

УДК 582.635.5: 581.192

РОД КРАПИВА (*URTICA* L.): МАЛОИЗУЧЕННЫЙ РОД С БОЛЬШИМ ПОТЕНЦИАЛОМ (ОБЗОР)

© Н.Э. Коломиец^{1,2*}, И.Г. Танцерева²

¹ Сибирский государственный медицинский университет, Московский тракт, 2/7, Томск, 634050, Россия, borkol47@mail.ru

² Кемеровский государственный медицинский университет, ул. Ворошилова, 22А, Кемерово, 650056, Россия

В обзоре представлены сведения по распространению, составу метаболитов, биологической активности рода *Urtica* L., включающего 50–53 вида растений, кустарников, деревьев и лиан.

В официальной медицине род представлен двумя видами – в России и некоторых странах СНГ крапивой двудомной, в странах ЕС, Великобритании и США еще и крапивой жгучей.

В традиционной медицине разных стран используются только 25 видов рода, практика применения которых показывает, что чаще всего крапиву используют при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, почек и мочевыводящих путей, заболеваниях кожи бактериальной и грибковой природы.

Экспериментально самыми изученными являются антиоксидантные и противовоспалительные свойства, состав отдельных метаболитов 13 видов рода. В изученных видах идентифицировано около 200 веществ, относящихся к разным классам веществ.

Экстракты и индивидуальные вещества в эксперименте *in vivo*, *in vitro*, *in silico* обладают широким спектром фармакологической активности. Перспективными видами активности следует рассматривать способность предотвращать преждевременное старение кожи, улучшать когнитивные функции мозга, ингибировать SARS-CoV-2.

Имеются данные успешных клинических исследований и наблюдений за пациентами, принимавшими *U.urens* и *U.dioica*. Выраженные противовоспалительные свойства некоторых изученных видов подтверждают обоснованность их применения в традиционной медицине при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, что показано в нескольких клинических исследованиях.

Приведенные сведения показывают, что растения рода *Urtica* и их отдельные метаболиты перспективны для дальнейшего экспериментального и клинического изучения с целью расширения сырьевой базы, областей применения в медицине, создания эффективных препаратов.

Ключевые слова: *Urtica* L., состав метаболитов, биологическая активность, использование, препараты.

Для цитирования: Коломиец Н.Э., Танцерева И.Г. Род Крапива (*Urtica* L.): малоизученный род с большим потенциалом (обзор) // Химия растительного сырья. 2025. №2. С. 28–46. <https://doi.org/10.14258/jcprm.20250215712>.

Введение

Род крапива (*Urtica* L.) относится к семейству Крапивные (*Urticaceae* JUSS.), которое насчитывает около 60 родов и более 1000 видов травянистых растений, кустарников, деревьев и лиан, преимущественно произрастающих в тропическом климате. Наиболее известны в этом семействе представители трибы крапивных, объединяющей так называемые жгутиющиеся виды.

Род насчитывает по разным данным около 50 [1] – 53 видов [2] травянистых растений, произрастающих в основном в умеренных широтах Северного и Южного полушарий, и в некоторых случаях являются эндемиками: *Urtica andicola* WEDD.; *Urtica angustifolia* FISCH.ex HORNEM. – крапива узколистная; *Urtica aquatica* LIEBM. – крапива водная; *Urtica Adens* LINK. – крапива Арденс; *Urtica atrichocaulis* (HAND.-MAZZ.) C.J.CHEN.; *Urtica atrovirens* REQ. Ex LOISEL. – крапива Атровиренс; *Urtica ballotifolia* WEDD.; *Urtica berteriana* PHIL. – крапива Бертерони; *Urtica cannabina* L. – крапива коноплевая; *Urtica chamaedryoides* PURSH – крапива дубравновидная; *Urtica circularis* SORARÚ – крапива круговая; *Urtica dioica* L. – крапива двудомная; *Urtica echinata* BENTH. – крапива ежовая (шиловатая); *Urtica fissa* E.PRITZ. – крапива рассеченная;

* Автор, с которым следует вести переписку.

Urtica flabellata KUNTH – крапива вееровидная; *Urtica galeopsifolia* J.JACQ. ex BLUME – крапива пикульниковолистная (пикульниколистная); *Urtica glomeruliflora* STEUD. – крапива скученноцветковая; *Urtica gracilentia* GREENE – крапива тонкая; *Urtica haussknechtii* BOISS. – крапива Хаусскнехта; *Urtica hyperborea* JACQ. ex WEDD. – крапива северная (гиперборея); *Urtica kioviensis* ROGOW. – крапива киевская; *Urtica laetevirens* MAXIM. – крапива светло-зеленая; *Urtica leptophylla* KUNTH – крапива тонколистная; *Urtica lilloi* (HAUMAN) GELTMAN; *Urtica longispica* KILLIP – крапива длинноколосковая; *Urtica macbridei* KILLIP – крапива Макбрэди; *Urtica magellanica* JUSS. ex POIR. – крапива магелланская; *Urtica mairei* H.LÉV. – крапива Мейера; *Urtica masafuerae* PHIL.; *Urtica massaica* MILDBR. – крапива массайская; *Urtica membranacea* POIR. ex SAVIGNY – крапива перепончатая; *Urtica mexicana* LIEBM. – крапива мексиканская; *Urtica minutifolia* GRISEB. – крапива миниатюрнолистная; *Urtica mollis* STEUD. – крапива мягкая; *Urtica morifolia* POIR. – крапива шелковицелистная; *Urtica orizabae* LIEBM.; *Urtica parviflora* ROXB. – крапива мелкоцветковая; *Urtica pilulifera* L. – крапива пулифера (шариконосная, римская); *Urtica platyphylla* WEDD. – крапива плосколистная; *Urtica praetermissa* V.W.STEINM. – крапива красная; *Urtica pseudomagellanica* GELTMAN – крапива псевдомателланская; *Urtica pubescens* LEDEB. – крапива пушистая; *Urtica purpurascens* NUTT. – крапива пурпурная; *Urtica rupestris* GUSS. – крапива скальная (наскальная); *Urtica sondenii* (SIMMONS) AVRORIN ex GELTMAN – крапива Сондена; *Urtica spiralis* BLUME – крапива спиральная; *Urtica stachyoides* WEBB & BERTHEL. – крапива стахиоидес; *Urtica subincisa* BENTH. – крапива субинкисная (пилообразная, острозубая); *Urtica taiwaniana* S.S.YING – крапива тайваньская; *Urtica thunbergiana* SIEBOLD & ZUCC. – крапива Тунберга; *Urtica triangularis* HAND.-MAZZ. – крапива треугольная; *Urtica trichantha* (WEDD.) ACEVEDO & L.E.NAVAS. – крапива трихантовая; *Urtica urens* L. – крапива жгучая.

На территории СССР, в том числе в регионах, территориально относящихся к РСФСР (ныне России), произрастало несколько видов рода – крапива узколистная, к. коноплевая, к. шариконосная (пилифера, римская) [1], к. киевская [3] и два до сих пор самых широко распространенных вида – к. двудомная и к. жгучая. По данным 90-х годов прошлого века в России род был представлен 5-6 видами, однако их видовой состав несколько иной. Так, по сведениям, приведенным во Флоре Сибири (1992), род был представлен к. узколистной, к. коноплевой, к. пикульниколистной, к. двудомной, к. жгучей, и к. Сондена [4]. По данным на 2018 г., приведенным в «Растительных ресурсах России», род представлен пятью видами – к. двудомная, к. жгучая, к. светло-зеленая, к. коноплевая и к. узколистная [5].

Некоторые виды рода использовались в этнической медицине, начиная с Древней Греции, и используются как в традиционной, так и официальной медицине во многих странах мира до сих пор [3].

Сведения о применении в народной и официальной медицине

В литературе приводится информация по использованию в этнической медицине разных стран 25 из 50–53 признанных видов крапивы.

Urtica andicola в Турции применяется при кожных высыпаниях, грибковых инфекциях, артрите; *Urtica ardens* в Бутане, Индии, Непале, Сиккиме применяется при желтухе, послеродовом уходе, растяжениях связок, переломах костей, гематурии, болях в шее; *Urtica aspera* в Новой Зеландии – при заболеваниях желудка, укусах змей, воспалениях, ревматоидном артрите, гиперплазии, грибковых инфекциях; *Urtica atrichocaulis* в Китае, Японии, Корее, Гималаях, Пакистане – при ревматоидном артрите, как противовоспалительное, антиоксидантное, иммуномодулирующее средство; *Urtica atrovirens* во Франции, Италии, Испании при артрите, а также как гипогликемическое, антиоксидантное, гепатопротекторное, противовирусное средство; *Urtica australis* в Новой Зеландии – при кожных заболеваниях, экземе, грибковых инфекциях, диабете, артрите; *Urtica deltoidea* в Новой Зеландии – при артритах, воспалениях, а также в качестве противоязвенного, противоопухолевого, противомикробного средства; *Urtica dioica* в США, Новой Зеландии, Турции, Европе, Азии, России – при травмах для уменьшения отеков, как поливитаминное, мочегонное, ранозаживляющее, кровоостанавливающее средство при внутренних кровотечениях, а также при гриппе, простуде, диабете, потере веса, раке, анемии, снижении либидо, для стимуляции менструации, при болях в животе, заболеваниях почек и легких, радикулите и заболеваниях суставов; *Urtica ferox* в Новой Зеландии, Австралии – при проблемах с кожей, как гипогликемическое, противовирусное, мочегонное, гипотензивное, антиагрегатное средство; *Urtica fissa* в Китае, на Тайване, в Египте, Вьетнаме – при ревматоидном артрите; *Urtica flabellata* в Боливии, Перу, Эквадоре, Чили, Колумбии, Турции – при кожных высыпаниях, артрите, грибковых инфекциях; *Urtica galeopsifolia* в России, Украине, Беларуси – при болезнях почек, астме,

