



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тешиль О.В. Свойства клейковины и качества изделий при замораживании теста [Текст] // Хлебопекарная промышленность. – 1989. – № 9. – с.52-54.
2. Талабан А.Г. Интенсивная «холодная» технология приготовления теста при производстве хлебобулочных изделий [Текст] / А.Г. Талабан, В.А. Глинская // Хлебопечение. – 2007. – №7. – с.52.
3. Грубы Я. Производство замороженных продуктов [Текст]. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336 с.: ил. – ISBN 5-10-001356-7.
4. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: учебное пособие для студентов высш.уч. заведений / Плаксин Ю.М. [и др.]. – М.: КолосС, 2005. – 760 с.: ил. – ISBN 5-9532-0265-2.
5. Motz H. Electromagnetic Problems of Microwave Theory, Methuen, London, 1957, p.97.
6. ГОСТ 27844-88. Булочные изделия. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 24298-80; введ. 01.01.1990. – М.: Изд-во стандартов, 1965. – 10 с.

Поступила 08.2010

Адреса для переписки:



61051, г. Харьков, ул. Клочковская, 333



УДК 664.641

В.А. МОРГУН, д-р техн. наук, профессор, О.С. ВОЛОШЕНКО канд. техн. наук, ассистент
Одесская национальная академия пищевых технологий, г.Одесса

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МУЧНЫЕ СМЕСИ ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР – ЦЕННОЕ СЫРЬЕ ДЛЯ ХЛЕБОПЕЧЕНИЯ

В данной статье проведен сравнительный анализ химического состава и биохимических свойств муки пшеничной высшего сорта, гречневой, овсяной, ячменной, рисовой, кукурузной и тритикалевой. Изучена пищевая ценность различных видов муки. Предложен рецептурный состав мучных композиционных смесей и схема их производства.

Ключевые слова: мука пшеничная, тритикалевая, овсяная, гречневая, рисовая, кукурузная, ячменная, мучные смеси, хлебопекарные свойства, пищевая ценность.

In this article comparative analysis of chemical composition and biochemical properties of wheat, rice, barley, triticale, oat, corn, buckwheat and triticale flours is conducted. The food value of different types of flour is studied. Compounding composition of flour mixtures is offered.

Keywords: a wheat flour, rice, barley, triticale, oat, corn, buckwheat, composite mixtures, breadmaking properties, food value.

На мукомольных заводах мука пшеничная высшего сорта занимает первое место по объемам производства и широко используется при производстве хлеба и хлебобулочных изделий. Являясь продуктом повседневного питания населения, она обладает низкой биологической ценностью. Поэтому на сегодняшний день актуальна задача обогащения муки пшеничной высшего сорта витаминами, минеральными веществами, незаменимыми аминокислотами. В пищевой промышленности находят широкое применение пищевые добавки различного принципа действия. Использование муки крупяных культур в составе композиционных смесей позволяет повысить питательную ценность муки пшеничной высшего сорта за счет использования природных добавок. Мука, полученная из крупяных культур, обладает более ценным химическим составом и высокой питательной ценностью по сравнению с мукой из традиционных хлебных культур (пшеницы и ржи).

Мука пшеничная высшего сорта содержит 72-75 % углеводов и 10-11 % белков (табл.1). Содержание белка в гречневой и овсяной муке – 14,5-14,7 %. Количество белков и их аминокислотный состав обуславливают пищевую ценность любого продукта. Белки пшеничной муки представлены в основном проламинами и глютелинами, эти фракции нерастворимы в воде и поэтому плохо усваиваются человеком. В тритикалевой, гречневой и ячменной, по сравнению с остальными видами муки, наблюдается вы-

сокое содержание водо- и солерастворимых фракций (24,6-39,8 %).

Лимитирующими аминокислотами в муке различных зерновых культур являются лизин, метионин и триптофан. Наиболее сбалансированными по лизину является мука овсяная и гречневая, содержание лизина в данных образцах в 2,0-3,0 раза выше, в тритикалевой и ячменной муке на 20-30 % больше по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта.

Важное значение для здоровья имеет обеспеченность организма витаминами. Следует отметить, что переработка зерна в сортовую муку приводит к обеднению ее витаминами, что снижает пищевую ценность продукта. Использование муки кукурузной и рисовой в качестве добавок к муке пшеничной хлебопекарной высшего сорта даст возможность обогатить композиционную смесь витаминами Е, В₆, биотином. В гречневой и ячменной муке содержание витамина РР в 2 раза выше, чем в муке пшеничной.

Минеральные вещества участвуют в обмене веществ практически любой ткани человека, особенно велика их роль в построении костной ткани, где преобладают фосфор и кальций. Мука крупяных культур отличается высоким содержанием фосфора, калия и магния. В последнее время особое внимание уделяют содержанию в пищевых продуктах железа, учитывая его большое физиологическое значение для жизнедеятельности человека. Содержание железа в муке гречневой и тритикалевой в 3-5 раз больше по



сравнению с мукой из других культур.

