

Ministry of Education and Science of Ukraine
**ODESSA NATIONAL ACADEMY OF
FOOD TECHNOLOGIES**

International Competition of
Student Scientific Works

**BLACK SEA
SCIENCE 2018
PROCEEDINGS**



April, 4, 2018
ODESSA, ONAFT 2018

Ministry of Education and Science of Ukraine
Odessa National Academy of Food Technologies

International Competition of Student Scientific Works

BLACK SEA SCIENCE 2018

Proceedings

April 4, 2018

Odessa, ONAFT 2018

Міністерство освіти і науки України
Одеська національна академія харчових технологій

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

4 квітня 2018 року

Одеса, ОНАХТ 2018

UDC 001(262.5):378.4.091.27(08)
BBC 421D221
B64

Editorial board:

Prof. B. Yegorov, D.Sc., Rector of the Odessa National Academy of Food Technologies, Editor-in-chief

Prof. M. Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations, Editor-in-chief

Dr. I. Solonytska, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the M. V. Lomonosov Technological Institute of Food Industry, Head of the jury of «Food Science and Technology»

Dr. O. Kalaman, Ph.D., Assoc. Professor, Director of the G. E. Weinstein Institute of Applied Economics and Management, Head of the jury of «Economics and Administration»

Prof. V. Volkov, D.Sc., Head of the Department of Applied Mathematics and Programming, Head of the jury of «Automation»

Prof. S. Artemenko, D.Sc., Head of the Department of Computer Engineering, Head of the jury of «IT Technologies and Cybersecurity»

Prof. B. Kosoy, D.Sc., Director of the V. S. Martynovsky Institute of Refrigeration, Cryotechnology and Ecoenergetics, Head of the jury of «Renewable Energy Sources and Environmental Protection»

Prof. L. Morozyuk, D.Sc., Professor of the Department of Cryogenic Engineering, Head of the jury of «Refrigerating Machines and Equipment»

Dr. V. Kozhevnikova, Ph.D., Assistant Professor of the Department of Hotel and Catering Business, ONAFT, Technical Editor

Black Sea Science 2018: Proceedings of the International Competition of Student Scientific Works, April 4, 2018, Odessa / Odessa National Academy of Food Technologies; B. Yegorov, M. Mardar (editors-in-chief.) [*et al.*]. – Odessa: ONAFT, 2018. – 827 p.

Proceedings of International Competition of Student Scientific Works «Black Sea Science 2018» contain the works of winners of the competition.

The author of the work is responsible for the accuracy of the information.

ISBN 978-966-289-181-2

Odessa National Academy of Food Technologies

УДК 001(262.5):378.4.091.27(08)
ББК 421D221
В64

Редакційна колегія:

Єгоров Б.В. – д.т.н., професор, ректор Одеської національної академії харчових технологій, відповідальний редактор

Мардар М.Р. – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків, відповідальний редактор

Солоницька І.В. – к.т.н., доцент, директор технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова, голова журі напрямку «Харчова наука і технологія»

Каламан О.Б. – к.е.н., доцент, директор інституту прикладної економіки та менеджменту ім. Г.Е. Вейнштейна, голова журі напрямку «Економіка і управління»

Волков В.Е. – д.т.н., професор, зав. кафедри прикладної математики і програмування, голова журі напрямку «Автоматизація»

Артеменко С.В. – д.т.н., професор, зав. кафедри комп'ютерної інженерії, голова журі напрямку «ІТ технології та кібербезпека»

Косой Б.В. – д.т.н., професор, директор інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, голова журі напрямку «Відновлювані джерела енергії та охорона навколишнього середовища»

Морозюк Л.І. – д.т.н., професор кафедри кріогенної техніки, голова журі напрямку «Холодильні машини і установки»

Кожевнікова В.О. – к.т.н., асистент кафедри готельно-ресторанного бізнесу, технічний редактор

Black Sea Science 2018: Матеріали Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт, 4 квітня 2018 р., Одеса / Одеська національна академія харчових технологій; Б. В. Єгоров, М. Р. Мардар (відп. ред.) [та ін.]. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 827 с.

Збірник включає матеріали робіт переможців Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт «Black Sea Science 2018».

За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Organizing committee:

Prof. Bogdan Yegorov, D.Sc., Rector of Odessa National Academy of Food Technologies, Head of the Committee

Prof. Maryna Mardar, D.Sc., Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and International Relations of Odessa National Academy of Food Technologies, Deputy Head of the Committee

Prof. Stefan Dragoev, D.Sc., Vice-Rector on Research and Business Partnerships of University of Food Technologies (Bulgaria)

Prof. Baurzhan Nurakhmetov, D.Sc., First Vice-Rector of Almaty Technological University (Kazakhstan)

Prof. Andrzej Kowalski, Dr. habil., Director of Institute of Agricultural and Food Economics (Poland)

Dr. Olivera Djuragic, Ph.D., Director of Scientific Institute of Food Technology of University of Novi Sad (Serbia)

Prof. Mircea Bernic, Dr. habil., Vice-Rector on Research and Doctorate of Technical University of Moldova (Moldova)

Prof. Jacek Wrobel, Dr. habil., Rector of West Pomeranian University of Technology (Poland)

Prof. Michael Zinigrad, D.Sc., Rector of Ariel University (Israel)

Dr. Mei Lehe, PhD, Vice-President of Ningbo Institute of Technology, Zhejiang University (China)

