

# ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ДОБАВОК НА КАЧЕСТВО НАЦИОНАЛЬНЫХ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Б. Давлятова<sup>1</sup>, Ш.Ш.Сагдуллаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Бухарский инженерно-технологический институт  
г. Бухара, Узбекистан

<sup>2</sup>Институт химии растительных веществ Академии Наук  
г. Ташкент, Узбекистан

**ABSTRACT:** Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме ресурсосбережения, а также повышению пищевой ценности и безопасности наиболее популярных и востребованных в республике национальных хлебобулочных изделий (лепёшки). Плоды зизифуса (унаби) и надземная часть Карелинии каспийской по уникальному составу биологически активных нутриентов являются универсальными обогатителями пищевых продуктов. Произведён анализ влияния исследуемых добавок на показатели качества, сохраняемость и пищевую безопасность готовой продукции. Усовершенствованы рецептура и технология приготовления лепёшек с использованием 6,0% ПЗ(У) и ПК к рецептурному количеству муки. В результате снижен расход муки пшеничной на 1,4...2,0% и сахара белого – на 65,7...42,9%, выход готовой продукции увеличился на 2,0%, срок хранения – на 24 часа. Использование в рецептуре лепёшек ПЗ(У) и ПК приводило к снижению материальных затрат, соответственно, на 45490 и 81610, увеличение величины прибыли на 5049 и 8961 сумов на 1 тонну продукции, рентабельности продукции - на 1,8 и 3,2%.

**KEYWORDS:** узбекские лепёшки, зизифус (унаби), Карелиния каспийская, экстракт, порошок, качество, безопасность.

## I. INTRODUCTION

В связи с мировой тенденцией по обогащению основных продуктов питания эссенциальными и минорными биологически активными нутриентами из нетрадиционного натурального сырья, а так же с ухудшением качества основного сырья, широкое распространение получило в производстве, в том числе и хлебопекарном, применение различных порошкообразных полуфабрикатов из лекарственных растений, как культивируемых, так и дикорастущих. Данные сырьевые источники обладают разнообразным и уникальным химическим составом, антиоксидантные и бактерицидные свойства которые могут проявляться также и в готовой продукции. Всё это обуславливает формирование в огромном разнообразии лекарственных растений разновекторных технологических свойств, позволяет выбрать перспективные сырьевые источники для решения разноплановых проблем хлебопекарной отрасли пищевой промышленности [1, с.127; 2, с.18-20; 3, с.101-107; 4, с.113-120; 5, с.43-44].

Так, данные добавки позволяют корректировать свойства применяемого сырья, влиять на технологический процесс производства и придавать готовым продуктам лечебное, профилактическое и функциональное значение. При этом внедрение безотходных технологий и комплексной переработки сырья, делает наиболее целесообразным использование в качестве растительных экстрактов порошкообразных полуфабрикатов. Выбор именно порошков из растительного сырья обусловлен удобством хранения и дозирования данного сырья. Одним из основных преимуществ использования порошков является и то, что в процессе сушки сырьё освобождается от значительного количества влаги, благодаря чему приобретает незначительный объём, происходит концентрация биологически активных веществ [6, с.52-54; 7, с.119-120].

## II. MATERIALS AND METHODS

Цель исследования - разработка рецептуры и технологии производства сдобных узбекских лепёшек с порошками из обезжиренных экстрактов плодов зизифуса (унаби) и надземной части Карелинии каспийской с целью снижения рецептурного количества муки пшеничной сортовой и сахара.

В качестве объектов исследования были выбраны порошки из обезжиренных экстрактов плодов зизифуса (в дальнейшем ПЗ(У)) и надземной части Карелинии каспийской (ПК), сдобные узбекские лепёшки типа «Ширин - нон».

Экспериментальная часть работы была выполнена в лабораториях Бухарского инженерно-технологического института, Института химии растительных веществ Академии Наук Республики Узбекистан и Центральном аккредитованном комплексе испытательной лаборатории Бухарского центра санэпидблагополучия.

Для получения растительных экстрактов из обезжиренного сырья использовали метод мацерации с водно-этанольной смесью (массовая доля спирта 50,0...55,0%). Для отделения экстракта от сырья использовали стандартный нутчфильтр. Затем экстракт упаривали на вакуум-выпарном аппарате ВУСНІ (Германия), высушивали в сублимационной сушилке Heto Dry Winner и измельчали на лабораторной мельнице ЛЗМ. Проход через сито №38 составлял 65,0...68,0, остаток на сите – 2,0...3,0%.

Качество порошков определяли по органолептическим, физико-химическим и реологическим показателям на соответствие требованиям TS 64.18310089-01:2002..

В качестве прототипа были приняты добные узбекские лепёшки типа «Ширин – нон» из муки пшеничной 1 сорта. Серию пробных лабораторных выпечек лепёшек проводили по Технологической инструкции (Регистрационный номер 8-200-2002) безопасным способом. Опытные образцы изделий готовили с добавлением порошка из исследуемого сырья в количестве 3,0, 6,0 и 9,0% к массе муки с соответствующей корректировкой рецептуры и влажности теста и проверяли на соответствие требованиям O'z DSt 1115:2017 «Лепёшки узбекские. Общие технические условия».

Качество теста и готовых изделий определяли по общепринятым методам исследования, описанным в соответствующих ГОСТах и руководствах [8; 9].

