

УДК 660.60

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТРАКТОВ ИЗ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА АМАРАНТОВЫХ

Уажанова Р.У., Оспанов А., Казбекова А.

АО «Алматинский технологический университет», Алматы, e-mail: raushan\_u67@mail.ru

Проведен анализ производства новых настоек горьких с использованием экстрактов, полученных из возобновляемых сырьевых ресурсов – листьев и ветвей (стеблей) растений семейства Амарантовых. При сравнении содержания экстрактивных веществ, полученных водно-спиртовыми извлечениями, отмечено, что наилучший результат для экстрактов из корней амаранта наблюдали при использовании 60% водно-спиртовой смеси, из ветвей – 60% и листьев – 65%. Для определения рациональных условий внесения экстрактов из возобновляемых органов растений семейства Амарантовые в настойки горькие нами была проведена оценка потребительских предпочтений. По результатам анализа установлено, что напитки серии «Алатау» обладают оригинальными органолептическими характеристиками, качественными физико-химическими показателями и отличаются присутствием в них биологически активных веществ и могут представлять интерес в медицинской области как общеукрепляющее и лечебно-профилактическое средство.

**Ключевые слова:** настойка горькая, семейство Амарантовых, экстракты из корней амаранта, физико-химические показатели

## PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTIC OF EXTRACTS FROM PLANTS OF AMARANTOV FAMILY

Uazhanova R.U., Ospanov A., Kazbekova A.

JS «Almaty technological university», Almaty, e-mail: raushan\_u67@mail.ru

The analysis of production of new bitters with use of the extracts received from renewable raw material resources – leaves and branches (stalks) of plants of family amarantovy is carried out. When comparing the content of the extractive substances received by aqueous-alcoholic extraction it is noted that the best result for extracts from roots of an amaranth observed when using 60% of aqueous-alcoholic mix, from branches of 60% and leaves – 65%. For definition of rational conditions of introduction of extracts from renewable bodies of plants of family of Amarantovy in bitters we carried out an assessment of consumer preferences. By results of the analysis it is established that drinks of the Ala Tau series possess original organoleptic characteristics, quality physical and chemical indicators and differ in presence at them of biologically active agents and can be of interest in medical area as the all-strengthening and treatment-and-prophylactic action.

**Keywords:** bitters, family amarantov, extracts from amaranth roots, physical and chemical indicators

Одним из значительных сегментов лечебных препаратов является сегмент горьких настоек. Сырьевые ресурсы Казахстана богаты многообразием видов дикорастущих растений, многие из которых обладают ярко выраженным физиологическим действием на организм человека. Препараты из растений семейства амарантовых являются адаптогенами, то есть повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям. В настоящее время с их использованием выпускают пищевые продукты и др. Однако для получения этих продуктов используют в основном семена и стебли растений, а корни – органы, являющиеся возобновляемым сырьем, – не применяются [5].

Целью исследования явилась физико-химическая характеристика горьких напитков с использованием экстрактов из различных органов растений семейства Амарантовых (amarantsceae).

**В соответствии с целью решали следующие задачи:**

– обосновать использование растений семейства Амарантовые (метельчатые)

в производстве горьких настоек в виде водно-спиртовых экстрактов из возобновляемых органов (листьев, ветвей или стеблей) и оценить показатели безопасности и качества новых изделий.

Одним из важнейших сегментов казахстанского рынка напитков являются прежде всего, водка виски, коньяк, бренди, настойки горькие и другие напитки [1].

В последнее время в сегменте медицинских напитков лечебного характера наметилась тенденция к горьким настойкам [3]. Этому способствует и общая тенденция изменения потребительских предпочтений. Потребители уже меньше интересуются водкой и часто выбирают продукцию рода.

Учитывая то, что иностранные производители раньше отечественных начали продвигаться в сегменте настоек, на сегодняшний день при выборе горьких напитков покупатели отдают предпочтение импортной продукции [9].

Импортная продукция категории дистиллированных напитков – это статусная продукция, ее отличает свойственная экс-

клизивная бутылка, эффективное внешнее оформление. Все эти атрибуты увеличивают цену продукта многократно. Поэтому эксперты считают, что популярность зарубежных спиртных напитков носит временный характер [3, 10].

