

Автореф.
1764

ОДЕССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

имени М.В. ЛОМОНОСОВА

На правах рукописи

ПОЯЗИТИС Валерия Георгиевна

УДК 66.067.38:634.85

РАЗРАБОТКА МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОСВЕТЛЕНИЯ
ВИНОГРАДНОГО СОКА ДЛЯ КУПАЖИРОВАННЫХ ФРУКТОВЫХ НАПИТКОВ

Специальность 05.18.13 технология консервированных
пищевых продуктов

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Одесса -- 1990

Работа выполнена в Одесском технологическом институте пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова.

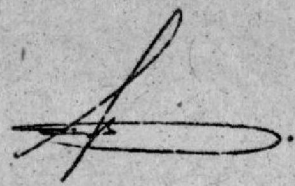
- Научный руководитель - доктор химических наук,
профессор В.Н.Голубев
- Официальные оппоненты - доктор технических наук,
профессор Н.М.Карольков
- кандидат технических наук,
доцент Зверькова А.С.
- Ведущая организация - Одесский консервный завод

Защита состоится "24" апреля 1990 г. в 13⁰⁰
на заседании специализированного совета Д 068.35.01 при Одесском
технологическом институте пищевой промышленности имени М.В.Ломоно-
сова 270039, Одесса, ул.Свердлова, 112.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Одесского тех-
нологического института пищевой промышленности имени М.В.Ломоносова.

Автореферат разослан "23" марта 1990 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат технических наук,
доцент

 Е.Г.Кротов

016701
Одесский технологический институт пищевой промышленности им. М. В. Ломоносова
БИБЛИОТЕКА

ОНАХТ 23.07.12
Разработка мембранно



v016701

Актуальность работы. В "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986-1990 гг. и на период до 2000 года", утвержденных XXVII съездом КПСС, определена главная задача, состоящая в обеспечении дальнейшего роста благосостояния советских людей на основе устойчивого научно-технического прогресса и перевода экономики на интенсивный путь развития, более рационального использования сельскохозяйственного сырья, всемерной экономии всех видов ресурсов и улучшения качества и ассортимента пищевых продуктов.

Традиционно, в течение многих лет развитие виноградно-винодельческого производства страны было ориентировано на максимальный выпуск алкогольных напитков.

В соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 17 мая 1985 года "О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма, искоренению самогонварения" перед виноградно-винодельческой отраслью агропромышленного комплекса страны поставлена качественно новая задача - обеспечить максимально возможное развитие производства продукции из виноградного сырья и создание на его основе наиболее гармоничного ассортимента продуктов питания.

Фруктовые соки и, в частности виноградный, занимают особое место в питании человека. Рациональное питание предполагает сбалансированность компонентов пищи - углеводов, белков, липидов, минерального состава, органических кислот и др. В силу ряда объективных и субъективных факторов рацион современного человека, вполне достаточен для покрытия энергетических затрат, оказывается не в состоянии удовлетворить его потребность в наборе некоторых незаменимых факторов питания, прежде всего витаминов, минеральных солей и других биологически активных веществ.

Решение этих вопросов невозможно без существенного пересмотра ассортимента, рецептуры и технологии производства продуктов питания, в частности, фруктовых соков.

Важным этапом в этом направлении является повышение эффективности производства виноградного сока за счет использования новых мембранных методов осветления соков.

В соответствии с этим целью настоящей работы являлась разработка технологии ультрафильтрационного осветления виноградных соков из белых и красных сортов винограда и получение гармоничных высокостабильных купажированных соков на основе метода ЭВМ-конструирования и биохимической оценки их пищевой ценности.

Научная новизна работы состоит в установлении взаимосвязи между основными факторами ультрафильтрации и параметрами пищевой ценности осветленных виноградных соков. На основании математического описания процесса ультрафильтрационного осветления системой уравнений решены задачи оптимизации многопараметрического мембранного процесса осветления на полволоконных мембранных модулях в режиме фильтрация-регенерация.

Практическая ценность работы. На основании проведенного комплекса систематических исследований предложен и внедрен метод ультрафильтрационного осветления виноградного сока из сортов винограда Сухолиманский белый и Одесский черный с использованием полволоконных мембранных элементов.

Разработана методика ЭВМ-расчета купажированных виноградных соков и определена их пищевая ценность.

