

**РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

В.Е. СТРУКОВА, О.Р. ТАЛАНЯН, Л.И. СТРИБИЖЕВА, П.В. ГУСЕВ

*Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2*

С начала XXI века индустрия безалкогольных напитков в России характеризовалась динамичным развитием, наряду с другими отраслями пищевой и перерабатывающей промышленности. Следует ожидать, что наметившиеся тенденции развития будут прослеживаться и в дальнейшем, поэтому необходима национальная стратегия экономического роста и повышения конкурентоспособности отраслей и регионов. В основу перспективных изменений отраслевой структуры могут быть положены оценка развития сырьевой базы, интегральная оценка производственного потенциала имеющихся предприятий агропромышленного сектора и уровень обеспечения населения страны [1].

Целью работы являлась разработка технологии стабильных безалкогольных напитков специального назначения на основе виноградного сока, полученного из красных сортов и содержащего природные биологически активные компоненты. Технология предусматривает применение яблочного сока, экстрактов растительного сырья, в том числе нетрадиционного (хмеля), имеющих в своем составе соединения эндогенного характера, препятствующие жизнедеятельности микроорганизмов.

В качестве основы для получения безалкогольного напитка были выбраны натуральные соки – яблочный (сорт Делишес) и виноградный (сорт Мерло). Физико-химические показатели исходных соков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химический состав соков

Наименование показателей	Яблочный	Виноградный
Массовая концентрация общего экстракта, г/100см ³	11,2	21,7

Массовая концентрация сахаров, г /100см ³	8,4	19,6
Массовая концентрация титруемых кислот, мг/дм ³	7,5*	9,6**
Массовая концентрация суммы фенольных веществ, мг/дм ³	280	1540
Массовая концентрация красящих веществ, мг/дм ³	35	680
Массовая концентрация альдегидов, мг/дм ³	5,3	7,2
Массовая концентрация аминного азота, мг/дм ³	39	98
Массовая концентрация полисахаридов, мг/дм ³	1420	410
Массовая концентрация пектиновых веществ, мг/дм ³	860	210
Глюкоацидометрический показатель	14,9	22,6

*в пересчете на яблочную кислоту;

** в пересчете на винную кислоту.

Данные таблицы показывают, что основные показатели химического состава яблочного сока ниже, чем у виноградного. В виноградном соке общий экстракт на 10,5 г/100 см³ выше, чем в яблочном, глюкоацидометрический показатель – на 7,7. Кроме этого, виноградный сок более обогащен азотистыми веществами, в нем более высокая титруемая кислотность и концентрация суммы фенольных веществ, составляющая – 1540 мг/дм³, в яблочном – 280 мг/дм³; массовая концентрация красящих веществ – 680 и 35 мг/дм³ соответственно.

Содержание пектиновых веществ в яблочном соке (860 мг/дм³), что превосходит их количество в виноградном (210 мг/дм³). Такое же соотношение показателей наблюдается и с содержанием полисахаридов.

При составлении купажей соков для получения безалкогольных напитков специального назначения в качестве основного компонента использовали виноградный сок красных сортов. Это связано с тем, что фенольные соединения красного винограда обладают высокой биологической активностью, представленные флавоноидами. Кроме этого красные соки имеют более выраженную антиоксидантную активность. Значение для производства безалкогольных напитков имеют пектиновые соединения. Яблочные соки содержат значительные количества пектинов, важная функция которых заключается в том, что они препятствуют развитию микрофлоры [3].

На основании этого были приготовлены варианты безалкогольных напитков с добавками экстрактов растительного сырья, обладающих антисептическими свойствами и имеющие лучшие органолептические

свойства. Для этого смешивали яблочный и виноградный соки в соотношениях от 1:1 до 1:6.

Принято считать, что при производстве безалкогольных напитков специального назначения, предназначенных для больных и престарелых людей и детей, необходимо сохранить в напитке сахар эндогенного происхождения. Исходя из этого, были выбраны соотношения «яблочный сок : виноградный сок» – 1:1 и 2:3.

