

Авторефер
М. 41

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

На правах рукопису

О.В. Милорава

МИЛОРАВА ОЛЬГА ВІКТОРІВНА

РОЗРОБКА ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ЗДОБУВАННЯ
СОКУ ІЗ СТЕБЛІВ ЦУКРОВОГО СОРГО ЯК КОМПОНЕНТА
КОНСЕРВОВАНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Спеціальність 05. 18. 13 - технологія консервованих
харчових продуктів

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Одеса - 1996

Автореферт
1160

Дисертація є рукописом

Робота виконана в Одеській державній академії харчових технологій

Науковий керівник:

академік-порадник академії кібернетичних наук, доктор технічних наук, професор

ФЛАУМЕНБАУМ Борис Львович

Офіційні опоненти:

1. Доктор хімічних наук, професор

ДУДКІН Мар Сергійович

2. Кандидат технічних наук,

старший науковий співробітник

ПОНОМАРЕНКО Світлана Федорівна

Провідна організація: Одеський консервний завод

Захист відбудеться "28" листопада 1996 р. о 13⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 05. 16.01 при Одеській державній академії харчових технологій, за адресою: 270039, м. Одеса, вул. Канатна, 112 / ауд. А - 234 /.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Одеської державної академії харчових технологій.

Автореферат розіслано "19" жовтня 1996 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

Д.Т.Н., професор



Єгоров Б. В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Прагнення збільшити випуск консервної продукції, покращити її якість, полегшити і, по можливості, спростити технологічний процес можна в ряді випадків впровадженням у виробництво нетрадиційних технологічних операцій і використанням нетрадиційних видів рослинної сировини.

Як приклад розробки нетрадиційної технології харчових продуктів на основі використання нетрадиційних видів сировини рослинного походження можна привести вишукування способів обробки такої нової для консервної промисловості сировини, як цукрове сорго, що і з'явилося предметом досліджень даної дисертації. В основу дисертації лягла робота дисертанта сумісно з НПА "Одеська біотехнологія" по державному контракту з УААН №116 від 20.06.95 р.

Слід зазначити, що процес витягання натурального соку із сорго явився основним вузлом нової технології. Діло в тому, що, як з'ясувалось в експерименті, стебла сорго виявились досить стійкими до пресування і одне лише механічне подрібнення дає можливість витягти при послідовному пресуванні не більше 30 - 40 % соку. Це пов'язано з особливістю анатомо-цитологічної і фізіологічної характеристик стеблин цукрового сорго. З'ясувалось, що для підвищення виходу соку при віджимі слід піддати подрібнену мезгу будь якій спеціальній обробці, призначеній для пошкодження цитоплазматичних мембран рослинних клітин і підвищення їх проникності.

Одержаний сік містить повний набір амінокислот, в тому числі 8 незамінних, багато мікро- і макроелементів, до 17 % цукрів, а також біологічно активні речовини, які діють захисним чином проти радіонуклідів.

Але, на жаль, сік стеблин сорго практично позбавлений органічних кислот ($pH \geq 5,0$). Тому вельми сумнівно, щоб стебла сорго могли служити єдиним джерелом сировини для одержання консервованих напоїв. Такі напої не могли мати приємного освіжаючого смаку і повинні бути здобрені чимось кислотним для того, щоб задовольнити смак середнього споживача.

Звідси виникла ідея розробки технології консервованих фруктовосоргових соків, купажуючи натуральний сорговий сік з соками з дуже кислих плодів (наприклад, вишневим).

4
До речі, слід відмітити, що наші консервні заводи не випускають як готову продукцію саме натуральний вишневий сік через його занадто кислий смак, а випускають його тільки розбавленим цукровим сиропом по рецептурі: 60 % натурального вишневого соку і 40 % - 20 % - ного цукрового сиропу.

В даному випадку було вирішено практикувати той же підхід при розробці рецептур фруктово-соргового соку, замінюючи цукровий сироп натуральним сорговим соком.

При оцінці біологічної цінності натурального і купажованих соків розрахунковим методом встановлений скор білків по шкалі ФАО / ВОЗ, величина якого складає 0,64, що перевершує цей показник у пшениці - 0,49.

Результати аналізів показують, що купажі являються джерелом каротиноїдів, вітаміну С, біофлавоноїдів, цинку, володіють канцеро- і радіопротекторною дією, форсують імунний статус. Виходячи із концентрації нітратів, продукти можна вважати екологічно чистими.

Мета і задачі досліджень. Мета дисертаційної роботи - здобування соку із стеблин цукрового сорго як компонента консервованих харчових продуктів.

Відповідно до поставленої мети були поставлені наступні задачі:

- вивчити анатомо-цитологічну і фізіологічну характеристики стеблин цукрового сорго, як сировини для отримання соку;
- одержати данні впливу різних факторів на збільшення клітинної проникності рослинної тканини при витяганні соку із стеблин сорго;
- одержати хімічну характеристику соку цукрового сорго;
- провести оцінку біологічної цінності натурального соргового соку;
- розробити технологію одержання натурального соргового соку;
- використати натуральний сорговий сік як компонент консервованих харчових продуктів;
- дати біохімічну, мікробіологічну і органолептичну оцінку консервованих продуктів із стеблин цукрового сорго, як сировини для отримання соку;
- розробити нормативно-технічну документацію на натуральний сорговий сік і купажовані фруктово-сорові соки.