Prof. Plamen Kangalov, Ph.D., Vice-Rector on Education of “Angel Kanchev” University of Ruse (Bulgaria)

Dr. Alexander Sychev, Ph.D., Assoc. Professor of Sukhoi State Technical University of Gomel (Belarus)

Dr. Hanna Lilishentseva, Ph.D., Assoc. Professor, Head of the Department of Merchandise of Foodstuff of Belarus State Economic University (Belarus)

Prof. Heinz Leuenberger, Ph.D., University of Applied Sciences and Arts Northwestern Switzerland (Switzerland)

Організаційний комітет:

Сторов Богдан Вікторович – д.т.н., професор, ректор – Одеська національна академія харчових технологій – голова оргкомітету

Мардар Марина Ромиківна – д.т.н., професор, проректор з науково-педагогічної роботи та міжнародних зв'язків – Одеська національна академія харчових технологій – заступник голови оргкомітету

Драгоєв Стефан Георгієв – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи і бізнес партнерства – Університет харчових технологій (Болгарія)

Нурахметов Бауржан Кумаргалієвич – д.т.н., професор, перший проректор – Алматинський технологічний університет (Казахстан)

Ковальські Анджей – доктор-хабілітат, професор, директор інституту економіки сільськогосподарської та харчової промисловості – Інститут сільськогосподарської та продовольчої економіки (Польща)

Дюрагіц Олівера – доктор, директор інституту харчових технологій – Університет в м. Нові Сад (Сербія)

Бернік Мірча – доктор-хабілітат, професор, проректор з наукової роботи та докторантури – Технічний університет Молдови (Молдова)

Вробель Яцек – доктор-хабілітат, професор, ректор – Західнопоморський технологічний університет (Польща)

Зініград Михайл – доктор наук, професор, ректор – Аріельський університет (Ізраїль)

Лехе Мей – доктор, віце-президент – Технологічний інститут Нінбо Чжэцзянського університету (Китай)

Кангалов Пламен – професор, доктор, проректор з навчальної роботи – Русенський університет «Ангел Канчев» (Болгарія)

Сичев Олександр Васильович – к.т.н, доцент, проректор з навчальної роботи – Гомельський державний технічний університет ім. П. Й. Сухого (Білорусь)

Лілішенцева Анна Миколаївна – к.т.н, доцент, зав. кафедрою товарознавства продовольчих товарів – Білоруський державний економічний університет (Білорусь)

Леунбергер Хайнц – доктор, професор – Університет прикладних наук і мистецтв Північно-західної Швейцарії (Швейцарія)

A PROMISING TECHNOLOGY FOR MAKING BITTER TINCTURES FROM AMARANTH

Author – Zhunusova M.
Supervisor – Ibraimova S.
Almaty Technological University

The purpose of scientific research technology development and commodity characteristics of bitter tincture with the use of extracts from various plant organs of the Amaranth family (amarantaceae) in connection with the task in view was carried out in full.

The author carried out a number of studies:

1. The use of plants of the family amaranth (paniculate and grain) in the production of bitter tinctures in the form of aqueous extracts from renewable organs (leaves, branches or stems) is grounded;

2. The choice of basic and auxiliary raw materials in the technology of strong bitter infusions is justified taking into account the extraction of biologically active substances by different combinations of aqueous solutions;

3. A resource-saving technology for obtaining extracts from individual plant organs of the amaranth /

The developed technology of bitter tincture from different amaranth organs of new varieties of bitter infusions with the common name "Almatinskaya" can be used as medicines, because Previously, amaranth was tested for toxicity and does not cause any doubt.

Recipe is shown for new varieties of strong bitter infusions with the addition of water-alcohol extracts from plants of the amaranth family that can be offered to small enterprises in Kazakhstan.

ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРЬКОЙ НАСТОЙКИ ИЗ АМАРАНТА

Автор – Жунусова М. М.
Руководитель – Ибраимова С. Е.
Алматинский технологический университет

Введение

Считается, что горькая настойка – исконно русский напиток, который своим возникновением обязан лекарственным настоям на различных целебных травах. Сырьевые ресурсы Казахстана богаты многообразием видов дикорастущих растений, многие из которых обладают ярко выраженным физиологическим действием на организм человека. В группу растений, обладающих адаптогенным и тонизирующим действием, входят широко известные растения семейства амарантовых. Препараты из растений семейства амарантовых являются адаптогенами, то есть повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям. В настоящее время с их использованием выпускают кондитерские и хлебобулочные изделия и др. Однако, для получения этих продуктов используют в основном семена и стебли растений, а органы, являющиеся возобновляемым сырьем – корни не применяются.

Целью научной работы явилась разработка технологии и товаро-ведная характеристика горькой настойки с использованием экстрактов из различных органов растений семейства Амарантовых (amarantaceae).

В соответствии с целью решали следующие задачи:

- разработать ресурсосберегающую технологию получения экстрактов из отдельных органов растений семейства амарантовые.

