

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Торгово-экономический институт

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Камоза Т.Л.


« 19 » 01 2018 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**Изучение и оценка потребительских свойств ягодного сыря  
Красноярского края**

19.04.04. Технология продукции и организация общественного питания  
код и наименование направления

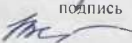
19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального и  
сбалансированного питания  
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель  канд. техн. наук, доцент Кондратюк Т.А.

Ф.И.О.

Выпускник  Фахрутдинова Ю.В.

Ф.И.О.

Рецензент  д-р техн. наук, профессор Величко Н.А.

подпись

Красноярск 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

Реферат	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 Обзор литературы	10
1.1 Йошта – новый гибрид черной смородины и крыжовника	10
1.2 Теоретические и практические аспекты изучения химического состава и потребительских свойств нового ягодного сыря	15
1.3 Обзор направлений использования плодово-ягодного сыря в различных отраслях пищевой промышленности	30
1.4 Современные приоритеты использования нового ягодного сыря в производстве продуктов массового питания и функционального назначения	40
2 Объекты и методы исследования	43
2.1 Объект исследования	43
2.2 Постановка эксперимента и схема проведения исследований	44
2.3 Методы и методики исследования	46
2.3.1 Определение массовой доли сухих веществ	46
2.3.2 Определение физико-химических и микробиологических показателей	47
2.3.3 Органолептический анализ	55
2.3.4 Оценка стабильности развития смородинно-крыжовникового гибрида йошты	55
3 Результаты изучения и оценка потребительских свойств ягодного сыря Красноярского края и продуктов на его основе	57
3.1 Изучение стабильности развития йошты в условиях Красноярского края	57
3.2. Изучение химического состава ягод йошты и родственных ей видов	64

3.2.1	Химический состав свежих ягод	64
3.2.2	Химический состав замороженных ягод	73
3.2.3	Химический состав замороженных ягод после хранения	77
3.3	Комплексная оценка качества ягод йошты, интродуцированной на территории Красноярского края	83
3.4	Изучение антиоксидантной активности экстрактов, полученных из ягод йошты и родственных ей растений	89
3.5	Получение красителей из ягод йошты	90
3.6	Исследование потребительских свойств продуктов переработки йошты в Красноярском крае	92
3.7	Расширение ассортимента продукции	94
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	96
	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</b>	99
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	108

## РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Изучение и оценка потребительских свойств ягодного сырья Красноярского края» содержит 116 страниц текстового документа, 31 рисунок, 28 таблиц, 80 использованных источников, из них 7 зарубежных авторов.

ЙОШТА, СМОРОДИННО-КРЫЖОВНИКОВЫЙ ГИБРИД, СТАБИЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ, ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АССИМЕТРИЯ, ФИЗИКО - ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ЗАМОРАЖИВАНИЕ, РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ПРОДУКЦИИ.

Объектом исследования являлись ягоды йошты, интродуцированной в Красноярском крае.

Целью диссертационного исследования является изучение и оценка потребительских свойств ягод йошты, интродуцированной в Красноярском крае.

В результате выполнения работы была изучена стабильность развития йршты в различных районах Красноярского края, определен химический и микробиологический состав ягод йошты, исследованы физико – химические показатели замороженных ягод йошты в процессе хранения, проведен органолептический анализ, дана оценка потребительским свойствам йошты, разработана рецептура фирменного блюда.

Полученные результаты могут быть использованы с целью расширения ассортимента пищевых продуктов на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания Красноярского края для удовлетворения потребности населения в витамине С, нутриентах и биологически активных веществах

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы

В настоящее время одним из перспективных направлений в области химии растительного сырья является поиск новых видов плодов и ягод, пригодных для получения ценных химических компонентов, в частности, имеющих высокую биологическую ценность. К таким компонентам относятся витамин С, пектины, антиоксиданты, а также природные красители, применяемые в пищевой промышленности, другие нутриенты.

Отмечено, что население испытывает недостаток витаминов и зольных элементов в суточных рационах. Так, дефицит витамина С обнаружен у 80-90% обследованных людей, а его глубина составляет 50-80%. Более 40% населения ощущает недостаток каротина, кальция, цинка – до 40%, фосфора – 10%, железа – 20%, селена – до 80% [1].

В рационе питания населения такого крупного промышленного региона, как Красноярский край, с его высокоразвитой металлургической промышленностью, изделия на фруктовой основе играют особую роль в связи со свойствами пектина связывать соли тяжелых металлов и выводить их из организма. На этом фоне особое значение приобретает применение ягод и продуктов их переработки.

В связи с этим получение продуктов функционального назначения с использованием ягод йохты, интродуцированной в Красноярском крае, является весьма актуальным.

В условиях ухудшения экологической обстановки, потребления некачественной пищи, ультрафиолетового облучения, роста социальных заболеваний организм человека может подвергаться разрушающему действию свободных радикалов, что в конечном итоге может привести к развитию серьезных заболеваний.

Вредное воздействие окислительного стресса можно снять с помощью своевременной коррекции питания путем потребления нормированного

количества природных антиоксидантов. Наиболее перспективны для коррекции антиоксидантного статуса человеческого организма продукты растительного происхождения. И в первую очередь можно выделить новый перспективный источник – ягоды йошты.

Антоцианы также являются антиоксидантами. В настоящее время особенно важным является поиск новых видов растительного сырья для получения природных красителей.

В последнее время возрос интерес к природным антиоксидантам и их применению в пищевой промышленности [2].

Несомненный интерес в этой области представляют ягоды йошты – нового гибрида черной смородины и крыжовника. Сведения о возделывании смородинно-крыжовниковых гибридов на территории Красноярского края отсутствуют. В связи с этим представляется интересным изучение стабильности их выращивания в условиях данного региона, изучение физико-химических, микробиологических и других характеристик, поиск новых видов пищевой продукции с использованием данного вида сырья.

#### Цель и задачи работы

Целью диссертационного исследования является изучение и оценка потребительских свойств ягод йошты, интродуцированной в Красноярском крае.

Для реализации цели определены следующие задачи:

1. установить факторы, определяющие качество интродуцированного сырья на примере йошты
2. провести комплексную оценку ягод йошты, интродуцированной на территории Красноярского края;
3. определить направления использования ягод йошты как нового вида растительного сырья, интродуцированного в Красноярском крае;
4. разработать ассортимент продуктов его переработки, дать оценку новых видов продукции.

Методология и методы исследования

Методологическая основа исследования - труды отечественных и зарубежных ученых по вопросам применения растительных сырьевых ресурсов в производстве продуктов общего и функционального назначения. При решении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы исследований – анализ научной и патентной литературы, физико-химические, микробиологические, органолептические, статистические методы. Обработку результатов проводили с использованием стандартных математических программ.

Объектом исследования являлись ягоды йошты, интродуцированной в Красноярском крае.

Научная новизна

Научная новизна состоит в следующем:

- установление факторов, определяющих качество ягод йошты, интродуцированной на территории Красноярского края;
- предложение новых направлений переработки ягод йошты, интродуцированной в Красноярском крае и разработка ассортимента полученных из них продуктов;

Практическая значимость работы

Полученные результаты могут быть использованы с целью расширения ассортимента пищевых продуктов на предприятиях пищевой промышленности и общественного питания Красноярского края для удовлетворения населения в витамине С, нутриентах и биологически активных веществ.

Публикации

1. Фахрутдинова, Ю.В. Комплексная оценка качества ягод йошты, интродуцированной на территории Красноярского края [Электронный ресурс] / Ю.В. Фахрутдинова, Т.А. Кондратюк // Региональный рынок в условиях кризиса: сб. материалов I Всерос. науч.-практич. конф. с междунар. Участием Красноярск, 23 декабря 2016 г.) / Сиб. федер. ун-т,

Торг.-эконом. ин-т. - Красноярск, 2017. – С. 283-286.- Режим доступа:  
<http://Lib3.sfu-kras.ru/ft/LIB2/ELIB/b65/free/i-709723861.pdf>

2. Фахрутдинова, Ю.В. Изучение антиоксидантной активности экстрактов, полученных из ягод черной смородины, крыжовника и йошты [Электронный ресурс] / Ю.В. Фахрутдинова // Проспект Свободный-2016: сб. материалов Международ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящённая Году образования в Содружестве Независимых Государств (Красноярск, 15-25 апреля 2016 г.) / Сиб. федер. ун-т. - 2016.- С. 57-59.- Режим доступа: [http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/21427/ekologo\\_himicheskie\\_aspekty\\_racional\\_nogo\\_prirodopol\\_zovaniya.pdf?sequence=1](http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/21427/ekologo_himicheskie_aspekty_racional_nogo_prirodopol_zovaniya.pdf?sequence=1)
3. Фахрутдинова, Ю.В. Эколого-химические аспекты безотходной переработки дикорастущих ягод [Электронный ресурс] / Е.В. Кох, Е.Э. Лорингель, Ю.В. Фахрутдинова // Проспект Свободный-2016: сб. материалов Международ. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных, посвящённая Году образования в Содружестве Независимых Государств (Красноярск, 15-25 апреля 2016 г.) / Сиб. федер. ун-т. - 2016.- С.28-31.- Режим доступа: [http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/21427/ekologo\\_himicheskie\\_aspekty\\_racional\\_nogo\\_prirodopol\\_zovaniya.pdf?sequence=1](http://elib.sfu-kras.ru/bitstream/handle/2311/21427/ekologo_himicheskie_aspekty_racional_nogo_prirodopol_zovaniya.pdf?sequence=1)
4. Фахрутдинова, Ю.В., Флуктуирующая асимметрия листовой пластинки Йошты (*RIBES NIGRUM*\**RIBES DIVARICATUM*\**RIBES UVA – CRISPA*) для оценки стабильности развития в условиях Красноярского края [Электронный ресурс] // Ю.В. Фахрутдинова, Е.В. Кох // Проспект Свободный – 2017: сборник материалов Междунар. науч. конференции, посвященной Году экологии в Российской Федерации (Красноярск, 17-21 апреля 2017 г.) / Сиб. федер. ун-т, Торг.-эконом. ин-т,– Красноярск, 2017. – С. 194-198.– Режим доступа:  
<https://e.mail.ru/attachment/14969258930000000413/0;1>
5. Фахрутдинова, Ю.В. Стабильность развития смородинно-крыжовникового гибрида JOSTA в условиях интродукции в Красноярском крае /



Ю.В.Фахрутдинова, Т.А.Кондратюк, Г.Г.Первышина // Вестник КрасГАУ .- 2017.- №8.- С.128-135.

Магистерская диссертация по теме «Изучение и оценка потребительских свойств ягодного сырья Красноярского края» содержит 116 страниц текстового документа, 31 рисунок, 28 таблиц, 80 использованных источников, из них 7 зарубежных авторов.

# 1 Обзор литературы

## 1.1 Йошта – новый гибрид черной смородины и крыжовника

Объектом исследования в данной работе является йошта – новый гибрид черной смородины и крыжовника.

Данная культура была выведена в 1959 г. немецким профессором Г. Бауэром, а само название йошта - произошло от слияния первых букв немецких названий смородины (*yohannisbeere*) и крыжовника (*tachelbeere*) – получилось *yo-sta* (йошта). Иногда культуру называют на латинский манер – рибелария [3]. Новую культуру вывели с целью получить более совершенное в сравнении с исходными формами растение - устойчивое к болезням, наблюдаемым у обеих культур, лишённое околюченности и имеющее высокую урожайность. В связи с малой вероятностью заболевания и повреждения вредителями йошта не требует опрыскивания ядохимикатами и растительными препаратами, что играет немаловажную роль при использовании ее в пищевом производстве.

