

Автор еф.  
К 58

ОДЕСЬКИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНСТИТУТ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ  
ім. М.В. ІСМІНОВА

На правах рукопису

КОЖУХАР ВОЛОДИМИР ВАСИЛЬОВИЧ

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕНОБАРВНИКА З ВТОРИННОЇ  
СИРОВИНИ КОНСЕРВНОГО ВИРОБЧИЦТВА

Спеціальність 05.18.13 - технологія консервованих  
харчових продуктів

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т  
дисертації на здобуття вченого ступеня  
кандидата технічних наук

Одеса - 1993

Роботу виконано на кафедрі біохімії та мікробіології  
Одеського технологічного інституту харчової промисловості  
ім. М.В.Ломоносова.

- Науковий керівник - кандидат технічних наук,  
доцент Л.М. ПИЛИПЕНКО
- Науковий консультант - доктор хімічних наук,  
професор В.М. ГОЛУБЄВ
- Офіційні опоненти - доктор технічних наук,  
академік О.П. ЧАГАРОВСЬКИЙ
- кандидат біологічних наук,  
старший науковий співробітник  
Р.К. МІНДАДЗЕ

Провідна установа - Агропромисловий плодоовочевий  
комбінат "Одеса".

Захист відбудеться "26.05" 1993 р. в 10<sup>30</sup> год.  
на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 068.35.01 при  
Одеському технологічному інституту харчової промисловості  
ім. М.В.Ломоносова, 270039, м. Одеса, вул. Свердлова, 112.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Одеського  
технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В.Ломо-  
носова.

Автореферат розісланий "23" апреля 1993 р.

Вс  
ст  
до

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність роботи. Колір харчових продуктів разом зі смаковими та ароматичними властивостями є одним з найважливіших органолептичних показників, що визначає їх споживчі якості. Тому для надання тої чи іншої кольорової характеристики продуктам харчування здавна застосовувались природні рослинні пігменти /флавоноїди, каротиноїди, хлорофіли, беталаїни/.

На сьогоднішній день потреба в нешкідливих для людини барвниках зростає по всьому світі, що обумовлено значною індустріалізацією громадського харчування, а також широким їх використанням для забарвлення косметично-парфумсвих виробів, лікарських препаратів, паст та ін.

Дефіцит барвників природного походження сприяв тому, що в широких масштабах при виробництві харчових продуктів почали застосовуватись синтетичні барвисті речовини. Останні є типовими представниками ксенобіотиків в продуктах харчування, а сучасні токсикологічні дослідження однозначно свідчать про те, що серед них є чимало шкідливих або потенційно небезпечних для здоров'я. Невпинне зростання алергічних, ракових та інших захворювань, обумовлених забрудненням навколишнього середовища, гостро поставило питання про розширення виробництва натуральних нешкідливих харчових барвників.

Сьогодні світовим суспільством вже визначений перелік барвників природного походження, безпечність котрих не викликає сумніву і які не потребують навіть медико-біологічної апробації /Г.Р. Робертс, 1986/. Таким є також і енобарвник, який екстрагується з шкірки винограду, тобто вторинної сировини, що є дуже доступною в умовах півдня України, де в широких масштабах переробляють виноград на соки, вина та інші вироби.

Таким чином, проблема розробки сучасної інтенсивної технології стабільного натурального барвника з вторинної виноградної сировини є дуже актуальною.

Метод роботи є розробка технології отримання енобарвника з підвищеним ступенем чистоти з відходів переробки винограду на основі гідроакустичних та мембранних процесів.

Наукова новина роботи полягає в тому, що:

- вперше встановлено фізико-хімічні залежності впливу гідродінамічної кавітації на процеси подрібнення виноградної шкірки;
- вперше досліджені залежності впливу екстрагування барвни-

V 017037

тих речовин від параметрів механохімічної обробки сировини в апараті роторно-кавітаційного типу:

- отримані нові результати впливу мембранної обробки /ультрафільтрації та зворотнього осмосу/ на комплексну характеристику якості та біологічну активність енобарвника.

Практична цінність роботи міститься у встановленні робочих режимів гідрсакустичних та мембранних процесів подріблення речовин, розробці процесно-апаратної схеми отримання енобарвника з виноградних вичавок, характеристиці готового продукту по комплексу фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних показників, а також нормативно-технічній документації /ТУ ІО.03.907-91 та ТІ ІО.03.90-91/ на препарат та його виробництво.

Запропонована технологія дає можливість забезпечити утилізацію багатотонажної вторинної сировини - виноградної вичавки - та відрізняється екологічною чистотою та економічністю.

Проведено апробацію нового енобарвника у виробництві кондитерських виробів, безалкогольних прохолоджувальних напоїв та макаронних виробів лікувально-профілактичного призначення, що свідчить про перспективність його широкомасштабного впровадження.

Апробація роботи. Основні положення дисертаційної роботи допсвідалися на:

- Всесоюзній науково-технічній конференції молодих вчених та спеціалістів "Актуальные проблемы возделывания и переработки винограда" /Ялта, 1990/;

- Ювілейній 50-ій науково-практичній конференції ОТІХП ім. М.В.Ломоносова "Научно-технические проблемы развития Агрпромышленного комплекса" /Одеса, 1990/;

- Всесоюзній науковій конференції "Проблеми впливу теплової обробки на пищеву цінність продуктів питания" /Харків, 1990/.