С целью получения настоев пряно-ароматического сырья, которые в дальнейшем будут использованы при приготовлении купажа напитка необходимо подобрать наиболее рациональный способ экстракции ценных компонентов сырья.

Для приготовления настоев было отобрано следующее пряно-ароматическое сырье: полынь горькая, тмин, чабрец, Melissa, мята перечная, корень имбиря, корица, из которых были приготовлены пять образцов:

Образец 1 включает в себя корицу, полынь горькую и Melissa;

Образец 2 – чабрец, тмин, корень имбиря;

Образец 3 – корица, тмин, мята;

Образец 4 – Melissa, корень имбиря, корица;

Образец 5 – мята, Melissa, корень имбиря.

Настаивание образцов проводили в два этапа, при получении первого залива использовали водно-спиртовой раствор крепостью 60 % об, и соотношение спирта и сырья в зависимости от его вида составляет от 1:5 до 1:10. Экстракция проводилась в течение 14 дней. Для получения второго залива применяли водно-спиртовой раствор крепостью 45 % об. Настаивание длилось 7 дней. Затем два залива соединили и получили общий настой ингредиентов.

Глубину экстракции контролировали по измерению оптической плотности полученных растворов на фотоэлектроколориметре КФК-3 при длине волны $\lambda=420$ и $\lambda=520$ нм, что позволит судить о выделении красящих веществ. Оптическую плотность выражали в оптических единицах (ОЕ). Это связано с тем, что полученные растворы настоев имели интенсивную окраску,

поэтому при определении необходимо было их разбавление. При этом $OE = OP \cdot \text{разбавление}$.

Из исследуемых пяти образцов три (1,3,4), содержащие в своем составе корицу, мы не подвергали дальнейшему анализу. Это связано с тем, что корица придавала нехарактерный желтоватый цвет и приносила неприятные оттенки в аромат смеси.

Данные исследования представлены на рисунках 1,2.

