

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА В ВИНАХ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Корчукова С.С., Попова О.В.

научный руководитель д-р хим. наук Бурмакина Г.В.

Сибирский федеральный университет

Институт цветных металлов и материаловедения

Железо является одним из наиболее важных элементов минерального состава вина, оно принимает участие в редокс-процессах, играющих важную роль при созревании вина. Однако, повышенное содержание железа может привести к ухудшению качества вина (почернению, посизению) [1,2]. Содержание железа в винограде относительно невелико (несколько мг/л). Значительное количество железа попадает в вина при контакте с соответствующей аппаратурой при его производстве, что отрицательно сказывается на качестве продукта и может вызвать отравление. Предельно допустимая концентрация (ПДК) железа в винах составляет 10 мг/л [3].

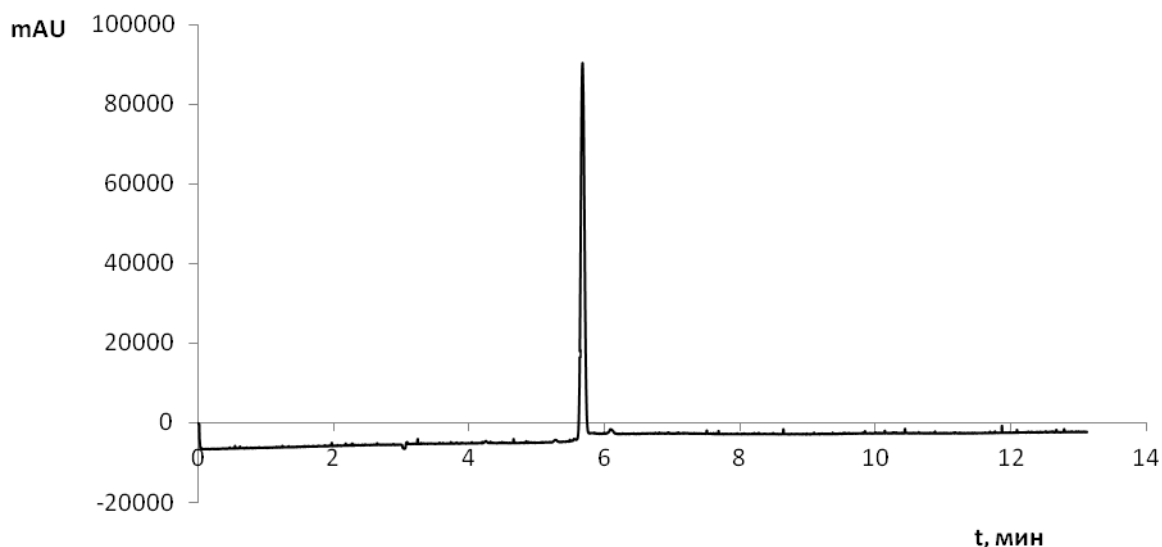
Содержание железа в винах определяют методами спектрофотометрии, атомно-абсорбционной спектрометрии, требующими длительной пробоподготовки. В настоящее время все чаще используется современный метод капиллярного электрофореза (КЭ), экспрессный, относительно недорогой и позволяющий избежать длительную пробоподготовку. Однако, непосредственное определение ионов металлов этим методом затруднительно, так как электрофоретические подвижности многих гидратированных ионов металлов близки. Для изменения электрофоретических подвижностей ионов металлов используется комплексообразование металлов с органическими лигандами. В литературе приведен ряд методик определения железа в различных объектах методом КЭ [4,5]. Однако, в существующих методиках определения железа методом КЭ в винах используются дорогостоящие, сложные по составу фоновые электролиты, имеющие ограниченный срок хранения.

Целью данной работы являлась разработка методики определения железа в винах методом капиллярного электрофореза с использованием простого по составу фонового электролита и гидродинамического давления для подавления электроосмотического потока.

Все работы проводились на приборе КРЦКП СО РАН – системе КЭ с диодноматричным детектором Agilent ^{3D}CE G1600A (Agilent Technologies, Waldbronn, Germany). В качестве комплексообразователя для определения железа в вине была выбрана 1 мМ этилендиаминтетрауксусная кислота (ЭДТА). Найдены оптимальные условия для определения железа в модельных смесях методом КЭ с применением гидродинамического давления:

- фоновый электролит: 10 мМ тетраборат натрия, рН 9.2;
- напряжение +30 кВ;
- гидродинамическое давление 50 мбар;
- длина волны детектирования 214 нм.

На рисунке 1 приведена электрофореграмма разделения модельной смеси комплекса железа с ЭДТА с применением боратного буферного электролита.



Буфер на основе тетрабората натрия $pH=9,2$; $C=10M$ моль; $C_{ЭДТА}=10M$ моль; ввод: 50 мБар в течение 3 с; напряжение +30 кВ, давление 50 мБар, $\lambda =214$ нм отн. 450 нм
 Рисунок 1 - Электрофореграмма стандартного раствора комплекса железа с ЭДТА

Из рисунка видно, что подобранные условия являются оптимальными для определения железа в виде комплексного соединения с ЭДТА, поскольку достигается полное разделение и нулевая линия стабильна.

С использованием разработанной методики был проведен анализ реальных объектов – образцов вин на содержание железа.

Список литературы:

1. Валуйко, Г.Г. Виноградные вина / Г.Г. Валуйко. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 249 с.
2. Агабальянц, Г.Г. Химико-технологический контроль виноделия / Г.Г. Агабальянц. – М.: Связь, 1968. – 612 с.
3. ГОСТ 7208-93. Вина виноградные и виноматериалы виноградные обработанные. – Минск.: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1993. – 8 с.
4. Nagaradju V., Goje T., Crouch A. M. //Analytical sciences. 2007. Vol.23. P. 493-496.
5. Timerbaev A.R., Semenova O.P., Fritz J.S. //J. Chromatogr A . 1998. Vol.811. P. 233-239.
6. Pimrote, W. Simultaneous determination of heavy metals in drinking waters and wines by methods: Ion pair-reversed phase high performance liquid chromatography and capillary zone electrophoresis / W. Pimrote, Y. Santaladchaiyakit, C. Kukulamude // International Food Research Journal 19 (3). – 2012. – P. 1079-1088.