

УДК 663.368

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА
РЕЖИМОВ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЗГИ
КЛЮКВЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИН
С ВЫСОКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЦЕННОСТЬЮ**

Гугучкина Татьяна Ивановна
д-р с.-х. наук
Кушнерева Елена Викторовна
канд. техн. наук

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Паутов Роман Юрьевич
*ЗПАО РПК «Славянский», Краснодарский
край, Россия*

Установлены оптимальные режимы
переработки мякоти клюквы для
производства вин, обладающих высокой
биологической ценностью. Определены
физико-химические показатели плодовых
вин из клюквы.

Ключевые слова: КЛЮКВА, МЯКоть,
ВИНО, АРОМАТИЧЕСКИЕ
КОМПОНЕНТЫ, ОРГАНИЧЕСКИЕ
КИСЛОТЫ

UDC 663.368

**THE COMPARATIVE EVALUATION
OF THE REGIMES OF CRANBERRY
PULP PROCESSING FOR WINE
PRODUCTION WITH HIGH
BIOLOGICAL VALUE**

Guguchkina Tatiana
Dr. Sci. Agr.
Kushnereva Elena
Cand. Tech. Sci.

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute of
Horticulture and Viticulture of the Russian
Academy of Agricultural Sciences,
Krasnodar, Russia*

Pautov Roman
*Closed Joint Stock Company Regional Food
Plant "Slavyanskiy", Krasnodar region,
Russia*

The optimal regimes of cranberry pulp
processing for wine production with high
biological value are established. The physical
and chemical properties of fruit wines from
cranberry are defined.

Key words: CRANBERRY, PULP, WINE,
AROMATIC COMPONENTS, ORGANIC
ACIDS

Введение. В северной и средней полосе европейской части России широко распространена клюква, содержащая фенольные соединения, витамины, минеральные вещества, аминокислоты, а также значительное количество органических кислот [1].

Несмотря на большую концентрацию органических кислот (до 35 г/дм³) и низкую сахаристость (всего 4 г/100 см³) клюква представляет большой интерес для плодово-ягодного виноделия [2]. Однако в литерату-

ре практически отсутствуют новые экспериментальные данные о биохимическом составе клюквы и плодовых вин, приготовленных из нее.

Цель нашей работы – анализ состава вин из клюквы, а также выбор режимов обработки мезги, позволяющих максимально извлечь компоненты из ягод клюквы и обеспечивающих получение высококачественных вин с высокой биологической ценностью.

Объекты и методы исследований. Для приготовления плодовых вин использовали зрелые плоды дикорастущей клюквы болотной обыкновенной, собранной в Тверской области. С целью максимального извлечения биологически активных компонентов свежие плоды измельчали, полученную мезгу обрабатывали в соответствии с различными технологическими схемами.

1. Прессование ягод без дробления, сульфитация сока и брожение.
2. Настаивание сусла на мезге с подбраживанием, прессование и брожение.
3. Настаивание сусла на мезге с подбраживанием и применением ферментных препаратов, прессование и брожение.
4. Обработка мезги теплом при 40-45⁰С с последующим самоотстаиванием, прессованием и брожением.
5. Обработка мезги ферментным препаратом с последующим нагреванием до 40-45⁰С, прессование и брожение.

Для снижения кислотности и лучшего извлечения сока во всех случаях в мезгу добавляли воду до достижения кондиций по массовой концентрации титруемых кислот 9-10 г/дм³. После отделения от мезги сусло подсахаривали для достижения естественного наброда по спирту в сброженном виноматериале 9-10 %об, сбраживали с использованием сухих активных дрожжей расы Франц Супер стар штамм *Saccharomyces cerevisiae* и дрожжевой подкормки «Активит».

В качестве ферментного препарата использовали Экстрапект колор, обладающий очень высокой пектолитической и гемицеллюлозной активностью [3].

Брожение проводили при температуре 18-20⁰С. По окончании брожения виноматериалы снимали с осадка, обрабатывали суспензией бентонита, фильтровали. В клюквенном соке, а также в полученных в соответствии с выбранными технологическими схемами винах определяли физико-химические показатели по методикам действующих ГОСТов; содержание биологически активных веществ и органических кислот – методом капиллярного электрофореза на приборе «Капель 103Р»; концентрацию летучих ароматических соединений – методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл-2000М».

Обсуждение результатов. Как показали проведенные исследования, в соке клюквы содержится достаточно большое количество фенольных веществ (2423,6 мг/дм³) и антоцианов (359,2 мг/дм³) (табл. 1).