анемии; *Urtica gracilenta* в Северной Америке – при заболеваниях почек, диабете, грибковых инфекциях; *Urtica hyperborea* в Непале, Индии, Китае и *Urtica incana*, *U. lalibertadensis* в Перу, *U. leptophylla* в Коста-Рике, Колумбии, Перу, Боливии, Эквадоре – при кожных высыпаниях, артрите, грибковых инфекциях; *Urtica kioviensis* в Европе, Израиле, России – при артритах, заболеваниях печени, а также как противовирусное средство; *Urtica longispica* в Эквадоре, Перу, Колумбии – при кашле, аллергическом рините, экземе, крапивнице, подагре и ревматоидном артрите; *Urtica magellanica* в Чили, Перу, Боливии, Аргентине, Эквадоре – при аллергии, артрите; *Urtica mairei* в Китае, Индии, Бутане, Гималаях, Мьянме – при болях в почках, заболеваниях почек, диабете, грибковых инфекциях, воспалениях, артритах; *Urtica massaica* в Африке – при кожных высыпаниях, экземе, дерматитах, малярии, а также как мочегонное средство; *Urtica parviflora* в Непале, Индии, США, Западном Китае, Бутане, Гималаях – при артритах, опухолях, а также в качестве вяжущего, мочегонного, противовоспалительного средства; *Urtica pilulifera* в Тунисе, Израиле, Коста-Рике, Турции, Палестине, на Кипре – при заболеваниях кожи, предстательной железы, ревматоидном артрите, ревматизме, диабете, внутренних кровотечениях, анемии, чрезмерных менструациях, геморрое, сенной лихорадке, заболеваниях почек, болях в животе, а также как противоастматическое, противоопухолевое, вяжущее, противовоспалительное, мочегонное, гипогликемическое средство; *Urtica urens* в США, Мексике, Европе, Израиле, Новой Зеландии – как кровоочистительное, гипогликемическое, антиоксидантное, гепатопротекторное, противовирусное, мочегонное, гипотензивное, антиагрегантное средство, в России использовали при повреждениях кожи, язвах, греческий врач Диоскорид применял жгучую для лечения мочекаменной болезни [3].

Анализ применения 25 видов рода в народной медицине показывает, что чаще всего крапива используется при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, заболеваниях кожи бактериальной и грибковой природы, заболеваниях почек (рис.). Значительно реже виды рода применяют при патологии печени, диабете и опухолях.

В официальной медицине разрешены к применению только два вида рода – крапива двудомная и крапива жгучая. В России, некоторых странах ЕАЭС используются листья крапивы двудомной, фармакопейная статья на это сырье внесена в действующие Государственные Фармакопеи РФ, Республики Беларусь [6, 7]. В фармакопеях стран дальнего зарубежья – Европы, Великобритании, США представлены монографии на листья и корни крапивы двудомной, к. жгучей и их гибридов [8, 9], на траву крапивы двудомной и к. жгучей, а также корни крапивы двудомной [10].

Анализ доступных международных и российских баз научного цитирования показал, что по состоянию на август 2024 г. отсутствуют сведения о биологической активности, химическом профиле 12 видов рода.



Применение видов рода *Urtica* в народной медицине по данным литературы (числа на диаграмме показывают количество публикаций)

Наибольшее количество публикаций посвящено изучению различных аспектов экологии, хемосистематики, биологической активности, химического состава крапивы двудомной (около 4000 статей), далее следуют *U. urens* (718), *U. parviflora* и *U. mollis* (300–400), более 100 публикаций по *U. mexicana*, *U. pilulifera*, *U. rupestris*, *U. echinata*, до 100 – по *U. platyphylla*, *U. purpurascens*, *U. cannabina*, *U. membranacea*, *U. spiralis*.

По ряду видов (*U. macbridei*, *U. minutifolia*, *U. liloi*, *U. sondenii*, *U. longispica*, *U. trichantha*, *U. morifolia*, *U. taiwaniana*, *U. galeopsifolia*, *U. chamaedryoides*, *U. gracilentia*, *U. berteriana*, *U. praetermissa*, *U. flabellata*, *U. haussknechtii*, *U. hyperborea*, *U. laetevirens*, *U. stachyoides*, *U. atrovirens*, *U. kioviensis*, *U. circularis*, *Urticamairei*, *U. spiralis*, *U. purpurascens*, *U. platyphylla*, *U. echinata*, *U. mollis*, *U. rupestris*, *U. pubescens*, *U. membranacea*) публикации в области этнофармакологии, систематики, экологического статуса единичны и их число не превышает 10.

Сведения о химическом составе

В разное время исследователи установили присутствие в видах рода нескольких групп БАВ, среди которых: флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, кумарины, лигнаны, алкалоиды, каротиноиды, витамины, жирные кислоты, терпеноиды, азотсодержащие соединения, органические кислоты, дубильные вещества, полисахариды и др. В одной из публикаций 2023 года секолигнаны предложено рассматривать как таксономические маркеры для рода *Urtica* L., накопление которых авторы связывают с положением и высотой над уровнем моря [11]. С нашей точки зрения такое мнение относительно группы-маркера несколько преждевременно, поскольку присутствие лигнанов и секолигнанов в настоящее время подтверждено только в шести видах рода.

Urtica laetevirens. В литературе имеются данные о содержании в надземной части алициклических соединений ((6R,9R)-3-оксо- α -ионол-9-O- β -D-глюкопиранозил-(1 \rightarrow 2)- β -D-глюкопиранозид, (6S,9R)-3-оксо- α -ионол-9-O- β -D-глюкопиранозил-(1 \rightarrow 2)- β -D-глюкопиранозид), лигнанов (4-O- α -L-рамнопиранозил-(1 \rightarrow 2)- β -D-глюкопиранозид пинорезинола, 9-O- β -D-глюкопиранозид изоларицирезинола), флавоноидов (рутин, апигенин 6,8-ди-C- β -D-глюкопиранозид, лютеолин 7-O- β -D-глюкопиранозид, лютеолин 7-O-неогеспериозид, 5-метоксилютеолина 7-O- β -D-глюкопиранозид [12, 13].

В исследовании китайских ученых 2023 года из корней этого вида выделены терпеноид (маслиновая кислота), кумарин, четыре лигнана, два флавоноида [11].

В исследованиях разных лет в корнях азиатского вида крапивы – *Urtica mairei* обнаружены терпеноид (маслиновая кислота), кумарин, секолигнаны (3,4-транс-3-гидроксиметил-4-[бис(4-гидрокси-3-метоксифенил)метил] бутиролактон, 3,4-транс-3-гидроксиметил-4-[бис(3,4-диметоксифенил) метил]бутиролактон, два флавоноида [11, 14].

В двух исследованиях ученых из Китая 2017 и 2024 г.г. в листьях еще одного вида, распространенного в странах Азии – *Urtica thunbergiana* обнаружены гидроксикоричные кислоты (хлорогеновая, кофейная) [15], новый амин – 2-диметилпенидиламин [16]. Ранее в гучих волосках этого вида были обнаружены органические кислоты (щавелевая и винная) [17].

В надземных частях средиземноморского вида – *Urtica membranacea* обнаружены пятнадцать производных гидроксикоричной кислоты, шестнадцать флавоноидов (гликозидов флавона и флавонола). Среди них 4-каффеил-5-*n*-кумарилхиновая кислота, три производных 3-гидрокси-3-метилглутарилфлавонола, лютеолина и апигенин-С-гликозидов, которые проявили очень перспективную фармакологическую активность [18].

Maniriho O. с соавт. в 2021 г. в сухих экстрактах стеблей дикорастущей *Urtica massaica*, встречающейся в Африке, обнаружили «...высокие концентрации алкалоидов, кумаринов, умеренные концентрации» антоцианов, «низкие концентрации» терпеноидов, фенолов, танинов, флавоноидов». Не обнаружены в этом виде фитостерины, стероиды и гликозиды. В коре корней «...установлены высокие концентрации сапонинов, фенолов, дубильных веществ, флавоноидов, фитостеринов и стероидов, в умеренных концентрациях – гликозиды и терпеноиды, кумарины и алкалоиды присутствовали в низкой концентрации», отсутствовали антоцианы [19].

В надземной части *Urtica angustifolia*, встречающейся в Азии в России, обнаружены углеводы и родственные соединения (эритрит), стероиды (β -ситостерин, даукостерин), производные бензола (4-гидроксibenзальдегид, бензойная кислота), фенолкарбоновые кислоты (4-гидроксibenзойная, 3,4-дигидроксibenзойная, 4-метоксibenзойная, 4-метоксикофейная, 4-гидрокси-транс-коричная), кумарины (7,8-дигидрокси-6-метоксикумарин), флавоноиды (акацетина 7-O- β -D-глюкопиранозид), алкалоиды (скополамин) [12].

В исследованиях ученых из разных стран в 2017–2021 гг. в свежих листьях *Urtica pilulifera*, произрастающей в странах Средиземноморья и на Аравийском полуострове, установлен состав и содержание *фотосинтетических пигментов* (хлорофилл α , β , каротиноиды), в тканях корней и листьев *аминокислот* (пролин), в сухих листьях – водорастворимых *сахаров* [20], в камеди семян – *белки, липиды, урсоловые кислоты, галактуриновая кислота, рамноза* [21], в семенах – *жирные кислоты* (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая) [22].

Из корней *Urtica fissa*, произрастающего в тропических лесах южных провинций Китая, выделены *терпеноид* (маслиновая кислота), *кумарин, лигнаны, флавоноиды* [11].

В водно-спиртовых и водных экстрактах корней обнаружены *лигнаноиды, флавоноиды, тритерпеноиды и полисахариды, лигнаны*, из корней выделено активное вещество – 3,4-диваниллиттетрагидрофуран [23, 24], *секолигнаны* (3,4-*транс*-3-гидроксиметил-4-[бис(4-гидрокси-3-метоксифенил)метил]бутиролактон и 3,4-*транс*-3-гидроксиметил-4-[бис(3,4-диметоксифенил)метил]-бутиролактон) [25].

