УДК 53.082.5

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ САХАРА ПО ЕГО ПРОИСХОЖДЕНИЮ

А.А. Прядка, Е.А. Лавров

ФГУП «ВНИИФТРИ», Менделеево, Московская обл.
lavrov@vniiftri.ru

В работе предложен способ определения окрашенного фальсификата сахара методом спектрофотометрии. Показана возможность идентификации красящих веществ методом ВЭЖХ и ВЭЖХ-МС. Выявлена возможность определения места происхождения и производителя сахара методом ВЭЖХ-МС.

The paper proposes a method for determining stained sugar counterfeit by spectrophotometry. The possibility of identifying dyes by the method of HPLC and HPLC-MS is shown. The possibility of determining the place of origin and manufacturer of sugar by HPLC-MS was revealed.

Ключевые слова: спектрофотометрия, ВЭЖХ, ВЭЖХ-МС.
Key words: spectrophotometry, HPLC, HPLC-MS.

В последнее время стал пользоваться популярностью тростниковый сахар. Однако большинство образцов, представленных на рынке, являются обычным сахаром-рафинадом, окрашенным с помощью мелассы, сахарного колера или других красителей. Такая ситуация является следствием отсутствия стандартов и нормативно-правовой базы, позволяющих идентифицировать сахар по его происхождению [1–9]. Предлагается создать нормативную базу и методики, позволяющие классифицировать сахар как: «сахар-рафинад окрашенный», «сахар-рафинад мелассированный», «сахар тростниковый комковой» и т.д., с целью информирования потребителя о покупаемом товаре.

Как видно из рис. 1, растворы образцов сахара хорошо поглощают свет в области 400 нм. Поэтому для дальнейшей работы применялась именно эта область спектра.

Идентификация окрашенного сахара-рафинада может производиться методом спектрофотомерии. Для этого предлагается методика, позволяющая смыть основную массу красителя с кристаллов сахара и затем проводить оценку светопропускания первого и второго смыва. Поскольку подделка окрашена только с поверхности, светопропускание первого и второго смыва различается в несколько раз. Натуральный тростниковый сахар окрашен более равномерно, и оптическая плотность первого и второго смыва различается мало. На рис. 2 показано светопропускание первого и второго смыва натурального тростникового сахара и окрашенного рафинада.

