

УДК 664.8/663.1

Безотходная переработка плодового сырья Свердловской области для получения пищевых уксусов с улучшенным флейвором

Д-р техн. наук Н. В. ЗАВОРОХИНА*, д-р техн. наук О. В. ЧУГУНОВА

Уральский государственный экономический университет

*E-mail: degustator@olympus.ru

Свердловская область относится к зоне рискованного земледелия. Плодовые деревья, произрастающие на Среднем Урале, подвергаются постоянному риску заморозков, качество урожая зависит от условий летнего сезона. Чаще всего плоды при невозможности их переработки в виду их низкого качества идут на корм скоту. Переработка некондиционной плодовой продукции на пищевые уксусы может стать альтернативой, снижающей экономические потери региона. Целью исследований является разработка уксусов из пищевого некондиционного плодового сырья с заданным флейвором для дальнейшего их использования на предприятиях общественного питания. Представлены органолептические и физико-химические показатели полученных пищевых уксусов, регламентируемые показатели на разработанные купажи пищевых уксусов. С помощью дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа построен сенсорный профиль полученных пищевых уксусов. Определено, что внешний вид и флейвор яблочных видов уксуса отличался: яблочный уксус из яблок «Краса Свердловска» был более светлый и прозрачный, имел более свежий яблочный оттенок и округлое послевкусие чем яблочный уксус из яблок сорта «Первоуральская». Представлены характеристики купажей пищевых уксусов. Показано, что увеличение доли сока малины и алычового уксуса увеличивало антиоксидантную активность купажа. Дальнейшие исследования будут продолжены в отношении разработки кислых соусов для общественного питания на основе разработанных пищевых уксусов.

Ключевые слова: плоды уральской селекции, безотходная переработка, пищевой уксус, общественное питание.

Информация о статье:

Поступила в редакцию 12.05.2025, одобрена после рецензирования 10.07.2025, принята к печати 17.07.2025

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-4-58-65

Язык статьи — русский

Для цитирования:

Заворохина Н. В., Чугунова О. В. Безотходная переработка плодового сырья Свердловской области для получения пищевых уксусов с улучшенным флейвором. // Вестник Международной академии холода. 2025. № 4. С. 58–65. DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-4-58-65

Waste-free processing of fruit raw materials from the Sverdlovsk region to produce food vinegars with improved flavour

D. Sc. N. V. ZAVOROKHINA*, D. Sc. O. V. CHUGUNOVA

Ural State University of Economics

*E-mail: degustator@olympus.ru

The Sverdlovsk region belongs to the zone of risky farming. Fruit trees growing in the Middle Urals are at constant risk of frost, and the quality of the crop depends on the conditions of the summer season. Most often, fruits cannot be processed due to their poor quality and are used for livestock feed. The processing of substandard fruit products into food vinegars may become an alternative that reduces the economic losses of the region. The purpose of the research is to develop vinegars from substandard fruit raw materials with a given flavor for their further use in public catering enterprises. The sensory and physico-chemical parameters of the obtained food vinegars as well as regulated parameters for the developed blends of food vinegars are presented. Using the descriptor-profile method of tasting analysis, the sensory profile of the obtained food vinegars was constructed. It was determined that the appearance and flavor of apple cider vinegar was different: apple cider vinegar from apples Krasa Sverdlovskaya was lighter and more transparent, had a fresher apple tint and a rounded aftertaste than apple cider vinegar from apples of the Pervouralskaya variety. Descriptive characteristics of food vinegar blends are presented. It was shown that an increase in the proportion of raspberry juice and cherry plum vinegar increased the antioxidant activity of the blend. Further research will be continued on the development of sour sauces for public catering based on the developed food vinegars.

Keywords: fruits of Ural breeding, waste-free processing, food vinegar, catering.

Article info:

Received 12/05/2025, approved after reviewing 10/07/2025, accepted 17/07/2025

DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-4-58-65

Article in Russian

For citation:

Zavorokhina N. V., Chugunova O. V. Waste-free processing of fruit raw materials from the Sverdlovsk region to produce food vinegars with improved flavour. *Journal of International Academy of Refrigeration*. 2025. No 4. p. 58-65. DOI: 10.17586/1606-4313-2025-24-4-58-65

Введение

Развитие безотходных технологий в настоящее время является приоритетной задачей переработки сельскохозяйственного сырья, при этом большое внимание уделяется решениям с использованием биотехнологических подходов [1, 2].

В Свердловской области в 2024 г. произведено сельскохозяйственной продукции на 132,4 млрд руб, при этом год оказался сложным для плодовых деревьев из-за заморозков и малого количества снега: осенью 2024 г. фруктовые деревья (сливы, вишня, груша) практически не дали урожай.

