

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ 6-ГИНГЕРОЛА В ПРИСУТСТВИИ СОЛЮБИЛИЗАТОРА

Е.В. Рылина<sup>1</sup>, кандидат фармацевтических наук,  
А. Надер<sup>2</sup>, М.Н. Анурова<sup>2</sup>, кандидат фармацевтических наук,  
Н.Б. Демина<sup>2\*</sup>, доктор фармацевтических наук, профессор

<sup>1</sup>Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи;  
Российская Федерация, 109240, Москва, Устьинский пр., д. 2/14;

<sup>2</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им И.М. Сеченова;  
Российская Федерация, 119991, Москва, ул. Б. Пироговская, д. 2, стр. 4

**Введение.** Основным компонентом имбиря лекарственного является 6-гингерол. Для его определения применяется метод обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). В состав лекарственной формы с сухим экстрактом имбиря лекарственного включают солилизатор для повышения высвобождения фенольных соединений.

**Цель работы:** изучение возможности количественного определения 6-гингерола в сухом экстракте имбиря лекарственного в присутствии вспомогательного вещества – солилизатора.

**Материал и методы.** Объекты исследования: сухой экстракт имбиря лекарственного; смесь гранулированного экстракта и солилизатора, представляющего собой матричный полимер, состоящий из полиэтиленгликоля 6000, винилкапролактама и винилацетата. Определение содержания 6-гингерола проводили методом обращенно-фазовой ВЭЖХ.

**Результаты.** Присутствие в образце солилизатора не мешает определению главного компонента – 6-гингерола и проявляется лишь в изменении минорных пиков с временем удерживания в интервале от 11 мин до 12 мин 30 с.

**Заключение.** В лекарственных формах, содержащих сухой экстракт имбиря лекарственного, возможно определение содержания 6-гингерола в присутствии солилизатора методом обращенно-фазовой ВЭЖХ.

**Ключевые слова:** имбирь лекарственный, *Zingiber officinale Roscoe.*, экстракт, 6-гингерол, солилизатор, высокоэффективная жидкостная хроматография.

\*E-mail: diomina.nb@yandex.ru

## ВВЕДЕНИЕ

Основным биологически активным компонентом имбиря лекарственного (*Zingiber officinale Roscoe.*) относят эфирные масла и нелетучие фенольные соединения, из них в наибольшем количестве присутствует 6-гингерол, который при сушке

и в процессе хранения дегидратируется до шогаолов. Для определения содержания суммы фенольных соединений имбиря лекарственного можно применять методы броматометрии, потенциометрического титрования, спектрофотометрии в ультрафиолетовой области. Выявить индивидуальные соединения – гингеролы и шогаолы – позволяет метод обращенно-фазовой ВЭЖХ [1].

В составе лекарственной формы, помимо активной субстанции, обычно присутствуют вспомогательные вещества. В лекарственных формы (капсулы и таблетки) с сухим экстрактом имбиря лекарственного для повышения высвобождения фенольных соединений включали солибулизатор, представляющий собой матричный полимер из полиэтиленгликоля 6000, винилкапролактама и винилацетата [2, 3, 4]. Для количественной оценки разработанных лекарственных форм целесообразно изучить возможность определения 6-гингерола в присутствии этого вспомогательного вещества.

Цель работы – изучение возможности количественного определения 6-гингерола в сухом экстракте имбиря лекарственного в присутствии вспомогательного вещества – солибулизатора.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

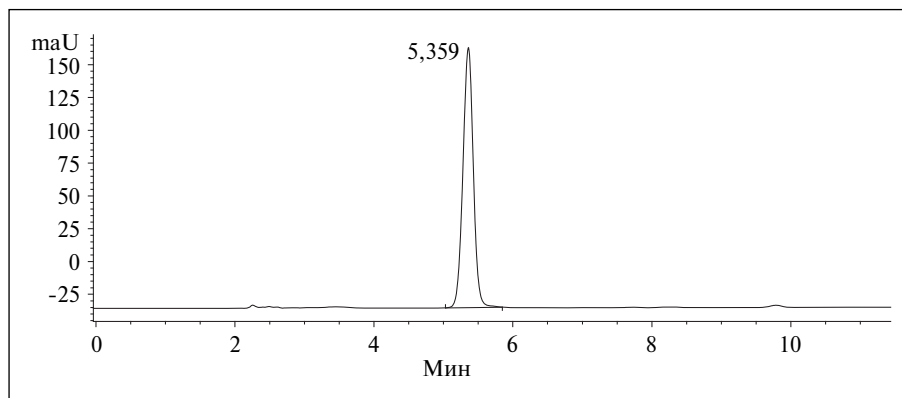
В работе использовали: сухой экстракт имбиря лекарственного, стандартный образец; 6-гингерол (Sigma, номер по каталогу G1046-5MG); солибулизатор, представляющий собой матричный полимер из полиэтиленгликоля 6000, винилкапролактама и винилацетата.

