

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2009 № 4

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2009 № 4

ЗАСНАВАЛЬНИК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

ЗМЕСТ

Шутова А. Г. Антирадикальная активність эфірных масел і входящих в их состав терпеновых і фенольных соединений в различных средах	5
Солоненко Ю. А., Тэйлор А. Г., Ламан Н. А. Влияние органических растворителей на проницаемость перисперм-эндоспермных покровов семян огурца (<i>Cucumis sativus</i>)	11
Сапегин Л. М., Дайнеко Н. М., Тимофеев С. Ф. Синтаксономия луговой растительности поймы р. Сож в пригороде г. Гомеля	16
Исламов Р. А. Химическая модификация лизина и аргинина в бифункциональном белковом ингибиторе α -амилазы/трипсина	24
Колеснева Е. В., Дубовская Л. В., Вологовский И. Д. Влияние оксида азота на внутриклеточную концентрацию ионов кальция в трансгенных растениях <i>Nicotiana plumbaginifolia</i>	28
Бакакина Ю. С., Дубовская Л. В., Вологовский И. Д. Влияние высокотемпературного стресса на внутриклеточную концентрацию NO и эндогенное содержание цГМФ в проростках <i>Arabidopsis thaliana</i>	34
Yaronskaya E. V., Averina N. G. The content and activity of magnesium chelatase in green barley (<i>Hordeum vulgare</i>) leaves treated with 5-aminolevulinic acid	40
Доманская И. Н., Будакова Е. А., Самович Т. В., Спивак Е. А., Шальго Н. В. Активность антиоксидантных ферментов в зеленых проростках ячменя (<i>Hordeum vulgare</i>) в условиях засухи	45
Мажуль В. М., Щербин Д. Г., Галец И. В., Черновец Т. С. Фосфоресценция индола и его производных в матрице поливинилового спирта	50

PROCEEDINGS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

BIOLOGICAL SERIES 2009 N 4

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

CONTENTS

Shutova A. G. Radical scavenger activity of essential oils and entering into their composition terpene and phenolic compounds in various environments	5
Salanenka Y. A., Taylor A. G., Laman N. A. The effect of organic solvents on the perisperm-endosperm envelope permeability of <i>Cucumis sativus</i> seeds	11
Sapegin L. M., Dajneko N. M., Timofeev S. F. Syntaxonomy of the river Sozh floodplain meadow vegetation in the suburb of Gomel	16
Islamov R. A. Chemical modification of lysine and arginine in bifunctional of protein inhibitor α -amilase/trypsin	24
Kolesneva E. V., Dubovskaya L. V., Volotovskii I. D. Effect nitric oxide on cytosolic free calcium concentration in transgenic <i>Nicotiana glauca</i> plants	28
Bakakina Y. S., Dubovskaya L. V., Volotovskii I. D. Heat stress modulates endogenous levels of NO and cGMP in <i>Arabidopsis thaliana</i> seedlings.	34
Yaronskaya E. B., Averina N. G. The content and activity of magnesium chelatase in green barley (<i>Hordeum vulgare</i>) leaves treated with 5-aminolevulinic acid	40
Domanskaya I. N., Budakova E. A., Samovich T. V., Spivak E. A., Shalygo N. V. Antioxidant enzymes activity in green barley seedlings (<i>Hordeum vulgare</i>) under water deficit	45
Mazhul V. M., Shcharbin D. G., Halets I. V., Charnavets T. S. Phosphorescence of indole and its derivatives in matrix of polyvinyl alcohol	50
Chernook T. V., Shcherba V. V., Babitskaya V. G., Smirnov D. A., Ikonnikova N. V., Puchkova T. A. Medicinal fungi – lipids producers: cultural and morphological characteristics and biochemical composition	55
Rakhuba D. V., Novik G. I., Kolomiets E. I., Sidarenka A. V., Belyasova N. A. Growth and morphology of microorganisms <i>Bifidobacterium</i> genus in anaerobic station Bug Box M.	59
Kuis L. V., Markevich R. M., Lajkovskaja I. V. Influence of nutrient medium composition to accumulation of organic acids by bacteria of the genus <i>Bacillus</i>	65
Ryabzeva T. V., Kapich A. N. Peculiarities of the process of lipid peroxidation during phagocytosis of microorganisms with different structure of cell wall	70
Kravchenko E. V., Maksimova L. V. Influence of zoosocial factor on habituation processes in inbred mice BALB/c and C57B1/6 with different anxiety levels	76
Ivanova S. V., Kirpichonok L. N. Own fluorescence of human serum albumin and products of its proteolysis.	82
Zhurikhina L. N. Complex biological estimation of the influence of multicomponent FDS on the growth of infusorium <i>Tetrahymena periformis</i>	89
	3