Более ста лет селекционеры всего мира, в том числе Л. Бербанк и И. Мичурин, тщетно пытались скрестить два, вроде бы и родственные растения — крыжовник и черную смородину. Но все гибриды были стерильными: обильно цвели, а ягод не завязывали. И только в последние годы с помощью генной инженерии удалось преодолеть это препятствие, получить плодотворные гибриды, которые шведы назвали крома, а немцы — йошта. Появились первые отечественные гибриды, а в Англии уже выделены отборные формы.

В Западной Европе йошта довольно широко распространена, но в Сибири является скорее диковинкой.

Выбор ягод йошты обусловлен их уникальным составом, большим запасом фенольных веществ и витамина С, что создает большие перспективы для расширения ассортимента продуктов питания [4]. Этот вид растительного сырья мало распространен в Сибири. В литературе

отсутствуют данные по антиоксидантной активности этих ягод, ограничены или не в полной мере представлены данные по химическому составу ягод йошты, замороженных и подвергшихся хранению в замороженном виде.

*История селекции йошты.* Скрещивание крыжовника с черной смородиной и соединение их ценных свойств в одном растении – давняя мечта селекционеров [5]. Она получила свое воплощение, когда с помощью методов экспериментальной полиплоидии была преодолена стерильность отдаленных гибридов. Но путь этот был очень длительным и сложным.

Первые скрещивания между смородиной и крыжовником были выполнены в Йоркшире Кульвервеллом (W. Culverwell) в 1883 году. Побеги полученных гибридов были бесшипными, как у смородины; листья, внешне напоминающие крыжовник, не имели типичного черносмородинного аромата, так как на них отсутствовали характерные для черной смородины эфиромасличные железки. Из полученных растений был отобран один сеянец с партенокарпическими мелкими плодами, названный впоследствии *Ribes culverwellii*.

В 1895 г. Wilson повторил скрещивания смородины черной с крыжовником и получил гибридные сеянцы, похожие на гибрид Кульвервелла – с мелкими 3-х-цветковыми кистями, хорошо развитыми пыльниками, но стерильной пылью [6].

Попытки скрестить крыжовник со смородиной предпринимались в США Людвигом Бербанком. Скрещивание, по словам ученого, было трудным, а гибриды оказались стерильными. «Получение бесшипного крыжовника, – писал Бербанк [7], – несомненно, являлось целью селекционера по отношению ко всем сортам крыжовника. Отсутствие колючек в сочетании с крупными прекрасными ягодами сделало бы крыжовник значительно более популярным».

Ученый пришел к выводу, что, несмотря на родовое сходство с точки зрения ботаников, смородина и крыжовник в действительности – широко уклонившиеся друг от друга таксоны. Вместе с тем Л. Бербанк отмечал, что

существует много видов крыжовника и смородины, среди которых можно найти более близкородственные и получить от скрещивания интересные результаты [8].

В нашей стране первые скрещивания смородины с крыжовником связаны с именем И. В. Мичурина. Он скрестил сорт крыжовника Штамбовый с сортом смородины Сеянец Крандаля (*Ribes odoratum* Wendl.) [9]. Полученные сеянцы оказались практически бесплодными.

Начатая еще при жизни И. В. Мичурина работа в Центральной генетической лаборатории по выведению ценного гибрида крыжовника со смородиной [10], была продолжена учеными этого данного учреждения – А. Я. Кузьминым [11], И. А. Толмачевым [12], Н. П. Чувашиной [13,14], И. Г. Тюниковым [15] и др.

Плодоносящие гибриды между смородиной и крыжовником были получены также на Московской плодово-ягодной станции Н. К. Смольяниновой и на Новосибирской плодово-ягодной станции Д. А. Андрейченко [10].

Созданию фертильных отдаленных гибридов посвятили немало усилий С. Х. Дука [16], И. М. Ковтун [17], Кантор Т. С. [9], Г. А. Бавтуто [18] и другие ученые.

Однако полученные ими межродовые смородинно-крыжовниковые гибриды, имеющие признаки промежуточного характера, оказались стерильными или завязывали небольшое количество плодов, семена в которых почти всегда отсутствовали [19].

Из зарубежных исследователей, работавших в данном направлении, следует отметить работы Р. Бауэра [20], Ф. Нильсона [21], Р. Найт и Э. Кип [22] и др.

Вначале при проведении отдаленных скрещиваний селекционеры пытались решить частные проблемы одной из культур: получение бесшипного крыжовника, либо создание сортов черной смородины, устойчивых к почковому клещу за счет введения в геном последней гена *Se*

от крыжовника, обеспечивающего высокую устойчивость к данному вредителю. Кроме того, казалось, что в таких гибридах можно будет объединить и лучшие качества обеих культур: бесшипность и высокую витаминность смородины, крупноплодность крыжовника, высокие вкусовые качества обеих родительских форм, устойчивость к болезням и вредителям, особенно к почковому клещу, прямостоячий габитус куста.

Проблема получения фертильных межродовых гибридов была успешно решена методами экспериментальной полиплоидии.

В 50-е годы XX-столетия в Англии, на Ист-Моллингской станции Р. Найтом, Э. Кип и Дж. Паркер при использовании всех доступных приемов селекции (отдаленной гибридизации, полиплоидии, беккрасса, отбора на инфекционном фоне) удалось передать ген *Se*, контролирующий устойчивость к почковому клещу, от крыжовника смородине [23].

В 70-х годах прошлого столетия в результате сорокалетней работы в институте им. Макса Планка (ФРГ) Р. Бауэром был получен первый плодовой смородинно-крыжовниковый гибрид, получивший название Jošta.

В ГДР, в Институте селекции плодовых культур в Дрезден-Пиллнице известным селекционером Х. Муравски [23] были выведены сорта Jochina и Jochelina, которые являлись отдаленными гибридами между смородиной и крыжовником.

В Швеции, на сельскохозяйственной станции в Альнарпе, межвидовые скрещивания проводил профессор Ф. Нильсон, которым и был получен фертильный смородинно-крыжовниковый гибрид Kroma.

В Венгрии селекционером А. Порпаци создан сорт смородино-крыжовника Riko [23].

В настоящее время эти сорта районированы и успешно возделываются в мягких климатических условиях Западной Европы. Было даже предложено рассматривать их в ранге новой культуры, присвоив ей название рибелария или латинское название *Ribes* × *nigrolaria* Rud. Bauer & A. Bauer.

В нашей стране смородинно-крыжовниковые гибриды не получили промышленного распространения. Сведения об особенностях их выращивания на территории России и сопредельных государств немногочисленны и противоречивы. Так, в условиях Закарпатья, по сообщению И. Ю. Фогела [24], сорт Jošta проявляет устойчивость к американской мучнистой росе и антракнозу, имеет достаточную зимостойкость вегетативных органов, но отмечены случаи повреждения цветков весенними заморозками. На Алтае, по наблюдениям Л. С. Санкина [5], напротив, смородинно-крыжовниковые гибриды Jošta и Kroma незимостойки и поражаются американской мучнистой росой. В Республике Коми сорт Jošta также сильно подмерзает (до 4 баллов) и имеет единичное плодоношение [25].

Сведения о возделывании смородинно-крыжовниковых гибридов в Красноярском крае отсутствуют.

*Сортовые особенности йошты.* У йошты отмечается огромная энергия роста. На плодородной земле при тщательном уходе за лето вырастает 1-2 сильных побега высотой 1,5 — 2,5 м. Кусты мощные, раскидистые, состоят из нескольких разветвленных ветвей-стволов, уже в пятилетнем возрасте достигают 3-4 м в диаметре и 2 - 2,2 м высотой, и по всем признакам намного превосходят достаточно невзрачные смородину и крыжовник. Листья больше чем у смородины, но без ее специфического запаха, листовые пластинки круглее, вывернуты и развернуты. Цветки большие, яркие. Цветет йошта очень обильно, во время плодоношения образуются гроздья больших темно-бордовых ягод. В целом гибрид достаточно удачный: от крыжовника выгодно отличается отсутствием колючек, большей морозостойкостью, а черную смородину превосходит размерами ягод в 1,5 раза. Гроздья обильные, но короткие, по 3-5 ягод. Ягоды держатся очень крепко, отрыв часто мокрый. Ягоды разного размера, самые крупные до 20 мм в диаметре, массой около 3,5 г. Сначала они зеленые, потом краснеют, темнеют до бордовых, фиолетовых, черных. Кожура гладкая, плотная, прочная, с

восковым налетом. В начале созревания ягоды твердые, хрустящие, а когда перезревают, становятся сочными, винными, кисло-сладкими, с приятным мускатным ароматом.

## **1.2 Теоретические и практические аспекты изучения химического состава и потребительских свойств нового ягодного сыря**

Одним из способов повышения эффективности использования ягодного сыря является его рациональная переработка, поскольку именно ягодное сырье является источником недостающих в пищевом рационе микронутриентов (витаминов, макро- микро- и ультрамикроэлементов, биофлавоноидов, антиоксидантов и др. веществ), обеспечивающих повышение уровня качества жизни населения РФ.

Государственная политика РФ на 2010-2020 гг. направлена на корректировку пищевых рационов за счет увеличения потребления плодово-ягодного сыря.

Годовая норма потребления фруктов и ягод должна составлять 113 кг в год на человека, однако Россия значительно отстает от многих стран по потреблению этой группы продуктов (53 кг/г на человека).

Разработка и совершенствование традиционных технологий на основе переработки ягод направлены на улучшение пищевых рационов путем создания функциональных пищевых продуктов. Поэтому, изучение химического и физико – химического состава ягод с целью создания функциональных продуктов питания является актуальным.

Представляет интерес изучение химического состава нового, ранее не культивируемого в Красноярском крае, растительного сыря – ягод йошты.

*Химический состав.* Плоды черной смородины и йошты накапливают недостаточное количество сахаров и избыток органических кислот. Они характеризуются низкой сокоотдачей, что предопределяет сложность изготовления из них вин, соков. Влияние условий выращивания на

показатели качества и содержание некоторых компонентов химического состава в плодах черной смородины и йошты находятся в прямой зависимости от гидротермического коэффициента (ГТК) вегетационного периода, а условия вегетационного периода проявляют значительное влияние на накопление отдельных компонентов химического состава плодов и ягод (рисунок 1.1) [26].

Корреляционный анализ зависимости сухих растворимых веществ и сахаров в плодах черной смородины и йошты от ГТК вегетационного периода подтверждает сильную обратную зависимость. При максимальном значении ГТК (1,91) вегетационного периода 2001 года, наблюдалось самое низкое значение сухих растворимых веществ в плодах черной смородины (11,6-12,0%) (таблица 1.1) [26]. Накопление титруемых кислот в плодах обеих культур снижалось со снижением ГТК.