Содержание 6-гингерола методом обращенно-фазовой ВЭЖХ определяли в режиме градиентного элюирования с УФ-спектрофотометрическим (длина волны – 282 нм) и масс-спектрометрическим детектированием по методике, описанной в руководстве «Методы анализа минорных биологически активных веществ пищи» [5], модифицированной нами для масс-спектрометрии.

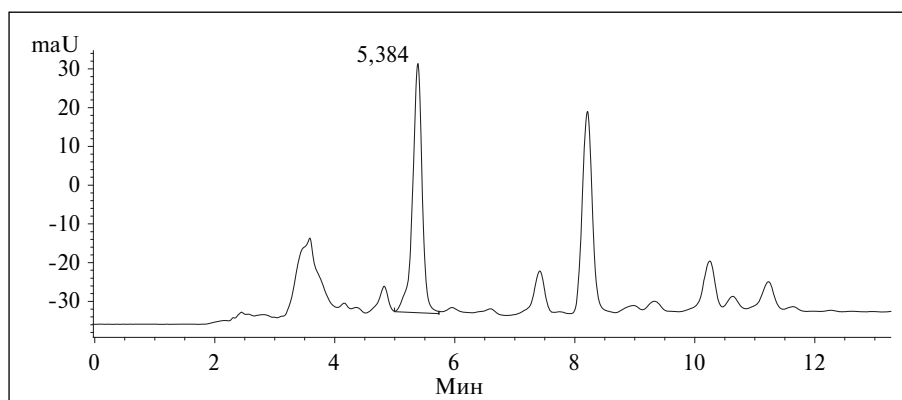
Для проведения анализа 250 мг каждого испытуемого образца помещали в мерную колбу вместимостью 50 мл, добавляли 25 мл метилового спирта и помещали на 15 мин в ультразвуковую баню. После этого объем доводили до метки метиловым спиртом и тща-

тельно перемешивали. Пробу для ВЭЖХ-анализа фильтровали через мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм.

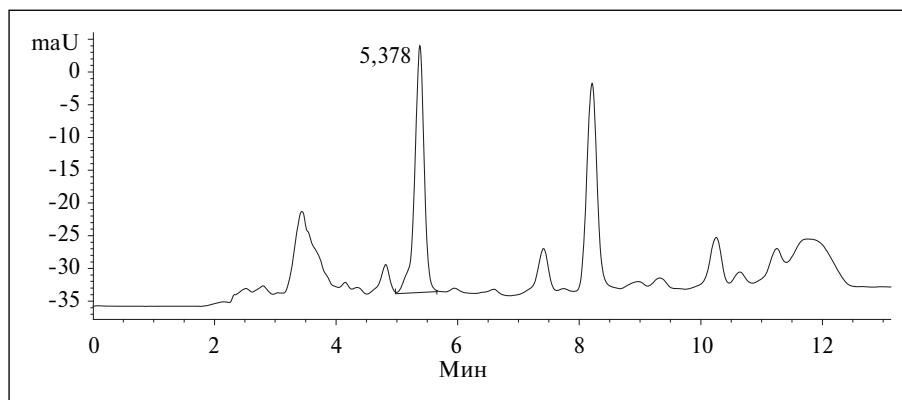
Хроматографирование осуществляли на системе ВЭЖХ Agilent 1100 со спектрофотометрическим диодно-матричным детектором Agilent 1100, время-пролетным масс-селективным детектором Agilent 6200 TOF LC/MS с ионизацией электрораспылением. Колонка – октадецилсиликагель 5 мкм, 250×4,6 мм



**Рис. 1.** Хроматограмма стандартного раствора 6-гингерола с концентрацией 0,02 мг/мл



**Рис. 2.** Хроматограмма сухого экстракта имбиря лекарственного



**Рис. 3.** Хроматограмма смеси гранулированного экстракта имбиря лекарственного с солибулизатором

(ProteCol, C18), градиентное элюирование в системе бидистиллированная вода (А) – ацетонитрил (В) (0–10 мин 40% В; 10–40 мин 40–90% В; 40–41 мин 90–40% В; 41–50 мин 40% В), температура колонки – 30°C, скорость подвижной фазы – 1,0 мл/мин. Объем вводимой пробы – 10 мкм, аналитическая длина волны – 282 нм.

Сканирование масс проводили в режиме регистрации положительных ионов в диапазоне  $m/z$  200–1000. Рабочие параметры источника ионизации: напряжение на капилляре – 3500 В, поток газосушителя (азот) – 5 л/мин, температура – 325°C, давление на распылителе – 0,34 МПа.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На хроматограмме стандартного раствора 6-гингерола с концентрацией 0,02 мг/мл (рис. 1) 6-гингеролу соответствует пик с временем удерживания 5,36–5,38 мин. На хроматограмме сухого экстракта имбиря лекарственного основной пик также принадлежит 6-гингеролу (рис. 2).