Научная новизна работы;

- впервые научно обоснована технология горьких настоек из возобновляемых органов (ветвей, стеблей и листьев) растений семейства амарантовые;

- научно обосновано применение горьких настоек из ветвей амарантовых в приготовлении настоек горьких, содержащих биологически активные вещества общеукрепляющего действия с выраженными адаптационными и антиоксидантными свойствами;

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Характеристика исследования

Растение амарант относится к семейству амарантовых и представляет собой разновидность двудольного травянистого растения. Амарант принадлежит к роду *Amaranthus*, семейству Амарантовых, включающему в себя более 60 родов и около 800 видов. [1]

Растения достигают 2-3 м высоты и до 8-10 см толщины, весом обычно 3-5 кг, а отдельные – до 30 кг. Листья крупные, продолговато-

эллиптические с длинными черешками, клиновидные у основания и острые к верхушке. Соцветие амаранта – полуметровая метелка разной формы и плотности. Семена мелкие, масса 1000 семян – 0,45-0,9 г. По цвету семена бывают белые, розоватые, коричневые и черные, по форме округлые с гладкой блестящей поверхностью. Каждая метелка имеет до 0,5 кг семян (на рисунке 1).

Одним из основных преимуществ семян амаранта перед другими традиционными культурами является высокое содержание легкоусвояемого белка (16-20%) со сбалансированным соотношением аминокислот и масла (6-8%) с высокой концентрацией ненасыщенных жирных кислот, содержащего биологически активные компоненты: жирорастворимые витамины, фитостеролы, антиоксиданты, сквален [1].



Рис. 1. Амарант зерновой формы Edulis и Cruentus

Витаминный комплекс в семенах амаранта, локализуется в основном в зародыше семян, однако, за исключением рибофлавина, эти соединения содержатся в более низкой концентрации, особенно тиамин, чем в других зерновых культурах, например, в пшенице, рисе, овсе (таблица 1) [1].

Каротины в липидах семян амаранта содержатся в количестве 0,45-1,12 мг, уровень фитина ниже, чем у пшеницы, риса, овса.

**Таблица 1 – Содержание витаминов
в зерне различных культур (мг/100 г)**

| Компоненты | Амарант | Пшеница | Рис(зерно) | Овес |
|------------|---------|---------|------------|-----------|
| Тиамин | 0,10 | 0,54 | 0,34 | 0,67 |
| Рибофлавин | 0,21 | 0,12 | 0,07 | 0,13 |
| Ниацин | 1,31 | 4,19 | 4,00 | 1,78 |
| Фитин | 0,57 | 1,14 | 0,89 | 0,78-1,01 |

Семена амаранта характеризуются повышенной зольностью и содержанием минеральных веществ. Установлено, что уровни кальция, фосфора и магния в них выше, чем в других злаковых. Содержатся они, в основном, в оболочке, за исключением фосфора, который локализуется преимущественно в зародыше. Такие элементы, как железо и медь, сконцентрированы также в зародыше, а кальций, натрий и марганец – в оболочке семян, их содержание составляет (мг/100 г): Са-187; Р – 455; Mg -288; Zn – 3,8; Си – 0,9); Na – 32; К – 420 [1].

Ценность белка семян зависит от присутствия в нем токсических и антипитательных веществ, таких как ингибиторы пищеварительных ферментов. В семенах амаранта содержание таких веществ (ингибитора трипсина, танинов) невелико (0,062). Так, танинов содержится в семенах амаранта более чем в три раза меньше, чем у пшеницы (0,06 % против 0,2 % у пшеницы), причем тем неокрашенным разновидностям амаранта присуще более высокое содержание танина, чем свет-неокрашенным [1].

Углеводы амаранта. Углеводы – основной источник энергии для организма человека – в рационе питания человека углеводы составляют более 70%. Основным представителем углеводов в питании является крахмал [2, 3].

Крахмал – главный компонент семян амаранта. Углеводная часть семян амаранта содержит до 69% крахмала, около 1% сахарозы и очень малые количества фруктозы, глюкозы, раффинозы, стахиозы и мальтозы (таблица 2).

Содержание моно- и дисахаридов у амаранта зависит от сортовых особенностей, условий выращивания и может существенно меняться (2,13-4,85%), что значительно выше, чем, например, в пшенице (0,50-1,1%), рисе (0,40%), в гречке (1,80%), кукурузе (1,07%).

Таблица 2 – Содержание сахаридов в семенах амаранта

| Виды семян амаранта | сахароза | Фруктоза | глюкоза | раффиноза | стахиоза | Мальтоза |
|---------------------|----------|----------|---------|-----------|----------|----------|
| A. Hypochjndriacus | 1,95 | - | - | 0,76 | 0,10 | 0,18 |
| A. Cruentus | 1,83 | - | - | 0,82 | 0,13 | 0,02 |
| A.edulis | 1,35 | - | - | 0,45 | 0,02 | 0,22 |
| A. Cruentus | 0,74 | 0,05 | 0,57 | 0,28 | - | - |
| A. Hypochjndriacus | 0,59 | 0,05 | 0,11 | 0,42 | - | - |
| A.hybridus | 0,87 | 0,13 | 0,67 | 0,27 | - | - |

1.2. Пищевое, диетическое, лекарственное, фармакологическое и кормовое применение амаранта

Пищевые продукты, из смешанной муки пшеницы и амаранта отличаются более высокими качествами, но из-за высокой цены зерно амаранта используется обычно как добавка к хлебобулочным изделиям, улучшая их питательные свойства. Перспективным является также использование зерна амаранта для производства масла, уникального по жирно-кислотному составу и наличию целого ряда биологически активных компонентов. Содержание масла в зерне амаранта составляет от 4 до 8,1 %. По своему составу амарантовое масло ближе всего к кукурузному или хлопковому. Содержание в нем основных жирных кислот составляет: линолевая – 37-62 %, олеиновая – 19-35 %, пальмитиновая – 12-25 % и стеариновая – 2,0-2,5 %. Некоторые сорта амаранта содержат до 8-10 % сквалена. Сквален является важным компонентом косметических средств и используется в технике. Настоящим источником сквалена является жир акул и китов. Масло, полученное из семян амаранта, обладает противовоспалительным и ранозаживляющим действием, способствует заживлению язвы желудка. Это свидетельствует о значительном лечебно-профилактическом антиульцерогенном действии амарантового масла и даст возможность использовать его не только в гастроэнтерологии, но и для профилактики других заболеваний. Кроме того, установлено что масло амаранта не содержит холестерина и может быть использовано как диетический продукт. Регулярное употребление амарантового масла замедляет старение организма, улучшает память [4].

