

СРАВНИТЕЛЬНОЕ АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОРНЕЙ РЕВЕНЯ ТАНГУТСКОГО И РЕВЕНЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО

К.Н. Семенюта, А.А. Шмыгарева, А.Н. Саньков

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург

Для цитирования: Семенюта К.Н., Шмыгарева А.А., Саньков А.Н. Сравнительное анатомо-гистологическое исследование корней ревеня тангутского и ревеня лекарственного // Аспирантский вестник Поволжья. – 2019. – № 5–6. – С. 155–159. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.3.155-159>

Поступила: 20.05.2019

Одобрена: 17.07.2019

Принята: 09.09.2019

▪ **Введение.** Целью исследования является сравнительный анатомо-гистологический анализ корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) и ревеня лекарственного (*Rheum officinale* B.), а также проведение гистохимических реакций на наличие групп антраценпроизводных. **Материал и методы.** Методологической основой анатомо-гистологических исследований являлась стандартная методика, описанная в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания (ОФС.1.5.3.003.15) для приготовления микропрепаратов корней ревеня тангутского и ревеня лекарственного. **Результаты и обсуждение.** В результате анатомо-гистологических исследований сырья ревеня тангутского и ревеня лекарственного подтверждено, что корни ревеня тангутского имеют вторичное (лучистое) строение, в отличие от корней ревеня лекарственного, имеющих первичное строение. Проведена гистохимическая реакция на антраценпроизводные с 10 % раствором щелочи, в результате которой в вишнево-красный цвет окрасились сердцевинные лучи и некоторые элементы коровой паренхимы корней ревеня тангутского, тогда как корни ревеня лекарственного не дали видимой окраски. **Выводы.** В результате анатомо-гистологических исследований корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) и ревеня лекарственного (*Rheum officinale* B.) можно сделать вывод о кардинальных отличиях в строении корней данных близкородственных видов растений, что дает возможность легко идентифицировать лекарственное сырье данных растений.

▪ **Ключевые слова:** ремень тангутский (*Rheum palmatum* L.); ремень лекарственный (*Rheum officinale* B.); корни; анатомо-гистологические признаки.

COMPARATIVE ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL RESEARCH OF THE ROOTS OF *RHEUM PALMATUM* L. AND *RHEUM OFFICINALE* B.

K.N. Semeniuta, A.A. Shmygareva, A.N. Sankov

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

For citation: Semeniuta KN, Shmygareva AA, Sankov AN. Comparative anatomical and histological research of the roots of *Rheum palmatum* L. and *Rheum officinale* B. *Aspirantskiy Vestnik Povolzhiya*. 2019;(5-6):155-159. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.3.155-159>

Received: 20.05.2019

Revised: 17.07.2019

Accepted: 09.09.2019

▪ **Introduction.** The aim of the study is to perform the anatomical and histological analysis of the roots of *Rheum palmatum* L. and *Rheum officinale* B., and also to check histochemical reactions for the presence of anthracene derivatives. **Material and methods.** The methodological basis of the anatomical and histological studies was the standard method for the preparation of micro-preparations of roots of *Rheum palmatum* L. and *Rheum officinale* B. described in the State Pharmacopoeia of the Russian Federation, XIV edition (OFS.1.5.3.003.15). **Results and discussion.** Anatomical and histological studies of *Rheum palmatum* L. and *Rheum officinale* B. raw materials confirmed the roots of *Rheum palmatum* L. to have classical secondary structure, while the roots of *Rheum officinale* B. have classical primary structure. The histochemical reaction to anthracene derivatives with 10% alkali solution was carried out, it resulted in cherry-red staining of core rays and some structures of cortical parenchyma of the fragment of *Rheum palmatum* L., while the roots of *Rheum officinale* B. failed to stain. **Conclusions.** The anatomical and histological studies of the rhizomes and roots of *Rheum palmatum* L. and *Rheum officinale* B. demonstrate the difference in the structure of closely related species of plants. It makes possible to identify the medicinal raw material of these plants.

