

УДК 615.32: 547.9

# МИКРОДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЦЕЛЬНОГО, ИЗМЕЛЬЧЕННОГО И ПОРОШКОВАННОГО СЫРЬЯ «КУРКУМЫ ДЛИННОЙ КОРНЕВИЩА»

## MICROSCOPIC DIAGNOSTIC FEATURES OF WHOLE, MILLED AND POWDERED PLANT MATERIAL "RHIZOMES OF COMMON TURMERIC"

Куркин В.А.  
Рыжов В.М.  
Рязанова Т.К.  
Тарасенко Л.В.  
Борисов М.Ю.  
Авдеева Е.В.

Kurkin VA  
Ryzhov VM  
Ryazanova TK  
Tarasenko LV  
Borisov MYu  
Avdeeva EV

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава РФ

Samara State Medical University

**Цель** — определение микродиагностических признаков корневищ куркумы длинной (*Curcuma longa* L.), сем. Имбирные (*Zingiberaceae*).

**Материалы и методы.** Объектами исследования были цельное, измельченное и порошкованное сырье куркумы различного происхождения. Исследование проводили с использованием цифровых микроскопов «Motic DM111» (Корея) и «Motic DM-39C-N9GO-A» (Корея).

**Результаты.** Установлено, что к микродиагностическим признакам цельного сырья можно отнести наличие в паренхиме клеток с извилистыми стенками и структурированным, окрашенным содержимым, в паренхиме разбросаны закрытые коллатеральные пучки, проводящие элементы которых состоят из узкопросветных волокон. В пучках встречаются пигментные клетки, более мелкие по сравнению с размерами сосудов. В основной паренхиме также встречаются пигментные клетки с каплями эфирного масла красно-оранжевого цвета. Измельченное и порошкованное сырье содержит фрагменты всех этих элементов. В порошкованном сырье встречаются многочисленные клетки с желтым содержимым, клетки паренхимы имеют менее выраженную складчатую структуру. И в измельченном, и в порошкованном сырье обнаруживаются фрагменты сосудов.

**Заключение.** Полученные результаты включены в раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи «Куркумы длинной корневища».

**Ключевые слова:** куркума длинная, *Curcuma longa* L., микроскопия, микродиагностические признаки.

**Aim** — the determination of microscopic diagnostic features of rhizomes of common turmeric (*Curcuma longa* L.), ginger family (*Zingiberaceae*).

**Materials and methods.** We have studied whole, milled and powdered plant material of turmeric from different manufactures. The study was carried out with the use of the digital microscopes "Motic DM111" (Korea) and "Motic DM-39C-N9GO-A" (Korea).

**Results.** It was determined that the microscopic diagnostic features of rhizomes of turmeric include the presence of cells with sinuous walls and structured content in the form of colored folding in the parenchyma; closed collateral vascular bundles lie scattered in the parenchyma, their conductive elements have narrow lumen. Vascular bundles contain pigment cells considerably smaller in comparison with the size of vessels. Pigment cells with drops of orange-red essential oil are also found in the parenchyma. In milled and powdered plant material, the fragments of all these elements are observed. In the fragments of powdered rhizomes of turmeric, numerous cells with yellow content are found; the parenchyma cells have less expressed folded structure. Fragments of vessels are found both in milled and powdered material.

**Conclusion.** The results of this study were included in the section "Microscopy" of the project of pharmacopoeial monograph "Curcuma longa L. rhizomes".

**Keywords:** common turmeric, *Curcuma longa* L., microscopy, microscopic diagnostic features.

### ■ ВВЕДЕНИЕ

Растения являются ценными источниками биологически активных соединений (БАС) и используются в различных областях медицины. Как правило, растительные препараты имеют широкий спектр фармакологической активности, практически не вызывают побочных эффектов при рациональном их использовании [1]. В связи с этим актуальным является поиск новых сырьевых источников БАС для получения лекарственных

средств растительного происхождения. В этом плане внимания заслуживают растения, имеющие пищевое и народно-хозяйственное значение. Длительный опыт их использования человеком дает уверенность в низкой токсичности и безопасности соответствующих лекарственных препаратов.

