

УДК 615.1:615.322

14.04.02 Фармацевтическая химия, фармакогнозия

DOI: 10.37903/vsgma.2021.1.26

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОДОВ ДЕРЕЗЫ КИТАЙСКОЙ LYCIUM CHINENSE MILL**© Ворончихина А.П.¹, Полоничко И.А.¹, Курдюков Е.Е.¹, Семенова Е.Ф.², Шелудякова Ю.Б.¹**¹ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет», Россия, 440026, Пенза, ул. Красная 40²Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», Россия, 295051, Симферополь, бульвар Ленина, 5/7*Резюме***Цель.** Изучить особенности морфолого-анатомического строения плодов дерезы китайской.**Методика.** Объектом исследования служили зрелые высушенные плоды дерезы китайской. Исследовались 4 образца: №1 (Ningxia Berry, Китай), №2 (Gullin Tianhe Pharmacautical, Китай), №3 (Эй Джи Альянс, Россия), №4 (Глобалторг, Россия). Морфолого-анатомические исследования проводили по фармакопейным методикам. Исследование осуществлялось с использованием методов световой микроскопии с использованием микроскопов МИНИМЕД, БИОМЕД-6.**Результаты.** В результате проведенного исследования были описаны морфолого-анатомические особенности плодов дерезы китайской. Плоды имеют продолговатую форму с тонким кожистым экзокарпием, сочным мезокарпием и твердым эндокарпием. Клетки эпидермиса крупные, изодиаметрической формы со слабоизвилистыми стенками. Эндогенные выделительные структуры представлены секреторными каналами. Лубяные волокна имеют кристаллоносную обкладку. Сравнительное исследование образцов показало широкую вариабельность их морфометрических показателей: в 1,8 раза – по ширине, в 1,6 раза – по длине и в 2,6 раза – по массе плодов.**Заключение.** К анатомо-диагностическим признакам плодов дерезы китайской относятся группы лубяных волокон, имеющих кристаллоносную обкладку с призматическими кристаллами; эпидермис из довольно крупных изодиаметрических многоугольных клеток с утолщенными стенками; секреторные каналы овальной формы с одним слоем выделительных клеток; паренхимные округлые клетки с многочисленными оранжево-желтыми хромопластами стабильных размеров.**Ключевые слова:** дереза китайская, *Lycium chinense*, плоды, макродиагностические признаки, микродиагностические признаки**MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL STUDY OF THE FRUIT OF LYCIUM CHINESE, LYCIUM CHINENSE MILL****Voronchikhina A.P.¹, Polonichko I.A.¹, Kurdyukov E.E.¹, Semenova E.F.², Sheludyakova Yu.B.¹**¹Penza State University, 40, Krasnoj St., 440026, Penza, Russia²Medical Academy named after S.I. Georgievsky of Vernadsky CFU, 5/7, Lenina Av., 295051, Simferopol, Russia*Abstract***Objective.** To determine the amount of phenylpropanoids in moringa leaves by spectrophotometry.**Methods.** The samples were taken from Mature dried fruits of *Lycium Chinese*. Four samples were examined: N1 (Ningxia Berry, China), N2 (Gullin Tianhe Pharmaceutical, China), N3 (A. J. Alliance, Russia), N4 (Globaltorg, Russia). Macromorphology was studied visually using a stereoscopic magnifier. Microscopy of micropreparations was carried out using microscopes MiniMed, BIOMED-6 (multiplicity of magnification x40, X100, X400). Photographing micro- and macro-objects was carried out with digital cameras Nikon Coolpix 6300, Panasonic DMC-FX100. Descriptions of micropreparations are made according to modern methodical and reference literature.**Results.** As a result of the study, the macro- and micromorphological features of Chinese Dereza fruits were described. They have an oblong shape with a thin leathery exocarp, a succulent mesocarp and a hard endocarp. Epidermis cells are large, isodiametric with slightly branched walls. Endogenous excretory

structures are represented by secretory channels. Bast fibers have a crystal-bearing lining. Comparative study of samples showed wide variability of their morphometric parameters: 1.8 times-in width, 1.6 times-in length and 2.6 times-by weight of fruits. This indicates the possibility of selection of valuable forms of introduction.