Свердловская область относится к зоне рискованного земледелия. Из-за сложных климатических условий и невозможности убрать и сохранить урожай, в особенно неудачные годы, на полях под снегом остаются тонны овощей [2].

Плодовые деревья, произрастающие на Среднем Урале, подвергаются постоянному риску заморозков и поэтому урожай плодов (яблоко, вишня, сливы) имеет качество, зависящее от условий произрастания в течение летнего сезона.

В основном плодовые деревья в Свердловской области представлены районированными сортами яблок, сливы (алычи), а также большую популярность имеют плодовые кустарники-черноплодная рябина и ирга, культивируемые чаще в личных садовых хозяйствах.

Наиболее популярными зимними сортами яблок, районированных в Свердловской области, является «Краса Свердловска» и «Первоуральская». По данным Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, сорт «Краса Свердловска» имеет плоды средней и крупной величины, массой ~160–240 г, мякоть плотная, сочная, кисло-сладкого гармоничного вкуса. Химический состав плодов включает в себя: содержание сухих растворимых веществ — 15,9%, сахаров — 12,7%, титруемых кислот — 1,12%, аскорбиновой кислоты — 18,1 мг/100 г, Р-активных веществ (катехинов) — 301,7 мг/100 г. Сорт яблок «Первоуральская» имеет плоды массой ~120–200 г, очень плотную, сочную мякоть, кисло-сладкий вкус. Химический состав плодов: содержание сухих растворимых веществ — 14,2%, сахаров — 11,48%, титруемых кислот — 0,8%, аскорбиновой кислоты — 14,2 мг/100 г.

Несмотря на усилия селекционеров по выведению зимостойких сортов яблонь и алычи, в силу малого количества солнечных дней и высокого уровня осадков, созревающие плоды и ягоды зачастую не успевают вызревать в полной мере, имеют низкую сахаристость, высокую кислотность и содержание дубильных веществ, а также большую вариабельность качества в зависимости от сезона.

Чаще всего плоды при невозможности их переработки на варенье, джемы, консервированные компоты в виду их низкого качества идут на корм скоту, при этом наносится ощутимый экономический вред региону.

Переработка некондиционной плодовой продукции на пищевые уксусы может стать альтернативой, снижающей экономические потери региона из-за невозможности глубокой переработки сельскохозяйственного сырья.

Поскольку плодовое сырье содержит довольно большое количество сахаров, оно способно к брожению с дальнейшим окислением этилового спирта уксуснокислыми бактериями с выделением сложного комплекса пищевых кислот. Под пищевыми уксусами, согласно ГОСТ 32097–2013 «Уксусы из пищевого сырья. Общие технические условия», следует понимать «уксусы из пищевого сырья, вырабатываемые биохимическим способом путем аэробного окисления уксуснокислыми бактериями пищевого сырья, предназначенные для пищевых целей и для реализации в розничной торговой сети».

На данный момент в общественном питании наиболее популярны несколько видов уксусов, в том числе — на основе уксусной кислоты в концентрации 3%, 9% или 80%, а так же уксусы — рисовый, яблочный, винный, бальзамический [3].

В качестве сырья для производства яблочного уксуса используются как свежие яблоки, соки, так и сброженные материалы. От сортов яблок зависит и цвет продукта, красные сорта яблок придают уксусу более темный цвет [3].

В странах юго-восточной Азии наиболее часто используется рисовый уксус, который обладает округлым кисло-сладковатым вкусом, приятным ароматом. Известно, что географическая принадлежность места производства формирует различные сенсорные характеристики рисовых уксусов, так японский значительно отличается от китайского, а китайский от вьетнамского [5].

Одним из самых популярных во всем мире, является бальзамический уксус, который в РФ чаще всего импортируют из Италии, Испании. Он обладает наиболее сложным флейвором и может служить самостоятельной заправкой к салатам или кулинарным блюдам. Чаще всего бальзамический уксус изготавливается из сладких сортов винограда, затем выдерживается в течение нескольких лет в дубовых бочках, благодаря чему приобретает вязкую консистенцию и сложность, благодаря которому его используют как в закусках, так и во вторых блюдах и даже в десертах [4, 7].

Винный уксус так же широко используется в кулинарии для добавления в различные блюда, такие как соуса, десерты, супы, салаты и маринады, при этом он может быть красным или белым в зависимости от исполь-

зуемого для сбраживания сорта винограда-белого или красного [3, 5].

Так же известны исследования по производству солодового, яблочного, хересного, ягодного пищевых уксусов [5, 12].

Технологии получения пищевых уксусов посвящено довольно много научных исследований.

