

# ПРИМЕНЕНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

**Джахангирова Гулноза Зинатуллаевна**

PhD, доцент кафедры Технология пищевых продуктов,  
Ташкентского химико-технологического института

Узбекистан, город Ташкент

**Алиева Гулноза Собиржон кизи**

Докторант кафедры Пищевая технология,  
Наманганского инженерно-технологического института

Узбекистан, город Наманган

## АННОТАЦИЯ

Проведен анализ нетрадиционных пищевых добавок, применяемых для улучшения физико-химических, органолептических и потребительских качеств хлебобулочных изделий. Были исследованы различные добавки для повышения пищевой и энергетической ценности хлеба. Рассмотрена возможность использования нетрадиционных пищевых добавок в технологии производства многофункционального хлеба. Анализ работы показал возможность использования нетрадиционного сырья в качестве пищевых добавок в хлебобулочных изделиях. На основании проанализированных исследований представляется перспективным производство хлебобулочных изделий с добавлением нетрадиционных видов сырья, обогащающих конечный продукт витаминами и пищевыми волокнами, поступающими в организм в недостаточном количестве.

**Ключевые слова:** хлебобулочные изделия, нетрадиционное сырьё, пищевая ценность, энергетическая ценность.

## АННОТАЦИЯ

Нон маҳсулотларининг физик-кимёвий, органолептик ва истеъмолбоплик сифатларини яхшилаш учун фойдаланиладиган ноанъанавий озиқ-овқат қўшимчалари таҳлили ўтказилди. Ноннинг озуқавий ва энергия қийматини ошириш учун турли хил қўшимчалар ўрганилди. Кўп функцияли нон ишлаб чиқариш технологиясида ноанъанавий озиқ-овқат қўшимчаларидан фойдаланиш имконияти кўриб чиқилди. Ишлар таҳлили нон маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ноанъанавий хомашёдан озиқ-овқат қўшимчалари сифатида фойдаланиш имкониятларини кўрсатди. Таҳлил қилинган тадқиқотларга кўра, ноанъанавий хом ашё қўшилган ҳолда нон маҳсулотлари ишлаб чиқариш истиқболли кўринади, бу эса якуний маҳсулотни организмга етарли бўлмаган миқдорда кирадиган витаминлар ва озиқавий толалар (клетчатка) билан бойитади.

**Калит сўзлар:** нон маҳсулотлари, ноанъанавий хом ашё, озуқавий қиймати, энергия қиймати, хурмо, пектин.

## ANNOTATION

The analysis of non-traditional food additives used to improve the physicochemical, organoleptic and consumer qualities of bakery products was carried out. Various additives have been investigated to increase the nutritional and energy value of bread. The possibility of using non-traditional food additives in the production technology of multifunctional bread is considered. The analysis of the work showed the possibility of using non-traditional raw materials as food additives in bakery products. Based on the analyzed studies, it seems promising to produce bakery products with the addition of non-traditional raw materials that enrich the final product with vitamins and dietary fiber that enter the body in insufficient quantities.

**Key words:** bakery products, non-traditional raw materials, nutritional value, energy value.

В настоящее время особое внимание уделяется качеству и безопасности хлебобулочных изделий, при этом они должны иметь не только высокие потребительские свойства, но и функциональную направленность, а их производство должно быть экономически эффективным.

В связи с этим, представляет интерес разработка продуктов здорового питания, обогащенных пищевыми и биологически активными добавками, содержащими комплекс функциональных ингредиентов [1].

Решение этой проблемы при создании продуктов питания определенного химического состава заключается в использовании экологически чистого и нетрадиционного растительного сырья. Продукты переработки нетрадиционных растительных источников - выжимки хурмы и лекарственные растения, особенно подорожник (лат. *Plantago*), представляют практический интерес как перспективные ингредиенты для создания пищевых продуктов функционального назначения. Использование природных растительных ресурсов в качестве источника сырья, богатого эссенциальными микроэлементами, расширяет ассортимент хлебобулочных изделий и улучшает их химический состав. В сотрудничестве с учеными Ташкентского химико-технологического института и Наманганского инженерно-технологического института на кафедрах технологии пищевых продуктов проводятся научные исследования по изучению нетрадиционных видов сырья и возможности их применения для обогащения хлеба, что объясняется анализом состояния пищевого статуса населения республики.