5
Наукова новизна роботи. Вперше запропонована обґрунтована технологія натурального соргового соку - напівфабрикату і купажованих фруктово-соргових соків.

Одержана анатомо-цитологічна і фізіологічна характеристики тканин стеблин цукрового сорго і визначено I_c - індекс стійкості, який характеризує резистентність сировини до механічних діянь і дає можливість віднести цукрове сорго до важкопресуємої сировини.

Пропонується використати як критерій оцінки харчової цінності соку сорго розрахункові характеристики: утилізовану кількість і коефіцієнт утилітарності - ступінь збалансованості добової потреби організму людини не тільки амінокислот, як робилось раніше, а також мінеральних речовин і вітамінів.

Практична цінність. На основі дослідів розроблено технологічні інструкції отримання натурального соргового соку-напівфабрикату та купажованих фруктово-соргових соків. Розроблена технологія, яка дозволяє поширити асортимент плодово-ягідних соків, а також замінити за рецептурою цукровий сироп на натуральний сорговий сік. Науково обґрунтовані режими теплової стерилізації консервованих харчових продуктів із соку сорго.

Лабораторні досліді підтверджені у виробничих умовах Одеського консервного заводу.

Апробація роботи. Основні результати досліджень були докладені на 54 - й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 1994 р.), 55 - й науковій конференції ОДАХТ (м. Одеса, 1995 р.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 6 друкованих робіт.

Структура і обсяг роботи. Дисертація складається із вступу, п'ятих розділів, загальних висновків, списку літератури і додатків. Роботу викладено на 178 сторінках, містить 20 малюнка, 19 таблиць. Список літератури включає 175 джерел, із яких закордонні.

На захист виносяться наступні наукові положення, отримані особисто автором:

- особливості анатомо-цитологічної будови рослинної сировини - цукрового сорго, як сировини для отримання соку;

- параметри попередньої обробки сировини перед витяганням соку, яка визначає вихід соку при пресуванні або дифузії;
- технологія здобування натурального сортового соку і купакованих фруктово-сортових соків і дослідження їх якості із стелів цукрового сорто.

ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність роботи, сформульована мета до-

сліджень.

В першому розділі "Нетрадиційні види рослинної сировини і техноло-
гічні процеси у консервному виробництві" розглядаються: сучасний стан пи-
тання та втілення у виробництво нетрадиційних технологічних операцій і вико-
ристання нетрадиційних для консервної промисловості видів рослинної сиро-

вини.

Другий розділ "Об'єкти та методи досліджень". Об'єктом досліджень

обрано сорта цукрового сорто - Олександрівський 300, Нектарний. При проведенні до-
сліджень були визначені такі показники: відносна в'язкість цукропасті, від-
носна еластичність цукропасті, визначення кутинної проникності рослинної

тканини, визначення соковитості сировини, сухі речовини, масова доля загаль-
ного і редуцирующего цукрів, пектинові речовини, титруєма кислотність, кон-
центрація аскорбинової кислоти, вітаміни В₁, рибофлавін, каротиніди, сума
поліфенольних речовин, загальний азот, концентрація амінокислот, масова до-
ля золи, макро- і мікроелементи, біологічна цінність білку сортового соку і

продуктів з його додатком.

Основні аналітичні дослідження були проведені в лабораторії анатомії
рослин Інституту генетики і селекції Ботанічного саду АН Молдови під керів-
ництвом професора Б. Т. Матієнко і кандидата біологічних наук Р. І. Ротару.

Режими стерилізації розробляти відповідно "Положенням о разработке

режимов стерилізації и пастеризации консервов и полуфабрикатов" в лабо-

раторії кафедрі технології консервування, якою керував

Автоматическое получение сока с.н.с. Терлецкий Л. О. за консультацией та допомогі,

які були отримані при виконанні данної роботи.

В третьому розділі "Показники, які визначають характер соковиділячі
при віджимі мезги цукрового сорто на пресах" приведена ботаніко-
морфологічна характеристика і технічний аналіз нетрадиційного для консерва-

Сорто відноситься до рослин родини м'ятликових по роду Андропогон

Sorghum. Цукрове сорто містить до 18-20 % цукрів в соці стеглини. Стеглини
сорто прямостоячі, білі, білорозові, тьмяні, більш тонкі, чим у кукурудзи, запов-

нені соком різного ступеню цукристості (мат. 1).

Сиро-зелений окрас центральної жилки листа, анатомічна будова яких

аналогічна будові стеглини, свідчить про соковитість стеглини.

Стеглина сорто складається із окремих міжвузів, число і довжина яких

різна (в залежності від виду культури та соковитості).

Сік в стеглині зосереджений у серцевині, яка представляє собою білу

губчасту пористу тканину, пропитану солодким соком і котра надійно за-

хищена від зовнішніх днів шільним целюлозно-лігніним панцирем

(кутикулою), майже повністю одерев'янілим, до 15 мкм товщини. Серцевина

стеглини складає 60 %, оболонка - 40 %.