- Всесоюзній конференції "Достижения ботехнологии - агропромышленному комплексу" /Чернівці, 1991/;

- Науковій конференції, присвяченій 60-річчю МТІХП "Научное обеспечение хранения и переработки растительного сырья пищевой промышленности" /Москва, 1991/;

- науково-практичних конференціях професорсько-викладацького складу та об'єднаних засіданнях кафедр ОТІХП ім. М.В. Ломоносова та Полтавського кооперативного інституту /1991, 1992/.

Публікації. По матеріалам дисертації опубліковано 11 робіт.

Структура та об'єм роботи. Дисертацію викладено на 139 сторінках друкованого тексту, 37 малюнках та 19 таблицях. Складається

ся з вступу, 3 глав, висновків, списку літератури, що містить 268 найменувань, та 13 додатків.

На захист виносяться:

- спосіб та режими подріблення виноградних вичавок та механо-хімічного екстрагування барвистих речовин в процесі гідродінамічної кавітації;
- математична модель і оптимальні режими процесів ультрафільтрації та зворотно-осмотичного концентрування енобарвника;
- обґрунтована технологія виробництва енобарвника з вичавок темних сортів винограду та результати його промислової апробації;
- склад червоного антоціанового барвника з виноградних вичавок за комплексом фізико-хімічних, біохімічних та технологічних досліджень.

### ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі коротко викладено стан питання виробництва харчових барвників, обґрунтовано актуальність розробки нової інтенсивної технології енобарвника та сформульовано цілі та задачі досліджень.

В першій главі дано аналітичний огляд науково-технічної вітчизняної та зарубіжної інформації по питанню виробництва та застосування енобарвників. Наведено данні про запаси вторинної виноградної сировини в умовах України, а також якісний та кількісний зміст, стабільність та фізіологічні властивості біофлавоноїдів винограду, в тому числі антоціанових пігментів.

Викладено основи кавітаційних явищ та мембранних процесів і показано їх перспективність з точки зору економічних та екологічних аспектів для роздріблення та екстрагування рослинної сировини, освітлення та концентрування екстрактів.

Аналіз та узагальнення наведених літературних даних показали, що такі перспективні процеси подріблення та екстрагування рослинної сировини, як кавітація, а також мембранні методи очищення й концентрування рідких харчових середовищ, поки що не знайшли застосування в технології енобарвників.

Показано, що подальше удосконалення технології енобарвника повинно базуватись на підвищенні ступеня екстрагування антоціанових пігментів з виноградних вичавок /ВВ/, використанні екологічно чистих екстрагентів, доборі економічних методів концентрування та ефективних способів очищення первинних екстрактів.

На основі висновків, що виходять з аналізу літературних джерел, визначено мету та задачі досліджень даної дисертаційної роботи.

В другій главі викладено відомості по об'єктам дослідження, обладнанню та методикам проведення досліджень. Надано обґрунтування вибору об'єкту досліджень /свіжі, сушені та сульфітовані вичавки винограду сорту "Одеський чорний"/ та його коротка характеристика.

Наведено методи дослідження біохімічних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників виноградної сировини, первинного екстракту барвистих речовин в процесах центрифугування, ультрафільтрації /УФ/ та зворотнього осмосу /ЗО/, а також готового препарату енобарвника.

Експерименти проведено на лабораторних та промислових установках: екстракторі роторно-кавітаційного типу /БРКТ/, мембранних ультрафільтраційних установках на порожнинних волокнах УПВ-6, АР-2 і на трубчатих ультрафільтрах БТУ 05/2.

Концентрування екстракту проводилось методом ЗО на пілотній установці плоскорамного типу МР-6,3/100'.

Наведено основні експлуатаційні характеристики використаних в роботі мембран, установок та контрольно-вимірвальних приладів.

В третій главі наведено експериментальні дані для основних технологічних факторів процесів гідроакустичного подріблення й екстрагування ВВ, УФ очищення первинного екстракту та його зворотньооскотичного концентрування /ЗОК/, математична модель УФ, регенерації та ЗОК енобарвника, котру покладено в основу оптимізації технологічного регламенту. Наведено фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні показники, що найбільш повно характеризують комплекс змін та властивостей пігментвмістимої сировини, екстракту барвистих речовин й концентрованого препарату енобарвника, а також досліджено антимуtagenні властивості енобарвників.

Для інтенсифікації процесу переробки ВВ з метов підвищення виходу барвистих речовин та скорочення часу обробки нами вперше запропоновано використання методу гідроакустичної кавітації /ГАК/, котра дає можливість проводити одночасно процеси подріблення та екстрагування. Крім того, на відміну від раніш запропонованих способів екстрагування енобарвника, що передбачали використання розчинів кислот, спиртів та інших агентів, ми для вилучення барвника з ВВ застосували дешевий, екологічно чистий та нешкідливий екстрагент - воду.

Використання останньої обумовлено тим, що, як відомо, в акустичному полі проходить розпад молекули води на більш активні заряджені частки / $H^+$  та  $OH^-$ / з деяким зсувом величини рН в лужну об-

дасть, що сприяє механічному екстрагуванню з допомогою OH-часток антоціанів, молекули яких містять в структурі позитивно заряджений гетероцикл, і, таким чином реагують з компонентами екстрагенту по електростатичному механізму. На спосіб подана заява на патент і отримано позитивне рішення.

Одним з основних технологічних параметрів, що впливають на ефективність обробки вторинної сировини в ВРКТ, є величина гідромодуля, температура, інтенсивність поля ГАК, час процесу, характер сировини та ін.