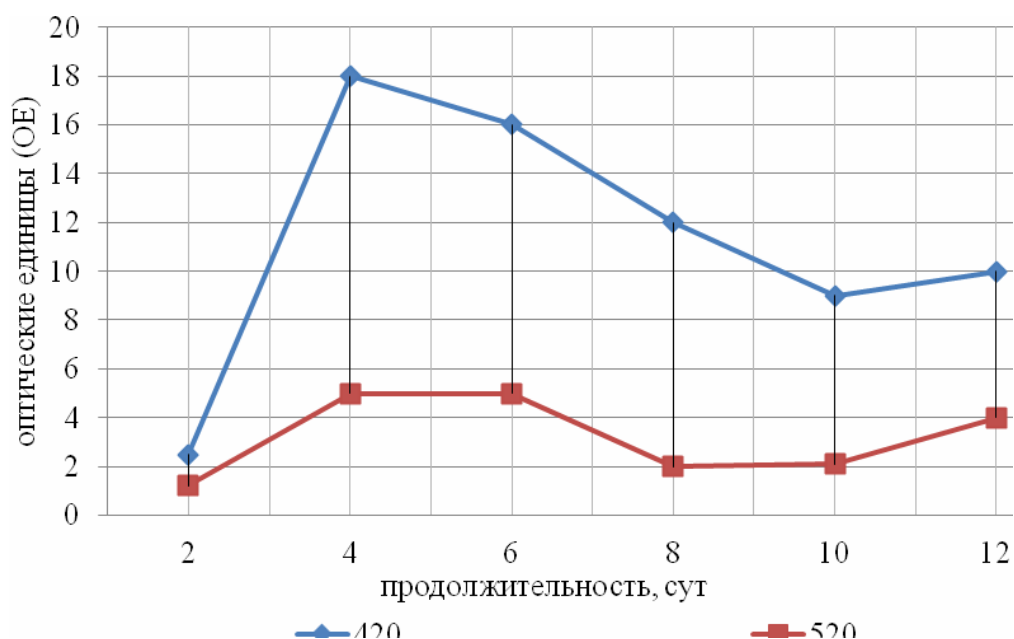


Рис. 1 Динамика оптической плотности настоев № 2

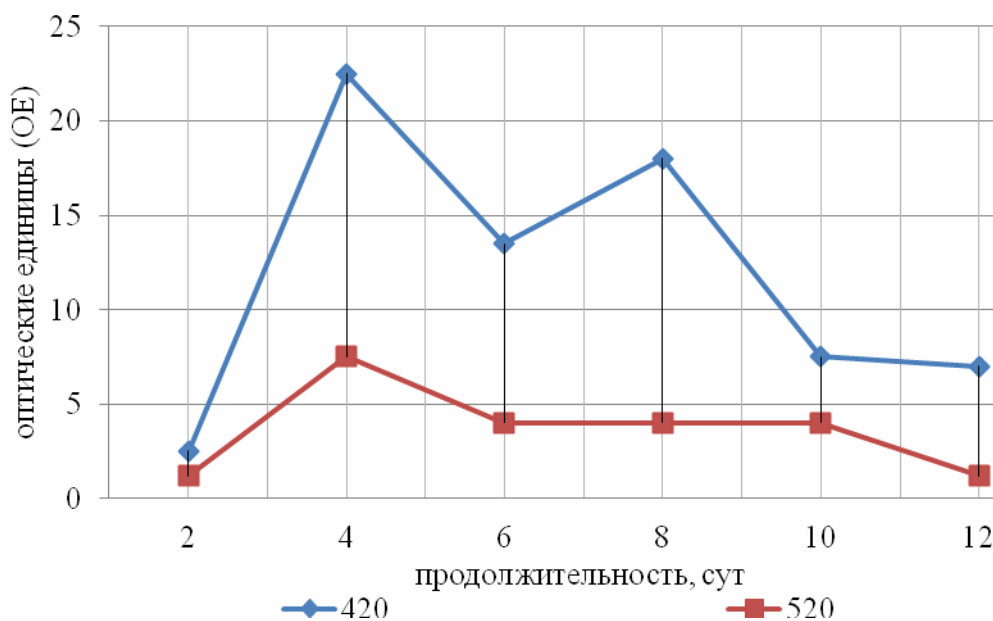


Рис. 2 Динамика оптической плотности настоев № 5

Результаты фотоэлектроколориметрирования, представленные на диаграмме 1, показывают динамику изменения мономерных ($\lambda=420$ нм) и полимерных форм фенольных веществ ($\lambda=520$ нм) в процессе экстрагирования.

В результате анализа литературных источников были подобраны технологические параметры экстракции хмеля. Для извлечения горьких веществ проводили настаивание хмеля на водно-спиртовом растворе концентрацией 10-70 %об в течение десяти суток. Отношение водно-спиртового раствора к хмелю приняты от 1:10 до 1:90. В процессе экстракции определяли оптическую плотность раствора при $\lambda=420$ нм и $\lambda=520$ нм. Из них, наиболее глубокая и полная экстракция проходила в образцах с крепостью водно-спиртовой смеси 40-70 % об и с соотношением хмеля и экстрагента 1:60. Данные сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Влияние объемной доли этилового спирта на эффективность экстрагирования горьких веществ в настоях хмеля

Длина волны λ , нм.	Концентрация спирта, % об.	Сутки							
		1	2	3	6	7	9	10	14
		Оптическая плотность							
420	40	1,61	2,13	2,21	2,31	2,31	2,27	1,99	2,20
	50	1,82	2,28	2,49	2,39	2,39	2,33	2,00	2,25
	60	2,18	2,23	2,67	2,35	2,34	2,40	2,03	2,49
	70	1,81	2,22	2,52	2,37	2,3	2,42	2,40	2,51
520	40	0,13	0,18	0,20	0,20	0,23	0,23	0,25	0,23
	50	0,08	0,26	0,22	0,24	0,23	0,23	0,26	0,24
	60	0,09	0,19	0,31	0,21	0,23	0,24	0,27	0,25
	70	0,06	0,21	0,28	0,30	0,31	0,26	0,27	0,27

Наиболее интенсивную окраску после окончания экстракции имел раствор с объемной долей этилового спирта 70 % об, что отражается на экстинкции соответствующего раствора.