В результате более длительного контакта сока с кожицей сумма фенольных веществ возрастает несмотря на процессы окисления и трансформации, происходящие в период брожения и осветления вина. При выборе технологической схемы переработки клюквы выделился образец № 3, с настаиванием суслу на мезге с ферментным препаратом, подбраживанием, прессованием и дальнейшим сбраживанием ягодного суслу. Он отличался оптимальным значением рН, титруемых кислот, суммой фенольных веществ и антоцианов.

Получение вина плодового столового сухого с применением нагрева мезги до температуры 40-45⁰С (образцы № 4 и № 5) возникли трудности с осветлением и фильтрацией, что связано с переходом фенольных веществ при высоких температурах в коллоидное состояние. В этих образцах спиртовое брожение прошло не до конца, о чем свидетельствуют низкие значе-

ния объемной доли этилового спирта (8,2 и 8,0% об.), а также остаточные сахара (10,2 и 10,7).

Таблица 1 – Физико-химические показатели клюквенного сока и вин, приготовленных по различным технологическим схемам

Наименование показателя	Варианты опыта					
	сок	№1	№2	№3	№4	№5
Объемная доля этилового спирта, %	-	9,2	9,6	9,7	8,2	8,0
Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный, г/дм ³	0,4	3,5	3,9	3,0	10,2	10,7
Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, г/дм ³	34,8	8,7	8,4	8,1	9,9	9,2
Массовая концентрация остаточного экстракта, г/дм ³	15,6	11,4	15,6	21,2	10,9	10,2
Массовая концентрация летучих кислот в пересчете на уксусную, г/дм ³	-	0,68	0,72	0,69	0,42	0,38
Массовая концентрация общего диоксида серы, мг/дм ³	-	119	112	110	117	128
pH		2,1	1,9	2,0	1,4	1,2
Сумма фенольных веществ, мг/дм ³	2423,6	860,0	1120,0	1450,9	720,2	780,0
Антоцианы, мг/дм ³	359,2	90,0	457,0	520,9	650,4	561,0

Вино, полученное в результате подбраживания на мезге, прессования и сбраживания, содержало меньшее количество фенольных веществ, антоцианов и остаточного экстракта, чем вино, полученное с применением ферментного препарата.

От набора ароматических компонентов наиболее сильно зависят органолептические качества вин. При нагревании мезги происходит трансформация и улетучивание основных составляющих аромата клюквы (образцы №№ 4 и 5), в аромате появляются тона уваренности, что обусловле-

но присутствием этилацеталей и фурфурола. Следует отметить отсутствие этих компонентов в образцах № 1, 2, 3.

Таблица 2 – Содержание ароматических компонентов в винах из клюквы в зависимости от технологической схемы производства

Ароматические компоненты	Варианты				
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5
Ацетали:	Массовая концентрация, мг/дм³				
Ацетальдегид	3,22	8,54	10,17	1,53	1,89
Ацетоин	1,23	7,67	12,24	-	1
Фурфурол	-	-	-	14,23	1,47
этилацеталь	-	-	-	1,23	1,14
2,3-бутиленгликоль	0,07	3,6	2,9	3,6	0,3
Сумма:	5,42	19,81	25,31	20,59	5,8
Метанол	89,51	90,68	98,79	125,75	159,79
Сложные эфиры:					
этилформиат	-	-	0,03	-	0,01
метилцетат	-	0,11	0,4	-	-
этилвалериат	0,18	0,23	0,62	0,01	-
этилкаприлат	-	-	-	0,06	0,05
этиллактат	0,01	0,04	0,28	0,1	0,11
Этилацетат	1,84	0,94	1,05	0,24	0,32
Метилкаприлат	1,9	3	2,34	1,27	1,88
Сумма:	3,93	4,55	4,72	1,68	2,38
Сивушные масла:					
1-пропанол	3,01	6,07	7,09	14,5	10,6
Изобутанол	2,01	7,8	8,5	10,8	11,2
1-бутанол	0,02	1,6	1,7	0,9	16,12
Изоамиловый	48	54,47	60,3	60,2	45,03
1-амилол	0,02	0,06	0,05	0,04	5,6
2-пропанол	0,8	-	1,3	10,8	3,4
1-гексанол	2,6	6,7	1,93	6,72	8,7
Сумма:	56,46	76,70	80,87	103,96	100,65
Ароматические кислоты:					
Пропионовая кислота	32	20,48	34,8	18,2	16,7
Изомасляная кислота	26	17,1	11,78	6,7	15,4
Масляная кислота	32,12	20	12,2	14,5	10,6
Изовалериановая кислота	20,15	38,1	25,6	15,6	9,8
Валериановая кислота	10,38	15	28,3	12,4	10,3
Сумма:	120,65	110,68	112,68	67,40	62,8
Каприновый альдегид	5,97	5,71	3,77	3,13	2,35
фенилэтанол	6,67	8,69	8,04	1,58	2,59
фурфурол	-	-	-	1,67	1,98