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены на республиканской научно-практической конференции "Перспективы развития производства и переработки винограда" (г.Ялта, 1987 г.), на Всесоюзной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов "Проблемные вопросы производства винограда и продуктов его переработки" (г.Ялта, 1988 г.), на республиканской научно-практической конференции "Проблемы освоения мембранных технологий в отраслях агропромышленного комплекса" (г.Кишинев, 1988 г.), на Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Технологические способы обработки и консервирования овощной продукции" (г.Москва, 1988 г.), на областной межвузовской научно-практической конференции "Социально-экономические и научно-технические проблемы агропромышленного комплекса" (г.Одесса, 1988 г.), на республиканской научно-технической конференции "Технический уровень предприятий перерабатывающей промышленности Госагропрома СССР и качества выпускаемой продукции" (г.Кировоград, 1989 г.), на Всесоюзной конференции молодых ученых химико-технологического факультета Рижского политехнического института (г.Рига, 1989 г.), на научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава Одесского технологического института пищевой промышленности имени М.В. Ломоносова (1987, 1988, 1989 гг.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано семь работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, трех разделов, выводов, списка использованной литературы и приложения.

Общий объем работы составляет 223 страницы, куда входят 34 рисунка, 40 таблиц и список литературы из 184 наименований.

На защиту выносятся:

- результаты исследований процесса ультрафильтрационного осветления виноградного сока сортов Сухолиманский белый и Одесский черный;
- результаты технологических, физико-химических, биохимических и микробиологических исследований осветленных ультрафильтрацией соков и их купажей;
- результаты математического моделирования процесса ультрафильтрации соков и регенерации полуволоконных мембранных разделительных модулей типа AP с использованием ЭВМ;
- обоснование технологической схемы производства купажированных соков на основе осветленного ультрафильтрацией сусла из винограда сортов Сухолиманский белый и Одесский черный.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дано обоснование цели и задач исследования и кратко изложено состояние изучаемых вопросов.

В первой главе представлен аналитический обзор отечественной и зарубежной литературы по использованию винограда и продуктов его переработки в консервной промышленности, приведена характеристика различных видов осветления виноградных соков, отмечена актуальность использования мембранных процессов в технологии переработки винограда и их основные преимущества перед классическими методами технологической обработки и хранения.

На основании анализа литературных источников определены цели и задачи исследований данной диссертационной работы.

Во второй главе изложена техника и методика проведения исследований. Описаны основные характеристики используемых мембранных установок: ФК-01 с применением плоских ультрафильтрационных мембран типа УПМ-П; ВПУ-0,6 и УПВ-6, в которых используются ультрафильтрационные модули AP-0,2 и AP-2 на полых волокнах производства (г. Кириши Ленинградской обл.); лабораторной установки с трубчатыми элементами БГУ 0,5/2 Ф-1 производства НПО "Тасма" (г. Казань).

Приведена характеристика объектов исследования, изложены биохимические, физико-химические и микробиологические методы, которые

наиболее полно отражают комплекс изменений, происходящих при получении данных продуктов.

В третьей главе приводятся экспериментальные данные для основных технологических факторов мембранного процесса, влияющих на ультрафильтрацию виноградного сока (рабочее давление, температура, концентрация иная поляризация).

Анализ полученных данных (рис. I) позволил сделать вывод о том, что целесообразно ультрафильтрацию виноградных соков проводить на установках с полволоконными и трубчатыми элементами, в которых можно регулировать гидродинамические условия.

На базе экспериментальных данных была разработана математическая модель технологического процесса ультрафильтрации виноградных соков.

Технологический процесс УФ включает:

процесс фильтрации виноградных соков и процесс регенерации (очистки водой и щелочными растворами) мембранных установок для сохранения их производительности в устойчивом режиме.

На рис. 2 приведены характерные графики изменения производительности фильтрации и степень регенерации мембранных установок.

Производительность процесса фильтрации $G_f(t)$ и регенерации $G_p(t)$ описываются простыми дифференциальными уравнениями, точнее задачей Коши, с начальными условиями, а решения дифференциальных уравнений состоят из двух составляющих - линейной и экспоненциальной:

$$C \frac{dG(t)}{dt} + G(t) = K [G_a + \lambda t] \quad (I)$$
$$G(t)/_{t=0} = G_0$$

где C, K, λ - коэффициенты уравнения, определяющие состав соответственно инертность засорения (регенерации) мембранных установок, коэффициент пропорциональности и коэффициент линейной составляющей засорения (регенерации).