Для улучшения органолептических показателей напитков проводили экстрагирование хмеля при различных значениях рН и кипячении его с обратным холодильником в течение 40 мин. Проводилось это с целью перевода

горьких веществ – гумулону в изогумулону, который обладает очень приятной горчинкой и достаточно хорошо растворим в воде и водно-спиртовых смесях.

Для этого на бидистилляте готовили растворы с рН 7,0; 7,5; 8,0; 8,5; 9,0; 9,5 и 10,0, в которые добавляли хмель из расчета 40 мг на 100 мл (0,04 %).

Концентрацию изогумулонов определяли колориметрическим методом при $\lambda=275$ нм. [3].

Данные представлены на рисунке 3.

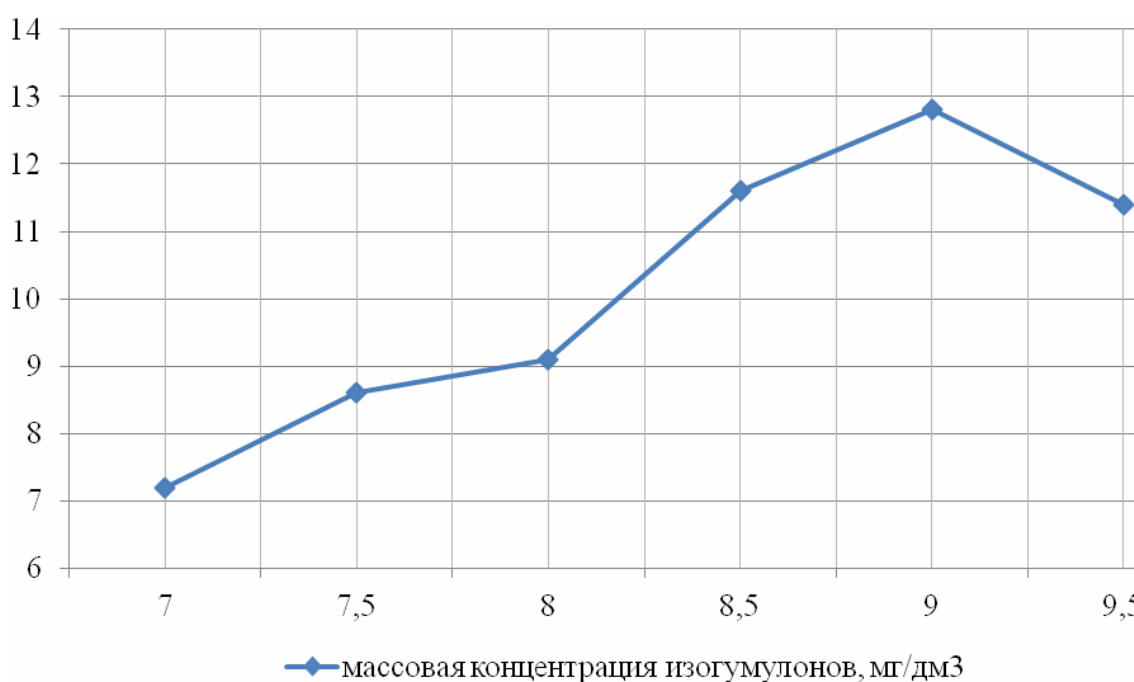


Рис. 3 Влияние pH среды на экстракцию изогумулонов

Полученные данные, представленные на рисунке 3, показывают, что наиболее полная экстракция изогумулонов при кипячении хмеля происходит в растворе с рН = 9,0, и их содержание в экстрактах составляет 13,25 мг/дм³.