Из спиртового экстракта цветков выделены две *фенолкарбоновые кислоты*, три *флавоноида*, два *лигнана* [26].

Из листьев выделены новый *керамид* (уртикамид), два новых *секолигнана* (уртикалактон I и II), новый *флавоноидный гликозид* (уртиказид) [27].

Из стеблей *Urtica fissa* выделены ненасыщенная *жирная кислота* ((E)-7,9-диен-11-карбонилстеариновая кислота), *лигнан* (8'-ацетиловил), 14 ранее известных соединений. Некоторые из них (8'-ацетиловил, (6R,9R)-розеозид и уртикол-7-O- β -D-глюкопиранозид), продемонстрировали значительное ингибирующее действие на α -глюкозидазу [28].

Из семян *Urtica fissa* китайские ученые выделили *секолигнан, гликоалкалоид, два лигнана, два керамиды* [29].

Корни *Urtica fissa* содержат *стероиды* (β -ситостерин, даукостерин, паламитиновая кислота, стигмастерол, α -спинастерол, холестерин-5, 22-енил-3 β -спирт, стигмастерол-3-о- β -D-глюкопиранозид) [22].

Ученые из Китая в 2008, 2010, 2023 гг. в корнях *Urtica triangularis* идентифицировали *лигнаны* ((-)-4-метокси-8'-ацетиловил, (-)-4-метокси-8'-ацетиловил-4-O- α -арабинопиранозид-(1 \rightarrow 6)- β -глюкопиранозид, (-)-оливил-9-O- β -глюкопиранозид и цикло-оливил-9-O- β -глюкопиранозид) [30], *лигнаны* ((-)-гинкгоол-9-O- β -глюкопиранозид, восемь лигнанов) [31], *секолигнаны* (уртиказид А, уртиказид В) [32], *терпеноид* (маслиновая кислота), *кумарин, два флавоноида* [11].

В листьях *Urtica parviflora*, распространенной в восточной Азии, Гималаях, установлено присутствие *гистамина, серотонина, ацетилхолина, аминокислот* (аспарагиновая кислота, серин, треонин, триптофан, тирозин) [22].

Надземные части эндемика Китая – *Urtica artichocaulis* содержат *хлорогеновую кислоту, салициловую, кофейную кислоту, протокатеховый альдегид, флавоноиды* – рутин, кверцетин, лютеолин [22].

U. cannabina, U. urens и *U. dioica* являются не только самыми широко распространенными видами, но и наиболее изученными в разрезе состава и содержания биологически активных веществ.

U. cannabina. Установлено присутствие в плодах *мегастигманов* ((+)-блюменол А, (+)-дегидромифолиол), *флавоноидов* (кверцитрин, изокверцитрин, астрагалин, афзелин, изовитексин), *жирного масла* до 21.4%, *гидроксикоричных кислот* (кофейная, хлорогеновая, кофеоиллаблочная), *дубильных веществ* (танин), *аминов, стероидов*; в листьях *флавоноидов* (диосмин до 0.1%), в траве – *аминокислот* (аспарагиновая кислота, треонин, серин, аланин), *лигнан* (пинорезинол, неоливил), *лектины*; в корнях – *лигнаны* (-)(+)-неооливил, (-)-секоизоларицирезинол, дегидродиконифериловый спирт, изоларицирезинол, пинорезинол и 3,4-диваниллиттетрагидрофуран) [5, 12, 22].

В листьях и стеблях крапивы коноплевой обнаружено семь макро-, 51 микро- и ультрамикроэлемент. Исследователями отмечено высокое содержание магния, которое может быть объяснено тем, что он входит в состав хлорофилла, большим содержанием которого отличаются виды рода крапива [33].

Отечественными авторами изучено содержание *гидроксикоричных кислот* в надземной части крапивы коноплевой и их динамики. Обнаружено семь *гидроксикоричных кислот*, из которых идентифицированы *феруловая, хлорогеновая (доминирующая), кофейная и транс-коричная кислоты*. Сравнение содержания *гидроксикоричных кислот* показало, что наибольшие концентрации содержатся в листьях (до 1.7%), далее по убывающей в соцветиях (до 1%) и стеблях (до 0.5%). Изучение динамики показывает, что их содержание в зависимости от фазы развития варьирует незначительно и достигает максимума (1.55%) в фазе цветения [34].

Водно-спиртовое извлечение из надземной части крапивы коноплевой, собранной в Новосибирской области, содержит 15, а водное – 10 аминокислот, из которых идентифицированы: валин, триптофан, лейцин, фенилаланин, аспарагиновая кислота, треонин, орнитин, глутаминовая кислота, аланин. Преобладающей аминокислотой является аспарагиновая кислота. Анализ качественного состава и количественного содержания макро- и микроэлементов во всей надземной части, отдельных органах и сухом экстракте выявил их идентичность и присутствие 60 элементов (Li, Be, B, Mg, Si, P, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Br, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, I, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Eu, Gd, Dy, W, Hg, Tl, Pb, Bi, Th, U) [35].

Из плодов крапивы коноплевой, произрастающей в Северо-Западном Китае, выделены *мегастигманы* ((+)-блюменол А, (+)-дегидровомифолиол), *флавоноидные гликозиды* (изовитексин, изокверцитрин, астрагалин, афцелин, кверцитрин) [36].

Исследование надземной части крапивы коноплевой из Иркутской области, собранной в разные фазы вегетации, показало присутствие витаминов (К, С), флавоноидов (рутина, 3-рутинозида кемпферола, 3-рутинозида изорамнетина), гидроксикоричных кислот (хлорогеновая кислота, кофейная кислота, феруловая кислота), гидроксibenзойных кислот (галловая кислота), кумаринов (умбеллиферон, кумарин), дубильных веществ (танин, эпикатехин), полисахаридов (глюкоза, галактоза, арабиноза, ксилоза, галактуроновая кислота), 21 аминокислота (таурин, фосфоэтаноламин, аспарагиновая кислота, треонин, серин, глутаминовая кислота, глицин, аланин, цитруллин, изолейцин, метионин, цистин, тирозин, орнитин, цистеин, аргинин, валин, лейцин, фенилаланин, 3-метилгитисдин, γ -аминомасляная кислота). Количественно определено 4.12 мг% витамина К, 50.06 мг% каротиноидов, 274.58 мг% кислоты аскорбиновой, 3.03% дубильных веществ, 1.11% кумаринов, 2.03% фенолкарбоновых кислот и 1.38% флавоноидов. Также авторы на основании сравнения с аналогичными данными по крапиве двудомной сделали заключение, что виды практически идентичны [37].

В составе фенольных соединений цветков *U. cannabina* обнаружено 24 компонента (4-О-кофеилхинная кислота, феруловой кислоты О-гексозид, феруловой кислоты 4-О-глюкозид, 5-О-кофеилхинная кислота, 3-О-кофеилхинная кислота, апигенин-6,8-ди-С-глюкозид, 4-О-ферулоилхинная кислота, 5-О-ферулоилхинная кислота, кверцетин-3-О-(2'',6''-ди-О-рамнозил)-глюкозид, кверцетин-3-О-(2''-О-рамнозил)-глюкозид, кверцетин-3-О-(6''-О-рамнозил)-глюкозид, кверцетин-3,7-ди-О-рамнозил, кверцетин-3-О-глюкозид, изорамнетин-3-О-(6''-О-рамнозил)-глюкозид, апигенин-6-С-глюкозид, кверцетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкозид, кверцетин-3-О-(2'',6''-ди-О-ацетил)-глюкозид, изорамнетин-3-О-глюкозид, изорамнетин-3-О-глюкуронид, кемпферол О-дезоксигексозил-О-гексуронид, кемпферол-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкозид, кемпферол-3-О-(2'',6''-ди-О-ацетил)-глюкозид, изорамнетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкозид, изорамнетин-3-О-(2'',6''-ди-О-ацетил)-глюкозид, из которых 22 выявлены впервые для вида. Из цветков *U. cannabina* выделен новый флавоноид, строение которого определено как кемиферол-3-О-(2'',6''-ди-О-ацетил)- β - β -глюкопиранозид или астрагалин 2'',6''-ди-О-ацетат [38].

В траве крапивы коноплевой из различных районов Алтайского края (г. Барнаул, Калманский и Алтайский районы) установлено содержание биологически активных соединений: флавоноидов (1.17%); дубильных веществ (0.64%); аскорбиновой кислоты (320 мг%); суммы органических кислот (2.0%); аминокислот (1.01%); суммы липофильных веществ (1.75%); витамина К (464.04 мг%); хлорофилла (1.12%); каротиноидов (5.71 мг%); полисахаридов (0.17%) [39].

В корнях *U. urens* обнаружены *фенолкарбоновые кислоты* (4-кофеил-5-кумарилхинная, 3-кофеилхинная, 4-кофеилхинная кислота); в надземной части – хлорогеновая, кофейная кислота, кумарины (скололетин), *флавоноиды* (3-О-галактозид кверцетина, 3-О-галактозид изорамнетина, патулетин, 3-О-рутинозид и 3-О-глюкозид патулетина, патулитрин, 7-О-рутинозид кемпферола, *свободные аминокислоты* от 10.8 до 68.9 мкг/мг, *связанные аминокислоты* от 15.3 до 154.1 мкг/мг (треонин, серин, аланин, глицин, аргинин, лизин, гистидин, тирозин, фениланин). В листьях *азотсодержащие соединения* (ацетилхолин, гистамин, гидрокситриптамиин), *органические кислоты* (муравьиная кислота), *витамины* (В, С) [5, 12, 22].