Розина Л. И., Летфуллина Д. Р., Пелих Л. А. из ВНИИПБиВП исследовали использование бионосителей различной природы для производства пищевого уксуса [3].

Исследования Ламберовой М. Э. из Бийского технологического института посвящены способу иммобилизации живых клеток *Acetobacter aceti* на цеолите NaX и алюмоадсорбенте А1-796 — термоактивированном оксиде алюминия (ТОА) [4].

Севодина К. В. разработала классификацию пищевых уксусов и систематизировала их ассортимент [5, 6].

Имеется несколько технических решений по способам получения пищевых уксусов, защищенные патентами РФ [8]–[11].

При этом исследований, посвященных использованию инструментария сенсорного анализа для разработки уксусов из пищевого сырья для создания гармоничного продукта для использования в общественном питании крайне мало, что обуславливает актуальность исследований.

Целью исследований является разработка уксусов с улучшенным флейвором из некондиционного плодового сырья, полученного в Свердловской области для дальнейшего их использования на предприятиях общественного питания.

Объекты и методы исследования

В качестве объектов исследования выступали уксусы пищевые, полученные из:

- яблук уральской селекции, сортов «Краса Свердловска» и «Первоуральская» урожая 2023 г., не товарные;
- алычи уральской селекции «Злато Скифов» 2023 г., не товарная;
- восьми купажей пищевых уксусов в различных соотношениях с добавлением или без/сока малины сорта «Любительская Свердловская» для придания специфического флейвора.

В табл. 1 представлено используемое сырье для получения пищевых уксусов, в табл. 2 — ингредиентный состав купажей пищевых уксусов.

Соотношение пищевых уксусов для составления купажей выбирали исходя из органолептических показателей, ориентируясь на наиболее гармоничные сочетания.

Для получения пищевых уксусов нетоварное плодoвое сырье (яблоки помятые, перезрелые, недозрелые) подвергали инспекции — сгнившие и поврежденные элементы плодовой мякоти срезали, промывали под проточной водой, малыми порциями, затем измельчали на гомогенизаторе до пюреобразного состояния, к яблочному пюре добавляли воду в соотношении 1:1, фильтровали, к фильтрату добавляли сахар в количестве 0,25% масс и дрожжи хлебопекарные, и оставляли для естественного брожения в темном месте при температуре 22±2 °С на 30 сут, затем уксус фильтровали, расфасовывали в стеклянные бутылки темного стекла. Аналогичным образом готовили уксус пищевой из алычи. При определении длительности брожения ориентировались на требуемую сахаристость и кислотность 2,5–5,0 г/дм³ и 10–18 г/дм³, соответственно, при которых процесс окисления этилового спирта уксуснокислыми бактериями осуществляется оптимально. Малиновый сок получали с использованием лабораторной центробежной соковыжималки Tuvio TJ02MM.

В уксусах оценивали органолептические показатели по ГОСТ 32097–2013, массовую концентрацию органических кислот в пересчете на уксусную определяли по количеству гидроокиси натрия, израсходованной на титрование пробы уксуса; объемную долю остаточного этилового спирта определяли титриметрическим методом по ГОСТ ISO 2448–2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение содержания этанола». Для построения сенсорного профиля использовали дескрипторно-профильный метод дегустационного анализа [13]. Измерение антиоксидантной активности (АОА) проводили потенциометрическим методом [14] с использованием рН-метра/иономера «ТА-Ион» (ООО «НПП «Томьяналит», Россия) и двухэлектродной ячейки, состоящей из индикаторного платинового электрода 6.09395.024 (Metrohm AG, Швейцария) и хлорсеребряного электрода

Таблица 1

Ингредиентный состав плодов для получения уксусов пищевых

Table 1

Ingredient composition of fruits for producing food vinegars

Образец уксуса	Плодовое и ягодное сырье для получения пищевого уксуса, %		
	Яблоки, сорт «Краса Свердловска»	Яблоки, сорт «Первоуральская»	Алыча, сорт «Злато скифов»
Яблочный 1	100	0	—
Яблочный 2	0	100	—
Яблочный 3	50	50	—
Алычовый	0	0	100

Таблица 2

Ингредиентный состав купажей пищевых уксусов

Table 2

Ingredient composition of food vinegar blends

Образец №	Пищевой яблочный уксус, % масс.			Сок малины, % масс.
	Яблочный 1	Яблочный 2	Алычовый	
1	40	40	20	0
2	40	40	15	5
3	30	30	30	10
4	25	25	40	10
5	10	35	50	15
6	50	40	0	10
7	40	50	10	0
8	70	20	5	5

сравнения ЭВЛ-1М3.1 (Гомельский завод измерительных приборов, Беларусь).
За окончательный результат принимали среднеарифметическое трех измерений, при доверительной вероятности $P = 0,95$.

