



Аналитические возможности жидкостного хроматографа Маэстро ВЭЖХ с детектором на диодной матрице на примере определения оксалата в экстрактах овощной зелени

*Яшин А. Я. к. х. н., ведущий инженер отдела исследований и разработок, ООО Интерлаб, Россия, Москва*

#### Ключевые слова

Жидкостная хроматография, оксалат, вторичная оксалурия, овощная зелень, детектор на диодной матрице

#### Резюме

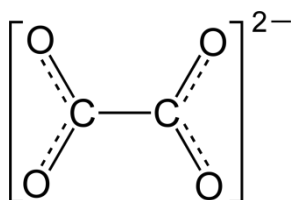
Показаны аналитические возможности Маэстро ВЭЖХ на примере определения оксалата. Определено содержание оксалата в экстрактах шпината, щавеля, имбиря и петрушки.

## Введение

**Оксалаты** – соли и эфиры щавелевой кислоты. Оксалаты попадают в организм экзогенно с пищей или производятся эндогенно (конечные продукты метаболизма, образующиеся преимущественно при распаде глиоксилата и глицина).

В принципе, для здорового человека употребление оксалатов безопасно. Ученые установили безопасное количество солей и эфиров щавелевой кислоты (оксалатов) на 100 г пищи в размере 50 мг. Диета с низким содержанием оксалатов предполагает потребление менее 50 мг щавелевой кислоты в день. Однако, оксалаты являются токсичными при употреблении с пищей в больших количествах, что может вызвать вторичную оксалурию (повышенное содержание оксалатов в моче), что приводит к риску мочекаменной болезни и почечной недостаточности. Здоровый человек может безопасно питаться пищей с оксалатами в умеренных количествах, но для людей с болезнями почек, подагрой, ревматоидным артритом рекомендуется избегать пищи с большим количеством оксалатов. Кристаллы оксалата кальция, более известные как почечный камень, забивают почечные протоки. Считается, что 80 % почечных камней образуется из оксалата кальция. Также оксалаты связывают важные элементы, например кальций, поэтому долгое питание пищей содержащей много оксалатов может вызвать проблемы со здоровьем. Следовательно, необходимо знать количество оксалата в пищевых продуктах.

В настоящее время для определения оксалатов в объектах сложного состава применяются в основном хроматографические методы: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), газовая (ГХ) и ионная хроматография. Анализ методом ГХ требует сложной и длительной пробоподготовки с предварительной дериватизацией. Ионная хроматография не получила широкого распространения для определения оксалата. Его определению мешают обычно другие неорганические и органические анионы, присутствующие в пробе. В настоящей работе предлагается использовать для рутинного определения оксалата в экстрактах овощных растений ВЭЖХ с диодноматричным детектором, как наиболее простой и эффективный метод.



Оксалат

## Экспериментальная часть

*Для анализа использовали чистые вещества фирмы Fluka:*

Оксалат (стандарт, не менее 99%);

Вода бидистиллированная;

Ортофосфорная кислота, ч.д.а.

*Инструменты:*

Жидкостный хроматограф «МаэстроВЭЖХ» с детектором на диодной матрице

Колонка Кромасил С18 5 мкм 250 x 4.6 мм

Скорость потока 1 мл/мин

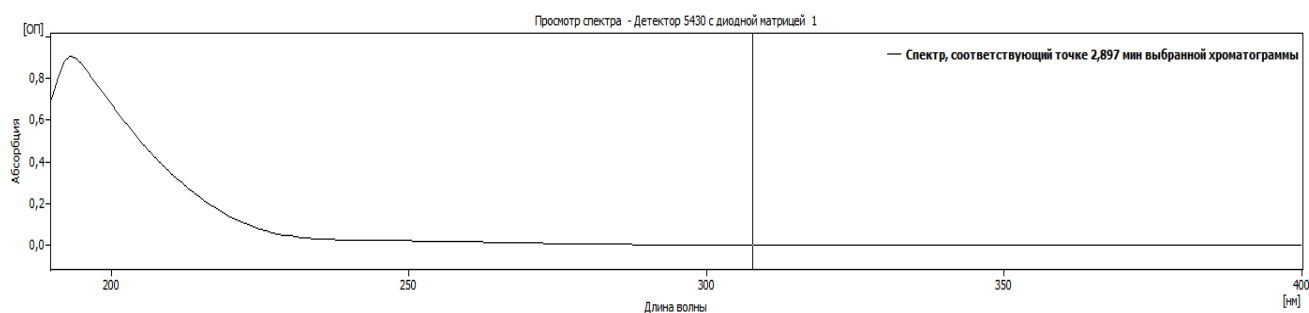
Длина волны 220 нм

Подвижная фаза: бидистиллированная вода (pH=2 H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)

*Экстракты растений и стандарты предоставлены д.х.н., проф. Моросановой Е.И. (кафедра аналитической химии химического факультета МГУ им.М.В.Ломоносова).*