Таблица 1.1 - Содержание некоторых компонентов химического состава плодов черной смородины и йошты

Культура (сорт)	Год	Массовая доля сухих веществ, %	Сахара, всего, %	Глюкоза, %	Фруктоза, %	Сахароза, %	Титруемые кислоты, %	Пектины, %
Черная смородина Митяй Шмырев	2001	11,6	6,18	2,76	3,12	0,30	2,67	1,6
	2002	12,2	8,15	4,16	3,74	0,25	2,54	0,9
	2003	14,1	9,07	4,68	4,10	0,29	1,86	1,4
среднее		12,6	7,8	3,87	3,65	0,28	2,36	1,3
Черная смородина Надежда	2001	12,0	6,18	3,41	2,38	0,19	2,62	1,70
	2002	12,07	8,30	4,22	4,08	0,00	2,61	0,80
	2003	13,8	9,46	4,38	4,81	0,27	2,23	1,40
среднее		12,8	7,91	4,00	3,76	0,15	2,49	1,30
Йошта	2001	9,8	5,22	2,4	2,62	0,18	1,8	1,8
	2002	10,1	5,62	2,67	2,71	0,24	1,85	1,5
	2003	13,5	7,8	4,33	3,18	0,29	1,67	1,5
среднее		11,1	6,21	3,13	2,84	0,24	1,77	0,6

Содержание пектиновых веществ в плодах йошты было несколько выше (1,6%), чем в плодах черной смородины, в которых по средним данным их было 1,3%. В условиях 2001 года, когда температура воздуха в период созревания была самой низкой среди всего периода исследования,



содержание пектиновых веществ в плодах черной смородины повышалось до 1,6-1,7% [26].



Рисунок 1.1- Зависимость содержания сухих растворимых веществ, сахаров, титруемых кислот, пектиновых веществ в плодах йошты от ГТК за период вегетации

Среди других ценных компонентов в плодах йошты содержание витамина С было в пределах 97,5-149,6 мг/100 г, а плоды черной смородины содержали его в 1,8-1,9 раза больше (таблица 1.2 ).

Таблица 1.2 – Содержание витаминов в черной смородине и йоште

Культура (сорт)	Содержание витаминов, мг/100г			
	С	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР
Черная смородина Митяй Шмырев	226,3	0,035	0,046	1,074
Надежда	238,1	0,045	0,048	1,111
Йошта	124,0	0,048	0,039	0,560

В условиях наибольшего количества осадков в течение вегетационного периода и при высоких значениях ГТК содержание витамина С в плодах было самым высоким. Однако, установлено, что на содержание витамина С и

РР наибольшее влияние оказывает сорт, тогда как на содержание витамина В<sub>1</sub> и особенно В<sub>2</sub> – фактор «погодные условия вегетационного периода».

Содержание золы в плодах йошты – 0,58%. Кальция и магния в плодах обеих культур было почти одинаково (10-11мг/100 г и 8-9мг/100 г, соответственно), несколько больше кальция (на 8%) в плодах йошты, магния – в плодах черной смородины Митяй Шмырев.

Из микроэлементов плоды черной смородины имели алюминий, железо, цинк, а плоды йошты – бор, марганец, цинк и хром. (таблица 1.3 )

Таблица 1.3 - Содержание микроэлементов в плодах при сборе (мкг/100 г)

Культура/сорт	Fe	Cu	Co	Al	Mn	Mg	B	Cr	Ni	Ti
Черная смородина МитяйШмырев	990	92	1,1	1633	140	288	91	25	27	23
Черная смородина Надежда	1880	40	1,2	3000	85	157	71	21	20	45
йошта	1140	71	1,0	1858	112	173	116	24	24	21

В работе [29] также проведено определение химического состава ягод йошты. Для проведения анализа (массовая доля сухого вещества, сумма сахаров, содержание аскорбиновой кислоты (витамина С), определение титруемой кислотности) применялись общепринятые методики [30], а витамин Р-активные вещества и пектины определялись по методическим указаниям [31].

Химический анализ ягод смородинно–крыжовниковых гибридов позволил установить, что между изучаемыми образцами нет существенных различий по компонентам общего химического состава плодов (таблице 1.4) [29].

Таблица 1.4 – Химический состав ягод смородинно-крыжовниковых гибридов

Образец	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Титруемая кислотность, %	Сахаро-кислотный индекс	Аскорбиновая кислота, мг/100 г
Kroma	18,4	8,6	2,9	2,9	105,5
B 1323/3	19,0	–	–	–	100,4
Jošta	17,4	10,1	2,8	3,6	91,3
3231	21,3	–	–	–	26,3

Ягоды йошты накапливают в среднем от 18,4 до 21,3% сухих веществ. Из них повышенным содержанием указанных веществ (>20%) обладает номерной образец 3231.

Сорта Jošta и Kroma характеризуются средним уровнем накопления сахаров и относительно невысоким содержанием свободных (титруемых) кислот.

Ягоды сорта Jošta имеют довольно высокий сахаро - кислотный индекс (СКИ). У сорта Kroma этот показатель значительно ниже.

Уровень накопления аскорбиновой кислоты в плодах изучаемых образцов характеризуется довольно близкими значениями, за исключением образца 3231 (таблица 4). Эти показатели сравнимы с содержанием аскорбиновой кислоты в ягодах крыжовника и довольно высоки для этой культуры. Но по сравнению с черной смородиной такой уровень накопления витамина С считается низким.

Химический анализ листьев смородинно-крыжовниковых гибридов показал, что в них, по сравнению с плодами накапливается значительно больше аскорбиновой кислоты – до 379,0 мг/100г у сорта Kroma и до 406,6 мг/100г у сорта Jošta.

Суммарное содержание биологически активных веществ в ягодах гибридов невелико – 94,1 мг/100г у сорта Kroma и 128,9 мг/100г у сорта Jošta. По сравнению с ягодами листья йошты накапливают в десятки раз больше флавоноидов (2966,8 мг/100г) (таблице 1.5) [29].

Таблица 1.5 – Содержание БАВ в ягодах и листьях смородино-крыжовниковых гибридов

Образец	Сумма флавонолов, мг/100 г	Сумма ФКК, мг/100 г	Флаваны, мг/100 г			Сумма биофлавоноидов, мг/100 г
			Свободные катехины	Проантоцианидины	Конденсированные катехины	
Jošta (ягоды)	6,9	29,5	17,7	7,9	67,0	129,0
Jošta (листья)	614,8	46,7	268,9	1712,9	323,5	2966,8
Kroma (ягоды)	8,4	24,6	12,3	18,1	30,7	94,1

Наряду с этим отмечено, что плоды смородино-крыжовниковых гибридов являются ценным источником пектиновых веществ (таблица 1.6) [29]. Известно, что пектиновые вещества адсорбируют бактериальные токсины, соли ртути, свинца, меди [32], обладают выраженной противорадиационной активностью. Кроме того, пектины способны связывать и выводить из организма холестерина [33].

Согласно полученным данным [29], смородино-крыжовниковые гибриды по уровню накопления пектинов превосходят даже черную смородину, в ягодах которой содержание указанных веществ составляет 0,594% (Черный жемчуг) – 1,010% (Александрина).

Таблица 1.6 – Содержание пектиновых веществ в плодах смородино-крыжовниковых гибридов

Образец	Растворимый пектин, %	Протопектин, %	Сумма пектиновых веществ, %
Крома	0,503	0,796	1,299
Йошта	0,376	0,722	1,098

Л. Салеба [40] с сотрудниками отмечают, что ягоды йошты можно использовать как сырье для получения биологически-активных веществ (БАВ), поскольку в них содержится много витамина С, Р, железо, йод, калий, медь, органические кислоты, сахара, пектин и антоцианы.

Алексанян К.А. в своей монографии приводит данные о содержании сахаров и пектиновых веществ в йоште и ее прародителях (таблица 1.7) [34]

Таблица 1.7- Предельные значения содержания сахаров и пектиновых веществ в плодах и ягодах, %

Вид ягод	Сахара	Пектиновые вещества
Йошта	5,0-8,0	1,0-1,6
Крыжовник	5,0-17,0	0,2-0,6
Черная смородина	4,5-12,5	0,2-1,2

Из табличных данных видно, что йошта содержит несколько меньше сахаров, чем смородина и крыжовник, но больше пектиновых веществ, чем родственные ей растения.

*Измерение антиоксидантной активности ягод.* В литературе отсутствуют данные по измерению антиоксидантной активности ягод йошты, хотя общеизвестно, что природные антиоксиданты широко используются для лечения в клиниках и в оздоровительных центрах, они включены в программы диетического питания [35].

Содержание антиоксидантов в пищевых продуктах, напитках, БАДах, как правило, неизвестно. Поэтому измерение и контроль содержания антиоксидантов — актуальная аналитическая задача, имеющая социально-здравоохранительное значение.

За прошедшее десятилетие разработано много методов определения антиоксидантной активности, предложены новые реагенты, созданы модельные системы и приборы аналитического контроля.

В основе методов определения антиоксидантной активности чаще всего лежат принципы прямого или косвенного измерения скорости или полноты реакции антиоксидантов с соответствующими реагентами [36].

Можно выделить три типа методов в зависимости от того, какой регистрируется процесс:

- потребление кислорода;
- образование продуктов окисления;

— поглощение (или связывание) свободных радикалов.

В первом и втором случаях антиоксидантная активность определяется по ингибированию скорости потребления реагента или образования продуктов реакции окисления. В этих методах антиоксидантная активность есть функция многих параметров, в частности, природы исследуемого вещества, концентрации антиоксиданта и других соединений, времени, температуры и т.д. Поэтому данные одних методов обычно не коррелируют с данными других методов.

Для количественного определения антиоксидантов амперометрический метод представляется весьма надежным [37]. Амперометрический метод анализа позволяет непосредственно измерить содержание всех антиоксидантов в пробе.

Другие методы — не прямые, в них оценивается ингибирование реакционных смесей (в частности, свободных радикалов), генерированных в ходе реакций.

Как известно, амперометрический метод детектирования обладает рядом преимуществ. Это низкий предел обнаружения, высокая селективность (определяются только соединения, молекулы которых могут окисляться, другие соединения, присутствующие даже в больших концентрациях не определяются), малый объем электрохимической ячейки (0,1—5 мкл), простота обслуживания.

Амперометрический метод перспективен для реализации измерения антиоксидантной активности пищевых продуктов и напитков. В частности, он был успешно применен для определения антиоксидантной способности различных вин [38].

Наряду с амперометрическим методом разработаны и успешно применяются иные методы определения антиоксидантов.

Создание банка данных по содержанию антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках — первостепенная задача в решении проблемы оксидантного стресса. Необходимо измерять содержание антиоксидантов в

основных пищевых продуктах: овощах, фруктах, ягодах, соках, орехах, корнеплодах, специях, зернах, семенах, растительных маслах, рыбных продуктах, меде, чае, кофе, вине, пиве, коньяке и многих других. По результатам таких измерений должны вводиться поправки на сорта продуктов, на продолжительность их хранения.

Полученная информация, сформированная в виде банка данных, должна стать достоянием населения РФ, в первую очередь врачей, биохимиков, диетологов, специалистов оздоровительных центров и др. О содержании антиоксидантов в продуктах должны быть осведомлены:

- широкие слои населения (располагая данными о содержании антиоксидантов в различных продуктах, каждый человек будет иметь возможность сам составлять себе диету для максимально эффективного поддержания своего здоровья);
- производители пищевой продукции (в частности, эти данные будут стимулировать создание новых продуктов более высокого качества);
- врачи (информация позволит обоснованно применять антиоксидантную терапию, в частности, для онкологических больных до и после операции, после и при химиотерапии и облучении);
- работающие в тяжелых и вредных условиях труда;
- работники, подвергающиеся частым стрессам, перегрузкам и т.д.

Данные по измерению антиоксидантной активности близких к йоште по происхождению ягод приведены в таблице 1.8.

Таблица 1.8 - Суммарное содержание антиоксидантов в соках ягод

Ягоды	Содержание антиоксидантов, мг/г
черная смородина	7,65
крыжовник	0,46

Практическое использование информации об антиоксидантной активности пищевых продуктов, напитков, БАДов, лекарственных препаратов позволит обоснованно проводить не только «лечение» оксидантного стресса, но и его профилактику. Это обеспечит, во-первых,

снижение заболеваемости в первую очередь наиболее опасными болезнями, во-вторых, предупреждение преждевременного старения, что позволит увеличить продолжительность жизни в целом и продолжительность трудоспособного периода в частности.