Результаты и их обсуждение

Результаты исследований показали, что пищевые уксусы, полученные из некондиционного плодового сырья, обладали удовлетворительными органолептическими характеристиками без проявления посторонних запахов и привкусов, органолептические и физико-химические показатели, приведены в табл. 3.
Определено, что внешний вид и флейвор яблочных видов уксуса отличался: яблочный уксус 1 из яблок «Краса Свердловская» был более светлый и прозрачный», имел более свежий яблочный оттенок в аромате и округлое послевкусие, чем флейвор яблочного уксуса 2 из яблок сорта «Первоуральская». Определено, что внесение яблок сорта «Краса Свердловска» не может нивелировать горький привкус и улучшить гармоничность флейвора уксуса яблок сорта «Первоуральская», поэтому использовать их в смеси нецелесообразно.

Уксус пищевой их алычи «Злато скифов» был непрозрачный, имел коричневый цвет, запах интенсивный с нотами уксуса и алычи, гармоничный. Сенсорный профиль полученных пищевых уксусов по наиболее значимым дескрипторам приведен на рис. 1.
Для получения заданного флейвора полученные пищевые уксусы купажировали. При купажировании полученных пищевых уксусов учитывали их дальнейшее использование в качестве ингредиента кислого соуса или салатной заправки, что и обуславливало внесение сока малины, который придавал приятный красный оттенок уксусу и снижал уксусную ноту. Аромат малины подсознательно воспринимался как более сладкий, что делало вкус купажей уксуса более приятным, а послевкусие округлым. Однако, высокая стоимость сока малины была лимитирующей причиной ее массовой концентрации в купаже, поэтому добавление более 15% к массе уксуса сочли не рентабельным. В табл. 4 приведены описательные характеристики полученных купажей пищевых уксусов.
Определение антиоксидантной активности разработанных купажей пищевых уксусов показало, что внесение сока малины увеличивало ее значение, очевидно за счет антоцианов, имеющих в ее составе. Рост доли алычи-

Таблица 3
Органолептические и физико-химические показатели полученных пищевых уксусов

Образец уксуса	Образец пищевого уксуса, %			
	Яблочный 1	Яблочный 2	Яблочный 3	Алычовый
Органолептические показатели, балл				
Внешний вид	4,80±0,03	4,30±0,02	4,50±0,03	4,00±0,03
Консистенция	5,00±0,03	5,00±0,02	5,00±0,04	4,40±0,02
Запах и вкус	4,80±0,02	4,30±0,02	4,50±0,02	4,90±0,02
Итого, балл	4,87±0,03	4,53±0,02	4,67±0,03	4,43±0,02
Физико-химические показатели				
М. к. органических кислот в пересчете на уксусную, г/100 см³	3,42±0,02	4,22±0,02	3,76±0,01	7,12±0,02
Объемная доля остаточного этилового спирта, %	0,23±0,03	0,19±0,02	0,22±0,03	0,29±0,02
АОА, ммоль-экв/дм³	2,91±0,11	2,11±0,10	1,42±0,131	3,67±0,11

Table 3



Рис. 1. Сенсорный профиль полученных пищевых уксусов
Fig. 1. Sensory profile of the obtained food vinegars

Описательные характеристики купажей пищевых уксусов и их органолептическая оценка

Таблица 4

№ купажа	Пищевой яблочный уксус, % масс.		
	Оценка, балл	Внешний вид	Вкус и запах
1	4,87±0,01	Имеет легкую опалесценцию, цвет коричневый	Запах гармоничный, яблочно-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием алычи
2	4,51±0,03	Имеет опалесценцию, цвет красновато-коричневый	Запах яблочно-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием алычи
3	4,92±0,02		Запах сливово-уксусный, вкус кислый, с округлым гармоничным послевкусием алычи и яблок
4	4,57±0,03		Запах сливово-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием алычи
5	4,67±0,02	Имеет опалесценцию, цвет красно-коричневый	Запах уксусно-яблочный, вкус кисло-сладковатый с горчинкой, с округлым послевкусием малины и яблок
6	4,87±0,03	Прозрачный, цвет красно-коричневый,	Запах яблочно-уксусный с нотой малины, вкус кисло-сладковатый, в послевкусии нота малины
7	4,47±0,01	Имеет легкую опалесценцию, цвет коричневый	Запах яблочно-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием
8	4,54±0,03	Имеет легкую опалесценцию, цвет коричневый с красным оттенком	Запах яблочно-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием

