

ИОВЧЕВА И.А., мл. научн. сотр. ПНИЛ,
ОСИПОВА Л.А., д-р техн. наук, зав. кафедрой технологии виноделия
Одесская национальная академия пищевых технологий

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КРАСНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕННЫХ ВИНМАТЕРИАЛОВ

Исследована возможность повышения выхода фенольных, в том числе красящих соединений из кожицы виноградных ягод красных сортов винограда. Разработана инновационная технология красных крепленых вин, заключающаяся в разделении процессов брожения виноградного сусла, полученного по белому способу из красных сортов винограда и экстрагирования выжимок спиртом этиловым ректифицированным с последующим объединением полученных полупродуктов.

Ключевые слова: виноградная мезга, сусло, выжимки, экстрагирование, винная кислота, фенольные и красящие соединения, красные крепленые виноматериалы.

Possibility of increase of output of phenic, including dyeings connections is investigational from the skin of vine berries. Innovative technology of red fortified wiens, consisting in the division of processes of fermentation of must, got on a white method from the red sorts of vine and extracting of spues an alcohol ethyl with the subsequent association of got base wine, is worked out.

Key words: crushed grapes, must, pomace, extracting, winy acid, phenolixc and coloring materials, red fortified winematerial.

Большинство красных сортов винограда имеет неокрашенную мякоть, а фенольные, в том числе и красящие соединения, сосредоточены в клетках кожицы.

В основе технологических приемов, применяемых при производстве красных вин, заложено интенсивное извлечение экстрактивных и ароматических соединений из твердой части грозди: мякоти, кожицы, а также семян и гребней.

При приготовлении крепленых красных вин хорошие результаты даёт спиртование мезги во время брожения. По такой технологии получают красные десертные так называемые кюрдамирские вина в Азербайджане, Молдове и в других государствах.

При переработке красных сортов винограда по традиционному способу (брожение мезги) в виноматериалы экстрагируется 49-76 % фенольных и 47-56 % красящих веществ от технологического запаса этих соединений в ягодах [1-4]. Технологический запас фенольных и красящих соединений составляет соответственно около 20 % и 32 % от общего количества этих соединений в виноградной ягоде. То есть имеется большой не используемый рационально резерв этих соединений, обладающих высокой и разнообразной химической, биохимической и физиологической активностью. В настоящее время накоплено большое количество фактов, подтверждающих пищевую ценность и антиоксидантные свойства красных вин [5-8].

С целью изыскания возможности повышения выхода фенольных и красящих соединений из кожицы виноградных ягод были проведены следующие исследования.

Виноград сорта Каберне-Совиньон после отделения гребней дробили на валковой дробилке, мезгу сульфитировали до массовой концентрации общей сернистой кислоты 75,0-100,0 мг/дм³, проводили отделение сусла от мезги (из расчета 76 дал/т).

Выжимки обезвоживали до воздушно-сухого состояния (влажность не более 15 %) в суховоздушном термостате при температуре 40 °С и использовали для

приготовления водно-спиртовых настоев. Степень дисперсности выжимок составляла 0,5-1,0 см. С целью определения оптимальной крепости экстрагента готовили водно-спиртовые растворы с объемной долей этилового спирта 20-96 %. Соотношение твердой и жидкой фазы (гидромодуль) составляло 1:10.

С целью инактивации окислительных ферментов, локализованных преимущественно в кожице виноградной ягоды, часть опытов проводили с добавлением винной кислоты из расчета ее концентрации в экстрагенте 10 г/дм³.

Экстрагирование выжимок осуществляли при температуре 18-20 °С, осуществляя перемешивание 1 раз в сутки.

Для установления оптимальной крепости экстрагента и необходимой продолжительности процесса

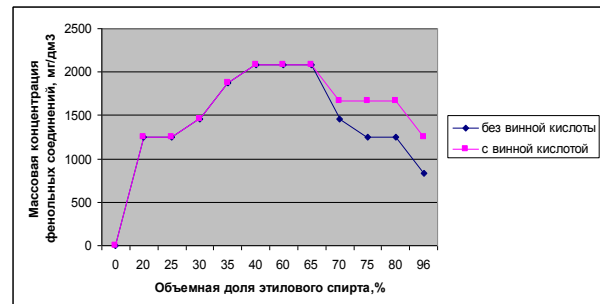


Рис. 1. Влияние крепости экстрагента на извлечение фенольных соединений из виноградных выжимок

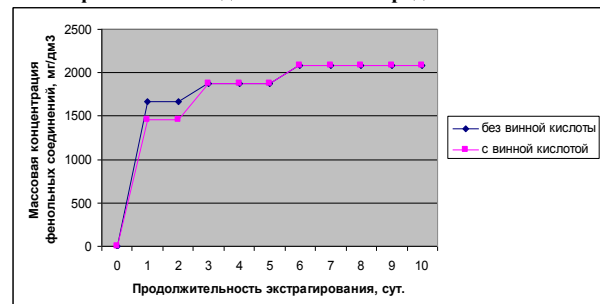


Рис. 2. Динамика экстрагирования фенольных соединений из виноградных выжимок водно-спиртовыми растворами

следили за динамикой экстрагирования фенольных соединений (рис. 1-2).