Решение дифференциального уравнения имеет следующий вид:

а) процесс фильтрации виноградного сока:

$$G_f(t) = (G_f^0 - G_f^a) \cdot e^{-t/C_f} + G_f^a + \lambda_f t \quad (2)$$

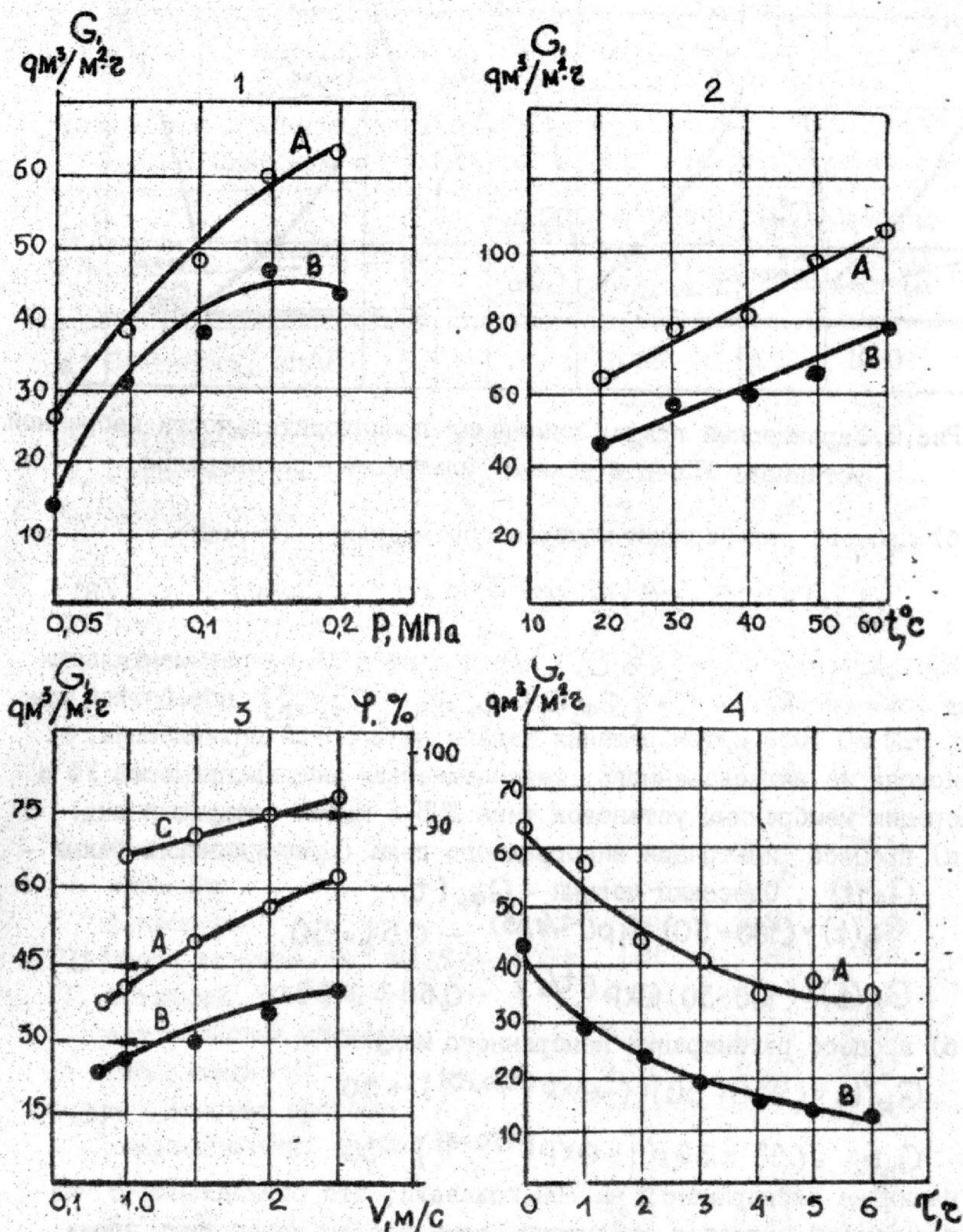


Рис. I. Графики зависимости производительности мембранной установки УПВ-6 от параметров УФ-процесса

1. Рабочее давление

2. Температура

3. Скорость потока

4. Время фильтрации

А - виноградный сок Сухолиманский белый; В - виноградный сок Одесский черный; С - селективность мембран.