Таким образом, для ускорения процесса экстракции и уменьшения временных затрат, для экономии этилового ректифицированного спирта нами был выбран этот способ экстракции при значении рН 9,0.

На основании полученных компонентов купажа нами были приготовлены следующие опытные варианты слабоалкогольных напитков:

Образец 1-виноградный и яблочный сок в соотношении 1:1;

Образец 2-виноградный и яблочный сок в соотношении 2:3;

Образец 3-образец 1 с добавлением экстракта пряно-ароматического сырья №2;

Образец 4-образец 2 с добавлением экстракта пряно-ароматического сырья №5;

Образец 5-образец 3 с добавлением экстракта хмеля;

Образец 6-образец 4, с добавлением экстракта хмеля.

Полученные образцы были подвергнуты физико-химическому анализу, результаты которого представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание ароматических соединений в напитках

Компонент, мг/дм ³	Образцы купажа					
	1	2	3	4	5	6
Ацетальдегид	67,5	58,8	66,0	72,4	66,7	82,7
2,3-бутилен-гликоль	12,8	21,2	8,6	11,7	9,3	12,0
Этилформиат	0,21	0,32	0,20	0,22	нет	нет
Этилацетат	20,6	32,8	25,6	19,8	34,6	32,0
Этилбутират	нет	0,06	1,1	0,08	0,24	0,18
Этиллактат	0,13	0,19	0,10	0,25	0,21	0,22
Этилацеталь	нет	нет	0,05	0,04	нет	0,01
Изоамилацетат	0,41	0,18	0,32	0,49	0,39	0,22
2-бутанол	нет	нет	нет	0,10	нет	0,06
1-пропанол	29,8	16,4	29,7	24,1	19,2	28,6
Изобутанол	45,2	51,7	65,8	64,7	41,7	51,4
1-бутанол	1,10	0,88	1,21	1,38	1,15	1,41
Изоамиловый спирт	224	312	272	198	224	266
1-амиловый спирт	0,16	0,23	0,28	0,31	нет	0,17
1-гексанол	8,3	11,6	12,8	16,3	16,1	8,8
2-фенилэтанол	11,6	8,8	13,5	13,8	12,5	11,2
2,3-бутандиол	18,3	21,7	44,4	51,1	43,7	31,8
Метанол	20,6	23,8	21,6	23,1	17,4	23,2

Данные таблицы 3 показывают, что количество ацетальдегида увеличилось во всех образцах по сравнению с образцами полученными без добавления экстрактов (№1 и 2). Наибольшее количество ацетальдегида наблюдается в образце 6.

Содержание 2,3-бутиленгликоля, который является двухатомным спиртом и придает мягкость продуктам, колеблется в пределах 8,6 – 21,2 мг/дм³. Вероятно, это связано с тем, что 2,3-бутиленгликоль является реакционно-способным веществом, он участвует в окислительно-восстановительных реакциях с образованием ацетоина и диацетила.

Во всех образцах присутствует ароматический спирт 2-фенилэтанол. Наименьшее количество найдено в образце 2, что вероятно связано с тем, что виноградный сок имеет более богатый химический состав, чем яблочный. В остальных образцах наблюдается примерно одинаковое количество этого соединения.

Содержание средних эфиров не имеет прямой закономерности повышения или понижения концентрации, так как эфиروобразование является обратимым процессом и наряду с этерификацией происходит деэтерификация, то есть омыление, а также может происходить реакция переэтерификации - образование эфиров в соответствии с равномерным характером этерификации.

Рецептура на 1 дм³ (1000 см³) готового напитка. Вариант 1 – напиток, приготовленный из смеси виноградного и яблочного сока в соотношении 1:1, вариант 2 – в соотношении 2:3.

