

УДК 664.661.3

НОВЫЕ НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ

С.И. ЛУКИНА¹, Е.И. ПОНОМАРЕВА¹, С.М. ПАВЛОВСКАЯ¹, А.Е. АЛЕКСЕЕВ²

¹*Воронежский государственный университет инженерных технологий,
394036 Российская Федерация, г. Воронеж, пр. Революции, 19;
электронная почта: lukina.si@ya.ru, vrn.ka@ya.ru*

²*Московский государственный университет технологий и управления
имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет),
109004, Российская Федерация, г. Москва, Земляной вал, 73*

Актуальны исследования, направленные на разработку пищевых продуктов для лечебно-профилактического и диетического питания. Целью работы было установление целесообразности применения куркумы и жидкого виноградного сахара в технологии хлебобулочных изделий. Установлено, что их применение улучшает органолептические и физико-химические показатели хлеба, повышает его пищевую ценность, придает изделию профилактическую направленность.

Ключевые слова: куркума, хлебобулочное изделие, показатели качества

В последние годы растёт популярность функционального и диетического питания, предназначенного для лечения и профилактики целого ряда заболеваний, в т. ч. сердечнососудистых, почечной недостаточности. Для улучшения качества, продлению срока сохранения свежести, приданию хлебобулочным изделиям функциональных свойств перспективно применение нетрадиционных видов сырья, таких как куркума и виноградный сахар.

Порошок, полученный из корней травянистого растения семейства имбирных – куркумы, в настоящее время широко используется как пряность, консервант, улучшитель вкуса, краситель (E100) при производстве соусов, майонеза, сыров, сливочного масла, маргарина, ликёров.

Химический состав куркумы уникален, так как в этой пряности содержится большое количество пищевых волокон, железа, фосфора, йода, магния и калия, витамины: В₆, С, РР, В₂, В₉. Так, например железо, содержание которого почти в 3 раза превышает норму, необходимо для правильной работы кровеносной системы и процессов метаболизма, а пищевые волокна полезны для выведения из организма тяжёлых металлов, токсичных веществ,

радиоизотопов, холестерина. Витамин В₆ нормализует натриево-калиевый баланс в организме и необходим для сердечнососудистой системы. Кроме вышеперечисленных полезных веществ, в составе куркумы есть компоненты, которые даже в микроскопических количествах оказывают положительное воздействие на организм человека. Это эфирные масла и их составляющие: сабинен, борнеол, цингиберен, терпеновые спирты, фелландрен и др.

Средний химический состав куркумы приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав куркумы

Наименование нутриента	Содержание в 100 г сырья	Удовлетворение суточной потребности, %	Суточная норма по ТР ТС 022/2011
Белки, г	12,7	17	75
Жиры, г	13,8	17	83
Углеводы, г	58,2	16	365
Пищевые волокна, г	21,1	70	30
Кальций, мг	183	18	1000
Калий, мг	2525	72	3500
Магний, мг	193	48	400
Фосфор, мг	268	34	800
Железо, мг	41,42	296	14
Цинк, мг	4,35	29	15
Селен, мг	0,0045	6	0,07
В ₂ (рибофлавин), мг	0,233	15	1,6
В ₆ (пиридоксин), мг	1,8	90	2,0
В ₉ (фолацин), мг	0,039	20	0,2
С (аскорбиновая кислота), мг	25,9	43	60
Е (токоферол), мг	3,1	31	10
РР (ниацин), мг	5,14	29	18
Энергетическая ценность, ккал/кДж	325/1360	13	2500/10460

На основании многочисленных исследований, проведённых зарубежными исследователями, установлено, что действующее вещество куркумы разрушает жировые клетки, предотвращает развитие болезни Альцгеймера, понижает давление, по этой причине помогает при гипертонии, укрепляет иммунитет, обладает заживляющим и противовоспалительным свойством, так что может использоваться в качестве ранозаживляющего и кровоостанавливающего средства, также куркумин наравне с сильнейшими антидепрессантами показал эффективность в лечении Большого депрессивного расстройства [1-3].

Виноградный сахар представляет собой ректифицированное концентрированное виноградное сусло, приготовленное из свежего винограда без внесения каких-либо дополнительных веществ. Он выпускается в твердом и жидком виде. В работе применяли жидкий виноградный сахар (ЖВС), содержащий 44 % глюкозы и 33 % фруктозы. ЖВС характеризуется высоким содержанием витаминов и микроэлементов. Основными составными единицами являются витамины группы В (В₁, В₂, В₅, В₆, В₉), С, РР и Н. Среди полезных химических элементов присутствуют фосфор, цинк, медь, железо, калий.

