

МРНТИ 65.33.29

Т. Самуilenко | ©



Канд. техн. наук, доцент

ORCID

<https://orcid.org/0000-0002-9649-9816>



Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,



г. Могилев, Республика Беларусь



[TataSam@tut.by](mailto:TataSam@tut.by)

<https://doi.org/10.55956/YNED8058>

## ФИТОСЫРЬЕ КАК НЕТРАДИЦИОННЫЙ СЫРЬЕВОЙ КОМПОНЕНТ В ПОЛУФАБРИКАТАХ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Аннотация.** Рассмотрены новые виды фитосырья для применения в составе полуфабрикатов хлебопекарного производства. Установлено влияние порошков коры дуба, травы эхинацеи пурпурной, листа шалфея и травы полыни горькой на показатели качества и хлебопекарных свойства мучных питательных субстратов с их внесением как основы для полуфабрикатов хлебопекарного производства, в том числе и при хранении. Выявлено, что использование порошков фитосырья не влияет на органолептические показатели качества мучных питательных субстратов, способствуют увеличению их антиоксидантной активности, снижают автолитическую активность. Сухие мучные питательные субстраты с внесением порошков фитосырья безопасны. Процесс хранения сухих мучных питательных субстратов не изменяет существенно их свойства. В то же время отмечен менее интенсивный прирост кислотного числа жира и количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов, отсутствие вредителей хлебных запасов в образцах с внесением порошков фитосырья. Предложенные порошки фитосырья обеспечивают стойкость при хранении сухих мучных питательных субстратов. Разработана технологическая документация на модифицированные составы сухих мучных питательных субстратов для последующего их использования при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства.

**Ключевые слова:** полуфабрикаты хлебопекарного производства, мучные питательные субстраты, фитосырье, показатели качества, хлебопекарные свойства.



Самуilenко, Т. Фитосырье как нетрадиционный сырьевой компонент в полуфабрикатах хлебопекарного производства [Текст] / Т. Самуilenко // Механика и технологии / Научный журнал. – 2023. – №2(80). – С.38-54. <https://doi.org/10.55956/YNED8058>

**Введение.** Не первый год учеными в области хлебопекарной промышленности предлагается использование фитосырья в качестве источника биологически активных веществ, обладающих антимикробными и фунгицидными свойствами относительно контаменантных микроорганизмов, антиоксидантной активностью, способствующих продлению сроков хранения готовой продукции, предотвращающих протекание окислительных процессов

и являющихся регуляторами жизнедеятельности культивируемых микроорганизмов различных полуфабрикатов [1-6].

В качестве растительного сырья, обладающего названными свойствами, в технологии хлебопекарного производства предлагается использовать хмелепродукты. Этот сырьевой компонент оказывает стимулирующие действие на дрожжевые клетки и молочнокислые бактерии, культивируемые в полуфабрикатах. Кроме того, хмелепродукты оказывают сильное ингибирующее действие на контаминентные микроорганизмы муки. Еще одним преимуществом хмелепродуктов является интенсификация процесса кислотонакопления и газообразования, увеличение количества ароматобразующих веществ, обуславливающих потребительские свойства хлеба [7-10].

Широкое применение при производстве хлеба нашли и экстракты зеленого чая. Его внесение положительно сказывается на ферментативной активности клеток культивируемых микроорганизмов в полуфабрикатах хлебопекарного производства. Это позволяет значительно повысить газообразующую и газодерживающую способность полуфабрикатов, улучшить реологических свойства мякиша и увеличить объем хлеба [11-12].

Для хлебопекарных предприятий южных регионов предложено использование в составе полуфабрикатов хлебопекарного производства экстракта корня солодки. Это позволяет не только улучшить условия жизнедеятельности культивируемых микроорганизмов, но и повысить антиаллергенные, противовоспалительные и бактерицидные свойства получаемых полуфабрикатов и соответственно хлеба за счет сложного сочетания биологически активных веществ, интенсифицировать процесс тестоприготовления [13].

Для повышения бродильной активности микроорганизмов предлагается использование в составе полуфабрикатов порошка из корня женьшеня. Нетрадиционное сырье целесообразно вносить на стадии заваривания муки, что обеспечивает максимальную экстракцию биологически активных веществ. Использование полуфабрикатов с корнем женьшеня позволяет повысить газообразование в тесте и улучшить структуру пористости хлеба [14].

Существуют положительные разработки использования в составе полуфабрикатов одуванчика, крапивы, рукколы, кресс-салата, лепестков василька, базилика, гибискуса розы синенсис, порошка из выжимок граната, расторопши пятнистой, водные экстракты алоэ, душицы обыкновенной, элеутерококка, мальвы, подорожника, ройбуша, каштана конского, аира, малины обыкновенной, виноградной косточки и омелы обыкновенной [15-17].

К нетрадиционному сырью этого направления можно отнести и бетулинсодержащий экстракт бересты. Этот сырьевой компонент предложено рассматривать как мощный антиоксидант, иммуномодулятор, консервант пищевых продуктов, в том числе и хлеба. Кроме того, применение бетулинсодержащего экстракта бересты при производстве хлеба позволяет не вносить дополнительные корректирующие мероприятия в технологический процесс и получить готовую продукцию с увеличенным объемным выходом и пористостью [18].

Анализируя представленные разработки можно отметить, что они имеют некоторые недостатки, не позволяющие их оптимально использовать в условиях хлебопекарных предприятий Республики Беларусь. Основными из недостатков являются дополнительная подготовка фитосырья (экстрактирование, предварительное смешивание с другими компонентами и

др.), точное соблюдение технологии приготовления полуфабрикатов в производственном цикле. Кроме того, некоторые виды нетрадиционного растительного сырья не произрастают на территории Республики Беларусь и требуют дополнительных валютных вложений от хлебопекарных предприятий.

Оперируя этими фактами, сотрудниками Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий проведена работа по поиску и обоснования импортозамещающих видов фитосырья для использования в составе полуфабрикатов хлебопекарного производства. Работа была проведена в рамках проекта «Моделирование жизненного цикла дрожжей и молочнокислых бактерий в биотехнологических процессах хлебопекарного производства», финансируемого Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (номер государственной регистрации 20163247). Исследования импортозамещающих источников фитосырья позволяют акцентироваться на коре дуба, траве эхинацеи пурпурной, листе шалфея и траве полыни горькой [19-35].

Целью настоящего исследования является изучение влияние представленного фитосырья в порошкообразном состоянии на органолептические, физико-химические и технологические свойства мучных питательных субстратов как основы для приготовления полуфабрикатов хлебопекарного производства.

**Условия и методы исследования.** В проводимых исследованиях в качестве объекта выступают мучные питательные субстраты с внесением и без внесения порошков фитосырья. Предметом исследований являются показатели качества и технологические свойства мучных питательных субстратов. Исследования проведены в лабораториях кафедры технологии хлебопродуктов Белорусского государственного университета пищевых и химических технологий, лабораториях РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию».

