

УДК 543.63:661/746.3

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИННОЙ КИСЛОТЫ

Панова Э.П.¹, Кацева Г.Н.², Аристова Н.И.³, Сеина Е.М.⁴

Дана сравнительная оценка трёх методов определения винной кислоты в виноматериалах. Высокой производительностью и малой систематической ошибкой характеризуются фотометрические методы.

Ключевые слова: винная кислота, виноматериалы, определение.

Органические кислоты винограда и вина представлены алифатическими и ароматическими кислотами. Они играют важную роль в обмене веществ виноградного растения и активно участвуют в процессах, происходящих при изготовлении вина. Винная кислота как одна из наиболее сильных среди органических кислот вина обуславливает кислотность и стабильность этого напитка. Вино можно рассматривать как насыщенный раствор гидротартрата калия и, поэтому, при различных воздействиях, связанных с понижением температуры, изменением рН, концентрации спирта, происходит осаждение этой соли, вызывающее возникновение брака от кристаллического помутнения. В связи с этим аналитический контроль за содержанием винной кислоты в виноматериалах является актуальным [1].

Большинство известных методов основано на осаждении гидротартрата калия с последующим титрованием выделенного и растворённого осадка одним из методов объёмного анализа [2,3]. Эти методы трудоёмки, длительны, недостаточно точны: ошибка определения составляет 5-21%. В последнее время используются физико-химические методы: потенциометрический, полярографический, фотометрический, хроматографический [4,5].

В данной работе приведены результаты сравнительной оценки хроматографического, фотометрического и ионообменно-фотометрического методов.

Из хроматографических был использован метод жидкостной ионной хроматографии. Определение проводилось на хроматографе «Цвет-3006» в одноклоночном режиме на колонке фирмы «Элсико» ($L=100$ мм, $d=3$ мм) с использованием сорбента элсиан-1 зернением 10 мкм; элюент – бифталат калия ($1,5$ ммоль/дм³) со скоростью подачи 1 см³/мин и давлением 60 кг/см². Детектирование проводилось потенциометрически. Концентрация винной кислоты устанавливалась по площади второго пика на 39 минуте выхода. Расчёт массовой концентрации винной кислоты (г/дм³) проводился по формуле.

¹ Кафедра физической и аналитической химии

² Кафедра физической и аналитической химии

³ ВНИИВ и ПП, г. Ялта

⁴ Кафедра физической и аналитической химии

$$C, \text{г/дм}^3 = \frac{0,2 \cdot S_1}{S} \cdot k,$$

Где S_1 - площадь пика, соответствующего винной кислоте в исследуемом образце, см^2

S - площадь пика стандартного образца, см^2

0,2 - массовая концентрации винной кислоты в стандартном образце, г/дм^3

k - коэффициент разбавления исследуемого раствора.

В основу фотометрического метода определения винной кислоты в виноматериалах положена реакция с метаванадат-ионом, вследствие которой образуется краснооранжевый комплекс. В ионообменно-фотометрическом методе для получения элюата органических кислот в качестве ионообменника использовался сильно-основной анионит АВ-17, затем элюат фотометрировался как в предыдущем методе.

Для сравнения указанных трёх методов был проведён анализ пяти проб различных вин и стандартных образцов. Проверена гипотеза линейности градуировочных графиков, оценены воспроизводимость, чувствительность и правильность результатов с применением методов математической статистики. Результаты представлены в таблице.

Из таблицы видно, что хроматографический метод определения массовой концентрации винной кислоты по сравнению с оптическими, обладает низкой воспроизводимостью, большой величиной систематической ошибки, поэтому не отвечает требованиям к количественной оценке содержания винной кислоты в вине. Фотометрический метод характеризуется высокой воспроизводимостью, малой систематической ошибкой, но область его применения ограничена белыми винами. Ионообменно-фотометрический метод характеризуется высокой чувствительностью, воспроизводимостью, широкой областью применения, но большей систематической погрешностью.