Одержані також анатомо-цитологічні і фізіологічні показники - відносна

в'язкість і відносна еластичність цукропасті. Визначено індекс стійкості сиро-

вини - І. Всі ці дані представлені в табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Анатомо-цитологічна характеристика сорто

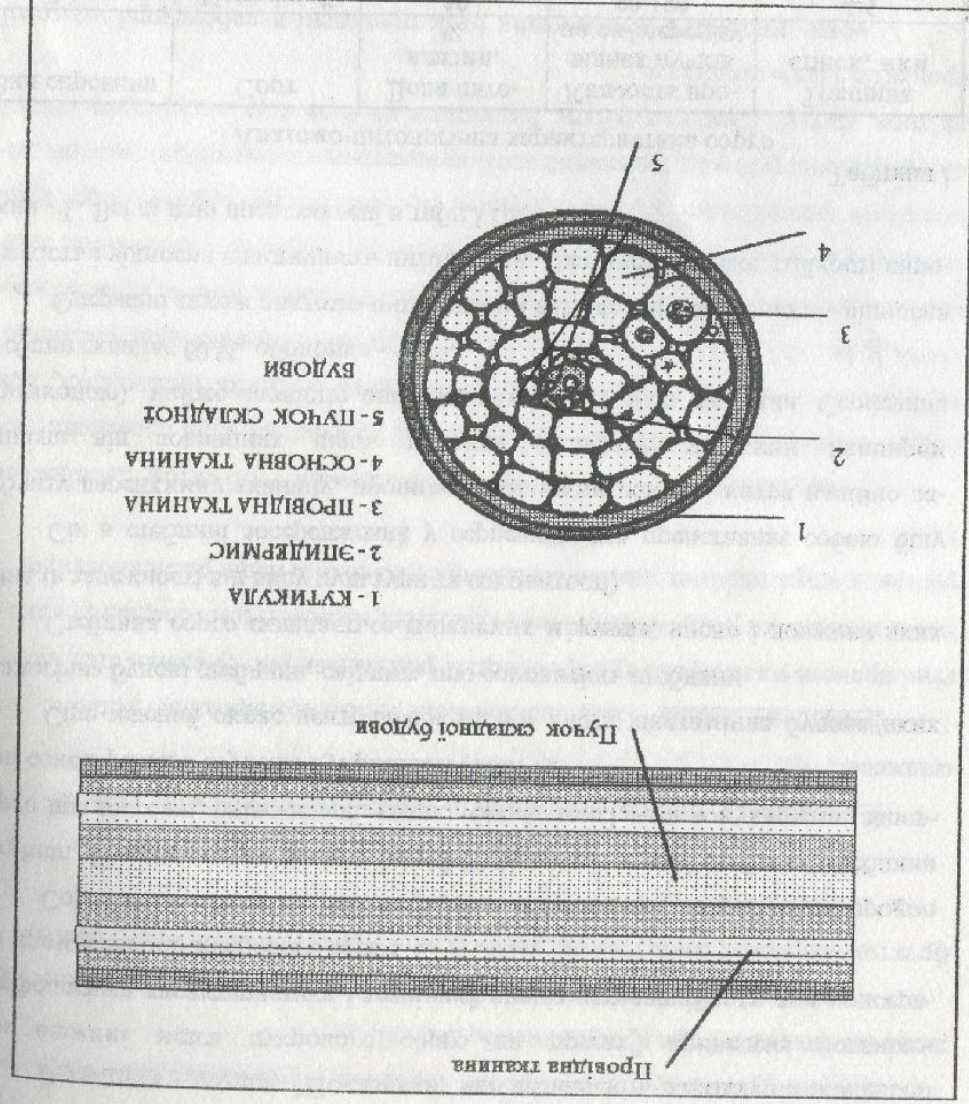
Вид сировини	Сорт	Доля цито- плазми, %	Кількість про- відних пучків на см ² поверхні	Товщина стінок, мкм
Нектарний	38		90-180	4-5
Сорто	Нектарний			

Таблиця 2

Показники відносно в'язкості і відносно еластичності цукропасті

Вид сировини	Сорт	Ізотонічна концентрація, моль/м ³	Відносна в'язкість, хв	Відносна еластичність, хв	Вихід соку, %
Нектарний	0,9		60 - 65	20	28
Сорто	Нектарний				

Одержані дані свідчать, що значення анатомо-цитологічних і фізіологіч-
них показників цукропасті рослинних сортів цукрового сорто корелюють з



Мат. 1. Повздовжній та поперечний зрізи стовбурни сорто

технологічним показником - виходом соку після механічного подрібнення і виявляється одним із основних факторів, визначаючих характер соковитості. Індекс стійкості (Іс) пуркового сорто складає 95 балів, з них доля цитоплазми - 25, кількість провідних пучків - 30, товщина клітинних стінок - 10, відносні в'язкість та еластичність цитоплазми відповідно 15 і 15 балів. Таким чином, пуркове сорто слід віднести до важкопресуємої сировини по аналогії з традиційною плодово-ягідною сировиною, наприклад, з абрикосами (табл. 3).

