

**ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ ПРОИЗВОДСТВА
МОЛОЧНОГО ПРОДУКТА С ЯГОДНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ****Занданова Туяна Нимбуевна***кандидат технических наук, доцент**ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»**г. Якутск, Россия**e-mail: tuyana35@mail.ru***Филиппова Екатерина Арсентьевна***магистрант направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного
происхождения**ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»**г. Якутск, Россия**e-mail: katya.arsentevna.79@mail.ru*

Аннотация. Проведена оценка сохранения биологически активных веществ в шиповнике, рябине и клюкве после автоклавирования. Установлено, что после термической обработки сохраняются витамины, полифенольные, дубильные и пигментные вещества. Выбраны дозы вносимых ягод в готовый кефир, формирующих наилучшие органолептические свойства. На основании проведенных исследований разработана рецептура кефира с экологичными ягодными добавками из дикоросов Якутии.

Ключевые слова: шиповник, кефир, рябина, клюква, БАВ.

**SELECTION OF TECHNOLOGICAL REGIME OF DAIRY PRODUCT
WITH BERRY FILLERS****Zandanova Tuyana Nimbuyevna***Candidate of technical sciences, Associate professor**Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia**e-mail: tuyana35@mail.ru***Filippova Ekaterina Arsentievna***Undergraduate student of specialty 19.04.03 Food of animal origin**Arctic State Agrotechnological University, Yakutsk, Russia**e-mail: katya.arsentevna.79@mail.ru*

Abstract. Assessment of biologically active substances preservation in wild rose, mountain ash and cranberry after autoclaving was carried out. Vitamins, polyphenols, tannins and pigments have been found to persist after heat treatment. Doses of the berries introduced into the ready-made kefir forming

Раздел: Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

the best organoleptic properties are selected. On the basis of the conducted studies, the recipe of kefir with eco-friendly berry additives from Yakutia wild plants was developed.

Keywords: wild rose, kefir, mountain ash, cranberry, BAS.

Введение. Молочные продукты являются природным источником жизненно необходимых макро- и микронутриентов. Внесение ягод в молочные продукты повышают содержание в нем витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон. Важным этапом производства кисломолочных продуктов с ягодными наполнителями является сохранение исходных свойств ягод, с одной стороны, а с другой обеспечение санитарно-гигиенической надежности продукта. Анализ технологии производства молочных продуктов показал, что ягодные добавки вносятся, как правило, в готовый продукт после охлаждения перед розливом [2,3, 4, 5, 6, 7]. В основном ягоды вносятся в виде сиропов или термически обработанных ягодных пюре. Это позволяет снизить риски попадания посторонней микрофлоры в готовый продукт. Однако термическая обработка плодов разрушает большинство биологически активных веществ в них. В связи с этим поиск новых способов обработки ягод, сохраняющих их нативные свойства, является актуальной проблемой.

Цель работы: изучить влияние автоклавирования на сохранность биологически активных веществ в ягодах дикоросов Якутии.

Материалы и методы исследования. Лабораторные исследования проводили на кафедре пищевых технологий и индустрии питания Арктического ГАТУ.

Объектом исследования в настоящей работе является кефир.

Приготовление кефира проводили традиционным способом из обезжиренного молока кефирной грибковой закваски.

Предмет исследования – технология приготовления кефира с добавлением дикоросами (шиповника, рябины, клюквы).

Плоды рябины, шиповника и клюквы были собраны в сухую погоду во второй половине августа 2022 года в окрестностях с. Сунтар Сунтарского района. Ягоды клюквы, плоды шиповника и рябины были очищены, вымыты и измельчены на мясорубке.

Для исследований использовали методы:

Содержание витамина С определяли титриметрическим методом визуально по ГОСТ 24556-89, содержание каротиноидов – по ГОСТ Р 51443-99, спектрофотометрическим методом, дубильные вещества – по ГОСТ 24027.2-80, методом титрования, количественное определение антоцианов выполняли спектрофотометрическим методом [8]; определение флавоноидов производили по методике [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Для подготовки плодов дикоросов предлагается автоклавирование ягод при $(100\pm 2)^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,5 атм в течение

Раздел: Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

2 мин. Указанный режим применяется для стерилизации питательных сред, предназначенных для культивирования микроорганизмов и способствует сохранению биологически активных веществ необходимых для их развития. Исследовано влияние процесса автоклавирования на содержание биологически активных веществ в рябине, клюкве и шиповнике. Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Содержание биологически активных веществ в ягодах до термической обработки (в мг/% сырой массы)

Наименование показателей	Значения показателей		
	рябина	клюкwa	шиповник
Дубильные вещества	8600	110	91
Аскорбиновая кислота	118	235	1058
Антоцианы	2100	87	934
Флавонолы	362	310	76
Кахетины	840	380	740
Каротин	5,1	0,056	5,9
Каротиноиды	5,1	0,135	26,8

Из данных таблицы 1 видно, что рябина характеризуется высоким содержанием дубильных веществ, антоцианов и кахетинов. Клюкwa и шиповник богаты содержанием аскорбиновой кислоты. Шиповник также содержит большое количество антоцианов, кахетинов и каротина.