Таблица 4 – Рецепт безалкогольного напитка

Наименование компонентов	Ед. из м.	Объем	
		1 вариант	2 вариант
Купаж виноградного и яблочного соков	см ³	612	612
Настои пряно-ароматического сырья: образец 2	см ³	6	
образец 5	см ³		6
Экстракт хмеля	см ³	6	6
Вода	см ³	376	376
Итого:	см ³	1000	1000
Характеристика напитка			
Вид	Прозрачный		
Тип	Негазированный		
Группа	На пряно-ароматическом растительном сырье		
Органолептические показатели напитка			
Внешний вид	Прозрачный		
Цвет	Розовый		
Вкус	Кисло-сладкий с легкой горчинкой		
Аромат	Легкий с тонами хмеля и пряно-ароматических ингредиентов		

Выводы:

1 На основании данных физико-химических исследований виноградного, яблочного соков были выбраны наилучшие образцы, с большим содержанием

биологически активных, пектиновых веществ, подходящие для получения стабильного безалкогольного напитка специального назначения;

2 Подобрано пряно-ароматическое сырье на основе химического состава и ароматических характеристик, составлены их композиции;

3 Выявлено, что при настаивании хмеля на водно-спиртовой смеси лучшие результаты были получены при соотношении хмеля и экстрагента - 1:60 и крепости раствора 70 % об.;

4 На основании исследований экстракции хмеля нагреванием при различных значениях рН показано, что лучшее выделение изогумулонов наблюдается при рН равном 9,0;

5 Газохроматографическим методом исследован ароматический состав исходного сырья и конечного продукта. Было установлено, что при добавлении настоев пряно-ароматического и экстрактов хмеля концентрация некоторых веществ увеличивается. Отмечено, что содержание эфиров не имеет прямой закономерности изменения.

6. На основании проведенных анализов разработана рецептура безалкогольного напитка специального назначения.

ЛИТЕРАТУРА

1 Технология солода, пива и безалкогольных напитков / Калунянц К.А., Яровенко В.Л., Домарецкий В.А., Колчева Р.А. – М.: Колос, 1992-446 с.

2 Методы технохимического контроля в виноделии / Гержикова В.Г. – Симферополь: «Таврида», 2002. – 260 с.

3 Булданов А.С., Пищевые добавки. Справочник: Санкт-Петербург, Ut, 1996 – 240 с.

4 Скрипников Ю.Г. Производство плодово-ягодных вин и соков. – М.: Колос, 1983. – 256 с.

5.Христюк А.В., Касьянов Г.И. Совершенствование технологии пивоваренного производства. Краснодар: Экоинвест, 2009. – 132 с.

6. Валушко Г.Г., Вино и здоровье – Симферополь: ООО ДИ ПИ, 2007. – 160 с.

REFERENCES

- 1 Tekhnologiya soloda, piva i bezalkogolnykh napitkov / Kalunyants K.A., Yarovenko V.L., Domaretskiy V.A., Kolcheva R.A. – M.: Kolos, 1992-446 p.
- 2 Metody tekhnokhimicheskogo kontrolya v vinodelii / Gerzhikova V.G. – Simferopol: «Tavrida», 2002. – 260 p.
- 3 Buldanov A.S., Pishchevye dobavki. Spravochnik: Sankt-Peterburg, Ut, 1996 – 240 p.
- 4 Skripnikov Yu.G. Proizvodstvo plodovo-yagodnykh vin i sokov. – M.: Kolos, 1983. – 256 p.
5. Khristyuk A.V., Kasyanov G.I. Sovershenstvovanie tekhnologii pivovarennoy proizvodstva. Krasnodar: Ekoinvest, 2009. – 132 p.
6. Valuyko G.G., Vино i zdorove – Simferopol: OOO DI PI, 2007. – 160 p.

*DEVELOPMENT OF FORMULATIONS OF SOFT DRINKS SPECIAL PURPOSE
PLANT-BASED BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES*

V.E. STRUKOVA, O.R. TALANYAN, L.I. STRIBIZHEVA, P.V. GUSEV

*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072*