Использованы следующие методы исследований. Цвет, запах, вкус и хруст сухих мучных питательных субстратов определены визуально и органолептически. Влажность сухих мучных питательных субстратов определена ускоренным методом высушивания с использованием сушильного шкафа СЭШ-3М. Аволитическая активность определена рефрактометрическим методом, с использованием прибора Хагберга-Петрена для определения «числа падения» и экспрессным методом. Кислотность сухих мучных питательных субстратов определена методом титрования 0,1 Н раствором гидроксида натрия в присутствии фенолфталеина всех кислотореагирующих веществ приготовленной мучной болтушки. Активная кислотность сухих мучных питательных субстратов определена с использованием потенциометра (рН-метра). Содержание дубильных веществ в сухих мучных питательных субстратах определено общепринятым методом, используемым при анализе лекарственного растительного сырья. Антиоксидантная активность установлена с использованием перманганатного метода. Кислотное число жира сухих мучных питательных субстратов определена стандартным методом титрования. Микробиологические показатели (КМАФАнМ) определены путем посева на питательную среду.

**Результаты исследований.** Получены образцы сухих мучных питательных субстратов из муки ржаной сеяной, солода ржаного неферментированного с внесением различных концентраций порошков фитосырья, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Диапазоны концентраций порошков фитосырья  
в составе мучных питательных субстратов

Вид порошка фитосырья	Максимальная концентрация, % от массы мучного питательного субстрата	Интервал, % от массы мучного питательного субстрата
порошок коры дуба	0,82	0,1370
порошок травы эхинацеи пурпурной	0,23	0,0380
порошок листа шалфея	0,63	0,1050
порошок травы полыни горькой	0,07	0,0117

Образцы сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья по органолептическим показателям не отличались от контрольного образца без внесения порошков фитосырья. Внешний вид сухих мучных питательных субстратов представляет собой порошкообразную сыпучую мучную смесь без грубых включений и непросева. Цвет и запах был свойственный для смеси компонентов, входящих в состав сухих мучных питательных субстратов без посторонних оттенков и запахов. При внесении максимальных концентраций порошков фитосырья в состав сухих мучных питательных субстратов, указанных в таблице 1, начинает ощущаться едва ощутимый специфический привкус, который был обусловлен субъективными особенностями дегустаторов. Хруст отсутствует.

Массовая доля влаги всех образцов сухих мучных питательных субстратов, в том числе и с внесением фитосырья, составляет  $(11,4 \pm 0,2)$  %. Кислотность контрольного образца составляет  $(4,4 \pm 0,2)$  град., а кислотность образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья варьируется в диапазоне  $(4,8 \pm 0,2)$  град. Активная кислотность (рН) контрольного образца составляет 6,67. В образцах мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья активная кислотность колеблется от 6,51 до 6,80. Варьирование этого показателя находится в допустимых пределах и связано с изменением активной кислотности самого фитосырья. Насыпная масса для всех образцов сухих мучных питательных субстратов составляет  $(580 \pm 20)$  кг/м<sup>3</sup>.

Образцы исследовали на содержание дубильных веществ, которые в некоторой степени обуславливают уровень антиоксидантной активности, антимикробные и фунгицидные свойства к контаминантным микроорганизмам, антимуtagenные свойства. Результаты исследования наличия дубильных веществ в сухих мучных питательных субстратах представлены в таблице 2.

Анализируя полученные данные можно заключить, что увеличение концентрации порошков фитосырья в составе сухих мучных питательных субстратов приводит к закономерному увеличению количества дубильных веществ в них.

Таблица 2

Результаты исследований массовой доли дубильных веществ  
в образцах сухих мучных питательных субстратах

Концентрация порошков фитосырья, % от массы мучных питательных субстратов	Массовая доля дубильных веществ, в пересчете на танин, % в пересчете на сухие вещества
Контрольный образец (без внесения порошков фитосырья)	0,04
с внесением порошка коры дуба	
0,1370 %	0,08
0,2740 %	0,13
0,4110 %	0,19
0,5480 %	0,23
0,6850 %	0,27
0,8220 %	0,32
с внесением порошка травы эхинацеи пурпурной	
0,0380 %	0,05
0,0760 %	0,08
0,1140 %	0,12
0,1520 %	0,15
0,1900 %	0,18
0,2280 %	0,21
с внесением порошка листа шалфея	
0,1050 %	0,04
0,2100 %	0,05
0,3150 %	0,08
0,4200 %	0,10
0,5250 %	0,13
0,6300 %	0,15
С внесением порошка травы полыни горькой	
0,0117 %	0,04
0,0234 %	0,05
0,0351 %	0,07
0,0468 %	0,10
0,0585 %	0,12
0,0702 %	0,13

Кроме того, на количество дубильных веществ в составе сухих мучных питательных субстратов влияет и вид используемого порошка фитосырья. Наибольшее количество дубильных веществ установлено в образце сухого мучного питательного субстрата с внесением порошка коры дуба, в частности, в концентрации 0,8220 %.

Оценивали влияние компонентов образцов сухих мучных питательных субстратов на их антиоксидантную активность. Динамика антиоксидантной активности на примере образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением порошка коры дуба в зависимости от его концентрации представлена на рисунке 1.

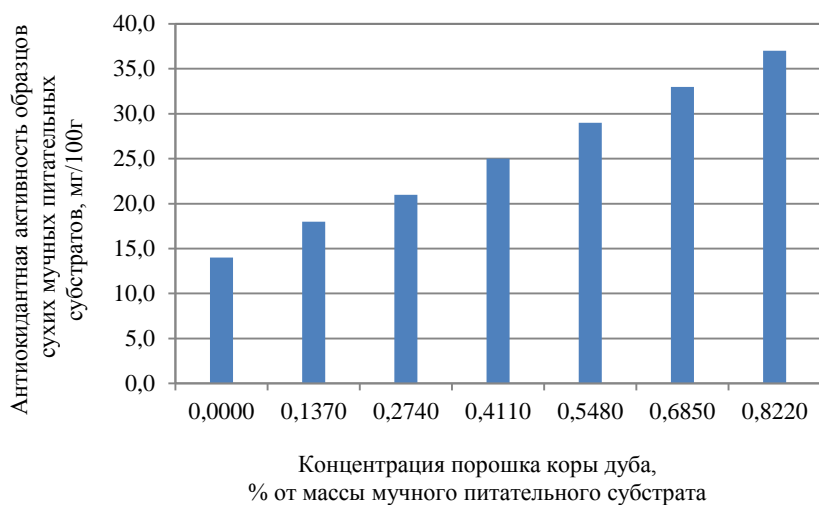


Рис. 1. Динамика антиоксидантной активности образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением порошка коры дуба

Результаты исследований позволяют установить, что увеличение концентрации всех рассматриваемых порошков фитосырья способствует увеличению антиоксидантной активности сухих мучных питательных субстратов с их внесением. Наибольшей антиоксидантной активностью обладают образцы сухих мучных питательных субстратов с внесением порошка коры дуба. Менее выражена такая динамика в образцах мучных питательных субстратов с внесением порошка травы полыни горькой. В то же время следует учитывать, что в рассматриваемых образцах порошки фитосырья вносятся в различных диапазонах концентраций, но в то же время отвечающих адекватному суточному потреблению биологически активных веществ, которые в них содержатся.

