

КОРОСТАВНИК ПОЛЕВОЙ: СОСТАВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ (ОБЗОР)

И.Л. Дроздова, Н.Н. Денисова

Курский государственный медицинский университет (г. Курск)

Knautia arvensis: composition of biologically active substances and potential opportunity for use in medicine (a review)

I.L. Drozdova, N.N. Denisova

Kursk State Medical University (Kursk, Russia)

РЕЗЮМЕ

Представлен обзор современных научных данных о химическом составе, использовании в народной медицине и фармакологических свойствах короставника полевого (*Knautia arvensis* (L.) Coult) семейства ворсянковые (*Dipsacaceae* Juss.), широко используемого в традиционной медицине России. Показано, что короставник полевой содержит различные классы биологически активных веществ (в том числе фенольные соединения, полисахариды, органические кислоты, макро- и микроэлементы), оказывающие разностороннее фармакологическое действие. Показана целесообразность дальнейшего изучения данного вида в качестве перспективного отечественного лекарственного растительного сырья для внедрения его в официальную медицину.

Ключевые слова: короставник полевой, *Knautia arvensis* (L.) Coult, *Dipsacaceae*, химический состав, традиционная медицина, фармакологическая активность.

RESUME

The article presents an overview of modern scientific data on the chemical composition, use in folk medicine and pharmacological properties of *Knautia arvensis* (L.) Coult family *Dipsacaceae*, widely used in traditional medicine of Russia. It is shown that of *Knautia arvensis* (L.) Coult contains different classes of biologically active compounds (including phenolic compounds, polysaccharides, organic acids, macro- and microelements), which have diverse pharmacological activity. On the basis of the reviewed information and analytical research, the expediency of further study of this species as a promising domestic medicinal plant raw materials for its introduction into official medicine is shown.

Keywords: *Knautia arvensis* (L.) Coult, *Dipsacaceae*, chemical composition, traditional medicine, pharmacological activity.

ВВЕДЕНИЕ

Исторический опыт различных стран и народов по применению лекарственных растений лежит в основе лечебных средств традиционной медицины, однако долгое время использование растений имело лишь чисто эмпирический характер. В настоящее время принцип использования лекарственных растений в медицинской практике изменился коренным образом и строится на строгой научной основе с учетом содержания в них различных классов биологически активных веществ (БАВ) и оказываемых ими фармакологических эффектов [28]. В современную систему здравоохранения многих стран мира успешно внедрены природные лекарственные средства [24], при этом ведущие мировые разработчики стандартизованных

фитопрепаратов обращаются к опыту традиционной медицины [34]. Поэтому актуальным направлением современной фармации в условиях импортозамещения остается поиск новых источников растительных препаратов среди видов отечественной флоры.

Одним из популярных перспективных растений флоры России, издавна используемым в традиционной медицине, является короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult) семейства ворсянковые (*Dipsacaceae* Juss.) [32, 33].

Цель работы – систематизация современных научных данных о химическом составе, фармакологической активности и применении в традиционной медицине, а также обобщение результатов собственных экспериментальных исследований короставника полевого, на осно-

вании которых можно прогнозировать перспективность и целесообразность дальнейшего изучения данного вида для его внедрения в официальную медицину.

Исторические сведения

Короставник полевой получил свое название благодаря использованию в традиционной медицине (для лечения различных кожных заболеваний). Латинское родовое название «*Knautia*» (Короставник) дано в честь немецкого врача, натуралиста и ботаника Х. Кнауца (Dr. Christopher Knaut.) [3]. Однако, по данным других источников, название созвучно с греческим глаголом «κνῶω», что означает «чесать, скоблить» и указывает на применение данного вида при заболеваниях кожи. Видовое название «*arvensis*» означает «полевой» [41]. В традиционной медицине различных стран мира растение называют коростовником, чесоточной травой, одышной (грудной) травой, свербижницей, синявкой, переполохом, пуповником, бабальником, полевой астрой, звездочкой, медовкой, Христовой палочкой, египетской розой, цыганской розой, голубой пуговицей, полевой скабиозой [1, 2, 3, 31, 41]. Благодаря декоративности короставник полевой запечатлен многими живописцами в своих произведениях [8].