Применяемая для серии лабораторных выпечек мука характеризовалась как средняя по «силе» (68...70 ед.прибора ИДК) с нормальной газообразующей (1346-1352 см3 CO2) способностью.

## III. DISCUSSION

Смещение приоритетов в сторону использования лекарственных растений связано с их способностью синтезировать и накапливать одновременно сотни, а то и тысячи биологически активных веществ (рис.1), что и обуславливает эффект множественного воздействия на организм человека [3, с.103].

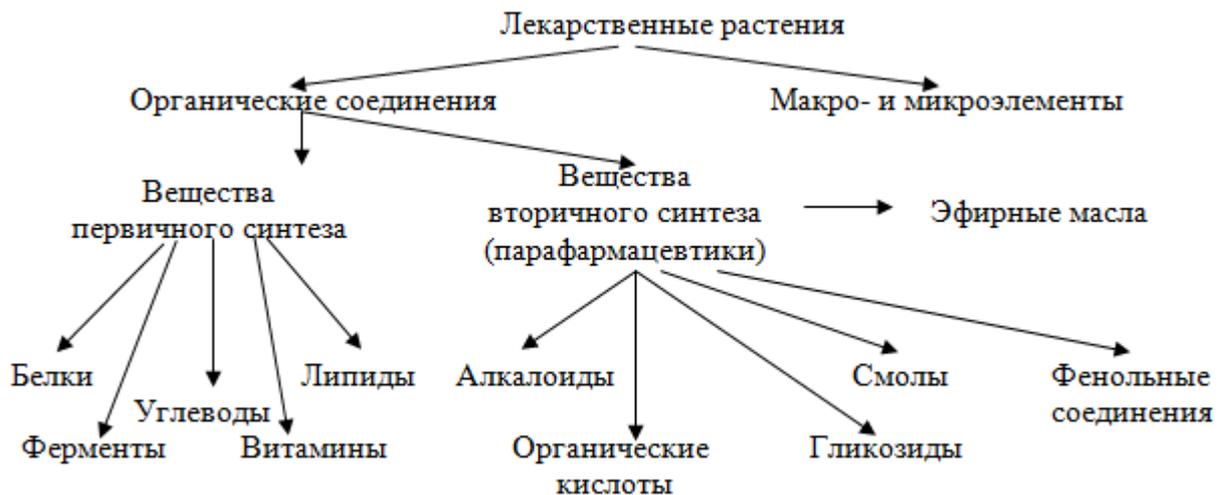


Рисунок 1. Химический состав лекарственных растений

Е.Г Йоргачевой и др. [3,с.101-107] показаны основные направления применения фитодобавок для улучшения качества хлебобулочной продукции путём нивелирования отклонений в свойствах сырья, усовершенствования ускоренных способов приготовления теста, при разработке изделий специального назначения. Наличие в лекарственных и пряно-ароматических растениях соединений с бактерицидными свойствами по отношению к патогенной микрофлоре, устойчивость к ним бродильной микрофлоры делает перспективным использование данного сырья для разработки способов стабилизации биотехнологических свойств пшеничных полуфабрикатов, предотвращения микробиологической порчи готовых изделий. Рекомендуется использовать следующие фитодобавки: шишки хмеля обыкновенного, мелису лекарственную, мяту перечную, розу дамасскую, полынь, эстрагон, тархун. Для усовершенствования ускоренных способов приготовления теста перспективными фитодобавками являются рябина черноплодная, рябина обыкновенная, боярышник кроваво-красный, барбарис обыкновенный, крапива двудомная, зверобой продырявленный, ноготки аптечные. При разработке продуктов специального назначения рекомендуется применение ромашки аптечной, шишек хмеля обыкновенного, шалфея лекарственного.

А.М. Гардашенко [1,с.127] в производстве хлебобулочных изделий были использованы фитодобавки из зверобоя и шалфея, обладающие высокой антиоксидантной активностью, плоды рябины черноплодной, шиповника и боярышника, богатые микронутриентами и пектином.

Я.П. Коломниковой [10,с.3-20] разработана технология пшеничного хлеба с применением таких антибиотических фитодобавок, как порошкообразный продукт из корнеплодов пастернака с медом, ферментный препарат лизоцим, водно-медового экстракта травы зверобоя, сброженный молочнокислыми бактериями *Streptococcus lactis* и *Streptococcus cremoris*, применение которых не требует расхода основного сырья хлебопекарного производства - муки. Установлена специфичность ингибирующего действия эфирных масел, фитонцидов, флавоноидов, дубильных веществ, лизоцима добавок на *Bacillus subtilis* и плесневые грибы. В производстве булочных изделий использовали измельченные порошки лекарственных растений: листья и цветки первоцвета весеннего, листья одуванчика, траву мяты перечной и чабреца. Установлено, что добавление в рецептуру булочных изделий порошков дикорастущего сырья улучшало их химический состав [11,с.23].

Известен способ производства хлеба изделия, включающий совместное использование пюре из смеси моркови, тыквы и порошка тыквенных семян и зверобоя, тысячелистника и солодки. Полученные хлебные изделия характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью [12].

Запатентован способ производства хлеба, предназначенного для профилактического питания [13] с использованием порошка из экстракта зелёного чая с содержанием влаги 2,0...4,0%.

