

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КОРНЕЙ HEDYSARUM GRANDIFLORUM L.

Попова И.А.

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет»,
Самара, e-mail: popova_irina_a@mail.ru

Проведено анатомо-гистологическое исследование корней копеечника крупноцветкового. Изучаемый объект имеет близкое родство с лекарственным видом – копеечником альпийским (*Hedysarum alpinum*). Данный лекарственный вид давно используется в фармации для изготовления препаратов с противовирусной активностью. На данный момент близкородственные ему виды остаются малоизученными как с точки зрения химического состава, так и с позиции анатомии, гистологии. В статье подробно описаны ткани поперечного среза корня. В ходе эксперимента выявлен ряд особенностей строения тканей изучаемого объекта. К основным диагностическим особенностям объекта относятся: хорошо развитая коровая часть (10% от поперечного среза); диффузное расположение механических и проводящих клеточных элементов флоэмы; деление ксилемы сердцевинными лучами основной ткани на сектора; неодревесневший либриформ ксилемы в корнях. Полученные данные способствуют улучшению качества стандартизации лекарственного сырья и углублению знаний по анатомии и гистологии видов растений рода *Hedysarum grandiflorum*.

Ключевые слова: копеечник, копеечник крупноцветковый, копеечник альпийский, корень, анатомия корня

ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL ANALYSIS OF THE ROOTS OF HEDYSARUM GRANDIFLORUM L.

Popova I.A.

Samara State University, Samara, e-mail: popova_irina_a@mail.ru

The anatomical and histological research of *Hedysarum grandiflorum*'s roots was conducted. Learning object have a close kindred with the officinal species – *Hedysarum alpinum*. This type of medicinal has long been used in pharmacy for making preparations with antiviral activity. At this point it closely species are still poorly understood, both in terms of chemical composition and position with the anatomy, histology. The article described in detail of cross-sectional root. The experiment revealed a number of structural features of the tissues studied object. The main diagnostic features of the object are: a well-developed crustal part (10% of the cross – cut); diffuse location of mechanical and conductive phloem cell elements ; division xylem medullary rays of the fabric on the sector; neodrevesnevshie libriform xylem in the roots. The data obtained are promote to improve the standardization of medicinal raw materials and strike into the anatomy and histology knowledge of plant's species of the genus *Hedysarum grandiflorum*.

Keywords: *Hedysarum*, *Hedysarum grandiflorum*, *Hedysarum alpinum*, root, root anatomy

Литературный обзор показал повышенный интерес к изучению химического состава различных представителей рода *Hedysarum*, произрастающих в РФ [6, 9, 10].

Копеечник крупноцветковый – растение, исследование которого вызывает интерес не только ботаников, но и фармакогностов. Это объясняется его близким родством с *Hedysarum alpinum*, который в свою очередь имеет статус лекарственного растения, зарегистрированного в Реестре лекарственных средств РФ [2]. На основе травы *H. alpinum* в России производится растительный препарат, применяемый в терапии вирусных заболеваний (Алпизарин) [2].

Нами ранее совместно с группой ученых Самарского государственного медицинского университета проводились исследования биологически активных соединений содержащихся в органах *H. grandiflorum* L. (Куркин В.А., Тарасенко Л.В., Рыжов В.М., 2012), результаты которых вывели перспективность рационального использования не-

которых органов указанного вида, произрастающего в Самарской области [7].

Известно, что в фармацевтическом анализе лекарственного растительного сырья (ЛРС) при оценке его подлинности оперируют особенностями анатомии и гистологии объекта [1, 5]. Однако на сегодняшний момент отсутствие данных по анатомии и гистологии близкородственных видов копеечника альпийского (*H. alpinum*), в частности *H. grandiflorum*, создает нежелательные предпосылки к возникновению фальсификации сырья при заготовке лекарственного вида. Этот вопрос актуален также и потому, что указанный вид рода *Hedysarum grandiflorum* L. является охраняемым и занесен в Красную книгу Самарской области [4].

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение особенностей анатомии и морфологии копеечника крупноцветкового как примесного вида к его близкородственному лекарственному виду, копеечнику альпийскому, для предотвращения фальсификации ЛРС.