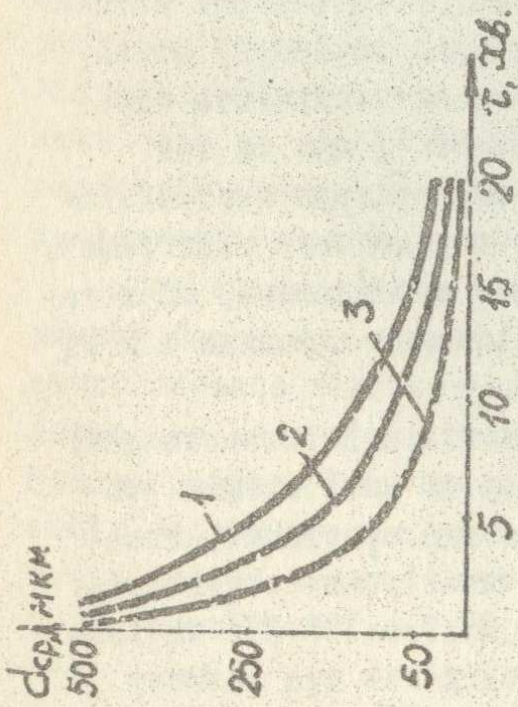
Гідроакустичне подріблення сировини проходить на протязі 15-20 хвилин /мал. 1/, а подальша обробка вже мало впливає на ступінь подріблення. Крім того, ця величина виявляється залежною від природи сировини. Так, для сушених ВВ час подріблення та стримання гомогенізованої пульпи з розміром часток 20-30 мкм складає 20-25 хвилин, а у випадку свіжих та, особливо, сульфітованих ВВ, часу треба буде менше. Це обумовлюється станом кліткових мембран та характером взаємодії макромолекулярних комплексів.

Вид вихідної сировини обумовлює теж і вибір значення гідромодуля /Н/. Для свіжих та сульфітованих ВВ інтервал максимальної екстракції був близьким та становив 1:5...1:6, а для сухих - 1:9...1:10 /мал. 2/.

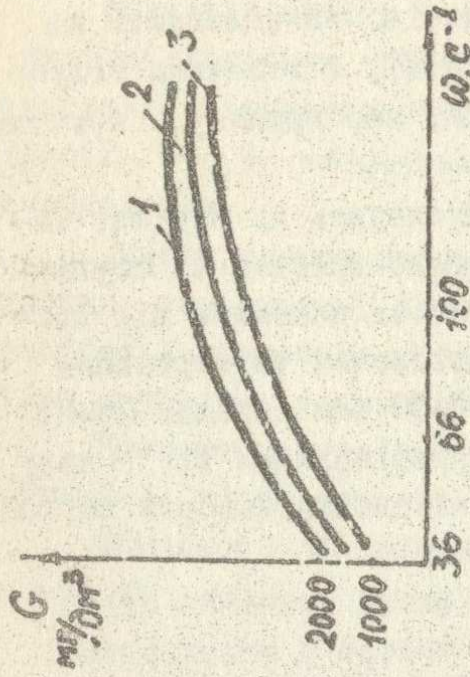
При ГАК - обробці ВВ з зростанням температури до 30 °C вихід барвника різко збільшувався, що реєструвалося по значенням оптичної густини /Д/ при довжині хвилі, що відповідає максимуму поглинання антоціанів винограду /Д-490 нм/. Однак, інтенсивність екстракції антоціанів в інтервалі температур 30-60 °C вже не так значна. Виходячи з того, що при підвищенні температури екстракційної системи в технологічній схемі необхідно передбачити підігрівач, що, безсумнівно, буде впливати на собівартість енобарвника, ми встановили робочий інтервал температур при подрібненні сировини в ВРКТ 25-30 °C.

Залежність ступеня екстрагування антоціанів від інтенсивності поля ГАК має складний характер /мал. 3/, тому що кавітаційна обробка ВВ супроводжується комплексом процесів диспергування, гомогенізації та екстракції, що мають свої кінетичні залежності. Однак, треба наголосити, що при досягненні частоти  $83,3 + 100 \text{ C}^{-1}$  та вище вихід енобарвника вже майже не зростає, що свідчить про повноту екстракції продукту в названих умовах.

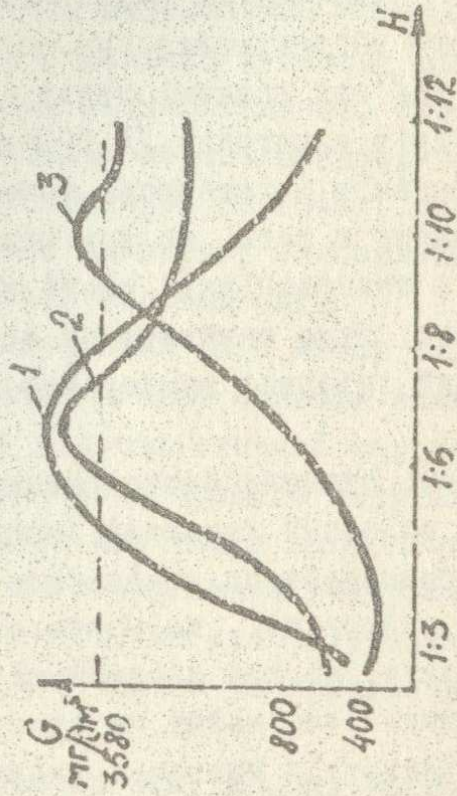
Дані мал. 4 свідчать про те, що зростання часу екстрагування поверх 20-30 хвилин вже майже не впливає на вихід барвистих речо-