На кафедре ТПЗ разработаны рецептуры двухкомпонентных (мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта с одним видом муки крупяных культур) и многокомпонентных композиционных смесей (с использованием трех, четырех и более видов муки). Использование муки крупяных культур в составе двухкомпонентных композиционных смесей без ухудшения хлебопекарных свойств возможно в количестве 10-15 % от массы муки пшеничной, тритикалевая мука может быть введена в количестве 15-30 % от массы пшеничной муки.

Пищевая ценность продукта характеризуется содержанием и соотношением белков, жиров, углеводов, витаминов, аминокислот, минеральных веществ. Усвоение белковых компонентов по сравнению с показателями сбалансированного аминокислотного состава определяет биологическую ценность продукта. Использование композиционных смесей позволит повысить содержание в хлебе витаминов, минеральных веществ, сбалансировать белок по аминокислотному составу.

Содержание железа в многокомпонентной композиционной смеси №1 на 70,0% выше по сравнению с мукой пшеничной хлебопекарной высшего сорта, кальция – на 72,2%; витамина РР – на 45,0%.

Содержание лизина, который является лимитирующей незаменимой аминокислотой для муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, на 15,0% выше при формировании смеси из муки высшего сорта, тритикалевой, гречневой, ячменной, овсяной и отрубей пшеничных мелких. Содержание водорастворимых фракций белка (легкоусвояемых человеком) в мучной композиции на 34,0% превышает контроль (табл. 2).

Использование гречневой и тритикалевой муки в составе мучной смеси (рецептура № 2) повышает содержание железа на 38,0%, лизина – на 15,0%, соле- и водорастворимых фракций белка – на 25,0%, кальция на 61,0% по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта. Формирование мучной смеси из муки тритикалевой, гречневой и высшего сорта позволяет обогатить продукт витамином Е.

Использование в смесях овсяной и тритикалевой муки повышает в смеси содержание железа на 20-35%, лизина – на 10-15%, соле- и водорастворимых фракций белка – на 20-30%, кальция – на 60-65% по сравнению с мукой пшеничной высшего сорта (рецептура № 3).

Содержание белка в мучной композиционной смеси (рецептура № 4) составляет 11,2%; лизина – 3,0 г/100г; соле- и водорастворимых фракций белка –

Таблица 1

Показатели химического состава исследуемых образцов муки, %

Показатели	Вид муки						
	пшеничная	ячменная	овсяная	гречневая	рисовая	кукурузная	тритикалевая
Жиры	1,1	2,0	5,5	2,5	0,5	3,8	0,9
Углеводы	72,5	73,3	63,8	68,0	77,5	71,8	71,6
Клетчатка	0,2	1,1	1,5	1,1	0,3	0,8	0,6
Белки	10,8	9,7	14,7	14,5	7,6	9,0	12,0
Альбумины	12,3	24,6	10,2	39,9	18,6	9,6	31,1
Глобулины	41,0	34,5	9,9	1,1	4,3	35,4	33,3
Глютелины	41,6	27,3	49,3	13,6	54,6	23,5	21,2
Нерастворимый остаток	5,1	13,6	30,6	45,4	22,5	31,5	14,4

Таблица 2

Показатели химического состава композиционных смесей

Показатель	Контроль (мука пшеничная хлебопекарная в/с)	Рецептура композиционной смеси			
		№1	№2	№3	№4
		мука пшеничная в/с – 79 %, тритикалевая – 10%, ячменная, овсяная, гречневая – 6 %, отруби – 5 %	мука пшеничная в/с – 80 % тритикалевая – 15 % гречневая – 5 %	мука пшеничная в/с – 80 % тритикалевая – 15 % овсяная – 5 %	мука пшеничная в/с – 90 % гречневая – 5 % отруби – 5 %
Содержание белка, %	10,8	11,3	12,3	11,3	11,2
Содержание соле- и водорастворимых фракций белка, %	12,3	16,5	15,5	14,9	15,0
Содержание лизина, г/100г	2,6	3,1	3,0	2,9	3,0
Содержание кальция, мг/100г	18,0	31,0	29,1	28,1	27,0
Содержание железа, мг/100г	1,1	1,9	1,7	1,6	1,8
Содержание фосфора, мг/100г	86,0	102,2	101,6	102,5	101,8
Содержание витамина РР, мг/100г	1,1	1,8	1,3	1,2	1,8
Содержание витамина Е, мг/100г	–	0,10	0,33	0,15	0,35



15,0 %; железа – 1,8 мг/100г;
кальция – 27,0 мг/100г.