Надземная часть амаранта, обладающая антибактериальным действием, используется в виде отваров для лечения простудных заболеваний.

1.3. Характеристика производства горьких настоек

Горькая настойка – это полуфабрикат, приготовленные настаиванием ароматического сырья в растворах крепостью от 40% до 90%. С экстрактами извлекается 75-95% экстрактивных веществ и эфирных масел от содержания их в исходном сырье. При изготовлении спиртованных настоев (экстрактов) используются органы различных растений: корни (аир, левзея), ветви (вишня), листья (мята, Melissa), почки (береза, сосна), цветы (липа, ромашка) [5].

Горькие настойки представляют собой вытяжки из свежего или сушеного плодово-ягодного сырья. Используемое растительное сырье является источником различных биологически активных веществ [8]. Для достижения наиболее полного и быстрого извлечения экстрактивных веществ создаются оптимальные условия: степень измельчения сырья, его физиологическое состояние, концентрация спирта в растворителе, частота перемешивания, температура и время настаивания. Полученные настойки используют в напитках вместе или по отдельности [6].

Горькие настойки изготавливают из свежих плодово-ягодных и спирта-ректификата высшей очистки (25%). При получении спиртованных соков извлекается до 60-75% экстрактивных веществ сырья [7].

Мы считаем, в связи с этим, что цель настоящего исследования – разработка технологии крепких горьких настоек с добавками в виде экстрактов из растений семейства амарантовые (метельчатый и зерновая) является актуальной. Все это и явилось предпосылкой к проведению исследований, направленных, на разработку технологии новых горьких настоек натуральных и оригинальных по вкусу и аромату.

Глава 2. Организация эксперимента и методы исследований

Исследования проводились в Алматинском технологическом университете (АТУ), в Испытательной производственно-технологической лаборатории ТОО «Алиби», АИЛ «Пищевая безопасность» при АТУ.

2.1 Объекты исследований

В качестве объектов исследований были использованы экстракты спиртовые из различных органов растений семейства амарантовые (*amarantsceae*) (корни, ветви, стебли, листья). При заготовке сырья – корней, ветвей и листьев использовали лишь 5-10 летние экземпляры растений.

В качестве вспомогательных компонентов при приготовлении напитков были использованы: Мед натуральный, соответствующий ГОСТ 19792 (закуплен у частных лиц, Алматинская область, Казахстан). Вода питьевая, соответствующая ТР ТС 021/2011. Полуфабрикаты – морс шиповника и настой листьев яблони.

Предметом исследования явилась разработанные новые горькие настойки «Алматинская», которые соответствовали ГОСТ Р 52192-2003.

2.2 Методы исследований

Определение показателей качества сырья и готовых горьких настоек проводили согласно действующей нормативной документации.

Определение красящей способности сахарного колера, содержание сухих веществ проводили согласно ТУ 10-04-06-67-87. Влажность меда и содержание сухих веществ определили по ГОСТ 19792-2001. Определение показателей качества готовых настоек – физико-химических и органолептических характеристик – проводили по ГОСТ 51135-98, ГОСТ 52522-2006. Определение ртути по ГОСТ 26927-86. Определение свинца по ГОСТ 26932-86. Определение безопасности и пищевой ценности сырья и готовых продуктов проводили согласно СанПиН 2.3.2. 1078-01.

Определение суммы флавоноидов в растительном сырье и готовых настойках

Количественное определение суммы флавоноидов проводили согласно ГОСТ 21908-93. При этом аналитическую пробу растительного сырья измельчали до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями 1 мм. 1 г. измельченного сырья помещали в коническую колбу объемом 100 мл и добавляли 50 мл этилового спирта западной концентрации. Колбу встряхивали и взвешивали (погрешность составляла = 0,01 %), ставили на обратный холодильник и нагревали 1,5 ч (с момента закипания). Далее охлаждали до комнатной температуры и извлечения фильтровали, отбрасывая первые 10 мл.

1 мл фильтрата (или экстракта или напитка) помещали в мерную колбу на 50 мл и добавляли 4 мл раствора аммония хлорида с массовой долей 2 % в этиловом спирте (объемной долей солей 15 %), объем доводили до метки тем же спиртом, перемешивали. Через 30 мин измеряли оптическую плотность при 400 нм, в кювете толщиной 1 см.

Определение содержания экстрактивных веществ в отдельных органах растений семейства Амарантовые проводили согласно традиционной методике.