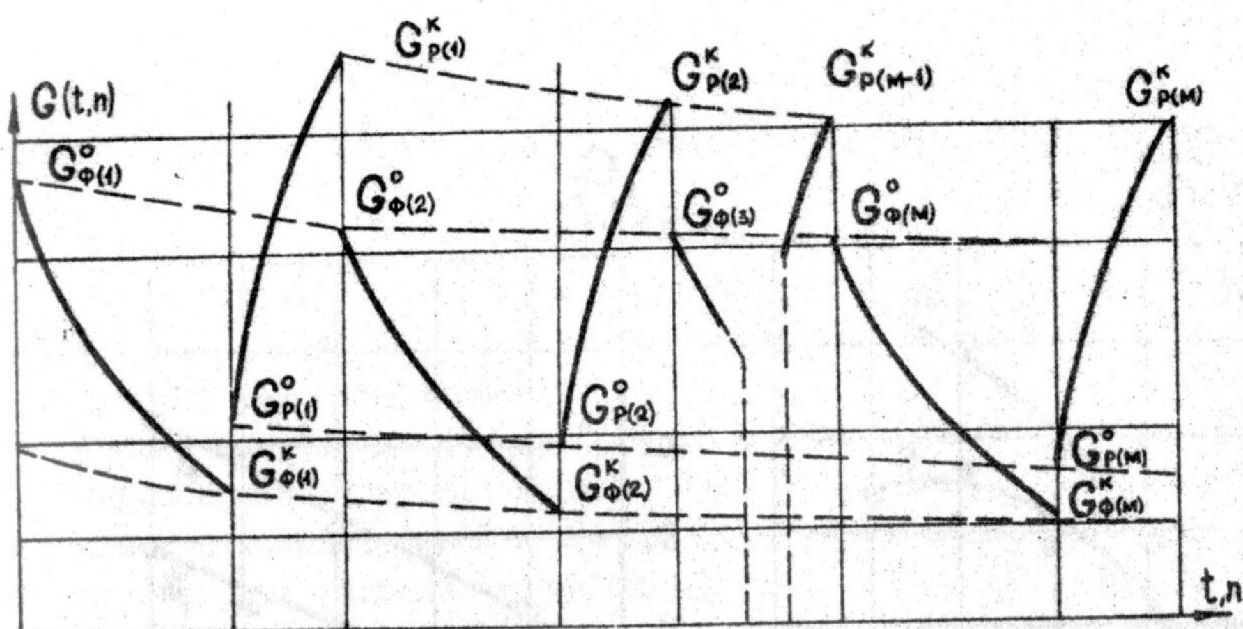


Рис.2. Характерный график изменения производительности мембранной установки УПВ-6 в режиме фильтрация - регенерация

б) процесс регенерации мембранного модуля:

$$G_p(t) = (G_p^a - G_p^o) (1 - e^{-t/c_p}) + G_p^o \quad (3)$$

Коэффициенты $G_o = \{G_{\Phi}^o, G_p^o\}$ определяются из экспериментальных данных (см. рис.2), а $C = \{C_{\Phi}, C_p\}, d_{\Phi}, G_a = \{G_{\Phi}^a, G_p^a\}$ обработкой данных на ЭВМ ЕС 1033 путем решения задачи нелинейной оптимизации.

Исходя из вышесказанного, математическая модель процесса УФ и регенерации мембранных установок типа УПВ-6 имеет следующий вид:

а) процесс фильтрации виноградного сока (Сухолиманский белый -

$G_{\Phi_1}(t)$, Одесский черный - $G_{\Phi_2}(t)$,

$$G_{\Phi_1}(t) = (100 - 50) \exp(-t/2,05) - 0,5t + 50 \quad (4)$$

$$G_{\Phi_2}(t) = (100 - 30) \exp(-t/2) - 0,68t + 30$$

б) процесс регенерации мембранного модуля:

$$G_{P_1}(t) = (98,6 - 50) (1 - \exp(-t/0,75)) + 50 \quad (5)$$

$$G_{P_2}(t) = (97 - 30) (1 - \exp(-t/0,78)) + 30$$

Машинные эксперименты на ЭВМ показали, что оптимальным с учетом ограничений является следующий режим работы установки: время фильтрации 6-7 часов, время регенерации - 1 час.

Для изучения количественных изменений, происходящих в процессе мембранного разделения компонентов виноградных соков, были изучены их физико-химические характеристики и проведена количественная оценка.

Результаты сравнительного анализа виноградных соков, осветленных методом ультрафильтрации, представлены в таблице I.