КАРОТКІЯ ПАВЕДАМЛЕННІ

УДК 582.71:581.19

А. В. БАШИЛОВ

ФИТОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛАБАЗНИКА ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО (*FILIPENDULA HEXAPETALA*)

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Минск

(Поступила в редакцию 17.04.2008)

В настоящее время в Беларуси ощущается острый дефицит доступных для населения профилактических и лечебных средств природного происхождения. Широкий спектр заболеваний, вспыхнувших в результате загрязнения экологической среды отходами промышленного и сельскохозяйственного производства, а также аварии на Чернобыльской АЭС, делает особо актуальным использование лекарственных препаратов и пищевых добавок растительного происхождения, обладающих широким адаптогенным и иммуномодулирующим действием. Однако их производство имеет весьма ограниченный характер из-за отсутствия достаточного количества исходного сырья, что усиливает зависимость Беларуси от импортных поставок готовых лекарственных форм и субстанций для фармацевтической промышленности [1].

Особое место в ряду природных источников лекарственного сырья занимают растения, обладающие способностью к активному накоплению вторичных метаболитов с широким фармакологическим действием. В ЦБС НАН Беларуси собран обширный генофонд представителей этой группы растений из различных регионов ближнего и дальнего зарубежья. В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал по терапевтическому действию лекарственных растений Беларуси, но, к сожалению, данных о химическом составе для многих видов недостаточно. Отсутствует нормативно-техническая документация, определяющая точные сроки сбора растительного материала, при которых накопление действующих веществ было бы максимально; неизвестна динамика изменений химического состава в процессе хранения воздушно-сухого растительного сырья. К группе таких растений следует отнести лабазник шестилепестный (*Filipendula hexapetala* Gilib.).

Вид характеризуется ползучим бугорчатым корневищем и отходящими от него тонкими длинными цилиндрическими корнями с клубневидными утолщениями посередине. Стебель прямой или разветвленный, тонкий, ребристый, 30–70 см высотой. Прикорневые листья крупные, удлинённые, дваждыперисторассечённые; стеблевые – мелкие и немногочисленные. Цветки собраны в метельчатое соцветие, белые или бледно-розовые, с медовым запахом. Плоды – волосистые сидячие листовки. Цветет с конца мая до середины июля. Плоды созревают в конце июля–августе. Произрастает в европейской части СНГ, на Кавказе и в Сибири. Встречается на лесных полянах, опушках, влажных заболоченных лугах, берегах водоемов, в сырых лиственных лесах [2, 3].

В клубнях лабазника шестилепестного содержатся дубильные вещества, гликозид гаультерин (примерно 0,03%) и крахмал. В листьях – несколько больше гликозида гаультерина, флавоновое соединение гиперин и эфирные масла, в составе которых присутствуют салициловый альдегид и синильная кислота. Наряду с этим ассимилирующие органы данного вида богаты моносахарами, среди которых на долю галактозы приходится 6,0%, глюкозы – 14,6,

маннозы – 3,2, арабинозы – 8,5, ксилозы – 2,2, рамнозы – 7,3%, а также содержат гидрофильный полисахарид [4–8].

По фармакологическим свойствам лабазник шестилепестный имеет широкий спектр применения. Настои травы используются как сильное мочегонное средство, а также при грыже и заболеваниях прямой кишки. Экстракт клубней принимают при дизентерии, гинекологических патологиях. Отвар соцветий пьют при болях в желудке и кишечнике. Вытяжки лабазника шестилепестного обладают диуретической и противовоспалительной активностью. Корни и корневища растения входят в состав микстуры М.Н. Здренко (проявляет цитостатическое и противовоспалительное действие) [9–21].

Одними из основных действующих веществ *Filipendula hexapetala* Gilib. являются сложные эфиры салициловой кислоты. Они относятся к группе нестероидных препаратов противовоспалительного действия, сочетающегося с анальгезирующим и жаропонижающим эффектами. Однако синтезированные аналоги этих веществ (ацетилсалициловая кислота и ее производные) провоцируют эрозивно-язвенные поражения желудочно-кишечного тракта (в фазе обострения), кровотечения; «аспириновую» астму, расслаивающуюся аневризму аорты, портальную гипертензию; авитаминоз витамина К; печеночно-почечную недостаточность. Препараты же на основе экстрактивных веществ *Filipendula hexapetala* Gilib. такими побочными действиями не обладают.