Таблиця 3
Анатомо-цитологічна характеристика плодової сировини і злакової культури сорто

Вихід Іс	Вихід соку, %	Фізйологічні показники		Анатомо-цитологічні показники		Абрикоси (Кишинівський район)	Сорто пуркове (Нестарий)
		відносна еластичність, хв	відносна в'язкість, хв	товщина клітин, мкм	кількість провідних пучків, на см² площі	33,0	38,0
6а	32	25	35-40	3-3,5	60-120	94	95
6б							
6в							
6г							
6д							
6е							
6ж							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							
6х							
6ц							
6ч							
6ш							
6щ							
6ю							
6я							
6з							
6и							
6к							
6л							
6м							
6н							
6о							
6п							
6р							
6с							
6т							
6у							
6ф							

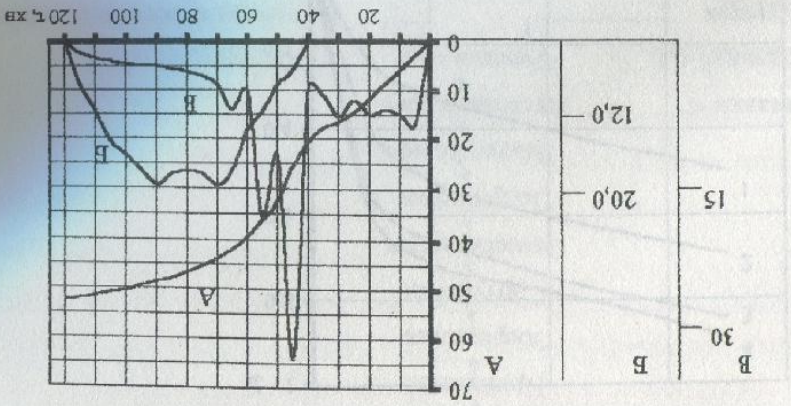
Аналізуючи дані табл. 4, можна, перетусів, відмітити різке підвищення клітинної проникності стелін сорто після електродфізичної, теплової і Н/Ч-обробки, що, в відновідності з біофізичною теорією соковиділяч, привело до значного збільшення виходу соку при віджимі (68 % при соковитості сировини 79 %), так само як і для фруктово-ягідної сировини.

Але, хоча по 1. пукрове сорто схоже з важкопресуємим фруктово-ягідною сировиною, сам характер пресування цих двох видів сировини різний (мал. 1, 2): для фруктової сировини (мал. 2) вплив тиску на вихід соку при віджимі має друкторядне значення, а для сорто ж (мал. 3) витікання соку тісно пов'язане з високим тиском, який створюється в процесі пресування; довільне витікання соку відсутнє.

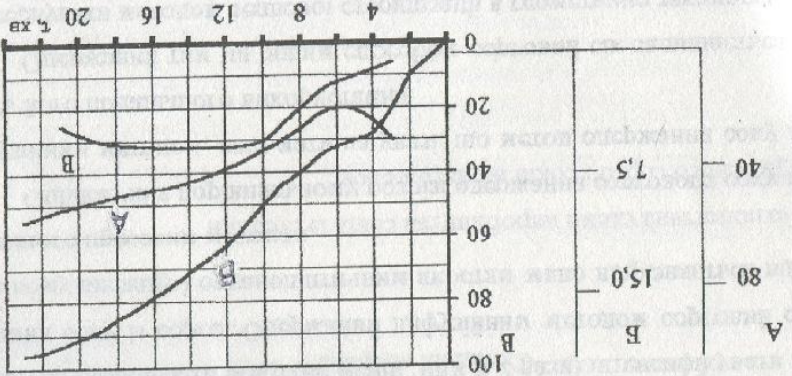
Всі приведені дані вказують на важкість витікання соку із стелін сорто шляхом пресування, що безумовно пов'язано з описаними в розділі 3 відомостями про анатомо-цитологічну характеристику сировини. Так само, як і у плодової сировини, яка характеризується потаю соковиділячею, але ще в більшій мірі, має місце пориста паренхіма з більш товстими клітинними стінками, сітка міжклеткових порівняно щільна, утворення щільних клітин в зовнішній склеренхімі і крупні дифузно розташовані провідні пучки в центральній частині паренхіми. Крім того, у сорто відбувається літніфікація і одереження не тільки в епідермії, але і в товстих клітинних сітках і одереження елементів розвитої провідної системи. Так, літніноподібні речовини, розташовані в основній паренхімі (в провідних пучках і клітинних сітках), гальмують відтілення клітинного соку.

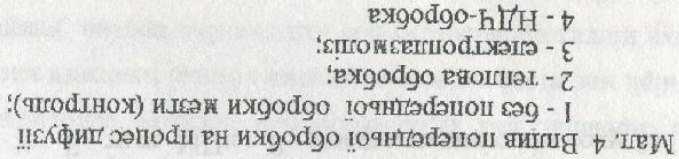
Виявлені нами ускладнення і необхідність суворого підтримання високого тиску привели нас до думки про необхідність скористуватися другим методом витікання соку, не пов'язаного з використанням тиску. Як відомо, такий метод є екстрагування водою методом противоточної дифузії. Особливість розробленої технології заключається в тому, що екстрагування рослинної м'якоти здійснюється не гарячою, а холодною, не підпритою водою. Необхідне ж для нормального протікання процесу дифузії пошкодження клітоплазматичних мембран здійснюється шляхом короткочасної (до екстрагування) обробки різними технологічними засобами, використаними в роботі.