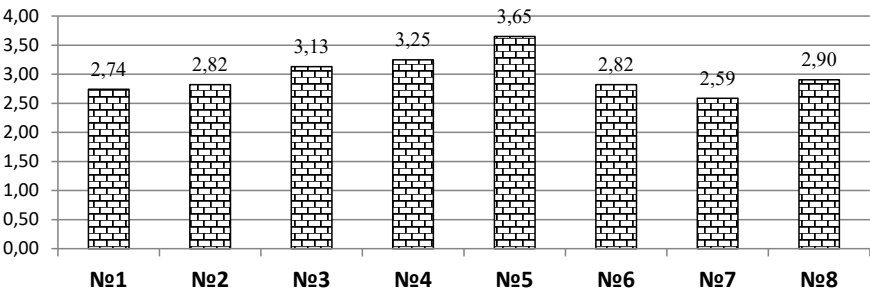


Рис. 2. Антиоксидантная активность купажей пищевых уксусов, ммоль-экв/дм³

Fig. 2. Antioxidant activity of food vinegar blends, mmol-eq/dm³

вого уксуса в купаже также увеличивал антиоксидантную активность, что может быть связано с большим количеством кверцетина в желтых сортах алычи. Кроме того, за антиоксидантную активность уксусов из плодового сырья могут быть ответственны полифенолы и органические кислоты, что отмечалось в некоторых работах [15]–[17]. На рис. 2 представлена антиоксидантная активность купажей пищевых уксусов.

Регламентируемые показатели на разработанные купажи пищевых уксусов

Таблица 5

Показатель	Наименование уксуса из пищевого сырья		
	«Плодовый»	«Десертный»	«Уральский»
Внешний вид	цвет коричневый, прозрачный, с легкой опалесценцией	цвет красновато-коричневый, с опалесценцией	цвет красно-коричневый, прозрачный,
Запах и вкус	Запах яблочно-уксусный, вкус кислый, с послевкусием алычи	Запах сливово-уксусный, вкус кислый, с округлым послевкусием алычи и яблок	Запах яблочно-уксусный с нотой малины, вкус кисло-сладковатый,
М. к. органических кислот в пересчете на уксусную, г/100 см³	4,5±0,2	4,7±0,2	3,6±0,2
Объемная доля остаточного этилового спирта,%, не более	0,3		
Микробиологические показатели	В соответствии требованиям ТР ТС 021/2011		
Энергетическая ценность, ккал	18,0	18,5	19,0

Все образцы набрали высокую оценку по комплексу органолептических показателей. Наилучшими образцами являлись образцы купажей пищевых уксусов № 1, 3, 6, которые получили названия «Плодовый», «Десертный», «Уральский», соответственно. Для данных образцов разработаны ТУ и ТИ, в табл. 5 приведены регламентируемые показатели.

Разработанные уксусы из некондиционного плодового сырья могут использоваться в качестве ингредиентов для приготовления кислых соусов при подаче к мясным блюдам, салатных заправок, а так же для приготовления топингов для десертов.

Заключение

В этом исследовании показана возможность использования некондиционного сырья из яблок и алычи, районированных в Свердловской области для получения пищевых уксусов с улучшенным флейвором с целью дальнейшего их применения на предприятиях общественного питания в качестве ингредиента салатной заправки или кислого/десертного соуса.

Литература

1. Романюк Т. И. Разработка технологии переработки пшеницы на спирт и белковый продукт / Т. И. Романюк, Г. В. Агафонов, Н. Н. Фролова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2015. № 1 (63). С. 138–142. EDN TTUFHJ.
2. Биоконверсия растительного сырья в спирт и кормопродукты по замкнутому циклу / И. М. Абрамова, М. В. Туршатов, В. А. Кривченко [и др.] // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы международного конгресса, Москва, 26–29 октября 2021 г. Вып. 19. М.: Экспо-биохим-технологии, 2021. С. 324–326. DOI: 10.37747/2312-640X-2021-19-324-326. EDN DIKQES.
3. Розина Л. И. Использование биосистем различной природы для производства пищевого уксуса / Л. И. Розина, Д. Р. Летфуллина, Л. А. Пелих // Актуальные вопросы индустрии напитков. 2019. № 3. С. 191–195. DOI: 10.21323/978-5-6043128-4-1-2019-3-191-195. ЭДН CVQZOO.
4. Ламберова М. Э., Ламберова А. А. Переработка зерновой бражки в пищевой уксус с применением структурированных сорбентов. // Пиво и напитки. 2012. № 2. С. 8–11. EDN PDHWR.
5. Севодина К. В. Уксусы из пищевого сырья: классификация, современный ассортимент, потребительские свойства, производство, фальсификация, идентификация и экспертиза качества. Бийск: АлтГТУ, 2014. 158 с. EDN TMFUWL.
6. Инновационные направления развития уксусного производства в Республике Беларусь / А. А. Пушкар, Д. В. Хлиманков, В. И. Соловей [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2020. Т. 13, № 4 (50). С. 52–60. DOI: 10.47612/2073-4794-2020-13-4 (50) — 52–60. EDN VMQAVA.
7. Севодина К. В. Разработка метода идентификации и оценки сроков хранения яблочного уксуса: специальность 05.18.15 «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Бийск, 2009. 20 с. EDN NKRVKX.