Биосинтез производных салициловой кислоты в растениях начинается с активизации фермента фенилаланин-аммиаклиаза. При этом фенилаланин превращается в транскоричную кислоту, которая в результате последовательных реакций окисления дает бензойную кислоту – непосредственную предшественницу салицилатов. В конечном счете уровень сложных эфиров салициловой кислоты зависит от активности гидроксиллазы бензойной кислоты [22–27].

С 2005 г. в отделе биохимии и биотехнологии растений ЦБС НАН Беларуси в рамках Государственной народнохозяйственной программы «Фитопрепараты» проводятся исследования биохимического состава лабазника шестилепестного, культивируемого на территории Беларуси. Нами установлено, что содержание салицилатов, таннинов и флавоноидов в растительном сырье *Filipendula hexapetala* Gilib. зависит от стадии сезонного развития растений. Максимальное содержание действующих веществ в нем в условиях центральной агроклиматической зоны Беларуси соответствует фенофазам бутонизации и цветения. При этом, по нашим оценкам, в процессе хранения растительного сырья в течение двух с половиной лет потери содержания салицилатов и таннинов в воздушно-сухом растительном сырье лабазника шестилепестного не превышали 5,2% [28–30].

Экстракты, полученные из лекарственного сырья соцветий, листьев, корней и корневищ *Filipendula hexapetala* Gilib., независимо от срока хранения, оказывали существенное ингибирующее действие на процессы перекисного окисления растительных (масло льна) и животных (митохондриальная фракция гепатоцитов крыс) липидов [31, 32].

Совместно с лабораторией прикладных проблем биохимии БГУ проводятся исследования компонентного состава экстрактов из растительного сырья представленного вида. Во всех образцах обнаружены оксипроизводные ароматических соединений, при этом в их составе идентифицировано больше эфиров, производных альдегидов и кетонов. Основными компонентами из них являлись пирогаллол (преобладает в экстрактах соцветий) и бис-2-этилгексиловый эфир 1,2-бензилдикарбоновой кислоты (преобладает в экстрактах корней и корневищ) [33–37].

На основании полученных результатов разработаны практические рекомендации по времени заготовки, продолжительности и условиям хранения лекарственного сырья лабазника шестилепестного. Экстрактивные вещества исследуемого вида могут быть использованы в качестве ингибиторов перекисного окисления липидов, а также при создании новых видов пищевых продуктов повышенной биологической ценности. Результаты исследований могут явиться научной основой для разработки методов контроля качества растительного сырья и полученных из него фитопрепаратов.

Вместе с тем проведенные исследования не раскрывают в полной мере химического состава и фармакологической значимости растительного сырья лабазника шестилепестного, что требует продолжения исследований в данном направлении. Основное внимание в них должно быть обращено на специфический характер физиологически активных соединений растительного сырья, выделение действующих веществ в чистом виде, а также тестирование очищенных препаратов как *in vitro*, так и *in vivo*. Очевидно, что при этом на первый план выходит сравнительная оценка эффективности действия физиологически активных соединений *Filipendula hexapetala* Gilib. и других лекарственных растений. В целом же данные исследования позволят в перспективе разработать серию новых видов фитопрепаратов.