Одним из немаловажных факторов, определяющих возможность использования растительного сырья в производстве продуктов функционального назначения, являются входящие в его состав пектиновые вещества [4, с.14]. И одним из таких видов растительного сырья считается

хурма. Узбекистан входит в пятерку крупнейших экспортеров хурмы на планете. Общая площадь средних и крупных насаждений хурмы в Ферганской области Узбекистана за последние три года увеличилась с 604 га до 804 га, то есть на 33%. В Ферганской области выращивают более 10 сортов хурмы. Ведущими регионами по производству хурмы являются Алтыарыкский, Кувинский, Ферганский и Бешарыкский. [2] Как известно, хурма содержит в себе бета-каротин, комплекс витаминов группы В, витамины А, С, Е, фолиевую кислоту, калий, кальций, магний, марганец, йод, пектин и ликопин и является сырьем для промышленной переработки с целью получения пектина и пектинсодержащих продуктов. [3, с.63]. В наших исследованиях были исследованы выжимки хурмы (замороженные и сухие) сортов «Зенджи Мару» (шоколадная), «Хиакуме» (королек), «медовая», или «мандариновая», «помидорная», или «бычье сердце» и сорт «россиянка». Из выжимок хурмы были получены пектиновые экстракты по ранее разработанной технологии. Результаты эксперимента по содержанию сухих веществ, в том числе пектиновых веществ в пектиновых экстрактах, позволили определить чистоту пектиновых экстрактов в зависимости от условий консервирования выжимок (таблица 1).

Таблица 1. Качественные характеристики пектиновых экстрактов из выжимок хурмы

Показатель	Пектиновый экстракт, полученный из выжимок хурмы сортов				
	«Зенджи Мару» (шоколадная)	«Хиакуме» (королек)	«Медовая»/ «мандариновая»,	«Помидорная»/ или «бычье сердце»	«Россиянка»
Сухие вещества (СВ), %	5,1* 4,0	5,4 4,3	5,0 3,9	5,3 4,4	5,4 4,2
Выход пектинового экстракта из 100 г выжимок, мл	540,0 592,5	480,0 570,0	512,0 575,0	477,3 574,0	500,0 567,5
Массовая доля ПВ (спиртоосаждением), %	0,75 0,79	0,64 0,69	0,74 0,77	0,67 0,74	0,65 0,71
Степень чистоты, Ач	0,15 0,20	0,12 0,16	0,15 0,20	0,13 0,17	0,12 0,17
*В числителе – ПЭ из сухих выжимок; в знаменателе – ПЭ из замороженных выжимок					

Проведенный анализ качества полученных пектиновых экстрактов хурмы (ПЭХ), показал, что степень чистоты экстрактов из замороженных выжимок выше, чем у экстрактов из сухих выжимок, поскольку при заморозке не происходит деградации пищевых веществ. Комплексная оценка (по физико-химическим и органолептическим показателям) позволила выделить лучшие пектиновые экстракты, полученные из выжимок хурмы сортов Зенджи Мару

и Хиакуме. Наряду с пектиновыми экстрактами, полученными из выжимок, были исследован подорожник (лат. *Plantago*), произрастающей в Наманганском вилояте, и полученный из нее в соответствии с рекомендациями фитотерапии водный экстракт [4, с.163]. Результаты исследования по содержанию пектиновых веществ в подорожнике представлены в таблице 2.

Исходя из полученных данных по высокому содержанию пектиновых веществ в выжимках хурмы и подорожнике, сделали вывод о возможности их использования для обогащения хлеба пектиновыми веществами.