Для повышения лечебно-профилактических свойств хлебобулочных изделий рекомендуется использовать композитную смесь из измельченного и пророщенного зерна 30,0...70,0%, сока облепихи или экстракта чистотела, или экстракта люцерны до 7,0%, молочной сыворотки до 7,0%, сгущенного молочного продукта «Лактоник» или орехов до 2,1% [14].

Мучные изделия являются главными поставщиками углеводов для организма человека (около 70,0% СВ продукта), что ограничивает потребление их людьми, страдающими сахарным диабетом. Широкие возможности для создания диабетических изделий открывает применение различных растений, обладающих сахароснижающим действием и продуктов их переработки. Так, листья черники и земляники лесной; корни лопуха, одуванчика лекарственного, цикория дикого и др., а также фитодобавки из них обладают сахаропонижающим эффектом, способствуют нормализации обмена веществ, активации репаративных процессов в Р-клетках аппарата поджелудочной железы, стимуляции иммунитета, а также используются в качестве подщелачивающего средства при склонности к кетоацидозу [15,с. 61-62; 16,с.19-21; 17,с.293-300].

Использование инулина, экстракта стевии, стевियोзида и экстракта цикория в рецептуре хлебобулочных изделий предназначено для профилактики нарушений фосфорно-кальциевого обмена, сахарного диабета и атеросклероза [18,с.54-55].

Компания «ОРАФТИ» производит пребиотические ингредиенты - такие как BENEOTM: продукты, содержащие инулин, олигофруктозу, гипоксантин. Данные ингредиенты рекомендуется включать в рецептуру хлеба и других мучных изделий, которые позиционируются на рынке как пребиотические, то есть способствующие самостоятельной выработке организмом полезных бактериальной микрофлоры. С другой стороны, свойства ингредиентов BENEOTM, обладающих нейтральным вкусом, могут быть использованы при создании изделий из муки пшеничной сортовой с повышенным содержанием пищевых волокон [19,с.14-15].

Х.А. Балуян [20,с.411-419] для разработки диетических хлебобулочных изделий, способствующих снижению массы тела, рекомендует применение экстракта гарцинии камбоджийской (*Garcinia cambogia*). Плоды гарцинии содержат значительное количество (30,0...60,0%) гидроксимионной кислоты,

замедляющей энзиматические процессы, ответственные за выработку липидов в клетках тела, с нарушением преобразования углеводов в жиры.

К.С. Рахмоновым К.С. [21, с.88-89] доказана эффективность использования фитодобавок (водный экстракт и порошок) из *Alhagi pseudalhagi* для стабилизации симбиотического взаимодействия микрофлоры полиштаммовой закваски спонтанного брожения, используемой традиционно в производстве узбекских лепёшек, в условиях постоянной контаминации микроорганизмов муки и других ингредиентов закваски и улучшения её биотехнологических свойств. Установлены антагонистические свойства фитодобавок в отношении *B. subtilis*, *E. coli*, *S. Aureus*, *As. niger*, *P. crustosum* и *M. racemosus*.

Анализ данных научно-технической литературы позволил выявить основные направления повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий за счёт применения фитодобавок из лекарственных растений. С учётом совместимости в пищевых системах, потенцирования биологической активности, эффектов синергизма действующих веществ в мучных полуфабрикатах и готовой продукции целесообразно изучение и разработка способов использования растительного сырья, в том числе и дикорастущего. Фундаментальные исследования функционально-технологических свойств продуктов переработки особенно отечественного растительного сырья и продуктов питания, приготовленных с их использованием, являются важнейшим условием организации здорового и безопасного питания, сохранения генофонда нации.

Следует отметить, что биотехнологический потенциал данных добавок в производстве мучных изделий ещё недостаточно изучен, поэтому исследования в данном направлении актуальны, имеют практическую и научную значимость.

#### IV.RESULT

Исследовали органолептические и технологические свойства, химический состав и пищевую безопасность порошков из экстрактов обезжиренных плодов зизифуса (унаби) - ПЗ(У) и надземной части Карелинии каспийской – ПК.

Результаты исследования представлены на рисунке 2 и в таблицах 1-3.

Порошки ПЗ(У) и ПК представляют собой однородную сыпучую массу с характерным запахом и вкусом, по значениям насыпной плотности (ОФС 42-0137-09) характеризуются как «хорошие» (6,6...8,5 г/с), а по сыпучести (ГОСТ ISO 1068-75) – «лёгкие» (менее 60 г/см<sup>3</sup>), что позволит обеспечить высокую точность дозирования данного сырья при приготовлении мучных полуфабрикатов (рис.2, табл.1).



а)



б)

**Рисунок 2. Внешний вид порошков их экстрактов зизифуса (унаби) (а) и Карелинии каспийской (б)**

Таблица 1. Органолептические и технологические свойства порошков из обезжиренных экстрактов

Наименование показателя	Значение показателя	
	<i>ПЗ(У)</i>	<i>ПК</i>
Цвет	Светло-коричневый с тёмными вкраплениями	Коричневый с тёмными вкраплениями
Запах	Слабо выраженный, характерный, без посторонних запахов	
Вкус	Сладковатый, свойственный данному продукту, без постороннего привкуса	
Внешний вид	Мелкокристаллический порошок	
Влажность, %	4,85±0,05	4,90±0,05
Насыпная плотность, г/см <sup>3</sup>	32,76±0,04	31,65±0,05
Сыпучесть, г/с	6,80±0,10	7,25±0,05
Угол естественного откоса, град	44,3±0,2	46,5±0,5

Пищевая ценность исследуемых добавок обусловлена содержанием в них белков, углеводов, пищевых волокон, минеральных солей и других биологически активных веществ, способных оказывать влияние на ход технологического процесса, качество и пищевую ценность готовых изделий.