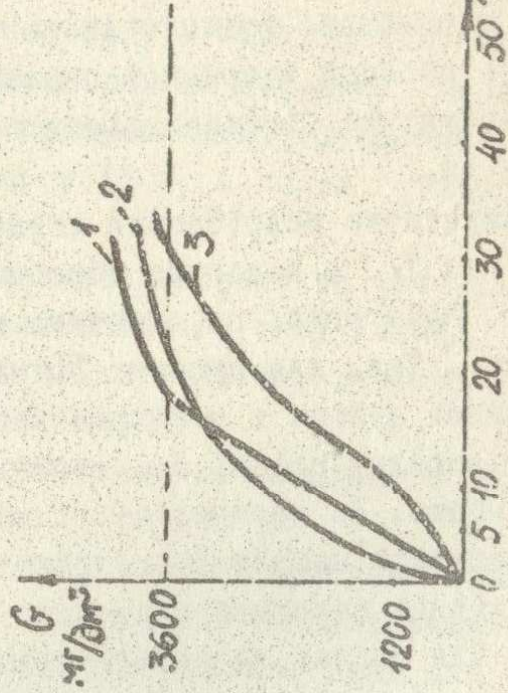
Мал. 1. Кінетика гідроакустичного подрібнення ВВ.



Мал. 3. Залежність виходу ВВ від частоти обертів ротору.



Мал. 2. Залежність виходу барвистих речовин від гідромодуля



Мал. 4. Вплив часу гідроакустичної обробки ВВ на ступінь екстрагування ВВ.

Виноградні вицевки: 1-сульфітовані; 2-свіжі; 3-сухі.

вин, що задовільно корелюється з динамікою подріблення часток ВВ /мал. 1/, розмір яких досягає мінімальних значень практично за той же час.

В результаті обробки сировини в ВРКТ було отримано двофазну систему, що складається з істинного розчину енобарвників та супроводжуваних речовин, а також механічних зависей, що уявляють з себе залишки шкірочки, які внаслідок малих розмірів та низьких значень густини не підлягають осадженню відстоюванням.

Для звільнення первинного екстракту енобарвника від домішок ми проводили його обробку на фільтрувальній центрифугі ФМБ-80 ЗН-2 та передавали на ультрафільтрацію.

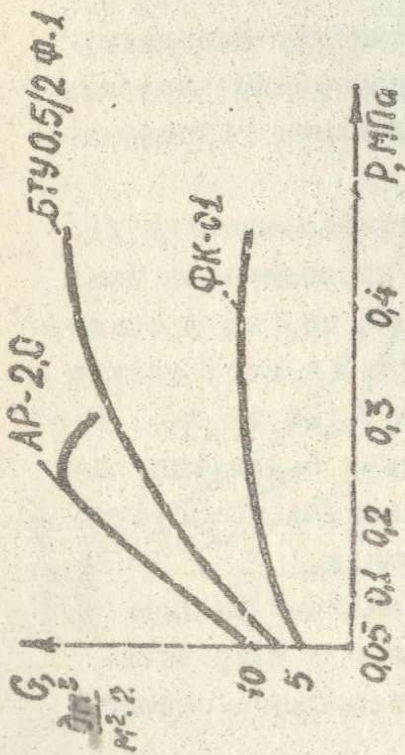
Продуктивність процесу УФ антоціанового екстракту обумовлюється в основному такими факторами, як робочий тиск, гідродинамічні умови в апараті, концентрація розчину та температура. Дані мал. 5 дозволяють зробити висновок, що для ультрафільтрації екстракту енобарвника найбільш доцільно використання апаратів з порожнинними волокнами АР-2 та трубчатих БТУ-05/2, в яких при невеликому робочому тиску створюються регульовані гідродинамічні умови, що забезпечують високу проникність мембран, а створена швидкість циркуляції екстракту в апараті сприяє самоочистці поверхні мембран.

У випадку установки ФК-01 /мал. 6/ досліджується порівняльно швидко й доволі істотно зниження продуктивності /за 60 хв. в 2,5 рази/, в той час, коли інші типи випробуваних установок /БТУ 05/2-ФІ та АР-2/ дають зниження продуктивності біля 50 % тільки через 5 + 6 годин роботи.

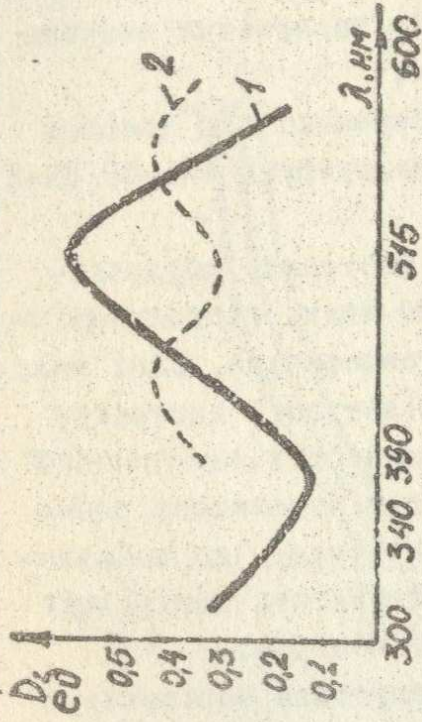
Все це дозволило зробити висновок, що УФ-очистку екстракту барвника доцільно проводити на установках з порожнинними волокнами та трубчатими апаратами, в яких можливо регулювати гідродинамічні умови.

Порівняльна якісна оцінка освітленого ультрафільтрацією /1/ та неосвітленого екстракту енобарвника /2/, що проведена на базі спектральних характеристик /мал. 7/, свідчить про те, що в очищеному екстракті відсутні сторонні смуги поглинання, а його спектр був практично ідентичний чистому антоціанідину. В той же час спектр неочищеного екстракту мав розмитий максимум й досліджувалось плече /420 нм/ і мало місце батохромне зрушення, що істотно знижує кольорові характеристики розчину енобарвника.