Таблица 2. Содержание пектиновых веществ в подорожнике

Лекарственная трава	Содержание пектиновых веществ			
	в сухом сырье, %			в водном экстракте, г/100 мл (спиртоосаждением)
	РП	ПП	ОП	
Подорожник	2,01	5,98	7,99	0,40

С целью определения влияния пектинового экстракта, полученного из замороженных выжимок хурмы, и их дозировки на процесс брожения и кислотонакопления, тесто готовили из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта безопасным способом в лабораторных условиях. При замесе теста пектиновый экстракт вносили в дозировках: 5, 10 и 15% к массе муки. Результаты исследования показали, что при внесении ПЭХ процесс кислотонакопления и брожения идут более интенсивно. Изучение влияния пектиновых экстрактов в ранее выбранных дозировках на «силу» пшеничной муки показало укрепляющее действие ПЭХ на свойства клейковины (таблица 3).

Таблица 3. Влияние пектиновых экстрактов на силу муки

Показатель качества	Образец с ВПЭ			
	Контрольный образец	дозировка ПЭ, %		
		5	10	15
Содержание сырой клейковины, %	32,1	31,8	32,4	32,4
Растяжимость над линейкой, см	15,5	15	14,5	14,0
ИДК-3М, единиц прибора	75	55	53	43

Таким образом, применение ПЭ может являться рекомендацией его использования для улучшения качества слабой по силе муки. Подъемная сила хлебопекарных дрожжей с пектиновым экстрактом, полученном из выжимок

хурмы составила – 3,5 мин для образца с дозировкой экстракта 5%, 7,5 мин – 10% и 9,2 мин – с дозировкой экстракта 15%. На основании полученных результатов, можно сделать вывод, что наилучшими вариантами повышения подъемной силы и ускорения процесса созревания теста, является использование пектинового экстракта в количестве 5 и 10% к массе муки, но с точки зрения функциональности была принята дозировка 10%.

Поскольку вносимые добавки оказывают определенное влияние на клейковинный комплекс, нами было исследовано влияние ПЭХ и ВЭ подорожника на реологические свойства теста. Данные фаринограмм, полученных с прибора фаринограф Брабендера, указывают на значительное увеличение ВПС теста – 55,7% у контрольного образца, 65,1% у образца с ПЭХ и ВЭ подорожника, что положительно сказывается на выходе хлебобулочных изделий и соответственно повышении экономической эффективности производства, увеличивается устойчивость теста, улучшается эластичность теста. Положительное влияние пектиновых экстрактов на качество теста дает основание говорить об аналогичном их влиянии на качество хлебобулочных изделий. Показатели качества хлебобулочных изделий с ПЭХ представлены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели качества хлебобулочных изделий с пектиновым экстрактом хурмы

Показатель	Контроль	Дозировка ПЭ, %		
		5	10	15
Удельный объем, см <sup>3</sup> / 100 г	308	293	325	300
Кислотность, град.	1,4	2,0	2,5	3,5
Пористость, %	76	78	80	77

Данные пробных лабораторных выпечек свидетельствуют о том, что с увеличением дозировок пектинового экстракта активизируются процессы кислотонакопления и брожения теста, улучшается подъемная сила теста, удельный объем хлебобулочных изделий, улучшаются структурно-механические свойства мякиша и наблюдается его осветление. По анализу комплекса показателей, учитывая и органолептические, можно сделать вывод, что для хлебобулочных изделий функционального назначения целесообразно вносить в тесто пектиновый экстракт в количестве 10% от массы муки и ВЭ подорожника в аналогичной дозировке. На основании проведенных исследований была разработана рецептура нового сорта хлебобулочного изделия «Оби-хаёт», имеющего в своем составе ПЭХ в дозировке 10% и 10% ВЭ подорожника. Для отработки технологии хлебобулочных изделий на основе ПЭХ и ВЭ подорожника были использованы опарный, безопарный способы тестоприготовления и с использованием откида (порция выброженного теста предыдущего замеса). Тесто готовили по вариантам –

безопасным способом с внесением всех ингредиентов при замесе теста; опарным способом с внесением ПЭХ 10% к массе муки в опару и ВЭ подорожника 10% к массе муки в тесто; опарным с внесением ПЭХ 10% к массе муки и ВЭ подорожника 10% к массе муки в тесто и с использованием откида, где ПЭХ вносится в откид, который бродит 15–18 ч, а ВЭ подорожника вносится в тесто. Проведенный эксперимент позволил выявить наиболее оптимальный способ производства хлебобулочных изделий – на ускоренном способе тестоприготовления (таблица 5).