Среди таких растений можно выделить куркуму длинную (*Curcuma longa* L.). Куркума длинная применяется в качестве специи в пищу и в народной

медицине в Индии, Китае, Малайзии, на Тайване с древних времен, причем в Индии выращивают и употребляют разные органы растения [2]. Интерес к куркуме возник в связи с результатами исследований американских ученых, которые показали минимальный процент заболеваемости раком кишечника в Индии и связали это явление с компонентами постоянной диеты. По результатам скрининга было обнаружено, что противоопухолевым действием обладают корневища куркумы [3]. На протяжении последних 20-30 лет в основном зарубежными учеными было выявлено, что различные фитосубстанции растения обладают мощной антиоксидантной, а также обезболивающей, антисептической, желчегонной и другими видами активности [4, 5, 6]. Практически весь выявленный и доказанный спектр фармакологического действия куркумы связывают с куркуминоидами, основными из которых являются куркумин, деметоксикуркумин и бисдеметоксикуркумин [7].

В Китайской Народной Республике корневища куркумы длинной являются фармакопейным сырьем [8]. Однако работы по решению вопросов стандартизации зарубежными учеными продолжаются, подключились и отечественные ученые [9], появились реальные предпосылки рассмотрения корневищ куркумы в качестве нового вида лекарственного растительного сырья (ЛРС) и включения его в Государственную фармакопею РФ. Следует отметить, что на пищевом рынке страны представлено большое разнообразие коммерческих образцов куркумы длинной (приправ) из различных стран (Индия, Китай и др.), кроме того, куркуму длинную культивируют на территории Северного Кавказа [9]. Вследствие этого сырьевая база для получения лекарственных препаратов на территории России достаточна, что дополнительно показывает не только целесообразность, но и возможность придания статуса официального ЛРС «Куркумы длинной корневища». Правовой основой для использования корневищ куркумы длинной в качестве сырьевого источника получения отечественных оригинальных лекарственных средств

является разработка проекта фармакопейной статьи на новый вид ЛРС.

В связи с этим актуальным этапом в достижении данной целевой установки является изучение морфолого-анатомических признаков цельных, измельченных и порошкованных образцов ЛРС, выявление диагностических признаков, которые позволят оценивать подлинность растительного сырья, и отражение полученных результатов в соответствующей нормативной документации – фармакопейной статье «Куркумы длинной корневища».

## ■ ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является изучение микродиагностических признаков корневищ куркумы длинной.

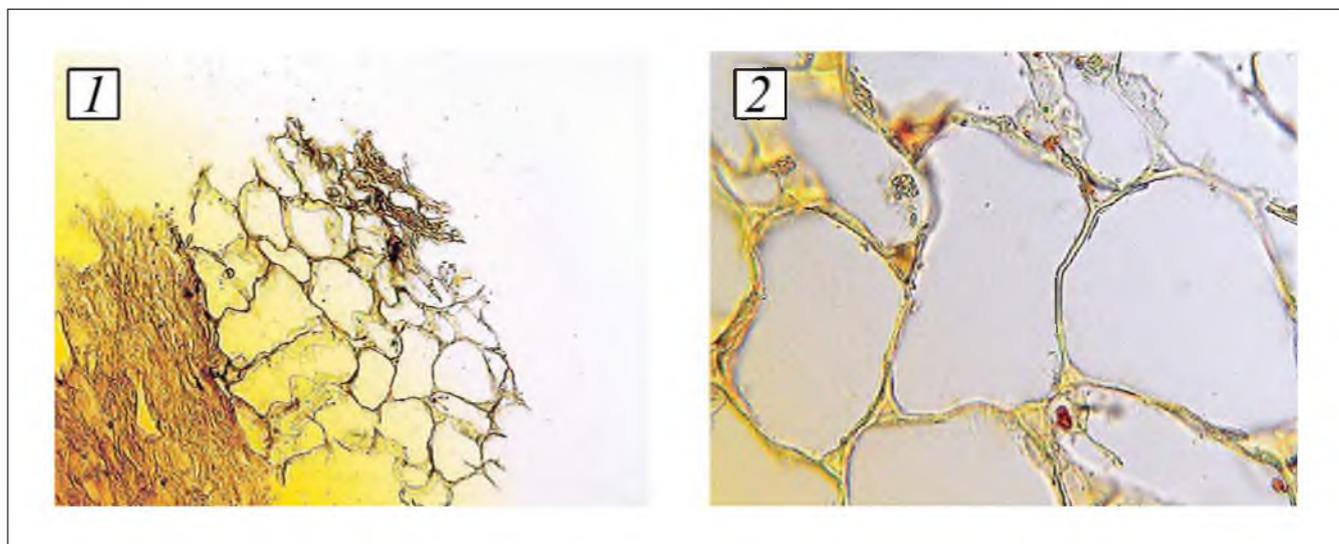
## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования являлись цельные и измельченные корневища куркумы длинной (*Curcuma longa* L.), сем. Имбирные (*Zingiberaceae*), выращенные на территории Северного Кавказа, порошки корневищ куркумы длинной (специи) таких фирм, как «СЫКОРИА S.A.», «SAI», «Galeo», и других производителей.