*Извлечение и идентификация антоцианидиновых красителей.*

Антоцианы являются водорастворимыми пигментами растений, локализованными в вакуолях растительных клеток, и представлены в большинстве случаев гликозидами полигидрокси — и полиметоксипроизводных солей 2 — фенилбензопирилюма или флавилиума. Гликозиды обычно присоединены в 3 — положение молекулы пигмента. Роль антоцианов в растениях сводится, в частности, к дезактивации активных форм кислорода. Это свойство является основой использования плодов и ягод растений, богатых антоцианами, в качестве лечебного питания, что вызывает интерес к растениям, которым свойственно высокое накопление данных соединений [39].

Авторами [28] приводятся данные по получению антоцианового красителя из йошты. Как указано в работе, проведенные исследования позволили установить, что для получения антоцианового концентрата красящих веществ из замороженных выжимок йошты оптимальной является концентрация этилового спирта 50 об. % с подкислением соляной кислотой в количестве 1 % по объему. Извлечение проводили на водяной бане (80°C) в течение 30 минут с соотношением сырье : экстрагент - 1 : 30. В результате экстрагирования была получена сиропобразная жидкость, окрашенная в интенсивный красный цвет, кислого вкуса и с запахом, свойственным сырью (специфическим ароматом черной смородины). Таким образом, органолептические показатели полученного красителя приемлемы для окрашивания различных пищевых продуктов, безалкогольных напитков и ликеро-водочных изделий. Физико-химические показатели натурального пищевого красителя из выжимок йошты представлены в таблице 1.9 [28].



Таблица 1.9 - Физико-химические показатели натурального пищевого красителя из выжимок йошты

Название показателя	Величина для красителя	
	по ДСТУ 3845-99	исследуемого
Растворимость в воде	полная	полная
Относительная плотность при 20°C, не менее	1,15 – 1,20*	1,056
Концентрация красящих веществ (по CoSO <sub>4</sub> ), г/дм <sup>3</sup> , не менее	30 – 50*	26.5
Сухие вещества (по рефрактометру), % не менее	30 – 50*	20
Активная кислотность (pH) не более	3,5	3,0
Содержание антоцианов, мг %	-	460

\*в зависимости от сырья

Как видно из данных, представленных в таблице 8, в красителе содержится заниженное количество сухих и красящих веществ, поэтому при окрашивании пищевых продуктов необходимо увеличивать его расход. При получении природного красителя с более стабильными свойствами в технологическую цепочку необходимо включить операцию его концентрирования [28].

Однако растения различных групп могут иметь ряд особенностей по составу и количеству антоцианов в их плодах. В связи с этим актуальным становится поиск нетоксичных, легкодоступных, дешёвых источников биологически активных веществ, которыми являются антоцианы [39].

Среди смородин хорошо исследован антоциановый состав *Ribes nigrum* L. Обычно выделяют четыре основных антоциана: 3-рутинозиды и 3-глюкозиды дельфинидина и цианидина с преобладанием первых веществ в указанных парах. Сопоставление антоцианов плодов этого растения с антоцианами крыжовника (*Grossularia reclinata* var. *vulgare* (L.) Mill. – смесь сортов) и йошты (таблица 1.10) показывает, что гибрид наследует признаки обеих материнских форм. Если в плодах крыжовника окраска обусловлена 3-рутинозидом и 3-глюкозидом практически исключительно цианидином, то в окраске плодов йошты заметно усиливается роль дельфинидиновых производных, причем соотношение антоциановых компонентов

промежуточное между *R. nigrum* и *Gr. reclinata*. В плодах смородины золотистой относительно велика доля 3-глюкозидного производного цианидина, а доля дельфинидиновых компонент в ряде образцов сводится к минорным компонентам.

Таблица 1.10 - Антоциановый состав плодов смородин

Растение	Доля антоцианов по площади пиков, %				Содержание антоцианов, г/100г	
	Dp Glu	Dp Rut	Cy Glu	Cy Glu	плодов	кожуры*
<i>R. nigrum</i>	13,4±4,6	53,0±5,0	5,0±1,1	28,6±12,6	0,16±0,05	0,86±0,12
<i>G. reclinata</i>	0	0	66,5	33,5	-	-
Йошта	8,2	19,0	13,2	59,6	-	0,17±0,05
<i>R. americanum</i>	4,9±1,6	11,3±2,0	17,7±3,8	66,0±3,5	0,47±0,14	4,7±1,7
<i>R. aureum</i>	2,4±1,8	1,4±0,7	42,2±3,8	52,0±4,0	-	-

В литературе данных о составе антоцианов крыжовника и, тем более, йошты немного, вероятно, это связано с более сложным их составом, по сравнению с антоцианами черной смородины и определенными трудностями в их разделении и анализе.

Поскольку природные антоцианы разрешены для применения в качестве пищевого красителя Е 163, то, как отмечается в работе [40], красители, извлекаемые из ягод йошты, могут быть использованы при производстве мармеладов, карамели, драже, сухих плодово-ягодных киселей, ликеро-водочных изделий и безалкогольных напитков.

Приятный аромат продуктов переработки из плодов обуславливается летучими ароматическими веществами, которые проявляются только при созревании плодов. Летучие ароматические вещества относят в основном к таким химическим соединениям, как терпены, спирты, монокарбоновые кислоты, сложные эфиры, альдегиды и кетоны, они быстро окисляются, полимеризуются и теряют свои свойства. Состав ароматических соединений отдельных видов плодов в значительной степени зависит от сорта, условий выращивания, степени спелости и условий хранения.

Авторы [41] провели исследования по выявлению ароматических веществ в разных продуктах переработки из плодов йошты, выращенной в Правобережной лесостепи Украины. Из плодов йошты изготавливали компоты, соки с мякотью и сахаром. Исследования были проведены методом ВЭЖХ.

В результате проведенных исследований идентифицирован ряд важных ароматических веществ в продуктах переработки йошты (таблица 1.11).

Таблица 1.11 - Содержание ароматических соединений в продуктах переработки плодов йошты

Название групп веществ	Название продуктов переработки					
	Свежий отпрессованный сок плодов		Сок с мякотью и сахаром		Компот из йошты	
	Содержание					
	штук	мг/дм <sup>3</sup>	штук	мг/дм <sup>3</sup>	штук	мг/дм <sup>3</sup>
Высшие спирты	18	27,2	12	6,60	14	7,60
Органические кислоты	22	21,65	12	15,20	12	18,53
Сложные эфиры	12	2,25	3	0,86	9	2,16
Фенолы и ароматические альдегиды	7	0,43	5	3,71	5	2,31
Терпены и их производные	9	2,55	6	1,43	8	4,10
Другие соединения	9	11,77	10	7,44	13	6,51
Неидентифицированные	16	3,13	17	6,38	22	5,47
Всего	93	68,98	65	41,62	83	46,68

Ароматические вещества в продуктах из ягод йошты представлены несколькими группами органических соединений.

Высшие спирты – это алифатические спирты с суммой углеродных атомов больше трех, к ним относятся: пропиловый, бутиловый, амиловый, гексиловый, гептиловый, октиловый, нониловый, дециловый и др., а также их изомеры. Более всего их выявлено в свежееотжатом соке (27,2 мг/дм<sup>3</sup>), а в соке с мякотью и компоте их почти в 4 раза меньше. Они идентифицируются в аромате, содержатся в концентрации 20-40 мг/дм<sup>3</sup>, поэтому играют второстепенную роль в формированию аромата.

В исследуемых образцах выявлены ароматические кислоты, к ним относятся такие кислоты как салициловая, ацетилсалициловая, бензойная,

галловая, коричная, миндальная, сиреневая, кумаровая, кумариновая, синаповая, капроновая, капиловая и другие, их выявлено в свежееотжатом соке из йошты 22 шт., а в соках с мякотью и компоте - по 12 шт. Порог чувствительности для ароматических органических кислот составляет 30-60 мг/дм<sup>3</sup>, поэтому их наличие несущественно влияет на запах продуктов переработки.

В исследуемых образцах выявлено 12 веществ эфирной природы в свежееотжатом соке, 3 – в соке с мякотью и сахаром и 9 – в компоте. Минимальная концентрация этих веществ в продукте, которая ощущается в аромате, составляет 1-3 мг/дм<sup>3</sup>, поэтому эти вещества в зависимости от качественного и количественного состава могут влиять на аромат продукта.

В свежееотжатом соке выявлено 7 ароматических альдегидов и фенольных соединений и общая концентрация 0,43 мг/дм<sup>3</sup>. В других продуктах переработки выявлено 5 соединений с содержанием 2,31 и 3,71 мг/дм<sup>3</sup> в компоте и соке с мякотью соответственно. Их повышенная концентрация связана с окислением высших спиртов растворенным кислородом в присутствии ферментов. Известно, что ощущаемая концентрация ароматических альдегидов и фенолов составляет 5-10 мг/дм<sup>3</sup>, поэтому они незначительно влияют на формирование аромата.

Растительные терпеноиды – это широкий спектр веществ с выраженными ароматными свойствами. Ощущаемая пороговая концентрация составляет 0,1-0,3 мг/дм<sup>3</sup>. В опытных образцах выявлено 6-9 разных соединений терпеновой природы. Наибольшая концентрация их наблюдалась в компотах, так как плоды не дробились, и значительная часть терпеноидов, находящихся в кожице, сохранились в продукте.

В исследуемых образцах выявлены и другие соединения, имеющие слабые ароматические свойства, а также неидентифицированные, отсутствующие в каталоге.

Среди ароматических веществ продуктов переработки ягод йошты найдены такие, которые относятся к биологически активным: сквален, 1,8-

цинеол, его изомер 1,4-цинеол, их производные. Ациклический полиненасыщенный жидкий углеводород сквален содержался в концентрации 1,12-5,13 мг/дм<sup>3</sup>. Рекомендуемая величина суточного потребления с лечебной и профилактической целью 0,4 г в сутки.

Содержание 1,8-цинеола, его производных и 1,4-цинеола обнаружено в пределах 0,66-2,75 мг/дм<sup>3</sup>, этот моноциклический терпен применяется в медицине и как компонент искусственных эфирных масел. Исследования по содержанию 1,8-цинеола в виноматериалах из крыжовника и смородины черной, «прародителей» йошты, а также из плодов йошты показали наличие компонента только в последних (0,77–0,84 мг/дм<sup>3</sup>). Это позволило сделать вывод, что специфический видовой аромат йошты определяется содержанием 1,8-цинеола и его производных, что подтверждается их содержанием и специфическим ароматом соков и компотов из плодов йошты.

Из вышесказанного следует, что согласно качественному и количественному анализу содержания ароматических веществ разной природы в продуктах переработки из плодов йошты, в свежееотжатых соках ароматических веществ сохраняется больше всего; в соках с мякотью их меньше на треть, в компотах – на 10%. Концентрация ароматических веществ в продуктах переработки на 32-40% ниже, чем в свежееотжатом соке.

Таким образом авторы констатируют, что исследуемые продукты содержат ценные компоненты, что позволяет их рекомендовать как источник биологически активных веществ для лечебного и профилактического питания.