Определено, что сорта яблок «Свердловская краса» и «Первоуральская» могут быть использованы для получения пищевых уксусов, при этом выявлено, что на флейвор влияет сорт яблок, так уксус пищевой из сорта «Краса Свердловска» обладал наиболее приятным флейвором и ароматом. Выявлено, что наибольшую антиоксидантную активность и концентрацию титруемых кислот показывает уксус пищевой из алычи «Золото скифов», при этом при купаже данный вид уксуса давал опалесценцию и сглаживал послевкусие за счет сливового тона.

Все используемое сырье хорошо сочеталось с соком малины, который использовался для улучшения цвета купажа и оптимизации сенсорного профиля. Показано, что использование яблок сорта «Краса Свердловска» в смеси с сортом «Первоуральская», возможно, но не целесообразно из-за снижения гармоничности флейвора. Для трех образцов разработанных пищевых уксусов разработаны ТУ и ТИ.

Дальнейшие исследования будут продолжены в отношении разработки кислых соусов для общественного питания на основе разработанных пищевых уксусов.

References

1. Romanyuk T. I. Development of wheat processing technology for alcohol and protein product / T. I. Romanyuk, G. V. Agafonov, N. N. Frolova. *Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies*. 2015. No. 1 (63). pp. 138–142. EDN TTUFHJ. (in Russian)
2. Bioconversion of plant raw materials into alcohol and feed products in a closed cycle / I. M. Abramova, M. V. Turshatov, V. A. Krivchenko [et al.]. *Biotechnology: state and prospects of development: proceedings of the International Congress, Moscow, October 26–29, 2021, Issue 19. Moscow: Expobiochem-technologies, 2021. Pp. 324–326. DOI: 10.37747/2312-640X-2021-19-324-326. EDN DIKQES. (in Russian)*
3. Rozina L. I. The use of biological media of various nature for the production of food vinegar / L. I. Rozina, D. R. Letfullina, L. A. Pelikh. *Topical issues of the beverage industry*. 2019. No. 3. pp. 191–195. DOI: 10.21323/978-5-6043128-4-1-2019-3-191-195. ЭДН CVQZOO. (in Russian)
4. Lamberova M. E., Lamberova A. A. Processing of grain mash into food vinegar using structured sorbents. *Beer and drinks*. 2012. No. 2. pp. 8–11. EDN PDHWR. (in Russian)
5. Sevodina K. V. Vinegars from food raw materials: classification, modern assortment, consumer properties, production, falsification, identification and quality examination. Biysk: AltGTU, 2014. 158 p. EDN TMFUWL. (in Russian)
6. Innovative directions of vinegar production development in the Republic of Belarus / A. A. Pushkar, D. V. Khlimankov, V. I. Solovey [et al.]. *Food industry: science and technology*. 2020. Vol. 13, No. 4 (50). pp. 52–60. DOI: 10.47612/2073-4794-2020-13-4 (50) — 52–60. EDN VMQAVA. (in Russian)
7. Sevodina K. V. Development of a method for identifying and evaluating the shelf life of apple cider vinegar: specialty 05.18.15 “Technology and commodity science of food products and functional and specialized purposes and catering”: abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences. Biysk, 2009. 20 p. EDN NKRVKX. (in Russian)
8. USSR patent 1472490, MPK7 C 12 J 1/04. Method of production of food vinegar / Gorya G. Ya., Gorya R. G., Fedotkin I. M.,