Учитывая потребительский спрос, отечественные производители активно внедряют новую продукцию, отвечающую высоким требованиям [2, 13]. У потребителей возник интерес к отечественным настойкам горьким и появилась «мода» на этот продукт [6, 7].

Сегодняшние покупатели предпочитают употреблять продукцию без красителей и ароматизаторов, произведенную на основе натурального сырья [11, 12]. Поэтому основная доля производителей использует натуральные, природные компоненты, часто – местного происхождения. На сегодняшний день при выборе настоек потребитель может получить отечественный натуральный продукт за сравнительно небольшую цену. Однако введение натуральных компонентов обуславливает ограниченный срок хранения настоек и небольшие объемы их производства.

Несмотря на сложившиеся предпочтения, производители расширяют ассортимент настоек, используя новые виды растительного сырья, придающие напиткам оригинальные вкусы. В качестве таких натуральных ингредиентов используют полынь, чернослив, вишневые веточки, корень васоби, имбирь и другие компоненты [8].

Следует отметить, что в пищевых продуктах используются преимущественно экстракты из корней растений. Использование других органов растений – ветвей, листьев – единичное (можно отметить использование листьев элеутерококка в фиточаях). Листья и ветви являются возобновляемым растительным сырьем, и их применение является экологически более выгодным, чем традиционное использование корней растений. Листья и ветви (стебли) удобнее собирать. Если отрывать листья с нижних участков растения – оно будет меньше травмироваться.

На основании вышеизложенного следует, что использование дикорастущих растений семейства в горьких напитках перспективно, это позволяет не только повысить биологическую ценность напитков, обогатив их биологически активными веществами, но и сформировать новые качественные признаки – органолептические и физико-химиче-

ские показатели готовых продуктов. Напитки, в составе которых будут использованы экстракты из возобновляемого растительного сырья, могут расширить ассортимент доступных и оригинальных настоек горьких.

Растение амарант относится к семейству амарантовых или псевдозлаковых и представляет собой разновидность травянистого растения.

Амарант является растением быстрого роста с особым типом фотосинтеза  $C_4$ , который позволяет высокоэффективно использовать солнечную радиацию и влагу, чем обеспечивает наиболее рациональное использование почвенно-климатических условий [15]. 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. 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, содержащих биологически активные компоненты: жирорастворимые витамины, фитостеролы, антиоксиданты, сквален.

Особенностью семян амаранта является высокое содержание крахмала (до 69%), отличающегося по своей структуре и свойствам от крахмала зерновых культур, кукурузы и риса. Данные зарубежных авторов [16] приведены в табл. 1, отечественных – в табл. 2 [17].

В США, Мексике и Перу амарант выращивается на зерно, которое затем подвергается переработке на муку, крупу; перерабатывают на спирт. Из семян амаранта приготавливаются десятки полезных и вкусных продуктов для детей и людей, нуждающихся в соблюдении диеты [17]. Надземная часть амаранта, обладающая антибактериальным действием, используется в виде отваров для лечения простудных заболеваний [15].

Это растение поможет при недержании мочи у детей, воспалительных процессах мочеполовой системы, анемии, авитаминозе, диабете, ожирении, неврозах, атеросклерозе и других болезнях. В настоящее время выявлено, что антибактериальное и антимикотическое действие амаранта связано с присутствием в семенах низкомолекулярного белка, подавляющего рост бактерий.

**Таблица 1**

Сравнительный химический состав семян амаранта и других зерновых культур (зарубежной селекции)

Показатели. %	Амарант	Пшеница	Зерно риса	Кукуруза
Жир	7,6	2,0	2,2	4,5
Белок	15,5	14,0	8,5	10,3
Крахмал	64,5	60,0	66,0	71,0
Клетчатка	3,2	1,9	1,4	1,4
Энергия, ккал/ 100 г	476	375	404	418

**Таблица 2**

Сравнительный химический состав семян амаранта и других зерновых культур (отечественной селекции)

Показатели, % сухого вещества	Амарант	Пшеница	Кукуруза
Сырой белок	18,2–19,6	9,6–17,0	10,0–11,5
Сырой жир	8,0–8,6	1,0–3,0	4,4–5,5
Сырая клетчатка	3,5–5,5	2,5–3,0	2,0–9,2
Углеводы	65,0–71,0	72,0–85,0	78,3–93,0

**Таблица 3**

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

Учитывая высокую питательность зеленой массы амаранта, следует отметить также, что для этой культуры характерно повышенное содержание рутина, который является фактом растительного происхождения.