Обобщая вышесказанное, можно отметить, что ягоды йошты по своему химическому составу близки к традиционно используемым ягодам смородины и крыжовника, но по некоторым показателям (например, по содержанию пектина, красящих веществ) превосходят их. Следовательно, они могут быть использованы как источники витаминов, антиоксидантов, красителей, других биологически активных веществ для создания новых продуктов питания общего функционального назначения

### 1.3 Обзор направлений использования плодово-ягодного сырья в различных отраслях пищевой промышленности

Диетологи Франции считают, что оптимальное потребление вина для пожилых людей составляет 5-7% общей калорийности рациона, что соответствует 0,4-0,5 дм<sup>3</sup> в день [42]. Долгожители Абхазии в возрасте более 100 лет утверждают, что сброженный виноградный сок в такой же мере полезен старому человеку, как молоко младенцу [43].

Важным подспорьем в пополнении человеческого организма макро- и микроэлементами служат плодово-ягодные вина, и в особенности некрепленые, обладающие довольно высокой сахаристостью и стабильностью. Такие вина отличаются мягкостью, бархатистостью, слаженным букетом и вкусом.

В Белоруссии и России некрепленые вина отличаются высоким качеством и пользуются повышенным спросом потребителя. В то же время некрепленые высококачественные вина в Украине фактически не производятся.

В работе [44] представлена технология приготовления высококачественных некрепленых плодово-ягодных вин повышенной биологической ценности, обеспечивающая сокращение технологического процесса на 2-4 месяца. Для изготовления сортовых виноматериалов используются ягоды черной смородины, крыжовника, йошты и других ягод.

Ученые из Украины [27] провели химический анализ виноматериалов, полученных из йошты и родственных ей растений (таблица 1.12).

Таблица 1.12 - Содержание некоторых компонентов химического состава в плодово-ягодных виноматериалах, мг/дм<sup>3</sup>

Виноматериалы	Компоненты		
	Фенольные вещества	Красящие вещества	Аскорбиновая кислота
крыжовниковый	819	9,0	240
йоштовый	1196	26,4	200
черносмородиновый	1456	31,7	330

В плодово-ягодных винах отмечено повышенное содержание аскорбиновой кислоты.

Некрепленые плодово – ягодные вина характеризовались разнообразным составом макро- и микроэлементов (таблицы 1.13, 1.14) [27].

Таблица 1.13 - Массовая концентрация золы и макроэлементов в виноматериалах, мг/дм<sup>3</sup>

Виноматериалы	Объемная концентрация этилового спирта, %	Зола	макроэлементы				
			Ca	Mg	K	P	Fe
крыжовниковый	14,3	4,9	240	180	710	15	9,8
йожтовый	17,0	2,2	188	149	813	41	10,0
черносмородиновый	13,3	4,2	212	151	-	-	8,4

Таблица 1.14 - Массовая концентрация микроэлементов в виноматериалах, мг/дм<sup>3</sup>

Виноматериалы	Микроэлементы						
	Cu	Zn	Mn	Cr	Ni	Sr	Ti
крыжовниковый	20	381	1052	982	50	982	20
йожтовый	59	258	1665	40	40	1338	<0,005
черносмородиновый	201	424	1322	131	131	2098	40

Данные таблиц показывают, что плодово-ягодные вина отличаются довольно высоким содержанием органических кислот, фенольных и красящих веществ, аскорбиновой кислоты и зольных элементов, что обуславливает их повышенную биологическую ценность, антиалкогольные, антистрессовые и антиоксидантные свойства.

Наряду с ягодами черной смородины и крыжовника йожту можно рассматривать как отличное сырье для производства плодово – ягодных вин. На сегодняшний день этим активно занимаются в регионах Украины и Беларуси [27, 44].

За годы антиалкогольной компании производство плодово-ягодных вин в Украине было полностью уничтожено, хотя его значение, как одной из безотходных технологий садоводства с экономической точки зрения трудно переоценить. Известно, что некрепленые вина отличаются высокой

натуральностью и качеством, однако в Украине их практически не производят. Ценные плоды черной смородины недостаточно используются в производстве вин, а плоды йошты совсем не изучены как сырье и не внесены в перечень плодов, которые используются при производстве плодово-ягодных вин. Поэтому решение этой проблемы является своевременным и актуальным.

В диссертационной работе Каричковского В.Д. [26] установлена зависимость накопления биологически активных веществ в плодах черной смородины сортов Минай Шмырев, Надежда и йошты, выращенных в условиях Правобережной Лесостепи Украины, от гидротермического коэффициента, характеризующего влияние погодных условий вегетационного периода и установлены соответствующие уравнения регрессии.

Автором предложены новые элементы технологии изготовления некрепленых вин повышенной пищевой ценности за счет оптимизации способов первичной обработки плодов черной смородины и йошты, а также оптимизации процесса брожения. Немаловажно, что в работе определены основные компоненты химического состава некрепленых виноматериалов из плодов черной смородины и йошты и их пищевая и диетическая ценность, рассчитаны коэффициенты корреляции между органолептическим показателям качества виноматериалов и содержанием в них некоторых компонентов химического состава.

Важным является тот факт, что были определены показатели экономической эффективности производства некрепленых вин из плодов черной смородины и йошты. Производство некрепленых вин с использованием плодов черной смородины и йошты пополнит ассортимент доступных по цене, конкурентоспособных пищевкусовых напитков.

По мнению авторов [45], является актуальным предупреждение потерь урожая ягод черной смородины, крыжовника, йошты путем переработки их на некрепленые виноматериалы с нормированным содержанием спирта



и титруемых кислот, благодаря применению современных технологических приемов и средств, обеспечивающих сохранение биологически активных веществ сырья в плодово-ягодных винах. Употребление взрослыми людьми в умеренных количествах алкогольных напитков высокого качества, содержащих полифенолы, натуральные органические кислоты, в частности, аскорбиновую кислоту, безусловно, принесет пользу. А своевременная переработка ягод, плодов в местах их выращивания способна принести дополнительную прибыль садоводческому предприятию [46-48].

Из некрепленых виноматериалов можно готовить сортовые и купажные вина высокого качества, способные занять свое место рядом с виноградными, достойно выдержать конкуренцию на рынке как новый продукт [49]. К сожалению, препятствием к широкому внедрению разработанных технологий является высокая стоимость, что не позволяет развиваться макро- и микровиноделию широкомасштабно.

В таблице 1.15 [45] представлены результаты дегустационной оценки сортовых и купажных плодово-ягодных вин, изготовленных из сырья урожая предыдущего года.

Таблица 1.15 - Дегустационная оценка плодово-ягодных некрепленых вин, балл

№ образца	Название вина	Дата проведения;			Средняя оценка
		независимых дегустаторов, чел.			
		13.04.2013; 10	13.03.2014; 20	15.05.2015; 26	
1	Крыжовниковое	8,1	8,3	8,5	8,3
2	Красносмородиновое	8,2	7,7	8,4	8,1
3	Черносмородиновое	9,4	7,6	8,5	8,5
4	Йоштовое	9,5	9,1	9,3	9,3
5	Клубничное	8,2	9,5	8,3	8,7
6	Малиновое	8,9	9,0	8,7	8,7
7	Вишневое	9,5	8,0	8,6	8,9

8	Софиевские звезды	9,1	8,4	9,0	8,8
9	Чудосад	9,3	8,0	8,3	8,5
10	Уманское бархатное	8,7	8,7	8,4	8,6
11	Мускатный аромат	9,4	8,3	8,8	8,8

Особенно интересным получается вино из йошты, которое обладает удивительным букетом, напоминающим аромат граната. Как показали исследования, в нем содержатся терпеновые спирты — цинеолы, которые не обнаруживаются ни в крыжовниковом, ни в черносмородиновом виноматериалах. Крыжовниковое вино всегда очень чистое, приятное, действительно является конкурентом виноградному.

В таблице 1.16 [45] приведены результаты расчетов экономической эффективности производства некоторых некрепленых виноматериалов.

Таблица 1.16 -Показатели экономической эффективности производства 1 децилитра плодово-ягодных виноматериалов (грн)

Показатель	Название виноматериалов			
	Крыжовниковый	Йоштовый	Малиновый	Черносмородиновый
Себестоимость	120,50	120,60	125,45	141,53
Цена реализации	180,80	205,00	185,10	216,50
Прибыль	60,30	84,40	59,65	74,97
Уровень рентабельности	50,04	69,98	47,50	52,97

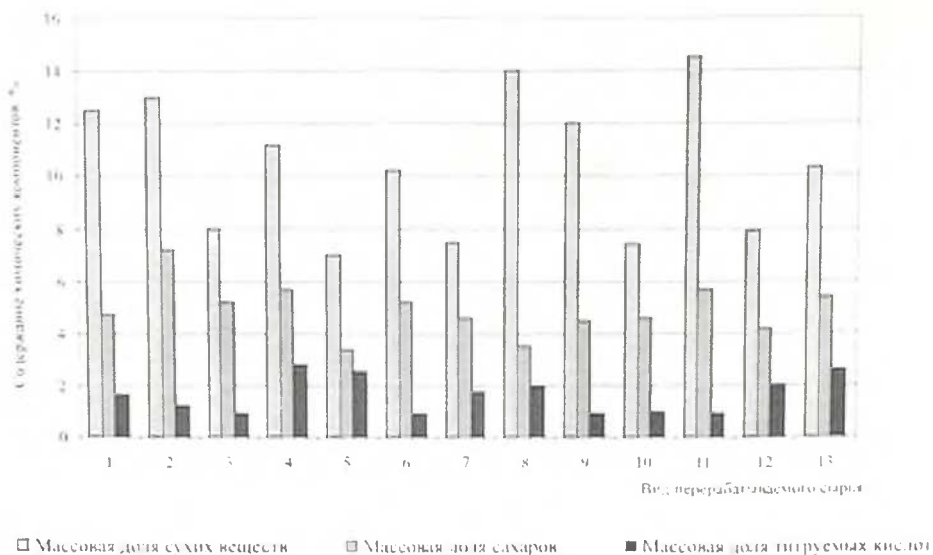
Некрепленые плодово-ягодные вина имеют высокие органолептические качества (дегустационная оценка 8,1–9,3 бала), содержат биологически активные вещества, пользуются спросом у потребителей, поэтому они являются конкурентоспособными и должны занять достойное место на украинском и международных рынках. Производство некрепленых виноматериалов в садоводческих хозяйствах обеспечит снижение потерь выращенного урожая и получение дополнительной прибыли.

В настоящее время одним из перспективных направлений развития виноделия в Республики Беларусь является производство натуральных столовых вин, изготовленных из местных сортов плодово-ягодного сырья, произрастающего в республике. Натуральные столовые вина, вырабатываемые в соответствии с СТБ 1694-2006 «Вина фруктово-ягодные натуральные и виноматериалы фруктово-ягодные натуральные обработанные. Общие технические условия», содержат этиловый спирт только эндогенного происхождения, в связи с чем относятся к группам алкогольной продукции, представляющим наименьшую группу риска, так как содержат ряд незаменимых микронутриентов, способствующих защите организма от воздействия чистого алкоголя: флавоноиды, антоцианы, микроэлементы, витамины, аминокислоты и др. [50].

Кроме того, в состав плодов и ягод входят сахара, органические кислоты, пектиновые и фенольные вещества, азотистые соединения, обладающие технологическим потенциалом как для формирования аромата и вкуса, так и для повышения биологической ценности фруктово-ягодных натуральных вин [51].

Были изучены 13 видов плодов и ягод [44], произрастающих в республике Белоруссия, в том числе йошта — нетрадиционный вид сырья, ранее не используемый для виноделия. Выбор ягод йошты обусловлен их уникальным составом, большим запасом фенольных веществ и витамина С, что создает большие перспективы для расширения ассортимента плодовых вин, в том числе натуральных [3].