▪ **Keywords:** *Rheum palmatum* L.; *Rheum officinale* B.; roots; anatomical and histological characteristics.

Введение

Ревень применялся в китайской медицине еще за 2700 лет до н. э. До освоения культуры знаменитым отечественным ученым и путешественником Пржевальским, сырье ревеня импортировалось из Китая и называлось «китайским ревенем». В странах Юго-Восточной Азии сырье и препараты на основе ревеня активно используются как в традиционной, так и нетрадиционной медицине, однако в нашей стране номенклатура препаратов на основе ревеня невелика и различные его сорта все чаще выращиваются на приусадебных участках и используются в пищу.

В официальной медицине к использованию разрешены корни ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.), содержащие две основные группы биологически активных соединений — антраценпроизводные и дубильные вещества, однако существуют другие виды ревеня, содержащие данные группы биологически активных соединений в достаточной концентрации, дикорастущие заросли которых на территории стран СНГ имеют промышленное значение [1, 2]. Таким видом является ревень лекарственный (*Rheum officinale* B.). Государственная фармакопея Российской Федерации XIV издания содержит фармакопейную статью «Ревеня дланевидного корни» (“*Rhei palmatum radices*”) ФС.2.5.0092.18, в которой достаточно подробно описаны микроскопические признаки корней ревеня тангутского, однако не приводится гистохимическое исследование. Информация о сравнительном микроскопическом и гистохимическом исследовании корней ревеня тангутского и ревеня лекарственного, позволяющая четко дифференцировать данные близкородственные виды, в официальных источниках отсутствует, соответственно проблема стандартизации остается актуальной. Для подготовки новых фармакопейных статей в Государственную фармакопею Российской Федерации XIV издания необходимо использовать новые инструментальные возможности, которые позволяют визуализировать отличительные анатомо-гистологические признаки, характерные для определенных видов растений. Новые инструментальные возможности микроскопического анализа создают перспективу совершенствования методов стандартизации лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов, содержащих антраценпроизводные.

Цель исследования — сравнительное анатомо-гистологическое исследование корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) и ревеня лекарственного (*Rheum officinale* B.).

Материалы и методы

Объектами исследования служили корни ревеня тангутского и ревеня лекарственного производства ООО «Старослав», Россия, Новосибирская обл., г. Бердск, 2017 г.; ООО «Мир Трав», Украина, г. Харьков, 2017 г.

Для анатомо-гистологического исследования использовали световой микроскоп следящей марки: цифровой микроскоп Motic DM111 (возможность увеличения прибора: 4 × 10; 10 × 10; 40 × 10; 100 × 10).

Для приготовления микропрепаратов корней ревеня использовали стандартную методику, описанную в Государственной фармакопее Российской Федерации XIV издания (ОФС.1.5.3.003.15) [3]. Производили поперечные срезы исследуемых видов сырья. Небольшие куски подземных органов обоих видов помещали в холодную воду и выдерживали около суток, затем помещали в смесь этилового спирта 95 % и глицерина (1 : 1) на трое суток. Размоченные объекты выравнивали скальпелем так, чтобы они имели строго поперечное или продольное сечение. Делали срезы и готовили микропрепараты в растворе хлоралгидрата и рассматривали анатомо-диагностические признаки при указанных выше увеличениях. Наличие антраценпроизводных определяли с помощью гистохимической реакции со щелочью. Срез помещали на предметное стекло в небольшую каплю 10 % раствора натрия гидроксида, прибавляли каплю глицерина, накрывали покровным стеклом и наблюдали под микроскопом красное окрашивание тканей, в которых локализируются антраценпроизводные [4, 5].