Анализ данных, приведенных на рис. 1, показывает, что наибольшей экстрагирующей способностью обладают водно-спиртовые растворы с объемной долей этилового спирта 40-65 %. Добавление к экстрагенту винной кислоты практически не влияет на выход фенольных соединений в диапазоне крепости 20-65 %, но способствует их большему извлечению в диапазоне крепости 65-96 %.

Анализ данных, приведенных на рис. 2, позволяет сделать вывод, что при степени дисперсности выжимок 0,5-1,0 см, минимальная продолжительность экстрагирования составляет 6 суток для экстрагентов крепостью 40-65 %.

Таблица 1

Оптические характеристики исследуемых водно-спиртовых настоев (Г 1:10)

Объемная доля этилового спирта в экстрагенте, %	Интенсивность окраски, И	Оттенок окраски, Т	Относительная яркость, %	Чистота окраски, %	Доминирующая длина волны, нм
20,0	3,55	0,215	33,0	26,0	528
25,0	4,68	0,264	33,0	27,0	520
30,0	5,55	0,267	34,0	27	510
35,0	6,19	0,242	35,0	24,0	515
40,0	7,14	0,220	35,0	23,0	518
60,0	6,94	0,228	35,0	23,0	520
65,0	7,04	0,241	35,0	23,0	520
70,0	7,32	0,240	36,0	24,0	511
75,0	7,65	0,245	36,0	22,0	517
80,0	8,02	0,247	36,0	22,0	518
96,0	5,54	0,233	34,0	24,0	525

Добавление винной кислоты не влияет на скорость экстрагирования фенольных соединений.

Для характеристики окраски полученных экстрактов определяли суммарную интенсивность, оттенок и яркость окраски по экспресс-методу и по трихроматическому методу Международной организации винограда и вина.

Трестимулярные значения x , y и z рассчитывали с помощью уравнений:

$$x = 0,42T_{625} + 0,35T_{550} + 0,21T_{445};$$

$$y = 0,20T_{625} + 0,63T_{550} + 0,17T_{495};$$

$$z = 0,24T_{495} + 0,94T_{445}.$$

Исходя из значений x , y и z рассчитывали значения координат X и Y , необходимые для определения по трихроматической диаграмме относительной яркости, чистоты окраски и доминирующей длины волны [1].

Результаты определений и расчетов приведены в табл. 1–2.

растворам) винной кислоты приводит к небольшому повышению интенсивности окраски, все остальные показатели аналогичны показателям, приведенным в табл. 1.

С целью уменьшения продолжительности экстрагирования и повышения концентрации фенольных и красящих соединений в настоях воздушно-сухие выжимки измельчали до размера частиц не более 0,1 см и уменьшали соотношение жидкой и твердой фаз до значений 1:5. Динамика экстрагирования приведена на рис. 3-4, анализ которых показывает, что выбранные параметры позволили сократить продолжительность экстрагирования с 6 суток до 6 часов, а также увеличить концентрацию фенольных соединений в настоях от 2078,5 (рис.1) до 9561,1 мг/дм³ (рис.4). Анализ данных, приведенных на рис. 2 и рис. 4, показывает, что при повышении степени измельчения выжимок от 0,5-1,0 см до 0,1 см эффективность экстрагирования в меньшей степени зависит от

Таблица 2

Оптические характеристики исследуемых водно-спиртовых настоев (с добавлением винной кислоты к экстрагенту)

Объемная доля этилового спирта в экстрагенте, %	Интенсивность окраски, И	Оттенок окраски, Т	Относительная яркость, %	Чистота окраски, %	Доминирующая длина волны, нм
20,0	4,46	0,215	33,0	25,0	530
25,0	5,10	0,240	34,0	24,0	523
30,0	6,88	0,219	34,0	23,0	528
35,0	7,31	0,218	35,0	22,0	518
40,0	7,55	0,225	36,0	22,0	519
60,0	7,16	0,226	35,0	23,0	520
65,0	7,21	0,236	35,0	23,0	520
70,0	7,21	0,240	35,0	23,0	520
75,0	7,21	0,243	35,0	23,0	520
80,0	7,20	0,243	35,0	23,0	520
96,0	7,22	0,244	35,0	23,0	520

Анализ данных табл. 1-2 показывает, что по интенсивности окраски полученные настои приближаются к нормам для красных вин ($I=10,0-30,0$), по оттенку окраски соответствует нормам ($T < 1,0$).