Мал. 2 Криві, які характеризують процес пресування при виробництві вишневого соку
А - вихід соку, %; Б - тиск, МПа; В - швидкість витікання соку, % / хв



Мал. 3 Криві, які характеризують процес пресування при виробництві сортового соку
А - вихід соку, %; Б - тиск, МПа; В - швидкість витікання соку, % / хв



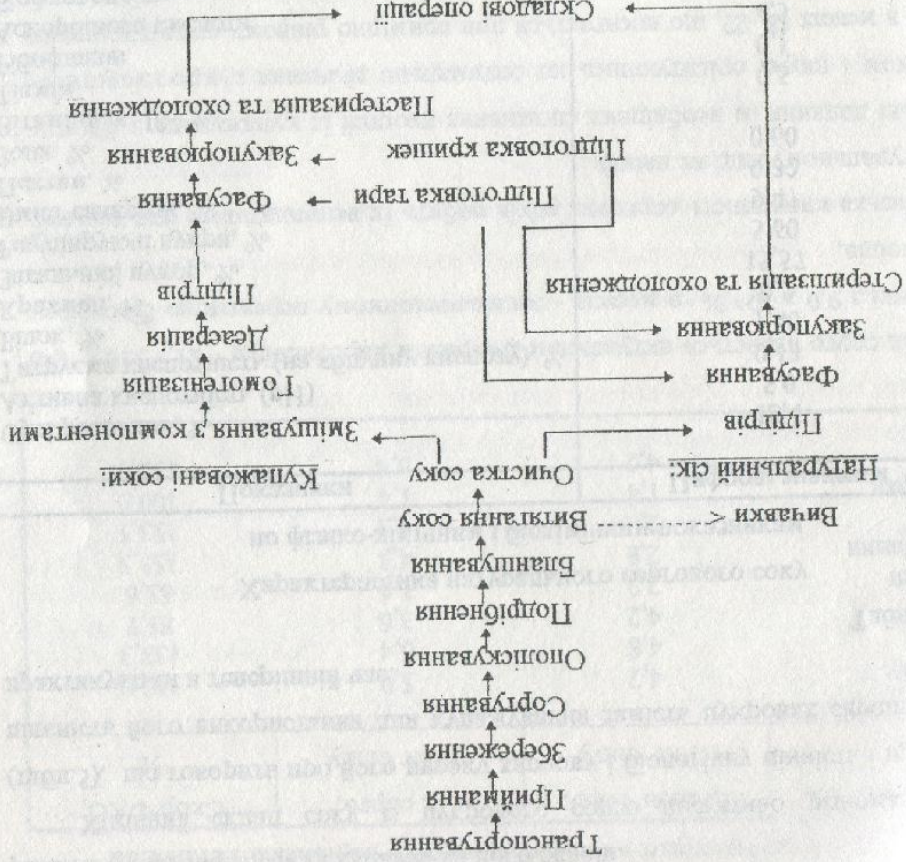


З малюнка видно, що особливо ефективними є електродфізичні методи лікування виїну, які дозволяють різко (не менш, чим в 2 рази) інтенсифікувати процес виїну соку із сорто. Одержаний дифузійним методом сортовий сік по зовнішньому вигляду і органолептичним якостям мало відрізняється від соку, виїняного пресовим методом.

Оцінюючи в порівняльному розрізі одержання сортового соку пресовим і дифузійним методом, слід мати на увазі, що метод одержання соку диктує об-
ласть його подальшого використання.

Одержаний тим чи іншим способом сортовий сік зашипається тільки за-
консервувати методом теплової стерилізації в герметично закупорені тарі.

Але натуральний сортовий сік через свою надзвичайно низьку кислот-
ність і високу цукристість навряд чи може розраховувати на попит споживача,
а може слугувати як компонент для виробництва нових видів продуктів на його
основі, що видно із запропонованої технологічної схеми (мал. 5).



Мат. 5 Технологічна схема виробництва соків із стібчин
пшкрового сорто і соків на його основі.

В цьому розділі представлена оцінка біологічної і харчової цінності натурального сортового соку і купажу на його основі.

Хімічний склад соку із цукрового сорто достатньо різноманітний (табл.5), що говорить про його високу харчову і біологічну цінність і про доцільність його використання для купажування замість цукрових сиропів, що практикуються в теперішній час.

Таблиця 5
Характеристика натурального сортового соку по фізико-хімічним і біохімічним показникам

Показники	Ліфрові значення
Сухі речовини, %	18,4
Активна кислотність (рН)	5,0
Титруєма кислотність (на яблучну кислоту), %	0,13
Вілок, %	1,40
Крахмал, %	0,2
Затягний цукор, %	15,57
Редуцуючі цукри, %	5,60
Вміст сахароз, %	9,47
Лектин, %	0,32
Зола, %	0,60
Вітаміни, в 10 ⁻³ %:	
Тіамін	0,5
Рібофлавін	0,1
Аскорбінова кислота	4,5
Біофлавоноїди	100,0
Ніацин	3,8
Каротиноїди	21,5

Аналіз амінокислотного складу білку соку сорто показав, що він містить всі незамінні амінокислоти. Забезпечення організму людини добової потреби в них у сока сорто невелике, що і слід було чекати від продукту рослинного походження (таблиця 6).

Сік сорто містить в своєму складі широкий спектр мінеральних речовин, сім важливіших з них (К, Са, Mg, P, Na, Fe, Mn) в сумі складають 2,43 г/100 г.

Таблиця 6

Вміст амінокислот в білку соку сорто в порівнянні з еталоном

Амінокислоти	Еталон ФАО, г/100г білку	Сік сорто, г/100г білку	Скор ФАО, %
Ізолейцин	4,2	5,0	119,0
Лейцин	4,8	6,4	133,3
Лізин	4,2	3,6	85,7
Метіонін	2,2	1,4	63,6
Фенілаланін	2,8	4,3	153,5
Треонін	2,8	4,3	153,5
Триптофан	1,4	1,4	100,0
Валін	4,2	6,4	152,0

Сік сорто являється активним джерелом каротиноїдів - 21,5 x 10⁻³ %, в порівнянні з 9,0 x 10⁻³ % в моркві - загальновідомому переможцю біосинтезу каротиноїдів.