В исследовании травы крапивы жгучей, заготовленной в Курской области, изучен состав БАВ, минеральный состав. Выявлена закономерность в накоплении элементов $\text{Ca}=\text{Si}>\text{K}>\text{Mg}>\text{P}>\text{Fe}>\text{Al}>\text{Na}>\text{Sr}>\text{Mn}>\text{Ba}>\text{Ti}>\text{Zn}>\text{Cu}=\text{Pb}=\text{Cr}>\text{Zr}>\text{V}=\text{Mo}>\text{Ag}$, определен состав *моносахаридов* (галактоза, глюкоза, арабиноза, рамноза, фруктоза и глюкуроновая кислота), преобладающими являются – галактоза (до 7.5% к ВПКС) и глюкоза (до 13.5% к ВПКС). В траве обнаружено 23 вещества фенольной природы (фенолкарбоновые кислоты (галловая (0.23%), эллаговая, кофейная, хлорогеновая (11.95%) кислоты); флавоноиды (гиперозид,

кверцетин (0.1%), цинарозид, рутин (1.52%), изорамнетина-3,7-дигликозид, кумарины (эскулетин (81.61%), эскулин, скополетин, умбеллиферон, кумарин, герниарин). В траве определены количественно группы БАВ: ПС (5.39%), рамногалактуроны (11.5%), органические кислоты (4.5%), аскорбиновая кислота (0.14%), дубильные вещества (2.46%), флавоноиды (0.41%), хлорофиллы (96.47 мг/100 г), каротиноиды (44.59 мг/100 г), тритерпеновые соединения (0.9%), витамин К (143.44 мг%) [40].

В водно-спиртовых экстрактах из надземных частей *U.urens* идентифицированы 15 производных гидроксикоричной кислоты и шестнадцать флавоноидов (гликозидов флавонов и флавонолов), в том числе 4-кофеоил-5-*n*-кумароилхиновая кислота и три статинол-подобных производных 3-гидрокси-3-метилглутароилфлавона были впервые обнаружены у *U.urens* [18].

Учеными из Ирана в водных экстрактах надземной части крапивы жгучей изучено общее содержание фенольных соединений (322.941 ± 11.811 мг/г), флавоноидов (133.916 ± 12.006 мг/г) [41].

В траве крапивы жгучей из разных районов Алтайского края установлено содержание биологически активных соединений: флавоноиды в пересчете на кверцитрин – 0.99%; дубильные вещества – 0.47%; аскорбиновая кислота – 280 мг/%; сумма органических кислот – 1.92%; аминокислоты в пересчете на аланин – 0.23%; сумма липофильных веществ – 1.53%; витамин К – 448.18 мг/%; хлорофиллы – 0.93%; каротиноиды – 5.28 мг/%; полисахариды – 0.19%. Установлено содержание в крапивы двудомной траве: кальция – 14.04%, железа – 122.6 мг/кг, цинка – 10.7 мг/кг, никеля – 1.47 мг/кг, меди – 10.9 мг/кг, кобальта – 1.66 мг/кг; в крапивы коноплевой траве: кальция – 13.96%, железа – 131.0 мг/кг, цинка – 9.9 мг/кг, никеля – 1.55 мг/кг, меди – 10.6 мг/кг, кобальта – 1.71 мг/кг; в крапивы жгучей траве: кальция – 14.11%, железа – 127.4 мг/кг, цинка – 10.1 мг/кг, никеля – 1.52 мг/кг, меди – 11.0 мг/кг, кобальта – 1.83 мг/кг [39].

Самым изученным является химический состав *U. dioica*. В надземной части *алициклические соединения* (α -ионон, β -ионон, 2,2,6-триметилциклогексанон), *моно- и сесквитерпеноиды* (тимол, карвакрол, камфора, борнеол, ментол, борнилацетат, сафраналь, β -циклоцитраль, β -гомоциклоцитраль, α -лонгипинен, β -кариофиллен, α -селинен, β -селинен, геранилацетон, α -гумулен, β -бизаболон, γ -кадинен, δ -кадинен, β -ветивенен, α -копаен-8-ол, фарнезол, фарнезилацетон, гексагидрофарнезилацетон), *дитерпеноиды* (фитол), *производные фурана* (2-пентилфуран, 2-(1-пентенил)фуран); *серу- и азотсодержащие соединения* (апоатропин, 3,5-диметил-1,2,4-третиолан, 2,4,6-триметил-5Н-1,3,5-дитиазин, 5,6-дигидро-4-пентил-2,6-диметил-4Н-1,3,5-дитиазин); *кумарины* (эскулетин, скополетин); *производные бензола* (бензальдегид); *фенолкарбоновые кислоты* (кофейная, хлорогеновая, ванилиновая, кофеоилхлорогеновая); *гидроксibenзойные кислоты* (таловая кислота); *флавоноиды* (3-О-глюкозид кверцетина, кверцетин, гиперин); *алифатические углеводороды, альдегиды, кетоны* (дотриаконтан, *n*-октаналь, *n*-нонаналь, *n*-деканаль, 3-октанон, декан-2-он); *высшие жирные кислоты и их производные* (эруковая кислота, метилпальмитат, изопропилдодеканоат); *фенолы и их производные* (ацетофенон); *каротиноиды* (ксантофилл, виолаксантин, β -каротин, гидрокси- α -каротин, лютеоксантин, лютеин, эпоксид лютеина); *витамины* (В, С, Е, К, пантотеновая кислота); *азотсодержащие соединения* (протопорфирин, копропорфирин); *органические кислоты* (муравьиная, щавелевая, янтарная, фумаровая, молочная, хинная, масляная); *алифатические спирты и кетоны* (14-октакозанол, метилгептенон).

В надземных частях, соцветиях – *флавоноиды* (изокверцитрин, рутин, 3-О-рутинозид кемпферола, 3-О-глюкозид изорамнетина); в соцветиях – *флавоноиды* (3-О-неогеспериозид, 3-О-рутинозид изорамнетина, 3-О-глюкозид кемпферола); *тистерпеноиды* (олеаноловая, урсоловая кислоты); *антоцианы* (моноксилосид пеларгонидина, ксилосид пеларгонидина).

В корнях, надземной части – *фенолкарбоновые кислоты* (транс-феруловая, сиреневая, протокатеховая, хинная, 5-О-кофеоилхинная, феруловая, *n*-кумаровая).

В листьях – *фенолкарбоновые кислоты* (2-О-кофеоилхлорогеновая, *m*-гидроксibenзойная, *p*-гидроксibenзойная, эллаговая); *флавоноиды* (кверцетин, кемпферол, мирицетин, рутин, изорамнетин, нарингин); *высшие жирные кислоты* (линолевая, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линоленовая).

В стеблях – *антоцианидины* (3-О-рутинозид розинидина, 3-О-рутинозид и 3-О-(6''-О-*n*-кумароил)глюкозид) пенидина); *изопреноиды* (3-*D*-глюкопиранозид 3-гидрокси- α -нонола, β -*D*-глюкопиранозид 3-гидрокси-5,6-эпокси- β -инонола, (6*R*,10*R*)-6,10,14-триметилпенталкан-2-он (Фитон)); *каротиноиды* (неоксантин, виолаксантин, ликопин); *азотсодержащие соединения* ацетилхолин, гистамин, 5-гидрокситринтамин); *гидроксикоричные кислоты* (кофеоилхинная).

В корнях, стеблях – *органические кислоты* (фумаровая кислота).

В корнях – *лигнаны* (9,9'-бис-ацетил-неооливил, (+)-изоларицирезинол, (-)-секоизоларицирезинол, неооливил, транс-(+)-неооливил, 4-О-β-D-глюкозид и 4'-моногликозид неооливила, 9,9-бисацетилнеооливил, 4-О-β-D-глюкозид 9,9-бисацетилнесоливила, дегидродикониферилловый спирт, пинорезинол, 3,4-диванилоилтетрагидрофуран); *производные бензола* (*n*-гидроксibenзиловый спирт, 3''-(4'-гидроксифенил)пропил-3-оксогептаноат (диоканол); *фенолкарбоновые кислоты* (эллаговая, *n*-гидроксibenзойная); *фенолы и их производные* (томованилиновый спирт, 4-глюкозид гомованилинового спирта); *стероиды* (β-ситостерин, 3β-D-глюкозид β-ситостерина, 7-гидроксиситостерин, 7α-гидроксиситостерин, β-D-глюкозид 7-О-гидроксиситостерина, β-D-глюкозид 7β-гидроксиситостерина, 3-О-(6'-О-пальмитол)-β-D-глюкозид ситостерина, 24(R)-этил-5с-холестадиол-38,6, О-β-D-глюкозид и О-β-D-глюкопиранозид-(1→4)-О-β-D-арабинопиранозид β-ситостерина); *кумарины* (скополетин); *алкалоиды* (никотин); *флавоноиды* (5,2',4'-тригидрокси-7,8-диметоксифлаван); *высшие жирные кислоты* ((92,118)-13-гидрокси-9,11-октадекадиеновая; (10E,122)-9-гидроксиоктадекалиен-10,12-овая).

В плодах – *жирное масло* до 33%, *высшие жирные кислоты* (линолевая) [5, 12].

Жгучие волоски содержат муравьиную кислоту, гистамин, серотонин, ацетилхолин, лейкотриен [22].

В образцах травы из разных частей Алтайского края установлено содержание *флавоноидов* (1.20%); *дубильных веществ* (0.35%); *аскорбиновой кислоты* (290 мг/‰); *сумма органических кислот* (1.95%); *аминокислот* (1.11%); *сумма липофильных веществ* (1.45%); *витамина К* (434.55 мг/‰); *хлорофилла* – 0.70%; *каротиноидов* (5.68 мг/‰); *полисахаридов* (0.20%) [39].