Ботаническое описание

Короставник полевой – многолетнее травянистое растение высотой до 80 см, покрытое густыми мелкими щетинистыми волосками, имеет многоглавое корневище и прямостоячий, разветвленный, бороздчатый стебель [22]. Нижние листья цельные, черешковые, расположены в прикорневой розетке; верхние, стеблевые – перисто-рассеченные, или лировидные, сидячие, расположены супротивно, обычно жестковолосистые. Цвет листьев – серовато-зеленый. [31]. Цветки мелкие, обоеполые, зигоморфные, собраны в соцветия – головки диаметром 20–40 мм. Венчик из 5 сросшихся лепестков, воронковидный, с отгибом, длиной 9–15 мм – у наружных цветков, 6–7 мм – у внутренних; как правило, синевато-лиловый, реже – розовый или белый [5, 26, 29, 35]. Тычинок четыре, все свободные [5, 8]. Листочки обертки ланцетные, заостренные, двухрядные, бледно-зеленого цвета [38, 43]. Чашечка длиной 3–4 мм, блюдцевидная, бледно-зеленая, имеет 8–10 длинных остистых зубцов. Плод – семянка, продолговато-яйцевидной формы, длиной 5–6 мм, имеет густое опушение, зеленовато-желтого цвета [8, 26, 29] (рис. 1). Цветение происходит в течение всего лета,

начиная с июня, и продолжается до поздней осени [29, 35, 37], плоды образуются с июля по октябрь [19, 35, 40].

Распространение и экология

Короставник полевой является очень распространенным и весьма экологически устойчивым евроазиатским многолетником [22, 23]. Ареал распространения охватывает лесную зону, лесной и субальпийский пояс Европы, Западной Сибири и Предкавказья. Произрастает на высоте до 1500 м над уровнем моря [11, 32, 45].

В России короставник полевой – обычный вид для Европейской части (исключение составляют крайние северные районы Арктики и северная часть Карело-Мурманского района) и Северного Кавказа; встречается в южных районах Западной Сибири и некоторых районах Восточной Сибири, на Дальнем Востоке (Приморье, Сахалин) – как заносное [11, 30, 43, 45]. Данный вид широко распространен во всех областях Средней России [32, 35, 40, 45]. Произрастает на территории Украины, в Казахстане, Белоруссии, Литве, Иране [26, 37, 38].

Местообитанием короставника полевого являются суходольные и злаково-разнотравные луга, поля, светлые леса, опушки, степи, склоны, насыпи [22, 23, 26, 27, 32, 35, 40, 41, 43]. Часто встречается в степной и лесостепной зонах как сорное растение среди кустарников, на пастбищах, пустырях, огородах, садах, земляных карьерах, вблизи жилья, вдоль дорог [23, 26, 27, 31, 40]. Засоряет сельскохозяйственные посевы кормовых видов [22]. Такое широкое распространение обусловлено способностью короставника к легкому возобновлению как вегетативно, так и семенами, которых одно растение за лето образует 2,5–3 тысячи [40, 47]. Кроме того, растение является устойчивым к сенокошению и легкому вытаптыванию. Короставник – типичный представитель медоносного разнотравья; способен образовывать



Рис. 1. Короставник полевой (*Knautia arvensis* (L.) Coult.). Лекарственное растительное сырье – трава.

много нектара даже в засушливых условиях [31, 36, 40, 44]. Опыляется насекомыми (прежде всего, дневными бабочками, а также шмелями и жуками), образует обильную пыльцу [5]. К составу субстрата растение достаточно требовательно, предпочитает плодородные, богатые гумусом почвы [23, 31, 35, 44]. Считается декоративным растением [9, 32, 33].

Компонентный состав

Согласно данным литературы, химический состав короставника полевого изучен неодинаково для разных органов растения.