Проведены исследования динамики показателя кислотного числа жира сухих мучных питательных субстратов без внесения и с внесением порошков фитосырья. Этот показатель существенно характеризует качественные и количественные характеристики, отражающие состояние свежести продуктов переработки зерна, в том числе и мучных питательных субстратов. Исследованиями установлено, что кислотное число жира сухого мучного питательного субстрата без внесения порошков фитосырья (контрольный образец) составляет 35 мг NaOH. Кислотное число жира сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья варьируется в следующих диапазонах: 1) при внесении порошка коры дуба от 35 мг до 39 мг NaOH; 2) при внесении порошка травы эхинацеи пурпурной от 37 мг до 44 мг NaOH; 3) при внесении в указанных ранее концентрациях порошка листа шалфея от 43 мг до 55 мг NaOH; 4) при внесении порошка травы полыни горькой от 35 мг до 39 мг NaOH. Более высокие значения исследуемого показателя в образцах сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья объясняются тем, что большинство из рассматриваемых видов фитосырья являются источниками растительных масел (трава эхинацеи пурпурной, лист шалфея, трава полыни горькой), а увеличение концентрации этих компонентов в сухих мучных питательных субстратах влечет за собой закономерное увеличение кислотного числа жира. Несмотря на это

установленный показатель кислотного числа жира остается в диапазонах, свойственных для продуктов переработки зерна.

Автолитическую активность образцов сухих мучных питательных субстратов оценивали стандартным методом с использованием рефрактометра, экспрессным методом без использования рефрактометра (по расплываемости водно-мучной суспензии) и по числу падения. Исследования хлебопекарных свойств образцов сухих мучных питательных субстратов стандартным и экспрессным методами показали, что внесение порошков фитосырья способствует некоторому снижению (на 0,3-2,2%) их автолитической активности при увеличении рассматриваемых концентраций в составе мучных питательных субстратов вне зависимости от вида фитосырья. Тенденцию подтверждает увеличение показателя «числа падения» как обратной величины автолитической активности (на 2-4 с). Такая закономерность, вероятно, связана со снижением активности амилолитических ферментов за счет воздействия на них компонентов порошков фитосырья (дубильных веществ, оксикоричных кислот, различного вида горечей и др.). Это можно рассматривать как положительный фактор при переработке дефектной по этому показателю муки, что часто характерно для муки, полученной из зерна ржи, произрастающей на территории Республики Беларусь.

Образцы сухих мучных питательных субстратов с внесением фитосырья были исследованы по показателям безопасности в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию». Результаты испытаний в сертифицированной лаборатории, показали, что все образцы соответствуют существующим требованиям.

Кроме того, образцы сухих мучных питательных субстратов подвергнуты хранению в течение 12 месяцев. В процессе хранения каждые 3 месяца оценивались органолептические показатели, физико-химические показатели (массовая доля влаги, титруемая и активная кислотность, дубильные вещества, антиоксидантная активность, кислотное число жира), хлебопекарные свойства (автолитическая активность), микробиологические показатели (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов).

Результаты исследований показали, что образцы сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья по органолептическим показателям в течение всего исследуемого периода хранения не ухудшаются и характерны образцам до процесса хранения.

Массовая доля влаги всех образцов сухих мучных питательных субстратов, в том числе и с внесением порошков фитосырья, при хранении не изменяется и составляет  $(11,4 \pm 0,2)$  %. Кислотность образца сухого мучного питательного субстрата без внесения фитосырья в процессе хранения практически не изменяется и спустя 12 месяцев составляет 5,0 град., что несколько выше по сравнению с образцом без хранения. Такой результат может быть связан с гидролитическими процессами, протекающими в сухом мучном питательном субстрате, в то же время сам показатель соответствует существующим рекомендациям. Активная кислотность (рН) после 12 месяцев хранения образца сухого мучного питательного субстрата без внесения фитосырья составляет 6,48, что несколько ниже этого показателя перед процессом хранения. В образцах мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья титруемая кислотность в процессе хранения не изменяется по сравнению с этим показателем до хранения и находится в

диапазоне ( $4,8 \pm 0,2$ ) град. Стабильность показателя можно объяснить ингибированием гидролитических процессов в образцах сухих мучных питательных субстратов компонентами фитосырья. Это предположение подтверждается стабильностью показателя активной кислотности, который после 12 месяцев хранения сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья составляет от 6,49 до 6,81.

Содержание дубильных веществ в образцах сухих мучных питательных субстратов без внесения и с внесением фитосырья снижается на 10,0-20,0 % после 12 месяцев хранения. Вероятно, это обусловлено их гидролитическим распадом, что косвенно повлияет и на показатель антиоксидантной активности. В процессе хранения произошло ее снижение. По истечении 12 месяцев для образца сухого мучного питательного субстрата без внесения порошков фитосырья этот показатель снижается на 42,9 % и составляет 8,0 мг/100 г. Для образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением различного количества порошка коры дуба антиоксидантная активность снижается в среднем на 8,5 % – 12,6 % по сравнению с этим показателем до хранения. Для образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением различного количества порошка травы эхинацеи пурпурной антиоксидантная активность снижается в среднем на 10,0 % – 13,4 % по сравнению с этим показателем до хранения. Для образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением различного количества порошка листа шалфея антиоксидантная активность снижается в среднем на 12,8 % – 18,4 % по сравнению с этим показателем до хранения. Для образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением различного количества порошка травы полыни горькой антиоксидантная активность снижается в среднем на 12,5 % – 15,6 % по сравнению с этим показателем до хранения. При этом стоит отметить, что за счет использования порошков фитосырья в составе сухих мучных питательных субстратов:

- динамика снижения антиоксидантной активности во всех образцах с внесением порошков фитосырья менее выражена, чем для образца без внесения порошков фитосырья;

- антиоксидантная активность во всех образцах с внесением порошков фитосырья в среднем 1,5-2 раза выше, чем в образце без внесения порошков фитосырья после 12 месяцев хранения.