Таблица I

Физические и химические показатели виноградных соков Сухолиманский белый и Одесский черный, осветленных методом ультрафильтрации

№№ п/п:	Показатели	Сухолиманский белый		Одесский черный	
		свеже- отжатый сок	пермеат	свеже- отжатый сок	пермеат
I.	Плотность, кг/м ³	1078	1072	1080	1071
2.	pH	3,3	3,2	3,6	3,55
3.	Титруемая кислотность, г/дм ³	9,7	7,6	9,8	7,7
4.	Сухие вещества, %	18,6	17,8	18,2	17,9
5.	Сахара, общий (%)	17,6	17,5	16,8	16,6
	редуцирующий	17,2	17,1	16,5	16,4
	сахароза	0,38	0,38	0,28	0,19
6.	Пектин растворимый, %	0,154	0,084	0,163	0,092
7.	Общий азот, %	0,19	0,16	0,17	0,13
8.	Коллоиды, %	0,69	0,34	0,86	0,38
9.	Полифенолы, 10 ⁻³ , %				
	общее содержание	28,5	15,6	164,0	98,5
	антоцианы	-	-	63,2	37,8
	лейкоантоцианы	15,0	8,25	77,5	44,7
	катехины	6,13	3,47	14,0	8,21
	флавонолы	1,84	0,97	6,4	3,8
10.	Число аромата, см ³ Na ₂ S ₂ O ₃ /100 г	118	81	72	59
11.	Витамины, 10 ⁻³ , %				
	аскорбиновая кислота	0,81	0,76	2,38	2,19
	рибофлавин	0,31	0,27	0,22	0,18
	никотиновая кислота	-	-	0,61	0,48
12.	макроэлементы, мг/100 г	8			
	калий	85	60	78	67
	кальций	22,6	21	27,5	17,5
	натрий	3,5	2,5	3,2	2,8

Такие показатели, как pH, кислотность, содержание сахаров практически не изменяются. Содержание сухих веществ незначительно снижается за счет удаления части биополимеров и коллоидов, снижение содержания которых составляет 50-55%.

Анализ показателей, характеризующих высокомолекулярные биополимеры, такие, как пектиновые вещества, белок, полифенолы указывает на достаточно высокую степень их задерживания мембранами 40-45 %.

Одним из важных компонентов виноградных соков являются липиды, оказывающие существенное влияние на органолептические свойства, стойкость к окислению, покоричневению и, в конечном счете, на биологическую и питательную ценность, сохранность и товарный вид продуктов.

В таблице 2 приведены результаты определения липидного состава исходных виноградных соков и осветленных методом ультрафильтрации.

Таблица 2
Изменение содержания липидов виноградных соков
Сухолиманский белый и Одесский черный
в процессе их осветления методом ультрафильтрации

Образец сока	Сумма липидов, мг/дм ³	Классы липидов (мг/дм ³)		
		нейтраль- ные липиды	глико- ли. иды	фосфо- липиды
Сухолиманский белый, исходный	940	486	358	96
Сухолиманский белый, пермеат	99	23	59	17
Одесский черный, исходный	236	109	87	40
Одесский черный, пермеат	37	6	17	14

Общая степень удаления липидов из сока колеблется в пределах 85-90 %. Максимальной задерживающей способностью мембраны обладали по отношению к нейтральным липидам.

Для изучения влияния ультрафильтрации на ароматические вещества виноградных соков были выделены и идентифицированы алифатические спирты нормального строения от C₁ до C₁₀, изо-C₄ и C₅, сложные эфиры, линалоол, гераниол, β-фенилэтанол.

Анализ результатов показывает, что общее содержание ароматических веществ в соках незначительное - до 12 мг/дм³; в фильтрат проходят в основном все ароматические компоненты.

Результаты исследований микрофлоры виноградных соков показали, что ультрафильтрационное осветление освобождает свежотжатый сок

от клеток микроорганизмов даже при их высоком содержании в исходном образце сока.

Микромицеты виноградного сока были представлены несколькими видами пеницилловых и аспергилловых грибов. Обнаруженные дрожжи относятся к дейтеромицетам (*p.Candida*) и аскомицетам (*p.Saccharomyces*).

Актуальной представляется задача создания оптимальных гармоничных купажей.

Выбранные нами сорта в большей степени соответствуют этой задаче. Так, более высокое содержание бифлавоноидов в соке Одесский черный, а также присутствие в нем антоцианов и их отсутствие в соке Сухолиманский белый при купаживании этих соков будет компенсироваться и взаимно дополнять друг друга.

Главными параметрами для оптимизации процесса купаживания были приняты биохимические, органолептические и физико-химические характеристики соков.

Характеристики цвета образцов виноградных соков Сухолиманский белый и Одесский черный, осветленных ультрафильтрацией и их купажей были определены в системе Хантера Lab, в которой они более реально воспринимаются, чем в колориметрической системе XYZ и приведены в таблице 3.