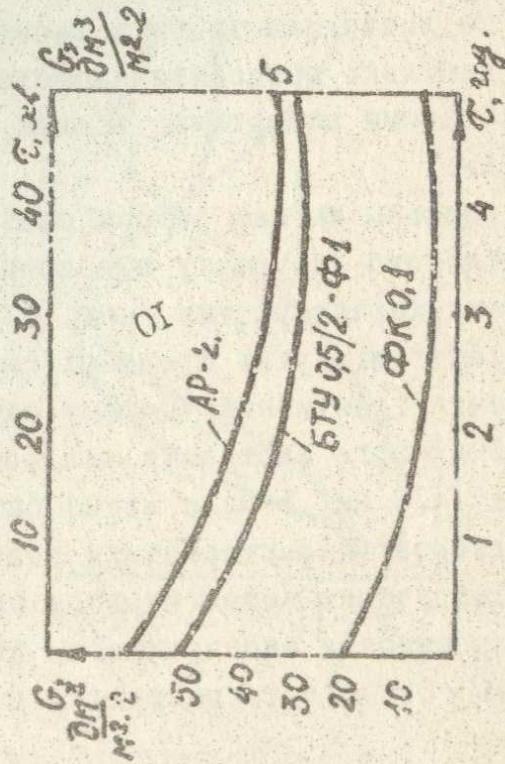
Концентрування антоціанового екстракту є важливим етапом в процесі виробництва енобарвників, від якого багато в чому залежить якість готового концентрату. Використання теплового способу



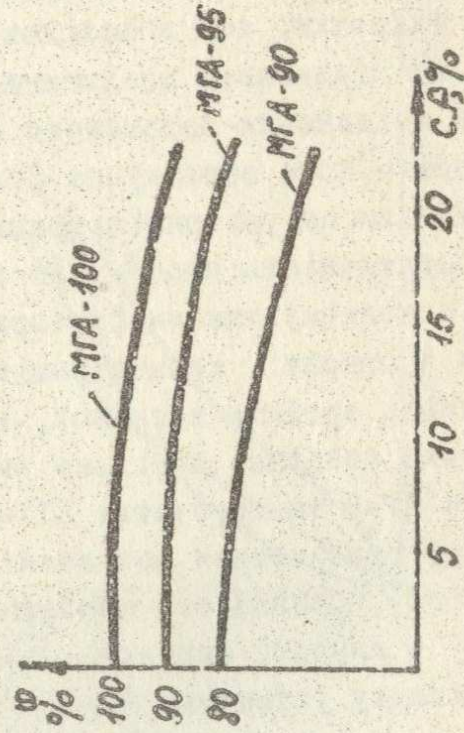
Мал. 5. Залежність продуктивності мембранних установок від тиску.



Мал. 7. Спектри поглинання екстракту ЕБ: 1- УФ-освітлений; 2-неосвітлений.

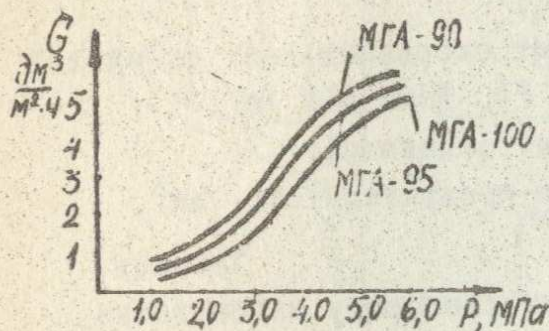


Мал. 6. Залежність продуктивності мембранних установок від температури.

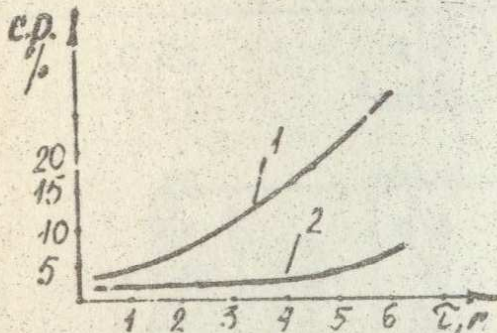


Мал. 8. Залежність селективності 30 мембран від концентрації сухих речовин ЕБ.

концентрування антоціанового екстракту викликає посилення процесів вільнорадикального окислення фенольних речовин, їх полімерізацію, поліконденсацію і, як результат, появу небажаних змін в кольоровій характеристиці продукту. Негативну дію на якість енобарвника викликає й передвищення норм кислотності в процесі концентрування, що супроводжується гідролізом барвистої речовини-ораніну. В зв'язку з цим, щоб запобігти термічного або хімічного розпаду харчового барвника, ми обрали метод ЗОК, який здійснювали на пілотній установці плоскорамного типу 6.3/100.



Мал. 10 Залежність продуктивності ЗО мембран від тиску



Мал. 10. Залежність масової частки сухих речовин в концентраті /1/ та фільтраті /2/ від часу ЗОК.

концентрованої речовини та, при посиленні явища концентраційної поляризації, веде до падіння продуктивності процесу ЗОК через 6 годин. В цьому випадку передбачається регенерація та дезинфекція мембран по встановленим режимам.