8. Патент 1472490 СССР, МПК7 С 12 J 1/04. Способ производства пищевого уксуса / Горя Г. Я., Горя Р. Г., Федоткин И. М., Чеботарев В. Х. № 4235687/31–13; заявл. 27.04.1987; опубл. 15.04.1989.
9. Патент 1555352 СССР, МПК7 С 12 J 1/04. Способ производства пищевого уксуса / Васильева Э. Г., Дужак А. Н., Стрельникова Л. И., Галкина Г. В., Туробойский И. Т. № 4444746/30–13; заявл. 20.06.1988; опубл. 07.04.1990.
10. Патент 1578184 СССР, МПК7 С 12 J 1/04. Способ производства концентрированного пищевого уксуса / Галкина Г. В., Алексеев В. П., Гусева Н. И., Вытиник Л. И., Устинников Б. А., Стоянова Н. В. № 4478237/30–13; заявл. 01.09.1988; опубл. 15.07.1990.
11. Патент 1698281 СССР, МПК7 С 12 J 1/04. Способ получения пищевого уксуса / Тарарыков Г. М., Агафонов Г. В., Федотов В. А., Перельгин В. М., Губрий Г. Г. № 4607262/13; заявл. 21.11.1988; опубл. 15.12.1991.
12. Уксус. Традиции потребления в Дагестане и опыт производства на ОАО «Дербентский коньячный комбинат» / М. С. Гаджиев, П. Я. Мишиев, И. Ф. Смирнов [и др.] // Неделя науки — 2015: Сборник тезисов докладов XXXVI итоговой научно-технической конференции преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов, Дагестанский государственный технический университет, Махачкала, 21–25 апреля 2015 г. / Под ред. Т. А. Исмаилова. Махачкала: Издательство КИТ, 2015. С. 91–92. EDN ULDMKD.
13. Заворохина Н. В. Сенсорный анализ продовольственных товаров на предприятиях пищевой промышленности, торговли и общественного питания: учебник / Н. В. Заворохина, О. В. Голуб, В. М. Позняковский. Изд. 2-е. М.: Научно-издательский центр Инфра-М, 2023. 172 с. DOI: 10.12737/1900518. EDN VZTQVR.
14. Тарасов А. В., Заворохина Н. В. Экспресс-определение антиоксидантной активности кондитерских изделий с использованием однофазовой потенциометрической сенсорной системы. // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2023. Т. 11, № 2. С. 93–102. DOI: 10.14529/food230211. EDN BGDPHS.
15. Bakir S., Toydemir G., Boyacioglu D., Beekwilder J., Capanoglu E. Fruit antioxidants during vinegar processing: Changes in content and in vitro bio-accessibility. // *Int. J. Mol. Sci.* 2016;17:1658. DOI: 10.3390/ijms17101658.
16. Pellegrini N., Serafini M., Colombi B., Del Rio D., Salvatore S., Bianchi M., Brighenti F. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. // *J. Nutr.* 2003. Vol. 133. p. 2812–2819. DOI: 10.1093/jn/133.9.2812.
17. Растительное сырье Уральского региона для производства безалкогольных напитков антиоксидантной направленности / Н. В. Заворохина, М. П. Соловьева, О. В. Чугунова [и др.] // Пиво и напитки. 2013. № 3. С. 34–37. EDN QJEDRF.
- Chebotarev V. Kh. No. 4235687/31–13; application 04/27/1987; published 04/15/1989. (in Russian)
9. USSR Patent 1555352, MPK7 C 12 J 1/04. Method of food vinegar production / Vasilyeva E. G., Duzhak A. N., Strelnikova L. I., Galkina G. V., Turoboyskiy I. T. No. 4444746/30–13; application dated 06/20/1988; published 04/07/1990. (in Russian)
10. USSR Patent 1578184, IPC7 C 12 J 1/04. Method of production of concentrated food vinegar / Galkina G. V., Alekseev V. P., Guseva N. I., Vytinik L. I., Ustinnikov B. A., Stoyanova N. V. No. 4478237/30–13; application 01.09.1988; published 15.07.1990. (in Russian)
11. USSR Patent 1698281, IPK7 C 12 J 1/04. Method of obtaining food vinegar / Tararykov G. M., Agafonov G. V., Fedotov V. A., Perelygin V. M., Gubriy G. G. No. 4607262/13; application 11/21/1988; published 12/15/1991. (in Russian)
12. Vinegar. Traditions of consumption in Dagestan and production experience at JSC Derbent Brandy Factory / M. S. Gadzhiev, P. Ya. Mishiev, I. F. Smirnov [and others] // *Week of Science — 2015: Collection of abstracts of the XXXVI final scientific and Technical conference of teachers, staff, graduate students and students, Dagestan State Technical University, Makhachkala, April 21–25, 2015* / Edited by T. A. Ismailov. Makhachkala: KIT Publishing House, 2015. pp. 91–92. EDN ULDMKD. (in Russian)
13. Zavorokhina N. V. Sensory analysis of food products at enterprises of the food industry, trade and public catering: textbook / N. V. Zavorokhina, O. V. Golub, V. M. Poznyakovskiy. Ed. 2-E. M.: Scientific Publishing Center Infra-M, 2023. 172 p. DOI: 10.12737/1900518. EDN VZTQVR. (in Russian)
14. Tarasov A. V., Zavorokhina N. V. Express determination of antioxidant activity of confectionery products using a single-use potentiometric sensor system. *Bulletin of the South Ural State University. Series: Food and biotechnology.* 2023. Vol. 11, No. 2. pp. 93–102. DOI: 10.14529/food230211. EDN BGDPHS. (in Russian)
15. Bakir S., Toydemir G., Boyacioglu D., Beekwilder J., Capanoglu E. Fruit antioxidants during vinegar processing: Changes in content and in vitro bio-accessibility. *Int. J. Mol. Sci.* 2016;17:1658. DOI: 10.3390/ijms17101658.
16. Pellegrini N., Serafini M., Colombi B., Del Rio D., Salvatore S., Bianchi M., Brighenti F. Total antioxidant capacity of plant foods, beverages and oils consumed in Italy assessed by three different in vitro assays. *J. Nutr.* 2003. Vol. 133. p. 2812–2819. DOI: 10.1093/jn/133.9.2812.
17. Plant raw materials of the Ural region for the production of antioxidant soft drinks / N. V. Zavorokhina, M. P. Solovyova, O. V. Chugunova [et al.]. *Beer and beverages.* 2013. No. 3. pp. 34–37. EDN QJEDRF. (in Russian)