Материалы и методы исследования

В эксперименте анализировали корни копеечника крупноцветкового, заготовленные в июле 2013 г. Сбор сырья проводили вблизи с. Преображенка (Кинельские Яры, Татарского яруса) [8]. Пробоподготовку образцов корней и приготовление микропрепаратов проводили по общей фармакопейной статье на корни и корневища ГФ СССР XI издания Т. 1 [3]. Диаметр исследуемой части корня был равен 5 мм.

Морфолого-анатомическое исследование подземной части копеечника крупноцветкового проводили в проходящем и отраженном свете, на светлом поле при помощи световых микроскопов марки Motic (DM-111, DM-39) с увеличением x40, x100, x400.

Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный микроскопический анализ поперечных срезов корней позволил выявить основные особенности их анатомического строения.

Корень имеет вторичное строение. Общее очертание поперечного среза корня копеечника крупноцветкового округлое. Покровная ткань и коровая часть занимают в структуре поперечного среза около 10%. Большую часть занимает ксилема 90% (рис. 1).

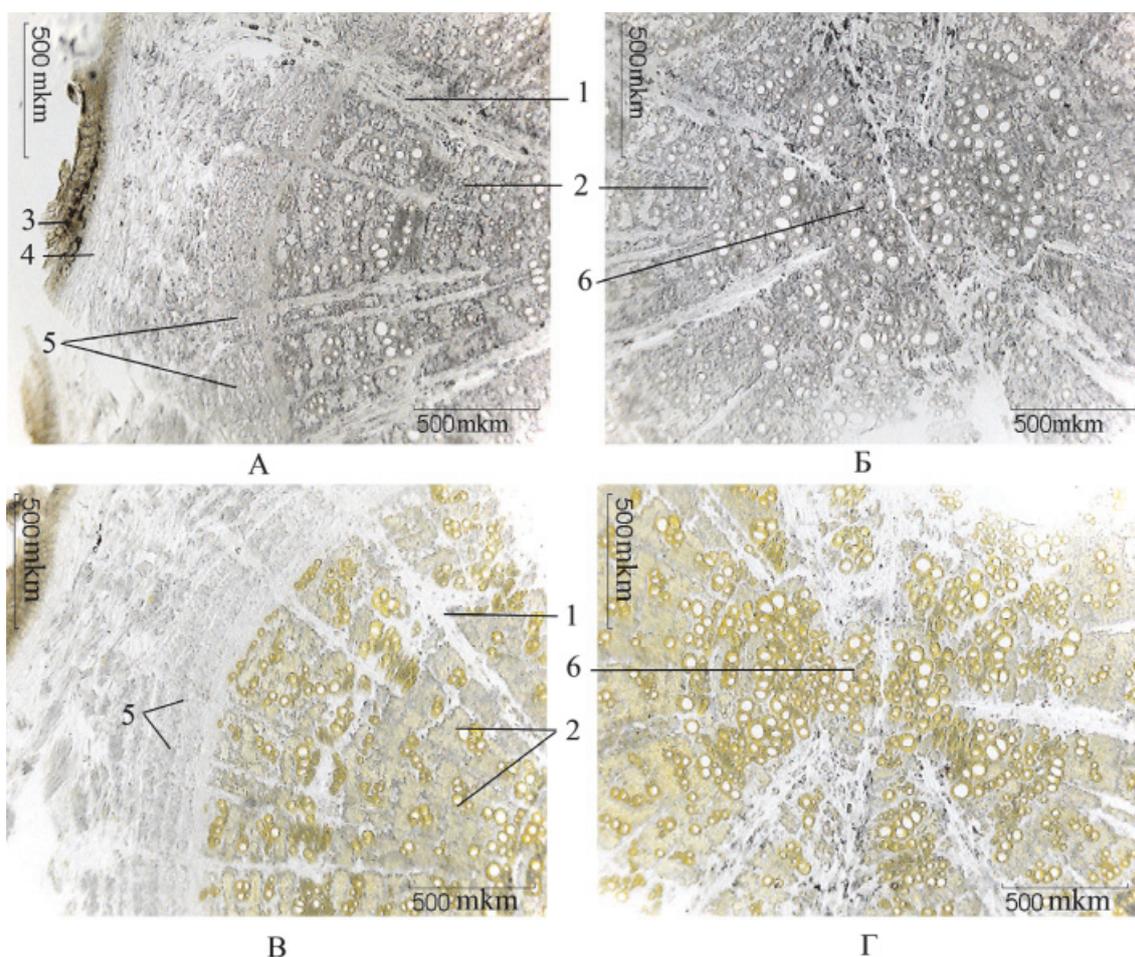


Рис. 1. Поперечное сечение корня, d = 5 мм, (x 40):