Conclusion. The anatomical and diagnostic features of Chinese Dereza fruits include groups of bast fibers having a crystal-bearing lining with prismatic crystals; the epidermis of fairly large isodiametric polygonal cells with thickened walls; oval-shaped secretory channels with one layer of excretory cells; parenchymal rounded cells with numerous orange-yellow chromoplasts of stable sizes.

Keywords: chinese wood, *Lycium chinense*, fruits, macrodiagnostic signs, microdiagnostic signs

Введение

Дереза китайская (*Lycium chinense* Mill., сем. Паслёновые - *Solanaceae*), (син. *Lycium barbarum*, ягоды Годжи), является малоизученным растением. Дереза обыкновенная *Lycium barbarum* не ядовита, ее плоды часто используют в сушеном виде [4, 6, 11]. Ягоды Годжи содержат бетаин, рутин, аскорбиновую кислоту, даукостерин (β -ситостерил- β -D-глюкозид). Из моносахаридов присутствуют глюкоза, галактоза, арабиноза, рамноза, ксилоза. Лекарственное растительное сырье дерезы содержит каротиноиды, сапонины, витамины В₁, В₂, никотиновую кислоту и каротин, а также следующие микроэлементы: кальций, фосфор, железо, натрий, магний, марганец, калий и др. [3, 7, 10]. В западноевропейской медицине отмечено воздействие этого лекарственного растения на функции человеческого организма путем регуляции метаболических процессов, снижения уровня сахара и холестерина, стабилизации почечной активности, а также за счет антиоксидантных свойств. Дереза китайская применяется при атеросклерозе, заболеваниях печени и почек, лихорадке и ревматизме, гипертонии, головных болях, импотенции, ухудшении зрения, хронической усталости и слабости, диабете, ожирении и туберкулезе. Ягоды назначают при кашле, импотенции, простатите, запорах при атонии кишечника, а также для профилактики опухолей и в целях снижения побочных эффектов при химио- и лучевой терапии [4, 6, 8, 11]. В Северном и Центральном Китае дереза использовалась в традиционной медицине в течение 2000 лет для повышения продолжительности жизни, улучшения самочувствия. Считается также, что ее плоды снимают головокружение и шум в ушах. Ягоды Годжи благотворно влияют на кроветворную, дыхательную и нервную систему, нормализуют содержание холестерина и уровень сахара в крови, предотвращают преждевременное старение [7, 9, 11, 12].

В практической медицине используют высушенные плоды дерезы китайской *Lycium chinense* Mill, как антиастматическое, антиревматическое, противолихорадочное, противотуберкулезное, тонизирующее средство [7, 9, 10, 12]. В связи с этим представляет интерес интродукция этой культуры в Среднем Поволжье для получения лекарственного растительного сырья. Ранее нами были начаты такие исследования [3, 5]. Однако, детальный фармакогностический анализ ягод Годжи проведен не был.

Цель исследования – изучить особенности морфолого-анатомического строения плодов дерезы китайской.

Методика

Материалом исследования служили зрелые высушенные ягоды дерезы китайской. Исследовались 4 образца: №1 (Ningxia Berry, Китай), №2 (Gullin Tianhe Pharmacautical, Китай), №3 (Эй Джи Альянс, Россия), №4 (Глобалторг, Россия). Макроморфологию изучали визуально при помощи стереоскопической лупы. Микроскопию осуществляли с использованием микроскопов МИНИМЕД, БИОМЕД-6 (кратность увеличения 40, 100, 400). Фотографирование микро- и макрообъектов проводили цифровыми фотокамерами Nikon Coolpix 6300, Panasonic DMC-FX100. Морфолого-анатомические исследования проводили по фармакопейным методикам [1, 2, 6, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

Плоды дерезы китайской представляют собой ягоду-многосемянку, содержащую 20-35 семян (табл.1, рис.1). Они ярко-красного цвета, сладкие на вкус, с характерным запахом. Имеют продолговатую или продолговато-шаровидную форму с тонким кожистым экзокарпием, сочным

мезокарпием и твердым эндокарпием. Сравнительное исследование образцов показало широкую вариабельность их морфометрических показателей: в 1,8 раза – по ширине, в 1,6 раза – по длине и в 2,6 раза – по массе плодов. Это свидетельствует о возможностях отбора интродукционно ценных форм.