Сведения об авторах

Заворохина Наталия Валерьевна

Д. т. н., профессор, профессор кафедры технологии питания, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45, degustator@olympus.ru.
ORCID: 0000-0001-5458-8565

Чугунова Ольга Викторовна

Д. т. н., профессор, зав. кафедрой технологии питания, Уральский государственный экономический университет, 620144, Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной воли, 62/45, chugunova@yandex.ru.
ORCID: 0000-0002-7039-4047

Information about authors

Zavorokhina Natalia V.

D. Sc., Professor, Professor of the Food Technology Department, Ural State University of Economics, 62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli str., 620144, Yekaterinburg, Russia, degustator@olympus.ru.
ORCID: 0000-0001-5458-8565

Chugunova Olga V.

D. Sc., Professor, Head of the Food Technology Department, Ural State University of Economics, 62/45, 8 Marta/Narodnoy Voli str., 620144, Yekaterinburg, Russia, chugunova@yandex.ru.
ORCID: 0000-0002-7039-4047



Статья доступна по лицензии

Creative Commons «Attribution-NonCommercial»

Требования к рукописям, представляемым в журнал «Вестник МАХ»

- В начале статьи, слева – УДК;
- После названия статьи – авторы с указанием места работы и контактной информации (e-mail);
- Аннотация должна быть полноценной и информативной, не содержать общих слов, отражать содержание статьи и результаты исследований, строго следовать структуре статьи. Рекомендуемый объем 150-200 слов на русском и английском языках. Ключевые слова – 5-7.
- **Статья должна быть структурирована:**
Во введении необходимо представить содержательную постановку рассматриваемого вопроса, провести краткий анализ известных из научной литературы решений (со ссылками на источники), дать критику их недостатков, показать научную новизну и преимущество (особенности) предлагаемого подхода.
В основном тексте статьи должна быть представлена строгая постановка решаемой задачи, изложены и обстоятельно разъяснены (доказаны) полученные утверждения и выводы, приведены результаты экспериментальных исследований или математического моделирования, иллюстрирующие сделанные утверждения. Основной текст статьи должен быть разбит на содержательные разделы.
В заключении (Выводы) необходимо кратко сформулировать основные результаты, прокомментировать их и, если возможно, указать направления дальнейших исследований и области применения.
- статьи представляются набранными на компьютере в текстовом редакторе Word на одной стороне листа через 1,5 интервала, размер шрифта 14.
- объем статьи 15–20 страниц (формат А4, вертикальный, 210x297 мм), включая аннотацию, рисунки, литературу; поля: левое – 2 см, правое – 2 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см;
- формулы и отдельные символы набираются с использованием редактора формул MathType (Microsoft Equation), **не вставлять формулы из пакетов MathCad и MathLab.**
- Список литературных источников должен быть оформлен по ГОСТу и содержать ссылки только на опубликованные работы. Количество пристатейных ссылок не менее 15-20.

Данные об аффилировании авторов (author affiliation).

На отдельной странице предоставляются сведения об авторах на русском и английском языках: фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень, должности основного места работы (учебы); наименование и почтовые адреса учреждений, в которых работают авторы, e-mail, ORCID; Scopus ID; РИНЦ ID

Статьи принимаются на магнитном носителе и в печатном экземпляре или высылаются на электронный адрес редакции vestnikmax@rambler.ru

Плата за публикации не взимается

Дополнительная информация для авторов на сайте <http://vestnikmax.com>