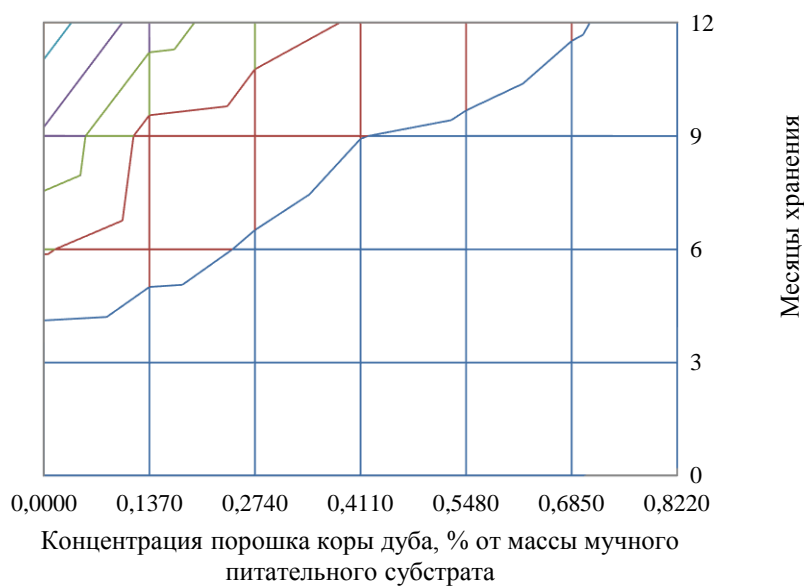
Изменения претерпевал показатель кислотного числа жира сухих мучных питательных субстратов. После 12 месяцев хранения кислотное число жира контрольного образца (без внесения порошков фитосырья) увеличивается на 42,8 % и составляет 50 мг NaOH. Динамика этого показателя в образцах с внесением порошков фитосырья следующая: 1) при внесении порошка коры дуба кислотное число жира увеличивается в среднем на 10,8 % для всех образцов и составляет после 12 месяцев хранения от 39 мг до 43 мг NaOH; 2) при внесении порошка травы эхинацеи пурпурной кислотное число жира увеличивается в среднем на 12,4 % для всех образцов и составляет после 12 месяцев хранения от 42 мг до 50 мг NaOH; 3) при внесении порошка листа шалфея кислотное число жира увеличивается в среднем на 21,1 % для всех образцов и составляет после 12 месяцев хранения от 52 мг до 67 мг NaOH; 4) при внесении порошка травы полыни горькой кислотное число жира увеличивается в среднем на 8,7 % для всех образцов и составляет после 12 месяцев хранения от 38 мг до 42 мг NaOH. Таким образом, при хранении показатель кислотного числа жира всегда увеличивается за счет протекающего гидролитического распада жиров. Однако, в сухих мучных питательных субстратах с внесением порошков фитосырья распад жира протекает менее



активно. Это объясняется тем, что компоненты фитосырья (дубильные вещества, горечи, каротиноиды и другие биологически активные соединения) являются ингибиторами гидролиза жира. Полученные результаты можно характеризовать как положительные и отнести к существенным преимуществам для новых образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков фитосырья. Кроме того, эти данные подтверждают результаты, полученные при определении титруемой и активной кислотности сухих мучных питательных субстратов.

Отмечено снижение и автолитической активности сухих мучных питательных субстратов как без внесения порошков фитосырья, так и с их внесением, что обусловлено, в первую очередь, снижением активности ферментов в процессе хранения.

Проведены исследования изменения количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ  $\times 10^3$ , КОЕ/г) в образцах сухих мучных питательных субстратов без внесения и с внесением порошков разных видов фитосырья в представленных ранее концентрациях при хранении в течение 12 месяцев с шагом 3 месяца. Результаты исследований на примере мучных питательных субстратов с внесением порошка коры дуба представлены на рисунке 2.



□ 0,0-200,0 □ 200,0-400,0 □ 400,0-600,0 □ 600,0-800,0 □ 800,0-1000,0 □ 1000,0-1200,0

Рис. 2. КМАФАнМ  $\times 10^3$  в процессе хранения образцов сухих мучных питательных субстратов с внесением порошка коры дуба, КОЕ/г

**Обсуждение научных результатов.** Результаты проведенных исследований, представленные на рисунке 2, показали, что увеличение концентрации порошка коры дуба приводит к уменьшению динамики накопления КМАФАнМ в сухих мучных питательных субстратах по сравнению с контрольным образцом. Такая тенденция наблюдается для всех мучных питательных субстратов с внесением различных видов порошков фитосырья. В процессе хранения сухих мучных питательных субстратов

прирост КМАФАНМ происходит менее интенсивно с внесением порошков фитосырья в больших концентрациях. Особенно это наблюдается при внесении в сухие мучные питательные субстраты порошка коры дуба и травы полыни горькой, что подтверждает сведения о более выраженных антимикробных и фунгицидных свойствах этого фитосырья. Менее выражены эти свойства у листа шалфея и травы эхинацеи пурпурной, что и сказывается на более интенсивной динамике накопления КМАФАНМ в сухих мучных питательных субстратах с внесением порошков этого фитосырья по сравнению с образцами сухих мучных питательных субстратов с внесением порошков коры дуба и травы эхинацеи пурпурной.

Изучено влияние наличие порошков фитосырья в составе мучных питательных субстратов на развитие вредителей хлебных запасов в их составе в процессе хранения. В контрольном образце отмечается наличие мучной огневки уже через 6 месяцев хранения, в то время как в мучных питательных субстратах с внесением порошков фитосырья наличие данного вредителя не отмечается и через 12 месяцев.

Полученные результаты исследований позволяют заключить, что предложенные порошки фитосырья будут обеспечивать стойкость в хранении рассматриваемых сухих мучных питательных субстратов и предотвращать развитие в них контаминантных микроорганизмов.

**Заключение.** Проведенные исследования показывают, что в пищевой промышленности, в том числе и при производстве хлеба, используются различные виды фитосырья. Однако ряд недостатков не позволяет их применять в полуфабрикатах, используемых для приготовления хлеба на предприятиях отрасли в Республики Беларусь. Рассмотрены новые виды фитосырья для применения в хлебопекарной промышленности в виде порошков коры дуба, травы эхинацеи пурпурной, листа шалфея и травы полыни горькой. Установлено влияние названных порошков фитосырья на показатели качества и хлебопекарных свойства мучных питательных субстратов с их внесением как основы при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства. Выявлено, что внесение порошков фитосырья в сухие мучные питательные субстраты в предложенных концентрациях не влияют на органолептические показатели качества мучных питательных субстратов, но способствуют некоторому увеличению антиоксидантной активности рассматриваемых образцов, снижают их автолитическую активность. В процессе хранения образцы сухих мучных питательных субстратов не изменяют свои свойства, отмечен менее интенсивный прирост кислотного числа жира и КМАФАНМ, отсутствие развития вредителей хлебных запасов в образцах с внесением порошков фитосырья, что можно рассматривать как положительный фактор при хранении. На основании проведенных исследований разработана технологическая документация на модифицированные составы сухих мучных питательных субстратов для последующего их использования при приготовлении полуфабрикатов хлебопекарного производства.