*А – фрагмент коровой части, без окраски; В – окраска раствором сернокислого Анилина;
Б – фрагмент центральной части, без окраски; Г – окраска раствором сернокислого Анилина.
Обозначения: 1 – сердцевинный луч; 2 – вторичная ксилема; 3 – пробка;
4 – основные ткани коры; 5, 6 – ткани флоэмы*

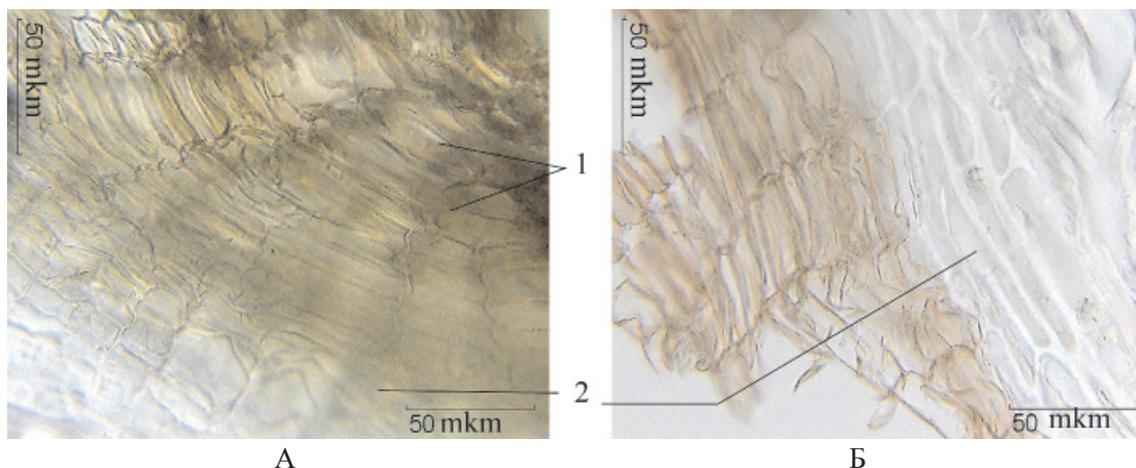
Покровная ткань представляет собой пробковый слой, насчитывающий более 10 рядов клеток (рис. 2, А). Толщина его составляет до 125 мкм, пробка местами сдушивается. Клетки пробки на поперечном срезе прямоугольные, сильно сдавленные с поверхности, длиной около 41,5 мкм, ши-

риной 14 мкм. После окраски раствором Судана III пробковая часть приобретает бурый оттенок (рис. 2, Б).

Коровая часть корня до камбия имеет толщину около 70 мкм (рис. 1, А, В). Периферия ее представлена в основном паренхимными тангентально уплощенными

клетками основной ткани. Слой основной ткани довольно аморфный (рис. 3, А). Про-

топласт клеток содержит пигмент оранжевого цвета (рис. 3, Б).