Математичну модель /ММ/ УФ, регенерації /Р/ та ЗОК розроблено на базі набору експериментальних даних методами нелінійної оптимізації. На основі ММ розроблено цифрову імітаційну модель УФ, Р, ЗОК, на котрій проведено варіантний аналіз функціонування технологічного

Здійснені нами дослідження різних типів ацетатцелюлозних мембран /мал. 8/, дозволили зробити висновок, що найбільшу селективність /98,7 %/ по барвистим речовинам мали мембрани МГА-100, які практично забезпечували відсутність втрат енобарвника з фільтратом. Однак, цей тип мембран відрізнявся дещо нижчою продуктивністю в порівнянні з іншими випробуваними типами /мал.9/.

Зростання тиску від 1 до 6,5 МПа приводило до зростання продуктивності процесу концентрування до  $5 \text{ дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{г}$ , але подальше підвищення цього параметру вже помітно не впливало, і, крім того, лімітується технічними характеристиками мембран.

В процесі концентрування зростання змісту сухих речовин енобарвника має експонентну залежність /мал. 10/, що пов'язане з формуванням на мембрані поверхнього шару

процесу /ТП/ УФ, ЗОК. Оптимізація ТП, Р, УФ, ЗОК на імітаційній моделі дозволила визначити оптимальний регламент ТП.

ММ ТП УФ, Р, ЗОК має вираз рівнянь типу:

$$Q_{\varphi}(t) = (Q_{\varphi}^{\circ} - Q_{\varphi}^{\alpha}) \exp(-t/c_{\varphi}) + Q_{\varphi}^{\alpha} + \alpha_{\varphi} t ; \quad (1)$$

$$Q_{\rho}(t) = (Q_{\rho}^{\alpha} - Q_{\rho}^{\circ}) [1 - \exp(-t/c_{\rho})] + Q_{\rho}^{\circ} , \quad (2)$$

$$Q_{\kappa}(t) = \mathcal{D} [2 - \exp(t/c_{\kappa})^2] ; \quad (3)$$

де  $Q_{\varphi}(t)$ ,  $Q_{\rho}(t)$ ,  $Q_{\kappa}(t)$  - продуктивність /проникність/ мембран відповідно при УФ, регенерації водоп, ЗОК;

$Q_{\varphi}^{\circ}$ ,  $Q_{\rho}^{\circ}$ ,  $Q_{\varphi}^{\alpha}$ ,  $Q_{\rho}^{\alpha}$  - проникність мембран на початку /о/ циклу УФ, Р та експоненційна асиметрична /а/ ,  $\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{г}$  ;

$c_{\varphi}$ ,  $c_{\rho}$ ,  $c_{\kappa}$  - коефіцієнт експоненційної складової проникності УФ, Р та ЗОК /с/;

$\alpha_{\varphi}$  - коефіцієнт складової;

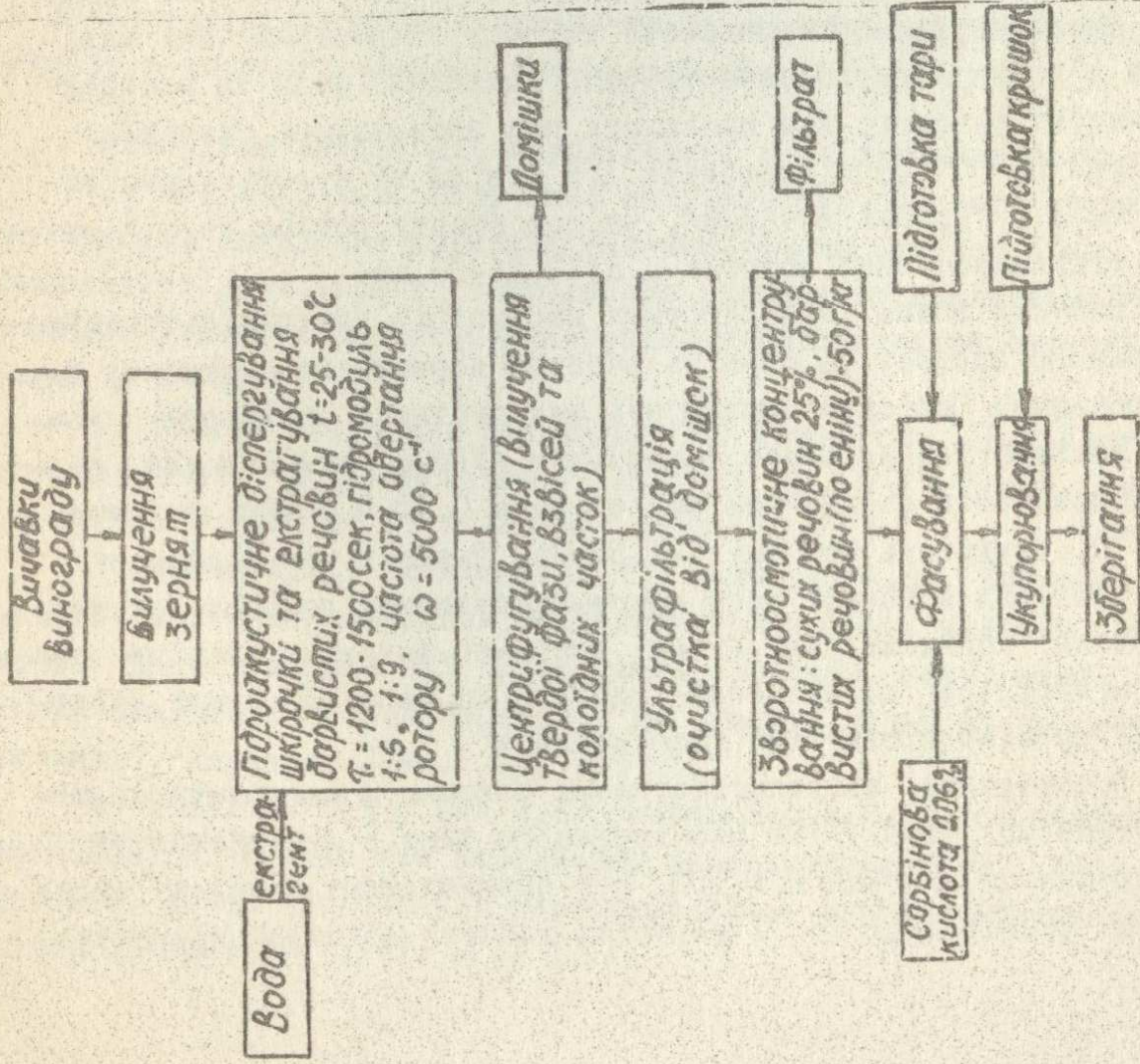
$\mathcal{D}$  - початкова продуктивність,  $\text{дм}^3$ .

