DOI: 10.17117/nm.2015.02.061

Поступила (Received): 10.11.2015

<http://ucom.ru/doc/nm.2015.02.061.pdf>pmmedpharm@pmmedpharm.ru

Сонова К.В. Использование Золотарника в современной медицине

Sonova K.V. Use of Solidago in modern medicine

В роде Золотарник насчитывается примерно 120 видов, из которых в России встречаются 26. В настоящее время лекарственные препараты выпускаются на основе з. обыкновенного, з. канадского и з. гигантского. В широко используемых видах ранее были в достаточном объеме изучены полифенольные соединения – флавоноиды; антоцианы, фенольные соединения, кумарины, фенолокислоты, дубильные вещества; тритерпеновые сапонины; стероиды; дитерпеноиды; тритерпеноиды; органические кислоты; углеводы; ароматические соединения; полиацетиленовые соединения; эфирное и жирное масло; сесквитерпеновые лактоны; фитоэкдизоны; каучук. В последнее время активно ведется разработка нового представителя этого рода – золотарника кавказского, в котором идентифицированы фенольные соединения, тритерпеновые гликозиды, органические кислоты, углеводы. Виды рода Золотарник обладают урато- и оксалатолитическим действием, диуретическим, противовоспалительным, антибактериальным и противогрибковым действием, вазодилаторным, иммуномодулирующим и противоопухолевым действием. Таким образом, виды рода Золотарник являются востребованными и дальнейшее подробное изучение новых видов является актуальным

Ключевые слова: золотарник, флавоноиды, мочекаменная болезнь

There are approximately 120 species of the genus *Solidago*, of which 26 are found in Russia. At present available medicaments based *S. virgaurea*, *S. canadensis* and *S. gigantea*. In a widely used types of previously studied sufficient polyphenolic compounds - flavonoids; anthocyanins, phenolic compounds, coumarins, phenolic acids, tannins; triterpenoid saponins; steroids; diterpenoids; triterpenoids; organic acids; carbohydrates; aromatics; polyacetylene compounds; essential and fatty oils; sesquiterpene lactones; fiteocdisones; caoutchouc. In recent years, it is being actively developed new representative of this kind - *S. caucasica*, which identified phenolic compounds, triterpene glycosides, organic acids, carbohydrates. Species of the genus *Solidago* have urato- and oxalatolytic action, diuretic, anti-inflammatory, antibacterial and antifungal action, vasodilatory, immunomodulatory and antitumor activity. Thus, the species of *Solidago* are in demand and further detailed study of new species is relevant

Key words: *solidago*, flavonoids, urolithiasis

Сонова Кристина Владимировна

Студент

Пятигорский медико-фармацевтический институт (филиал) Волгоградский государственный медицинский университет г. Пятигорск, пр. Калинина, 11

Sonova Kristina Vladimirovna

Student

Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute (branch) Volgograd State Medical University Pyatigorsk, Kalinina st., 11

Согласно статистике мочекаменная болезнь находится на втором месте по распространению среди заболеваний почек и мочевыводящих путей, а также занимает третье место среди урологических патологий, которые приводят к смерти. Мочекаменной болезнью страдают люди любого возраста, включая детей. Обычно эта болезнь отличается тяжелым течением с часто развивающимися обострениями. Профилактика повторного камнеобразования является необходимой составляющей лечения. Предпочтение здесь отдается фитопрепаратам, они практически лишены побочных эффектов [17] и могут длительно применяться [14]. К сожалению, их ассортимент ограничен. Одним из видов лекарственного растительного сырья, обладающих урато- и оксалатолитическим действием, является золотарник [21].

В роде Золотарник (*Solidago*) насчитывается примерно 120 видов, распространенных в Северной и Южной Америке, Европе и Азии [21].