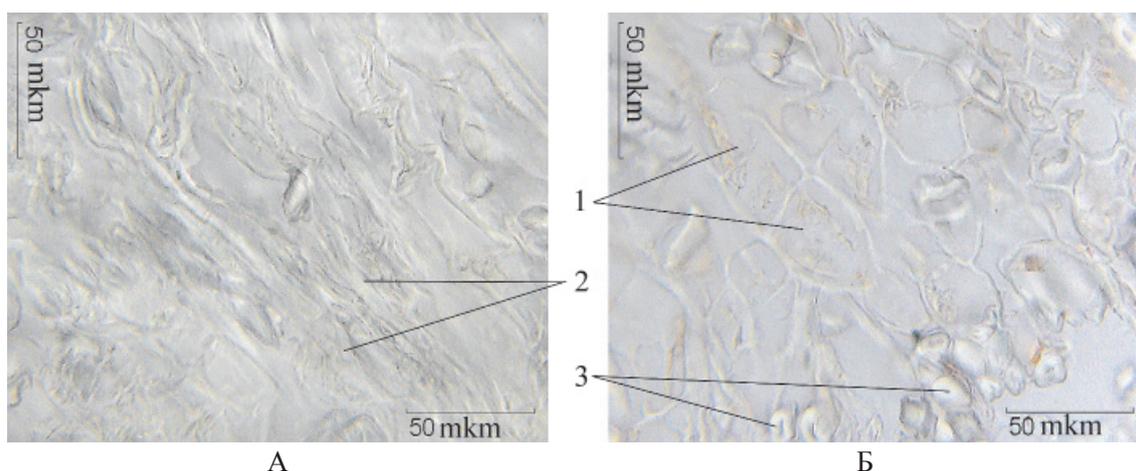


А

Б

Рис. 2. Пробка корня, $d = 5$ мм ($\times 400$):

А – фрагмент пробковой ткани, без окраски; Б – фрагмент пробковой ткани, окраска раствором Судана III. Обозначения: 1 – слои пробковой ткани; 2 – клетки паренхимы



А

Б

Рис. 3. Основная паренхима коровой части корня, $d = 5$ мм ($\times 400$):

А – без окраски; Б – окраска раствором Судана III. Обозначения: 1 – клетки паренхимы; 2 – протопласт клеток с пигментом; 3 – склеренхима

Клетки проводящих и механических элементов флоэмы расположены диффузно. Склеренхимные волокна на поперечном срезе овально-округлой формы, с толстыми стенками, диаметром 10 мкм (рис. 4, А). Они могут располагаться небольшими группами. Проводящие элементы флоэмы на поперечном срезе представлены клетками больших размеров с тонкими целлюлозными стенками и остатками протопласта.

Между флоэмой и ксилемой диагностируется камбиальная зона, насчитывающая в толщину до 10 слоев клеток, размером до 50 мкм. Клетки зоны камбия вытянутые, прямоугольной формы, уплотнены (рис. 4, Б).

Ксилема заметно развита и разделена радиальными лучами основной ткани на сектора в количестве девяти (рис. 5). Хорошо диагностируются клетки либриформа, они расположены плотными скоплениями (островками). Оболочки клеток толстые, практически не окрашиваются в желтый цвет при обработке препарата раствором сернокислового анилина (рис. 5).

Сосуды ксилемы разноразмерные, расположены неоднородно. На поперечных срезах они имеют округлую форму, диаметром от 15 до 28 мкм. Сосуды имеют толстые одревесневшие оболочки и окружены островками неодревесневшей склеренхимы (рис. 5).

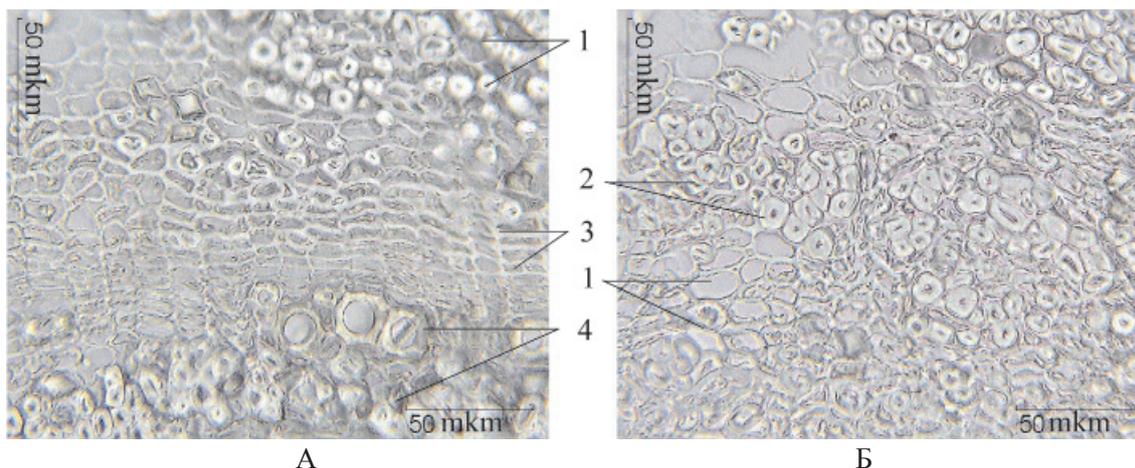


Рис. 4. Флоэма корня, $d = 5$ мм ($\times 400$):

А – фрагмент с камбием; Б – фрагмент основной флоэмы.

