

increased their dairy efficiency, yield of nutritious substance during lactation, casein's micelles become stronger and better curtailed at cheese production.

УДК 664.6/7

ПОВЫШЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КУКУРУЗНОЙ МУКИ

Даутканова Д.Р.

Алматинский технологический университет

Введение

В настоящее время в пищевой промышленности известно немало эффективных способов повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий, среди которых особое внимание заслуживают способы, связанные с применением различных новых нетрадиционных видов сырья.

Улучшение пищевой ценности хлебобулочных изделий обеспечивается расширением их ассортимента с целью корректировки химического состава, энергетической ценности изделий, улучшения показателей качества, в частности, органолептических, а также введением в рецептуру ингредиентов, придающих данному пищевому продукту определенные терапевтические свойства, позволяющие использовать продукт в лечебном и профилактическом питании.

Перспективность поиска новых видов зерна взамен пшеницы обусловлена необходимостью удовлетворения возрастающего спроса населения в высококачественных продуктах повышенной пищевой ценности, расширения ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий и экономии значительного количества сырьевых ресурсов.

В настоящее время перспективным направлением является применение в хлебопечении муки из зерна нехлебопекарных культур [1,2,3].

В результате использования в хлебопечении нетрадиционного сырья из зерновых культур снижается калорийность хлеба, увеличивается содержание балластных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов, слизи, а также обеспечивается экономия пшеничной муки [4].

При обогащении хлеба каким-либо из перечисленных выше натуральных продуктов вводятся не только известные витамины или аминокислоты, но и ряд весьма важных для питания компонентов. Таким образом, важное преимущество натуральных продуктов - комплексность химического состава и вследствие этого возможность с их помощью комплексно обогащать муку и хлеб одновременно витаминами, белками, минеральными веществами и пищевыми волокнами.

Одним из эффективных путей повышения пищевой и биологической ценности хлеба и хлебобулочных изделий является разработка технологий с внесением муки из нехлебопекарных злаковых культур, таких как: овес, соя, ячмень, кукуруза, рис, сорго, амарант, могар и др. культуры.

По сравнению с пшеничной мукой в кукурузной муке больше липидов, сахаров, гемицеллюлозы. Она богата макро- и микроэлементами (среди них преобладают калий, кальций, кремний, селен, магний, сера, фосфор, золото), витаминами Е, В₆, биотином и др. В составе жирных кислот кукурузной муки преобладают полиненасыщенные (линолевая и линоленовая) кислоты, снижающие уровень холестерина в крови и понижающие артериальное давление.

Все это дает основание отнести предлагаемую продукцию к новым ингредиентам функционального питания и прогнозировать перспективность их широкого применения в хлебопечении.

Материалы и методы исследований

В работе применяли следующее сырье и материалы:

- мука пшеничная I сорта «Цесна-Астык», кукурузная, соевая и овсяная мука;
- кукурузную муку получали на универсальной мукомольной машине [5];
- дрожжи прессованные хлебопекарные Алматинского дрожжевого завода;
- хлебопекарный улучшитель турецкого производства «Эка-1000».

Прочее сырье – соль, подсолнечное масло, закупленные в торговой сети.

Для реализации поставленной цели использовали кукурузную и пшеничную муки в различных соотношениях. Тесто готовили безопасным способом [6, 7].

Начальная температура теста 30-32 °С, продолжительность брожения теста составляла 180 мин при температуре 28-30 °С.

Разделку теста проводили вручную, масса тестовых заготовок составляла 400 г для формового и 200 - подового хлеба.

Расстойку тестовых заготовок осуществляли в открытых формах в расстойном шкафу при температуре 35-38 °С и относительной влажности воздуха 75-80 %. Готовность тестовых заготовок к выпечке определяли органолептически. Выпечку хлеба проводили при температуре 220-230 °С в течение 25 мин для формового хлеба и в течение 20 мин - подового хлеба.