Во флоре России и сопредельных государств встречаются 26 видов рода Золотарник [25], однако изученными в достаточном объеме являются далеко не все. В настоящее время лекарственные препараты выпускаются на основе з. обыкновенного (*S. virgaurea* L.), з. канадского (*S. canadensis* L.) и з. гигантского (*S. gigantea* Ait.) [21]. Однако, активно ведутся разработки по введению в медицинскую практику з. кавказского (*S. caucasica* Kem.-Nath.) характерного для флоры Северного Кавказа [14, 17, 23].

Золотарник - многолетнее травянистое корневищное растение из семейства астровые (*Asteraceae*). Его стебли прямостоячие, простые или ветвистые, высотой от 30 см до 2 м. Листья простые, цельные, линейные или ланцетные, расположенные в очередном порядке. Соцветия - корзинки, собранные в метельчатые, колосовидные, кистевидные тирсы. Краевые цветки ярко желтые, язычковые; срединные мелкие трубчатые. Семянки узкоцилиндрические с хохолком [11].

Сырьем золотарника, как правило, является трава, но по последним данным проводятся исследования и подземных органов – корневищ с корнями [9, 10]. Золотарник хорошо вводится в культуру в различных регионах: в Ставропольском крае [6], нечерноземной зоне [27] и Московской области [8]. Золотарник представлен и в ботаническом саду Пятигорского медико-фармацевтического института [1].

В широко используемых видах ранее были в достаточном объеме изучены полифенольные соединения – флавоноиды (кемпферол, изорамнетин, кверцетин, рутин, астрагалин, изорамнетин-3-О-рутинозид (нарциссин), кверцетин-3-О-глюкопиранозид, кемпферол-3-О-глюкорамнозид, кверцетин-3-О-(6¹¹-О-ацетил)-глюкопиранозид, рамнетин-3-О-глюкорамнозид, изорамнетин-3-О-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-(6¹¹-О-ацетил)-глюкопиранозид), изокверцитрин, кверцитрин, рамноглюкозид кемпферола, никотифлорин, глюкорамнозид рамнетина, афзелин (3-рамнозид кемпферола), кверцетин-D-глюкозид, кемпферол-3-О-рутинозид, кемпферол-D-глюкозид, кемпферол-3-О-рутинозид-7-О-β-D-апиофуранозид [2, 3, 21]; антоцианы, фенольные соединения, кумарины, феноло-

кислоты, дубильные вещества; тритерпеновые сапонины; стероиды; дитерпеноиды; тритерпеноиды; органические кислоты [21]; углеводы [7,26,28]; ароматические соединения; полиацетиленовые соединения; эфирное и жирное масло; сесквитерпеновые лактоны; фитоэкдизоны; каучук [5,21].

В последнее время активно ведется разработка нового представителя этого рода – золотарника кавказского. Установлено содержание флавоноидов в пересчете на рутин: 1,57-1,95% [12,13,22]; фенолкарбоновых кислот в пересчете на кофейную в траве содержится $0,88 \pm 0,03\%$, а в корневищах с корнями – $1,35 \pm 0,05\%$ [9]; дубильных веществ в траве – $9,50 \pm 0,20\%$; в корневищах с корнями – $7,27 \pm 0,13\%$ [9]; органических кислот в траве – $1,31 \pm 0,03\%$ [9]; агликонов тритерпеновых гликозидов в траве – $1,01 \pm 0,03\%$ [15]; углеводов в траве – 15,93% [31].