Исследование 70 образцов травы крапивы двудомной из разных регионов России, их водно-спиртовых экстрактов (40%, 70%) и полифенольных комплексов показало, что они идентичны по набору основных групп БАВ (фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, катехины, дубильные вещества; аскорбиновая кислота; пигменты). Впервые были идентифицированы байкалеин, хризозриол, скутеларин. Установлено, что одной из доминирующих групп являются гидроксикоричные кислоты. По составу флавоноидов, фенолкарбоновых кислот, катехинов, содержанию гидроксикоричных кислот, в том числе хлорогеновой кислоты (доминирующая), хлорофилла, суммы фенольных соединений, катехинов близки 70% экстракт и его полифенольный комплекс. РПС крапивы двудомной представлена D-глюкозой, D-галактозой и L-арабинозой; фракции ПВ – D-глюкозой и L-арабинозой; ГцА – L-арабинозой; ГцБ – D-галактозой и L-арабинозой. Качественный состав моносахаридов 40, 70% экстрактов и фракций на их основе отличается. Так, в 40% экстракте и ПФК на его основе содержатся D-глюкоза и L-арабиноза; в 70% экстракте содержатся D-галактоза и L-арабиноза, а в ПФК 70% водно-спиртового экстракта только D-галактоза. Получена дополнительная информация об 11 элементах, содержащихся в траве крапивы и ее экстрактах (Ce, Lu, Nd, Tb, Ta, Sm, La, Sc, Au, U, Th), ранее не описанных в литературе [40]. Доминирование хлорогеновой кислоты показано в нескольких исследованиях, что в том числе стало одним из оснований для стандартизации листьев по сумме гидроксикоричных кислот в пересчете на хлорогеновую кислоту [41].

Сведения о биологической активности

В единственной публикации по *Urtica subincisa* изучены противовоспалительные свойства гексановых, этилацетатных, водных фракций и масляных экстрактов. Наиболее перспективными для дальнейших исследований и использования для терапии псориаза стали масляные экстракты [42].

В исследовании ученых из Перу показана низкая токсичность спиртовых и традиционных водных экстрактов *Urtica magellanica* [43].

Установлено противовоспалительное и обезболивающее действие *Urtica mairei* [11].

На примере изучения влияния экстрактов разной концентрации *Urtica ardens* на рост карпа обыкновенного установлено, что добавление к рациону питания 0.6–0.9% экстрактов крапивы приводит к более быстрому росту рыбы, повышению активности пищеварительных ферментов и улучшению качества воды. Использование концентраций, превышающие этот диапазон, оказывают негативное влияние на рост [44].

Исследователи из Кореи установили, что 50% этанольный экстракт *Urtica thunbergiana* и один из основных его компонентов – хлорогеновая кислота, обладает антиоксидантными свойствами, и способностью предотвращать преждевременное старение кожи, вызванное ультрафиолетовыми лучами, за счет регуляции NFATc1 [15].

Получены данные о возможности использования экстракта *U. thunbergiana* в качестве альтернативного терапевтического средства для лечения заболеваний кожи (атопический дерматит). В экспериментах

in vivo местное применение экстракта защищает кожу за счет уменьшения появления царапин, толщины эпидермиса и выработки EI и IgE, увлажнения кожи, что, в свою очередь, может усиливать экспрессию FLG и IkBa и снижать фосфорилирование MAPK и NFATc1 в коже, вызванной атопическим дерматитом [45].

Известно, что многие дикорастущие растения до сих пор входят в пищевой рацион человека, несмотря на недостаточность данных об их безопасности. Одним из таких растений, которое до сих пор используется традиционными африканскими сообществами, является *Urtica massaica*. Учеными из Кении установлена тератогенная активность метанольных экстрактов листьев этого вида в эксперименте на мышах, что позволяет сделать вывод о необходимости с осторожностью применять это растение при беременности [46].

Изучение антимикробной активности 70% метанольных экстрактов стеблей и корней *U. massaica* показало большую активность стебля [19].

Группа китайских ученых установила значительную антиоксидантную активность спиртового экстракта и некоторых фенолокислот, флавоноидов и лигнанов, составляющих основу экстракта цветков *Urtica fissa* [26].

В исследовании Liao с соавт. изучена акарицидная эффективность этилацетатного экстракта листьев *U. fissa* против клещей *Sarcoptes scabiei*. Было обнаружено, что этилацетатный экстракт чрезвычайно токсичен для клещей и может использоваться для борьбы с клещами животных [47].

По данным Zhang с соавт. полисахаридная фракция корней и стеблей *U. fissa* значительно подавляет гиперплазию предстательной железы у животных [24].

Выделенные из стеблей *U. fissa* соединения 8'-ацетиловил, (6R,9R)-розеозидиуртикол-7-O-β-D-глюкопираннозид проявляли значительное ингибирование активности α-глюкозидазы, что позволяет рассматривать этот вид крапивы как потенциальное средство для терапии диабета [28].

В другом исследовании показано, что 3,4-диваниллилтетрагидрофуран – один из основных активных компонентов *U. fissa*, эффективен для коррекции сексуальной дисфункции мышей на фоне сахарного диабета путем активации экспрессии белков, связанных с Nur77 и синтезом тестостерона [23].

Два лигнана, два керамида и гликоалкалоид семян *U. fissa* обладают значительной цитотоксичностью, ингибируют пролиферацию опухолевых клеток HeLa и клеток CCRF-CEM [29].

Методами *in vitro* и *in silico* установлен умеренный цитотоксический эффект девяти лигнанов, выделенных из *Urtica triangularis*. Три из них показали умеренную активность против аденомы простаты, одно из веществ – активность, незначительно уступающую препарату сравнения финастериду [31].

Этанольные экстракты листьев *Urtica parviflora* демонстрируют дозозависимую кардиопротекторную эффективность за счет восстановления профиля сывороточных биомаркеров и антиоксидантных свойств [48].

Установлен значительный гипогликемический эффект лектина, выделенного из семян *Urtica pilulifera*, в дозе 100 мг/кг после внутривенного введения в течение 30 дней на крысах с сахарным диабетом, индуцированным стрептозотоцином [49].

Этилацетатные и хлороформные экстракты *Urtica pilulifera* вызывают значительную гипогликемию, связанную с антиоксидантными противовоспалительным действием у крыс, страдающих сахарным диабетом [50].

U. mexicana имеет высокую антибактериальную активность [51].

В эксперименте водный экстракт листьев *U. angustifolia* обладает гипогликемическими свойствами, спиртовой экстракт плодов – антиоксидантными [12].

У водного экстракта *U. cannabina in vitro* и *in vivo* выявлено противовоспалительное действие за счет регулирования активности воспалительных цитокинов [52, 53].

Экстракт *U. cannabina* уменьшает выраженность токсического действия (дистрофия, некроз гепатоцитов) полихимиотерапии на печень. Наиболее эффективным является режим введения экстракта до и после полихимиотерапии [54].

В эксперименте отвар и настой листьев *U. cannabina* обладают иммуномодулирующими свойствами [5], суммарные экстракты антрирадикальной активностью [38].

В эксперименте метанольный экстракт надземной части и экстракты листьев *U. urens* обладают противовоспалительными свойствами, водный и этанольный экстракты листьев – антиоксидантными, этанольный экстракт надземной части – анальгезирующими, метанольный экстракт надземной части –

анксиолитическими, гексановый экстракт плодов – гепатопротективными, может служить хемопреентивным агентом, ингибируя экспрессию фермента CYP1A. Водный и этанольный экстракты листьев проявляют антибактериальную активность [5].

В эксперименте водный и метанольный экстракты *U. urens* проявляют антибактериальную активность [12].

Несколькими исследованиями подтверждено, что этанольные экстракты *U. urens*, богатые полифенольными соединениями, обладают противовоспалительной и антиоксидантной активностью и могут снижать токсичность имидаклоприда. Антиоксидантное действие сильно коррелирует с содержанием фенольных соединений [18, 55, 56]. Наряду с этим в клинической практике описан случай сильного отека языка пациентки на фоне неправильного приема свежего сырья [57].

В клинике экстракты корневищ и корней *U. dioica* эффективны при лечении гиперплазии простаты, водный экстракт листьев оказывает гипогликемическое действие, нормализует иммунологические показатели при лекарственной, пищевой и химической аллергии, сок и настой листьев – при аллергии у детей, настой листьев уменьшает алкогольную интоксикацию, стимулирует работоспособность, повышает устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям среды. В эксперименте водный экстракт листьев обладает противовоспалительными, анальгезирующими, гепатопротективными свойствами, ингибирует активность аденозиндеаминазы ткани простаты при раке простаты, секоизопарицезинол, олеаноловая, урсоловая, (9Z,11E)-13-гидрокси-9,11-октадекадиеновая кислоты и 4-октакозанол обладает активностью ароматазы, настой и сок листьев – антигипоксическими, экстракт листьев и сумма флавоноидов – антиатеросклеротическими и антиагрегантными, рутин, 3-O-рутинозид кемпферола, и 3-O-глюкозид изорамнетина – иммуномодулирующими, экстракты корней и листьев, фенольные соединения – гипотензивными, экстракты листьев и плодов – антиоксидантными свойствами. Водный экстракт проявляет антибактериальную, антивирусную, настой надземной части – антимутагенную активность, густой экстракт корневищ с корнями обладает диуретической активностью [12, 58, 59].

Экстракт опавших листьев крапивы двудомной оказывает гепатопротекторное действие против афлатоксикога печени, при этом повышается активность антиоксидантной системы, снижается активность перекисного окисления липидов и ферментов печени [60].

Исследование *in silico* и последующая экспериментальная проверка показала, что агглютинин *U. dioica* является потенциальным кандидатом для ингибирования SARS-CoV-2 Омикрон, за счет предотвращения прикрепления вируса к ангиотензинпревращающему ферменту 2 и, следовательно, его проникновению в клетку-хозяина [61].