В работе [44] приводятся данные по составу исследуемого сырья, в том числе массовая доля сухих веществ, сахаров, титруемых кислот (рисунок 1.2).



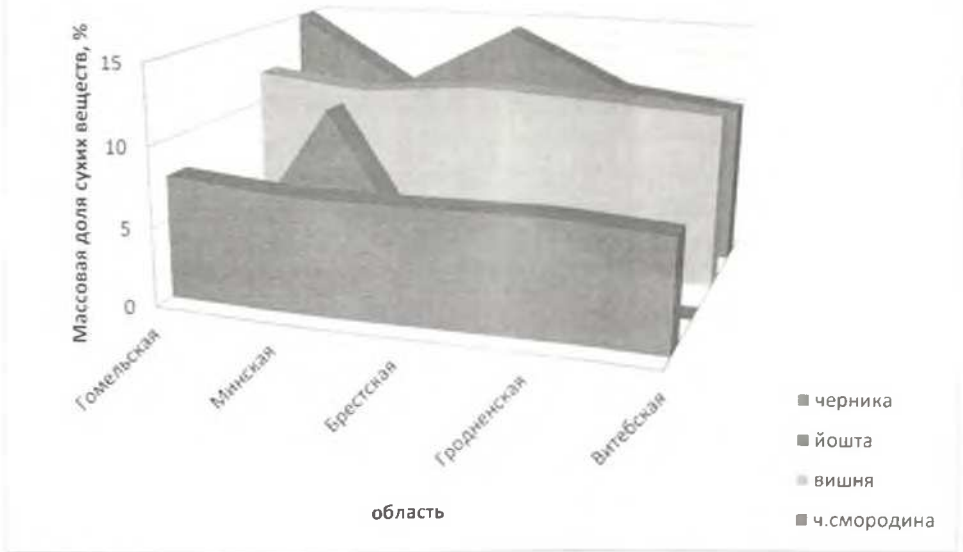
- 1 — алыча, 2 — вишня, 3 — земляника (клубника), 4 — йошта, 5 — клюква,  
 6 — крыжовник, 7 — малина, 8 — рябина обыкновенная, 9 — слива,  
 10 — черника, 11 — рябина черноплодная, 12 — смородина красная,  
 13 — смородина черная

Рисунок 1.2 - Сравнительные данные качественного состава плодов и ягод, перерабатываемых предприятиями Республики Беларусь

Из приведенных данных видно, что цветное плодово-ягодное сырье Республики Беларусь характеризуется довольно высокой массовой концентрацией титруемых кислот: при нормативном значении в плодном вине 5-8 г/дм<sup>3</sup>, массовая концентрация титруемых кислот большинства видов плодово-ягодного сырья составляет более 10 г/дм<sup>3</sup>.

В работе [44] было исследовано влияние региона произрастания йошты на содержание в ягодах сухих веществ и органических кислот (рисунок 1.3).

### Содержание сухих веществ в ягодах



А

### Содержание титруемых кислот в ягодах



Б

А – массовая доля сухих веществ;

Б – массовая концентрация титруемых кислот

Рисунок 1.3 - Сравнительные данные физико-химических показателей плодов и ягод в зависимости от региона произрастания, перерабатываемых предприятиями Республики Беларусь:

Несмотря на то, что значения физико - химических показателей находятся в широких пределах, видно, что ягоды южных областей республики накапливают больше биологически активных веществ, по сравнению с северными областями. Это является объективным фактором для создания продуктов питания нового уровня. Анализ представленных на рисунке данных показывает высокое содержание органических кислот в плодово – ягодном сырье одного вида (например, йошты), которое значительно меняется в зависимости от региона произрастания.

Качественный анализ сахаров и органических кислот был проведен для образцов сока из свежих ягод вишни, черники, черной смородины и йошты. Для определения содержания углеводов был применен метод высокоэффективной жидкостной хроматографии ВЭЖХ [52,53]. Диаграмма соотношения сахаров приведена на рисунке 1.4а; диаграмма соотношения органических кислот приведена на рисунке 1.4б.

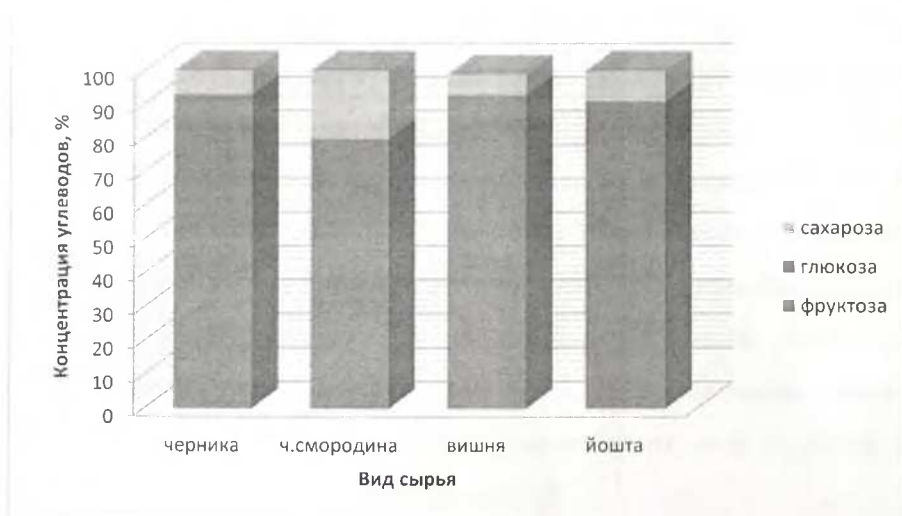


Рисунок 1.4а - Соотношение содержания органических кислот в опытных образцах плодов и ягод, %

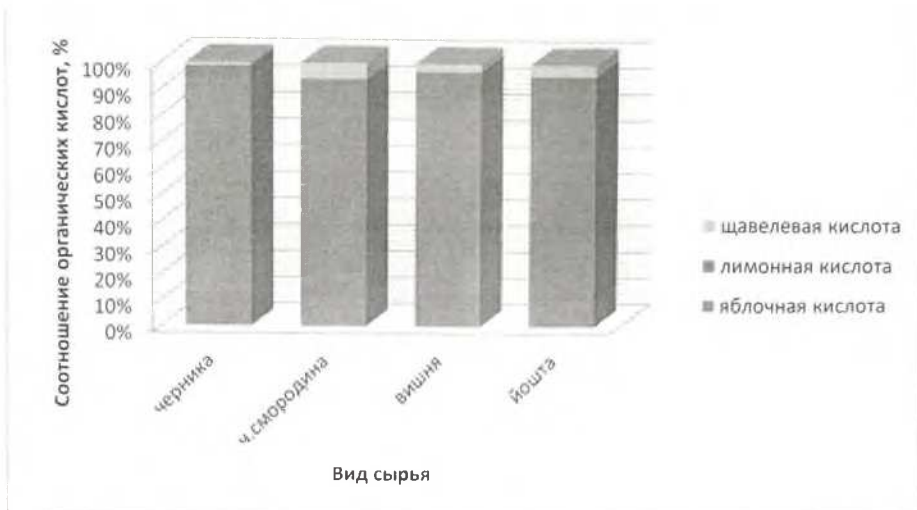


Рисунок 1.46 - Соотношение содержания органических кислот в опытных образцах плодов и ягод, %

Результаты проведенных исследований показали, что химический состав плодово-ягодного сырья не является постоянным и изменяется в зависимости от вида и региона произрастания. Так, общее содержание сухих веществ, массовая концентрация титруемых кислот и сахаров, являющихся одними из основных показателей, характеризуют техническую зрелость, вкус и аромат плодово-ягодного сырья. Отмечено, что по содержанию углеводов наблюдается незначительное количество дисахарида сахарозы во всех исследуемых образцах, а моносахара (глюкоза и фруктоза) - существенно преобладают, находясь в различном соотношении по отношению к разным видам плодово-ягодного сырья. Так, например, для йожты соотношение фруктозы и глюкозы составляет примерно 0,7:1. Из органических кислот в ягодах йожты преобладает лимонная. Щавелевая кислота содержится в незначительных количествах (от 0,05 до 0,06 %).

По результатам проведенного анализа авторы отмечают высокую кислотность ягод, произрастающих в Республике Беларусь. А это ведет к тому, что при изготовлении вин следует применять питьевую воду с целью достижения нормируемого значения массовой концентрации титруемых кислот в готовой продукции в ущерб качества столовых вин [44].

#### 1.4 Современные приоритеты использования нового ягодного сырья в производстве продуктов массового питания и функционального назначения

В литературе имеются сведения о продуктах, полученных из йошты. Традиционно ягоды йошты, так же как ягоды смородины и крыжовника, можно использовать для приготовления компотов, которые приобретают окраску и вкус самих ягод, соков, морсов, джема, повидла, желе, конфитюра [40].

Черные с фиолетовым отливом ягоды йошты начинают созревать в середине июля, и этот процесс затягивается на две-три недели. Ягоды имеют плотную кожицу, а по размеру напоминают вишню. Интересно, что в начале созревания они сходны по вкусу с крыжовником, и лишь по мере созревания ярко проявляются вкусовые нотки другой «родительницы» — черной смородины.

Зеленые ягоды с еще мягким семенами — ценное сырье для пищевой промышленности, из полуспелых получается отличное варенье, из спелых — натуральные соки, компоты, мармелад, джем, повидло и т.д.. Соки, компоты имеют хорошее темно-бордовую окраску. Ценен сырой джем получается плотный, красивый, ароматный, с хорошими вкусовыми качествами. Однако, следует отметить, что несколько портят вкус твердые семечки [40].

Сок йошты можно использовать как профилактическое и лечебное средство при лучевом поражении, сырой джем — для профилактики склероза сосудов, их закупорки, гипертонии, инфарктов.

Переработка ягод йошты не трудоемка. Часто плоды употребляются в свежем виде. А из поспевших мягких ягод йошты готовят варенье. Здесь проявилось ещё одно достоинство этих ягод - перед варкой их не надо накалывать.



Ягоды йошты окрашивают в приятный красный цвет компоты и повидло и из других плодов с малопривлекательным видом, а также исправляют вкус слишком сладких варений из других ягод или плодов.

Самые спелые ягоды йошты, слегка подвяленные прямо на кусте, отлично заменяют изюм – это пикантное десертное дополнение к чаю. А замороженные ягоды йошты – прекрасное витаминное блюдо.

Богатый химический состав ягод йошты позволяет использовать их как сырье для получения биологически-активных веществ (БАВ). В ягодах содержится достаточно много витамина С, Р, железо, йод, калий, медь, органические кислоты, сахара, пектиновые вещества [54].

Так, Фогел И.Ю. в своей работе «Биологические особенности, продуктивность и размножение йошты в условиях Закарпатья» приводит данные о дегустации блюд из йошты. По его оценкам, из консервов, приготовленных из йошты наивысшую дегустационную оценку 28,2 баллов по 30-ти балльной шкале получила йошта, протертая с сахаром. В ней содержится 53,5% сухих веществ, 1,6% титруемых кислот, 46% сахаров 65 мг/% витамина С, рН 3,3.

Компот из йошты имел дегустационную оценку 27 баллов. Содержание сухих веществ 28,2%, титруемых кислот – 1,7%, витамина С 38мг/%.

Сок йошты с мякотью оценен в 24,8 балла. Доля мякоти в нем составляет 4,3%, сухих веществ 19 %, титруемых кислот 1,4%, витамина С 40мг/% [24].

Представлены результаты исследований содержания ароматических веществ в некоторых продуктах переработки из плодов йошты, выращенной в условиях Правобережной Лесостепи Украины. Исследования выполнены в Уманском национальном университете садоводства.