Целью работы явилось определение влияния куркумы и виноградного сахара на показатели качества и пищевой ценности хлебобулочных изделий.

В работе применяли куркуму (ТР ТС 021/2011), показатели качества которой определяли в соответствии со следующими методами: органолептические - по ГОСТ 27558-87, массовая доля влаги – по ГОСТ 9404-88, кислотность - по ГОСТ 27493-87, угол естественного откоса и объемная масса - по ГОСТ 28254-89. Органолептические, физико-химические и структурно-механические показатели качества куркумы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели качества куркумы

Наименование показателя	Характеристика и значения
Органолептические показатели	
Внешний вид	Порошкообразный продукт
Цвет	Ярко-желтый
Аромат	Аромат резкий и пряный
Вкус	Вкус горьковатый и терпкий
Структурно-механические показатели	
Объемная масса, кг/м ³	706
Угол естественного откоса, °	65
Физико-химические показатели	
Массовая доля влаги, %	11,4
Кислотность, град	8,5

Для исследования в качестве контрольного образца была взята унифицированная рецептура калача саратовского (ГОСТ 27842-88), приготовление теста осуществляли безопарным способом. В опытных образцах добавляли куркуму в количестве 0,5-4,5 % к массе муки, сахар белый заменяли

на ЖВС с учетом его коэффициента сладости (1,2), дозировку дрожжей прессованных увеличивали на 30 %. Влажность полуфабрикатов составляла 46,0 %, продолжительность брожения – 90 мин.

Сразу после замеса и в течение процесса брожения теста определяли следующие показатели: газоудерживающую способность (ГУС), бродильную активность, титруемую кислотность в соответствии с методиками, приведенными в пособии [4].

Результаты исследования показателей качества теста с различной дозировкой куркумы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели полуфабрикатов

Наименование показателей	Значение показателей теста с дозировкой куркумы, % к массе муки			
	0 (контроль)	1,5	3,0	4,5
Влажность теста, %	46,0	46,0	46,0	46,0
ГУС, см ³ , при брожении теста, мин:				
0	50	50	50	50
30	65	88	95	90
60	105	130	140	160
90	180	200	220	190
Титруемая кислотность, град:				
начальная	2,6	2,4	2,2	2,0
конечная	3,8	3,8	3,7	3,6
Бродильная активность, мин, при брожении теста, мин:				
0	19	13	16	21
30	17	10	13	14
60	5	5	5	6
90	2	2	2	3

Выявлено, что добавление куркумы увеличивало газоудерживающую способность теста, наибольшее значение показателя отмечено в пробе с куркумой 3 %. Увеличение газоудерживающей способности и улучшение структурно-механических свойств теста с куркумой связано с повышенным содержанием пищевых волокон, которые удерживают воду.

Увеличение дозировки куркумы приводило к снижению начальной титруемой кислотности теста на 0,6 град по сравнению с контролем. Возможно,

это связано с тем, что водная вытяжка куркумы, имея $pH = 6,5$, снижает начальную кислотность опытных проб теста. Несмотря на это, внесение добавки за счёт присутствия белков, витаминов, минеральных веществ способствовало интенсификации процесса брожения теста, кислотность опытных проб увеличивалась в 1,6-1,8 раза против контроля (1,5 раза).

В готовых изделиях определяли органолептические и физико-химические показатели в соответствии с методами, приведенными в пособии [4]. Органолептические и физико-химические показатели хлеба приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Органолептические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Характеристика показателей хлеба с внесением куркумы в дозировке, % к массе муки			
	0 (контроль)	1,5	3,0	4,5
Внешний вид:				
форма	Округлая, нерасплывчатая, соответствует заявленному хлебобулочному изделию			
поверхность	Гладкая, без глубоких трещин и подрывов.			
Цвет	Кремовый	Светло-желтый	Желтый	Ярко-желтый
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса	Свойственный данному виду изделия с пряным привкусом		Острый, неприятный
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха	Свойственный данному виду изделия с пряным запахом куркумы		Резкий, пряный

Таблица 5 – Физико-химические показатели качества хлеба

Наименование показателя	Значение показателей хлеба с внесением куркумы в дозировке, % к массе муки			
	0 (контроль)	1,5	3,0	4,5
Влажность мякиша, %	45,5	45,5	45,5	45,5
Кислотность мякиша,	2,8	2,8	2,7	2,6

град				
Пористость мякиша, %	68	71	75	75
Удельный объем хлеба, см ³ /100 г	322	330	339	335

Установлено, что применение нетрадиционного сырья в рецептуре хлеба из пшеничной муки приводило к увеличению пористости мякиша на 7 %, удельный объем изделия увеличивался на 5 % по сравнению с контрольным образцом. На основании результатов анализа органолептических и физико-химических показателей рекомендуемая дозировка куркумы составила 3 % к массе муки [5]. Разработана рецептура и способ приготовления хлеба «Мерита» (ТУ 9110-515-02068108-2019).