Исследование состояние антиоксидантной системы определяли по активности ферментов – супероксиддисмутазы, глутатиопредуктазы и каталазы. Активность фермента супероксиддисмутазы – по способности ингибировать восстановление нитротетразолия синего (Haghighi, Wei, 1990). Для этого в кювету на 3 мл сливали фосфатный буфер (рН=7,46), нитротетразолий синий, приготовленный на смеси вода-тетрагидрофуран (1:1), водный раствор феназинметасульфата, раствор НАДН и исследуемого аликвоту, Смесь фотоэтрировали в течение 5-7 минут при 535 нм. Активность глутатионредуктазы определяли по скорости убывания НАДН (Bergmyer, 1970). Для этого в кювету на 3 мл сливали трис-буфер (рН=5,7), 0,1 мл определяемой пробы, раствор НАДН, раствор глутатиона окисленного. Скорость убывания НАДН регистрировали при 340 нм. При определении активности каталазы (Коровок и др, 1988) к 0,1 мл исследуемого раствора добавляли 2 мл 0,03% H_2O_2 . Через 10 минут добавляли молибдат аммония и интенсивность развившейся окраски измеряли при 410 нм. В холостой пробе использовали 0,1 мл H_2O .

Каталазный показатель рассчитывали по формуле:

$$E = (A_{хсп} - A_{оп}) * 0,1 * T * K.$$

где К – коэффициент равный $22,2 \cdot 10^9$;

$A_{хсп}$ – экстинция холостой пробы;

$A_{оп}$ – экстинция опытной пробы;

T - время инкубации в секундах.

Глава 3. Обоснование использования сырья для получения новых видов горьких настоек

Как показано в обзоре литературы (глава 1), в настоящее время разнообразие ассортимента ликероводочных изделий создается за счет использования новых видов растительного сырья [1]. В качестве

таких растений нами были отобраны растения семейства Амарантовые (Amarantaceae).

Показатели качества воды, используемой в нашей работе, после исправления соответствовали требованиям ГОСТ 2874-82 и СанПиН 2.1.4.1074-01 (Таблица 3).

В качестве вспомогательного сырья при производстве горьких настоек был использован мед натуральный, органолептические и физико-химические характеристики которого соответствовали ГОСТ 19792-2001 «Мед натуральный» (таблица 4). При производстве алкогольных напитков в основном используется липовый мед, имеющий характерный сильный принятый аромат липы и светло-янтарный цвет.

Таблица 3 – Показатели качества исправленной воды

| Показатель | Единица измерения | Согласно СанПиН, не более | Согласно ГОСТ 2874-82 | Исправленная вода |
|---------------------------------------|------------------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| Органолептические показатели: | | | | |
| Запах при температурах 20°C и 60°C | Баллы | 2,0 | 2,0 | 0 |
| Вкус и привкус при температуре 20°C | Баллы | 2,0 | 2,0 | 0 |
| Мутность по стандартной шкале | Мг/л | 1,5 | 1,5 | 1,0 |
| Цветность | Градусы | 20,0 | 20,0 | - |
| Микробиологические показатели: | | | | |
| Общие колиформные бактерии | Число бактерий в 100 мл | отсутствуют | Не обнаружены | |
| Термотолерантные бактерии | Число бактерий в 100 мл | отсутствуют | Не обнаружены | |
| Общее микробное число | Число КОЕ в 1см ³ | Не более 50 | 4,0 | |

**Таблица 4 – Органолептические
и физико-химические показатели меда**

| Наименования показателя | Характеристика и значение меда (ГОСТ 19792-2001) | Исследуемый мед |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| Аромат | Приятный, от слабого до сильного, без постороннего | Соответствует |
| Вкус | Сладкий, приятный, без постороннего привкуса | Соответствует |
| Массовая доля воды, % не более | 21 | 18 |
| Массовая доля редуцирующих сахаров % не менее | 82 | 86 |
| Механические примеси | Не допускается | Отсутствует |
| Признаки брожения | Не допускается | Отсутствует |

3.1. Разработка технологии горькой настойки из органов растений семейства амарантовые

Для изготовления экстрактов, содержащих наибольшую концентрацию биологически активных веществ, были использованы разные органы растений семейства амарантовые: корни, листья и ветви (или стебли). Мы ориентировались на то, что выбранное сырье должно быть экономически выгодным. Традиционным и наиболее употребляемым сырьем из растений исследуемого семейства являются корни [3]. Однако их количество в сравнении с массой всего растения невелико.

Содержание сухих веществ и экстрактах, полученных из растений семейства амарантовые, представлено на рисунке 2.

В экстрактах из амарантовых определяли содержание основного функционально значимого биологически активного компонента – сапонины, состоящего из трех форм – А, В, С, (таблице 5).

Из таблицы 5 следует, что все органы изученных растений содержат функционально значимые компоненты – сапонины, поэтому мы продолжили работы по исследованию экстрактов разных органов растений семейства амарантовых.

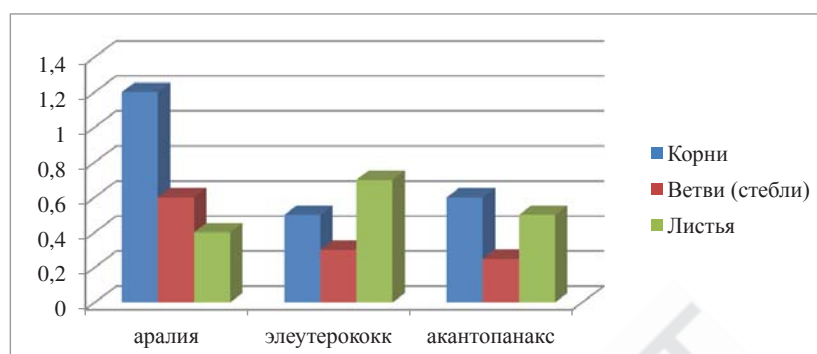


Рис. 2. Содержание сухих веществ в экстрактах их растений семейства амарантовые

Таблица 5 – Содержание сапонинов в различных органах амарантовых (в мг/100 мл)

| Растение | Корни | Стебли | Листья |
|---------------------|----------|----------|---------|
| Амарант метельчатый | 210,0±10 | 207,0±5 | 297,0±7 |
| Амарант зерновой | 252,0±6 | 280,0±10 | 232,0±8 |

Для увеличения выхода биологически активных веществ применяют разные варианты экстрагирования их из сырья. В нашей работе для приготовления заданных экстрактов выбрали, как способ экстрагирования – мацерацию, экстрагенты – разные комбинации очищенной воды и этанола.