Низька кислотність сортових соків робить їх непридатними для вживання в натуральному виді як напоїв.

Для подання їм необхідних споживних якостей їх купажували з фрукто-вим соком і шоре, орієнтуючись на оптимальне значення цукро-кислотного індексу в межах 18-22, що досягається при примірно рівному співвідношенню в купажі обох компонентів. Характеристика розроблених рецептур приведена в таблиці 7. При цьому високе значення волинного показника натурального сортового соку знижується до 3,6 - 3,7, що значно полегшує умови консервування купажованих соків.

Таблиця 7

Найменування	Масова доля сухих речовин, %	Кислотність (на ябл.), %	I цукр, %	рН
Вишневий сік	16	1,33	12,0	3,15
Сортовий натуральний сік	14	0,13	7,7	4,70
Вишнево-сортовий (50:50)	16	0,80	21,8	3,20
Вишнево-сортовий (60:40)	16	0,83	20,5	3,23
Абрикосове пюре	15	1,34	11,2	3,35

Продовження таблиці 7

Найменування	Масова доля сухих речовин, %	Кислотність (на 100 г), %	І щукр, %	pH
Абрикосове пюре - сорто-вий сік (50:50)	15	0,80	16,8	3,47
Абрикосове пюре - сорто-вий сік (60:40)	15	0,80	16,6	3,52
Сік з агрусу	15	1,34	11,0	3,15
Агрусowo-сортовий сік (50:50)	15	0,80	18,9	3,43
Агрусowo-сортовий сік (60:40)	15	0,86	17,4	3,35

Оцінку харчової цінності соку сорто, компонентів купажу і купажування соків проводили з допомогою аналітичного аналізу по 21 показнику (незамінні амінокислоти - 8, мінеральні речовини - 7, вітаміни - 6) з використанням відповідних характеристик: A_j - масова доля речовини в продукті; $C_{доб}$ - ступінь відповідності незамінного фактора добовій потребі організму людини; a_i - ступінь засвоєння фактора харчування; $A_i \cdot a_i$ - утилізована кількість незамінних факторів харчування.

Розрахунок коефіцієнта утилітації U , який характеризує збалансованість вмісту незамінних факторів в порівнянні з еталонною величиною формули:

$$U = \sum A_i a_i / \sum A_i$$

Такий розрахунок виконано по амінокислотному складу, по складу мінеральних елементів і вітамінів, до того ж для останніх двох раніше такі розрахунки не проводились.

В таблиці 8 приведено склад соку сорто по деяким характеристикам показ-никам його харчової цінності.

Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	$C_{доб}, \%$	A_j , г/100г	$A_j \cdot a_j$, г/100 г
ізолейцин	2,350	0,007	0,298	0,00154
лейцин	4,390	0,009	0,205	0,00288
лізін	3,240	0,005	0,154	0,00215
метіонін	3,050	0,002	0,066	0,00200
Амінокислоти				
Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	$C_{доб}, \%$	A_j , г/100г	$A_j \cdot a_j$, г/100 г

Таблиця 8

Склад соку сорто та показники його харчової цінності

Продовження таблиці 8

Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	A_j , г/100г	$C_{доб}, \%$	a_j	$A_j \cdot a_j$, г/100 г
фенілаланін	3,76	0,006	0,162	0,40	0,00240
треонін	2,51	0,006	0,241	0,27	0,00162
триптофан	0,58	0,002	0,344	0,19	0,00364
валін	2,94	0,009	0,306	0,22	0,00198
Мінеральні елементи					
К	5,440	1,54	30,8	0,11	0,169
Ca	1,080	0,53	50,0	0,07	0,037
Mg	0,500	0,26	52,0	0,06	0,016
Fe	0,020	0,04	200,0	0,02	0,001
Na	4,000	0,14	3,50	1,00	0,140
Mn	0,010	0,01	100,0	0,04	0,001
P	1,625	0,41	25,6	0,14	0,057
Вітаміни					
тіамін	0,0027	0,0005	18,5	0,21	0,000105
рибофлавін	0,0020	0,0001	5,0	1,0	0,00010
аскорбінова кислота	0,0600	0,0045	4,5	0,66	0,00297
біофлавоноїди	0,0250	0,1000	400,0	0,01	0,00100
ніацин	0,0150	0,0038	25,3	0,19	0,00070
каротиноїди	0,0020	0,0215	1075,0	0,01	0,00022
Амінокислоти					
ізолейцин	2,350	0,0325	1,3830	0,195	0,00572
Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	A_j , г/100г	$C_{доб}, \%$	a_j	$A_j \cdot a_j$, г/100 г

Результати досліджень дозволяють рекомендувати купаж із сорто і пюре агрусу, абрикосів и вишневого соку по рецептурі 50 : 50, які дозволяють в убу-рати ризик посилюваності і забезпечити максимальну ступінь відповідності добової потреби організму людини.

В таблиці 9 приведені розрахункові дані для агрусowo-сортового соку.