Исследовали химический состав и пищевую безвредность порошков. Результаты исследования приведены в таблицах 2,3.

Из данных таблицы 2 следует, что в порошках, как и следовало ожидать, доминируют сахара, при этом массовая доля фруктозы составляет в среднем 56,30...57,06% от общего количества сахаров.

Так, в результате термогидролитического расщепления части крахмала в процессе сушки и извлечения экстрактов, его содержание снижается, доля моносахаридов увеличивается, а сахарозы уменьшается. Повышенное содержание прочих веществ в ПК обусловлено наличием в нём, в основном, пектиновых веществ и гемицеллюлоз.

Таблица 2. Химический состав и энергетическая ценность объектов исследования

Нутриенты	Массовая доля нутриентов, в г на 100 г продукта	
	<i>ПЗ(У)</i>	<i>ПК</i>
Сухие вещества	95,15	95,10
Белки	6,20	5,30
Углеводы, в том числе:	77,26	65,46
глюкоза	32,30	26,18
фруктоза	43,50	37,35
сахароза	1,46	1,93
Пищевые волокна (растворимые)	3,44	2,65
Органические кислоты (в пересчёте на яблочную кислоту)	2,40	2,00
Зола	3,67	6,07
Флавоноиды (в пересчёте на рутин)	0,34	0,15
Прочие вещества	1,84	13,47
Энергетическая ценность, ккал	314,5	266,7

Исследовали аминокислотный состав белков порошков по содержанию незаменимых аминокислот (табл.3).

Таблица 3. Аминокислотный состав исследуемых порошков

Аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот			
	ПЗ(У)		ПК	
	н/моль	в % к Σ аминокислот	н/моль	в % к Σ аминокислот
Аргинин	12,3	6,00	14,6	6,31
Валин	13,8	6,73	14,5	6,25
Гистидин	11,8	5,75	6,5	2,80
Изолейцин	11,4	5,56	7,8	3,36
Лейцин	6,4	3,12	18,4	7,94
Лизин	7,6	3,71	9,6	4,14
Метионин+ цистеин	14,4	7,02	3,6	1,55
Треонин	10,0	4,88	10,6	4,57
Триптофан	7,2	3,51	6,5	2,80
Фенилаланин+ тирозин	8,1	3,95	15,4	6,64

Среди обнаруженных аминокислот в количественном отношении в ПЗ(У) преобладают валин, метионин + цистеин, в ПК – лейцин, фенилаланин + тирозин. В ПК обнаружены также глицин и аланин, влияющие в определённой степени на уровень сахара в крови. Данное обстоятельство представляет интерес с учётом того, что надземная часть Карелинии рекомендуется для лечения сахарного диабета.

Установлено, что по медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества исследуемое сырьё соответствовало требованиям СанПиН №0366-19.

Установлено, что исследуемые добавки оказывают определённое влияние на состояние основных биополимеров муки и активность бродильной микрофлоры в тесте. Результаты исследования приведены в таблицах 4-9 и на рисунках 3,4.

Определяли влияние исследуемых добавок на количество отмываемой из теста (в конце процесса созревания) клейковины и показатели, характеризующие её качество (табл.4).

Таблица 4. Влияние пищевых добавок на количество отмываемой из теста клейковины и её структурно-механические свойства

Показатели	Значение показателей качества отмываемой клейковины из теста, приготовленного с добавлением, % к массе муки						
	без добавок	ПЗ(У)			ПК		
		3,0	6,0	9,0	3,0	6,0	9,0
Выход клейковины, %:							
сырой	30,7	29,8	28,9	28,0	30,0	29,2	28,2
сухой	12,3	12,0	11,8	11,5	12,1	11,8	11,6
Гидратационная способность, %	150	148	145	143	148	147	143
Сопротивление деформирующей нагрузке, ед.пр. ИДК	78	73	62	60	71	67	64
Растяжимость, см	14,0	13,0	11,5	10,6	8,80	13,50	13,00

Как показывают данные, представленные в таблице 4, повышение дозировки исследуемых добавок приводило к закономерному снижению массовой доли клейковины в тесте. Выход сырой клейковины в опытных образцах снижался в среднем на 2,3...8,8% по сравнению с образцами без добавок, что обусловлено уменьшением количества свободной влаги, необходимой для набухания клейковинных белков и отсутствием в них белков, способных образовывать клейковину.

Внесение добавок оказывало определённое воздействие и на структурно-механические свойства клейковины. Установлено, что с увеличением дозировки добавок снижались гидратационная способность клейковины и её растяжимость, возрастала упругость. Очевидно, данное воздействие на клейковину пшеничной муки обусловлено снижением содержания свободной влаги в образцах с добавками, необходимой для образования клейковины, а также повышением содержания сахаров, повышающих осмотическое давление среды и способствующих усилению дегидратирующего воздействия на клейковину и, как следствие, её укреплению.

Данный эффект воздействия добавок на клейковину пшеничной муки может быть обусловлен и влиянием органических кислот, вносимых с исследуемыми добавками и образующихся в результате интенсификации бактериального брожения при созревании теста, при этом повышается кислотность теста (табл.6) и большее количество белковых веществ, особенно глиадины, переходит в промывную воду при её отмывании.