Для определения оптимального соотношения этанола и воды к смеси для экстрагирования биологически активных веществ аралии были проведены эксперименты – получены экстракты амаранта с использованием разных концентрации этанола (растворы 40%, 50%, 60%, и 70% спирта). Количество экстрагированных веществ, при разных концентрации комбинированных растворов, оказалось существенно различным. Данные исследований приведены в таблице.

В полученных экстрактах отдельных органов амаранта проводили исследование биологически активных веществ. Для амаранта это – флавоноиды (таблица 6).

Таблица 6 – Содержание флавоноидов в экстрактах из различных органов амаранта

| Показатель | Органы аралии | | |
|------------------------|---------------|-------|--------|
| | Корни | Ветви | Листья |
| Флавоноиды (мг/100 мл) | 50,00 | 24,01 | 61,02 |

При исследовании биологически активных веществ новых настоек горьких «Алматинская» методами качественного анализа было показано, что они содержат флавоноиды.

Общее количество флавоноидов в настойках горьких серии «Алматинская» составило: настойка с экстрактом из амаранта 0,288 мг/100 мл.

В результате нами был сделан выбор основного сырья для производства горьких настоек – вода. В настоящей работе мы использовали воду. Принципиальная технологическая схема представлена на рисунке 3.

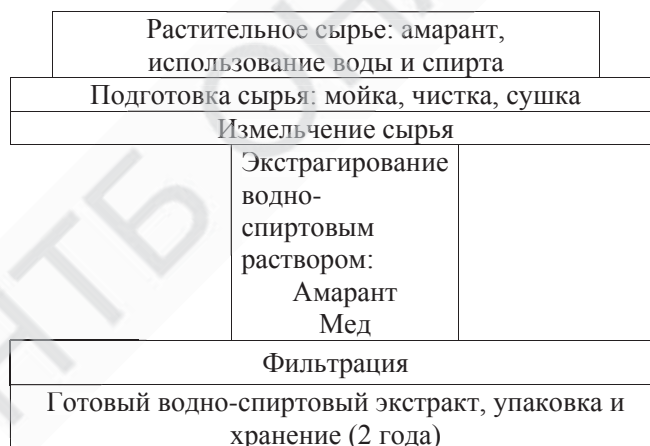


Рис. 3. Принципиально-технологическая схема получения экстрактов

Для получения горьких настоек свойство общеукрепляющего действия с выраженными антиоксидантными действиями была обоснована и разработана технология водно-спиртовых экстрактов из разных органов растений семейства амарантовых. Были получены экстракты из различных органов растений семейства амарантовых:

корней, стеблей (ветвей) и листьев. Исследования показали, что наряду с экстрактами из корней растений, экстракты из возобновляемых веществ (флавоноидов). Данный факт позволяет использовать надземные органы растений (ветви или стебли и листья) в производстве горьких напитков.

Глава 4. Оценка качества и безопасности горькой настойки из амаранта

4.1. Товароведная оценка качества горьких настоек с экстрактами из листьев амаранта

В процессе исследования настоек с растительными экстрактами особое внимание было уделено изучению физико-химических и органолептических характеристик, при этом продукты оценивали по потребительским свойствам.

По содержанию токсичных элементов настойка горькая соответствовала требованиям. Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований. Данные представлены в таблице 7.

**Таблица 7 – Показатели токсичных элементов
в настойках горьких**

| Наименование вещества (элемента) | | Допустимый уровень его содержания, мг/л, не более | Показатель в напитках |
|----------------------------------|--------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| Токсичные элементы | Свинец | 0,3 | отсутствует |
| | Мышьяк | 0,2 | отсутствует |
| | Кадмий | 0,03 | отсутствует |
| | Ртуть | 0,005 | отсутствует |

Пищевая ценность настоек горьких обуславливалась присутствием в их составе меда и этанола. Расчетным путем было определено содержание углеводов в 100 мл напитков, что составило 1,2 г. Энергетическая ценность настоек горьких определялись по формуле пересчета спиртуозности на калорийность продукта. Согласно расчету энергетическая ценность настоек горьких составила – 196 ккал.

4.2. Органолептическая экспертиза настоек горьких «Алматинская»

Для установления органолептических характеристик нового изделия использовали профильный метод, который позволяет получить полное сенсорное описание продукта. Сложное понятие органолептические

ских свойств представляли в виде совокупности простых составляющих (дескрипторов), которые оценивались по интенсивности проявления. Для органолептического анализа настоек горьких «Алматинская» предусматривали следующие главные показатели: цвет, вкус, аромат. Профили для горьких настоек «Алматинская» указаны в таблице 8.