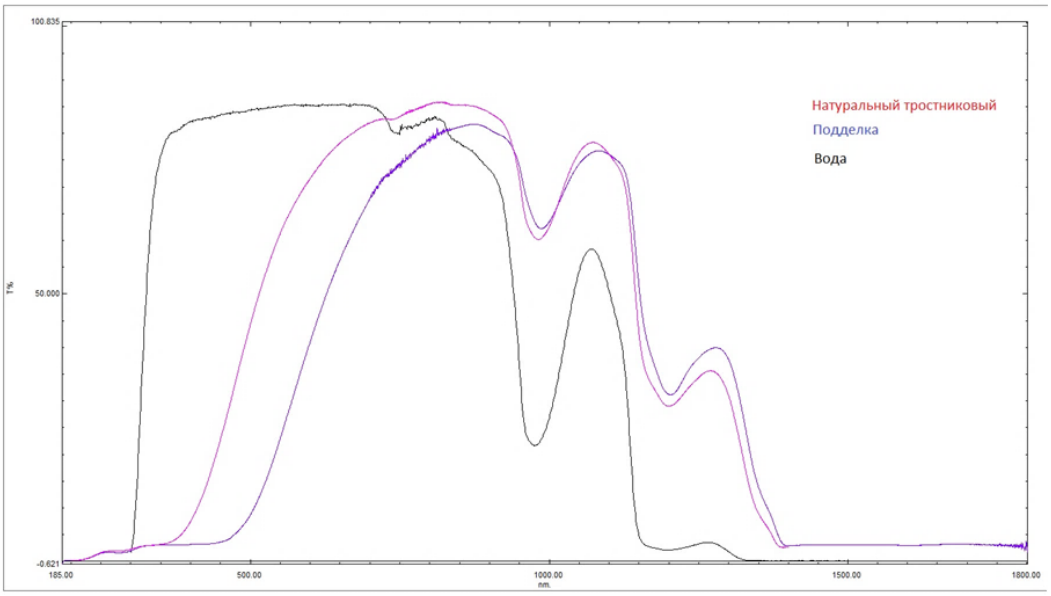

Рис. 1. Спектр поглощения воды, натурального тростникового сахара и подделки

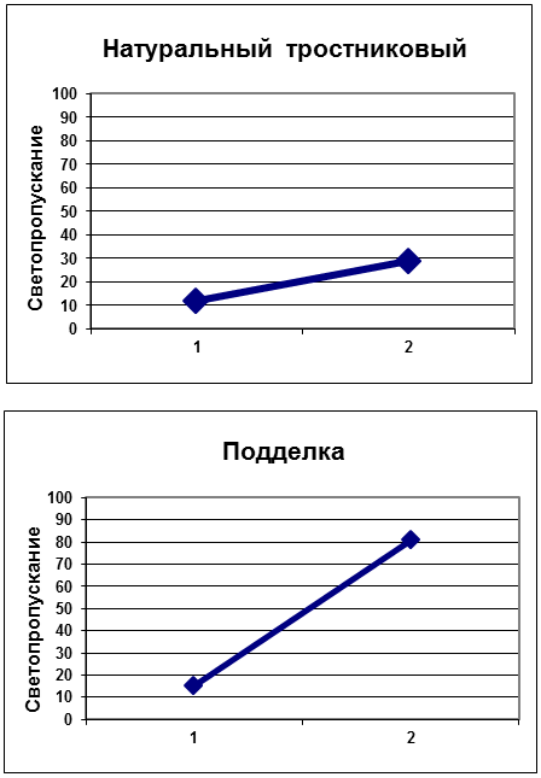

Рис. 2. Светопропускание образцов сахара

Также возможно определение веществ-маркеров, характерных для тростникового сахара методом ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография) или ВЭЖХ-МС (масс-спектрометрия).

На рис. 3 и 4 представлена ВЭЖХ хроматограммы подделки под тростниковый сахар и натурального тростникового сахара. Время выхода компонентов значительно отличается, что позволяет идентифицировать подделку.

