

Исследование показателей качества плодов хеномелеса и способы его  
переработки

Хомич Г.П., д.т.н., профессор

Левченко Ю.В., ассистент

Горобец А.М., ассистент

ВУЗ УКС «Полтавский университет экономики и торговли»

Исследованы физико-химические показатели разных сортов хеномелеса. Установлено, что самое высокое содержание L-аскорбиновой кислоты и полифенольных веществ в сортах Витаминный, Ника, Помаранчевый, пектиновых веществ - Помаранчевый, Нивалис, Цитриновый. Определили, что лучшие сорта для хранения - это Витаминный, Оранжевый, Караваевский. Исследованы способы переработки хеномелеса на пюре и сок. Рассмотрена возможность использования пюре из хеномелеса при производстве сладких блюд, соусов, кондитерских и мучных изделий.

**Ключевые слова:** хеномелес, пюре, сок, полифенольные вещества, L-аскорбиновая кислота, пектиновые вещества.

Главной задачей социально-экономического развития общества является увеличение выпуска продукции с высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ), повышение качества, внедрение новейших технологий.

Учитывая неблагоприятную экологическую ситуацию в мире, повысился спрос на продукты из плодоовощного сырья, которые содержат значительное количество БАВ.

Конкурирующим фактором развития предприятий ресторанного хозяйства является производство продукции оздоровительного и функционального назначения. Перспективным в этом направлении является изучение потребительских и технологических свойств нетрадиционного сырья, возможность использования его в процессе производства продуктов питания, что позволит расширить ассортимент и улучшить органолептические, структурно-механические и функционально-технологические показатели.

Особое место среди нетрадиционного сырья занимает хеномелес - плодовая культура, представитель **рода** айвовых. Характеризуются плоды хеномелеса высоким содержанием дефицитных пищевых кислот 4-5 (до 8 %), пектиновых веществ 1-3 %, аскорбиновой кислоты – 50-200 мг/100 г, Р-активных соединений 900-1300 мг/100г. Плоды имеют насыщенный приятный аромат. Низкое содержание сахаров 2-5 %, которые представлены преимущественно моносахаридами, и значительное содержание клетчатки 2-4 % позволяет использовать плоды при производстве низкокалорийных продуктов питания [1].

Учитывая высокие физико-химические показатели исследуемого сырья, актуальным является использование хеномелеса как источника биологически ак-

тивных соединений, в частности витаминов, фенольных веществ и органических кислот.

Объектом исследования являются показатели качества хеномелеса, технологии переработки плодов.

Предмет исследования - плоды хеномелеса и продукты его переработки: сок и пюре.

### Материалы и методы исследований

Материалы исследований: плоды хеномелеса, пюре, сок с хеномелеса, фруктовые соусы: яблочный и с хеномелеса, фруктовые желе: лимонное и с хеномелеса.

Исследования проводили с использованием стандартных физико-химических методов: содержание сухих веществ в сырье - по ГОСТ 28561-90, массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную кислоту) - по ДСТУ EN 12147-2003; общее содержание фенольных веществ - методом Фолина-Чокальтеу по ГОСТ 3845-99; содержание витамина С - йодометрическим методом по ГОСТ 245556-89; содержание пектиновых веществ - Са-пектатным методом.

На начальном этапе исследований анализировали химический состав исходного сырья. Исследовали восемь сортов хеномелеса. Исследуемые плоды собирали в Полтавском регионе в стадии технической зрелости в середине сентября.

По органолептическим показателям сорта Николай и Цитриновый имеют неправильную овальную форму, желтый цвет, среднюю сочность. Сорт Караваевский - грушевидной формы, с ярко-желтой окраской и менее сочной структурой плода. Сорта Витаминный, Помаранчевый и Нивалис - насыщенного желтого цвета, сочные, с ярко выраженным ароматом, сорта Мерлози и Ника - зеленого цвета, со слабо выраженным ароматом.

Результаты физико-химических показателей исследуемых образцов приведены в табл. 1.

Таблица 1

#### Показатели качества разных сортов хеномелеса ( $n = 3$ , $p \leq 0,05$ )

Название сорта	Массовая доля, %			Содержание, мг/100 г		
	сухих веществ	титруемых кислот	пектиновых веществ	Л-аскорбиновой кислоты	каротинов	полифенольных веществ
Сорт Николай	15,20	5,36	1,00	99,57	2,69	720,00
Сорт Цитриновый	17,80	5,36	1,60	149,46	1,74	820,00
Сорт Караваевский	17,20	5,76	0,99	90,25	1,64	780,00
Сорт Мерлози	16,60	4,15	1,00	154,56	2,15	860,00
Сорт Витаминный	14,40	5,09	1,20	248,96	1,84	900,00
Сорт Помаранчевый	12,40	4,96	1,65	174,23	1,68	690,00
Сорт Ника	13,40	4,82	1,39	238,58	1,64	840,00
Сорт Нивалис	13,40	4,95	1,59	127,07	1,39	760,00