Из флавоноидов травы золотарника кавказского идентифицированы рутин, гесперидин, виценин [22]; из кумаринов – умбеллиферон, дигидрокумарин, эскулетин [22]; из фенолкарбоновых кислот – галловая, хлорогеновая, цикориевая и кофейная кислота [22]; органические кислоты представлены лимонной, яблочной и янтарной [16,19], выделены производные олеаноловой кислоты [15]; изучены жирные кислоты: дигидроксипропионовая, гидроксимасляная, тригидроксимасляная, пальмитиновая, линоленовая, линолевая, стеариновая кислоты) [9]; мономерами водорастворимых полисахаридов, пектиновых веществ и гемицеллюлоз являются галактоза, глюкоза, арабиноза, ксилоза, рамноза [31]; изучены аминокислоты: серин, аспарагиновая кислота, глицин, глутаминовая кислота, аланин, тирозин, в том числе 9 незаменимых – валин, треонин, метионин, изолейцин, лейцин, гистидин, фенилаланин, лизин, аргинин [18]; макроэлементы: Na, K, Mg, P, Ca и микроэлементы: Cr, Cu, Fe, Mn, Zn, Mo, Ag, Al, B, Ni, Si, V, Ba, Ti, Zr, Sr [18]. В корневищах с корнями з. кавказского установлено наличие фенолкарбоновых кислот, матрикариаэфира, дубильных веществ, тритерпеновых гликозидов, углеводов и аминокислот [9].

Для видов рода Золотарник характерно и более широкое применение. Флавоноиды золотарника обыкновенного в дозе 25 мг/кг показывали повышение на 88% диуреза у крыс через 24 ч в сравнении с образцом контроля (NaCl 5 мл при пероральном введении) [36].

Использование сухого экстракта золотарника кавказского [20] наиболее эффективно в дозе 300 мг/кг, что приводит к увеличению диуреза у крыс на 64% в сравнении с интактными животными, при этом увеличение дозы приводит к снижению диуреза [17].

Противовоспалительное действие сапонинов з. обыкновенного было испытано на модели отека у крыс. В результате отмечалось снижение отека после введения внутривенно тритерпеновых сапонинов в дозе 1,25-2,5 мг/кг [33].

Эфирное масло з. обыкновенного и з. канадского проявляло антибактериальную активность в отношении *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa* [4]. Водный раствор сухого экстракта з. кавказского 20% эффективен в отношении *S. aureus* Type; *Staphylococcus aureus* (Макаров); *S. epidermidis* Wood-46; *Bacillus*

subtilis L2; Bac. anthracoides-1; Bac. anthracoides-96; Proteus vulgaris; Pseudomonas aeruginosa; E. coli M-17; [24].

Тритерпеновые гликозиды з. обыкновенного оказывали противогрибковую активность в отношении видов рода *Candida* (*Candida albicans*, *C. krusei*, *C. tropicalis*, *C. pseudotropicalis*, *C. parapsilosis*, *C. glabrata*, *C. guilliermondi* и *Cryptococcus neoformans*) выше, чем смесь самих сапонинов [29].

Кверцетин и кемпферол – флавоноиды золотарника обыкновенного проявляли вазодилаторное действие, которое зависело от ингибирования протеинкиназы C, фосфодиэстеразы и циклических нуклеотидов, а также снижения поступления ионов Ca^{2+} [30].

Иммуномодулирующим действием, заключающимся в индукции макрофагов и активации NK-клеток, а также противоопухолевой активностью обладает тритерпеновый сапонин виргауреасапонин E, что было показано в экспериментах *in vitro* [34].

Полисахариды з. обыкновенного проявляют противоопухолевый эффект в отношении простаты, рака молочной железы, меланомы и рака легких. Подавление роста опухоли наблюдалось в дозе 5 мг/кг [32].

Противоопухолевая активность характерна и для гексанового, этилацетатного, хлороформного и водно-спиртового 50% экстракта з. канадского в отношении клеток линии HeLa и MCF-7 [35].

Таким образом, виды рода Золотарник являются востребованными и дальнейшее подробное изучение новых видов является актуальным.