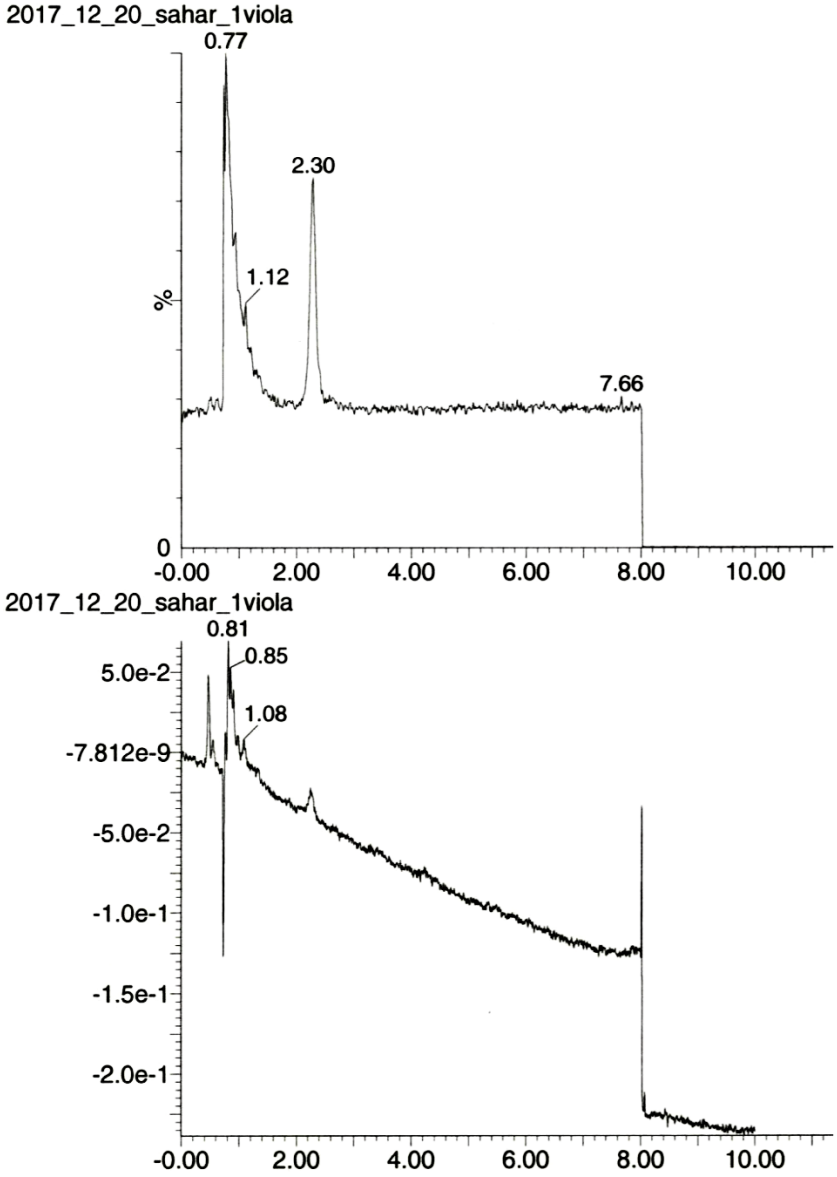

Рис. 3. ВЭЖХ хроматограмма подделки

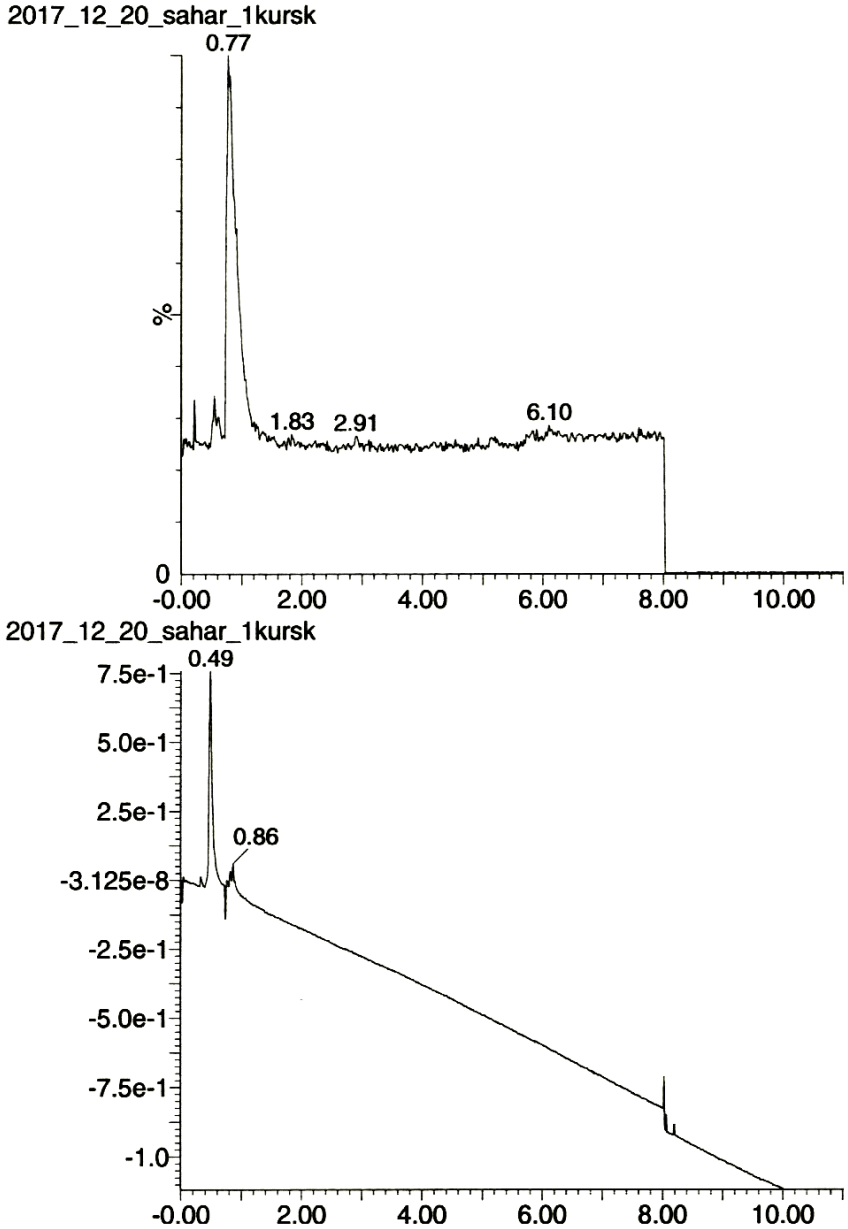

Рис. 4. Хроматограмма натурального тростникового сахара

Методом масс-спектрометрии проводилось также исследование образцов свекличного сахара различных производителей. Различия в спектрах представлены на рис. 5 и 6 и позволяют предположить возможность идентификации сахара по партиям и производителю.