Обозначения: 1 – клетки флоэмы, 2 – лубяные волокна; 3 – камбий; 4 – элементы ксилемы

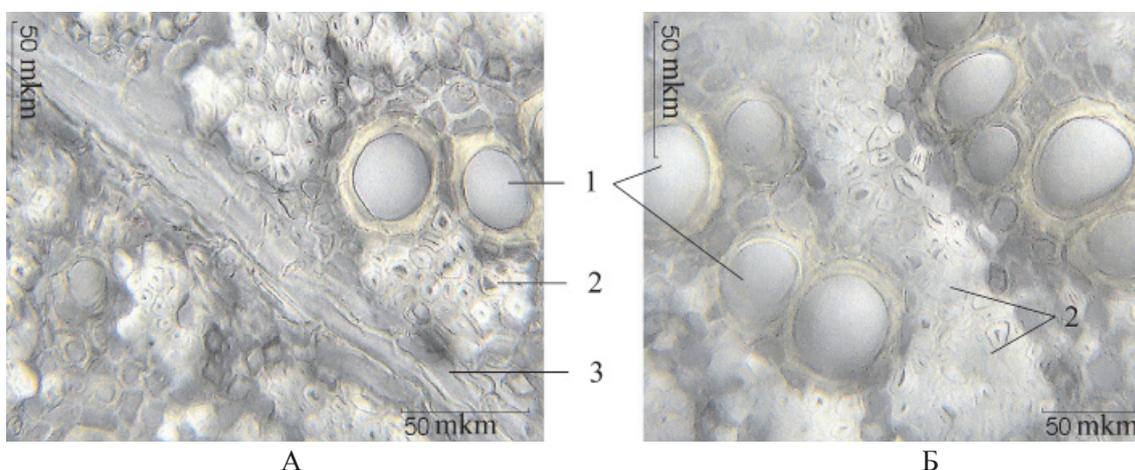


Рис. 5. Ксилема корня, $d = 5$ мм ($\times 400$).

Обозначения: 1 – сосуды ксилемы; 2 – либриформ; 3 – паренхима радиального луча

Радиальные лучи широкие 25 мкм, до четырех рядов клеток в толщину. Они состоят из продолговатых клеток с тонкими извилистыми клеточными стенками (рис. 5). Протопласт содержит ассимиляционный крахмал. Первичная ксилема в центре поперечного среза корня представлена в виде двух лучей сосудов – остатка диархного проводящего пучка.

Заключение

Таким образом, изучены особенности анатомии и гистологии корней копеечника крупноцветкового. Выявлены его диагностические признаки как возможного примесного вида, что будет способствовать усовершенствованию стандартизации лекарственного сы-

рья фармакопейного вида копеечника альпийского.

К характерным отличительным особенностям строения корня копеечника крупноцветкового можно отнести:

- Хорошо развитую коровую часть корня (10% от поперечного среза) с характерными по форме и окраске клетками его периферической паренхимы.

- Диффузно расположенные механические и проводящие клеточные элементы во флоэмной ткани.

- Четко выраженные сектора ксилемы, разделенные сердцевинными лучами основной ткани в количестве девяти.

- Либриформ ксилемы в корнях *H. grandiflorum* диаметром 5 мм, как правило, неодревесневший.