Хотя амарант и не входит в фармакопеи РФ и РК, существуют примеры его использования в народной медицине различных стран в качестве противовоспалительного, кровоостанавливающего, мочегонного, антибактериального средства, для лечения сифилиса и рака [16].

Фармакологические свойства амаранта явились основанием для изучения его применения в терапевтических целях.

Экстракты их корней, ветвей и листьев – это разные по физико-химическому составу субстанции, кроме того, они имеют разные органолептические характеристики.

При внесении растительных основ в крепкие алкогольные напитки, они дополнительно обогащаются биологически активными веществами, органическими кислотами, биофлавоноидами, витаминами, растворимыми пектинами. Главным ориентиром при производстве настоек остается натуральность используемых ингредиентов.

В качестве объектов исследований были использованы экстракты спиртовые из различных органов растений семейства амарантовые (amarantaceae): 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 спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья «Люкс», соответствующий СТ РК 031856-2000 (ТОО «Алиби»); 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 смородины.

Предметом исследования явились разработанные новые настойки горькие «Алатау».

Определение показателей качества сырья и готовых настоек горьких проводили согласно действующей нормативной документации. Определение физико-химических показателей спирта этилового ректификованного проводилось согласно ГОСТ Р 52473-2005, ГОСТ 3639-74, ГОСТ 51698-

2000. 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 ТР ТС 021/2011.

Органолептическую оценку образцов напитков в эксперименте осуществляли по десятибалльной шкале с установлением органолептических профилей и дескрипторов общепринятыми методами. Образцы продукции представляли на дегустацию. Количественное определение суммы флавоноидов проводили согласно ГОСТ 21908-93, определение содержания экстрактивных веществ в отдельных органах растений, содержание классов флавоноидов в растительных экстрактах определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, исследование состояние антиоксидантной системы определяли по активности ферментов. Для изготовления экстрактов, содержащих наибольшую концентрацию биологически активных веществ, были использованы разные водно-спиртовые смеси и разные органы растений семейства амарантовых: корни, листья и ветви (или стебли). Одним из основных методов получения биологически активных веществ из природных растительных источников является экстрагирование.

Для определения оптимального соотношения этанола и воды к смеси для экстрагирования биологически активных веществ амаранта были проведены эксперименты – получены экстракты амаранта с использованием разных концентраций этанола (растворы 40%, 50%, 60%, и 70% спирта). Количество экстрагированных веществ при разных концентрациях комбинированных растворов оказалось существенно различным. Данные исследований приведены в табл. 4.

При сравнении показателей экстрагированных веществ, полученных водно-спиртовыми извлечениями, отмечено, что наилучший результат для экстрактов из корней амаранта наблюдали при использовании 60%-й водно-спиртовой смеси, из ветвей и листьев – 70%-й водно-спиртовой смеси (рис. 1).

Биологически активные вещества 60–70% этанолом при разном времени, в диапазоне от 2 до 10 суток. Исследования показали, что содержание экстрактивных веществ в экстрактах было максимальным через 7–9 суток (рис. 2–4).

В полученных экстрактах отдельных органов амаранта проводили исследование биологически активных веществ. Для амаранта это флавоноиды (табл. 5).

На основании проведенной работы было обосновано использование растительного сырья и получены экстракты из корней, листьев и ветвей (стеблей) растений семейства амарантовых. Все виды экстрактов показали высокую биологическую активность. Это дает возможность использовать экстракты из возобновляемых частей растений – ветвей (стеблей) и листьев при приготовлении горьких напитков, наряду с экстрактами из корней, более известных и применяемых в алкогольной промышленности.

Для определения рациональных условий внесения экстрактов из возобновляемых органов растений семейства Амарантовых в крепкие алкогольные напитки нами была проведена оценка потребительских предпочтений.

В процессе исследования алкогольных напитков 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 табл. 7.