Результаты и их обсуждение

При проведении анатомо-гистологического исследования было установлено, что корни ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) имеют вторичное (лучистое) строение [6–8]. На микропрепарате корней ревеня тангутского (рис. 1–3) видны первичная кора и ткани центрального цилиндра. На поверхности находится пробка, представленная одно-двухрядным слоем слущивающихся темно-коричневых клеток, форму и размер которых трудно дифференцировать, и красно-коричневого слоя, состоящего из двух рядов крупных тангенциально вытянутых клеток с утолщенными волнистыми стенками желто-оранжевого цвета. Далее располагается феллодерма, представленная крупными клетками овальной и прямоугольной формы, переходящая в округлые клетки паренхимы коры (рис. 1, 2). Кору от древесины отделяет линия камбия, кото-

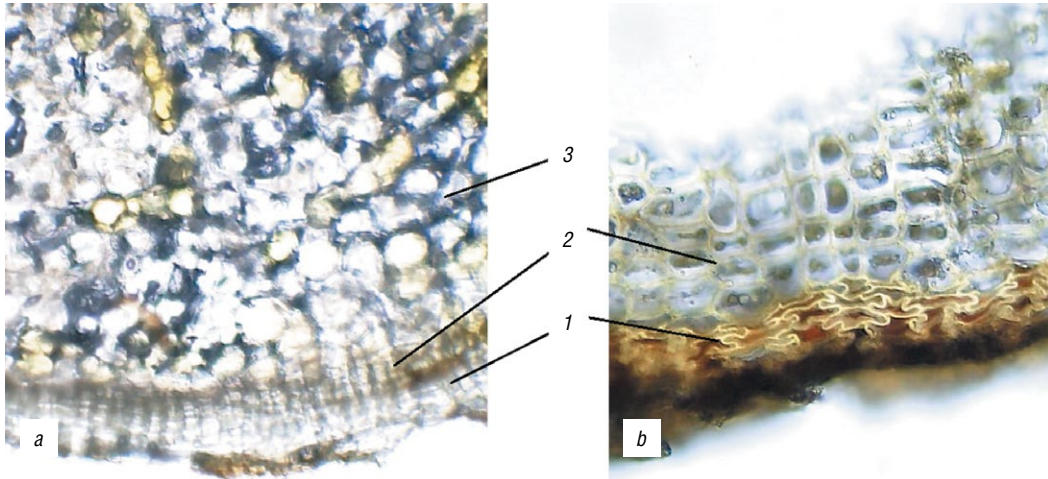


Рис. 1. Поперечный срез корня ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.): *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Обозначения: 1 — пробка; 2 — феллодерма; 3 — паренхима коры

Fig. 1. A cross-section of the root of *Rheum palmatum*: *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Designations: 1 — tube; 2 — phelloderm; 3 — parenchyma of the cortex

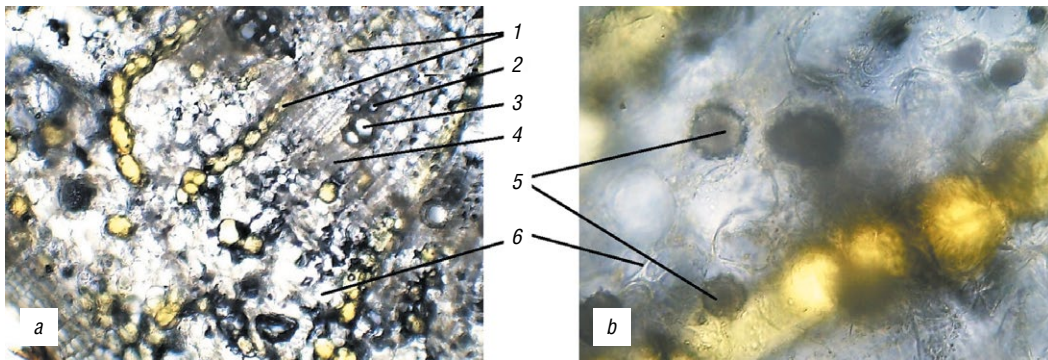


Рис. 2. Поперечный срез корня ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.): *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Обозначения: 1 — сердцевинные лучи; 2 — сосуды ксилемы; 3 — вторичная ксилема; 4 — камбий; 5 — друзы; 6 — первичная паренхима