Относительная яркость настоев характеризует их как достаточно окрашенные (для абсолютной черноты $Y = 0 \%$, для бесцветного раствора $Y = 100 \%$).

Чистота окраски характерна для красных вин.

Доминирующая длина волны находится в области значений, характерных для пурпурно-красных вин.

Добавление к экстрагенту (водно-спиртовым

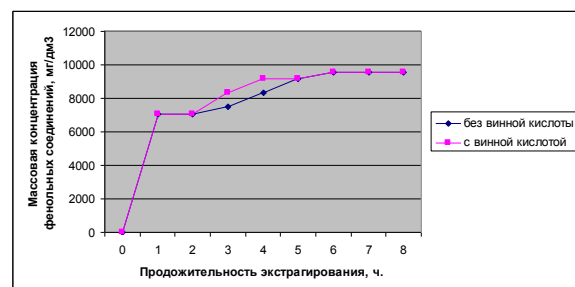


Рис. 3. Динамика экстрагирования фенольных соединений из виноградных выжимок водно-спиртовыми растворами крепости экстрагента.

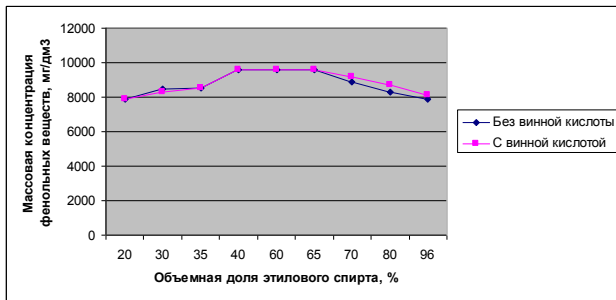


Рис. 4. Влияние крепости экстрагента на извлечение фенольных соединений из выжимок

Если в первом случае разница в содержании фенольных соединений в настоях составляет около 800 мг/дм³, то во втором – около 100 мг/дм³.

Оптические характеристики полученных настоев приведены в табл. 3.

Таблица 3
Оптические характеристики водно-спиртовых настоев виноградных выжимок (Г1:5)

Объемная доля этилового спирта в экстрагенте, %	Интенсивность окраски, И	Оттенок окраски, Т	Относительная яркость, %	Чистота окраски, %	Доминирующая длина волны, нм
20,0	24,97	0,580	40,0	23,0	505
30,0	25,00	0,580	40,0	22,0	506
35,0	25,02	0,580	40,0	22,0	506
40,0	25,06	0,579	40,0	23,0	505
60,0	24,20	0,603	44,0	25,0	498
65,0	24,45	0,598	44,0	24,0	499
70,0	24,65	0,595	39,0	23,0	508
80,0	25,15	0,582	35,0	21,0	529
96,0	24,01	0,576	45,0	24,0	497

Из табл. 3 следует, что по оптическим характеристикам все настои отвечают требованиям, предъявляемым к молодым красным винам [1,9].

Проведенные исследования были положены в основу следующей серии опытов по разработке инновационной технологии красных крепленых вин. Виноград сорта Каберне-Совиньон перерабатывали по четырём вариантам.

По первому варианту виноград дробили с отделением гребней, мезгу сульфитировали до массовой концентрации общей сернистой кислоты 75,0-100,0 мг/дм³, сусло отделяли, объединяли сусло-самотек с сусликом прессовых фракций.

В полученное сусло задавали активные сухие дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae* (из расчета их концентрации, составляющей 2 г/дал) и направляли его на брожение (при температуре 30 °С). Следили за динамикой накопления этилового спирта. Выжимки обезвоживали до воздушно-сухого состояния, измельчали (степень дисперсности 0,05-0,1 см). Из них готовили настой (гидромодуль 1:5), используя в качестве экстрагента водно-спиртовый раствор с объемной долей этилового спирта 65 %. После накопления спирта естественного брода не менее 1,2 % и достижения в бродящей мезге необходимых кондиций по сахару, производили спиртование бродящего суслика полученным водно-спиртовым настоем выжимок.

По второму варианту готовили виноматериал аналогичным первому варианту способом, но при экстрагировании выжимок в водно-спиртовый настой добавляли винную кислоту из расчета ее концентрации в экстрагенте 10 г/ дм³.