Список используемых источников:

1. Аджиенко В.Л., Воронков А.В., Григоренко С.В., Вдовенко-Мартынова Н.Н., Серебряная Ф.К., Житарь Б.Н., Нерсисян Л.В., Стачинский А.Н. Ботанический сад – исторический экскурс и перспективы развития // Фармация и фармакология. 2013. № 1. С. 24-28.
2. Батюк В.С., Васильченко Е.А., Ковалева С.Н. Флавоноиды *Solidago virgaurea* L. и *S. canadensis* L. и их фармакологические свойства // Раст. ресурсы. 1988. Вып 1. С. 92-99.
3. Батюк В.С., Ковалева С.Н. Флавоноиды *Solidago canadensis* и *S. virgaurea* // Раст. ресурсы. 1985. № 4. С. 92-99.
4. Калинкина Г.И., Зарубина Л.А. Антимикробные свойства эфирного масла золотарника обыкновенного. Киев, 1992. Ч. 1. С. 66.
5. Ковалева С.Н. Род золотарник – перспективный источник биологически активных веществ // Респ. конф. по мед. ботанике. Киев, 1988. 257 с.
6. Пещанская Е.В., Цицилин А.Н. Особенности размножения золотарника канадского зелеными черенками // Агро XXI. 2009. № 1-3. С. 82-83.
7. Пыченкова П.А. Динамика содержания и характеристика полисахаридов *Solidago virgaurea* L. // Химия природ. соединений. 1987. № 2. С. 291-292.
8. Семенихин В.И., Семенихин И.Д. Оптимизация агротехнологии получения промышленных плантаций золотарника канадского при совместных посевах с однолетними сельскохозяйственными культурами и ромашкой аптечной в условиях Московской области // Сельскохозяйственная биология. 2009. № 1. С. 99-105.
9. Федотова В.В. Фармакогностическое изучение золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.). Автореферат диссертации. Пятигорск, 2014. 24 с.
10. Федотова В.В., Елисеева Л.М., Коновалов Д.А. Морфологическое и анатомо-диагностическое изучение корневищ с корнями золотарника кавказского // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. 7 с.
11. Федотова В.В., Елисеева Л.М., Челомбитько В.А. Анатомо-диагностическое изучение золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) флоры Северного Кавказа // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. Пятигорск, 2012. Вып. 67. С. 128-131.