В процессе созревания теста определяли в нём массовую долю крахмала, сахаров, автолитическую активность муки. Результаты анализов представлены в таблице 5.

Как следует из данных таблицы 5, что с увеличением дозировки исследуемых добавок, вносимых с заменой аналогичного количества муки пшеничной I сорта, массовая доля крахмала снижалась, соответственно, на 1,0 -12,8- %, при этом повышалось содержание общих сахаров, в том числе и за счёт собственных сахаров добавок, в 1,0...1,9 раз, редуцирующих – 1,1...2,0 раза в результате интенсификации автолитической активности ферментов по сравнению с образцами без добавок, несмотря на увеличение кислотности среды.

**Таблица 5. Влияние пищевых добавок на показатели углеводно-амилазного комплекса муки в при созревании теста**

Показатели	Значение показателей, характеризующие углеводно-амилазный комплекс в тесте, приготовленном добавлением, % к массе муки						
	без добавок	ПЗ(У)			ПК		
		3,0	6,0	9,0	3,0	6,0	9,0
Массовая доля крахмала, % СВ	68,5	66,3	64,4	59,7	67,8	65,4	62,9
Массовая доля сахаров, % СВ (в пересчёте на глюкозу):							
редуцирующих	2,21	3,73	3,80	4,41	2,47	3,60	3,68

Рост автолитической активности, по-видимому, обусловлен наличием в добавках водорастворимых веществ. Наиболее интенсивно данные процессы протекали в образцах с ПЗ(У). Степень этого влияния зависала от вида и дозировки вносимого продукта, а также длительности процесса брожения теста. Повышение кислотности теста обусловлено дозировкой продуктов и наличием в них органических кислот. Следует отметить, что тесто с добавками созревало на 30-60 минут быстрее, чем тесто без добавок (контроль).

Установлено, что внесение исследуемых добавок влияло на титруемую и активную кислотность теста, подъёмную силу и газообразующую способность (табл.6).

Таблица 6. Влияние пищевых добавок на свойства теста из пшеничной муки I сорта

Показатели	Значение показателей свойств теста, приготовленного с добавлением, % к массе муки						
	без добавок	ПЗ(У)			ПУ		
		3,0	6,0	9,0	3,0	6,0	9,0
Кислотность, град:							
начальная	2,00	2,20	2,45	2,80	2,10	2,43	2,56
конечная	3,70	4,14	4,35	4,50	3,84	4,15	4,35
рН	5,20	5,16	5,10	5,00	5,18	5,16	5,10
Газообразующая способность, см <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /100 г:							
накопление CO <sub>2</sub> за 1 ч брожения	83,3	85,3	89,3	95,5	84,0	87,3	94,0
за весь период брожения	250	128	134	191	126	131	188
Газоудерживающая способность, см <sup>3</sup>	39	35	32	28	36	33	30
Расплавимость шарика теста (по отношению Н:Д)	0,45	0,40	0,37	0,33	0,42	0,40	0,37
Продолжительность брожения, мин.	180	150	150	120	150	150	120
Продолжительность расстойки, мин.	60	50	45	45	50	45	45

Как следует из данных таблицы 6 в опытных образцах теста скорость накопления диоксида углерода была практически одинаковой и, соответственно, на 0,8...14,6 % больше, чем в контроле. С увеличением дозировки порошков снижалась степень расплаваемости шарика теста.

Исследовали влияние пищевых добавок на качество национальных хлебных изделий (лепешек). Для этого проводили лабораторные и производственные выпечки лепёшек из пшеничной муки I сорта (пробы 3-5). Тесто готовили безопасным способом с заменой муки добавками в количестве 3,0, 6,0 и 9,0% к её рецептурному количеству. Контролем служили изделия, приготовленные по базовой рецептуре без добавок.

Готовую продукцию анализировали через 16-18 часов после выпечки. Средние результаты исследований представлены в таблице 7 и на рисунке 3.

Установлено, что вид и дозировка исследуемых добавок оказывали влияние на показатели качества лепешек.

Данные выпечек показывают, что внесение в тесто ПЗ(У) и ПК в количестве до 6,0% к массе муки, наряду с положительным влиянием на процесса созревания теста, позволяет получить готовую продукцию улучшенного качества. Так, изделия отличались хорошо развитой тонкостенной структурой пористости, интенсивной окраской корки, золотистым цветом мякиша, приятным вкусом и ароматом, который сохранялся дольше обычного.

Дальнейшее повышение дозировки указанных добавок нежелательно из-за повышенной кислотности готовой продукции и ухудшения показателей, определяемых органолептически: затемнялся мякиш хлеба, появлялся горьковатый привкус.

В изделиях с добавками наблюдалось снижение массовой доли жира на 4,0...16,0%, так как порошок был получен из обезжиренных экстрактов, и увеличение массовой доли сахара на 6,7...25,0 % по сравнению с контролем. Причём содержание сахара в образцах с ПЗ(У) на 6,3...7,2 % было выше, чем в вариантах с ПК.

Лучшими по мнению экспертов из опытных образцов были лепёшки с содержанием добавок 6,0% к массе муки (рис.3). Данные изделия соответствовали требованиям O'z DSt 1115:2017.