#### Список литературы

1. Касьянов, Г.И. Применение пряно-ароматических и лекарственных растений в пищевой промышленности [Текст] / Г.И. Касьянов, И.Е. Кизим, М.А. Холодцов // Пищевая промышленность. – 2000. – №5. – С. 33-35.

2. Касьянов, Г.И. Применение пряно-ароматических и лекарственных растений в пищевой промышленности (продолжение) [Текст] / Г.И. Касьянов, И.Е. Кизим, М.А. Холодцов // Пищевая промышленность. – 2000. – №6. – С. 18-20.
3. Сергеев, В.Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности [Текст] / В.Н. Сергеев, Ю.И. Кокаев // Пищевая промышленность. – 2001. – №6. – С. 28-30.
4. Почицкая, И.М. Содержание природных антиоксидантов в растительном сырье [Текст] / И.М. Почицкая, В.Л. Рослик, И.М. Минчук // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2009. – №3. – С. 93-97.
5. Масанский, С.Л. Оценка влияния порошков из лекарственного растительного сырья на сохраняемость пищевых продуктов [Текст] / С.Л. Масанский [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2010. – №4. – С. 36-39.
6. Егорова, Е.Ю. Дикорастущее сырье для БАД к пище [Текст] / Е.Ю. Егорова, М.Н. Школьникова // Пищевая промышленность. – 2008. – №4. – С. 50-52.
7. Дерканосова, Н.М. Изучения влияния хмелевого экстракта на микробиологические и биохимические показатели жидкой ржаной закваски [Текст] / Н.М. Дерканосова [и др.] // Хлебопек. – 2007. – №3. – С. 22-25.
8. Дерканосова, Н.М. Влияние хмелевых продуктов на жидкую ржаную закваску [Текст] / Н.М. Дерканосова, Е.В. Белокурова, Т.Н. Малютина // Хлебопродукты. – 2007. – №4. – С. 40-41.
9. Хмелевская, А.В. Влияние биологически активных веществ дикорастущего хмеля на жизнедеятельность хлебопекарных дрожжей [Текст] / А.В. Хмелевская, Д.В. Швец // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – №1. – С. 33-34.
10. Залысин, А.С. Способ производства хлеба и хлебобулочных изделий [Текст] / А.С. Залысин, О.С. Залысина, Д.В. Гудков, П.Д. Гудков // Патент РФ №2434428. 2011. Бюл. №33.
11. Пучкова, Л.И. Экстракт зеленого чая – источник биофлавоноидов в хлебобулочных изделиях функционального назначения [Текст] / Л.И. Пучкова, И.Г. Белявская, Ж.М. Жамукова // Хлебопечение России. – 2004. – №2. – С. 26.
12. Богатырева, Т.Г. Влияние флавоноидов экстракта зеленого чая на качество теста [Текст] / Т.Г. Богатырева, Л.И. Пучкова, Ж.М. Жамукова // Пищевая промышленность. – 2006. – №1. – С. 80-81.
13. Кириева, Т.В. Применение молочнокислой закваски, культивируемой на экстракте из корня солодки, в производстве хлеба [Текст] / Т.В. Кириева, Н.Н. Гатько // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – №2-3. – С. 45-47.
14. Поландова, Р.Д. Приготовление жидких дрожжей на мучной осажаренной заварке [Текст] / Р.Д. Поландова [и др.] // Хлебопечение России. – 2001. – №6. – С. 26-27.
15. Косован, А.П. Пищевые ингредиенты в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий [Текст]: монография. / А.П. Косован и др. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 526 с.
16. Георгиева, А.В. Исследование физико-химических показателей пшеничной муки и теста, обогащенных гибискусом розы синенсис [Текст] / А.В. Георгиева // Пищевая промышленность: наука и технологии. – 2014. – №4. – С. 77-81.
17. Цыганова, Т.Б. Влияние продуктов переработки расторопши пятнистой на микрофлору полуфабрикатов и микробиологическую чистоту хлеба [Текст] / Т.Б. Цыганова, Н.Г. Семенкина, Т. В. Быковченко // Хлебопечение России. – 2013. – №6. – С. 27-29.
18. Костюченко, М.Н. Влияние бетулинсодержащего экстракта бересты на хлебопекарные свойства пшеничной муки [Текст] / М.Н. Костюченко, Г.Ф. Дремучева, А.Ю. Веселова // Хлебопечение России. – 2014. – №1. – С. 22-23.
19. Качмазов, Г.С. Использование растительных компонентов для усиления бродильной активности хлебопекарных дрожжей [Текст] / Г.С. Качмазов, У.В. Багаева, В.А. Кочиева // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – №7. – С. 16-20.

20. Miller D.P. The content of phenolic acid and aldehyde flavor components of white oak as affected by site and species // *Am. J. Enol. Vitic*, 1992. Vol. 43, P. 333-338.
21. Гуринова, Т.А. Исследование химического состава коры дуба как нетрадиционного сырья в технологии приготовления жидких заквасок [Текст] / Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко // *Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: Сборник материалов I Международной научно-практической конференции*: – г. Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2012. – С. 231-234.
22. Масанский, С.Л. Антиокислительная активность спиртовых экстрактов коры и листьев деревьев и кустарников [Текст] / С.Л. Масанский, А.М. Смагин // *Известия вузов. Пищевая технология*. – 2005. – №1. – С. 55-56.
23. Толкунова, Н.Н. Влияние экстрактов лекарственных растений на развитие микроорганизмов [Текст] / Н.Н. Толкунова, Е.Н. Чуева, А.Я. Бидюк // *Пищевая промышленность*. – 2002. – №8. – С. 70-71.
24. Гуринова, Т.А. Исследование возможности использования нетрадиционного растительного сырья в технологии жидких заквасок [Текст] / Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко // *Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века: Материалы III Международной научно-практической конференции*: – г.Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2013. – С. 138-141.
25. Самуйленко, Т.Д. Использование коры дуба в технологии жидких заквасок [Текст] / Т.Д. Самуйленко, Т.А. Гуринова // *Техника и технология пищевых производств: тезисы докладов IX Международной научной конференции студентов и аспирантов*: –г. Могилев: Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия», 2014. – С. 117.
26. Самуйленко, Т.Д. Разработка биологически активных жидких заквасок [Текст] / Т.Д. Самуйленко, А.В. Шаплова // *Проблеми формування здорового способу життя у молоді: збірник матеріалів VII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю*: – г. Одеса: 2014. – С. 111-112.
27. Гуринова, Т.А. Исследване на ефекта на нов вид кислотообразующего полуфабриката на процесс на ферментация на тестото и потребителските свойства на хляб [Текст] / Т. Гуринова, Т. Самуйленко // «Хранителна наука, техника и технологии 2015»: научни трудове научна конференция с международно участие: Том LXII – г. Пловдив (Болгария): Университет по Хранителни Технологии, 2015. – С. 68-73.
28. Гуринова, Т.А. Способ приготовления жидкой закваски с завариванием части муки и способ приготовления хлеба из ржаной муки и/или смеси ржаной и пшеничной муки с использованием жидкой закваски [Текст] / Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко // *Патент Респ. Беларусь №19954*. 2016. Бюл. №2
29. Брыкалов, А.В. Интродукция эхинацеи пурпурной в Ставропольском крае и ее использование в пищевой и фармацевтической промышленности [Текст] / А.В. Брыкалов, Е.М. Головкина, В.В. Чумакова // *Субтропическое и декоративное садоводство*. – 2009. – №1.(42). – С. 227-232.
30. Древин, В.Е. Технология хлебобулочных изделий на основе пшеничной муки с добавлением эхинацеи [Текст] / В.Е. Древин [и др.] // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2013. – №12. – С. 41-42.
31. Гуринова, Т.А. Нетрадиционное биологически ценное сырье в технологии мучных полуфабрикатов [Текст] / Т.А. Гуринова, Т.Д. Самуйленко // *Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности: Сборник материалов 1-ой Международной научно-практической конференции*: – г. Харьков: Изд-во НТУ «ХПИ», 2013. – С. 238.
32. Самуйленко, Т.Д. Фитосырье в технологии жидких кислотообразующих полуфабрикатов [Текст] / Т.Д. Самуйленко // *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 82 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів*: – г. К.: НУХТ, 2016. – С. 131.