Таблица 8– Профили для горьких настоек «Алматинская»

| Профиль | Дескрипторы |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Цвет | Темно-коричневый, красно-коричневый, янтарный, золотисто-коричневый, красноватый |
| Вкус | Жгучий, растительный, древесный, смолистый, горьковатый |
| Аромат | Смолистый, медовый, растительный, спиртовой, освежающий |

При выполнении профильного анализа использовали шкалу для оценки интенсивности дескрипторов свежеприготовленных образцов настойки. Все отметки, сделанные дегустатором на графических шкалах, последовательно объединяли отрезками и получали профили для готовой горькой настойки. Оси на диаграммах соответствовали выбранным дескрипторам, а интенсивность каждой составляющей профиля была отмечена на оси по соответствующей шкале. В зависимости от оцениваемого показателя получали профили вкуса, аромата, цвета (рисунки 4–6).

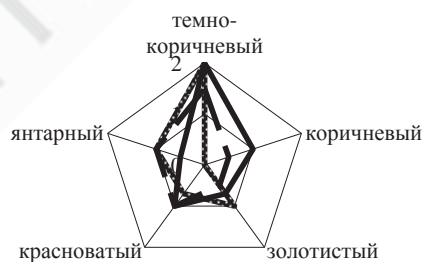


Рис. 4. Профили для характеристики цвета настоек горьких

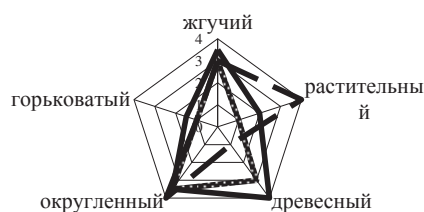


Рис. 5. Профили для характеристики вкуса настоек горьких

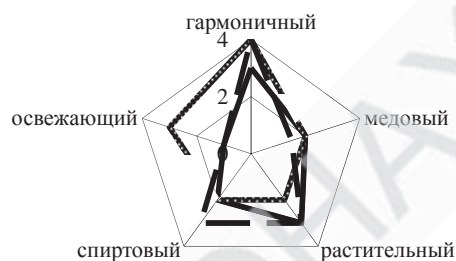


Рис. 6. Профили для характеристики аромата настоек горьких «Алматинская»

По результатам проведенного дегустационного анализа определяли органолептические показатели настоек горьких. Новые напитки соответствовали высоким дегустационным требованиям (таблица 9).

Таблица 9 – Органолептические показатели настоек горьких серии «Алматинская»

| Наименование показателя | Характеристика |
|-------------------------|--------------------------------------------------------|
| Внешний вид | Прозрачная жидкость без осадка и посторонних включений |
| Цвет | Темно-коричневый с красноватым оттенком |
| Вкус | Слегка жгучий, округленный |
| Аромат | Сложный с медовыми тонами |

4.3. Изучение качества новых горьких напитков в процессе хранения

Для определения сроков хранения новых сортов горьких настоек «Алматинская» были изучены показатели безопасности и качество свежеприготовленных образцов и соответствующие показатели при хранении при температуре 18°C. Критериями оценки служили органолептические показатели, крепость напитка и его экстрактивность.

В процессе хранения определяли изменения органолептических показателей напитков в течение полутора лет с периодичностью в шесть месяцев. Данные изменений органолептических показателей представлены в таблице 10.

В процессе хранения в течение одного года изменений физико-химических показателей (крепость, экстрактивность) не отмечено, показатели внешнего вида и цвета, вкуса и аромата практически не изменились. Другие показатели качества и показатели безопасности в течение данного периода хранения оставались без изменений. В результате комплексного исследования качества настоек горьких в процессе хранения был установлен, что при соблюдении условий хранения срок годности напитков может быть установлен до 12 месяцев. Приготовленные настойки горькие с использованием экстрактов из амаранта являются полноценными напитками и отвечают требованиям ГОСТ Р 52192-2003. Как было показано, в этих продуктах сохраняются присущие сырью биологические активные вещества.

Таблица 10 – Изменение органолептических показателей настоек горьких «Алматинская» в процессе хранения

| Наименование показателей | Характеристика напитков |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Свежеприготовленные настойки | |
| Внешний вид | Прозрачный, без посторонних включений |
| Цвет | Темно-коричневый с красноватым оттенком |
| Вкус | Слегка жгучий, округленный |
| Аромат | Сложный с медовыми тонами |
| Хранение 6 месяцев | |
| Внешний вид | Прозрачный, без посторонних включений |

| 1 | 2 |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Цвет | Темно-коричневый с красноватым оттенком |
| Вкус | Слегка жгучий, округленный |
| Аромат | Сложный с медовыми тонами |
| Хранение 12 месяцев | |
| Внешний вид | Прозрачный, без посторонних включений |
| Цвет | Коричневый с красноватым оттенком |
| Вкус | Слегка жгучий, округленный |
| Аромат | Сложный с медовыми тонами |
| Хранение 18 месяцев | |
| Внешний вид | Появилась легкая опалесценция, наличие небольшого осадка |
| Цвет | Коричневый |
| Вкус | Слегка жгучий, округленный, гармоничный |
| Аромат | Сложный с медовыми тонами |

Заключение

Казахстан с разнообразной флорой является одним из наиболее перспективных районов для промышленных заготовок дикорастущих лекарственно-пищевых растений.

Полученные настойки горькие серии «Алматинская» являются новыми натуральными продуктами из казахстанского растительного сырья, их качественные показатели соответствуют требованиям стандартам. Они отличаются оригинальными органолептическими характеристиками и значительным содержанием биологически активных веществ – флавоноидов (от 0,19 до 0,30 мг/100 мл).