В корнях растения обнаружены тритерпеноиды (кнаутиозиды А и В) и стероиды (глюкозид β -ситостерина) [32, 33, 46], а также кумарины и флавоноиды [33]. Стебли содержат сапонины, кумарины и флавоноиды, а плоды – иридоиды [33]. Семена рассматриваются в качестве потенциального источника жирного масла (содержание которого достигает 25 %), в т.ч. 33–40 % – в форме насыщенных капроновой и каприловой кислот [40, 43]. Листья данного вида богаты витамином С (14,58 %) [6].

Наиболее изученной в химическом отношении является трава короставника полевого.

В надземной части растения доказано наличие сапонинов, горьких и дубильных веществ, иридоидов, сахаров, каротина (до 140 мг%) и других витаминов [6, 7], глюколеутолина (лютеолин-7-глюкозида) [6, 7, 20, 21, 39], 8-С-глюкозида хризозериола, сверцияпонина [6, 20, 21], микро- и макроэлементов [6, 7].

Хроматографическими методами (БХ, ТСХ, ВЭЖХ) обнаружено 21 соединение фенольной природы, из которых идентифицировано 13, отнесенных к флавоноидам, фенолкарбоновым кислотам и дубильным веществам: лютеолин-7-гликозид, кверцетин, рутин, кемпферол, галловая, о-кумаровая, кофейная, цикориевая, феруловая кислоты, умбеллиферон, кумарин, танин, эпикатехин. Преобладающими флавоноидами являются лютеолин-7-гликозид и кверцетин (5,39 % и 5,09 % от общей суммы фенольных соединений в сырье). Из фенолокислот преобладает галловая кислота (17,17 %), из кумаринов – умбеллиферон (7,74 %) [16]. Количественное содержание суммы флавоноидов в траве короставника полевого в пересчете на кверцетин колеблется от 0,28 % до 0,37 % [9].

При изучении углеводного состава травы короставника полевого установлено, что он содержит свободные (арабинозу, глюкозу, галактозу, фруктозу) и связанные (в виде гликозидов и полисахаридов) сахара [9]. Полисахариды присутствуют в траве данного вида в

значительном количестве: содержание водорастворимых полисахаридов (ВРПС) составляет 5,90 %, пектиновых веществ (ПВ) – 7,90 %, гемицеллюлоз А и Б (ГЦ А и ГЦ Б) – 4,80 % и 3,75 %, соответственно [13,17]. Из моносахаридов в состав ВРПС входят нейтральные (глюкоза, галактоза, арабиноза, рамноза) и кислые (галактуроновая и глюкуроновая кислоты) сахара; преобладают арабиноза (8,6 %) и глюкоза (8,1 %). В составе ПВ – кислые (преобладает галактуроновая кислота – 73,7 %) и нейтральные (глюкоза, галактоза, арабиноза, ксилоза) моносахариды. ГЦ А и ГЦ Б содержат только нейтральные моносахариды (ксилозу, арабинозу, глюкозу и галактозу), из которых преобладает ксилоза (13,5–15,8 %), что позволяет отнести данный тип полисахаридов к ксиланам [13]. Установлено количественное содержание в ПВ свободных (8,47 %) и метоксиглированных карбоксильных групп (4,34 %), а также метоксильных групп (2,99 %). ПВ травы короставника полевого являются низкоэтерифицированными [9].

При изучении аминокислот в траве короставника полевого обнаружено 15 соединений, из которых 7 являются незаменимыми (валин, лейцин, изолейцин, лизин, метионин, треонин, фенилаланин). Содержание суммы аминокислот в сухом остатке водного извлечения составляет 4,62 % в т.ч. сумма незаменимых аминокислот – 1,60 %. Преобладающей является глутаминовая кислота [14].

При изучении элементного состава установлено, что трава короставника полевого содержит 22 макро- и микроэлемента, в т.ч. 10 эссенциальных и 5 – условно эссенциальных (калий, натрий, кальций, магний, фосфор, медь, цинк, молибден, марганец, железо, кремний, бор, алюминий, никель, титан, ванадий, хром, барий, цирконий, серебро, галлий, бериллий) [18].