33. Полстянов, А.Е. Вкусоароматическая добавка к пищевым продуктам [Текст] / А.Е. Полстянов, Т.И. Скоблик, Т.И. Юдина, Т.И. Павлова, А.Н. Зайцев // Патент Российская Федерация №2078520. 1997.
34. Абрамов, А.Ф. Пищевая добавка из листьев полыни обыкновенной (чернобыльника) [Текст] / А.Ф. Абрамов, В.Т. Васильева, В.Г. Андреева // Патент РФ №2353106 2009.
35. Васильева, В.Т. Экология, биохимический состав и пищевая ценность полыни обыкновенной и сусака зонтичного в Центральной Якутии [Текст]: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.16 / В.Т. Васильева. – Якутск, 2006. – 150 с.

*Материал поступил в редакцию 07.02.23.*

**Т. Самуйленко**

*Беларусь мемлекеттік университеті тамақ және химиялық технологиялар,  
Могилев, Беларусь Республикасы*

#### **ФИТО ШИКІЗАТ НАУБАЙХАНА ӨНДІРІСІНІҢ ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАРЫНДАҒЫ ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТ КОМПОНЕНТІ РЕТІНДЕ**

**Аңдатпа.** Нан-тоқаш өнімдерінің жартылай фабрикаттарының құрамында қолдануға арналған фитошикізаттардың жаңа түрлері қарастырылған. Емен қабығы, эхинацея purpurea, шалфей жапырағы және жұсан шөптері ұнтақтарының ұнның қоректік субстраттарының сапа көрсеткіштеріне және нан пісіру қасиеттеріне олардың жартылай фабрикаттарды нан өнімдеріне, оның ішінде сақтау кезіндегі негіз ретінде енгізе отырып әсері анықталды. Фитошикізат ұнтақтарын қолдану ұнның қоректік субстраттарының органолептикалық сапа көрсеткіштеріне әсер етпейтіні, олардың антиоксиданттық белсенділігінің жоғарылауына ықпал ететіні және автолитикалық белсенділікті төмендететіні анықталды. Фитошикізат ұнтақтары қосылған құрғақ ұнның қоректік субстраттары қауіпсіз. Құрғақ ұнның қоректік субстраттарын сақтау процесі олардың қасиеттерін айтарлықтай өзгертпейді. Бұл ретте майдың қышқылдық санының және мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроорганизмдер санының аз қарқынды өсуі, фитошикізат ұнтақтарын енгізу арқылы үлгілерде астық қорларының зиянкестерінің жоқтығы атап өтілді. Ұсынылған фитошикізат ұнтақтары құрғақ ұнның қоректік субстраттарын сақтау тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Құрғақ ұнның қоректік субстраттарының модификацияланған композициялары үшін оларды кейіннен нан-тоқаш өнімдерінің жартылай фабрикаттарын дайындауда пайдалану үшін технологиялық құжаттама әзірленді.

**Тірек сөздер:** жартылай фабрикаттар, ұнның қоректік субстраттары, фитошикізат, сапа көрсеткіштері, нан пісіру қасиеттері.

**T. Samuilenko**

*Belarusian State University of Food and Chemical Technologies,  
Mogilev, Republic of Belarus*

#### **HERBAL RAW MATERIALS AS NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS IN SEMI-FINISHED BAKERY PRODUCTS**

**Abstract.** New types of herbal raw materials for use in the composition of semi-finished bakery products are considered. The influence of oak bark powders, echinacea purpurea grass, sage leaf and wormwood herb on the quality and baking properties of flour nutrient substrates with their introduction as the basis for semi-finished bakery products,

including during storage, has been established. It was revealed that the use of herbal raw materials powders does not affect the organoleptic quality indicators of flour nutrient substrates, contribute to an increase in their antioxidant activity, reduce autolytic activity. Dry flour nutritious substrates with the introduction of herbal raw materials powders are safe. The process of storing dry flour nutrient substrates does not significantly change their properties. At the same time, there was a less intensive increase in the acid number of fat and the number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic microorganisms, the absence of pests of grain stocks in samples with the introduction of herbal raw materials powders. The proposed powders of herbal raw materials provide durability during storage of dry flour nutrient substrates. Technological documentation has been developed for modified compositions of dry flour nutrient substrates for their subsequent use in the preparation of semi-finished bakery products.

**Keywords:** semi-finished products of bakery production, flour nutrient substrates, herbal raw materials, quality indicators, baking properties.