Таблица 1. Морфометрические показатели плодов дерезы китайской (средние значения)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Ширина, мм	15,0±3,0	10,0±2,0	18,0±3,5	13,0±2,5
Длина, мм	8,0±2,0	6,0±1,0	5,0±1,0	8,0±1,5
Масса высушенных плодов, г	0,26±0,03	0,10±0,02	0,13±0,02	0,25±0,25

Плоды другого вида из семейства пасленовых (*Solanaceae*) паслена лохолистного (*Solanum elaeagnifolium*) имеют сходство с плодами дерезы китайской. Они имеют оранжевый или желтый цвет, в них присутствуют каротиноиды. Плоды представляют собой двухгнездную ягоду, с тонким кожистым околоплодником [11, 13].

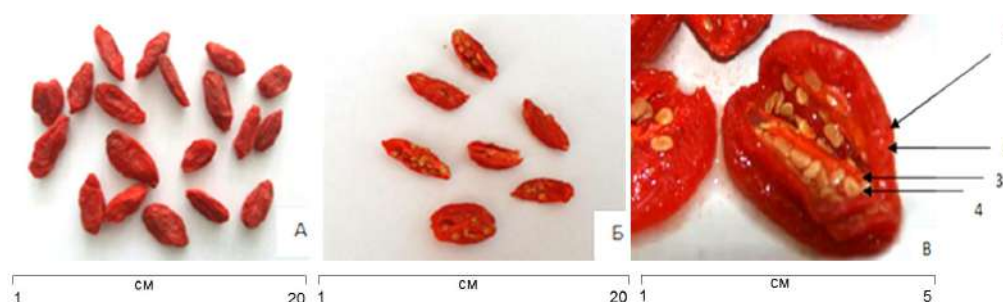


Рис. 1. Плоды дерезы китайской: А – общий вид, Б – продольный разрез, В – строение. 1 –экзокарпий, 2 – эндокарпий, 3 – мезокарпий, 4 – семена

Паслён сладко-горький (лат. *Solanum dulcamara*) семейства Паслёновые (*Solanaceae*) имеет блестящую вислую красную ягоду яйцевидной или эллипсоидной формы, 2-3 сантиметра в диаметре [3, 10].

Паслен лохолистный (лат. *Solanum elaeagnifolium*), плод которого представляет собой неравномерно растрескивающуюся ягоду, вначале шаровидную, зеленую (с белыми пятнами) и мясистую, от желтого до оранжевого, 10-15 мм в диаметре [12]. Эти виды могут использоваться при фальсификации ягод Годжи, поэтому важно выявить анатомо-диагностические признаки сырья. При анализе микропрепаратов поверхности плодов дерезы китайской установлено, что образцы №1, №2 и №3 имеют ровную кутикулу. Поверхность эпидермиса гладкая. Данный тип кутикулы широко распространен в растительном мире (рис. 2А, В, Г). У образца №4 кутикула морщинистая. Кутикула этого типа также широко распространена, однако расположение складок может быть различным. Поэтому данный тип кутикулы относится к подтипу продольно-морщинистая, имеет выступы в виде прямых или волнистых ребер, направленные по длине клеток (рис. 2Б). Этот подтип чаще всего встречается у цветковых растений. Клетки эпидермиса у всех образцов изодиаметрические, т.е. длинная ось приблизительно равна поперечной (табл. 2).

Таблица 2. Микроморфологические показатели плодов (ягод Годжи) дерезы китайской (средние значения)

Показатель	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4
Диаметр эпидермальных клеток, мкм	20,22±4,21	21,51±3,52	20,81±3,42	21,02±3,74
Диаметр паренхимных клеток, мкм	50,42±6,14	52,64±5,84	51,92±5,85	51,14±5,93
Количество хромопластов в клетке, шт.,	13,0±3,3	12,0±3,1	11,0±3,4	13,0±3,5
Диаметр хромопластов, мкм	1,63±0,11	1,69±0,14	1,72±0,15	1,64±0,12

Они довольно крупные, имеют многоугольную форму (рис. 2). Стенки клеток эпидермиса слабоизвилистые: линия оболочки каждой стороны клеток представляет сочетание различных по

длине и кривизне дуг. Наиболее распространен в природе этот вид извилистости стенок клеток эпидермиса (рис. 2). Утолщенность стенок клеток эпидермиса равномерная: стенки клеток в виде сплошных линий одинаковой толщины и характерны для большинства видов лекарственного растительного сырья.