Fig. 2. A cross-section of the root of *Rheum palmatum*: *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Designations: 1 — core rays; 2 — xylem vessels; 3 — secondary xylem; 4 — cambium; 5 — druse; 6 — primary parenchyma

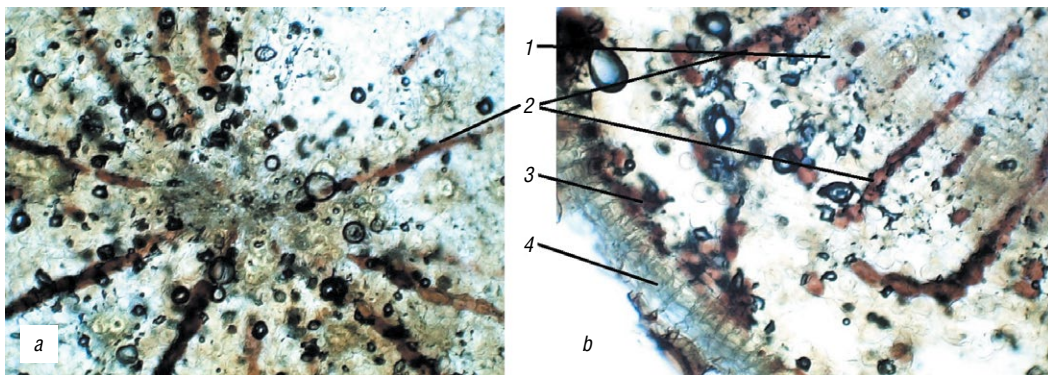


Рис. 3. Поперечный срез корня ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.): *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Обозначения: 1 — камбий; 2 — сердцевинные лучи; 3 — феллодерма; 4 — пробка

Fig. 3. A cross-section of the root of *Rheum palmatum*: *a* — ($\times 100$), *b* — ($\times 400$). Designations: 1 — cambium; 2 — core beams; 3 — phelloderm; 4 — cork

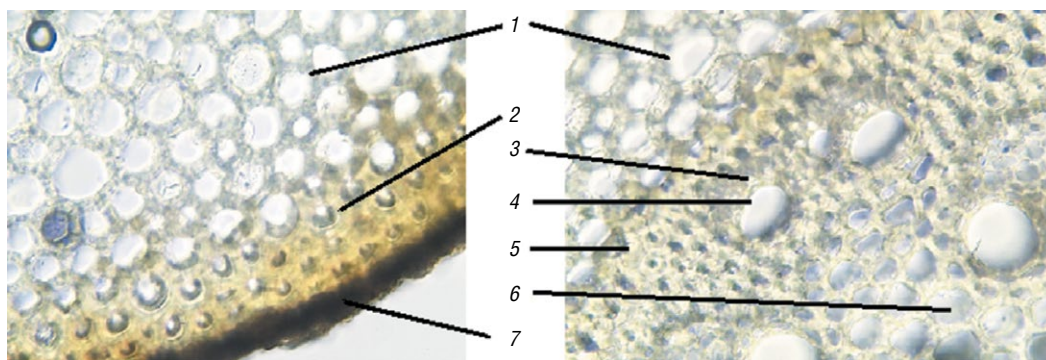


Рис. 4. Поперечный срез корня ревеня лекарственного (*Rheum officinale* В.) (×400). Обозначения: 1 — паренхима первичной коры; 2 — экзодерма; 3 — флоэма; 4 — ксилема; 5 — эндодерма; 6 — паренхима вторичной коры; 7 — пробка

Fig. 4. Cross-section of root of *Rheum officinale* (×400). Designation: 1 — parenchyma of the primary cortex; 2 — exodermis; 3 — phloem; 4 — xylem; 5 — endodermis; 6 — parenchyma of the secondary cortex; 7 — stopper