**Таблица 4**

Содержание экстрагированных веществ (в %) в экстрактах, полученных из органов амаранта при использовании разных концентраций водно-спиртовой смеси

Амарант	Экстрагент			
	40%	50%	60%	70%
Корни	1,345 ± 0,08	1,498 ± 0,05	1,540 ± 0,06	1,401 ± 0,09
Ветви	0,628 ± 0,10	0,509 ± 0,05	0,539 ± 0,07	0,673 ± 0,08
Листья	0,48 ± 0,05	0,590 ± 0,07	0,779 ± 0,08	1,00 ± 0,10

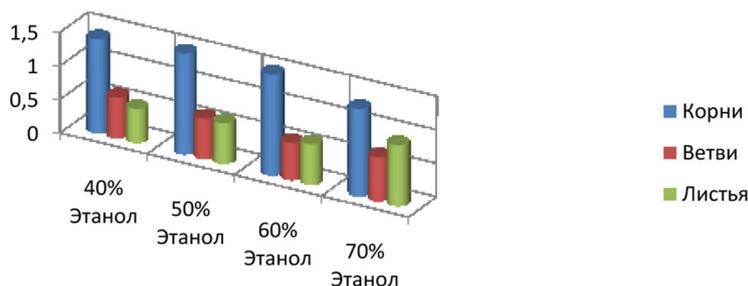


Рис. 1. Сравнительная характеристика показателей экстрагируемых веществ из органов амаранта при разных концентрациях водно-спиртовых растворов (в%)

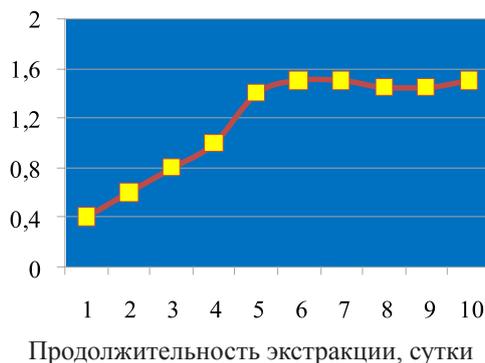


Рис. 2. Динамика извлечения экстрактивных веществ 60%-м этанолом из корней амаранта

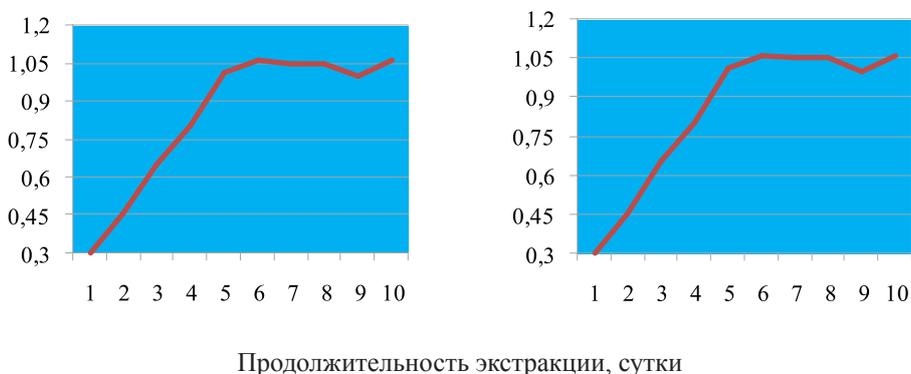


Рис. 3. Динамика извлечения экстрактивных веществ 70%-м этанолом из листьев амаранта



Рис. 4. Динамика извлечения экстрактивных веществ 70%-м этанолом из ветвей амаранта

При исследовании биологически активных веществ новых алкогольных напитков – настоек горьких «Алатау» – методами качественного анализа было показано, что они содержат флавоноиды. Общее количество флавоноидов в настойке с экстрактом из амаранта – 0,288 мг/100 мл.

ков – настоек горьких «Алатау» – методами качественного анализа было показано, что они содержат флавоноиды. Общее количество флавоноидов в настойке с экстрактом из амаранта – 0,288 мг/100 мл.