Согласно полученным результатам присутствие в тестируемом образце солюбилизатора не мешает определению главного компонента – 6-гингерола и проявляется лишь в изменении минорных пиков с временем удерживания в интервале от 11 мин до 12 мин 30 с (рис. 3).

С помощью стандартных расчетов определили содержание 6-гингерола в экстракте имбиря ле-

карственного, которое составило  $1,78 \pm 0,18$  мг/г, а также в образце со смесью гранулированного экстракта и солюбилизатора (в соотношении 1:1) –  $1,09 \pm 0,12$  мг/г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подтвердили возможность определения в лекарственных формах с сухим экстрактом имбиря лекарственного содержания 6-гингерола в присутствии солюбилизатора методом обращенно-фазовой ВЭЖХ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Щепочкина О.Ю., Демина Н.Б., Жогова А.А., Анурова М.Н., Вальчихина О.Ю., Надер А. Определение биологически активных веществ в сухом экстракте имбиря лекарственного (*Zingiber officinale* Roscoe). Разработка и регистрация лекарственных средств, 2015; 2 (3): 86–90.
2. Демина Н.Б., Надер А., Анурова М.Н., Смирнов В.В., Бардаков А.И., Краснюк И.И. Высвобождение биологически активных соединений экстракта имбиря из капсул. Фармация, 2016; 65 (4): 42–4.
3. Надер А., Демина Н.Б., Анурова М.Н., Бардаков А.И., Краснюк И.И. Влияние вспомогательных веществ на профиль высвобождения биологически активных соединений экстракта имбиря лекарственного из таблеток. Материалы VI Международной научно-методической конференции «Фармообразование-2016», Воронеж, 21–23 апреля 2016 г. Воронежский государственный университет. Воронеж: Издательско-полиграфический центр ВГУ, 2016; 437–41.
4. Technical information. Soluplus®. BASF. May 2010.
5. Методы анализа минорных биологически активных веществ пищи. Под ред. В.А. Тутельяна, К.И. Элмера. М.: Династия, 2010; 160.

Поступила 23 марта 2017 г.

### DETERMINATION OF 6-GINGEROL IN THE PRESENCE OF A SOLUBILIZER

E.V. Rylina<sup>1</sup>, PhD; A. Nader<sup>2</sup>; M.N. Anurova<sup>2</sup>, PhD; Professor N.B. Demina<sup>2</sup>, PhD

<sup>1</sup>Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology, and Food Safety; 2/14, Ustyinsky Proezd, Moscow 109240, Russian Federation;

<sup>2</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University; 2, B. Pirogovskaya St., Build. 4, Moscow 119991, Russian Federation

### SUMMARY

**Introduction.** The major component of ginger (*Zingiber officinale*) is 6-gingerol. Reversed-phase high-performance liquid chromatography (HPLC) is used for its determination. The dosage form with dry ginger extract contains a solubilizer to increase the release of phenolic compounds.

**Objective:** to investigate whether 6-gingerol can be quantified in dry ginger extract in the presence of an excipient, such as a solubilizer.

**Material and methods.** The investigation objects were dry ginger extract, a mixture of granulated extract and a solubilizer that is a polymer matrix consisting of polyethylene glycol 6000, vinylcaprolactam, and vinyl acetate. The content of 6-gingerol was determined by reversed-phase HPLC.

**Results.** The presence of the solubilizer in a sample does not interfere with the determination of the major component 6-gingerol and appears only as a change in minor peaks with a retention time of 11 min to 12 min 30 sec.

**Conclusion.** The content of 6-gingerol in the presence of a solubilizer can be determined by reversed-phase HPLC in the dosage forms that contain dry ginger extract.

**Key words:** ginger, *Zingiber officinale* Roscoe., extract, 6-gingerol, solubilizer, high-performance liquid chromatography.

### REFERENCES

1. Shchepochkina O.Yu., Demina N.B., Zhogova A.A., Anurova N.M., Valchikhina O.Yu., Nader A. Determination of biologically active substances in the dry extract of *Zingiber officinale* (*Zingiber officinale* Roscoe). *Razrabotka i registratsiya lekarstvennykh sredstv*, 2015; 2: 160–6 (in Russian).
2. Demina N.B., Nader A., Anurova N.M., Smirnov V.V., Bardakov A.I., Krasnyuk I.I. Release of Biologically Active Compounds of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Extract from Capsules. *Farmatsiya*, 2016; 4: 42–4 (in Russian).
3. Nader A., Demina N.B., Anurova N.M., Bardakov A.I., Krasnyuk I.I. The study of the excipients influence on the release of ginger extract bioactive compounds from the tablets. VI International scientific-practice conference «Farmoobrazovanie-2016», Voronezh, April 21–23, 2016. The Voronezh State University, 2016; 437–41.
4. Technical information. Soluplus®. BASF. May 2010.
5. The methods of analysis of minor biologically active substances of food (ed. by V.A. Tutelyan, K. I. Eller). Moscow: Dynasty, 2010; 160.