По сравнению с контрольным образцом у хлеба, выпеченного из исследуемых композиционных смесей, не было ухудшения органолептических и хлебопекарных показателей (табл.3). Использование в рецептуре композиционной смеси гречневой муки приводит к появлению светло-коричневого оттенка мякиша и корки хлеба.

Наиболее целесообразным является формирование композиционных смесей муки непосредственно в отделении готовой продукции мукомольного завода. Наличие готовых композиционных смесей упрощает процесс приготовления хлеба, дает возможность получения хлеба стабильного качества и сокращает время его приготовления.

Производство любых многокомпонентных смесей базируется на двух технологических процессах – дозирования с необходимой точностью и смешивания с целью получения высокой однородности конечного продукта. Т.к. муку из различных зерновых культур рекомендуется вводить в количестве до 20%, то добиться высокой степени однородности смеси возможно за один этап смешивания (рис.1).

Мучные смеси повышенной пищевой ценности составляют на основе муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с содержанием сырой клейковины не ниже 25-26%, качество – не ниже II группы (удовлетворительно слабая). Средневзвешенный размер частиц пшеничных отрубей, используемых в составе композиционных смесей, должен составлять 300-350 мкм, зольность – не менее 4,0 %.

Компоненты мучной композиционной смеси дозируют с необходимой точностью и смешивают в смесителе периодического действия при скорости рабочего органа (лопастного типа) 100 об/мин⁻¹ в течение 5-7 мин.

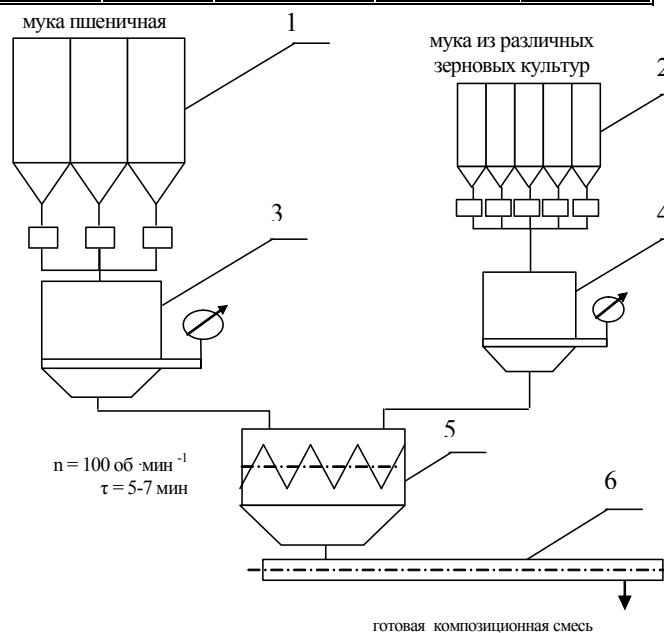
Выводы:

1. Установлено, что мука крупяных культур повышает питательную ценность хлеба и может быть использована в составе композиционных смесей, имеющих хорошие хлебопекарные свойства.

2. Мучные композиционные смеси повышенной пищевой ценности целесообразно вырабатывать на мукомольных заводах путем дозирования и смешивания определенных видов муки по разработанной рецептуре.

Показатели пробной выпечки хлеба из композиционных смесей

Рецептура композиционной смеси	Масса, г	Объемный выход, см ³	Уд.объем, см ³ /г	Пористость, %
Контрольный образец	134,6	470	3,57	81
Мука пшеничная в/с – 80% тритикалевая – 15 % гречневая – 5 %	136,5	465	3,41	80
Контрольный образец	126,1	440	3,49	82
Мука пшеничная в/с – 80% тритикалевая – 15 % овсяная – 5 %	127,3	430	3,38	82
Контрольный образец	129,3	445	3,44	82
Мука пшеничная в/с – 79%, тритикалевая – 10 %, ячменная, овсяная, гречневая – 6 %, отруби – 5 %	129,2	430	3,33	79
Контрольный образец	127,2	410	3,22	80
Мука пшеничная в/с – 90% гречневая – 5 % отруби – 5 %	128,1	400	3,12	79



1, 2 – наддозаторные бункера; 3, 4 – весовой дозатор; 5 – смеситель периодического действия; 6 – конвейер

Рис. 1. Принципиальная схема производства композиционных смесей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антошин А.Н. Функциональные свойства муки для хлеба и кондитерских изделий / А.Н. Антошин, А.В. Козлова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004. – №1. – С. 54-56.
2. Моргун В.О. З пшеничного й тритикалевого помелу одержують повноцінні композиційні суміші/ Моргун В.О., Жигунов Д.О., Волошенко О.С.// Зерно і хліб. – 2008, №3. – С.39-40.

Поступила 09.2010

Адреса для перепіски:

ул. Канатная, 112, г. Одесса, 65039