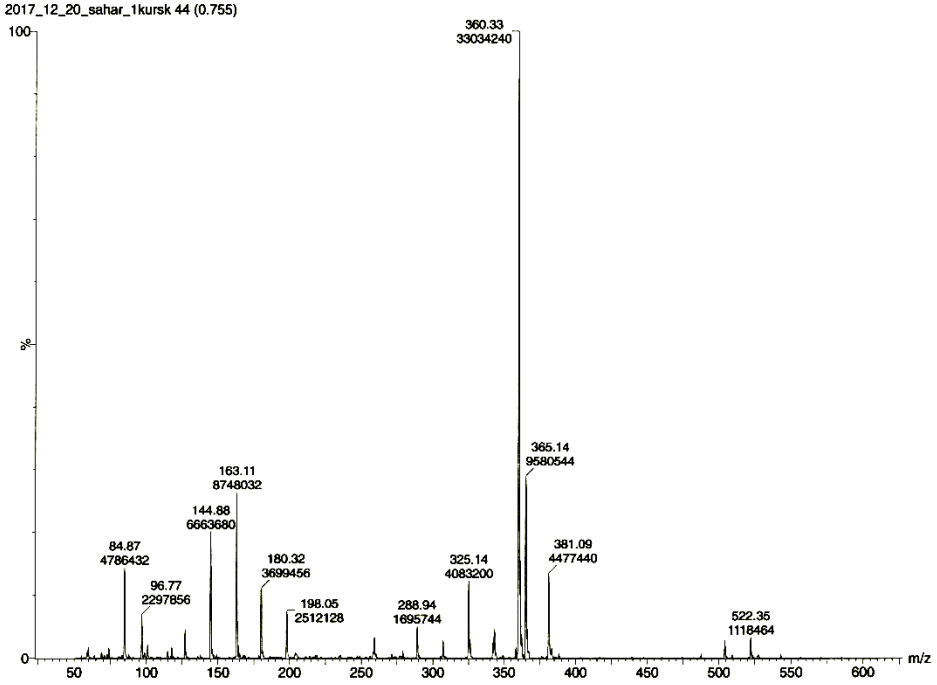

Рис. 5. Масс-спектр образца свекличного сахара «Курский сахар»

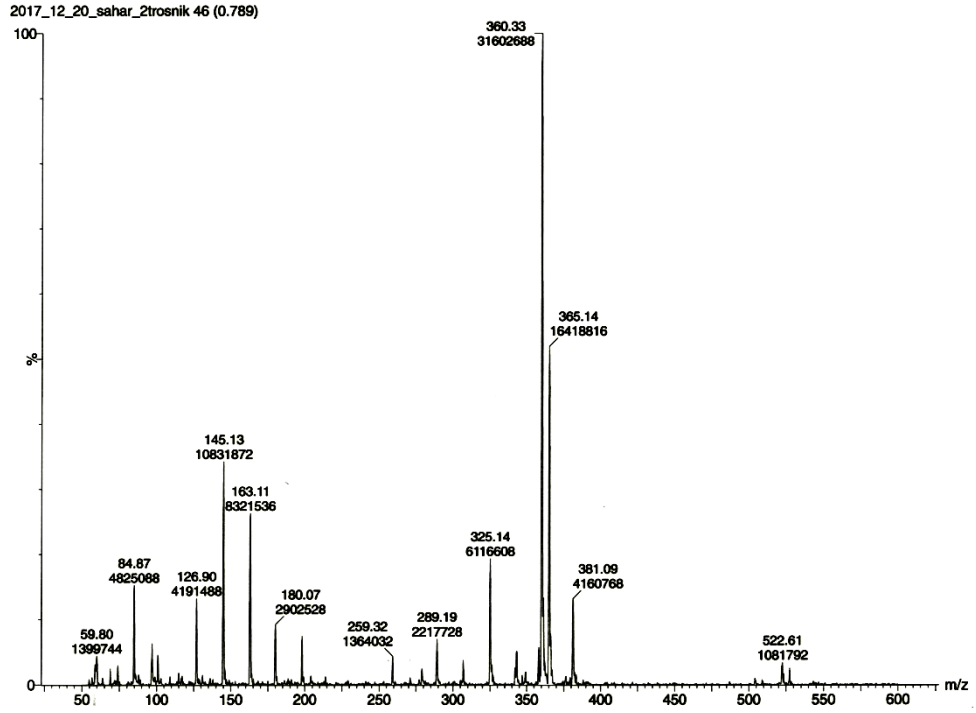

Рис. 6. Масс-спектр образца «Виола»

Выводы

Таким образом, в результате работы было показано отсутствие стандартов и нормативно-правовой базы, регламентирующей производство «тростникового» сахара. Предложен способ определения окрашенного фальсификата методом спектрофотометрии. Показана возможность идентификации красящих веществ методом ВЭЖХ и ВЭЖХ-МС. Выявлена возможность определения места происхождения и производителя сахара методом ВЭЖХ-МС.

Литература

1. ГОСТ 12571-2013. Сахар. Метод определения сахарозы.
2. ГОСТ 12572-93. Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения цветности.
3. ГОСТ 12573-2013. Сахар. Метод определения ферропримесей.
4. ГОСТ 12574-93. Сахар-песок и сахар-рафинад. Методы определения золы.
5. ГОСТ 12575-2001. Сахар. Методы определения редуцирующих веществ.
6. ГОСТ 12576-89. Сахар. Методы определения внешнего вида, запаха, вкуса и чистоты раствора.
7. ГОСТ 12577-67. Сахар-рафинад. Методы определения крепости и продолжительности растворения в воде.
8. ГОСТ 12578-67. Сахар-рафинад. Метод определения мелочи (осколков, кристаллов и пудры).
9. ГОСТ 12579-2013. Сахар. Метод определения гранулометрического состава.