В результате проведенных исследований проанализирован качественный и количественный анализ содержания ароматических веществ

разной природы в продуктах переработки из плодов йошты, соках с мякотью и компотах.

По итогам исследования количества ароматических веществ разной природы выявлено, что в свежеежатых соках сохраняется более всего ароматических веществ, почти на треть их меньше в соках мякотью, и на 10% – в компотах. Исследованиями концентрации вышеупомянутых веществ установлено, что больше всего их в свежеежатом соке, а в других продуктах их на 32-40% меньше. Исследуемые продукты, содержат ценные компоненты, что позволяет их рекомендовать как источник биологически активных веществ для лечебного и профилактического питания. Специфический видовой аромат плодов йошты и продуктов переработки из них определяется содержанием 1,8-цинеола и его производных. [41].

Авторы [45] проанализировали экономическую эффективность производства компота, соков с мякотью и сахаром, варенья из плодов йошты и обосновали применение предложенной ими методики оценки экономической эффективности переработки нетрадиционных видов сырья.

В работе [80] рассматриваются ягоды йошты как сырье для консервной промышленности – сок с мякотью, компоты. Авторами установлен также биохимический состав данного продукта.

Поскольку йошта является гибридом крыжовника и черной смородины, то во многом имеет похожие полезные свойства «родителей», но в нем присутствуют и совершенно уникальные черты. С каждого куста удается получить 5-10 кг ягод (в зависимости от сорта). В целях повышения урожайности рядом с йоштой высаживают куст смородины или крыжовника.

Таким образом, как показал обзор литературы, ягоды йошты являются ценным сырьем для пищевой промышленности, поскольку, имея богатый химический состав, позволяют получить новые пищевые продукты для сбалансированного питания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате изучения флуктуирующей асимметрии смородинно-крыжовникового гибрида йошта показано, что более высокую степень нарушения стабильности развития имеют растения, произрастающие на территории Березовского района Красноярского края.
2. Отмечена возможность успешного культивирования смородинно-крыжовникового гибрида йошта на территории Емельяновского района Красноярского края.
3. Изучены основные физико-химические показатели для свежих, замороженных ягод йошты, интродуцированных в Красноярском крае. Показано, что при замораживании изменение пищевой и биологической ценности выражены незначительно.
4. Изучены физико-химические показатели ягод йошты, подвергшихся хранению при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  в течение 6 месяцев. Показана целесообразность использования процесса замораживания как наиболее эффективного способа консервирования ягод йошты для бесперебойной работы перерабатывающих предприятий в течение всего года.
5. Проведен сравнительный анализ химического состава свежих ягод йошты, произрастающих в различных районах пригородной зоны г. Красноярска. Отмечено, что небольшие различия в результатах исследования объясняются особенностями сорта йошты, небольшими отклонениями температурного режима выращивания опытных образцов, количеством осадков, выпавших на данных территориях. Отмечено, что данные по химическому составу согласуются с данными по оценке стабильности выращивания йошты. Ягоды, выращенные на территории Емельяновского района имеют более высокие качественные показатели.
6. Проведен органолептический анализ свежих и замороженных ягод йошты, культивируемых западнее и восточнее города Красноярска. Показано, что органолептические характеристики ягод хорошо выражены. Более

выраженные потребительские характеристики получены для ягод, выращиваемых в Емельяновском районе, западнее г. Красноярска.

7. Хранение при отрицательных температурах в течение 6 месяцев привело к некоторому снижению их потребительских характеристик. Показано, что данный метод переработки позволяет использовать замороженные ягоды как в качестве самостоятельного продукта, так и в качестве функциональной добавки в другие пищевые продукты.

8. Проведен микробиологический анализ ягод йошты. Показано, что содержание микроорганизмов в ягодах находится в пределах нормируемых гигиенических величин. Это свидетельствует о возможности использования данного сырья для производства продуктов питания, не отягощенных микробиологическими загрязнениями.

9. Проведена количественная оценка антиоксидантной активности экстрактов ягод йошты по ингибированию реакции аутоокисления адреналина. Установлено, что исследуемые образцы обладают антиоксидантной активностью и полученные экстракты могут быть рекомендованы к использованию в качестве средств предупреждения заболеваний, нормализации обмена веществ и укрепления организма.

10. Определено содержание антоцианов в свежих ягодах йошты 2,4 мг/100 г продукта, в ягодах йошты, подвергшихся замораживанию – 2,7 мг/100г продукта. Отмечено, что содержание антоцианидинов в этих двух видах сырья практически не меняется. Поскольку количество красящих веществ ниже нормируемых, при окрашивании пищевых продуктов необходимо увеличивать его расход. В последующих исследованиях при получении природного красителя с более стабильными свойствами в технологическую цепочку необходимо включать операцию его концентрирования.

11. Проведено изучение потребительских предпочтений населения к продуктам переработки йошты. Показано, что для формирования потребительских предпочтений необходимо производить продукцию в достаточном количестве, повышать информированность населения о

полезных свойствах ягод йошты, включать ягоды йошты в продукты функционального назначения, использовать как источник функциональных ингредиентов для введения в пищевые продукты массового потребления и специализированного назначения.

12. Разработано и представлено фирменное блюдо – «Смузи ягодный». Разработана технико-технологическая карта на фирменное блюдо.

## Список использованных источников

1. Горлов, М.Ф. Новое в производстве продуктов повышенной биологической ценности/ М.Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – №3, – С.57-58.
2. Природные антиоксиданты (биотехнологические, биологические и медицинские аспекты): монография /Г.В.Донченко [и др.] -Харьков: Модель Вселенной, 2011.— 376 с.
3. Николаев, Ю. Йошта — гибрид черной смородины и крыжовника [Электронный ресурс] / Ю. Николаев // Арсеньевские вести. - 2003.- № 32 (543). – С.4.- Режим доступа:  
<https://dv-stat.arsvest.ru/archive/issue543/garden/view3450.html>
4. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков – Москва: Колос, 1976. – 255 с.
5. Санкин, Л. С. Селекция смородинно-крыжовниковых гибридов на Алтае / Л.С. Санкин // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР. – Мичуринск, 1990. – С. 60-63.
6. Бученков, И. Э. Использование аллоплоидии в селекции смородины и крыжовника / И.Э. Бученков, А.Г. Чернецкая // Вестник ПолесГУ. Сер. Природоведческих наук. – 2013. – №1. – С. 3-9.
7. Бербанк, Л. Двенадцать других замечательных ягодных растений, являющихся материалом для скрещивания при создании новых форм /Л. Бербанк // Избранные сочинения. Москва, – 1955.– С. 416-429.
8. Сергеева, К. Д. Крыжовник /К.Д.Сергеева – Москва, Агропромиздат, 1989. – 208 с.
9. Кантор Т. С. К проблеме стерильности смородинно-крыжовниковых гибридов /Т.С. Кантор // Культура черной смородины в СССР. – Москва, 1972. – С. 448-455.
10. Павлова Н. М. Черная смородина / Н.М. Павлова – Москва, Ленинград: Сельхозгиз, 1955. – 276 с.

11. Кузьмин, А. Я. Отдаленная гибридизация в семействе крыжовниковых / А. Я. Кузьмин, Н. П. Чувашина // Отдаленная гибридизация растений и животных. – Москва, 1960. – С. 113-126.
12. Толмачев, И. А. Пути получения плодовых гибридов между *Ribes* и *Grossularia* / И.А. Толмачев // Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина. – Мичуринск, 1953. – Т.V. – С. 157-181.
13. Чувашина, Н. П. Тетраплоидные формы черной смородины, полученные воздействием колхицина / Н.П. Чувашина // Культура черной смородины в СССР. – Москва, 1972. – С.363-372.
14. Чувашина, Н. П. Цитогенетика и селекция отдаленных гибридов и полиплоидов смородины / Н.П Чувашина. – Ленинград: Наука, 1980. – 121 с.
15. Тюников, И. Г. Отдаленная гибридизация в селекции черной смородины / И.Г.Тюников // Культура черной смородины в СССР. – Москва, 1972. – С.373-378.
16. Дука, С. Х. Новая форма ягодного растения / С.Х. Дука // Яровизация. 1940. – №3. – С. 119-122.
17. Ковтун, И. М. Об эффективности разных способов выведения бесшипного крыжовника / И.М. Ковтун // Биология и селекция плодовых и ягодных культур. – 1962. – Вып. 39. – С.23-34.
18. Бавтуто, Г. А. Обогащение генофонда и создание исходного материала плодово-ягодных культур на основе экспериментальной полиплоидии и мутагенеза: автореф дис. ... д-ра биол. наук / Г.А. Бавтуто – Тарту, 1980. – 49 с.
19. Бученков, И. Э. Использование аллоплоидии в селекции смородины и крыжовника / И.Э. Бученков, А.Г. Чернецкая // Вестник ПолесГУ. Сер. Природоведческих наук. – 2013. – №1. – С. 3-9.
20. Bauer R. Yotsa, eine neue Beerehobstart aus der Kreuzung Schwarze Yohan-nisbure x Stachelbeere / R.Bauer // Erwerbs.- Obstbau, 1978. –Vol. 20, № 6. – P. 116-119.

21. Nilson, F. Amphidiploid species in the genus Ribes Текст. / F. Nilson // Rep. 14th Gnt. Hort Congr. 1955. vol. 1. - P. 697-711.- Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/khozyaistvenno-biologicheskaya-otsenka-otbornykh-form-otdalennykh-gibridov-smorodiny-chnoi#ixzz55UwqXSI>
22. Transference of resistance to black currant gall mite, *Cecidophyopsis ribis*, from gooseberry to black currant/ R.L. Knight, E. Keep, J.B. Briggs, J.H. Parker // Ann. appl. biol. – 1974. –№ 76(1). – P. 123-130.
23. Огольцова, Т. П. Селекция черной смородины – прошлое, настоящее, будущее / Т.П. Огольцова – Тула: Приокское кн. изд-во, 1992. –383с.
24. Фогел, И. Ю. Биологические особенности, продуктивность и размножение Йошты в условиях Закарпатья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.Ю. Фогел –Самохваловичи, 1993. – 26 с.
25. Тимушева, О. К. Итоги интродукции: плодово-ягодные растения / О. К. Тимушева, М. Л. Рябинина // Вестник института биологии Коми НЦ УБО РАН, 2011. – № 6. – С. 37-44.
26. Каричковский, В. Д. Химико-технологическая оценка плодов черной смородины и йошты и оптимизация технологии некрепленых виноматериалов из них - дис... канд. с.-г. Наук /В.Д, Каричковский – Умань, 2005.- 243 с.
27. Литовченко, А.М. Научно – теоретическое обоснование технологий производства некрепленых плодово – ягодных вин / А. М. Литовченко, А. Е. Токарь // Виноделие и виноградарство. – 2007. – № 5. – С. 20–21.
28. Тополук, А.С. Изучение возможности использования плодов йошты как источника антоцианов / А.С. Тополук, Л.В. Салеба // Всеукраинская научно-практическая конференция молодых ученых и студентов-химиков «Научно-практические разработки молодых ученых на современном этапе развития химических технологий»: Тез. докл. (Херсон, 15 мая 2014 г.).- Херсон, 2014.- С. 65 - 66.
29. Тихонова, О.А. Морфо-биологические особенности смородинно-крыжовниковых гибридов в условиях Северо-Запада России / О. А.