Таблица 7. Влияние пищевых добавок на качество лепёшек из пшеничной муки I сорта

Показатели	Значение показателей с добавлением ПЗ(У) / ПК, % к массе муки			
	без добавок	3,0	6,0	9,0
Внешний вид:				
форма	Соответствующая виду изделия, нераспывчатая, без притисков и загрязнений			
поверхность	Без надрывов, трещин и тёмных вздутий			
цвет	От светло-жёлтого до коричневого	Светло-коричневый	Коричневый	Тёмно-коричневый
Характерный аромат	Ярко выраженный, свойственный данному виду изделий	Слабо выраженный аромат добавки		Явно выраженный аромат добавки
Характерный привкус	Свойственный данному виду изделий	Свойственный, без посторонних привкусов		С горьковатым привкусом
Состояние мякиша:				
пропечённость	Пропечённый, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный			
пористость	Развитая, мелкая			
промес	Без комочков и следов непромеса			
Влажность мякиша, %	40,4	40,5/40,4	40,3/40,5	40,4/40,2
Кислотность мякиша, град	2,8	2,9/2,7	3,0/2,8	3,5/3,2
Массовая доля жира в пересчёте на СВ,%	2,5±0,5	2,4±0,5/2,4±0,5	2,3±0,5/2,3±0,5	2,1±0,5/2,1±0,5
Массовая доля сахара в пересчёте на СВ,%	6,0±1,0	6,4±1,0/6,0±1,0	6,9±1,0/6,4±1,0	7,5±1,0/7,0±1,0

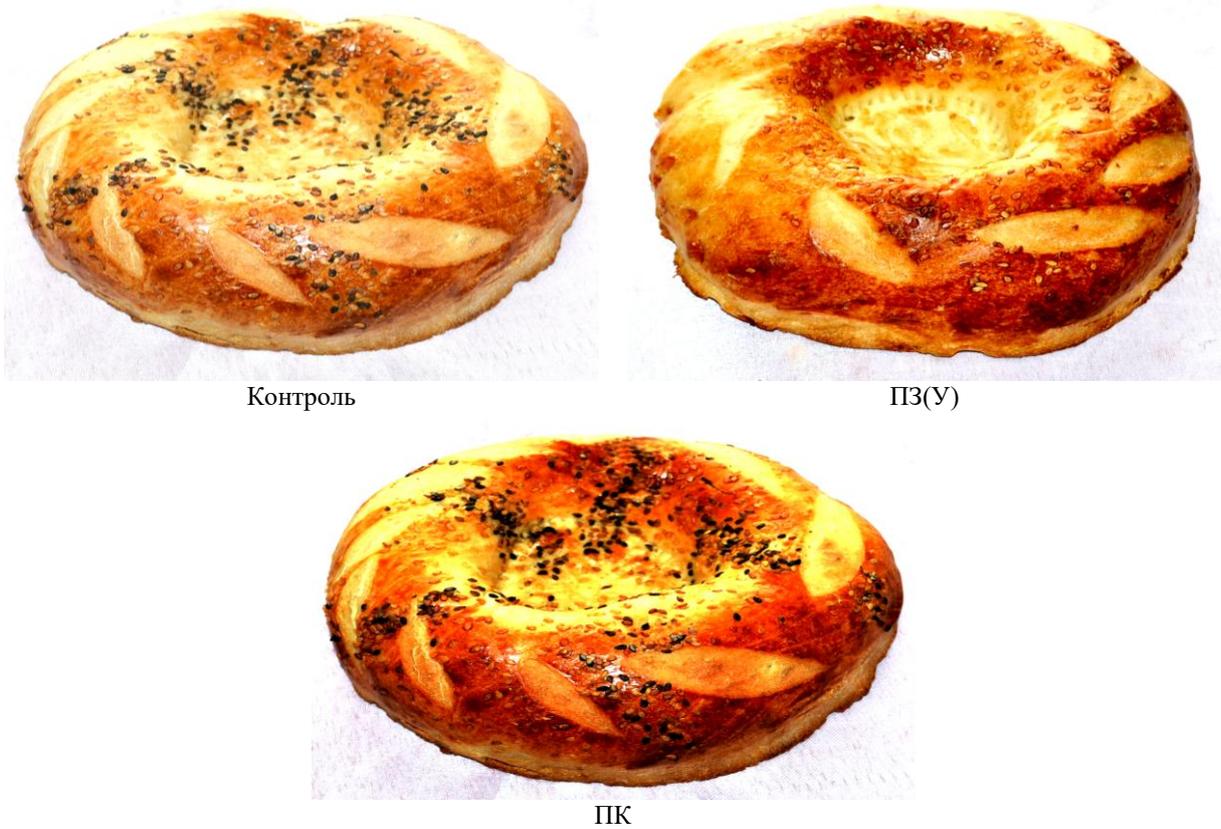


Рисунок 3. Внешний вид лепёшек без добавок (контроль), опыт с добавлением 6,0% ПЗ(К) и ПК