По третьему варианту виноград дробили с отделением гребней, мезгу сульфитировали до массовой концентрации общей сернистой кислоты 75,0-100,0 мг/дм³, сусло отделяли, объединяли сусло-самотек с сусликом прессовых фракций. В полученное сусло задавали активные сухие дрожжи вида *Saccharomyces cerevisiae* (из расчета их концентрации, составляющей 2 г/дал) и направляли его на брожение (при температуре 30 °С). Следили за динамикой накопления этилового спирта. Полученную после прессования обессушенную мезгу измельчали, задавали этиловый ректификованный спирт из расчета его количества, необходимого для спиртования бродящего суслика до требуемых кондиций, и проводили настоем. После накопления спирта естественного брода не менее 1,2 % и достижения в бродящем сусле необходимых кондиций по сахару, производили спиртование бродящего суслика полученным спиртовым настоем.

По четвертому варианту делали то же, что и по третьему, только к экстрагенту добавляли винную кислоту из расчета ее концентрации 10 г/ дм³.

В качестве контроля готовили крепленый виноматериал по кюрдамирскому способу (брожение суслика на мезге со спиртованием мезги).

Таблица 4
Физико-химическая и органолептическая характеристика опытных образцов виноматериалов

Способ приготовления виноматериала	Массовая концентрация				Эффективность экстрагирования фенольных соединений, %	Эффективность экстрагирования красящих веществ, %	Органолептическая оценка, баллов
	титруемых кислот, г/дм ³	приведенного экстракта, г/дм ³	фенольных соединений, мг/дм ³	красящих веществ, мг/дм ³			
Вар. 1	4,8	25,0	2079,0	1543,0	83,0	89,0	8,2
Вар. 2	4,5	30,0	2079,0	1653,0	83,0	96,0	8,3
Вар. 3	5,5	29,0	2079,0	1717,0	83,0	99,3	8,5
Вар. 4	5,0	35,0	2079,0	1719,0	83,0	99,4	8,6
Контроль	5,5	20,0	1663,0	1332,0	67,0	77,0	8,4

Примечание. Эффективность экстрагирования – отношение концентрации фенольных (красящих) соединений в опытных виноматериалах к технологическому их запасу в винограде, %.

Виноматериалы готовили со следующими кондициями: объемная доля этилового спирта 16,0 %, массовая концентрация сахаров 140,0 г/дм³.

Физико-химические и органолептические показатели красных крепленых виноматериалов, приготовленных по традиционной и разработанной технологии, приведены в табл. 4.

Сравнительный анализ данных табл. 4 показывает, что лучшим является вар. 3 и вар. 4, которые и следует рекомендовать для производства.

Висновки.

Проведені дослідження показали можливість інтенсифікації переробки червоних сортів винограду при виробництві червоних зміцнених вин. Досвідні зразки виноробних матеріалів, приготувані за розробленою технологією, відрізняються підвищеною екстрактивністю, містять на 16 % і 22 % більше фенольних і забарювальних сполук відповідно до порівняння з виноробними матеріалами, отриманими за традиційною технологією, відрізняються більш високою органолептичною оцінкою.

Поступила 08.2010

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Валушко Г.Г. Біохімія і технологія червоних вин / М.: Пищова промисловість. –1977. - 385 с.
2. Кишківський З.Н., Мерджанян А.А. Технологія вина / М.: Легка харчова промисловість. –1984. - 504 с.
3. Кишківський З.Н., Скурихін І.М. Хімія вина / М.: Агропромиздат. – 1994. – 254 с.
4. Валушко Г.Г., Домарецький В.А., Загоруйко В.А. Технологія вина. - К.: Центр навчальної літератури, 2003 – 604 с.
5. Авідзба А.М., Іванченко В.І., Загоруйко В.А. і др. Перспективи розробки нових біологічно активних продуктів харчування на основі винограду // Сб. матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Біологічно активні природні сполуки винограду: перспективи виробництва і застосування в медицині і харчуванні». – Симферополь: СОНАТ, 2001. – С. 6-7.
6. Максютіна Н.П. Растительні антиоксиданти, їх властивості і застосування в профілактиці захворювань. В кн. Біологічно активні добавки і біопродукти. – К.: Нора-принт, 2000. – С. 9-21.
7. Визначення сумарної концентрації і активності антиоксидантів в харчових продуктах / Ю.В. Гелетий, Ж.Ж.А. Балавузн, О.Н. Ефімов і др. // Біоорганічна хімія. – 2002. – Т. 28. – № 6. – С. 551-566.
8. Агеева Н.М., Маркосов В.А., Неборський Р.А., Гублій Р.В. Антирадикальне дієння червоних вин // Виноробство і виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 24-25.
9. Чаплигін А.В., Агеева Н.М., Одарченко В.Я. Цвєтова характеристика червоних вин // Виноробство і виноградарство. –2006. – № 3. – С. 33.