Расчет химического состава разработанного изделия показал, что увеличилось содержание белка (на 3 %), пищевых волокон (на 16 %) по сравнению с контролем. Добавление куркумы с высоким содержанием антиоксидантов будет способствовать продлению срока сохранения свежести изделий.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено положительное влияние куркумы и виноградного сахара на формирование органолептических и физико-химических показателей качества хлеба из пшеничной муки. Разработанный продукт – хлеб «Мерита» характеризуется повышенной пищевой ценностью и рекомендован для профилактического питания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ringman J.M., Frautschy S.A., Teng E., et al. (2012) Oral curcumin for Alzheimer's disease: tolerability and efficacy in a 24-week randomized, double blind, placebo-controlled study. *Alzheimer's research & therapy* 4(5), 43.
2. Cox K.H., Pipingas A., Scholey A.B. (2014) Investigation of the effects of solid lipid curcumin on cognition and mood in a healthy older population. *Journal of psychopharmacology*. 29:642-5.

3. Rathore P, Dohare P, Varma S, Ray A, Sharma U, Jagannathan NR, Ray M. Curcuma oil: reduces early accumulation of oxidative product and is anti-apoptogenic in transient focal ischemia in rat brain. *Neurochem. Res.* 2008;33:1672–1682.

4. Пономарева, Е.И. Практикум по технологии отрасли (технология хлебобулочных изделий) / Е. И. Пономарева, С И. Лукина, Н. Н. Алехина [и др.]. – 2-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2017. – 316 с.

5. Куркума в производстве хлебобулочных изделий / С.И. Лукина, Е.И. Пономарева Е.И., С.М. Павловская, А.Е. Алексеев // Сборник статей VIII международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию технологического факультета ВГУИТ «Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений». – Воронеж, 2019. - С. 222-225.

REFERENCES

1. Ringman J.M., Frautschy S.A., Teng E., et al. (2012) Oral curcumin for Alzheimer's disease: tolerability and efficacy in a 24-week randomized, double blind, placebo-controlled study. *Alzheimer's research & therapy* 4(5), 43.

2. Cox K.H., Pipingas A., Scholey A.B. (2014) Investigation of the effects of solid lipid curcumin on cognition and mood in a healthy older population. *Journal of psychopharmacology.* 29:642-5.

3. Rathore P, Dohare P, Varma S, Ray A, Sharma U, Jagannathan NR, Ray M. Curcuma oil: reduces early accumulation of oxidative product and is anti-apoptogenic in transient focal ischemia in rat brain. *Neurochem. Res.* 2008;33:1672–1682.

4. Ponomareva, E.I. Praktikum po tekhnologii otrasli (tekhnologiya khlebobulochnykh izdeliy) / E. I. Ponomareva, S I. Lukina, N. N. Alekhina [i dr.]. – 2-е изд., стереотип. – СПб.: Лан, 2017. – 316 с.

5. Kurkuma v proizvodstve khlebobulochnykh izdeliy / S.I. Lukina, E.I. Ponomareva E.I., S.M. Pavlovskaya, A.E. Alekseev // Sbornik statey VIII mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii, posvyashchennoy 90-letiyu <http://ntk.kubstu.ru/file/2869>

tekhnologicheskogo fakulteta VGUIT «Novoe v tekhnologii i tekhnike funktsionalnykh produktov pitaniya na osnove mediko-biologicheskikh vozzreniy». – Voronezh, 2019. - S. 222-225.

*NEW NON-TRADITIONAL INGREDIENTS IN THE PRODUCTION
OF WHEAT FLOUR BREAD*

S.I. LUKINA¹, E.I. PONOMAREVA¹, S.M. PAVLOVSKAYA¹, A.E. ALEKSEEV²

*¹Voronezh State University of Engineering Technologies,
19, Revolutsii av., Voronezh, Russian Federation, 394036,*

*² Moscow State University of technologies and management named after K.G. Razumovsky
(First Cossack University),
73, Zemlyanoy Val, Moscow, Russian Federation, 109004,
e-mail: lukina.si@ya.ru, vrn.ka@ya.ru*

Research relevant to the development of food products for therapeutic and dietary nutrition is relevant. The aim of the work was to establish the feasibility of using turmeric and liquid grape sugar in the technology of bakery products. It has been established that their use improves the organoleptic and physico-chemical characteristics of bread, increases its nutritional value, and gives the product a preventive focus.

Keywords: turmeric, bakery product, quality indicators