Экспериментальные исследования *in silico*, *in vitro* и *in vivo* показывают, что экстракты *U. dioica* улучшают когнитивные функции крыс, страдающих диабетом за счет улучшения окислительного стресса в гиппокампе, нейровоспаления, передачи сигналов инсулина и апоптоза у крыс с диабетом. А кофеоилаблочная кислота, выделенная из *U. dioica*, проявляет многообещающую противодиабетическую активность *in vitro* и *in vivo*. Она стимулирует всасывание глюкозы и способствует снижению уровня глюкозы в крови. Кроме того, соединение продемонстрировало многообещающие свойства улучшать липидный профиль, показатели печени и крови, а также уровень креатинина при умеренном влиянии на секрецию инсулина [62, 63]. В *in silico* исследовании ученых из Турции показаны эффекты экстрактов крапивы двудомной против ожирения [64].

В экспериментах *in vivo* на крысах изучено ранозаживляющее действие некоторых экстрактов крапивы двудомной, ранее мало изученное. Установлено, что раны, обработанные мазью экстракта, заживали за девять дней, в то время как раны, не обработанные экстрактом, заживали за 13 дней. Применение экстракта приводит к более быстрому заживлению ран, что делает экстракт идеальным для заживления ран и новым препаратом-кандидатом для заживления ран [65].

Пероральный прием лютеина и экстракта крапивы как по отдельности, так и в комбинации улучшает репродуктивную функцию на экспериментальных животных за счет улучшения антиоксидантной активности [66].

В исследовании итальянских ученых показан антипролиферативный потенциал экстракта крапивы двудомной на моделях клеток NSCLC с низкой чувствительностью к цисплатину [67].

О противовоспалительном действии экстрактов крапивы двудомной у пациентов с ревматоидным артритом сообщается в нескольких клинических исследованиях [68, 69]. В клиническом исследовании использование экстракта в качестве противовоспалительного и антиоксидантного средства наряду с силовыми

упражнениями приводило к улучшению когнитивной и молекулярной адаптации, поведенческих показателей в тестах на память и обучение, повышению уровней антиоксидантной активности, экспрессии белков, связанных с нейрогенезом, и предотвращению образования кариопикнотических телец в ткани гиппокампа [69].

Клиническое наблюдение за 72 пациентками с постменопаузальным синдромом, принимавшими экстракт в течение семи недель, показало уменьшение частоты и продолжительности приливов жара и повышение качества жизни пациенток [70].

Клиническое исследование на пациентах с гемодиализом показало, что таблетки крапивы двудомной уменьшают латентность сна и увеличивают его продолжительность [71].

Скрининг водных извлечений и 60% водно-спиртовых и ацетоновых густых экстрактов из надземной и подземной частей крапивы двудомной и жгучей позволил установить, что оба вида обладают однонаправленными, в разной степени выраженными антиноцицептивными, противовоспалительными, антиаллергическими, антиоксидантными, антимикробными, гемостатическими, иммуностимулирующими действиями. Корневища и корни крапивы двудомной обладают наиболее выраженной анальгетической, антиноцицептивной, антиоксидантной активностью, но в отличие от надземных органов данного растения не проявляют противовоспалительного, антиаллергического, антимикробного действия и являются мягкими иммунодепрессантами [39].

В клинике водно-спиртовой экстракт надземной части снижает риск сердечно-сосудистых заболеваний у больных диабетом 2-го типа. В эксперименте экстракт листьев ослабляет холинергическую дисфункцию и окислительный стресс в гиппокампе диабетических животных, водный экстракт улучшает показатели крови при диабете, на модели диабета водный и спиртовой экстракты листьев восстанавливают ткань поджелудочной железы, снижают депрессивное состояние и восстанавливают когнитивную функцию, повышают память и снижают гипералгезию, спиртовые экстракты корневищ и надземной части, масло плодов обладают противовоспалительными свойствами, водно-спиртовой и хлороформный экстракты листьев – анальгезирующими и противовоспалительными, водно-метанольный экстракт надземной части, масло и экстракты плодов – гепатопротективными и нефропротективными, метанольный экстракт надземной части – уrolитическими, полифенольная фракция экстракта надземной части – антигипоксическими, спиртовой экстракт листьев – гиполипидемическими, сапонины листьев – ранозаживляющими и антиоксидантными, метанольный экстракт и его фракции – гипотензивными, фракция протеинов экстракта надземной части – антимуtagenными, сухие листья и экстракт – нейропротективными, водный экстракт листьев подавляет воспаление дыхательных путей на модели астмы, масло способствует восстановлению ткани печени после частичной гепатэктомии, экстракт эффективен при лечении нервных заболеваний, связанных со стрессом, водно-спиртовой экстракт улучшает параметры сперматозоидов. Водный экстракт листьев ингибирует активность α -амилазы, петролейноэфирный, спиртовой и водный экстракты подземной частей – активность 5 α -редуктазы. Водный и дихлорметановый экстракты листьев проявляют цитотоксическую активность в отношении клеток линий 4T1 (*in vivo* и *in vitro*), MCF-7, MDA-MB-231, MDA-MB-468, HFFF2 (рак молочной железы); клеток линии PC3 (рак простаты), водно-спиртовой экстракт корневищ – в отношении клеток линий HT29 (рак толстой кишки) и MKN45 (рак желудка), этилацетатный, гексановый, метанольный экстракты надземной части и метанольный экстракт плодов проявляют антибактериальную активность, спиртовой экстракт – антифунгальную, гексановый экстракт – туберкулостатическую, водный экстракт подземной части – противовирусную в отношении резус ротавируса, эфирное масло – генотоксическую, увеличивая аберрацию хромосом лимфоцитов, пыльца вызывает аллергические риниты [5, 12, 72–78].

Urtica atrichocaulis. Оценка противоревматической активности водно-спиртового экстракта показала, что он эффективно подавляет экспериментальный артрит, и это, по мнению авторов, является результатом комбинированного действия нескольких фенольных компонентов экстракта [79].

Использование крапивы в промышленности

Крапива, как и эвкалипт, служит сырьем для промышленного производства хлорофилла, применяемого в пищевой, фармацевтической, парафармацевтической промышленности. В качестве зеленых пищевых красителей (пищевая добавка с индексом E140, E141) используют смесь хлорофиллов, выделяемых методом экстракции смесью петролейного эфира со спиртом, а также хлорофиллины, получаемые гидролизом экстрактов крапивы. Хлорофилл и композиты на его основе используются для окраски продуктов при создании косметических средств. В Японии хлорофиллы используют для подкрашивания продуктов из рыбы и

некоторых кулинарных изделий. В Европе хлорофилл применяется для подкрашивания масел, жиров, ароматических эссенций [80]. В фармацевтической промышленности используют в качестве корригентов цвета при производстве таблеток, капсул, гранул, драже и др.

В условиях фармацевтического производства в РФ листья крапивы являются исходным сырьем для получения нескольких лекарственных препаратов: «Крапивы листья», «Проктофитол» – сбор противогеморроидальный, «Сбор слабительный №1», «Желудочный сбор №3», «Крапивы экстракт жидкий», «Аллохол», Бальзам «Первопрестольный», «Полигемостат®», «Протсагут Форте», «Стабикардин», гомеопатическими препаратами – «Уртика-ГФ» (мазь), «Уртика Уренс», «Уртика-Плюс» и «Уртика комп» (гранулы), «Уртика ДН» (мазь) [81]. За рубежом гомеопатические препараты представлены раствором в ампулах «Urtica-Injeel», капсулами «Prostamed® Urtica», настоек «Urticadioica Ø»

Ассортимент парафармацевтических продуктов на отечественном рынке представлен БАДами: в форме таблеток – «Крапива П», в форме экстрактов – «Экстракт крапивы масляный», «Крапивы корень», «Экстракт крапивы», шампунями для волос с экстрактом крапивы, гелями для лица и тела, масками для волос и кожи головы, кремами для лица и рук с экстрактом крапивы, лосьонами для головы.

Крапива используется в производстве тканей (рами), канатов, бумаги, производстве органических удобрений.

Заключение

Приведенные в обзоре сведения демонстрируют, что на сегодняшний день растения рода *Urtica* L. изучены недостаточно как с точки зрения состава и содержания биологически активных веществ, так и фармакологических свойств. По некоторым видам рода информация отсутствует, в том числе и по видам, которые используются в этномедицине. В официальной медицине род представлен двумя видами – крапивой двудомной и крапивой жгучей.

Экстракты и индивидуальные вещества в эксперименте *in vivo*, *in vitro*, *in silico* обладают широким спектром фармакологической активности: антиоксидантной, анксиолитической, гипокликемической, антиноцицептивной, противовоспалительной, антибактериальной, цитотоксической, иммуномодулирующей, кардиопротекторной. У некоторых видов установлена способность предотвращать преждевременное старение кожи, улучшать когнитивные функции, ингибировать SARS-CoV-2.

Имеются данные успешных клинических исследований и наблюдений за пациентами, принимавшими *U. urens* и *U. dioica*. Выраженные противовоспалительные свойства некоторых видов подтверждают обоснованность их применения в этномедицине при заболеваниях опорно-двигательного аппарата, что показано и в клинических исследованиях.

Таким образом, растения рода *Urtica*, их отдельные метаболиты перспективны для дальнейшего экспериментального и клинического изучения с целью расширения области применения, создания эффективных препаратов.

Финансирование

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Сибирского государственного медицинского университета и Кемеровского государственного медицинского университета. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

Конфликт интересов

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Открытый доступ

Эта статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons Attribution 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), которая разрешает неограниченное использование, распространение и воспроизведение на любом носителе при условии, что вы дадите соответствующие ссылки на автора(ов) и источник и предоставите ссылку на Лицензию Creative Commons и укажете, были ли внесены изменения.

Список литературы

1. Жизнь растений: в 6 т. Т. 5-2: Цветковые. М., 1981. 576 с.
2. International plant names index. [Электронный ресурс]. URL: <https://ipni.org>.