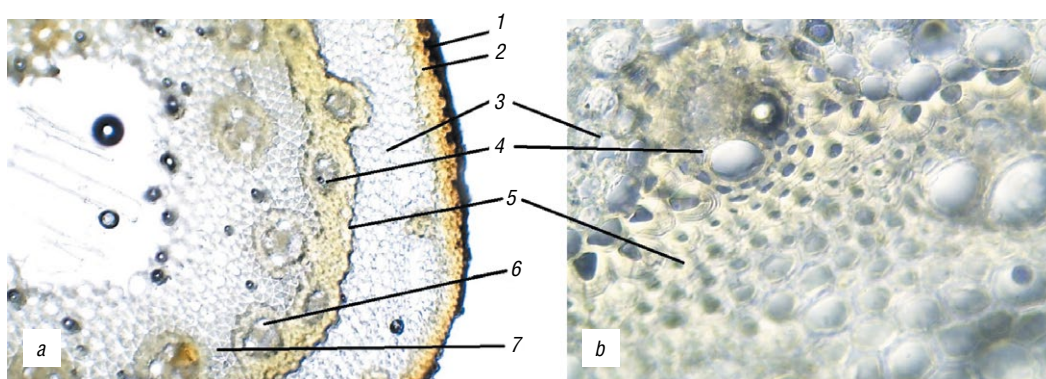


Рис. 5. Поперечный срез корня ревеня лекарственного (*Rheum officinale* В.): а — (×100); б — (×400). Обозначения: 1 — пробка; 2 — феллодерма; 3 — паренхима первичной коры; 4 — закрытый коллатеральный пучок; 5 — эндодерма; 6 — вторичная ксилема; 7 — паренхима вторичной коры

Fig. 5. A cross-section of the root of *Rheum officinale*: а — (×100); б — (×400). Designations: 1 — cork; 2 — phellodermis; 3 — parenchyma of the primary cortex; 4 — closed collateral bundle; 5 — endodermis; 6 — secondary xylem; 7 — parenchyma of the secondary cortex

рая четко выражена более мелкими клетками овальной формы. Древесина содержит крупные сосуды, лежащие одиночно или небольшими группами — вторичная ксилема, однорядные сердцевинные лучи. В паренхиме коры и древесины содержатся очень крупные друзы кальция оксалата (до 100–120 мкм) (рис. 2.).

В качестве основной гистохимической реакции на антраценпроизводные использовано взаимодействие с 10 % раствором натрия гидроксидом [5, 9]. В темно-красный цвет окрасились сердцевидные лучи и некоторые элементы коровой паренхимы (рис. 3), что обусловлено наличием антраценпроизводных в этих тканях.

В отличие от корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) корни ревеня лекарственного (*Rheum officinale* В.) имеют первичное строение [6–8]. При микроскопии корней ревеня лекарственного (*Rheum officinale* В.) хо-

рошо дифференцируют слой темно-коричневой пробки, состоящий из нескольких рядов клеток, феллодерму, представленную 4–5 слоями округлых клеток с сильно-утолщенными стенками, широким слоем коровой паренхимы и эндодермой, образующей влагалища вокруг радиальных закрытых сосудисто-волоконистых пучков, расположенных по кругу, состоящей из мелких клеток округлой формы с утолщенными стенками, вторичную ксилему (рис. 4 и 5).

Выводы

1. В результате проведения сравнительного анатомо-гистохимического исследования корней ревеня тангутского (*Rheum palmatum* L.) и ревеня лекарственного (*Rheum officinale* В.) подтверждено вторичное классическое строение корней ревеня тангутского

и определено первичное классическое строение корней ревеня лекарственного.