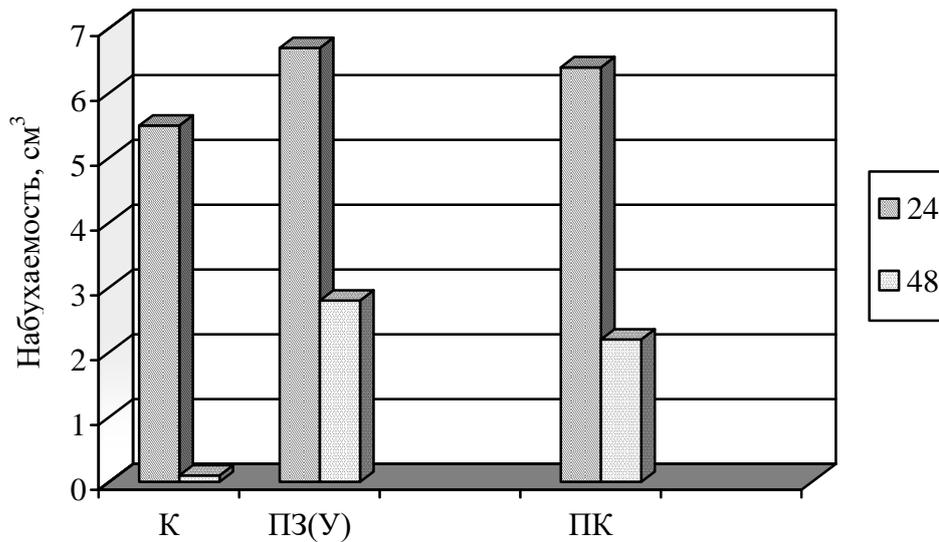


Рисунок 4. Влияние пищевых добавок на набухаемость мякиша лепёшек, см<sup>3</sup>, через 24 и 48 часов хранения

Установлено, что опытные образцы лепёшек на 4-6 часов дольше сохраняли признаки свежести. Наблюдалось увеличение набухаемости мякиша хлеба в процессе хранения на 12,5...21,4 %.

Исследовали влияние добавок на скорость плесневения лепёшек в процессе хранения (табл.8).

**Таблица 8. Влияние пищевых добавок на плесневение лепёшек при хранении**

Время хранения, час.	Хранение при комнатных условиях (Т= 20±2оС)		Хранение в провокационных условиях (Т= 37±2оС)	
	Признаки болезни		Признаки болезни	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Признаки плесневения, через, ч				
ПЗ(У)				
24	-	-	-	-
48	+*	-	++	+
72	++	+	+++	++
ПК				
24	-	-	-	-
48	+	+	++	++
72	++	++	+++	+++

\*Условные обозначения: + – редкие очаги плесневения; ++ – локальное плесневение, +++ – полное плесневение поверхности.

Исследуемые добавки обладают определённой степенью замедления процесса плесневения лепёшек. К тому же конечная температура поверхности корки к концу выпечки достигает 180°С, однако в отдельных случаях она может доходить до 200°С. При этой температуре частично возгоняется большая часть эфирных масел и флавоноидов, поэтому изделия плесневеют.

Лучшими были признаны образцы с 6,0% добавок. Улучшающий эффект от действия исследуемых растительных добавок обусловлен тем, что они образуют адсорбционные комплексы с высокополимерными веществами теста и мякиша изделий, в результате чего изменяется структура клейковинного белка и крахмала, реологические свойства теста, структурно-механические свойства мякиша и объём готовой продукции.

На основании результатов проведенных исследований разработаны и утверждены производственные рецептуры на данный вид продукции и технологический регламент (табл.9).

**Таблица 9. Рецепт приготовления теста для лепешек «Ширин-нон»**

Наименование сырья	Расход сырья, кг	
Мука пшеничная хлебопекарная 1 сорта	98,60	98,00
Дрожжи хлебопекарные прессованные	2,00	2,00
Соль поваренная пищевая	1,50	1,50
Сахар-песок белый	2,40	3,00
Масло хлопковое рафинированное	3,50	3,50
Масло хлопковое на смазку	0,20	0,20
Порошок из зизифуса (унаби)	6,00	-
Порошок из Карелинии каспийской	-	6,00
Выход, %	126	126

Следует отметить, что при использовании порошков рекомендуется увеличение влажности теста в среднем на 1,5...2,0% из-за разности во влажности. Это способствует увеличению выхода готовой продукции в среднем на 2,0% и, как следствие, снижению себестоимости готовой продукции.

Расчёт эффективности от снижения материальных затрат по контрольной и рекомендуемой рецептурам лепёшек «Ширин - нон» показал, что использование в рецептуре лепёшек ПЗ(У) и ПК приводило к снижению материальных затрат (в сумах на 1 тонну продукции), соответственно, на 45490 и 81610, увеличение величины прибыли на 5049 и 8961, рентабельности продукции - на 1,8 и 3,2%.

По данным расчётов установлено, что наиболее экономически выгодным является вариант с добавлением порошка ПК, так как здесь наблюдается наибольшее снижение материальных затрат, увеличение величины прибыли и рентабельности продукции на 1 тонну готовых изделий. Экономический эффект достигнут за счёт снижения материальных затрат и увеличения выхода готовой продукции.

## V.CONCLUSION

Таким образом, доказана целесообразность использования исследуемых порошков из обезжиренных экстрактов плодов зизифуса или унаби (*Ziziphus jujuba* Mill.) и надземной части Карелинии каспийской (*Karelinia caspia*) в производстве сдобных узбекских лепёшек, что приводит к улучшению технологических свойств полуфабрикатов и качественных показателей готовой продукции, важных с потребительской точки зрения.

Усовершенствованы рецептура и технология приготовления лепёшек с использованием 6,0% к массе муки ПЗ(У) и ПК. В результате снижен расход муки пшеничной на 1,4...2,0% и сахара белого – на 65,7...42,9%, выход готовой продукции увеличился на 2,0%, срок хранения – на 24 часа.