3. Taheri Y., Quispe C., Herrera-Bravo J., Sharifi-Rad J., Ezzat S.M. et al. *Urtica dioica*-Derived Phytochemicals for Pharmacological and Therapeutic Applications // Evid Based Complement Alternat Med. 2022. 4024331. <https://doi.org/10.1155/2022/4024331>.
4. Флора Сибири в 14 томах. Т. 5. *Salicaceae – Amaranthaceae*. Новосибирск, 1991. 314 с.
5. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Дополнения к 1 тому. СПб; М., 2018. 409 с.
6. ФС 2.5.0019.15. Крапивы двудомной листья // Государственная Фармакопея Российской Федерации XIV издание. М., 2018. Т. 4. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/2/2-5/krapivy-dvudomnoy-listya-urticae-dioicae-folia/>.
7. Крапивы листья // Государственная фармакопея Республики Беларусь. Минск, 2007. Т. 2. С. 354–256.
8. British Pharmacopoeia 2018. London: The Stationary Office, 2018. Vol. 4. 576 p.
9. European Pharmacopoeia. 11.5. 2024.
10. American Herbal Pharmacopoeia. 2009.
11. Zhang X., Lu X., Feng B., Xi Y., Gao C., Feng W. Phytochemical and chemotaxonomic studies on four plants from genus of *Urtica* L. (*Urticaceae*) // Biochemical Systematics and Ecology. 2023. Vol. 106. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2022.104561>.
12. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 1. *Magnoliaceae – Juglandaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae*. СПб.; М., 2008. 421 с.
13. Yuan Z., Wang W. Lignan and flavonoid glycosides from *Urtica laetevirens* Maxim. // Journal of Natural Medicines. 2008. Vol. 63(1). Pp. 100–101. <https://doi.org/10.1007/s11418-008-0274-8>.
14. Wang W., Guo Yan X., Xin Duan L., Zhou Yu., Tang L., Wang Y.Q., Feng B.M. Two new secolignans from the roots of *Urtica mairei* Levl. // Chinese Chemical Letters. 2008. Vol. 19, no.10. Pp. 1212–1214. <https://doi.org/10.1016/j.cclet.2008.06.049>.
15. Hwang E., Ngo H.T.T., Seo S.A., Park B., Zhang M., Gao W., Yi T.H. *Urtica thunbergiana* prevents UVB-induced premature skin aging by regulating the transcription factor NFATc1: An in vitro and in vivo study // Journal of Functional Foods. 2017. Vol. 36. Pp. 162–177. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.07.004>.
16. La M., Wang Q., Wang Y., Mian R., Zhao T., He F., Chen C., Zou D. A new amine isolated from *Urtica thunbergiana* Siebold & Zucc. // Natural Product Research. 2023. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2297861>.
17. Fu H.Y., Chen S.J., Chen R.F., Ding W.H., Kuo-Huang L.L., Huang R.N. Identification of Oxalic Acid and Tartaric Acid as Major Persistent Pain-inducing Toxins in the Stinging Hairs of the Nettle, *Urtica thunbergiana* // Annals of Botany. 2006. Vol. 98(1). Pp. 57–65. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl089>.
18. Carvalho A.R., Costa G., Figueirinha A., Liberal J., Prior J.A.V., Lopes M.C.e, Cruz M.T., Batista M.T. *Urtica* spp.: Phenolic composition, safety, antioxidant and anti-inflammatory activities // Food Research International. 2017. Vol. 99. Pp.485–494. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.008>.
19. Manirih O., Nkurunziza J.P., Ayodele A.E. et al. Chemical Screening and Antimicrobial Activities of Rwandan traditional medicinal plant, *Urtica massaica* Mildbr (*Urticaceae*) EAS // J. Pharm. Pharmacol. 2021. Vol. 3(2). Pp. 56–63. <https://doi.org/10.36349/easjpp.2021.v03i02.004>.
20. Soumaya G., Hédia H., Mouhiba Ben N.-A. Morphological, physiological, and biochemical responses of Tunisian *Urtica pilulifera* L. under salt constraint // South African Journal of Botany. 2021. Vol. 142. Pp. 124–130. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.06.017>.
21. Zamani Z., Razavi S.M.A. Physicochemical, rheological and functional properties of Nettle seed (*Urtica pilulifera*) gum // Food Hydrocolloids. 2021. Vol. 112. 106304. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106304>.
22. Rajput P., Chaudhary Sharma R.A. Phytochemical and pharmacological importance of genus *Urtica* - areview // Inetrm. J. of Pharmacy. Scien. and Res. 2017. Vol. 6. Pp. 1387–1396. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9\(4\).1387-96](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9(4).1387-96).
23. Yang W.-J., Ma Y.-M., Gong P., et al. Effects of 3, 4-divanillyltetrahydrofuran from *Urtica fissa* on sexual dysfunction in diabetic mice // Journal of Ethnopharmacology. 2022. Vol. 289. 115060. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115060>.
24. Zhang Q., Li L., Liu L., Li Y., Yuan L., Song L., Wu Z. Effects of the polysaccharide fraction of *Urtica fissa* on castrated rat prostate hyperplasia induced by testosterone propionate // Phytomedicine. 2008. Vol. 15(9). Pp. 722–727. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2007.12.005>.
25. Lu X., Li X.-Q., Qin H.-H. et al. Two new secolignans from the roots of *Urtica fissa* // Journal of Asian Natural Products Research. 2019. Vol. 21, no. 2. Pp. 165–170. <https://doi.org/10.1080/10286020.2017.1411347>.
26. Wang M., Wu L., Zhang H. et al. The Antioxidant Compounds from *Urtica fissa* Flowers // Chem. Nat. Compd. 2019. Vol. 55. Pp. 839–842. <https://doi.org/10.1007/s10600-019-02827-z>.
27. Wang M.Y., Yang Y., Zhou X.Y. et al. The chemical constituents from *Urtica fissa* leaves // J. Asian Nat. Prod. Res. 2018. Vol. 20(8). Pp. 709–718. <https://doi.org/10.1080/10286020.2017.1383397>.
28. Zhang Y., Liu J., Guo Z., Li X., Wang M. Chemical constituents from *Urtica fissa* stem and their inhibitory effects on α -glucosidase activity // Nat. Prod. Res. 2021. Vol. 35(18). Pp. 3011–3017. <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1684279>.
29. Zhang H., Zhang Y., Wang M.Y., Chen S., Li X.B. The chemical constituents with cytotoxicity from *Urtica fissa* seed // J. Asian Nat. Prod. Res. 2019. Vol. 21(11). Pp. 1068–1074. <https://doi.org/10.1080/10286020.2018.1563074>.
30. Yan X.-G., Jia J.-M., Tang L. et al. New Chemical Constituents of Roots of *Urtica triangularis* HAND-MASS // Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 2008. Vol. 56, no. 10. Pp. 1463–1465. <https://doi.org/10.1248/cpb.56.1463>.