УДК 664.856:634.723

ХОМИЧ Г.П., канд. техн. наук, доцент;

Полтавський університет споживчої кооперації України,

КАПРЕЛЬЯНЦ Л.В., д-р.техн. наук, професор

Одеська національна академія харчових технологій

ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЯГІД ЧОРНИЦІ ТА ПРОДУКТІВ ЇЇ ПЕРЕРОБКИ

У статті наведено результати досліджень впливу умов вирощування на якісні показники ягід чорниці та продуктів її переробки. Проаналізовано активність ферменту поліфенолоксидази. Запропоновано для підвищення виходу соку та кращого вилучення біологічно активних речовин (БАР), зокрема флавоноїдів, застосування мультиензимної композиції ферментних препаратів.

Ключові слова: чорниця, ферментні препарати пектолїтичної та целюлолітичної дії, мультиензимна композиція, флавоноїди, поліфенолоксидаза, вичавки, екстрагування.

The results of researches of influencing of growing terms on the high-quality indexes of bilberries and products of their processing are resulted in the article. Activity of enzyme of polyphenol oxidase is analyzed. It is offered for the increase of yield juice extraction of biologically active compounds of application of multienzyme composition of enzymes preparations.

Keywords: bilberry, pectolotical and cellulolitical enzymic preparations, multienzyme composition, flavonoidy, polyphenol oxidase, pressing out, extraction.

Проблема раціонального використання сировинних ресурсів є однією з основних, від вирішення якої залежить забезпечення населення необхідними, корисними та якісними продуктами харчування. Вагоме місце серед них, завдяки своїм поживним властивостям, займають продукти переробки плодів та ягід.

Чорниця (*Vaccinium myrtillus* L.) є харчовою, медоносною, лікарською, барвною рослиною. Сік і ягоди чорниці володіють бактерицидними властивостями, кислоти ягід поліпшують процеси травлення і запобігають відкладанню в порожнині суглобів солей щавелевої кислоти. Велике значення ягоди чорниці мають в нормалізації процесів обміну речовин, лікуванні подагри і ревматизму запаленні слизових оболонок носоглотки.

Чорниця багата на антоціани, котрі є великою і важливою групою флавоноїдних сполук. Антоціани – це глікозиди, які містять залишки моносахаридів. В чорниці антоціани побудовані з 3-О- галактозидів, 3-О-глюкозидів і 3-О-арабінозидів дельфінідіну, цианідіну, петунідіну, пеонідіну і мальвідіну [1]. Антоціани

та їх глікозидні форми є сильними антиоксидантами, які проявляють і антиканцерогенні властивості [2]. Ця їстівна і лікарська рослина переважно поширена на півночі і утворює зарості в соснових, хвойних та хвойно-дрібнолистяних лісах. Росте в основному на вологих лісних ґрунтах разом з брусницею, буяками та іншими невеличкими кущиками родини брусничних [3].

Роль чорниці у складі лісових ценозів дуже велика. Чорниця – це домінуючий або субдомінуючий кущистого або трав'яно-кущистого ярусів, рідше порівняно рівномірно розподілена по усій площі фітоценозу. Чорниця переважно росте на схилах та на підвищенні мезорельєфу. Потребує для росту помірно плідючі ґрунти. Вапняних ґрунтів чорниця уникає.

Чорниця належить до рослин з більш-менш стабільною врожайністю. Зовсім неврожайні роки трапляються раз за 5...7 років. Урожайність її коливається від 120 до 1200 кг/га, в окремі роки досягає 1600 кг (в перерахунку на 100 % покриття). На врожайність чорниці впливають різні фактори: тип лісорослинних умов, повнота і вік деревостану, метеорологічні умови вегетаційного періоду, наявність або відсутність запилювачів. Так, при відсутності запилювачів утворюються ягоди в 1,7 раз легші, ніж на ділянках, де були завезені бджоли. Основні райони заготівель зосереджені у Волинській, Рівненській, Житомирській, Тернопільській, Сумській, Львівській областях, на півночі Чернігівської і Київської областей, у Карпатах.

Запаси ягід значні, проте чорниця потребує дбайливого використання і охорони. Загальна площа чорничників становить 40 тис. га, тільки на Поліссі України щорічно можна заготовити в середньому до 30 тис. тон ягід [4, 5].