Таблиця

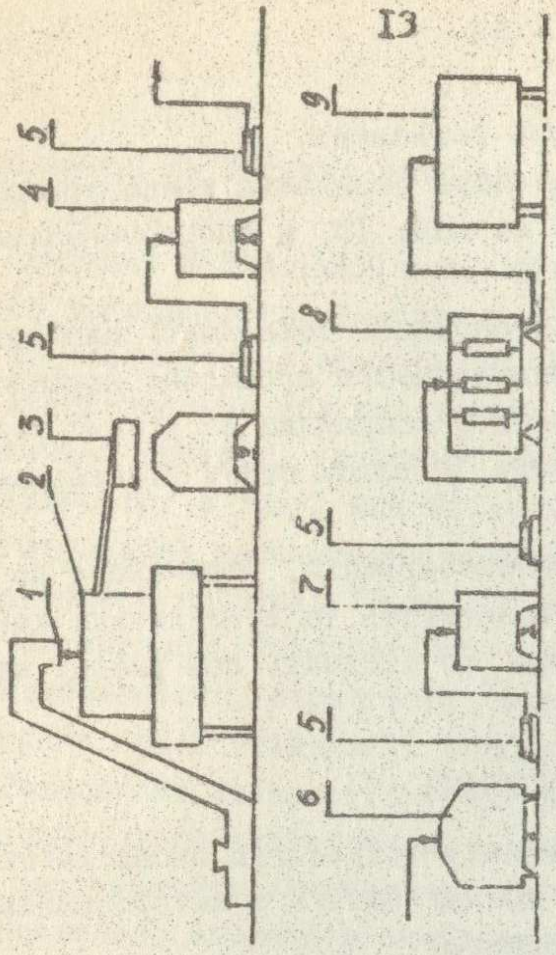
Основні якісні характеристики препарату енобарвника, отриманого з використанням гідроакустичних та мембранних процесів

Показники	Од. виміру	Значення
Сухі речовини	%	25,0
Відносна густина /при 20 °С/	г/см <sup>3</sup>	1,13
Масова частка барвистих речовин /по еніну/	г/кг	59
Активна кислотність	б/р	4,0
Цукри	%	8,25
Азотисті речовини	%	2,4
Масова частка золи	%	4,6
Мідь	мг/кг	0,1
Свинець	мг/кг	0,36
Нітрати	мг/кг	2,3
Аскорбінова кислота, $\cdot 10^{-3}$	%	12,2

На базі параметричної оптимізації отримано точкові оцінки основних технологічних параметрів процесів УФ, Р, ЗОК. Встанов-



Мал. 13. Технологічна схема отримання концентрованого енобарвника.



Мал. 14. Процесно-апаратурна схема отримання концентрованого енобарвника:  
 1-елеватор "Гусяча шия"; 2-екстрактор;  
 3-фільтруюча центрифуга; 4-резервуар;  
 5-насос; 6-сепаратор; 7-резервуар;  
 8-установка УФ; 9- 30 установка.

лено оптимальний технологічний регламент.

Розроблена технологічна схема отримання концентрованого харчового енобарвника зображена на мал. 13, а процесно-апаратурна схема - на мал. 14.

В зв'язку з розробкою інтенсивної технології енобарвника з використанням ГАК та мембранних процесів проведено порівняльну оцінку антимутагенної активності енобарвника на різних технологічних етапах та готового продукту, а також стаю вільнорадикальних реакцій.

Відмінними властивостями енобарвника, отриманого по розробленій технології, є невисока кислотність та дуже низька концентрація токсичних та інших домішок, що свідчать про високу якість харчового барвника.

### ВИСНОВКИ

1. Розроблено принципово нову технологію високоякісного енобарвника з вичавок винограду темних сортів з використанням гідроакустичного та мембранного процесів.

2. Досліджено вплив природи вихідної вторинної виноградної сировини /свіжі, сульфітовані та сушені вичавки/, значення гідромодуля, температури, інтенсивності та часу гідродінамичної кавітації на кінетику подріблення твердої рослинної фази та екстракцій барвистих речовин, яка проходить при оптимальних значеннях температури 25-30 °С, гідромодуля 1:6 /свіжа та сульфітована сировина/ та 1:9 /сушені вичавки/, частот оберту ротора 84 с<sup>-1</sup> та періоді гідроакустичної обробки в ЕРКТ 25-30 хв.