Результаты экспериментальных исследований свидетельствуют о том, что плоды хеномелеса содержат значительное количество органических кислот (4,15...5,36 %), которые играют важную роль во многих обменных процессах в организме человека: задерживают развитие бактерий, растворяют нежелательные отложения, благотворно влияют на кислотно-щелочной баланс; полифенольных веществ (690...900 мг/100 г), которые являются мощными антиоксидантами; пектиновых веществ (0,99...1,65 %), что также подтверждает высокие функционально-технологические свойства плодов хеномелеса. Плоды хеномелеса характеризуются высоким содержанием L-аскорбиновой кислоты (90,25...248,96 мг/100 г).

Исследовав физико-химические показатели разных сортов хеномелеса, определили, что плоды хеномелеса целесообразно использовать как источник органических кислот, витаминов, фенольных веществ и хороший структурообразователь при производстве продуктов питания с желирующей консистенцией.

Для дальнейших исследований использовали сортосмесь плодов хеномелеса.

Проведя анализ технологии сладких блюд, установили, что для их производства часто используют полуфабрикаты с фруктового сырья в виде пюре и сока. Так как плоды хеномелеса не являются традиционным видом сырья, которое используется при производстве продуктов питания, то исследовали возможность переработки их на пюре и сок.

При производстве пюре использовали следующие технологические операции: прием сырья, мойку, инспекцию, бланширование, протирание, подогрев, фасование, стерилизацию и хранение. Узловыми технологическими операциями при производстве пюре является бланширование и протирание массы.

В процессе бланширования происходит размягчение плодов в результате гидролиза протопектина и улучшается процесс протирания, инактивируются ферменты, которые способны окислять фенольные соединения кислородом воздуха, происходит удаление воздуха из тканей сырья.

Исследовали различные виды предварительной тепловой обработки сырья при производстве пюре: обработка СВЧ, бланширование паром и водой. Влияние различных видов обработки на выход пюре приведены на рисунке 1.

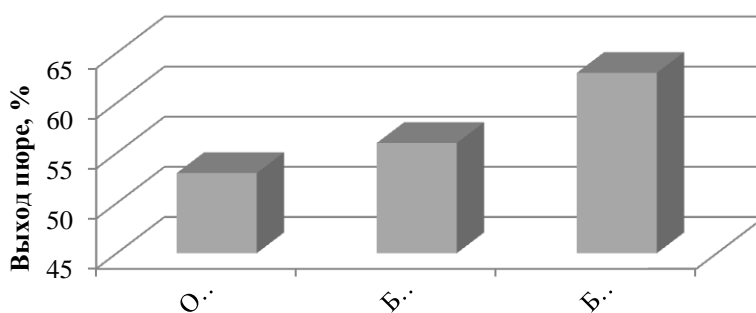


Рисунок 1 - Выход пюре из хеномелеса при различных способах обработки

Определено, что наиболее высокий выход пюре и наименьшее количество отходов, достигается при бланшировании плодов хеномелеса в воде. Такой способ предварительной обработки доступный и рациональный в условиях ресторанного хозяйства.

В технологии производства соков также наиболее весомую роль играет предварительная обработка сырья, которая влияет на выход и качество сока. Существующие экспериментальные исследования свидетельствуют о том, что при производстве соков наиболее эффективным является способ ферментализации сырья [3]. Такой способ обработки дает возможность, кроме повышения выхода сока, получить максимальное количество БАВ из кожицы и мякоти плодов. Для предварительной обработки мякоти использовали различные ферментные препараты: Пектофоеитидин П20Х, мультиэнзимную композицию ферментных препаратов (МЭК) пектолитического (Пектофоеитидин П20х) и целюлолитического (Целлотерин Г3х) действия в соотношении 1:7 и ферментные препараты Rapidase С80 и Roharekt 10L, которые рекомендуют для фруктового сырья с высоким содержанием пектина.

В качестве контрольных образцов использовали сок, полученный прямым прессованием из механически измельченного сырья и сок из сырья, выдержанного в условиях ферментализации (температура -  $50 \pm 2$  °С, продолжительность – 60 мин).

Влияние предварительной обработки различными ферментными препаратами на выход сока приведены на рисунке 2.