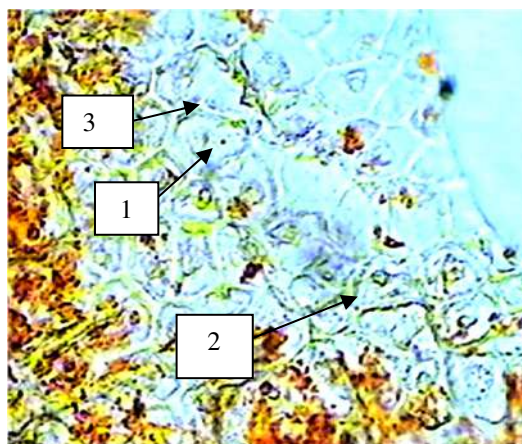


Рис. 2. Анатомическое строение плодов дерезы китайской *L. chinense*, неокрашенный препарат поперечного среза (ув. 40×15). 1 – Многоугольные клетки эпидермиса, – слабоизвилистые стенки клеток эпидермиса, 3 - равномерная утолщенность стенок клеток эпидермиса

Эндогенные выделительные структуры представлены секреторными каналами (рис. 3). Они крупные, овальной формы, с одним слоем выделительных клеток. Полость канала заполнена маслянистым содержимым. Секреторные каналы идентичны у всех образцов (рис. 3А).

При микроскопии поперечного среза образца №4 видны лубяные волокна – клетки, входящие в состав проводящей ткани, морфологически схожие со склеренхимными волокнами, но отличающиеся происхождением. Представляют собой прозенхимные клетки с толстыми оболочками, имеющими немногочисленные простые щелевидные поры. Группы лубяных волокон имеют кристаллоносную обкладку (рис. 3Б).

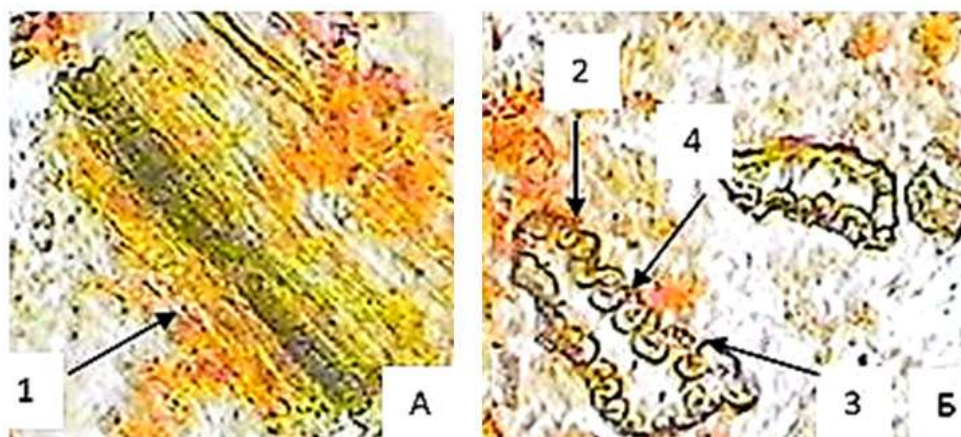


Рис. 3. Эндогенные структуры плодов дерезы китайской *L. chinense*, неокрашенный препарат поперечного среза (ув. 40×15). А – секреторный канал, Б – лубяные волокна поперечного среза образца №4: 1 – секреторный канал, 2 – лубяные волокна, 3 – кристаллоносная обкладка, 4 – простые щелевидные поры

Плоды дерезы китайской накапливают в секреторных каналах эфирные масла с высоким содержанием фенольных соединений. Они были обнаружены при окрашивании микропрепаратов суданом III (рис. 4).

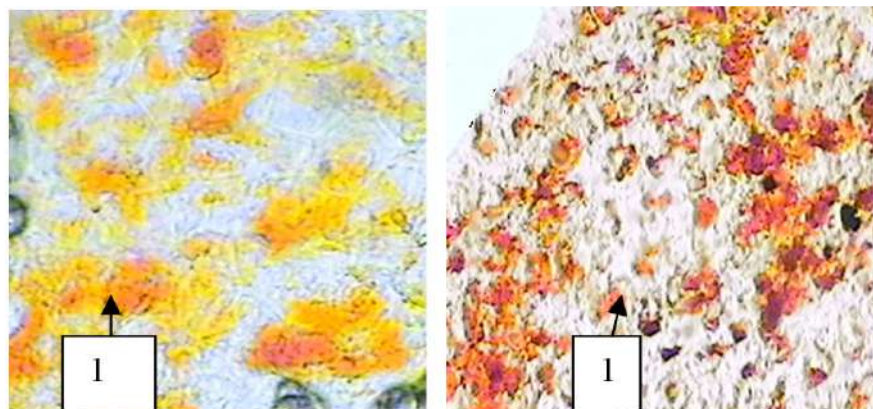


Рис. 4. Препарат поперечного среза, окрашенный суданом III (ув. 40×15 – слева, ув. 10×15 – справа). 1 – Клетки, содержащие масло