Другие классы биологически активных веществ травы короставника полевого представлены дубильными веществами преимущественно гидролизуемой группы (4,61 %), органическими кислотами (содержание суммы которых составляет 1,40 %, в т.ч. аскорбиновой кислоты – 0,072 %), стероидными и тритерпеновыми (до 0,008 %) сапонами, каротиноидами (3,21 мг%) [9].

Использование в традиционной медицине

Короставник полевой является широко используемым лекарственным растением в народной медицине многих стран мира.

В традиционной медицине России короставник издавна применялся как отхаркивающее, вяжущее, противовоспалительное,

антисептическое средство [11]. Надземную часть использовали при туберкулезе легких, бронхите, острых респираторных заболеваниях, при цистите, асците, в качестве вяжущего средства при диарее и выпадении прямой кишки [11, 25, 33]. Из цветков готовили сироп, который использовали при туберкулезе легких и болезнях печени [33]. Но наиболее известен короставник для лечения заболеваний кожи. Отсюда и возникло его название (от слова «короста»), т.к. издавна этим растением лечили различного рода кожные нарушения. С древних времен короставник в виде настоя использовали наружно при хронических гнойничковых заболеваниях кожи, пиодермии, фурункулезе, карбункулах, чесотке, экземе волосистой части головы, сыпях, зуде ануса, а также свищах заднего прохода [11, 25, 33]. Корни применялись для лечения сифилиса [33]. Имеются сведения об использовании растения при укусах змей [11]. В других странах мира короставник полевой также является популярным растением традиционной медицины; при этом перечень нозологий, при которых применяется данный вид, сходен с таковым в России. Так, в Дании короставник используют наружно при зуде, сыпях, стригущем лишае [41]. В Польше растение применяют в качестве средства для лечения ран, а также при диарее [41]. В Венгрии короставник используют при туберкулезе, чесотке, в качестве противоглистного средства [41].

В литературе имеются сведения об использовании короставника в ветеринарии в качестве противопаразитарного средства для истребления блох и гельминтов [11, 33]. В настоящее время растение нашло свое применение в гомеопатии [35].

Экспериментальные фармакологические исследования

Изучение фармакологической активности короставника полевого проводилось только экспериментальными доклиническими исследованиями *in vitro* и *in vivo*.

Зарубежными учеными проводилось изучение фармакологических свойств метанольного экстракта травы короставника полевого. Так, в 1999 г. Kowalczyk A. и Krzyzanowska J. было установлено, что метанольный экстракт травы короставника полевого проявляет антифунгальную активность [32, 42]. Позднее (в 2008 г.) Hoffmann E.M., Selje-Assmann N., Becker K. экспериментально подтвердили наличие у данного экстракта антипротеолитических свойств [32, 42].

В России на базе научно-исследовательского института экспериментальной медицины и кафедры микробиологии, вирусологии, иммунологии Курского государственного медицинского университета были проведены скрининговые фармакологические исследования водного извлечения (настоя), а также отдельных фракций БАВ (водорастворимых полисахаридов и пектиновых веществ) из травы короставника полевого.

Изучение острой токсичности показало, что при внутрижелудочном введении мышам настоя (в дозах от 0,2 до 1,0 мл), а также водорастворимые полисахариды (ВРПС в дозах 1000–1500 мг/кг) являются нетоксичными [10].

Отхаркивающее действие настоя и ВРПС травы короставника полевого проводили на экспериментальной модели с использованием лягушек. Установлено, что исследуемые препараты оказывают отхаркивающий эффект (настоя повышает двигательную активность ресничек мерцательного эпителия пищевода лягушки на 24,2 %, ВРПС – на 8,5 %, соответственно). Однако данные показатели уступают таковым у препаратов сравнения – настоя травы алтея лекарственного и Мукалтина [15].