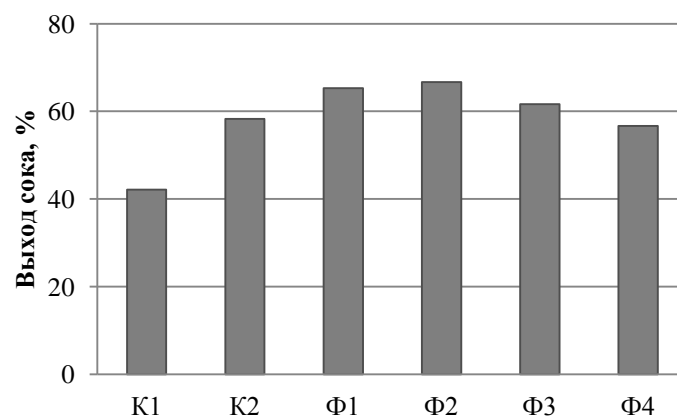


Рисунок 2 - Выход сока из хеномелеса при обработке ферментными препаратами. Образцы: K1 – контроль 1, полученный прямым прессованием из механически измельченного сырья; K2 – контроль 2, полученный из сырья, выдержанного в условиях ферментализации; Ф1 - обработанный композицией ферментных препаратов (МЭК) пектолитического (Пектофоеитидин П20х) и целюлолитического (Целлотерин Г3х) действия в соотношении 1:7; Ф2 – обработанный ферментным препаратом Rapidase С80, Ф3 - обработанный ферментным препаратом Roharekt 10L; Ф4 - обработанный ферментом Пектофоеитидин П20Х.

Результаты исследований (рис. 2) подтверждают, что во всех случаях при ферментативной обработке наблюдается значительное повышение выхода сока. Максимальный выход сока достигается при обработке мякоти хеномелеса мульти-энзимной композицией и ферментным препаратом Rapidase C80 при температуре 50 °С в течение 1 часа. При такой обработке выход сока увеличивается на 24,5 %, в сравнении с контрольным образцом К1 и на 15,0 % в сравнении с контролем К2.

Физико-химические показатели плодов хеномелеса и продуктов его переработки приведены в табл. 3.

Таблица 3

**Физико-химические показатели качества пюре из хеномелеса**

(n = 3, p ≤ 0,05)

Наименование образцы	Показатели качества				
	Массовая доля, %			Содержание, мг/100 г	
	растворимых сухих веществ	титруемых кислот	пектиновых веществ	L-аскорбиновой кислоты	фенольных веществ
Хеномелес	14,60	5,36	1,62	248,00	860,00
Пюре из хеномелеса	11,20	4,70	1,10	98,56	480,00
Сок хеномелеса	9,50	4,69	0,82	128,83	610,00

Экспериментально установлено (табл. 3), что полученные пюре и сок характеризуются достаточно высоким содержанием пектиновых веществ [3], что обуславливает их высокую потребительскую ценность и позволяет считать перспективными полуфабрикатами для изделий с желирующей консистенцией.

Полученное пюре использовали как полуфабрикат в технологии сладких соусов. Разработана рецептура соуса, который имеет более высокие органолептические показатели по сравнению с аналогом. Показатели качества соуса свидетельствуют, что в готовом соусе содержание пектиновых веществ увеличивается на 40 %, L-аскорбиновой кислоты на 53 %.

Результаты исследований показывают, что полученный соус имеет значительно лучшие физико-химические показатели, а за счет высокого содержания пектиновых веществ в исходном сырье можно отказаться от искусственного структурообразователя - крахмала, что подтверждает целесообразность использования пюре из хеномелеса в технологии сладких соусов.

Исследована возможность использования пюре из хеномелеса в технологии мучных изделий. Проведено органолептический и физико-химический анализ разработанных образцов. Полученные результаты свидетельствуют, что пюре из хеномелеса можно использовать как натуральный улучшитель окислительного действия, за счет наличия в нем высокого содержания L-аскорбиновой кислоты.

Внесение в рецептуру изделий пюре позволило сократить процесс брожения теста в 2 раза, улучшить вкус, цвет мякиша изделия, повысить на 26 % формостойкость изделия, пористость - на 12 %.

Полученные экспериментальные результаты свидетельствуют о том, что плоды хеномелеса – богатый источник БАВ. Переработка хеномелеса на сок и пюре позволяют получить полуфабрикаты с высоким содержанием органических кислот, пектиновых веществ, аскорбиновой кислоты, полифенольных веществ, которые можно использовать при производстве сладких блюд, соусов, мучных изделий и других пищевых продуктов.

#### Список использованной литературы

1. Меженский В.М. Хеномелес / У.Н. Меженский. - Донецк: Сталкер, 2004. - 62 с.
2. Левченко Ю.В. Дослідження хімічного складу плодів хеномелесу і використання його в соковому виробництві/ Г.П. Хомич, Н.І. Ткач, Ю.В. Левченко// Темат. збірник наук. праць «Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського» - Донецьк: ДонДУЕТ, 2014. – Вип.1(61) – С.98-104.
3. Хомич Г.П. Фенольні сполуки дикорослих плодів і ягід: склад, властивості, зміни при переробці: монографія / Г.П. Хомич, Л.В. Капрельянц. - Полтава: ПУЕТ, 2013. - 217 с.