Значение параметра цвета L , который аналогичен общему коэффициенту светопропускания Y , для образцов сока Сухолиманский белый, осветленного методом ультрафильтрации и этого же сока, хранившегося при температуре 20°C в течение двух лет отличаются незначительно и находятся в пределах 92-91 ед.иц. Этот параметр понижается пропорционально при купаживании сока Сухолиманский белый с соком Одесский черный и достигает значения 53 единицы при соотношении 10 % Сухолиманского белого и 90 % Одесского черного.

Для сока Одесский черный значение параметра цвета находится в пределах 50-24. Некоторое снижение яркости виноградного сока в процессе его хранения происходит в результате деградации полифенолов, в частности, антоцианов.

На основе проведенных исследований с помощью методов математического программирования и оптимизации рассчитана оптимальная рецептура купажа, обеспечивающая наилучшие, в смысле принятого критерия качества, биохимические и органолептические свойства.

Оптимальное купаживание виноградных соков представляет собой процедуру нахождения компонентного состава, обеспечивающего экстремум векторного компромиссного критерия функциональных свойств.

Таблица 3

Основные характеристики цвета виноградных соков Сухолиманский белый и Одесский черный, осветленных методом УФ и их купаже

Образцы соков	Характеристики цвета									
	X	Y	Z	x	y	L	a	b	v	a/v
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. Сухолиманский белый	82,73	85,58	80,14	0,33	0,3444	92,5	-2,26	13,40	-0,17	
2. Купаж: 90% белый и 10% красный	72,91	72,16	64,65	0,34	0,3440	84,9	4,55	14,35	0,32	
3. 80% белый и 20% красный	66,24	62,98	55,03	0,36	0,3410	79,4	10,10	14,50	0,77	
4. 70% белый и 30% красный	61,95	57,08	49,17	0,37	0,3390	75,6	14,20	14,31	0,99	
5. 60% белый и 40% красный	55,70	49,05	40,66	0,38	0,3370	70,0	19,40	14,62	1,33	
6. 50% белый и 50% красный	51,13	43,60	34,95	0,39	0,3360	66,0	22,65	14,30	1,53	
7. 40% белый и 60% красный	45,58	37,45	28,90	0,40	0,3340	61,2	25,86	14,84	1,74	
8. 30% белый и 70% красный	42,30	35,89	24,10	0,43	0,3330	59,9	28,98	15,03	1,93	
9. 20% белый и 80% красный	40,16	31,04	22,14	0,43	0,3320	55,7	31,19	15,44	2,02	
10. 10% белый и 90% красный	37,42	28,20	19,42	0,44	0,3310	53,1	32,87	15,49	2,12	
II. Одесский черный	34,70	25,46	16,70	0,45	0,3312	50,46	34,45	15,70	2,19	

из множества биохимических показателей выбраны наиболее важные для соков: полифенолы, липиды, витамины и микроэлементы. К ароматическим показателям относятся 15 ароматических веществ, в состав которых входят высшие спирты и сложные эфиры. Физико-химические показатели характеризуются показателями цвета соков.

Качественной оценкой сбалансированности по биохимическим показателям является скор биохимических показателей $S\delta_{x,i}$ - наиболее значимая составляющая векторного критерия качества:

$$S\delta_{x,i} = \sum_{j=1}^n (\delta_j V_{ij}) / V_i^n, \quad (6)$$

где i - порядковый номер биохимического показателя;

M - количество показателей; $i \in [1; M]$

n - число компонентов сырьевых составляющих купажируемых соков;

δ_j - долевое соотношение j -го компонента в смеси
(0,1) либо (0,100) %;

V_{ij} - содержание i -го биохимического показателя в 100 г от j -ой компоненты;

V_i^n - заданное нормальное значение i -го биохимического показателя в 100 г сока.

Комплекс программ позволяет рассчитать методами нелинейного программирования минимальную сумму квадратов отклонений биохимических скоров $S\delta_{x,i}$ и обеспечивает два режима работы:

1. Вариантный анализ компонентного состава купажируемых соков с целью исследования сбалансированности купажа.

2. Оптимизацию компонентного состава купажируемой суммой положительных отклонений сора от 100 % нормы биохимических показателей.

Лимитирующие показатели L, Δ^-, Δ^+ , скор которых меньше 100 %, определяют несбалансированность купажа по этому показателю.