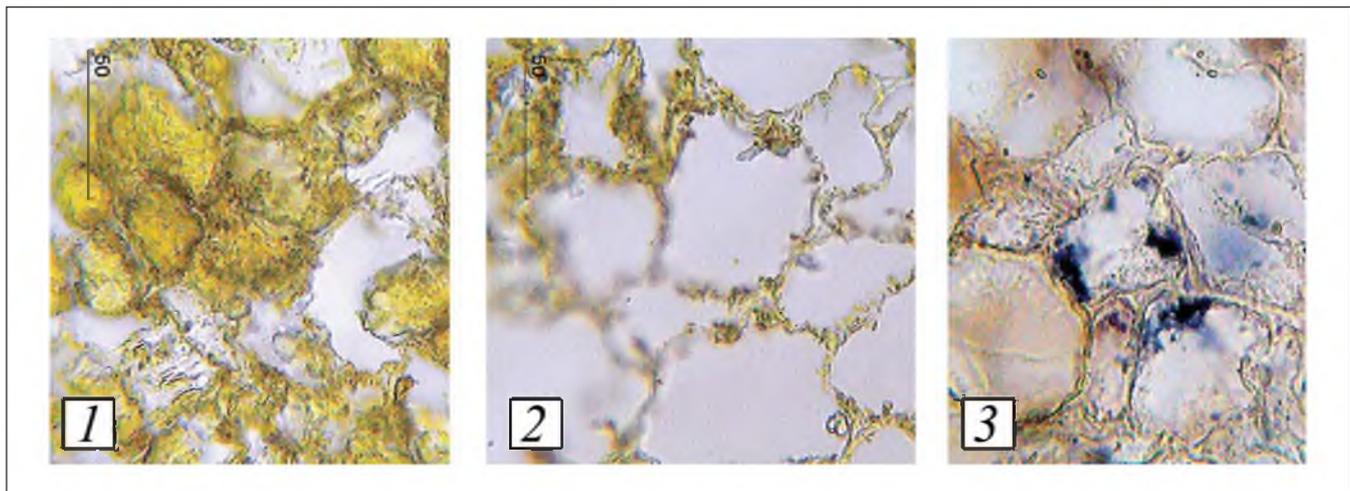
Изучение микродиагностических признаков проводили с помощью цифрового микроскопа «Motic DM11» (Корея) (увеличение:  $\times 40$ ,  $\times 400$ ,  $\times 1000$ ) и цифрового стереоскопического микроскопа «Motic DM-39C-N9GO-A» (Корея) (увеличение:  $\times 40$ ,  $\times 400$ ). Для выявления диагностических признаков были сделаны различные микропрепараты и получены их цветные микрофотографии.

