

УДК 504.75.05

Анастасія Сачко, Володимир Дійчук

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА В БІЛИХ ВИНАХ ФОТОМЕТРИЧНИМ ТА АТОМНО-АБСОРБЦІЙНИМИ МЕТОДАМИ

Anastasiia Sachko, Volodymyr Diichuk

DETERMINATION OF IRON CONTENT IN WHITE WINES BY PHOTOMETRIC AND ATOMIC ABSORPTION METHODS

Атомно-абсорбційний метод аналізу є одним з найчутливіших методів визначення невеликих кількостей важких металів в зразках різного походження: природних об'єктах, продуктах харчування, сировині тощо. Проте використання атомно-абсорбційного методу в заводських лабораторіях вимагає наявності дороговартісного обладнання, кваліфікованого персоналу, крім того, метод погано підходить для визначення високих концентрацій металів. Тому метою даної роботи було порівняння ефективності класичного фотометричного та атомно-абсорбційного методу при аналізі білих вин. Обидва методи дають змогу визначати загальний вміст заліза в вині, проте не дають можливості визначити співвідношення Fe (II)/Fe (III).

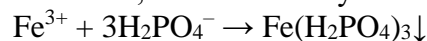
Вибір білих вин, в якості об'єкту аналізу був пов'язаний з наступними факторами:

- вміст заліза в білих винах є відносно невеликим і повинен коливатись в межах 3–10 мг/дм³ згідно [ДСТУ 4112.30-2003];

- білі вина є оптично прозорими в діапазоні довжин хвиль, який використовується для фотометричного визначення і в той же час не потребують озолення до проведення аналізу, що суттєво спрощує підготовку зразків та мінімізує похибки, які можуть виникнути на стадії пробопідготовки;

- білі вина є популярним напоєм українського споживача, вони широко представлені на ринку України та виробляються з місцевих сортів винограду.

При стоянні вин в них можуть утворюватись каси: білий кас, або ферофосфатний кас, – це нерозчинна сполука, яка утворюється внаслідок взаємодії катіонів Fe(III) з дигідрофосфат аніонами, які містяться у винах.



При низькому вмісті заліза у винах ця реакція протікає дуже повільно, тому візуально появу касу можна спостерігати тільки через декілька місяців після початку зберігання. Сірувато-білий завис дигідрофосфату заліза (III), що з часом випадає в осад, може містити слідові кількості органічних кислот та сполук кальцію. При високих концентраціях заліза у вині осад може мати темне забарвлення, пов'язане із одночасним випаденням в осад темного касу (сполук заліза із танінами та антоціанами).

Окрім утворення касів, вміст сполук заліза, вищий за 20 мг/дм³ перешкоджатиме ферментації. Тому часто виникає необхідність видалення надлишку сполук заліза, причому, ця величина може сягати 45–70 %.

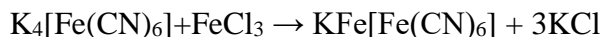
В нормальних умовах, в закоркованих винах залізо знаходиться переважно у вигляді Fe (II). Проте, як тільки створюються умови для контакту його з киснем повітря, починається процес окиснення:



Іони Fe³⁺, що утворюються, можуть вступати в різноманітні хімічні реакції: утворення ферофосфатного касу, комплексоутворення з залишками органічних кислот, які присутні у вині. Міцність комплексних сполук, що утворюються, є вищою за

міцність аналогічних сполук двовалентного заліза. Тому, визначення заліза у продуктах виноробства є достатньо непростою задачею.

Метод визначення заліза в продуктах виноробства з використанням калію гексаціаноферату (II) був розроблений Мослінгером в 1902 році і набув популярності як метод "блакитного визначення" ("blue clarification"). Цей метод базується на взаємодії іонів заліза, що містяться у вині, з калій гексаціанофератом (II) з утворенням берлінської блакиті:



Запорукою успішного використання цього методу для визначення заліза в харчових продуктах є проведення реакції в кислому середовищі із попереднім окисненням Fe (II) до Fe (III). В сильнокислому середовищі відбувається розчинення осаду гексаціаноферату (II) заліза (III), що робить можливим проведення фотометричного аналізу. Не дивлячись на те, що цей метод є давно відомим, він використовується і зараз для аналізу вин та виноматеріалів у якості контрольного ДСТУ 4112.30-2003.

Результати дослідження вмісту заліза в винах представлені в таблиці 1. З таблиці видно, що вміст заліза в зразках білих вин спадає від першого до шостого. Варто зазначити, що рекомендований вміст заліза у білих винах має коливатися в межах 3–10 мг/дм³. Таким чином, лише два зразки вина (зразки 4 та 5) за вмістом в них Феруму потрапляють в наведений інтервал. Результати фотометричного визначення непогано корелюють із результатами атомно-абсорбційних досліджень, проведених на спектрофотометрі С115-М1 (лінія поглинання заліза 248,3 нм).

Таблиця 1.

Результати фотометричного визначення вмісту загального Феруму в зразках білих сухих вин.

Вино	Зразок	Фотометричний		Атомно-абсорбційний	
		Fe, мг/дм ³		Fe, мг/дм ³	
		$\bar{X} \pm d$	S_r	$\bar{X} \pm \delta$	S_r
Шабо	1	0,74 ± 0,14	0,191	0,93 ± 0,05	0,038
Коблево	2	1,49 ± 0,31	0,206	1,76 ± 0,12	0,089
Віла Крим	3	2,59 ± 0,34	0,117	2,19 ± 0,08	0,076
Розливне "Вина України"	4	4,24 ± 0,18	0,042	3,26 ± 0,06	0,057
Білозерський	5	5,50 ± 0,44	0,080	4,23 ± 0,17	0,096
Castello	6	10,07 ± 0,26	0,253	10,36 ± 0,04	0,054

З результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що в трьох досліджуваних зразках білих сухих вин, загальний вміст заліза був нижчим за норму, а в одному - незначно її перевищив. Результати визначення Феруму, одержані різними методами в більшості випадків є збіжними і добре відтворюваними. В деяких публікаціях зустрічається припущення про те, що вміст Феруму в розливних сухих білих винах буде більшим за норму, проте в нашому випадку результати, одержані для зразка розливного вина вписуються в межі норми, встановленою відповідним ДСТУ 4112.30-2003.