уникальными свойствами, которые могут сделать его катализатором, усиливающим функциональные, вкусовые, питательные и экономические показатели продуктов [5].

Их дефицит в пищевом рационе или его несбалансированность приводит к задержке роста, развития и другим нарушениям. Тяжелые заболевания развиваются у взрослых и особенно детей не только при недостатке какой-либо незаменимой аминокислоты, но и при значительном избытке ее.

Единственным источником пополнения фонда аминокислот и обеспечения равновесия процессов синтеза и распада белка в организме служат пищевые белки, являющиеся незаменимыми компонентами пищевого рациона [6].

Пищевые белки выполняют важную защитную функцию, повышая устойчивость к действию различных инфекционных, токсических агентов, а также при нервно-психическом напряжении и стрессовых ситуациях [7].

Для здорового человека характерно состояние азотистого равновесия, при котором количество азота, отражающее количество белка, поступившего в организм с пищей, равно его количеству, выведенному из организма, потом, слущивающимся (*слущивание, отслаивание клеток с поверхности органа или ткани. В частности, шелушение кожи (слущивание клеток эпидермиса)* эндоспермом, через волосы и ногти. При усилении

процессов распада белка и их преобладании над процессами синтеза возникает отрицательный азотистый баланс, при котором количество азота, теряемого организмом, превышает его поступление с пищей (полное или частичное голодание, потребление низкобелковых рационов, анорексия, рвота). Положительный азотистый баланс, при котором количество азота, поступающего с пищей, превышает количество азота, выведенного из организма, наблюдается у детей, подростков, а также у реконвалесцентов после тяжелых инфекционных заболеваний, травм и т.д. [6].

В хлебопекарном производстве применение белоксодержащих добавок позволяет повысить пищевую ценность изделий и рационально расходовать основное сырье за счет привлечения вторичных продуктов других отраслей пищевой промышленности.

С целью повышения содержания белка в пшеничном хлебе применяют нуттовую муку и сухое нуттовое молоко [8]. Нормы внесения нуттовой муки влияют на реологические показатели теста. Из литературных источников известно, что применение нуттовой муки свыше 12 % приводит к снижению вязкости теста и его газодерживающей способности. При добавлении 15 % нуттовой муки к общей массе муки в тесте вязкость теста снижается на 90-70 ед. по сравнению с рациональной дозой внесения нуттовой муки (12 %). Причиной снижения вязкости пшенично-нуттового теста является отсутствие в нуттовом белке глютелинов, которые при замесе теста образуют упругую и пластичную клейковину. Однако также известно, что введение продуктов переработки бобовых культур при приготовлении пшеничного хлеба приводит к ухудшению реологических свойств теста и повышению вязкости, клейковина при этом укрепляется. Поэтому необходимо провести исследования, для снятия вышеуказанных противоречий по влиянию нуттовой муки на структурно-механические свойства теста.

Сравнительный анализ химического состава нуттовой и пшеничной хлебопекарной муки показал, что по содержанию основных компонентов они существенно различаются (табл.1). В нуттовой муке содержится белка в 2,5 раза больше, а крахмала в 1,3 раза меньше, чем в пшеничной муке I сорта. По сравнению с хлебопекарной пшеничной мукой II сорта в нуттовой муке белка больше в 2,2 раза, а крахмала меньше в 1,2 раза.

Таблица 1- Влияние нуттовой муки на клейковину пшеничной хлебопекарной муки I сорта

Показатели	Проба без нуттовой муки	Пробы с содержанием нуттовой муки, % к массе пшеничной муки						Клейковина не отмылась
		10	15	20	25	30	35 40	
Масса сырой клейковины, %	28,3	28,9	28,0	27,8	18,6	10,2		
Показатели ИДК, ед. прибора	79	74	73,2	70,6	68,1	64,0		

Интенсивность газообразования (ГОС, см³) и изменения объема теста (V_т, см³) в процессе брожения также зависят от дозировок нуттовой муки (табл. 2).