При изготовлении настоек горьких серии «Алматинская» нами использовались экстракты из ветвей (стеблей) амаранта. По своим вкусовым характеристикам и по содержанию биологически активных веществ новые алкогольные напитки не уступали существующим настойкам.

На основании предварительного расчета была определена себестоимость новых горьких настоек «Алматинская» – 250 тенге за 0,5 литра готовой продукции.

Таким образом, можно констатировать, что полученные в настоящей работе горькие настойки являются натуральными, экологически чистыми и уникальными изделиями. Горькие настойки – обладают оригинальными органолептическими характеристиками, качественными физико-химическими показателями и отличаются присутствием

в них биологически активных веществ. Использование возобновляемых органов растений при изготовлении экстрактов в производстве напитков дает возможность осваивать сырьевую базу Южного Казахстана, нанося минимальный вред природным ресурсам.

Список использованной литературы

1. Уажанова Р.У., Росляков Ю.Ф., Шмалько Н., Жаркова И.М. Амарант – продовольственная культура. Монография. Издательство-Юг, Краснодар, 2014. – 300 с. (20 п.л.).
2. Уажанова, А. Оспанов, А. Казыбекова Физико-химическая характеристика экстрактов из растений семейства амарантовых. Журнал «Успехи современного естествознания», г. Москва, № 12, 2015 г., стр. 81-86.
3. Уажанова Р.У., Абдикерим А., Алиайдар К. Показатели экстрагируемых веществ из органов амаранта при разных концентрациях водно-спиртовых растворов Республиканской научно-практической конференции молодых ученых «НАУКА.ОБРАЗОВАНИЕ.МОЛОДЕЖЬ», г. Алматы, 21-22 апреля 2016 г., стр. 66-68.
4. Уажанова Р.У., А. Оспанов, А. Казыбекова, Кажымурат А. Изучение технологии горькой настойки «Илийская» из амаранта. Журнал «Успехи современного естествознания», г. Москва, № 2, 2016 г., стр. 70-75.
5. Дуборасова Т.Ю. Сенсорный анализ пищевых продуктов. Дегустация вин: Учебное пособие / Т.Ю. Дуборасова. 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2009. – 184 с.
6. Задорожный А.М. Справочник по лекарственным растениями/ А.М. Задорожный, А.Г. Кошкин, А.И. Шретер. – М.: Экология, 1992. 415 с.
7. Трутнев О. Россияне переходят с водки на горькие настойки / О. Трутнев // Коммерсантъ. 2013. – № 76.
8. Чумак А. Российский рынок горьких настоек / А. Чумак // Спиртные напитки и пиво. – 2010. – № 11. – С. 20.

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1. FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY..... | 7 |
| BEVERAGES-BIOPROTECTORS WITH HIGH ANTIOXIDANT PROPERTIES Author – Bezzodina A., Oliinyk M., Supervisor – Dziuba N. | 7 |
| APPLICATION OF A QUALIMETRIC MODEL FOR PREDICTING QUALITY INDICATORS AT THE DEVELOPMENT OF CANNED FOOD "SECOND DINNED DISHES" WITH ADDED PROPELLED WHEAT GRAIN Author – Babich N., Supervisor – Zenkova M. | 44 |
| THE TECHNOLOGY OF DRINKING BREAKFAST USING FOOD COMPOSITIONS FROM PLANT RAW MATERIALS Author – Serenko A., Supervisor – Vitryak O. | 62 |
| A PROMISING TECHNOLOGY FOR MAKING BITTER TINCTURES FROM AMARANTH Author – Zhunusova M., Supervisor – Ibraimova S. | 80 |
| TECHNOLOGICAL PROPERTIES AND QUALITY INDICATORS OF HULLED WHEAT Author – Zhyhunova H., Supervisor – Stankevych H. | 98 |
| INCREASING THE SHELF LIFE OF CUTLETS OF TYPE «HAMBURGER» Author – Lisnik D., Chistiukhin D., Supervisor – Irina H. | 111 |
| USING OF NEW PROGRESSIVE TECHNIQUES FOR STUDY OF THE COW'S MILK QUALITY AND SAFETY Author – Polunina T., Supervisor – Radchenko A. | 126 |
| RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF DEVELOPED FUNCTIONAL PRODUCTS FOR PROFILACTIC TREATMENT Author – Zymlianskyi M., Supervisor – Kaliuzhna O. | 149 |
| PRODUCT SCREENING OF FOODS FOR PRESCHOOL AND SCHOOL AGE AND THEIR WEB-REPRESENTATION IN THE REPUBLIC OF BELARUS Author – Bolsun A., Kovalova Y., Makarenko A., Medjakova E., Supervisor – Masanskyi S. | 167 |
| ENRICHMENT OF GEORGIAN CHEESE WITH BIOLOGICALLY ACTIVE COMPONENTS OF SAPERAVI Author – Maisuradze G., Supervisor – Elanidze L. | 197 |

Наукове видання

Міжнародний конкурс студентських наукових робіт

BLACK SEA SCIENCE 2018

Матеріали

Верстка – Н.М. Ковальчук

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman.
Умовно-друк. арк. 48,07. Тираж 300. Замовлення № 0518-105.

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
73034, м. Херсон, вул. Паровозна, 46-а, офіс 105
Телефон +38 (0552) 39 95 80
E-mail: mailbox@helvetica.com.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4392 від 20.08.2012 р.