Таблиця 9

Склад агрусowo-сортового соку та показники його харчової цінності

Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	A_j , г/100г	$C_{доб}, \%$	a_j	$A_j \cdot a_j$, г/100 г
Амінокислоти					
ізолейцин	2,350	0,0325	1,3830	0,195	0,00572
Хімічні речовини та елементи	Еталонна потреба в речовинах та елементах, г/добу	A_j , г/100г	$C_{доб}, \%$	a_j	$A_j \cdot a_j$, г/100 г

ОДАНТ
Біологіка
10/17885

Продовження таблиці 9

Хімічні речовини та елементи	Етапонана потреба в речовинах та елементах, г/добу	А ₁ , г/100г продукта	С доб., %	а ₁	А ₁ а ₁ , г/100 г
нейцин	4,390	0,0510	1,1615	0,260	0,01044
мізин	3,240	0,0200	0,6170	0,415	0,00807
метонин	3,050	0,0075	1,000	0,350	0,007050
феніталанін	3,76	0,0330	0,879	0,102	0,0102
треонін	2,51	0,0350	1,3155	0,220	0,00581
триптофан	0,58	0,0040	0,6890	0,300	0,00282
валін	2,94	0,034	1,1565	0,215	0,00699
$\Sigma = 0,193$					
$U_a = 0,296$					
$\Sigma = 0,05715$					
К	5,440	0,915	16,017	0,0975	0,08697
Са	1,080	0,28825	25,5295	0,040	0,0230
Мg	0,500	0,14275	26,270	0,130	0,0115
Fe	0,020	0,00525	100,1065	0,26	0,00375
Na	4,000	0,0850	1,7899	0,575	0,1745
Mn	0,010	0,0065	50,258	0,1225	0,0010
P	1,630	0,21975	13,3017	0,1225	0,0355
$\Sigma = 2,0595$					
$U_a = 0,308$					
$\Sigma = 0,6355$					
Вітаміни					
тіамін	0,0027	0,00028	10,36	0,455	0,000073
рибофлавін	0,0020	0,00007	3,50	0,90	0,000061
аскорбінова кислота	0,0600	0,01725	28,75	0,345	0,001935
біофлавоноїди	0,0250	0,050125	200,8	0,505	0,000625
ніацин	0,0150	0,35190	152,5	0,09515	0,000455
каротиноїди	0,0020	0,01085	5425	0,085	0,000126
$\Sigma = 0,4332$					
$\Sigma = 0,003418$					
$U_a = 0,0088$					

Науково обґрунтовані режими теплової стерилізації консервованих харчових продуктів із соку сорто приведені в табл. 10.

Бактеріологічний контроль інкульованих спорами Bac. Stearothermophilus консервів після стерилізації показав їх промислову стерильність і відсутність висіяної тест-культури.

Виробничі випробування розробленої технології і режими стерилізації виконані на Одеському консервному заводі.

Таблиця 10

Науково обґрунтовані режими теплової обробки консервів

Найменування консервів	Тара	Режим теплової обробки, хв/°C	Фактична літальність, умов. хв	Максим. у разі Реконсолі-тане у аб-токатаві
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-1000	20-25-25 120 °C	L = 10,7 L ₁₂₁	225
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-3000	20-40-30 120 °C	L = 10,5 L ₁₂₁	260
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-3000	15-25-20 85 °C	L = 70 L ₁₅	88
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-1000	20-30-30 85 °C	L = 70 L ₁₅	98
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-1000	20-25-25 100 °C	L = 145 L ₁₅	132
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-3000	25-40-30 100 °C	L = 125 L ₁₅	142
Сік сорто-напівфабрикат (pH $\geq 5,1$)	1-82-3000	25-40-30 100 °C	L = 125 L ₁₅	187

ВИСНОВКИ

1. Встановлена можливість отримання натурального соку з стеблин цукрового сорто - нетрадиційного виду рослинної сировини для консервного виробництва.

Анатомічна характеристика тканини сорто помітно відрізняється від структури плодової тканини більшості видів сокової плодової сировини і наближається до структури тих видів плодової сировини, що характеризується потаю соковиділяючою.

2. Стькість цитоплазми рослинних клітин сорто до пошкоджуючих механічних дій, наприклад на підвищення клітинної проникності і збільшення виходу соку при віджимі на пресах злегка, головним чином, від анатомічної характеристики рослинної тканини і від фізіологічних характеристик цитоплазми.

Індекс стійкості (I_s), який характеризує резистентність сировини до ме-

ханічних діянь, для цукрового сорто рівний 95.

3. Вихід соку з подрібнених стеблин сорто при пресуванні без викори-
стання різних видів попередньої обробки не перевищує 25 - 40 %.

Гальмуючий вплив на соковидіачу має присутність та локалізації
лігніноподібних речовин, які зосереджені у клітинних стінках та кишемих
елементах провідних пучків.

4. Діяння на ростинну тканину стеблин сорто ряду фізичних і електро-
фізичних факторів, таких як НЧП, електропозамощі і теплової енергії, відно-
влю до біофізичної теорії соковидіачі, викликаючи пошкодження цитоплаз-
мених структур, приводять і до підвищення соковидіачі при посидуючому
пресуванні мези. Вихід соку з стеблин сорто після обробки мези гострою па-

рою підвищується до 62 - 68 %.

5. На відміну від плодотвірної сировини на вихід соку з стеблин сорто
при віджимі на пресах великий вплив має рівень питомого тиску, який повинен
бути не менше 4,0-5,0 МПа. Особливість виділення соку із мези сорто при
віджимі заключається в прагненні мези при тисчассовій зупинці пресування до
ретаскації, тобто до зворотного потіснення соку обробленою мезою. Тому
слід проводити віджим при підвищеному тиску до повного витіснення соку.
Для цього бажано використовувати преси з невисокою товщиною шару пре-

сусої мези.