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ в ягодах после термической обработки (в мг/% сырой массы)

Наименование показателей	Значения показателей		
	рябина	клюкwa	шиповник
Дубильные вещества	8600	64	91
Аскорбиновая кислота	39	70	358
Антоцианы	1856	55	483
Флавонолы	283	263	32
Кахетин	632	153	387
Каротин	2,6	0,025	1,6
Каротиноиды	2,6	0,07	15,3

Из таблицы 2 видно, что термическая обработка плодов вызывает частичное разрушение полезных веществ во всех ягодах, кроме дубильных и красящих веществ. Следовательно, автоклавирование позволяет сохранить большое количество биологически активных компонентов в ягодах и может применяться в качестве добавки для производства кефира.

Раздел: Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

В качестве критерия для выбора дозы термически обработанных ягод для внесения в готовый кефир использовали органолептические свойства продукта: внешний вид, консистенция и вкусоароматические свойства.

Для исследований были выбраны следующие дозы термически обработанных ягод: 2%, 5% и 8%. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние дозы наполнителей на органолептические показатели кефира

Доза наполнителей, %	Характеристика органолептических показателей образцов		
	рябина	шиповник	клюква
2	Кисломолочный, со слабым привкусом рябины, однородная консистенция, цвет со слабым кремовым оттенком, редкими включениями частиц рябины	Кисломолочный, со слабым привкусом шиповника, однородная, цвет со слабым привкусом кремовым оттенком с редкими включениями частиц шиповника	Кисломолочный, с привкусом клюквы, консистенция однородная, цвет с розовым оттенком, с редкими включениями клюквы
5	Кисломолочный, с горьковатым привкусом рябины; цвет светло-розовый, однородная консистенция, цвет с кремовым оттенком, с включениями частиц рябины	Кисломолочный, с привкусом шиповника, с однородным сгустком, цвет с кремовым оттенком, с включениями частиц шиповника	Кислый со вкусом клюквы, кислый, однородная консистенция, цвет светло-розовый
8	Кисломолочный, с устойчивый горьковатый вкус рябины, однородная густая консистенция, цвет кремовый, с включениями частиц рябины	Кисломолочный, с выраженным вкусом шиповника, однородная густая консистенция, цвет коричневый, с включениями частиц шиповника	Кислый с выраженным вкусом клюквы, консистенция творожистая, водянистая, цвет розовый

Из таблицы 3 видно, что увеличение дозы ягод в кефире повышает интенсивность свойственного им вкуса и запаха. Увеличение дозы вносимого шиповника свыше 5% формирует непривлекательный коричневый цвет, чрезмерное количество включений частиц шиповника в продукте. Внесение более

Раздел: Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

2% рябины в кефир вызывает появление горьковатого вкуса, в кефире с клюквой кислого вкуса и творожистой консистенции.

Таким образом, были выбраны оптимальные дозы ягодных наполнителей: 5% шиповника, 2% клюквы и 2% рябины от общей массы сырья.

На основании проведенного исследования нами разработаны рецептуры, представленные в таблице 4.

Таблица 4

Рецептуры кефира с добавлением шиповника, рябины, клюквы

Наименование сырья	Количество, %		
	Кефир с шиповником	Кефир с рябиной	Кефир с клюквой
Молоко обезжиренное	90	93	93
Производственная кефирная закваска	5	5	5
Измельченные автоклавированные плоды	5	2	2
Итого	100	100	100

Выводы. В результате проведенных исследований нами установлено, что автоклавирование при $(100 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и давлении 0,5 атм в течение 2 мин позволяет сохранить биологически активные вещества в измельченных ягодах. Установлено, что внесение шиповника, рябины и клюквы в количестве 2 %, 5% и 8% соответственно обеспечивают наилучшие органолептические свойства готового продукта.

Литература

1. Абу Захер Кхалед, Журавлев Н.С. Количественное определение суммы флавоноидов в листьях некоторых видов рода *Rumex* L: 2001 – Провизор. – Вып. 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: https://www.provisor.com.ua/archive/2001/N9/art_35.php. (дата обращения 16.01.2023).
2. Болат-оол Ч.К., Бадей-оол А.В. Растительные добавки при производстве кисломолочных продуктов // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018001569>. (дата обращения 16.01.2023).
3. Крючкова В.В., Яценко Н.Н., Контарева В.Ю. Кисломолочный биопродукт с растительными компонентами// Молочная промышленность. – 2012. - № 2. - С 65-66.
4. Мусина О.Н. Новые молочные продукты для здорового питания // Переработка молока. -2016. - №1. – С.12-14.

Раздел: Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства

5. Патент РФ на изобретение № 2738470, МПК А23С 9/127 Способ получения кефира с наноструктурированным сухим экстрактом одуванчика/Мячикова Н.И., Кролевец А.А., Семичев К.М., Станева А.И., Андросова А.А., Глотова С.Г. - 14.12.2020, Бюл. № 35.
6. Патент РФ на изобретение № 2741842, МПК А23С 9/127 Способ увеличения сроков хранения кефира/ Степанова А.В., Чирикова Н.К. - 29.01.2021, Бюл. № 4.
7. Патент РФ на изобретение № 2768854, МПК А23С 9/127 Способ получения кефира с наноструктурированным сухим экстрактом крапивы/ Мячикова Н.И., Биньковская О.В., Кролевец А.А., Глотова С.Г., Мамаева Е.М., Изотова С.Ю., Юдина В.Г. - 25.03.2022, Бюл. № 9.
8. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. UNIT F2.2 Current Protocols in Food Analytical Chemistry / S. King, M. Gates, L. Scalettar (Ed.). – N. Y., 2000.

© Занданова Т. Н., Филиппова Е. А., 2023