Противовоспалительные эффекты изучали на двух моделях с учетом влияния на различные стадии воспалительного процесса на мышцах и крысах. Антиэкссудативная активность проявлялась у ВРПС в дозе 200 мг/кг и настоя в дозе 1 мл/кг (отек уменьшался на 12,3 % и 17,0 %, соответственно, по сравнению с контролем), однако уступает таковой у препарата сравнения – настоя цветков календулы. Антипролиферативные свойства показал настой и ВРПС (угнетение образования гранулемы составило 14,5 % и 45,1 %). При этом результаты антипролиферативной активности ВРПС сопоставимы с препаратом сравнения – настоем цветков календулы (46,4 %) [9].

Влияние настоя и ВРПС на проницаемость капилляров проводили на кроликах-альбиносах путем моделирования локальной воспалительной реакции. При введении настоя (1 мл/кг) и ВРПС (100 мг/кг) увеличивается латентный период появления пятен окрашивания (на 141,0 % и 91,7 %, соответственно), а также уменьшается их диаметр (на 21,3 % и 23,5 %, соответственно) [9].

Для изучения анальгетической активности использовали две модели – химическое и термическое раздражение (модели «уксусных корчей» и «горячей пластинки»). При химическом раздражении настоя (0,2 мл) и ВРПС (200 мг/кг) уменьшают количество корчей на 21,9 % и 22,9 %, соответственно, однако уступают препарату

сравнения (Анальгину), который по сравнению с группой контрольных животных снижал этот показатель на 65,1 %. При локальном термическом раздражении (0,2 мл) и ВРПС (200 мг/кг) достоверно увеличивают время спокойного пребывания животных на нагретой пластинке по сравнению с контролем на 23,4 % и 11,0 %, соответственно, однако уступают препарату сравнения (Анальгину), который увеличивал этот показатель на 41,4 % по сравнению с контролем [4].

Диуретическое действие настоя травы короставника полевого изучали на белых крысах. Настой проявляет диуретический эффект (количество выделяемой за сутки мочи увеличивается на 37,3 %), однако он менее выражен, чем у официальных видов – хвоща полевого и брусники обыкновенной [9].

Антимикробное действие настоя и пектиновых веществ (ПВ) травы короставника полевого определяли методом серийных разведений. Настой показал антимикробную активность в отношении *Pseudomonas aeruginosa* (в соотношении 1:2 и 1:4) и *Proteus vulgaris* (1:2 и 1:4). Раствор ПВ проявил антимикробные свойства в отношении *Pseudomonas aeruginosa* (1:2), *Proteus vulgaris* (1:2), *Bacillus cereus* (1:2 и 1:4). Однако настой и раствор ПВ в указанных концентрациях не проявили антимикробного эффекта в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* и фунгистатического эффекта в отношении дрожжеподобных грибов рода *Candida*, т.к. не подавляли рост данных микроорганизмов [9].

Методом тонкослойной хроматографии в настое, спиртовом извлечении и растворе ВРПС из травы короставника полевого обнаружили по 4 вещества, проявляющие антиоксидантную активность. Настой ингибирует кинетику Fe^{2+} -индуцированной хемилюминесценции, вызывая уменьшение уровня свечения модельной системы по сравнению с контролем на 12,9 % [12].

ВЫВОДЫ

1. На основании обобщенных и систематизированных современных научных литературных данных показано, что короставник полевой является широко распространенным видом со значительной сырьевой базой; содержит комплекс биологически активных веществ, проявляющих различные виды фармакологической активности.