## REFERENCES

1. Гардаушенко А.М. Использование пряно-ароматических, лекарственных, дикорастущих растений в хлебопечении / А.М. Гардаушенко, В.О. Кожевникова, Т.Е. Лебеденко // Техника и технология пищевых производств. Тез. докл. IX Международной научной конференции студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2014 г., Могилев. – Могилев, МГУП.- 2014. – С. 127.
2. Ильина О.А. Развитие ассортимента хлеба для здорового питания – актуальная задача отрасли / О.А. Ильина, В.С. Иунихина // Хлебопродукты. – 2016. – №5. – С. 18-20.
3. Йоргачева Е.Г. Потенциал лекарственных, пряно- ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба / Е.Г. Йоргачева, Т.Е. Лебеденко // Технология и оборудование пищевых производств. Восточно – Европейский журнал передовых технологий. – 2014. - № 12 (68) / том 2. – С.101-107.
4. Калманович С.А. Применение БАД из вторичного растительного сырья в производстве хлебобулочных изделий функционального назначения / С.А. Калманович, Н.Г. Тельнов, Н.Н. Корнен и др. // Известия вузов. Пищевая технология. - 2008. - №5-6. - С. 113-120.
5. Джабоева А.С. Влияние продуктов переработки дикорастущих плодов на качество хлебобулочных изделий / А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, А.С. Кабалоева, З.С. Думанишева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. -№1. – С.43-44.
6. Перфилова О.В. Фруктовые и овощные порошки из выжимок в кондитерском производстве / О.В.Перфилова, Б.А.Баранов, Ю.Г.Скрипников // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. - №9. – С. 52-54.
7. Перегуда Н.А. Овощные порошки – источник биологически активных веществ при производстве хлебобулочных изделий / Н.А.Перегуда, В.Ф.Доценко, Л.Ю.Арсеньева, Л.О. Горбатьюк, В.И. Дробот // Пути повышения качества зерна и зернопродуктов, улучшение ассортимента крупы, муки и хлеба: Всес. научн. конф.: Тез. докладов. – М., 1989. – С. 119-120.
8. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства.- 3-е изд. /Л.И. Пучкова. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность. – 1982. – 232 с.
9. Чижова К.Н. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К.Н. Чижова, Т.И. Шкваркина, Н.В. Зацепина [и др.]. – М.: Пищевая промышленность – 1975. – 479 с.
10. Коломникова Я.П. Разработка технологий устойчивого к микробиологической порче пшеничного хлеба с применением антибиотических фитодобавок: автореф. дис....канд. техн. наук / Я.П. Коломникова. – Воронеж, 2009. – 20 с.
11. Музалевская Р.С. Булочные изделия с добавками дикорастущих лекарственных растений / Р.С. Музалевская, Н.А. Батурина // Вестник ОрелГИЭТ.- 2012. - №3(21). – С.23.
12. Патент KZ (13)F4(11)30301. Способ производства хлебного изделия с растительными добавками [Текст] / Бейсенбаев А.Ю. [и др.] (РФ), опубл. 15.09.2015, Бюл. № 9. - 9 с.
13. Патент РФ 2246218 С1, МПК А 21 D 8/02, А 21 D 2/36. Способ производства хлеба [Текст] / Пучкова Л. И. [и др.] (РФ). - № 2004112181 /13; завл. 22.04.2004; опубл. 20.02.2005, Бюл. № 5. - 5 с.
14. Патент РФ 2159042, МПК А 21 D 8/02. Хлеб лечебно-профилактический [Текст] / Кузнецов Г. М., Кузнецов Ю.Г., Артемьев А.Д. / (РФ). - № 99102795 /13; завл. 08.02.1999; опубл. 20.11.2000, Бюл. № 32.-14 с.
15. Красина И.Б. Обогащение мучных кондитерских изделий фитодобавками / И.Б. Красина, И.Н. Безуглая, В.В. Нерсесьян [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. - 2006. - № 2 - 3. - С. 61-62.



16. Кузнецова Л.И. Повышение качества и пищевой ценности безглютенового хлеба / Л.И. Кузнецова, Н.О. Дубровская, О.И. Парахина // Хлебопечение России. – 2015. – №3. – С. 19–21.
17. Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. - Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК». - 2011. - 358 с.
18. Хузин Ф.К. Разработка технологии диетических хлебобулочных изделий/ Ф.К. Хузин, З.А. Хайруллина, А.В. Канарский // Хлебопродукты. – 2016. – №1. – С. 54-55.
19. Полезная выпечка завоевывает новые горизонты / Веерле де Бондт // Хлебопечение России. - 2006. - №4. - С. 14-15.
20. Saito M. High dose of *Garcinia cambogia* is effective in suppressing fat accumulation in developing male Zucker obese rats, but highly toxic to the testis / M. Saito [et al] // Food and Chemical Toxicology. – 2005. – V. 43. – P. 411–419.
21. Рахмонов К.С. Использование комбинированных способов деконтаминации для предотвращения микробиологического инфицирования хлеба/ К.С. Рахмонов, И.Б. Исабаев // Материалы Международного симпозиума «Микроорганизмы и биосфера» MICROBIOS-2015, посвященный 50-летию Института микробиологии АН Республики Узбекистан (25-27 ноября 2015 г.). – Ташкент, 2015.- С.88-89.