12. Федотова В.В., Коновалов Д.А. Количественное определение флавоноидов в пересчете на рутин в сухом экстракте золотарника кавказского // Проблемы фармацевтической науки и практики: материалы 4 Межрегион. науч.-практ. конф. с междунар. участием 30-31 мая 2014 г. Владикавказ, 2014. С. 22-25.
13. Федотова В.В., Коновалов Д.А. Определение флавоноидов в золотарника кавказского траве // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Пятигорск, 2014. Вып. 69. С. 85-88.
14. Федотова В.В., Коновалов Д.А., Терехов А.Ю. и др. Определение «острой» токсичности сухого экстракта золотарника кавказского. Патоморфологические изменения в органах, вызванные введением экстракта золотарника кавказского в дозе 10000 мг/кг // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1.
15. Федотова В.В., Оганесян Э.Т., Челомбитько В.А. Тритерпеновые гликозиды травы *Solidago caucasica* Kem.-Nath. // Фармация и фармакология. 2014. № 4 (5). С. 52-56.
16. Федотова В.В., Охремчук А.В., Челомбитько В.А. Изучение органических кислот золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) и черноголовника многобрачного (*Poterium polydactylum* Walld. & Kit.) // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина, Фармация. 2012. № 16(135). Вып. 19. С. 173-175.
17. Федотова В.В., Терехов А.Ю., Кобин А.А. и др. Изучение диуретической активности экстракта золотарника кавказского // Современные тенденции в образовании и науке. Тамбов, 2013. Ч. 6. С. 132-133.
18. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Аминокислотный и минеральный состав травы золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) // Кластерные подходы фармацевтического союза. Белгород: БелГУ, 2012. С. 184-187.
19. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Изучение водорастворимых органических кислот золотарника кавказского сухого экстракта // Человек и лекарство: тез. докл. юбилейного XX рос. нац. конгр. 15-19 апр. 2013 г. М., 2013. С. 451.
20. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Товароведческие показатели золотарника кавказского травы (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) и получение сухого экстракта // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сб. науч. тр. Волгоград, 2013. Вып. 68. С. 113-114.
21. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Виды рода золотарник (*Solidago*): значение для медицинской практики, перспективы изучения // Научные ведомости БелГУ. Серия: Медицина. Фармация. 2012. № 16 (135). Вып. 19. С. 136-145.
22. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Изучение фенольных соединений золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина, Фармация. 2012. № 10 (129). Вып. 18. С. 175-177.
23. Федотова В.В., Челомбитько В.А. Ресурсоведческое исследование *Solidago caucasica* Kem.-Nath. // Успехи современного естествознания. 2013. №4. С. 164-165.
24. Федотова В.В., Челомбитько В.А., Постникова Н.В. Фенольные соединения и антибактериальное действие сухого экстракта золотарника кавказского (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.) // Медицинский альманах. 2013. № 1 (25). С. 185-188.
25. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
26. Шаламова Г.Г., Пыченкова П.А. Неуглеводная часть полисахаридного комплекса *Solidago virgaurea* L. // Химия природ. соединений. 1982. №3. С. 284-286.
27. Шуклин Ю.И. Рост и развитие золотарника канадского при возделывании в нечерноземной зоне России // Достижения науки и агротехники. 2008. № 3. С. 25-27.
28. Яковлев А.И., Пыченкова П.А. Полисахариды *Solidago virgaurea* // Химия природ. соединений. 1981. № 6. С. 790-791.
29. Bader G.V., Hiller K. Virgaureasaponin 3, A, 3, 28-bisdesmosidic triterpenoid saponin from *Solidago virgaurea* // Phytochemistry. 1992. Vol. 31. № 2. P. 621-623.
30. Duarte J. Vasodilatory effects of flavonoids in rat aortic smooth muscle. Structure-activity relationship // Gen. Pharmac. 1993. Vol. 24. P. 857-862.
31. Fedotova V.V., Chelombit'ko V.A., Malikova M.Kh. Carbohydrates from *Solidago caucasica* herb // Chemistry of Natural Compounds. 2013. T. 49. № 4. С. 726-727.
32. Gross S.C. Antineoplastic activity of *Solidago virgaurea* on prostatic tumor cells in an SCID mouse model // Nutr. Cancer. 2002. Vol. 43. P. 76-81.
33. Plohmman B. Immunomodulatorische und antitumorale Aktivität von Triterpensaponinen aus *Solidago virgaurea* L. // Drogenreport. 1999. № 12. P. 29-30.

34. Plohmman B. Immunomodulatory and antitumoral effects of triterpenoid saponins // *Pharmazie*. 1997. №12. P. 953-957.
35. Ravichandiran V., Deepa N. In vitro anti-cancer activity of *Solidago canadensis* L. // *International J. of Research in Pharmaceutical Sciences*. 2012. Vol. 3. №1. P. 158-162.
36. Schilcher H., Rau H. Nachweis der aquarettischen Wirkung von Birkenblätter und Goldrutenauszügen im Tierversuch // *Urologe*. 1988. Vol. 28. P. 274-280.

References:

1. Adzhienko V.L., Voronkov A.V., Grigorenko S.V., Vdovenko-Martynova N.N., Serebryanaya F.K., Jitar B.N., Nersesyan L.V., Stachinsky A.N. Botanical Garden - historical review and prospects of development. *Pharmacy and Pharmacology*. 2013. № 1. P. 24-28.
2. Batjuk V.S., Vasil'chenko E.A., Kovalev S.N., Flavonoids *Solidago virgaurea* L. and *S. canadensis* L. and their pharmacological properties. *Rast. resources*. 1988. Issue 1, P. 92-99.
3. Batjuk V.S., Kovalev S.N. Flavonoids *Solidago canadensis* and *S. virgaurea*. *Rast. resources*. 1985. № 4. P. 92-99.
4. Kalinkin G.I., Zarubin L.A. The antimicrobial properties of essential oil of *Solidago virgaurea*. 3rd Ukr. conf. on honey. botany: 2h. Kyiv, 1992. Part 1. P. 66.
5. Kovalev S.N. Genus *Solidago* - a promising source of biologically active substances. Rep. conf. on honey. cotanica (2h. Kyiv, 1988). Kyiv, 1988. 257 p.
6. Peschanskaya E.V., Tsitsilin A.N. Features of reproduction *Solidago canadensis* softwood cuttings. *Agro XXI*. 2009. № 1-3. P. 82-83.
7. Pychenkova P.A. Dynamics of the content and characterization of polysaccharides *Solidago virgaurea* L. *Chemistry of nature. compounds*. 1987. № 2. P. 291- 292.
8. Semenihin V.I., Semenihin I.D. Optimization of agricultural technologies produce industrial plantations in the joint *Solidago canadensis* crops with annual crops and *Matricaria recutita* in a Moscow region. *Agricultural Biology*. 2009. № 1. P. 99-105.
9. Fedotova V.V. Pharmacognosy studying of Goldenrod caucasian (*Solidago caucasica* Kem.-Nath.). Abstract of the thesis. Pyatigorsk, 2014. 24 p.
10. Fedotova V.V., Eliseeva L.M., Konovalov D.A. The morphological and anatomical study of diagnostic rhizomes and roots *Solidago caucasica*. *Modern problems of science and education*. 2014. № 3.
11. Fedotova V.V., Eliseeva L.M., Chelombitko V.A. Anatomical and diagnostic study of *Solidago caucasica* Kem.-Nath. of the Northern Caucasus. Development, research and marketing of new pharmaceutical products: sat. scientific. tr. Pyatigorsk, 2012. Vol. 67. P. 128-131.
12. Fedotova V.V., Konovalov D.A. Quantitative determination of the flavonoid rutin of dry extract of *Solidago caucasica*. Problems of pharmaceutical science and practice: 4 interregional materials. scientific and practical. conf. with int. participation of 30-31 May. 2014. Vladikavkaz, 2014. P. 22-25.
13. Fedotova V.V., Konovalov D.A. Determination of flavonoids in the *Solidago caucasica* grass. Development, research and marketing of new pharmaceutical products: sat. scientific. tr. Pyatigorsk, 2014. Vol. 69. P. 85-88.
14. Fedotova V.V., Konovalov D.A., Terekhov A.Y. and others. The definition of toxicity of the dry extract of *Solidago caucasica*. Pathological changes in organs, caused by the input of the *Solidago caucasica* extract at a dose of 10,000 mg/kg. *Modern problems of science and education*. 2014. N 1.
15. Fedotova V.V., Oganessian E.T., Chelombitko V.A. Triterpene glycosides of herb *Solidago caucasica* Kem.-Nath. *Pharmacy and Pharmacology*. 2014. № 4 (5). P. 52-56.
16. Fedotova V.V., Ohremchuk A.V., Chelombitko V.A. The study of organic acids *Solidago caucasica* Kem.-Nath. and *Roterium polygamum* Waldst. & Kit. Scientific statements BSU. Series Medicine, Pharmacy. 2012. №16 (135), Vol. 19. P. 173-175.
17. Fedotova V.V., Terekhov A.Y., Kobin A.A. and others. The study of diuretic activity of the extract of *Solidago caucasica*. Modern trends in education and science: sat. scientific. tr. materials internat. scientific and practical. conf. october 31. 2013. Tambov, 2013. Vol. 6. P. 132-133.
18. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. The amino acid and mineral composition of the grass *Solidago caucasica* Kem.-Nath. Union of pharmaceutical cluster approach: education, science and business: sat. materials ii international. scientific and practical. conf. April 26. 2012 Belgorod: COE NIU "BSU", 2012. P. 184-187.
19. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. The study of water-soluble organic acids dry extract of *Solidago caucasica*. Man and Medicine: mes. rep. the twentieth anniversary grew. nat. congrave. 15-19 April. 2013 M., 2013. P. 451.
20. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. Merchandising indicators grass *Solidago caucasica* Kem.-Nath. and obtaining a dry extract. Development, research and marketing of new pharmaceutical products: sat. scientific. tr. Volgograd, 2013. Vol. 68. P. 113-114.

21. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. *Species of Solidago: value for the medical practice, the prospects of studying. Scientific statements BSU. Series: Medicine. Pharmacy.* 2012. № 16 (135), Vol. 19. P. 136-145.
22. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. *Study of phenolic compounds Solidago caucasica Kem.-Nath. Scientific statements BSU. Series Medicine, Pharmacy.* 2012. № 10 (129). Vol. 18. P. 175-177.
23. Fedotova V.V., Chelombitko V.A. *Resources study Solidago caucasica Kem.-Nath. The successes of modern science.* 2013. № 4. P. 164-165.
24. Fedotova V.V., Chelombitko V.A., Postnikova N.V. *Phenolic compounds and antibacterial activity of dry extract Solidago caucasica Kem.-Nath. Medical almanac.* 2013. № 1 (25). P. 185-188.
25. Cherepanov S.K. *Vascular Plants of Russia and adjacent states (the former USSR).* SPb.: Peace and family, 1995. 992 p.
26. Shalamova G.G., Pychenkova P.A. *Non-carbohydrate part of the polysaccharide complex Solidago virgaurea L. Chemistry of nature. compounds.* 1982. № 3. P. 284-286.
27. Shuklin Y.I. *Growth and development of Solidago canadensis at cultivation in non-black earth zone of Russia. Advances in science and agricultural technology.* 2008. № 3. P. 25-27.
28. Yakovlev A.I., Pychenkova P.A. *Polysaccharides Solidago virgaurea. Chemistry of nature. compounds.* 1981. № 6. P. 790-791.
29. Bader G.V., Hiller K. *Virgaureasaponin 3, A, 3, 28-bisdesmosidic triterpenoid saponin from Solidago virgaurea. Phytochemistry.* 1992. Vol. 31. № 2. P. 621-623.
30. Duarte J. *Vasodilatory effects of flavonoids in rat aortic smooth muscle. Structure-activity relationship. Gen. Pharmac.* 1993. Vol. 24. P. 857-862.
31. Fedotova V.V., Chelombitko V.A., Malikova M.Kh. *Carbohydrates from Solidago caucasica herb. Chemistry of Natural Compounds.* 2013. T. 49. № 4. P. 726-727.
32. Gross S.C. *Antineoplastic activity of Solidago virgaurea on prostatic tumor cells in an SCID mouse model. Nutr. Cancer.* 2002. Vol. 43. P. 76-81.
33. Plohmman B. *Immunomodulatorische und antitumorale Aktivitat von Triterpensaponinen aus Solidago virgaurea L. Drogenreport.* 1999. № 12. P. 29-30.
34. Plohmman B. *Immunomodulatory and antitumoral effects of triterpenoid saponins. Pharmazie.* 1997. № 12. P. 953-957.
35. Ravichandiran V., Deepa N. *In vitro anti-cancer activity of Solidago canadensis L. International J. of Research in Pharmaceutical Sciences.* 2012. Vol. 3. № 1. P. 158-162.
36. Schilcher H., Rau H. *Nachweis der aquaretischen Wirkung von Birkenblätter und Goldrutenauszügen im Tierversuch. Urologe.* 1988. Vol. 28. P. 274-280.

© 2015, Сонова К.В.

Использование Золотарника в современной
медицине

© 2015, Sonova K.V.

Use of Solidago in modern medicine