Анализ экстремумов (минимумов) и их композиция в смысле векторного критерия качества, то есть сбалансированности по трём показателям L, Δ^-, Δ^+ позволили обоснованно определить оптимальный компонентный состав - 75% виноградного сока Сухолиманский белый и 25 % виноградного сока Одесский черный. На основе лабораторных и производственных опытов по приготовлению купажируемых виноградных соков с использованием осветленных ультрафильтратов разработана технологическая схема производства соков и составлена технологическая инструкция на данный процесс и продукты.

Соки стабильны при длительном хранении.

Производственной дегустационной комиссией рекомендованы для широкого производства.

Технологическая схема приготовления купажированных виноградных соков представлена на рисунке 3.

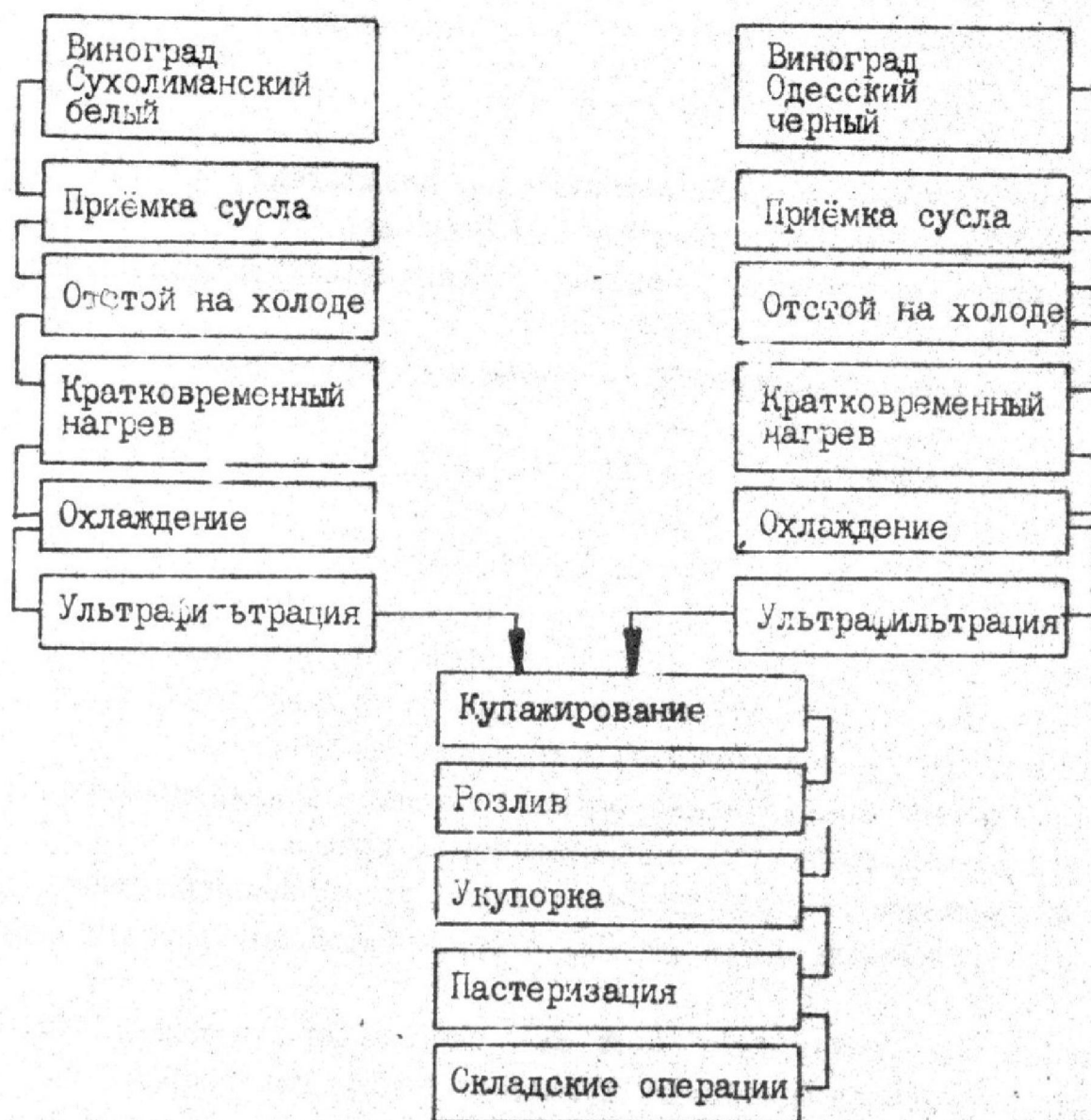


Рис. 3. Технологическая схема получения купажированных виноградных соков на основе осветления их ультрафильтрацией.