#### References

1. Kasyanov, G.I., Kizim, I.E., Kholodtsov, M.A. Primenenie pryano-aromaticheskikh i lekarstvennykh rastenij v pishchevoj promyshlennosti [Application of spicy-aromatic and medicinal plants in the food industry]. 2000. No. 5. P. 33-35. [in Russian]
2. Kasyanov, G.I., Kizim, I.E., Kholodtsov, M.A. Primenenie pryano-aromaticheskikh i lekarstvennykh rastenij v pishchevoj promyshlennosti (prodolzhenie) [Application of spicy-aromatic and medicinal plants in the food industry (continuation)]. 2000. No. 6. P. 18-20. [in Russian]
3. Sergeev, V.N., Kocaev, Yu.I. Biologicheski aktivnoe rastitel'noe syr'e v pishchevoj promyshlennosti [Biologically active plant raw materials in the food industry]. 2001. No. 6. P. 28-30. [in Russian]
4. Pochitskaya, I.M., Roslik, V.L., Minchuk, I.M. Soderzhanie prirodnykh antioksidantov v rastitel'nom syr'e [Content of natural antioxidants in plant raw materials] // Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii [Food industry: science and technologies]. 2009. No. 3. P. 93-97. [in Russian]
5. Masansky, S.L. [et al. ] Ocenka vliyaniya poroshkov iz lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ya na sohranyaemost' pishchevykh produktov [Assessment of the impact of powders from medicinal plant raw materials on the safety of Food Products] // Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii [Food industry: science and technology]. 2010. No. 4. P. 36-39. [in Russian]
6. Yegorova, E.Yu., Shkolnikova, M.N. Dikorastushchee syr'e dlya BAD k pishche [Wild raw materials for dietary supplements to food] // Pishchevaya promyshlennost' [Food industry]. 2008. No. 4. P. 50-52. [in Russian]
7. Derkanosova, N.M. [et al. ] Izucheniya vliyaniya hmelevogo ekstrakta na mikrobiologicheskie i biokhimicheskie pokazateli zhidkoj rzhanoj zakvaski [Studies of the influence of hop extract on Microbiological and biochemical indicators of liquid rye sourdough] // Hlebopek [Bread maker]. 2007. No. 3. P. 22-25. [in Russian]
8. Derkanosova, N.M., Belokurova, E.V., Malyutina T.N. Vliyanie hmelevykh produktov na zhidkuyu rzhanuyu zakvasku [Influence of hop products on liquid rye sourdough]. 2007. No. 4. P. 40-41. [in Russian]
9. Khmelevskaya, A.V., Shvets, D.V. Vliyanie biologicheskii aktivnykh veshchestv dikorastushchego hmelya na zhiznedeyatel'nost' hlebopekarnykh drozhdzhej [Influence of biologically active substances of wild hops on the life activity of bakery yeast.] // Pishchevaya tekhnologiya [Food technology]. 2013. No. 1. P. 33-34. [in Russian]
10. Zalysin, A.S., Zalysina, O.S., Gudkov, D.V., Gudkov, P.D. Sposob proizvodstva hleba i hlebobulochnykh izdelij [Method of production of bread and bakery products]: PJSC. 2434428 Russian Federation, MPK7 a 21 D 2/36 /; Applicant Limited Liability Company

- "Russian bread". - No.2010135202/13; declared. 24.08.2010; publ. 27.11.2011 // [Official Byul. inventions. Useful models] / [federal service for intellectual property]. 2011. №33. [in Russian]
11. Puchkova, L.I., Belyavskaya, I.G., Zhamukova, Zh.M. Ekstrakt zelenogo chaya – istochnik bioflavonoidov v hlebobulochnyh izdeliyah funkcional'nogo naznacheniya [Green tea extract – source of bioflavonoids in bakery products of functional purpose]. 2004. No. 2. P. 26. [in Russian]
  12. Bogatyreva, T.G., Puchkova, L.I., Zhamukova, Zh.M. Vliyanie flavonoidov ekstrakta zelenogo chaya na kachestvo testa [Influence of flavonoids of the green tea extract on the quality of dough] // Pishchevaya promyshlennost' [Food industry]. 2006. No. 1. P. 80-81. [in Russian]
  13. Kirieva, T.V., Gatko, N.N. Primenenie molochnokisloy zakvaski, kultiviruemoj na ekstrakte iz kornya solodki, v proizvodstve hleba [Application of lactic acid sourdough cultivated on an extract from licorice root, in the production of bread] // Pishchevaya tekhnologiya [Food technology]. 2008. No. 2-3. P. 45-47. [in Russian]
  14. Polandova, R.D. [et al.] Prigotovlenie zhidkih drozhzhej na muchnoj osaharennoj zavarke [Preparation of liquid yeast on flour candied brew] // Hlebopechenie Rossii [Bread Baking Of Russia]. 2001. No. 6. P. 26-27. [in Russian]
  15. Kosovan, A.P. Pishchevye ingredienty v proizvodstve hlebobulochnyh i muchnykh konditerskih izdelij [Food ingredients in the production of bakery and flour confectionery products: monograph]. – Moscow: deli plus publ., 2013. – 526 p. [in Russian]
  16. Georgieva, A.V. Issledovanie fiziko-himicheskikh pokazatelej pshenichnoj muki i testa, obogashchennyh gibiskusom rozy sinensis [Investigation of physico-chemical parameters of wheat flour and dough enriched with hibiscus roses sinensis] // Pishchevaya promyshlennost': nauka i tekhnologii [Food Industry: Science and technologies]. 2014 No. 4. P. 77-81. [in Russian]
  17. Tsyganova, T.B., Semenkina, N.G., Bykovchenko, T.V. Vliyanie produktov pererabotki rastoropshi pyatnistoj na mikrofloru polufabrikatov i mikrobiologicheskuyu chistotu hleba [Influence of milk thistle processing products on the microflora of semi-finished products and microbiological purity of bread]. 2013. No. 6. P. 27-29. [in Russian]
  18. Kostyuchenko, M.N., Dremucheva, G.F., Veselova, A.Yu. Vliyanie betulinsoderzhashchego ekstrakta beresty na hlebopekarnye svoystva pshenichnoj muki [Influence of betulin-containing birch bark extract on bread-baking properties of wheat flour]. 2014. No. 1. P. 22-23. [in Russian]
  19. Kachmazov, G.S., Bagaeva, U.V., Kochieva, V.A. Ispol'zovanie rastitel'nykh komponentov dlya usileniya brodil'noj aktivnosti hlebopekarnykh drozhzhej [The use of plant components for enhancing the fermentation activity of bakery yeast] // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya [Storage and processing of agricultural raw materials]. 2015. No. 7. P. 16-20. [in Russian]
  20. Miller D.P. [etal.] [The content of phenolic acid and aldehyde flavor components of white oak as affected by site and species] // Am. J. Enol. Vitic. 1992. Vol. 43, P. 333-338.
  21. Gurinova, T.A., Samuilenko, T.D. Issledovanie himicheskogo sostava kory duba kak netradicionnogo syr'ya v tekhnologii prigotovleniya zhidkikh zakvasok [Investigation of the chemical composition of oak bark as a non-traditional raw material in the technology of preparing liquid starter cultures] // Innovacionnye tekhnologii v pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti: Sbornik materialov I Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Innovative technologies in food and processing industry: a collection of materials of the I International Scientific and practical conference], 20-22 November 2012 – Krasnodar: Ed. Kubstu Publ., 2012. P. 231-234. [in Russian]