2. Обнаружено наличие антраценпроизводных в древесине и коровой паренхиме корней ревеня тангутского.
3. На основе результатов морфолого-анатомических исследований разработаны критерии дифференциальной диагностики корней ревеня тангутского и ревеня лекарственного, позволяющие достоверно идентифицировать исследуемое лекарственное растительное сырье.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: Офорт, 2007. – 1239 с. [Kurkin VA. Farmakognoziya: uchebnik dlya studentov farmatsevticheskikh vuzov (fakul'tetov). 2nd revised and updated. Samara: Ofort; 2007. 1239 p. (In Russ.)]
2. Куркин В.А. Основы фитотерапии: учебное пособие для студентов фармацевтических вузов. – Самара: Офорт, 2009. – 963 с. [Kurkin VA. Osnovy fitoterapii: uchebnoye posobiye dlya studentov farmatsevticheskikh vuzov. Samara: Ofort; 2009. 963 p. (In Russ.)]
3. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. Т. 1. – М.: Медицина, 2018. – 3262 с. [Gosudarstvennaya farmakopeya Rossiyskoy Federatsii. 14th ed. Vol. 1. Moscow: Meditsina; 2018. 3262 p. (In Russ.)]
4. Долгова А.А., Ладыгина Е.Я. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М.: Медицина, 1977. – 275 с. [Dolgova AA, Ladygina EYa. Rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam po farmakognozii. Moscow: Meditsina; 1977. 275 p. (In Russ.)]
5. Лотова Л.И. Морфология и анатомия высших растений. – М.: Эдиториал УРСС, 2001. – С. 218–260. [Lotova LI. Morfologiya i anatomiya vysshikh rasteniy. Moscow: Editorial URSS; 2001. Pp. 218-260. (In Russ.)]
6. Никитин А.А., Паньков И.А. Анатомический атлас полезных и некоторых ядовитых растений. – Л.: Наука, 1982. – 768 с. [Nikitin AA, Pan'kov IA. Anatomicheskii atlas poleznykh i nekotorykh yadovitykh rasteniy. Leningrad: Nauka; 1982. 768 p. (In Russ.)]
7. Самылина И.А., Ермакова В.А., Аносова О.Г., Бобкова Н.В. Фармакогнозия. Атлас. Т. 3. Лекарственное растительное сырье, сборы. Растительные порошки. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 488 с. [Samylina IA, Ermakova VA, Anosova OG, Bobkova NV. Farmakognoziya. Atlas. Vol. 3. Lekarstvennoye rastitel'noye syr'ye, sbory. Rastitel'nyye poroshki. Moscow: GEOTAR-Media; 2010. 488 p. (In Russ.)]
8. Яценко-Хмельевский А.А. Краткий курс анатомии растений. – М.: Высшая школа, 1961. – С. 251–267. [Yatsenko-Khmelevskiy A.A. Kratkiy kurs anatomii rasteniy. Moscow: Vysshaya shkola; 1961. Pp. 251-267. (In Russ.)]
9. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: учебник. – М.: Медицина, 2002. – 656 с. [Murav'yeva DA, Samylina IA, Yakovlev GP. Farmakognoziya: uchebnik. Moscow: Meditsina; 2002. 656 p. (In Russ.)]

■ Информация об авторах

Ксения Николаевна Семенюта — ассистент кафедры управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург. E-mail: evdkn@mail.ru.

Анна Анатольевна Шмыгарева — доктор фармацевтических наук, доцент, профессор кафедры управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург. E-mail: a.shmygarova@mail.ru.

Анатолий Николаевич Саньков — кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой управления и экономики фармации, фармацевтической технологии и фармакогнозии, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, Оренбург. E-mail: a.n.sankov@mail.ru.

■ Information about the authors

Ksenia N. Semenyuta — Assistant of the Department of Management and Economics of Pharmacy, Pharmaceutical Technology and Pharmacognosy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia. E-mail: evdkn@mail.ru.

Anna A. Shmygarova — Doctor of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Management and Economics of Pharmacy, Pharmaceutical Technology and Pharmacognosy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia. E-mail: a.shmygarova@mail.ru.

Anatoly N. Sankov — Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Management and Economics of Pharmacy, Pharmaceutical Technology and Pharmacognosy, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia. E-mail: a.n.sankov@mail.ru.