После купажирования соки поступают на розлив, укупорку, пастеризацию и этикетировку. Упакованные соки хранят в помещении при температуре 10-20°C.

ВЫВОДЫ

1. Изучена возможность использования отечественного мембранного оборудования для получения высококачественных осветленных соков из сортов винограда Сухолиманский белый и Одесский черный. На основе проведенных исследований установлены значимые факторы, влияющие на производительность процесса ультрафильтрации: рабочее давление мембранной установки 0,15 МПа, температура фильтрации - 20-50 °С, скорость потока - 1,5-2 м/с.

2. С помощью методов математического программирования составлена математическая модель технологического процесса ультрафильтрации виноградных соков.

Полученная математическая модель служит основой для составления имитационной цифровой модели при оптимизации экспериментальных данных и разработке технологических режимов процесса ультрафильтрации.

3. Определен оптимальный технологический регламент работы мембранной установки, который зависит от времени фильтрации виноградных соков (6-7 часов) и времени регенерации мембранных модулей (1 час).

4. Исследованы биохимические, физико-химические, химические и микробиологические показатели исходных и осветленных виноградных соков. Обоснован выбор сортов винограда для приготовления высокостабильных купажированных напитков. Результаты анализов показывают высокую степень задерживания веществ высокомолекулярной природы, отвечающих за дестабилизацию соков: полифенолы - 35-40 %, пектиновые вещества - 30-40 %, коллоиды - 50-55 %, липиды - 85-90 %.

5. На основе проведенных исследований с помощью методов математического программирования определены значимые составляющие векторного критерия оценки качества купажированных виноградных соков.

Рассчитанная на ЭВМ оптимальная рецептура соков с точки зрения их пищевой ценности, позволила определить их компонентный состав: Сухолиманский белый - 75 %, Одесский черный - 25 %.

6. Разработана нормативно-техническая документация производства купажированных соков на основе их ультрафильтрационного осветления. Производственная апробация данной технологии в НИО по виноградарству и питомниководству и на Овидиопольском заводе предтоваров Одесской области послужила основой для рекомендации использования в консервной промышленности мембранных установок АР на полуволокон-

ных модулях при освещении виноградных соков.

Ожидаемый экономический эффект от применения данной технологии составит 73,59 рубля на 1000 дал соков.

Материалы диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Голубев В.Н., Поязитис В.Г., Миндадзе Т.А. Новые отходы переработки винограда и направления их использования // Тезисы докл. республ. научно-практической конференции "Перспективы развития производства и переработки винограда. - Кишинев, 1967. - С.139-140.

2. Поязитис В.Г., Спринсян Т.В. Влияние типа ультрафильтрационных мембран на эффективность купажирования виноградного сока // Тезисы докл. Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Технические способы обработки и консервирования овощной продукции". - М., 1988. - С.80.

3. Математическое моделирование и совершенствование мембранной технологии осветления соков / В.Н.Голубев, В.П.Таланов, В.Г.Поязитис, Л.А.Горшенина // Тезисы докл. республ. науч.-практической конференции "Проблемы освоения мембранных технологий в отраслях агропромышленного комплекса". - Кишинев, 1988. - С.23-24.

4. Поязитис В.Г. Влияние параметров ультрафильтрационного процесса на липидно-белковый комплекс осветленных виноградных соков // Тезисы докл. Всесоюз. науч.-практ. конференции молодых специалистов "Проблемные вопросы производства винограда и продуктов его переработки". - Ялта, 1988. - С.99.

5. Микробиологическая оценка продуктов ультрафильтрации фруктовых соков / О.А.Кириленко, С.Гиляль, В.Г.Поязитис, Я.Б.Паулина // Тезисы докл. обл. межвузовской науч.-практ. конф. "Социально-экономические и научно-технические проблемы агропромышленного комплекса". - Одесса, 1989. - С.111.

6. Поязитис В.Г., Гиляль С., Рачинский А.Т. Оптимизация ультрафильтрационного процесса в режиме фильтрация-регенерация // III конф. молод. ученых химико-технологического факультета РПИ. - Рига, 1989. - С.154.

7. Голубев В.Н., Бурчак В.И., Поязитис В.Г. Производство концентратов виноградного сока с применением мембранной технологии // Республ. науч.-технич. конф. "Технический уровень предприятий перерабатывающей промышленности Госагропрома УССР и качество выпускаемой продукции." - Кировоград, 1989. С.9.