3. Вивчено вплив технологічних параметрів ультрафільтраційного мембранного процесу на ступінь очистки первинного екстракту барвистих речовин. Показано можливість використання серійного мембранного ультрафільтраційного обладнання /УФВ-6/ для очистки енобарвника при таких параметрах робіт: тиск 0,15-0,2 МПа, температура 25 °С, швидкість потоку 1-1,5 м/с. Разом з цим екстракт звільняється від основної маси макромолекулярних домішок /клітковина, пектин, геміцелюлози, білки, дубильні речовини, ліпіди та ін./ та мікрофлори, що позитивно впливає на його кольорові характеристики та мікробіологічну стабільність.

4. Встановлено, що концентрування очищеного екстракту на пілотній установці МР-6,3/100 плоскорамного типу з використанням ацетатцелюлозних мембран МГА-100, при оптимальному робочому тиску 6;0 МПа та температурі 25 °С дозволяє досягти кінцевої концентра-

ції енобарвника 25 % сухих речовин при середній продуктивності процесу  $5 \text{ дм}^3 / \text{м}^2 \cdot \text{г}$ .

5. Комплекс фізико-хімічних, біохімічних та мікробіологічних показників розробленого енобарвника вказує на те, що новий енобарвник не поступається препаратам, отриманим по традиційному методу, і відрізняється від них меншим змістом супроводжуваних речовин, токсичних домішок, остаточної мікрофлори, підвищеною антимутагенною активністю, а тому, має більш високі споживчі якості.

6. Розроблено математичну модель, що адекватно описує параметри мембранних процесів УФ та ЗОК енобарвника, котрі покладені в основу оптимізації технологічного регламенту, забезпечуючого високу інтенсивність, екологічну безпечність та максимальне ресурсозберігання нової технології енобарвника.

7. Розроблено технологічну та процесно-апаратурну схему виробництва харчового енобарвника, а також затверджено нормативно-технічну документацію /Енобарвник харчовий ТУ та ТІ ІО.ОЗ.907-91/.

8. Проведено апробації енобарвника в виробничих умовах, яка показала перспективність його використання в якості органічного та біоактивної добавки в кондитерські та макаронні вироби лікувально-профілактичного призначення, прохолоджувальні напої, страви в системі громадського харчування.

Матеріали дисертації опубліковані в наступних роботах:

1. Кожухарь В.В. Получение натурального пищевого красителя из отходов виноделия кавитационно-мембранным методом /Тез. докл. Всесоюзной науч.-практ. конференции молодых специалистов "Вклад молодых ученых в развитие винogradно-винодельческой отрасли". Ялта. - 1990. с. 124.

2. Способ получения антоцианового красителя. /В.В.Кожухарь, Д.Н.Пилипенко, О.И.Квасенков // МКИ<sup>5</sup> СО 9В ЄІ/00. Подож. решение по заявке № 5064781/ІЗ /0455417 от 09.10.92 г.

3. Рибак А.И., Пилипенко Д.Н., Колесник А.А., Кожухарь В.В. Перспективы интенсификации технологии макаронных изделий, обогащенную растительными БАВ //Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. "Проблема влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". Харьков: 1990. - с. 109-110.

4. Кожухарь В.В., Шин И.Н., Пилипенко Д.Н. Использование кавитационной техники при экстракции энорасителя //Тез. докл. Всесоюз. конф. "Достижения биотехнологии - агропромышленному комплексу". Черновцы: 1991. - с. 13.

5. Шин И.Н., Кожухарь В.В., Левая В.В., Пилипенко Л.Н. Использование вторичных сырьевых ресурсов для производства продуктов питания //Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. "Проблемы влияния тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания". - Харьков: - 1990. с. 574.
6. Кожухарь В.В., Шин И.Н., Пилипенко Л.Н. Влияние процессов кавитации на физико-химические свойства и экстрагируемость пищевых красителей //Тез. докл. Юбил. 50-й науч.-практ. конф. ОТИПП "Научно-технические проблемы развития агропромышленного комплекса" - Одесса. - 1990. - с. 137.
7. Кожухарь В.В., Пилипенко Л.Н. Концентрирование антоцианового красителя методом обратного осмоса //Тез. докл. науч. конф. ОТИПП "Научное обеспечение хранения и переработки растительного сырья в пищевой промышленности". - М.: 1991. - с. 177-178.
8. Кожухарь В.В., Шин И.Н., Пилипенко Л.Н. Экстракция антоциана //Тез. докл. науч. конф. ОТИПП "Научное обеспечение хранения и переработки растительного сырья в пищевой промышленности. - М.: 1991. - с. 180.
9. Голубев В.Н., Гаджиева А.А., Кожухарь В.В., Кочиева Т.М. Опыт применения гидростатических аппаратов для переработки растительного сырья //Пищевая промышленность. - 1992. - № 7. - с. 26-27.
10. Пигменты винограда фенольной природы, их выделение и использование в пищевой промышленности /Кожухарь В.В., Пилипенко Л.Н., Колесник А.А. ОТИПП. - Одесса. - 1992. - 24 с. Деп. в Укр.ИНТЭИ. № 1872 - Ук 92.
11. Пилипенко Л.Н., Кожухарь В.В. Современные теоретические и практические аспекты технологии переработки вторичного виноградного сырья. ОТИПП. - Одесса. - 1992. - 31 с. Деп. в Укр.ИНТЭИ. № 1873 - Ук 92.
12. Golubev V., Shukhman M., Kozbuhar V., Pesurueva L. Intensification of chemical in hydroacoustic fields // Abstract 6-th World Congress. - Copenhagen. 1991. v. 3, p. 3409.

✓ 017037

~~с.в. 17036~~

Одесский технологический  
институт пищевой промышлен-  
ности им. акад. В. В. Маршала  
БИБЛИОТЕКА