6. Розрахован коефіцієнт утилітарності U , який характеризує збалансо-
ваність вмісту незамінних факторів в порівнянні з еталоном. Такий розрахунок
виконано по амінокислотному складу, по складу мінеральних елементів і
вітамінів, до того ж для останніх двох розрахунки не проводились.
7. Бататоркритеріальний видір по 21 показнику харчової цінності і по
технологічним міркуванням дозволяє рекомєндувати купаж із соку сорто, по-
ре із агрусу, абрикосів і вишневого соку по рецептурі 50:50, які дозволяють в
спадаточій послідовності забезпечити потреби організму людини.

8. При оцінці біологічної цінності натурального і купажованого сорто-
вого соку розрахунковим методом встановлено скор білків по шкалі ФАО /
ВОЗ, величина якого складає 0,64, що перевищує цей показник у пшениці -

0,49. Ступінь збалансованості амінокислотного складу відповідно з добовою
потребою організма людини у сока сорто вище.

9. Запропоновані купажи являються джерелом каротиноїдів, вітаміну С,
біофлавоноїдів, цинку, заліза, калію і інших сполук, в зв'язку з чим володіють
канцеро- і радіопротекторною дією, формують імунний статус. Виходячи із
концентрації вітамінів, продукти можна вважати екологічно чистими.

10. Розроблена технологія отримання натурального соку з стеблин
цукрового сорто - нетрадиційного виду ростинної сировини для консервато-
виробництва. Науково обґрунтовані режими теплової стерилізації консервато-
них харчових продуктів із соку сорто.

11. Економічний ефект від використання запропонованої технологічної
схеми виробництва купажованих плодотвірних соків складає 0,038 гр / кг.

Основні результати дисертації викладені в таких публікаціях:

1. Флауменбаум Б. Л., Мильва Е. С., Миторова О. В. Способы превари-
тельной обработки сырья // Тез. докл. 55-й научн. конф. ОГАПТ. - Одес-
са, 1995. - С. 45

2. Флауменбаум Б. Л., Боровецька Н. Х., Миторова О. В., Кротов Е. Т.,
Ібражми Ж. Перспективні електрофізичні процеси в технології консерву-
вання харчових продуктів // Наук. праці ОДНАХТ. - Одеса, Вып. 15. - С. 220.

3. Флауменбаум Б. Л., Лисва О. С., Миторова О. В. Нетрадиційні техно-
логічні процеси та види ростинної сировини в консервному виробництві
// Наук. праці ОДНАХТ. - Одеса, Вып. 15. - С. 109-117.

4. Флауменбаум Б. Л., Миторова О. В., Дроздов А. И. Разработка электро-
физических методов извлечения сока из стеблей сахарного сорто в ка-
честве компонента консервированных продуктов. // Тез. докл. 54-й научн.
конф. ОТИПТ. - Одеса, 1994. - С. 69

5. Флауменбаум Б. Л., Миторова О. В., Мильва Е. С. Разработка рецептур
купажей фруктовых соков с натуральными соками из стеблей сорто //
Тез. докл. 55-й научн. конф. ОГАПТ. - Одеса, 1995. - С. 46

6. Флауменбаум Б. Л., Шейна Е. С., Миторова Е. В. Идентификация про-
цесса экстракции при получении плодотворных соков диффузионным
методом // Тез. докл. 55-й научн. конф. ОГАПТ. - Одеса, 1995. - С. 68.

Аннотация. Милорава О. В. Разработка электрофизических методов извлечения сока из стеблей сахарного сорго в качестве компонента консервированных пищевых продуктов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 05. 18. 13 - технология консервированных пищевых продуктов, Одесская государственная академия пищевых технологий, Одесса, 1996 г. Получены анатомо-цитологическая и физиологические характеристики нетрадиционного для консервного производства сырья - сахарного сорго. Разработан ряд новых технологий: натурального соргового сока-полуфабриката и купажированных фруктово-сорговых соков. Установлен наиболее эффективный метод предварительной обработки и оптимальные параметры для получения высокого выхода сока из стеблей сахарного сорго. Получена оценка биологической и пищевой ценности натурального и купажированных соков из сорго. Разработаны проекты нормативно-технической документации на консервированные продукты из стеблей сахарного сорго.

Annotation. Mylorava O. V. Elaboration of electrophysical methods of juice extraction from sugar sorghum stems as a component of preserved (canned) food products. The dissertation claims on scientific degree as a candidate of technical sciences on speciality number 05. 18. 13 - preserved food product technology, Odessa State Academy of food technologies, Odessa, 1996. We have received anatomic-cetological and physiological characteristics non-traditional for food raw production - sugar-sorghum. The member of technologies: natural sorghum juice - half-finished product mixed fruit - sorghum juices. More effective methods of preliminary treatment and optimal parameters for receiving high juice output from sugar sorghum stems has been found. There was found estimation of biological and food value of natural and mixed sorghum juices. Projects of the normativical and technological documents of the canned products out of sugar sorghum stems.

Ключові слова: цукрове сорго, соки, купажування, технологія, консервовані продукти, асортимент, харчова цінність, рецептури, режим стерилізації.