Образцы хлеба, приготовленные в лабораторных условиях, анализировали через 14-18 часов после выпечки по органолептическим и физико-химическим показателям: влажность, кислотность, пористость, удельный объем [8]. Использовались следующие стандарты ГОСТ 21094-75; ГОСТ 5670-51; ГОСТ 5669-51.

Результаты исследований

Сравнительный анализ качества хлеба с применением кукурузной муки (таблица 1) показал, что при внесении кукурузной муки в количестве от 10 до 40 % к общей массе пшеничной муки пористость и удельный объем, как и в других образцах, уменьшаются соответственно на 0,2 %-14,3 % и 5,6 %-35,7 % по сравнению с контрольным образцом.

Снижение этих показателей объясняется более низким содержанием клейковинообразующих белков в кукурузной муке.

В связи с этим, была проведена серия опытов по использованию хлебопекарного улучшителя окислительного действия, укрепляющего клейковину теста, улучшающего его консистенцию и использованию сухой пшеничной клейковины.

Анализ качества хлеба приготовленного с использованием кукурузной муки и при использовании хлебопекарных улучшителя ЭКА-1000 показал эффективность для формирования качественных показателей хлеба. Так при внесении улучшителя ЭКА-1000 в количестве 0,2 % (учитывая рекомендации фирмы) к массе муки наблюдалось заметное улучшение пористости и удельного объема хлеба, сравнительно с аналогичными вариантами.

В образце с применением кукурузной муки в количестве 10-20 % с добавлением улучшителя пористость и удельный объем, также как и в других образцах, улучшается на 4,8-2,5 % сравнительно с контролем. При добавлении улучшителя к 40 % пористость и удельный объем уменьшаются соответственно на 7,8 % и 8,2%. В случае с 30% качественные показатели хлеба были почти наравне с контрольным образцом (таблица 2).

Результаты исследования пищевой и энергетической ценности образцов хлеба с использованием кукурузной муки, выработанной на универсальной мукомольной машине приведены в таблице 3.

Хлеб, выработанный с использованием кукурузной муки отличался большим содержанием жира, витамина В₁, β-каротина, железа и йода в сравнении с контрольным образцом, выработанным из пшеничной муки.

Удельный объем	0,45	0,42	0,40	0,38	0,35	0,32	0,30	0,28	0,25	0,22	0,20	0,18	0,15	0,12	0,10	0,08	0,05	0,02	0,00
Пористость	12,5	11,8	11,2	10,5	9,8	9,2	8,5	7,8	7,2	6,5	5,8	5,2	4,5	3,8	3,2	2,5	1,8	1,2	0,5
Влажность	48,5	48,2	47,8	47,5	47,2	46,8	46,5	46,2	45,8	45,5	45,2	44,8	44,5	44,2	43,8	43,5	43,2	42,8	42,5
Кислотность	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
Энергетическая ценность	350	345	340	335	330	325	320	315	310	305	300	295	290	285	280	275	270	265	260
Пищевая ценность	12,5	12,2	11,8	11,5	11,2	10,8	10,5	10,2	9,8	9,5	9,2	8,8	8,5	8,2	7,8	7,5	7,2	6,8	6,5
Витамин В ₁	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
β-каротин	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
Железо	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33
Йод	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33

5. Влияние кукурузной муки на качество хлеба

Наименование показателей качества хлеба	Показатели качества хлеба, приготовленного из кукурузной и пшеничной муки в соотношении					
	0:100 (контроль)	10:90	20:80	30:70	40:60	
Влажность мякиша, %	43,0	43,3	43,6	43,8	43,8	
Кислотность, град	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	
Пористость, %	76,2	76,0	75,2	70,7	65,3	
Удельный объем, см ³ /г	1250	1180	1050	850	800	
Цвет мякиша	светлый с желтым оттенком			светло желтый		желтый
Эластичность мякиша	эластичный	эластичный	эластичный	рассыпчатый		
Характер пористости	поры мелкие и средние, тонкостенные			поры мелкие		
Вкус	характерный, выраженный хлебный					
Запах	характерный, выраженный хлебный					

Таблица 2. Влияние улучшителя (0,2 %) на качество хлеба приготовленного с использованием кукурузной муки