## ■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При изучении поперечных срезов выявлено, что корневище пучкового типа, с поверхности оно покрыто экзодермой (рис. 1). Периферическая часть коры сложена крупными многоугольными клетками с небольшими



**Рисунок 1.** Поверхность корневища на поперечном сечении: 1 – экзодерма ( $\times 100$ ); 2 – клетки экзодермы с треугольными межклетниками ( $\times 400$ ).



**Рисунок 2.** Паренхима корневища на поперечном сечении (x 400): 1 – клетки паренхимы со структурированным содержимым; 2 – извилистые стенки клеток паренхимы; 3 – крахмальные зерна, окрашенные раствором Люголя.

треугольными межклетниками. Ближе к центральному цилиндру клетки паренхимы с извилистыми стенками и структурированным, окрашенным содержимым (рис. 2.1, 2.2). В некоторых клетках встречаются мелкие крахмальные зерна овальной формы (рис. 2.3). Вокруг центрального цилиндра хорошо различима однослойная эндодерма, состоящая из тонкостенных вытянутых клеток (рис. 3.1). По периферии стели и в паренхиме корневища разбросаны закрытые коллатеральные пучки. Проводящие элементы ксилемы — сосуды с механической обкладкой, состоящей из узкопросветных волокон (рис. 3.2). На продольном срезе диагностируются сосуды лестнично-сетчатого типа (рис. 4.1). Проводящие пучки кроме сосудов содержат пигментные клетки (рис. 4.2), значительно более мелкие по сравнению с размерами сосудов, с оранжево-коричневым содержимым, разделенным поперечными трещинами. В основной паренхиме встречаются пигментные клетки с каплями эфирного масла красно-оранжевого цвета (рис. 4.3).

При анатомо-гистологическом изучении измельченного сырья обнаруживаются фрагменты клеток экзодермы, проводящих пучков в виде сосудов лестнично-сетчатого типа. Встречаются одиночные клетки

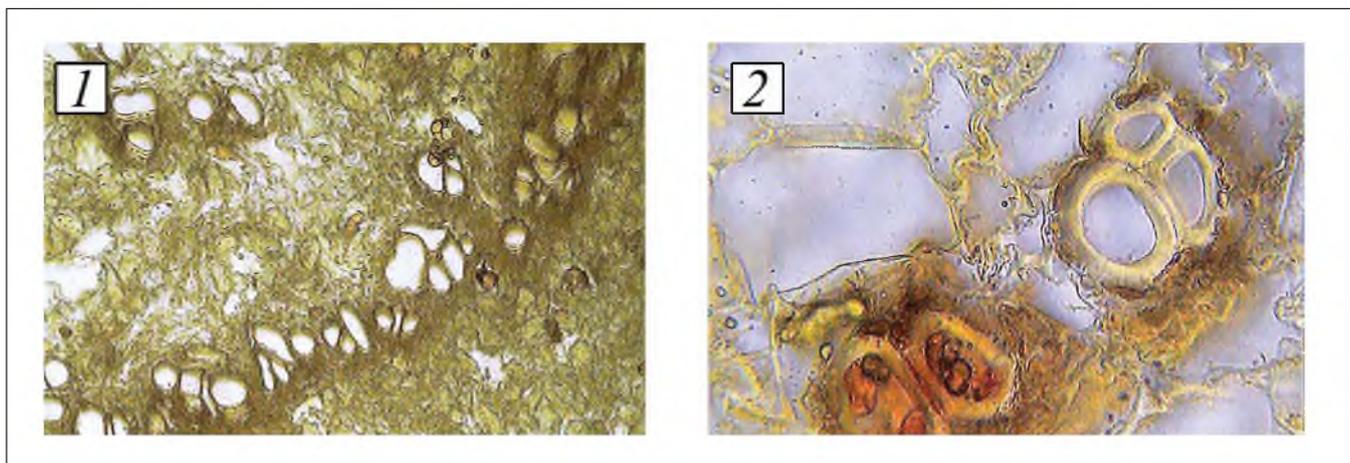
паренхимы с сильно извилистыми стенками, иногда они располагаются небольшими группами. Некоторые фрагменты паренхимы содержат пигментные клетки с протопластом красно-оранжевого цвета. При обработке раствором Люголя в клетках обнаруживаются мелкие крахмальные зерна. В измельченном сырье встречаются капли эфирного масла красно-оранжевого цвета.