Таблица 5

Содержание флавоноидов в экстрактах из различных органов амаранта

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

Таблица 6

## Физико-химические показатели «Алатау»

Наименование показателя	Показатель СТ РК 0315262-2006	Показатель в на- стойках горьких
Крепость, %	30–60	35,0 ± 0,8
Массовая концентрация общего экстракта, г/100 см <sup>3</sup>	0–3,5	1,7 ± 0,2
Цветность «Д» по ФЭК: при λ = 440 при S = 3 мм, не менее		0,25–0,38

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

Было показано, что для производства новых алкогольных напитков – настоек горьких – рационально использовать экстракты, полученные из возобновляемых сырьевых ресурсов – листьев и ветвей (стеблей) растений семейства амарантовые. При сравнении содержания экстрактивных веществ, полученных водно-спиртовыми извлечениями, отмечено, что наилучший результат для экстрактов из корней амаранта наблюдали при использовании 60%-й водно-спиртовой смеси, из ветвей – 60% и листьев – 65%.

Для определения рациональных условий внесения экстрактов из возобновляемых органов растений семейства Амарантовых в настойки горькие нами была проведена оценка потребительских предпочтений. По результатам анализа установлено, что напитки с экстрактами из ветвей (стеблей) растений обладали приемлемыми органолептическими показателями, наиболее предпочтительными оказались напитки с концентрацией экстрактов из ветвей (стеблей) 12 мл на 1 литр.

При изготовлении настоек горьких серии «Алатау» нами использовались экстракты из ветвей (стеблей) амаранта. Готовые напитки – настойки горькие, обладают оригинальными органолептическими характеристиками, качественными физико-химическими показателями и отличаются присутствием в них биологически активных веществ и могут представлять интерес в медицинской области как общеукрепляющее и лечебно-профилактическое действие.

## Список литературы

1. Анализ рынка водки и ликеро-водочных изделий в России в 2006–2010 годах, прогноз на 2011–2015 годы. / Маркетинговое исследование компании «БизнесСтар». – М.: БизнесСтар, 2011. – 136 с.
2. Барчук Т.Н. Анализ и планирование закупок и реализация сельскохозяйственных продуктов и сырья: лекция. – М.: «Издательско-книготорговый центр «Маркетинг»»: МУПК, 2002. – 40 с.
3. Деревлева Е. Рынок водки: по своим правилам / Е. Деревлева // Продвижение продовольствия. Prod&Prod. – 2012. – № 7. – С. 10–11.
4. Дробиз В. Грустно как-то. (заметки дежурного по алкогольному рынку) / В. Дробиз // Центр исследований федерального и региональных рынков алкоголя. – 2013.
5. Заирний Д. Основные тенденции в развитии внутреннего рынка алкогольной продукции в Российской Федерации / Д. Заирний // Региональная экономика. – 2008. – № 4. – С. 15–18.
6. Итоги работы предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности России. – М.: Пищевая промышленность, 2011. – С. 6.
7. Крупнейшие производители водки в России / Росстат // Коммерсантъ. – 2011. – № 7. – С. 8.
8. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье и препараты: Справочное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1987. – 191 с.
9. Левкин С. Украинская водка в России / С. Левкин // Газета «Взгляд». – 2005. – № 3. – С. 5–6.
10. Обзор российского рынка крепких алкогольных напитков / Маркетинговые исследования рекламно-маркетингового агентства «Маркетинг Революшен». – Пенза: Маркетинг Революшен, 2011. – 40 с.
11. Пахомова Т. Рынок ингредиентов: проблема выбора // Спиртные напитки и пиво. – 2009. – № 1. – С. 24.
12. Филонова Г.Л. Научно-практические аспекты в технологии слабоалкогольных напитков // Пиво и напитки. – 2005. – № 1. – С. 38.
13. Хмельницкий В. Обзор мирового рынка водки / В. Хмельницкий // Современная торговля. – 2007. – № 8. – С. 10–11.
14. Чумак А. Российский рынок горьких настоек / А. Чумак // Спиртные напитки и пиво. – 2010. – № 11. – С. 20.
15. Abdi N., Sahib M. Protein fractions and their amido acid content in amarath // J. Food Sci. Tech. – 1976. – № 13. – P. 257.
16. Fernando T., Bean G. Fatty acids and sterols of amaranthus tricolor L // Food Chem. – 1984. – № 15. – P. 223–237.
17. Colmenares de Ruiz A. Effect of germinations on the chemical composition and nutritive value of amaranth // Gereal Chem. – 1990. – № 31. – P. 418–422.