Наименование показателей качества хлеба	Показатели качества хлеба, приготовленного с использованием улучшителя из кукурузной и пшеничной муки в соотношении					
	0:100 (контроль)	10:90	20:80	30:70	40:60	
Влажность мякиша, %	43,0	43,3	43,6	43,8	43,8	
Кислотность, град	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	
Пористость, %	76,2	80,1	78,3	76,0	69,5	
Удельный объем, см ³ /г	1250	1340	1305	1180	1070	
Цвет мякиша	светлый с желтым оттенком			светло желтый		желтый
Эластичность мякиша	эластичный	эластичный	эластичный	эластичный	эластичный	
Характер пористости	поры мелкие и средние, тонкостенные					
Вкус	характерный, выраженный хлебный					
Запах	характерный, выраженный хлебный					

Таблица 3. Пищевая ценность хлеба, приготовленного из кукурузной муки (г/100г)

Наименование показателей	Показатели пищевой ценности образцов хлеба:			
	Опыт-ный образец	покрытие сут. потреб., % к норме	контроль	покрытие суточной потребности, % к норме
Пищевая ценность: г/100г				
Белок	7,92	10	7,60	9,5
Жир	1,64	2,0	0,9	1,1
Общие углеводы	47,33	11,8	46,9	11,7
Витамин Е, мг/%	1,56	-	1,96	-
Витамин В ₁	0,16	10,6	0,11	7,3
Витамин В ₂	0,05	2,5	0,05	2,5
Витамин РР, мг/%	1,43	9,5	1,54	10,2
В-каротин, мг/%	0,001	-	сл.	-
Железо, мг/кг	17,1	12,2	16,1	11,0
Йод, мкг/кг	48,6	4,1	-	-
Энергетическая ценность: ккал	236	-	226	-

Сравнительный анализ аминокислотного состава образцов хлеба, приготовленного с использованием кукурузной муки показал, что суммарное количество аминокислотного состава белков хлеба характеризовалось большой суммой незаменимых аминокислот на 10% больше по сравнению с хлебом, приготовленным из пшеничной муки. В хлебе, приготовленном с использованием кукурузной муки незаменимых аминокислот в 2,1 раза больше по сравнению с хлебом из пшеничной муки.

Выводы

Полученные данные свидетельствуют о повышенной белковой, витаминной и минеральной ценности хлеба с применением кукурузной муки, произведенной на универсальной мукомольной машине.

1. Сборник тезисов семинара. Улучшение и корректировка пищевых и хлебопекарных свойств муки. –Астана 2005.-89 с.
2. Дробат И.О. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. -Киев.: Урожай, 1988.-151 с.
3. Усембаева Ж.К. пищевая ценность хлебобулочных изделий. Учебно-методический комплекс.-А.:Парасат Әлемі, 2003.-297 с.
4. Цыганова И.П. и др. Использование новых видов белкосодержащего сырья в хлебопекарной промышленности.-М.: ЦНТИИТЭ пищепром, сер.27, 1985, вып. 4.- с.30.
5. Предварительный патент РК «Универсальная мукомольная машина» 2005/029.2 В02 В 3/00, В02 С 18/00, В02 С 17/00 от 26.05.2005
6. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др.; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 336 с.
7. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 415 с.
8. Сырчев Б.Г. Технология и технологический контроль хлебопекарного производства./ М.: Пищепромиздат, 1986.-403 с.

Нанның тағамдық құндылығын жоғарылату және ассортиментін кеңейту мақсатында, әмбебап ұн тартқыш машинадан алынған, жүгері ұнын пайдалану мүмкіндігі зерттелді. Жүгері ұнынан жасалған нанның органолептикалық, физикалық-химиялық қасиеттері, аминқышқылдарының құрамы және тағамдық құндылығы зерттелді.

Possibility of increase of food value of bread and assortment expansion at use of the corn flour developed by the universal flour-grinding equipment is investigated. Influence of use of a corn flour on sensory, physical and chemical properties of bread, it amino-acid structure and food value is studied.