К основным диагностическим признакам порошка можно отнести многочисленные клетки с желтым содержимым. Клетки паренхимы крупные, округлые, встречаются многоугольные и вытянутые обрывки экзодермы с треугольными межклетниками, попадаются обрывки сосудов различного типа (лестничные, спиральные, сетчатые). В клетках паренхимы обнаруживаются крахмальные зерна.

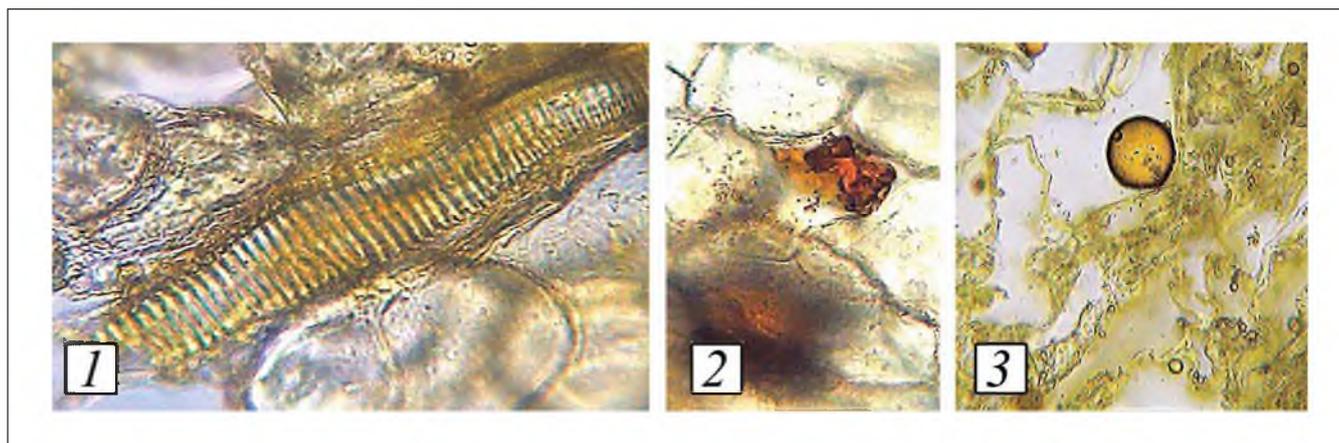
### ■ ВЫВОДЫ

1. Проведено анатомо-гистологическое исследование корневищ куркумы длинной (*Curcuma longa* L.), определены признаки, имеющие диагностическое значение.

2. Установлено, что к микродиагностическим признакам цельного сырья можно отнести наличие в па-



**Рисунок 3.** Проводящие пучки корневища на поперечном сечении: 1 – область эндодермы (x 100), 2 – закрытые коллатеральные пучки (x 400).



**Рисунок 4.** Гистологические элементы корневища на поперечном и продольном сечениях (x 400):  
1 – сосуды лестнично-сетчатого типа; 2 – пигментные клетки; 3 – капли эфирного масла в секреторных клетках.

ренхиме клеток с извилистыми стенками и структурированным, окрашенным содержимым, в паренхиме разбросаны закрытые коллатеральные пучки, проводящие элементы которых (сосуды, преимущественно лестнично-сетчатого типа, с механической обкладкой) состоят из узкопросветных волокон. В сосудах встречаются пигментные клетки, более мелкие по сравнению с размерами сосудов. В основной паренхиме также встречаются пигментные клетки с каплями эфирного масла красно-оранжевого цвета.

3. Измельченное и порошоканное сырье содержит фрагменты всех этих элементов. В порошоканном

сырье встречаются многочисленные клетки с желтым содержимым, клетки паренхимы имеют менее выраженную складчатую структуру. И в измельченном, и в порошоканном сырье обнаруживаются фрагменты сосудов.

4. Следует отметить, что выявленные диагностически значимые признаки не зависят от регионов произрастания и культивирования исследуемых объектов.