- Тихонова, О. А. Гаврилова, Н. А. Пупкова //Современное садоводство .- 2015.- №4.- С.42-60.
30. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Ленинград: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
31. Исследование биологически активных веществ плодовых культур: методические указания, / под ред. Г. Б. Самородовой-Бианки – Ленинград, 1989 – 81 с.
32. Вигоров, Л. И. Сад лечебных культур /Л.И. Вигоров. – Свердловск, 1976. – 171 с.
33. Соколов, С. Я. Справочник по лекарственным растениям / С.Я. Соколов, И.П. Замотаев. – Москва, 1988. – 463 с.
34. Алексанян, К.А. Технология производства фруктово – ягодных натуральных вин: монография /К.А. Алексанян, Л.А. Ткачук; под общ. Ред З.В. Ловкиса.- Минск: Беларус.навука, 2012.-246 с.
35. Яшин, А.Я. Инжекционно – проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках / А.Я. Яшин // Российский химический журнал (Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева).- 2008.- Т. LII, №2.- С. 130-135.
36. Roginsky, V. Review of methods to determine chain-breaking antioxidant activity in food / V. Roginsky, E. Lissi // Food Chem. – 2005. – Vol. 92. – № 2. – P. 235-254.
37. Федина, П.А. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом / П.А. Федина, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова // Химия растительного сырья. - 2010.- №2.- С. 91–97.
38. A new method for the evaluation of the “antioxidant power” of wines / S.Mannino, O.Brenna, S.Buratti, M.S. Cosio // Electroanalysis.-1998.- V.10.- P. 908-912.
39. Сопоставление антоцианового состава плодов различных видов смородины / В.Н. Сорокопудов [и др.]; НИУ БелГУ // Новые достижения в

химии и химической технологии растительного сырья : материалы 2 Всерос. конф. ( Барнаул, 21-22 апр. 2005 г.): в 2 кн. / Алт. гос. ун-т, Ин-т пробл. хим.-энергет. технологий СО РАН [и др.]; - Барнаул, 2005. - Кн.1.-С. 300-302.

40. Салеба, Л. Йожта как источник природного красителя для пищевых продуктов / Л. Салеба, Д. Сарибекова, Ю. Дяденчук // Актуальні проблеми хімії та хімічної технології: всеукраїнська науково-практична конференція (Київ, 20–21 листопада 2014 р.) / НУХТ.- Київ, 2014. – С. 273-274.

41. Токарь, А.Е. Содержание ароматических веществ в продуктах из плодов йошты / А.Е. Токарь, С.С. Миرونюк, В.И.Войцеховский // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 275-летию Андрея Тимофеевича Болотова (Орёл, 15-18 июля 2013 г.).-Орел, 2013.-С.244-246.

42. Нужный, В.П. Современные представления о токсичности и пищевых свойствах вина /В.П. Нужный // Виноград и вино России. – 1996.–№2. – С.21-22.

43. Шольц-Куликов, Е.П. О пользе вина / Е.П. Шольц-Куликов // Виноделие и виноградарство. –2005.– №5.– С.53-55.

44. Биотехнологический потенциал плодов и ягод, используемых для производства натуральных столовых вин / Е.В. Папруга [и др.] // Пищевая промышленность: наука и технологии.- 2011.- № 3(13).- С.15 – 19.

45. Экономическая эффективность переработки плодов и ягод на некрепленные виноматериалы / А.Е. Токарь [др.] // Вопросы экономики и управления. — 2015. — №2. — С. 96-100.

46. Войцеховский, В. И. Сортвые особенности содержания разных форм терпеноидов в яблочных соках / В.И. Войцеховский, И.Т. Войцеховский, М.Б. Ребезов // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы V Международной науч.-практ. конф.- Челябинск, 2011. - С.219–222.

47. Войцеховский, В. И. Динамика содержания полифенолов, аскорбиновой кислоты и качества земляничных соков при настаивании мезги

- / В.И. Войцеховский, А.И. Токарь, М.Б. Ребезов // Молодой ученый.- 2013.- № 10. - С.117–120.
48. Скалецкая, Л. Ф. Пищевая и биологическая ценность натуральных яблочно-виноградных компотов / Л.Ф. Скалецкая, В.И. Войцеховский, М.Б. Ребезов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. - 2014. -Т. 2. - № 2. - С. 82–87.
49. Кузьмін, О.Є. Управління міжнародною конкурентоспроможністю підприємства / О. Є. Кузьмін, Н.І. Горбаль. - Львів: Компакт-ЛВ, 2005.- 304 с.
50. Бегунова, Р. Д. Химический состав вин / Р. Д. Бегунова // Химия вина. — Москва, 1972.— С.105.
51. Родопуло, А. К. Основы биохимии виноделия / А. К. Родопуло. — Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983. — 240 с.
52. МВИ. МН 2769-2007 Определение содержания органических кислот в виноградных винах и виноматериалах. – Введ.28.03.2007. - Минск: БелГИСС, 2007. -12 с.
53. МВИ. МН 2842-2008 Определение содержания фруктозы, глюкозы, сахарозы в плодовых винах и виноматериалах Методика выполнения измерений.- Введ.25.02 2008.- Минск: БелГИСС, 2008.- 9 с.
54. Салеба, Л. Изучение свойств природного красителя, полученного из йогурта / Л.Салеба, Л. Сарибекова, Ю. Дяненчук // Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій «Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчової промисловості» 13-17 жовтня 2014 року.- Київ, – 2014.- С. 207-208.
55. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. Изд. XI, доп. - Москва: Медицина, 1990. – 440 с.
56. Количественный химический анализ растительного сырья / В.И. Шарков [и др.]. – Москва: Лесная промышленность, 1976. – 72 с.

57. ГОСТ Р 51434-99 Соки фруктовые и овощные. Метод определения титруемой кислотности.- Введ.01.01.2001. - Москва: Госстандарт, 2000.- 4 с.
58. ГОСТ 24556 – 89 Определение витамина С.- Введ.01.01.1990.- Москва: Госстандарт, 2000.-11с.
59. Запрометов, М.Н. Основы биохимии соединений / М.Н. Запрометов. – Москва: Высшая школа, 1974. – 213 с.
60. Танчев, С.С. Антоцианы в плодах и овощах / С.С. Танчев.- Москва: Пищевая промышленность, 1980. - 302 с.
61. Донченко, Л.В. Методы количественного определения пектиновых веществ в растительном сырье. Методические указания к практическим занятиям / Л.В. Донченко, В.В. Кондратенко, Т.Ю. Кондратенко. - Краснодар, 2005. - 30 с.
62. Сравнительное изучение антиоксидантной активности растительных сборов / С. Р. Хасанова, [и др.] // Вестник ВГУ. Серия : Химия. Биология. Фармация. – 2007. – № 1. – С. 163-166.
63. Пат. № 2144674 Российская Федерация. Способ определения антиоксидантной активности супероксидисмутазы и химических соединений [Электронный ресурс] / Т. В. Сирота / Заявл. 24.02.1999; Опубл. 20.01.2000.- Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2144674>
64. ГОСТ 31986-2012 Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. – Введ. 27.06.2013. – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2014.- 15 с.
65. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды на состояние живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур): распоряжение Росэкологии от 16.10.03. № 460-Р. – Москва, 2003. - 24 с.
66. Захаров, В.М., Здоровье среды: методика оценки /В.М. Захаров, А.С. Баранов, В.И. Борисов - Москва: Центр экологической политики России, 2000.- 66 с.

67. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский.- Москва: МГУ. -1970. - 367 с.
68. Санкин, Л.С. Селекция смородинно-крыжовниковых гибридов на Алтае / Л.С. Санкин // Состояние и перспективы развития ягодства в СССР.- Мичуринск, 1990. С.60-63.
69. Тимушева, О.К. Итоги интродукции: плодово-ягодные растения / О.К. Тимушева, М.Л. Рябинина // Вестник Института биологии Коми НЦ УБО РАН.- 2011.- №6.- С.37-44.
70. Полонский, В.И. Сирень венгерская - перспективный биоиндикатор для сравнительной оценки степени загрязнения городской среды / В.И. Полонский, В.С. Полякова // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2014. - №2. - С.89-92.
71. Попикова, Я.А. Химический состав ягод черной смородины, крыжовника и йошты / Я.А. Попикова // Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и наука: перспектив Свободный» – 2015: материалы науч. Конф., посвященной 70-летию Великой Победы (15-25 апреля 2015).- Красноярск, 2015.- С.28-32.
72. Чиркова, Е.С. Оптимизация режимов замораживания ягод смородины черной (*Ribes Nigrum L.*) / Е.С.Чиркова, В.М. Леонтьев, Г.Г. Чепелева // Вестник КрасГАУ. -2014. - №6 – С. 264-267.
73. Чиркова, Е.С. Влияние режимов замораживания на химический состав и товарное качество ягод смородины черной (*Ribes Nigrum L.*) сибирских сортов / Е.С. Чиркова, Г.Г. Чепелева // Вестник Крас ГАУ.- 2016.- №2.- С.92-98.
74. Голуб, О.В. Товароведная характеристика ягод крыжовника / О.В. Голуб, И.Н. Ковалевская, Т.С. Габерман // Техника и технология пищевых производств.- 2010.- №2. С. 73-77.
75. Габерман, Т.С. Товароведная характеристика ягод крыжовника и продуктов с их использованием: автореф. дисс. канд техн наук: 05.18.15 / Габерман Татьяна Сергеевна. - Кемерово, 2010.- 18 с.

76. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И. Э. Цапалова [и др.] - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005.- 211 с.

77. Типсина, Н.Н. Влияние заморозки на физико – химические показатели ягод крыжовника / Н.Н. Типсина, Н.А. Гречишникова // Вестник КрасГАУ. 2015. №10.- С. 121-125.

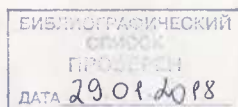
78. Захаров, В. Л. Влияние окраски плодов крыжовника на содержание биологически активных веществ при замораживании и в компотах [Электронный ресурс] / В.Л. Захаров, Р.А. Шукин // Экономика и социум.- 2014.- №3(12).

Режим доступа:

[http://iupr.ru/elektronnoe\\_periodicheskoe\\_izdanie\\_ekonomika\\_i\\_socium/](http://iupr.ru/elektronnoe_periodicheskoe_izdanie_ekonomika_i_socium/)

79. Природные антиоксиданты (биотехнологические, биологические и медицинские аспекты): монография / Л.В. Кричковская [и др].- Харьков: Модель Вселенной, 2011.— 376 с.

80. Токарь, А.Е. Содержание оксибензойных и оксикоричных кислот в продуктах переработки из плодов йошты / А. Е. Токарь, С. С. Миронюк, В. И. Войцеховский // Перспективы развития технологий хранения и переработки плодов и ягод в современных экономических условиях : материалы Международ. науч. конф., посвященной 75-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук Ромуальда Эдуардовича Лойко (г.Самохваловичи, 9-11 октября 2012 г.) / РУП "Институт плодоводства". - Самохваловичи, 2012. - С. 202-204.



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Торгово-экономический институт

Кафедра технологии и организации общественного питания

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Камоза Т.Л.


« 19 » 01 2018 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**Изучение и оценка потребительских свойств ягодного сыря  
Красноярского края**

19.04.04. Технология продукции и организация общественного питания  
код и наименование направления

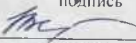
19.04.04.01 Новые пищевые продукты для рационального и  
сбалансированного питания  
код и наименование магистерской программы

Научный руководитель  канд. техн. наук, доцент Кондратюк Т.А.

Ф.И.О.

Выпускник  Фахрутдинова Ю.В.

Ф.И.О.

Рецензент  д-р техн. наук, профессор Величко Н.А.

подпись

Красноярск 2018