Литература

1. Аутко А. А., Рупасова Ж. А., Аутко А. А. и др. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических и лекарственных растений. Мн., 2003. С. 3–4.
2. Шанцер И. Лабазники. М., 2001.
3. Чиков П. С. Лекарственные растения. М., 1989. С. 188–189.
4. Сухомлинов Ю. А. Фармакогностическое исследование лабазника шестилепестного: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Львов, 1990.
5. Сухомлинов Ю. А., Ладная Л. Я., Беликов В. В. // Фарм. журн. 1989. № 6. С. 70–71.
6. Сухомлинов Ю. А., Ладная Л. Я., Безель Л. В. // Фарм. журн. 1990. № 1. С. 66–67.
7. Мансимова О. В., Конопля Е. Н., Сухомлинов Ю. А. // Человек и его здоровье. 1999. № 2. С. 274–276.
8. Heigl D. Untersuchungen zur Stabilität von flavonoidund gerbstoffhaltigen Drogen: diss. ... dr. rer. nat. Regensburg, 2003. S. 44–47.
9. Гладун Я. Д., Кит С. М., Потопальский А. И. // Материалы конф.: «Современные проблемы фармакологической науки и практики». Харьков, 1972. С. 902–904.
10. Горбачев А. В., Аксиненко С. Г., Нестерова Ю. В. // Материалы 4-й молодежной науч. конф. СО РАМН «Фундаментальные и прикладные проблемы современной медицины». М., 2002. С. 9–11.
11. Гримова Т. А., Сухомлинов Ю. А., Ванин А. Е. // Материалы науч. конф. «Актуальные вопросы эксп. и клин. медицины и фармации». Томск, 1990. С. 72–73.
12. Ладная Л. Я., Сухомлинов Ю. А., Колуцкий П. В. // Материалы науч. конф. «Фитонциды бактериального происхождения». Томск, 1990. С. 30.
13. Конопля А. И., Мансимова О. В., Бачинский О. Н. // Материалы науч. конф. «Достижения, проблемы, перспективы фарм. науки и практики». М., 2001. С. 247–248.
14. Барнаулов О. Н., Корокин М. В., Ключникова Л. В. // Материалы 67-й межвуз. конф. студентов и молодых ученых. М., 2002. С. 237–238.
15. Бачинский О. Н. // Материалы 67-й межвуз. конф. студентов и молодых ученых. М., 2002. С. 235–236.
16. Бачинский О. Н. // Материалы 67-й межвуз. конф. студентов и молодых ученых. М., 2002. С. 236–237.
17. Мансимова О. В., Конопля Е. Н., Сухомлинов Ю. А. // Человек и его здоровье. 1998. № 1. С. 120–121.
18. Мансимова О. В., Конопля Е. Н., Сухомлинов Ю. А. // Человек и его здоровье. 1999. № 2. С. 60–61.
19. Мансимова О. В., Конопля Е. Н., Сухомлинов Ю. А. // Человек и его здоровье. 1998. № 1. С. 119–120.
20. Конопля Ю. А., Мансимова О. В., Сухомлинов Ю. В. // Человек и его здоровье. 1999. № 2. С. 276–277.
21. Бачинский О. Н. Исследование кардиопротекторного и гепатопротекторного действия дигидрокверцетина и лабазника шестилепестного: Автореф. дис. ... канд. фарм. наук. Курск, 2003.
22. Broyles B. E., Reiss B. S., Evans M. E. Pharmacological Aspects of Nursing Care. Boca Raton, 2002.
23. Lombardie R. M. Aspirin Alternatives: The Top Natural Pain Relieving Analgesics. Boca Raton, 1999.
24. Guo Z. Aspirin Alternatives: The Top Natural Pain Relieving Analgesics. Mill Valley, 2000.
25. Hargreaves G. L., Houghlum J. E., Leavey-Dunn D. Principles of Pharmacology for Athletic Trainers. Crows Nest, 2005.
26. Karukstis K. K., Hecke G. R. Chemistry Connections: The Chemical Basis of Everyday Phenomena. N. Y., 2003.
27. Wilkerson J. A. Medicine for Mountaineering. N.Y., 2001. P. 311–321.
28. Башилов А. В. // Весці НАН Беларусі. Сер. бія. навук. 2008. № 2. С. 20–25.
29. Башилов А. В. // Материалы междунар. симпоз. «Молекулярная медицина и биохимическая фармакология». Гродно, 2007. С. 12–17.
30. Башилов А. В. // Материалы V междунар. науч. конф. «Регуляция роста, развития и продуктивности растений». Мн., 2007. С. 22.
31. Башилов А. В. // Весн. Беларус. дзярж. ун-та. Сер. 2. № 2. 2007. С. 65–69.

32. Башилов А. В. // Материалы междунар. науч. конф., посвященной 75-летию со дня образования Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Мн., 2007. С. 95–97.
33. Башилов А. В., Спиридович Е. В., Курченко В. П. и др. // Тр. Бел. гос. ун-та. Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем. 2007. Т. 2. С. 148–156.
34. Башилов А. В. // Материалы междунар. науч. конф. «Мониторинг и оценка состояния растительного мира». Мн., 2008. С. 379–381.
35. Башилов А. В. // Материалы 12-й Пущинской школы-конференции молодых ученых: Биология – наука XXI века. Пущино, 2008. С. 69–70.
36. Башилов А. В. // Материалы междунар. науч. конф. «Молекулярная и биохимическая фармакология». Гродно, 2008. С. 8.
37. Башилов А. В., Спиридович Е. В., Курченко В. П. и др. // Весці НАН Беларусі. Сер. хім. навук. 2008. № 2. С. 76–80.

A. V. BASHILOV

**PHYTOCHEMICAL COMPOSITION
AND PHARMACOLOGICAL PROPERTIES *FILIPENDULA HEXAPETALA***

Summary

Results of researches in the field of pharmacology and phytochemical composition *Filipendula hexapetala* Gilib. are presented.