Образец № 1, полученный сбраживанием сока клюквы, содержит основной набор компонентов, такой, что и образцы с настаиванием на мезге без и с ферментным препаратом, однако в меньшей концентрации. Этот факт можно объяснить содержанием ароматических веществ не только в соке, но и в кожице ягоды. Очевидно, что настаивание на мезге и действие ферментных препаратов позволяет не только разрушить клеточную структуру кожицы, но и экстрагировать компоненты, слагающие аромат.

Нагревание сока на мезге способствует образованию и накоплению метанола, о чем свидетельствуют данные таблицы 2.

Таким образом, в исследуемой группе вин выделился образец № 3, полученный с настаиванием суслу на мезге с ферментным препаратом, а также образец № 2 – настаивание суслу на мезге.

Анализ полученных данных по содержанию органических кислот позволяет сделать вывод, что клюква является довольно кислотной ягодой (33,32 г/дм³), высокие значения титруемых кислот которой обусловлены содержанием яблочной и лимонной кислот (табл. 3).

Таблица 3 – Массовая концентрация органических кислот в соке и винах

Варианты	Массовая концентрация, г/дм ³						
	яблочной	янтарной	лимонной	уксусной	молочной	Сумма	бензойной
сок	15,44	0,07	16,19	-	1,61	33,32	0,100
1	3,42	0,18	2,62	0,07	0,2	6,49	0,16
2	3,94	0,26	3,12	0,12	0,45	7,89	0,67
3	3,65	0,23	3,12	0,23	1,61	8,84	0,77
4	4,71	0,33	3,19	0,10	0,75	9,08	0,43
5	4,44	0,34	3,0	0,15	1,34	9,27	0,41

Концентрация яблочной кислоты в винах колеблется в пределах 3,42-4,71 г/дм³, лимонной – 2,62-3,19 г/дм³. В процессе брожения происходит

ферментативное разрушение яблочной кислоты с образованием молочной, а также уксусной и янтарной.

В соке не обнаружена уксусная кислота, которая синтезируется в процессе брожения, ее концентрация в винах 0,07-0,23 г/дм³. Накопление янтарной и молочной кислот составило 0,18-0,34 и 0,2-1,61 соответственно. Значительно снижается концентрация лимонной кислоты (с 16,19 г/дм³ в соке до 3,19 г/дм³ в вине), присутствие которой объясняет кислый вкус клюквы.

Благодаря имеющейся в составе ягод бензойной кислоте (естественного консерванта) клюква хорошо и долго хранится. В соке ягоды клюквы, произрастающей в Тверской области, концентрация этой кислоты достигает 100 мг/дм³. В вине, в результате трансформации и химических превращений, ее содержание снижается, однако можно отметить тот факт, что ее количество увеличивается пропорционально времени контакта сока с мезгой, что обусловлено присутствием бензойной кислоты в кожице ягоды.

Выводы. В результате проведенных исследований по выбору оптимального режима обработки мезги клюквы и подготовки ее к сбраживанию выделились варианты с настаиванием сусла на мезге с применением и без применения ферментного препарата, причем в первом случае образец отличался легкостью осветления, стабильностью цвета и интенсивностью окраски.

Литература

1. Кушнерева, Е.В. Выбор режима обработки мезги для приготовления вин из ягод клюквы / Е.В. Кушнерева, Т.И. Гугучкина, Р.Ю. Паутов // Альманах современной науки и образования.– 2010.– №7 (38).– С. 81-83.
2. Berry, D.R. and Paterson, A. (1990). Enzymes in the food industry// Enzyme Chemistry: Impact and Applications, 2nd ed./Suckling, C.J.(ed.).-London: Chapman and Hall, pp.306-351.
3. Касай, Е.В. Влияние биологического кислотопонижения с последующим ингибированием ферментов на стабильность виноматериалов / Е.В. Касай // Новації и ефективність виробничих процесів в виноградарстві і виноделиї, Том II. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2005.– С. 262-268.