22. Masansky, S.L., Smagin, A.M. Antiokislitel'naya aktivnost' spirtovykh ekstraktov kory i list'ev derev'ev i kustarnikov [Antioxidant activity of alcohol extracts of bark and leaves of trees and shrubs. Izvestia of universities] // Pishchevaya tekhnologiya [Food technology]. 2005. No. 1. P. 55-56. [in Russian]
23. Tolkunova, N.N., Chueva, E.N., Bidyuk, A.Ya. Vliyanie ekstraktov lekarstvennykh rastenij na razvitie mikroorganizmov [Influence of extracts of medicinal plants on the development of microorganisms] // Pishchevaya tekhnologiya [Food industry]. 2002. No. 8. P. 70-71. [in Russian]
24. Gurinova, T.A., Samuilenko, T.D. Issledovanie vozmozhnosti ispol'zovaniya netraditsionnogo rastitel'nogo syr'ya v tekhnologii zhidkih zakvasok [Investigation of the possibility of using non-traditional vegetable raw materials in the technology of liquid starter cultures] // Hlebobulochnye, konditerskie i makaronnye izdeliya XXI veka: Materialy III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Bakery, Confectionery and pasta products of the XXI century: materials of the III International Scientific and Practical Conference], September 19-21, 2013 Krasnodar: Ed. Kubstu, 2013. – P. 288. [in Russian]
25. Samuilenko, T.A. Gurinova, T.D. Ispol'zovanie kory duba v tekhnologii zhidkih zakvasok [Use of oak bark in the technology of liquid starter cultures] // Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv: tezisy dokladov IX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i aspirantov [Technology and technology of food production: theses of reports of the IX International Scientific Conference of students and aspirants], April 24-25, 2014, Mogilev / Uchrezhdenie obrazovaniya «Mogilevskij gosudarstvennyj universitet prodovol'stviya» [Institution of Education "Mogilevsky State University of food"]. Mogilev publ., 2014. P. 262. Part 1. P. 117. [in Russian]
26. Samuilenko, T.D. Razrabotka biologicheski aktivnykh zhidkih zakvasok [Development of biologically active liquid starter cultures] // Problemi formuvannya zdorovogo sposobu zhittya u molodi: zbirnik materialiv VII Vseukraïns'koï naukovo-praktichnoï konferencii molodih uchenih i studentiv z mizhnarodnoyu uchastyu [Problems of forming a healthy lifestyle in youth: a collection of materials of the VII all-Ukrainian scientific and Practical Conference of young scientists and students with international participation]. – Odessa: 2014. P. 111-112. [in Russian]
27. Gurinova, T., Samuilenko T. Izsledvane na efekta na nov vid kislotoobrazuyushchego polufabrikati na process na fermentaciya na testoto i potrebitelskite svojstva na hlyab [Study of the effect of a new type of oxygen-forming semi-finished products of the dough fermentation process and the consumer properties of bread] // «Hranitelna nauka, tekhnika i tekhnologii 2015»: nauchni trudove nauchna konferenciya s mezhdunarodno uchastie ["keeper science, technology and technology 2015": scientific labor scientific conference with international participation] (October 23-24, 2015): volume LXII-Plovdiv (Bulgaria): [University of conservation technology], 2015. P. 68-73. [in Belarusian]
28. Gurinova, T.A., Samuilenko, T.D. Sposob prigotovleniya zhidkoj zakvaski s zavarivaniem chasti muki i sposob prigotovleniya hleba iz rzhanoj muki i/ili smesi rzhanoj i pshenichnoj muki s ispol'zovaniem zhidkoj zakvaski [Method of preparation of liquid sourdough with brewing part of the flour and method of preparation of bread from rye flour and/or a mixture of rye and wheat flour with the use of liquid sourdough]: Pat. 19954 Rep. Belarus, IPC 7 A 21 D 8/02, IPC 7 A 21 D 2/36 /; 2016. №2. P. 56. [in Russian]
29. Brykalov, A.V., Golovkina, E.M., Chumakova, V.V. Introdukciya ekhinacei purpurnoj v Stavropol'skom krae i ee ispol'zovanie v pishchevoj i farmacevticheskoy promyshlennosti [Product of Echinacea purpurea in the Stavropol Territory and its use in food and pharmaceutical industry. subtropical and decorative gardening]. 2009. №1. Vol. 42, P. 227-232. [in Russian]



30. Drevin, V.E. [et al.] Tekhnologiya hlebobulochnyh izdelij na osnove pshenichnoj muki s dobavleniem ekhinacei [Technology of bakery products based on wheat flour with the addition of echinacea] // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya [Storage and processing of agricultural raw materials]. 2013. No. 12. P. 41-42. [in Russian]
31. Gurinova, T.A., Samuilenko, T.D. Netradicionnoe biologicheskii cennoe syr'e v tekhnologii muchnyh polufabrikatov [Non-traditional biologically valuable raw materials in the technology of flour semi-finished products] // Himiya, bio- i nanotekhnologii, ekologiya i ekonomika v pishchevoj i kosmeticheskoy promyshlennosti: Sbornik materialov 1-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii [Chemistry, Bio-and nanotechnologies, ecology and Economics in the food and cosmetic industry: a collection of materials of the 1st International Scientific and practical conference], June 10-13, 2013 NTU "KHPI". Kharkiv, 2013. P.238. [in Russian]
32. Samuylenko, T.D. Fitosyr'e v tekhnologii zhidkih kislotoobrazuyushchih polufabrikatov [Phytomaterials in the technology of liquid acid-forming semi-finished products] // Naukovi zdobutki molodi – virishennyu problem harchuvannya lyudstva u HKHI stolitti: materiali 82 mizhnarodnoi naukovoï konferencii molodih uchenih [Scientific achievements of youth-solving the problems of Human Nutrition in the XXI century: materials of the 82nd international scientific conference of young scientists, postgraduates and students] (April 13-14, 2016). Moscow: NUHT publ., 2016. Part 1, 440 P., 131 p. [in Russian]
33. Polstyanov, A.E., Skoblik, T.I., Yudina, T.I., Pavlova, T. I., Zaitsev, A.N. Vkusoaromaticheskaya dobavka k pishchevym produktam [Flavoring additive to food products]: PJSC. 2078520 Russian Federation, IPC 7 A 23 L 1/00 /; Applicant pharmaceutical Joint Stock Company "Ferein"; No. 94030620, statement. 18.08.1994; publ. 10.05.1997 // Patent Rossijskaya Federaciya [federal service for intellectual property]. – 1997. [in Russian]
34. Abramov, A.F., Vasilyeva, V.T., Andreeva, V.G. Pishchevaya dobavka iz list'ev polyni obyknovенной (chernobyl'nika) [Food additive from the leaves of ordinary Wormwood (Chernobyl)]: PJSC. 2353106 Russian Federation, IPC 7 A 23 L 1/30, a 23 C 9/13 /; no. 2006105426/13, declared. 21.02.2006; publ. 27.04.2009 // [Patent Rossijskaya Federaciya federal service for intellectual property]. – 2009.
35. Vasilyeva, V.T. Ekologiya, biohimicheskij sostav i pishchevaya cennost' polyni obyknovенной i susaka zontichnogo v Central'noj YAkutii [Ecology, biochemical composition and nutritional value of ordinary Polina and umbrella Susak in Central Yakutia]: dis. im Kand. Biol. Sciences: 03.00.16 / – Yakutsk, 2006. – 150 p.