5. Полученные результаты включены в раздел «Микроскопия» проекта фармакопейной статьи «Куркумы длинной корневища». ■

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. М.: Проф. ассоц. натуротерапевтов, 2009.
2. Шретер А.И., Валентинов Б.Г., Наумова Э.М. Природное сырье китайской медицины. М. 2002.
3. Sinha R, Anderson DE, McDonald SS, Greenwald P. Cancer Risk and Diet in India. 2003;49(3):222-228.
4. Li Y. Hepatic protection and anticancer activity of curcuma: A potential chemopreventive strategy against hepatocellular carcinoma. *International Journal of Oncology*. 221 Nov 2013; 505-513. doi: 10.3892/ijo.2013.2184
5. Gupta A, Mahajan S, Sharma R. Evaluation of antimicrobial activity of *Curcuma longa* rhizome extract against *Staphylococcus aureus*. *Biotechnology Reports*. 2015;6:51-

55. doi:10.1016/j.btre.2015.02.001

6. Gilani AH, Shah AJ, Ghayur MN, Majeed K. Pharmacological basis for the use of turmeric in gastrointestinal and respiratory disorders. *Life Sciences*. 2005;76(26):3089-3105. doi:10.1016/j.lfs.2004.12.021

7. Duke, JA. CRC Handbook of Medicinal Spices. CRC Press., 2002:137-144.

8. Pharmacopeia of the People's Republic of China. 2005;vol. 1:260-261.

9. Орловская Т.В., Челомбитко В.А. Морфолого-анатомическое изучение корневищ куркумы длинной. *Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: Сборник научных трудов Пятигорской государственной фармацевтической академии*. Пятигорск, 2008; Вып. 63: 74-76.

Orlovskaya TV, Chelombit'ko VA. Morphological and anatomical study of *Curcuma longa* L. rhizomes. *Razrabotka, issledovanie i marketing novoi farmatsevticheskoi produktsii: Sbornik nauchnykh trudov Pyatigorskoi gosudarstvennoi farmatsevticheskoi akademii*. Pyatigorsk, 2008; Vyp. 63: 74-76. (In Russ.).

## ■ Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Куркин В.А., Авдеева Е.В.

Сбор и обработка материала: Рыжов В.М., Тарасенко Е.В., Борисов М.Ю.

Написание текста: Рыжов В.М., Рязанова Т.К.

Редактирование: Куркин В.А.

Конфликт интересов отсутствует.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Куркин В.А.** — д.фарм.н, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

**Рыжов В.М.** — к.фарм.н., доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: lavr\_rvm@mail.ru

**Рязанова Т.К.** — к.фарм.н, ассистент кафедры управления и экономики фармации СамГМУ.

E-mail: ryazantatyana@mail.ru

**Тарасенко Л.В.** — ассистент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: lub\_vl@mail.ru

**Борисов М.Ю.** — аспирант кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: yatrofa@list.ru

**Авдеева Е.В.** — д.фарм.н, профессор, профессор кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: avdeeva.ev@gmail.com

**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Kurkin VA** — PhD, professor, head of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

**Ryzhov VM** — PhD, associate professor of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: lavr\_rvm@mail.ru

**Ryazanova TK** — PhD, assistant of the Department of Pharmaceutical management and economics of Samara State Medical University.

E-mail: ryazantatyana@mail.ru

**Tarasenko LV** — assistant of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: lub\_vl@mail.ru

**Borisov MYu** — postgraduate at the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: yatrofa@list.ru

**Avdeeva EV** — PhD, professor of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: avdeeva.ev@gmail.com

**■ Контактная информация**

**Куркин Владимир Александрович**

Адрес: кв. 320, ул. Ново-Вокзальная, 271,  
г. Самара, Россия, 443029.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Тел.: + 7 (927) 605 87 97.

**■ Contact information**

**Kurkin Vladimir Aleksandrovich**

Address: ap. 320, 271 Novo-Vokzalnaya st.,  
Samara, Russia, 443029.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Phone: + 7 (927) 605 87 97.