Таблица 5. Сравнительная оценка параметров технологического процесса хлеба «Оби-хаёт»

Наименование параметров технологических процессов	Контроль	Хлеб «Оби-хаёт»
1. Приготовление откида:		
Влажность откида, %	48	50
Начальная температура, °С	22	22
Продолжительность брожения, ч	15	13
Кислотность конечная, град.	3,5	3,5
2. Режимы приготовления теста:		
Влажность теста, %	45	46
Продолжительность замеса, мин.	15	10
Начальная температура, °С	32	30
Продолжительность брожения, мин.	60	40
Кислотность конечная, град.	2,5	3,0
3. Режимы расстойки:		
Продолжительность, мин.	60	45-50
Температура, °С	40	40
Относительная влажность воздуха, %	85	82-85
4. Режимы выпечки:		
Температура паровоздушной среды, °С	220-250	210-220
Продолжительность выпечки, мин.	25-30	25-30

Физико-химические показатели хлебобулочных изделий с использованием охлажденного дрожжевого полуфабриката приведены в таблице 6. Контролем служил образец хлебобулочного изделия, приготовленный опарным способом с внесением добавок при замесе теста.

Таблица 6. Физико-химические показатели качества хлебобулочных изделий

Показатель	Контроль	Образец хлебобулочного изделия на основе ОДП
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	337	370
Пористость, %	77	82

Кислотность, град.	2,9	3,0
Влажность, %:		
через 24 ч	42,8	42,6
через 48 ч	43,7	43,1
через 72 ч	42,3	42,7

Хлебобулочные изделия, приготовленные с использованием откида, в сравнении с контролем имели лучший удельный объем и пористость мякиша. Влажность в процессе хранения хлебобулочных изделий практически не изменялась. Качественные характеристики хлебобулочного изделия с использованием ПЭ, полученного из выжимок замороженной хурмы и ВЭ подорожника представлены в таблице 7.

Таблица 7 Качественные характеристики хлебобулочных изделий с использованием ПЭ из выжимок замороженной хурмы и ВЭ подорожника

Показатель качества	Образец хлебобулочного изделия	
	Контроль	Хлеб «Оби-хаёт»
Пористость, %	72,0	73,5
Кислотность, град.	1,7	3,0
Влажность мякиша, %	44,0	42,8
Удельный объем, см <sup>3</sup> /100 г	285,6	289,5
Сорбционная способность, мг Pb <sup>2+</sup> / г	102	200

Предлагаемая производству новая рецептура позволяет обогатить продукт функциональными ингредиентами, необходимыми для нормального функционирования организма человека, удлиняют срок сохранения свежести, а также эти хлебобулочные изделия можно рекомендовать как функциональный продукт питания для людей, проживающих в регионах с неблагоприятной экологической обстановкой в качестве продукта детоксикационного назначения.

#### Список использованной литературы

1. Корнен Н.Н., Викторова Е.П. Методологические подходы к созданию продуктов здорового питания // Вопросы питания. 2015. Т. 84, №1. С. 95-99.
2. <https://www.fruchtportal.de/artikel/flche-der-persimonen-plantagen-in-region-fergana-von-usbekistan-um-ein-drittel-zugenommen/052937>
3. Родионова Л. Я. Технология пектиносодержащих пищевых композиций функционального назначения: монография / Л. Я. Родионова. – Краснодар: КубГАУ, 2004. – 233 с.
4. Сокол Н.В. Применение культуры тритикале и яблочного пектинового экстракта в производстве хлеба функционального назначения / Н.В. Сокол,

Л.В. Донченко, Б.В. Мисливский, С.А. Круглякова // Хлебопечение России.  
– 2003. - №1 – С.14-15.