2. Данные об использовании короставника полевого в традиционной медицине различных стран мира и результаты фармакологических исследований обосновывают целесообразность его дальнейшего более углубленного изучения как перспективного отечественного ле-

карственного растения с целью внедрения в официальную медицину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анненков Н.И. Ботанический словарь, или собрание названий, как русских, так и многих иностранных растений на языках латинском, русском, немецком, французском и других, употребляемых различными племенами, обитающими в России. – М., 1859. – 605 с.
2. Анненков Н.И. Ботанический словарь: справочная книга для ботаников, сельских хозяев, садоводов, лесоводов, фармацевтов, врачей, дрогистов, путешественников по России и вообще сельских жителей. – СПб.: Изд-во типография Императорской Академии Наук. – 1878. – 646 с.
3. Бугаев И.В. Научные и народные названия растений и грибов. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2010. – 688 с.
4. Гладченко М.П., Артюшкова Е.Б., Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Анальгезирующая активность травы короставника полевого (*Knautia arvensis* (L.) Coult.) // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 3 (126). – С.44–46.
5. Глазунова К.П., Длусский Г.М. Связь между строением цветков и составом опылителей у некоторых ворсянковых (Dipsacaceae) и сложноцветных (Asteraceae) с внешне сходными соцветиями-антодиями // Журнал общей биологии. – 2007. – Т. 68. – № 5. – С.361–378.
6. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения. – М.: Наука, 2001. – Т. II. – 764 с.
7. Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимова И.А., Шретер А.И. Биологически активные вещества растительного происхождения. – М.: Наука, 2002. – Т. III. – 216 с.
8. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). – М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004. – 520 с.
9. Денисова Н.Н. Фармакогностическое изучение короставника полевого (*Knautia arvensis* (L.) Coult.) дис. ... канд. фарм. наук: 14.04.02 / Н.Н. Денисова. – Курск, 2013. – 170 с.
10. Денисова Н.Н., Артюшкова Е.Б., Гладченко М.П., Дроздова И.Л. Острая токсичность водорастворимых полисахаридов травы короставника полевого // В сборнике: XXVIII зимняя молодежная научная школа «Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии» Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук. – 2016. – С.167.
11. Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. – СПб.: Изд-во СПбХФА, 2001. – 663 с.
12. Дроздова И.Л., Григорьева Т.М., Денисова Н.Н. Изучение возможности использования травы короставника полевого как источника природных антиоксидантов // Традиционная медицина. – 2012. – № 5. – С.216.
13. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Анализ полисахаридного состава травы короставника полевого флоры Центрального Черноземья // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2011. – №4–2 (99). – С.161–164.

14. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Изучение аминокислотного состава травы короставника полевого // Традиционная медицина. – 2012. – №4 (31). – С.49–51.
15. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Изучение возможности использования полисахаридов травы короставника полевого для лечения заболеваний органов дыхания // Традиционная медицина. – 2011. – № 5. – С.345.
16. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Изучение состава фенольных соединений надземной части короставника полевого (*Knautia arvensis* (L.) Coult.) методом ВЭЖХ // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – №6–1. – С.241–243.
17. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Разработка методики количественного определения водорастворимых полисахаридов в траве короставника полевого // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. – 2016. – №26(247). – С.114–119.
18. Дроздова И.Л., Денисова Н.Н. Элементный состав травы короставника полевого *Knautia arvensis* (L.) Coult. // Химия растительного сырья. – 2013. – №4. – С.135–139.
19. Жизнь растений. Т. 5. Цветковые растения / под ред. А.Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1981. – Ч. 2. – С. 383–385.
20. Земцова Г.П., Бандюкова В.А. Кверциметрин и лютеолин-7-глюкозид в некоторых видах семейства Dipsacaceae // Химия природных соединений. – 1968. – №2. – С.247.
21. Земцова Г.П., Бандюкова В.А., Шинкаренко А.Л. О С-гликрзидах видов Dipsacaceae // Химия природных соединений. – 1972. – №5. – С.582.
22. Илюшечкина Н.В. Оценка жизнестойкости особей и ценопопуляций *Knautia arvensis* (Dipsacaceae) // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – Казань: Изд-во КГАУ, 2009. – Т. 11, вып. 1. – С.122–127.
23. Илюшечкина Н.В. Эколого-ценотическая характеристика и структура ценопопуляций *Knautia arvensis* (Dipsacaceae) // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №4(110). – С.99–102.
24. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества. – М.: Изд-во Профессинальной ассоциации натуротерапевтов, 2009. – 295 с.
25. Кортиков В.Н., Кортиков А.В. Лекарственные растения. – М.: Рольф, Айрис-пресс, 1998. – 768 с.
26. Курбатский В.И. Флора Сибири. – М., 1996. – Т.12. – С.143.
27. Лавренов В.К., Лавренова Г.В. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины. – СПб: Нева, 2003. – 272 с.
28. Ловкова М.Я., Рабинович А.М., Пономарева С.М., Бузук Г.Н., Соколова С.М. Почему растения лечат: Около 200 видов лекарственных растений с кратким биохимическим описанием / Отв. ред. В.Л. Кретович. – М.: ЛЕНАНД, 2018. – 228 с.
29. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части России. – М.: Товарищество науч. изд. КМК, 2006. – 600 с.
30. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. – М.: Дрофа, 2008. – 415 с.
31. Носов А.М. Лекарственные растения – М.: Эксмо, 2004. – 350 с.
32. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 4. Семейства Caprifoliaceae – Lobeliaceae / Отв. ред. А.А. Буданцев. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. – 630 с.
33. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Caprifoliaceae – Plantaginaceae. – Л.: Наука, 1990. – 328 с.
34. Тутельян В.А., Киселева Т.Л., Кочеткова А.А., Мазо В.К., Бессонов В.В., Сидорова Ю.С. и др. Растительные источники фитонутриентов для специализированных пищевых продуктов антидиабетического действия / Под редакцией академика РАН Тутельяна В.А., профессора Киселевой Т.Л., профессора Кочетковой А.А. – М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2016. – 422 с.
35. Флора средней полосы России: атлас-определитель / Под ред. В.С. Новикова. – М.: ЗАО «Фитон+», 2010. – 544 с.
36. Dennis R.L.H. A Resource-Based Habitat View for Conservation: Butterflies in the British Landscape. – UK: John Wiley and Sons, 2010. – 368 s.
37. Duke J.A. Handbook of medicinal herbs. – NY: CRC Press LLC, 2002. – 870 s.
38. Fedorov A.A. Flora of Russia: the European part and bordering regions. – New York: CRC Press, 2000. – Vol. 3. – 370 s.
39. Flavonoids. Chemistry, biochemistry and application / Ed. By M. Andersen, Kenneth R. Markham. – Boca Raton; London; New York, 2006. – 1198 s.
40. Handbook of alien species in Europe Invading nature / DAISIE. – German: Springer, 2008. – Vol. 3. – 399 s.
41. Henriette's Herbal Homepage [Electronic resource]. – URL: <http://www.henriettesherbal.com>
42. Hoffmann E.M., Selje-Assmann N., Becker K. Dose studies on anti-proteolytic effects of a methanol extract from *Knautia arvensis* on in vitro ruminal fermentation // Animal Feed Sci. Technol. – 2008. – Vol. 145, № 1. – P.285–301.
43. Mabey R. Flora Britannica. – London: Sinclair-Stevenson. – 1996. – S.412.
44. Plants For A Future (PFAF): A personal appeal from Chris Marsh, Treasurer and Trustee of Plants For A Future [Electronic resource]. – URL: <http://www.pfaf.org>.
45. Royal Botanic Garden Edinburgh (RBGE): The Royal Botanic Garden Edinburgh is a charity (registration number SC007983) [Electronic resource]. – URL: <http://RoyalBotanicGardenEdinburgh>.
46. Surkova L.N., Ivanova O.V. An investigation of the glycosides of *Knautia arvensis* // Chemistry of Natural Compounds. – 1975. – Vol. 11, № 5. – P.698.
47. Vandvik V., Vange V. Germination ecology of the clonal herb *Knautia arvensis*: Regeneration strategy and geographic variation // Journal of Vegetation Science. – 2003. – Vol.14, Issue 4. – P.591–600.

Адрес автора

Д.ф.н. Дроздова И.Л., декан фармацевтического и биотехнологического факультетов, профессор кафедры фармакогнозии и ботаники
 irina-drozdova@yandex.ru