При окрашивании тушью (рис. 5) были выявлены клетки (идиобласты), содержащие слизи, что согласуется с литературными данными [6].

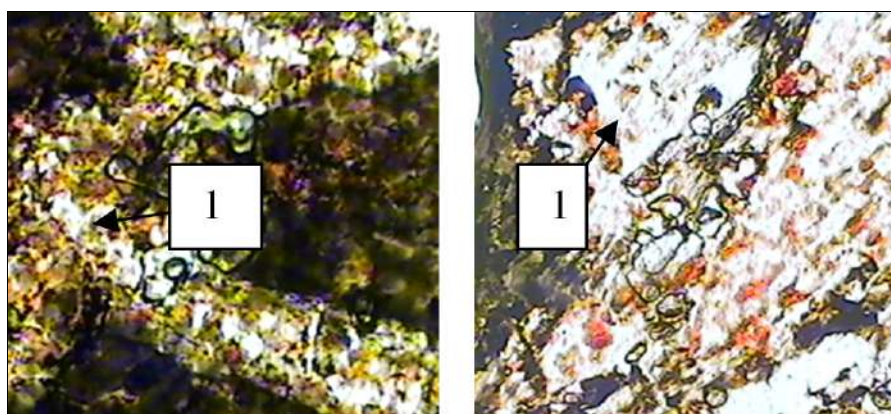


Рис. 5. Окрашенный тушью препарат поперечного среза (ув. 4 × 15). 1 – Клетки, содержащие слизи

При микроскопии лекарственного растительного сырья дерезы китайской можно наблюдать интенсивное красно-оранжевое окрашивание, связанное с наличием хромопластов, содержащие каротиноиды (рис. 6).

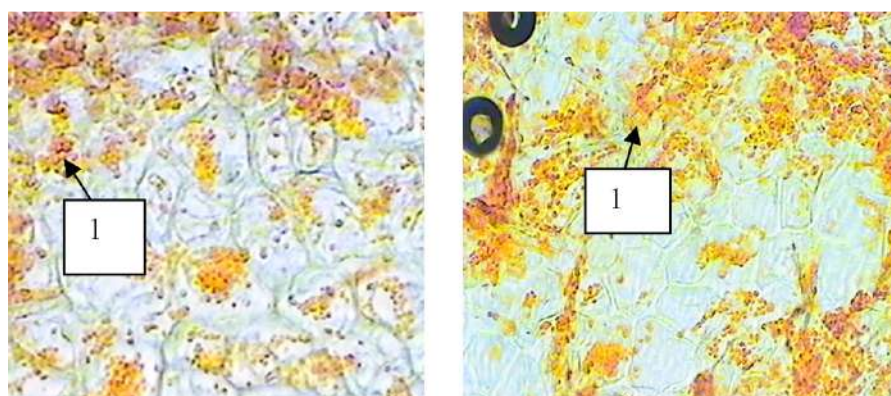


Рис. 6. Пигментсодержащие клетки (1 – хромопласты) (ув. 40×15)

Все образцы не различаются по размерам клеток и количеству хромопластов в них (табл. 2), на что указывалось ранее [8].

Заключение

Характерными макроморфологическими признаками плодов *L. Chinense* являются многосемянность ягоды, содержащей 20-35 семян; ее продолговатая форма с тонким кожистым экзокарпием, сочным мезокарпием и твердым эндокарпием. К анатомо-диагностическим признакам плодов дерезы китайской относятся группы лубяных волокон, имеющих кристаллоносную обкладку с призматическими кристаллами; эпидермис из довольно крупных изодиаметрических многоугольных клеток с утолщенными стенками; секреторные каналы овальной формы с одним слоем выделительных клеток; паренхимные округлые клетки с многочисленными оранжево-желтыми хромопластами стабильных размеров. Плоды дерезы китайской накапливают эфирное масло с высоким содержанием фенольных соединений. Также обнаружены клетки со слизью (идиобласты).