Из табл.2 видно, что внесение нуттовой муки интенсифицирует процесс газообразования в тесте на 2 - 22% по сравнению с контролем. Лучшими дозировками нуттовой муки являются 10-15%. При таком ее расходе объем теста снижается незначительно, а газообразование в нем выше, чем в контрольной пробе. Увеличение дозировки нуттовой муки до 20% и выше отрицательно отражается на объеме теста.

Таблица 2-Изменение выделившегося CO² (ГОС, см³) и объема теста (V_т, см³) в процессе его брожения

Проба	Пробы с содержанием нуттовой муки, % к массе пшеничной муки I сорта
-------	---

	без нутовой муки		10		15		20		25		30		35		40	
	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³	ГОС, см ³	Vт, см ³
0	30	55	42	60	50	55	58	55	60	52	65	52	68	50	70	50
60	85	100	65	105	70	110	78	105	85	98	88	70	95	65	98	52
90	133	120	130	125	132	122	135	118	138	100	140	95	142	85	145	58
120	208	130	165	132	185	125	198	122	205	115	210	105	215	90	220	60
150	210	135	200	135	210	128	212	125	215	120	218	108	225	98	229	63
180	220	140	225	137	235	130	245	128	248	122	265	110	280	105	285	69

При применении нутовой муки и нутового молока массовая доля сбраживаемых веществ в тесте возрастает, что активизирует деятельность дрожжевых клеток в процессе брожения теста, способствуя большему выделению диоксида углерода. Высокая газообразующая способность пшенично-нутового теста отражается на увеличении объемного выхода хлеба.

В формировании реологических свойств теста участвуют липиды. Особенно большое содержание в липидах нутовой муки линолевой кислоты, которая окисляется при замесе теста и укрепляет клейковину. При этом газодерживающая способность теста увеличивается и это положительно сказывается на формоустойчивости хлеба. Формоустойчивость хлеба с нутовой мукой равна 0,58-0,64, тогда как у хлеба из пшеничной муки I сорта этот показатель составляет в среднем 0,44.

Более высокой пластичностью и сжимаемостью мякиша обладал хлеб с добавлением 12% нутовой муки и нутового молока, приготовленном опарным способом на смеси прессованных и жидких дрожжей.

Таким образом, рациональной дозировкой нутовой муки к массе пшеничной является 13,5 %, что позволяет обеспечить готовность теста по разрыхленности и кислотности за 60 мин, а также лучшие органолептические и физикохимические показатели качества хлеба. Удельный объем изделий увеличивается на 26 %, пористость - на 6 % по сравнению с контрольной пробой. Биологическая ценность изделий повышается на 7,2 %, а массовая доля незаменимой аминокислоты лизина - на 54,4 %.

Литература:

1. <https://atameken.kz/uploads/content/files/> Отчет по результатам маркетингового исследования Производство хлебобулочных изделий в Республике Казахстан
2. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий [Текст] / С.Я.Корячкина. - Орел.: ОГУП, 2001.-214 с.
3. Назинцева, Е.А. Применение белоксодержащих добавок из растительного сырья в технологии хлеба [Текст] / Е.А. Назинцева: Автореф. дисс.на соиск. учен. степени канд. техн. наук / ВГТА - Воронеж, 1997. - 26 с.
4. Мендельсон, Г.И. Значение соевых белковых продуктов в питании человека [Текст] / Г.И. Мендельсон // Пищевая промышленность. - 2004. - Ха 6. — С. 90-91.69 Львовский, Е.П. Статистические методы построения эмпирических формул. [Текст] / Е. Н. Львовский. - М.: Высш. шк., 1988. - 258 с.
5. Моссе, Д. Запасные белки семян бобовых [Текст] / Д. Моссе, Д. Пернолле. - М.: Агропромиздат, 1986. - 248 с.

6. Бюл, Е.А. Справочник по диетологии [Текст]: справочник / Б.А.Бюл, В.Н. Будаговская, В.Г. Высоцкий; од ред. М.А. Самсонова, А.А. Покровского; Медицина. — 2-е изд. перераб. и доп. - М., 2001. - 464 с.

7. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции [Текст] / Л.В. Донченко, В.Д. Падькта. — М.: Пищепромиздат, 2001. - 528 с.

8. https://www.researchgate.net/publication/271020224_Applications_of_composite_flour_in_development_of_food_products