Список литературы

1. Акушская А.С., Куркин В.А., Тарасенко Л.В. Анатомо-морфологическое исследование корней женьшеня // Медицинский альманах. – 2012. – № (23) – С. 149–152.
2. Государственный реестр лекарственных средств. [Электронная база данных]. – URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/> (дата обращения: 02.04.2014).
3. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд./ МЗ СССР. – Вып. 1: Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. – 336 с.
4. Красная книга Самарской области. Т. 1. Редкие виды растений, лишайников и грибов / под ред. чл. – корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. – С. 128.
5. Куркин В.А., Тарасенко Л.В., Вельмяйкина Е.И. Анатомо-гистологическое исследование корней эхинацеи пурпурной, культивируемой в Самарской области. Медицинский альманах. – 2013. – № 2 (26). С. 196–198.
6. Неретина О.В. Химический состав экстрактивных веществ копеечника щетинистого: *Hedysarum setigerum* Turcz. ex Fisch. Et Meyer: дис. ... канд. хим., наук. – Иркутск 2004. – 156 с.
7. Попова И.А., Плаксина Т.И., Куркин В.А., Тарасенко Л.В. Рациональное использование видов рода *Hedysarum*, произрастающих в Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – Т. 14, № 1(9). – С. 2279–2281.
8. Плаксина Т.И., Корчиков Е.С., Попова И.А. Научные обоснования к новым ботаническим памятникам природы Самарской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – т. 14, № 1(8). – С. 2157.
9. Хамидуллина Е.А., Зинченко С.В., Семенов А.А. Химический состав рода *Hedysarum* // Растительные ресурсы. – 2002. – Вып. 1. – С. 78–82.
10. Hai. L.Q. Studies on chemical constituents of *Hedysarum polybotrys* // Yao Xue Xue Bao. – 2003. – Vol. 38. – P. 592–598.

References

1. Akushskaya A.S., Kurkin V.A., Tarasenko L.V. Anatomico-morphological study of ginseng roots. *Medical Almanac*. 2012. no. (23) pp. 149–152.

2. Gosudarstvennyy reyestr lekarstvennykh sredstv. [Elektronnaya baza dannykh]. URL: <http://grls.rosminzdrav.ru/> (data obrashcheniya: 02.04.2014).

3. Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR. 11-e izdaniye/ MZ SSSR. Vyp. 1: Obshchiye metody analiza. M.: Meditsina, 1987. 336 p.

4. Krasnaya kniga Samarskoy oblasti. T. 1. Redkiye vidy rasteniy, lishaynikov i gribov / Pod red. chl. korр. RAN G.S. Rozenberga i prof. S.V. Saksonova. Tolyatti: IEVB RAN, 2007. pp. 128.

5. Kurkin V.A., Tarasenko L.V., Velmyaykina Ye.I. Anatomico-gistologicheskoye issledovaniye korney ekhinatsei purpurnoy, kultiviruyemoy v Samarskoy oblasti. *Meditsinskiy almanakh*. 2013. no. 2 (26). pp. 196–198.

6. Neretina O.V. Khimicheskiy sostav ekstraktivnykh veshchestv kopeychnika shchetinistogo: *Hedysarum setigerum* Turcz. ex Fisch. Et Meyer: dis.... kand. khim., nauk. Irkutsk 2004. 156 p.

7. Popova I.A., Plaksina T.I., Kurkin V.A., Tarasenko L.V. Ratsionalnoye ispolzovaniye vidov roda *Hedysarum*, proizrastayushchikh v Samarskoy oblasti. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy Akademii Nauk* T. 14, no. 1(9), 2012. pp. 2279–2281.

8. Plaksina T.I., Korchikov Ye.S., Popova I.A. Nauchnyye obosnovaniya k novym botanicheskim pamyatnikam prirody Samarskoy oblasti. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, tom 14, no. 1(8), 2012. pp. 2157.

9. Khamidullina Ye.A., Zinchenko S.V., Semenov A.A. Khimicheskiy sostav roda *Hedysarum* // *Rastitelnyye resursy*. 2002. Vyp. 1. pp. 78–82.

10. Hai. L.Q. Studies on chemical constituents of *Hedysarum polybotrys* // *Yao Xue Xue Bao*. 2003. Vol. 38. pp. 592–598.

Рецензенты:

Прохорова Н.В., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет», г. Самара;

Авдеева Е.В., д.фарм.н., профессор, доцент, ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара.

Работа поступила в редакцию 16.06.2014.