Литература (references)

1. Государственная фармакопея Российской Федерации. 13-е изд. – М., 2015. – Т.3. URL: http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_3/HTML/ [*Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federatsii*. 13-e izd. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. 13nd ed. – Moscow, 2015. – V.3. URL: http://193.232.7.120/feml/clinical_ref/pharmacopoeia_3/HTML/ (in Russian)]
2. Государственная фармакопея Российской Федерации. 14-е изд. – М., 2018. – Т.2. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> [*Gosudarstvennaya farmakopeya Rossijskoj Federatsii*. 14-e izd. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. 14nd ed. – Moscow, 2018. – V.2. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacopoea.php> (in Russian)]
3. Курдюков Е.Е., Семенова Е.Ф., Моисеева И.Я. и др. Количественное определение суммы каротиноидов в плодах дерезы китайской *Lycium chinense* Mill. // Химия растительного сырья. – 2020. – №3. – С. 139-144. [Kurduykov E.E., Semenova E.F., Moiseyeva I.YA., GavriloVA N.A., Ponomareva T.A. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, Chemistry of plant raw materials. – 2020. – №3. – P.139–144. (in Russian)]
4. Николаева Ю. Ягоды Годжи. Плоды долголетия и суперздоровья. – Энтрастрейдинг, 2015. – 128 с. [Nikolaev Yu. *Plody dolgoletija i superzdorov'ja*. Fruits of longevity and superhealth. – Intrastrain. – 2015. – 128 p. (in Russian)]
5. Семенова Е.Ф., Апенкина Т.В., Азизова Л.М. и др. Фармакогностическое исследование листьев и плодов дерезы китайской *Lycium chinense* Mill. – интродукента Среднего Поволжья // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2015. – Т4. – №12. – С. 68-76. [Semenova E.F., Apenkina T.V., Azizova L.M., Kurdjukov E.E., Begutova E.V. *Povolzhskij region. Estestvennye nauki. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij*. News of higher educational institutions. Volga region. Natural Sciences.–2015. – V4. – N12. – P. 68-76. (in Russian)]
6. Amagase H., Farnsworth N.R. A review of botanical characteristics, phytochemistry, clinical relevance in efficacy and safety of *Lycium barbarum* fruit (Goji) // Food Research International. – 2011. – N44. – P.1702-1717.
7. Cheng D., Kong H. The effect of *Lycium barbarum* polysaccharide on alcohol-induced oxidative stress in rats // Molecules. – 2011. – N16. – P. 2542-2550.
8. Lin C., Wang C., Chang S. Antioxidative activity of polysaccharide fractions isolated from *Lycium barbarum* Linnaeus // International Journal of Biological Macromolecules. – 2009. – N45. – P.146–151.
9. Luo Q., Cai Y., Yan J. et al. Hypoglycemic and hypolipidemic effects and antioxidant activity of fruit extracts from *Lycium barbarum* // Life Science. – 2004. – N76. – P. 137-149.
10. Poterrat O. Goji. (*Lycium barbarum* and *L. chinense*): phytochemistry, pharmacology and safety in the perspective of traditional uses and recent popularity // *Planta Medica*. – 2010. – V.76(1). – P. 7-19.
11. Tang W.M., Chan E., Kwok C.Y. et al. A review of the anticancer and immunomodulatory effects of *Lycium barbarum* fruit // *Inflammopharmacology*. – 2012. – N20. – P. 307-314.
12. Zhang Ky.B., Leung H.W., Yeung H.W., Wong Rn.S. Differentiation of *Lycium barbarum* from its related *Lycium* species using random amplified polymorphic DNA // *Planta Medica*. – 2001. – N67. – P. 379-381.

Информация об авторах

Ворончихина Алина Павловна – студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». E-mail: e.e.kurdyukov@mail.ru

Полоничко Иван Алексеевич – студент ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». E-mail: e.e.kurdyukov@mail.ru

Курдюков Евгений Евгеньевич – кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры «Общая и клиническая фармакология» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». E-mail: e.e.kurdyukov@mail.ru

Семенова Елена Федоровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры «Фармация» Медицинской академии имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». E-mail: sef1957@mail.ru

Шелудякова Юлия Борисовна – студентка ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет». E-mail: e.e.kurdyukov@mail.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.