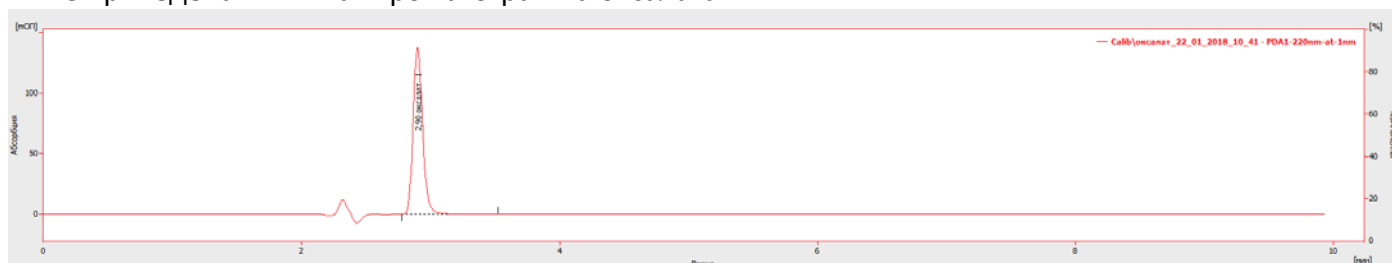
## Результаты и обсуждения

С использованием детектора на диодной матрице был снят спектр оксалата для выбора оптимальной длины волны



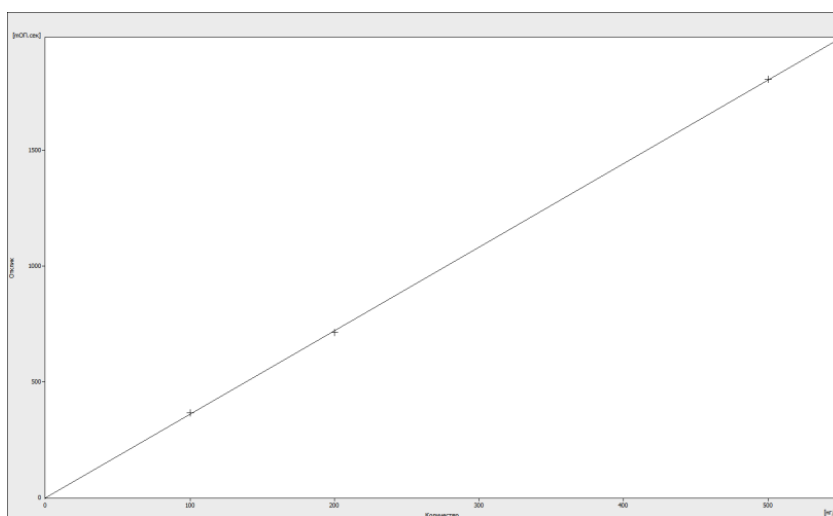
Для определения оксалата выбрана длина волны 220 нм, несмотря на то, что максимальная чувствительность достигается при 190 нм. При длине волны ниже 220 нм чувствительность к оксалату, конечно, выше, однако, будут определяться другие примеси и компоненты элюента, что может помешать определению основного компонента.

Ниже приведена типичная хроматограмма оксалата



Для определения оксалата построен градуировочный график.

Отклик	Количество
366,5474	100
711,6991	200
1804,3723	500



Уравнение градуировочного графика  $Y = 3,60557 \cdot X - 0,61126$

Коэфф. корреляции 0,9999441

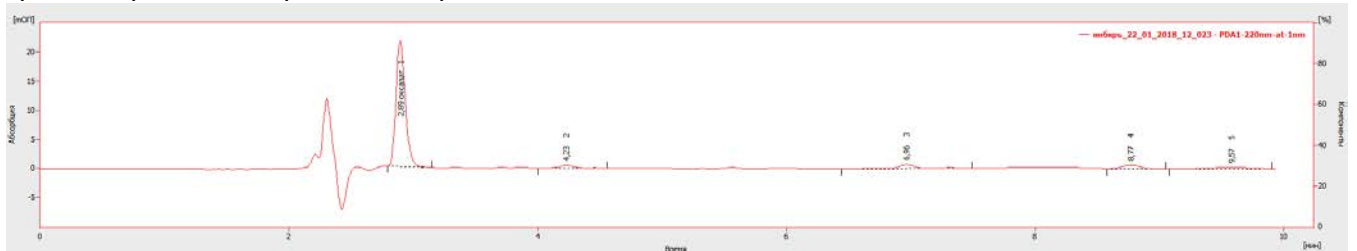
Расчетный предел детектирования (ПД) по оксалату составил  $1 \cdot 10^{-8}$  г/мл при 220 нм

Для определения оксалата в экстрактах овощной зелени применяли следующую пробоподготовку:

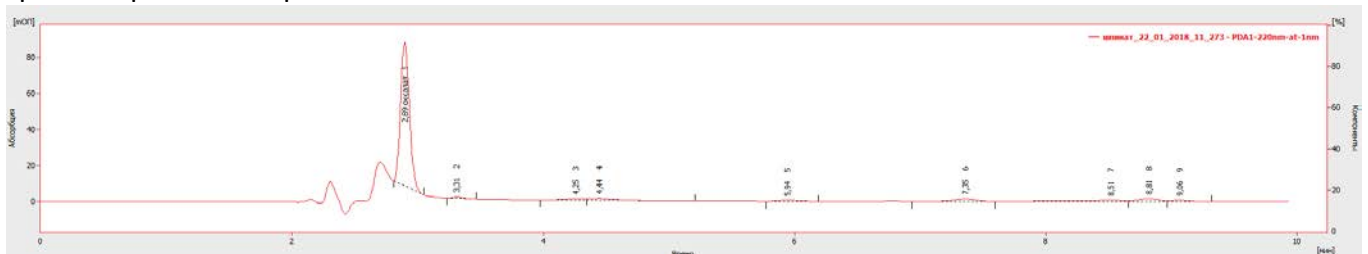
10 г образца растительной ткани измельчали и заливали 100 мл дистиллированной воды. Доводили до кипения и кипятили 15 мин. После остужения раствор фильтровали и доводили до метки в мерной колбе вместимостью 100 мл, затем возможно разбавление, исходя из содержания оксалатов в растении известного из литературы.

Ниже приведены хроматограммы растительных экстрактов.

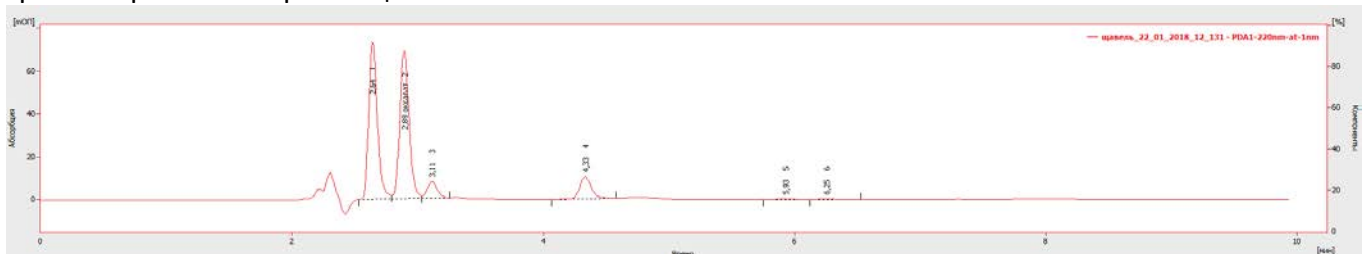
#### Хроматограмма экстракта имбиря



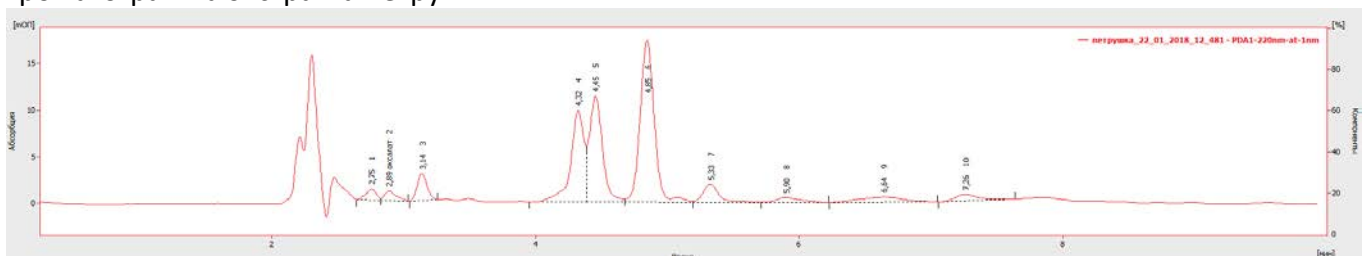
#### Хроматограмма экстракта шпината



#### Хроматограмма экстракта щавеля



#### Хроматограмма экстракта петрушки



#### Сводная таблица результатов

Экстракт	Количество оксалата, мг/л (n=3)
Щавель	98,7±0,4
Шпинат	109,2±0,6
Имбирь	31,3±0,2
Петрушка	1,87±0,01

## Выводы

Жидкостный хроматограф МаэстроВЭЖХ с диодноматричным детектором пригоден для определения оксалата в продуктах питания.

Прибор можно рекомендовать лабораториям Роспотребнадзора и другим организациям для контроля уровня оксалата в пище.

---

**За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Интерлаб**

Московская обл., Красногорский р-н, д.  
Гаврилково, ЭЖК Эдем, квартал 5, д.12  
т. (495) 788-09-83, ф. (495) 755-77-61  
[www.interlab.ru](http://www.interlab.ru)  
e-mail: [interlab@interlab.ru](mailto:interlab@interlab.ru)

**Екатеринбург:**  
т. (343) 379-57-33,  
ф. (343) 379-57-34  
e-mail: [ural@interlab.ru](mailto:ural@interlab.ru)

**Новосибирск:**  
т. (913)783-12-31  
e-mail: [zverevav@interlab.ru](mailto:zverevav@interlab.ru)

**Санкт Петербург:**  
т/ф. (812)643-14-23  
e-mail: [spb@interlab.ru](mailto:spb@interlab.ru)