Систематическая ошибка хроматографического метода определяется, в основном, инструментальной систематической погрешностью (9,65%) и ошибкой, возникающей при выборе соотношения разбавления винообразцов. Наличие систематической ошибки в фотометрических методах требует доработки в приготовлении растворов сравнения и стандартных растворов. Последние должны иметь состав, максимально приближенный к компонентному составу исследуемого винообразца. Рекомендуется использовать метод добавок [6], позволяющий создать одинаковые условия для фотометрирования исследуемого и стандартного окрашенных растворов. С этой целью была проведена серия опытов с вином «Ркацителли». Систематическая ошибка была снижена на два порядка, воспроизводимость возросла в 10 раз.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика методов определения винной кислоты

Винообразец	Хроматографический метод			Фотометрический метод			Ионообменно-фотометрический метод		
	С, г/л	S	Ес, %	С, г/л	S	Ес, %	С, г/л	S	Ес, %
1. Жемчуг, крепленый	1,456 ±0,259	0,209	17,8	1,573 ±0,039	0,016	1,04	1,562 ±0,054	0,022	1,40
2. Портвейн приморский белый	2,006 ±0,243	0,196	12,11	2,145 ±0,041	0,016	0,78	2,087 ±0,058	0,024	1,13
3. Алиготе	2,780 ±0,276	0,223	9,95	2,334 ±0,042	0,017	0,73	2,494 ±0,062	0,025	1,00
4. Сухо-млинское сухое	3,062 ±0,367	0,296	11,98	2,829 ±0,043	0,017	0,61	2,616 ±0,063	0,025	0,97
5. Альбилио	3,487 ±0,425	0,343	12,18	3,936 ±0,045	0,018	0,46	4,183 ±0,078	0,032	0,75

ВЫВОДЫ

1. Произведена сравнительная характеристика методов определения массовой концентрации винной кислоты. Оценены воспроизводимость, чувствительность и правильность результатов.
2. Наиболее приемлемы, не требующим специального дорогостоящего оборудования, является ионообменно-фотометрический метод, характеризующийся высокой воспроизводимостью, широкой областью применения (для белых и красных вин). Данный метод позволяет определять винную кислоту в присутствии других органических кислот: яблочной, молочной.
3. Для белых вин может быть рекомендован фотометрический метод как экспрессный, не требующий длительной подготовки образцов вин.

Список литературы

1. Кишковский З.Н., Скурихин И.М. Химия вина. М.: Агропроиздат, 1988. – С.33-36.
2. Рекомендации по технологии и технохимическому контролю комплексной переработки отходов виноделия. – Симфер.: Таврия, 1974. – С.64.
3. Иашвили Р.Я., Коренман Я.И., Алымова А.Т., Чкония М.И., Ляжева А.П.// Научн. труд./ Груз. политех. ин-т. 1989. -№5. С.7.
4. Симонова Н.М., Турьян Я.И., Парфентьева Т.Л., Овчинникова С.А., Арутюнян А.И. //Изв. ВУЗов. Пищевая технол. 1989. –15. С.40.
5. Сборник международных методов анализа и оценки вин и сусел. М.: Пищ. пром. 1993. – С.15.
6. Аристова Н.И. Методика выполнения измерений.//ВНИИВ и ИП «Магарач». Ялта. 1991.

Анотація

Панова Е.П., Кацева Г.М., Арістова Н.І., Сейна О.М. Порівняльна оцінка методів визначення винної кислоти. // Вчені записки ТНУ, 2000, 99, №.1,

Подано порівняльну оцінку трьох методів визначення винної кислоти в виноматеріалах. Висока продуктивність і мала систематична помилка притаманна фотометричним методам.

Summary

Panova E.P., Katseva G.N., Aristova N.I., Seina E.M. Comparative estimation of tartaric acid determination methods. // Uchenye zapiski TNU, 2000, 99, №.1,

The comparative estimation of three tartaric acid determination methods in vine materials was given. Proposed photometric methods are characterized by high productivity and low systematic error deviation.