31. Fu Q., Xiao D., Jiang N., Luosang D. et al. Anti-BPH lignans from *Urtica triangularis* subsp. *Pinnatifida* (Hand.-Mazz.) C.J. Chen // Nat. Prod. Res. 2023. Vol. 20. Pp. 1–6. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2295914>.
32. Feng B., Yan X., Wang H., Shi L. et al. Two new secolignan glycosides from the roots of *Urtica triangularis* Hand.-Mazz. // Fitoterapia. 2010. Vol. 81(6). Pp. 607–609. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.03.002>.
33. Пецуха В.С., Чебыкин Е.П., Федоссева Г.М. Изучение элементного состава крапивы коноплевой // Сибирский медицинский журнал. 2008. №6. С. 88–90.
34. Ханина М.А., Губин К.В., Родин А.П., Ханина М.Г. Гидроксикоричные кислоты *Urtica cannabina* L. // Современные проблемы науки и образования. 2016. №6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25717>.
35. Губин К.В., Ханина М.А. Анализ аминокислотного и элементного состава надземной части и сухого экстракта *Urtica cannabina* // Journal of Siberian Medical Sciences. 2011. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-aminokislotnogo-i-elementnogo-sostava-nadzemnoy-chasti-i-suhogo-ekstrakta-urtica-cannabina>.
36. Aishan H., Baba M., Iwasaki N., Kuang H., Okuyama T. The constituents of *Urtica cannabina* used in Uighur medicine // Pharm. Biol. 2010. Vol. 48(5). Pp. 577–583. <https://doi.org/10.3109/13880200903214215>.
37. Пецуха В.С. Фармакогностическое исследование крапивы коноплевой (*Urtica cannabina*): автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Улан-Удэ, 2009. 22 с.
38. Оленников Д.Н., Кашенко Н.И., Чирикова Н.К. Состав и биологическая активность флавоноидов и гидроксициннаматов *U. Cannabina* (*Urticaceae*) // Химия растительного сырья. 2022. №3. С. 167–175. <https://doi.org/10.14258/jcpim.20220311231>.
39. Кирьякова В.О. Фармакогностическое изучение некоторых видов рода *Urtica*, произрастающих на территории Алтайского края: автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Пермь, 2013. 22 с.
40. Исайкина Н.В., Коломиец Н.Э., Абрамцев Н.Ю., Марьян А.А. Исследование травы крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей в некоторых районах Европейской части России и Сибири // Химия растительного сырья. 2022. №3. С. 127–138. <https://doi.org/10.14258/jcpim.20220310873>.
41. Коломиец Н.Э., Калинин Г.И., Сапронова Н.Н. Стандартизация листьев крапивы двудомной // Фармация. 2011. №6. С. 22–24.
42. Esquivel-García R., Seker A., Abu-Lail N.I., García-Pérez M. et al. Ethanolic extract, solvent fractions, and bio-oils from *Urtica subincisa*: Chemical composition, toxicity, and anti-IL-17 activity on HaCaT keratinocytes // Journal of Herbal Medicine. 2022. Vol. 36. 100599. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2022.100599>.
43. Bussmann R.W., Malca G., Glenn A., Sharon D. et al. Toxicity of medicinal plants used in traditional medicine in Northern Peru // J. Ethnopharmacol. 2011. Vol. 137(1). Pp. 121–140. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.04.071>.
44. Chauhan S., Thayes C., Ali B., Rawal Y.K. Evaluation of Himalayan nettle (*Urtica ardens*) extract meal in common carp (*Cyprinus carpio*) feed: Impact on growth performance, digestive enzyme activity and antioxidant capacity // Aquaculture Reports. 2024. Vol. 36. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102142>.
45. Ngo H.T.T., Fang M., Hwang E., Kim Y., Park B. Inhibitory Effects of *Urtica thunbergiana* Ethanol Extract on Atopic Dermatitis-Induced NC/Nga Mice // Antioxidants. 2020. Vol. 9(3). P. 197. <https://doi.org/10.3390/antiox9030197>.
46. Wabai Y.W., Mwonjoria J.K.M., Njagi E.N.M. Teratogenic Potential of *Urtica massaica* (Mildbr.) and *Croton megalocarpus* (Hutch) in mice // J. Phytopharmacol. 2018. Vol. 7(6). Pp. 460–463.
47. Liao F., Bao T., Tao G., Hu Y., Han C. In vitro evaluation of the composition and acaricidal efficacy of *Urtica fissa* leaf ethyl acetate extract against *Sarcoptes scabiei* mites // Vet. Med.-Czech. 2023. Vol. 68. Pp. 200–207. <https://doi.org/10.17221/6/2023-VETMED>.
48. Barman N.R., Kar P.K., Hazam P.K., Pal H.S., Kumar A., Bhattacharya S., Halder P.K. Cardioprotective effect of *Urtica parviflora* leaf extract against doxorubicin-induced cardiotoxicity in rats // Chinese Journal of Natural Medicines. 2013. Vol. 11, no. 1. Pp. 38–42. [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(13\)60005-9](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(13)60005-9).
49. Kavalalı G., Tuncel H., Göksel S., Hatemi H.H. Hypoglycemic activity of *Urtica pilulifera* in streptozotocin-diabetic rats // Journal of Ethnopharmacology. 2003. Vol. 84, no. 2–3. Pp. 241–245. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(02\)00315-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00315-X).
50. Abo-elmatty D.M., Essawy S.S., Badr J.M., Sterner O. Antioxidant and anti-inflammatory effects of *Urtica pilulifera* extracts in type 2 diabetic rats // J. Ethnopharmacol. 2013. Vol. 145(1). Pp. 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.11.002>.
51. Velasco L.R., Tapia A.R., Ruiz C.J., Sánchez Siles T.E., Herrerasolis S.B., Cerón R., Santana C.J. Antibacterial activity of three *urtica* species // Int. J. Pharm. Sci. & Res. 2021. Vol. 12(2). Pp. 1293–1299. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12\(2\).1293-99](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12(2).1293-99).
52. Aishan H. The constituents of *Urtica cannabina* used in Uighur medicine // Pharmaceutical Biology. 2010. Pp. 48577–48583.
53. Wujiamaiti Z., Kizabek M., Bahetijian D., Li Y., Gui Y., Abula A. *Urtica cannabina* L. water extract exhibits anti-inflammatory activity by regulating inflammatory cytokines: In vitro and in vivo evidence // Journal of Ethnopharmacology. 2024. Vol. 318A. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116907>.
54. Губин К.В., Сенькова А.В., Ханина М.А., Агеева Т.А. Биологическая активность экстракта *Urticacannabina* L. // Бюллетень Сибирской медицины. 2011. №5. Т. 10. С. 45–49.
55. Mzid M., Ghlissi Z., Ben Salem M., Khedir S.B. et al. Chemoprotective role of ethanol extract of *Urtica urens* L. against the toxicity of imidacloprid on endocrine disruption and ovarian morphometric in female rats, GC/MS analysis // Biomedicine & Pharmacotherapy. 2018. Vol. 97. Pp. 518–527. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.150>.

56. Mzid M., Badraoui R., Khedir S.B., Sahnoun Z., Rebai T. Protective effect of ethanolic extract of *Urtica urens* L. against the toxicity of imidacloprid on bone remodeling in rats and antioxidant activities // *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2017. Vol. 91. Pp. 1022–1041. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.05.023>.
57. Caliskaner Z., Karaayvaz M., Ozturk S. Misuse of a herb: stinging nettle (*Urtica urens*) induced severe tongue oedema // *Complement Ther. Med.* 2004. Vol. 12(1). Pp. 57–58. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2003.12.001>.
58. Балагозян Э.А. Фармакогностическое исследование корневищ с корнями крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.): дисс. ... канд. фарм. наук. Самара, 2017. 161 с.
59. Ali A.K., Mahsa S., Mohammad R.M., Elnaz H., Mohammad B., Navid M., Seyyed M.M. *Urtica Dioica* Root Extract on Clinical and Biochemical Parameters in Patients with Benign Prostatic Hyperplasia, Randomized Controlled Trial // *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 2020. Vol. 23. Pp. 1338–1344. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.1338.1344>.
60. Yildirim S., Yener Z. Immunohistopathological and Biochemical Study of the Effects of Dead Nettle (*Urtica Dioica*) Extract on Preventing Liver Lesions Induced by Experimental Aflatoxicosis in Rats // *West Indian Medical Journal*. 2018. Vol. 67, no. 3. Pp. 254–261. <https://doi.org/10.7727/wimj.2016.126>.
61. Sabzian-Molaei F., Hosseini S., Alipour A., Ghaderi H. et al. *Urtica dioica* agglutinin (UDA) as a potential candidate for inhibition of SARS-CoV-2 Omicron variants: In silico prediction and experimental validation // *Phytomedicine*. 2023. Vol. 111. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2023.154648>.
62. Rehman A., Khan I., Rauf A., Rashid U. et al. Antidiabetic Properties of Caffeoylmalic Acid, a Bioactive Natural Compound Isolated from *Urticadioica* // *Fitoterapia*. 2024. Vol. 176. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2024.106024>.
63. Rahmati M., Keshvari M., Mirnasouri R., Chehelcheraghi F. Exercise and *Urtica dioica* extract ameliorate hippocampal insulin signaling, oxidative stress, neuro inflammation, and cognitive function in STZ-induced diabetic rats // *Bio-medicine & Pharmacotherapy*. 2021. Vol. 139. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111577>.
64. Sağlam K., Şekerler T. In-Silico Investigation of the Anti-Obesity Effects of *Urtica Dioica* L. Species Extract // *Ankara International Congress on Scientific Research-IX*. Ankara, Turkey, 2023. Pp. 1878–1879.
65. Kasouni A.I., Chatzimitakos T.G., Stalikas C.D. et al. The Unexplored Wound Healing Activity of *Urtica dioica* L. Extract: An In Vitro and In Vivo Study // *Molecules*. 2021. Vol. 26(20). P. 6248. <https://doi.org/10.3390/molecules26206248>.
66. Bandariyan E., Mogheiseh A., Ahmadi A. The effect of lutein and *Urtica dioica* extract on in vitro production of embryo and oxidative status in polycystic ovary syndrome in a model of mice // *BMC Complement Med. Ther.* 2021. Vol. 21. P. 55. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03229-x>.
67. D'Abrosca B., Ciaramella V., Graziani V., Papaccio F. et al. *Urtica dioica* L. inhibits proliferation and enhances cisplatin cytotoxicity in NSCLC cells via Endoplasmic Reticulum-stress mediated apoptosis // *Sci Rep*. 2019. Vol. 9(1). P. 4986. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41372-1>.
68. Abd-Nikfarjam B., Abbasi M., Memarzadeh M. Therapeutic Efficacy of *Urtica dioica* and Evening Primrose in Patients with Rheumatoid Arthritis: A Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled Clinical Trial // *Research Square*. 2021. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-309562/v1>.
69. Chrusasik S.A., Enderlein W., Bauer R., Grabner W. Evidence for antirheumatic effectiveness of Herba *Urticae dioicae* in acute arthritis: A pilot study // *Phytomedicine*. 1997. Vol. 4. Pp. 105–108. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(97\)80052-9](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(97)80052-9).
70. Kargozar R., Salari R., Jarahi L., Yousefi M., Pourhoseini S.A., Sahebkar-Khorasani M., Azizi H. *Urtica dioica* in comparison with placebo and acupuncture: A new possibility for menopausal hot flashes: A randomized clinical trial // *Complement Ther Med*. 2019. Vol. 44. Pp. 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.04.003>.
71. Alizadeh K., Esmaeili R., Shorofi S.A., Mousavinasab N., Espahbodi F., Esmaeili M. Effect of *Urtica dioica* (nettle) on quality of sleep in hemodialysis patients: A randomized clinical trial // *Journal of Herbal Medicine*. 2021. Vol. 28. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.100356>.
72. Fattahi S., Zabihi E., Abedian Z., Pourbagher R. et al. Extract of Stinging Nettle and In Vitro Antiproliferative Effect on Hela and BT-474 Cell Lines // *Int. J. Mol. Cell Med*. 2014. Vol. 3(2). Pp. 102–107.
73. Dar S.A., Ganai F.A., Yousuf A.R., Balkhi M.H., Bhat T.M., Bhat F.A. Bioactive potential of leaf extracts from *Urtica dioica* L. against fish and human pathogenic bacteria // *Afr. J. Microbiol.* 2012. Vol. 6. Pp. 6893–6899. <https://doi.org/10.5897/AJMR12.336>.
74. Joshi B.C., Mukhija M., Kalia A.N. Pharmacognostical review of *Urtica dioica* L. // *Int. J. Green Pharm*. 2014. Vol. 8. Pp. 201–209. <https://doi.org/10.4103/0973-8258.142669>.
75. Namazi N., Tarighat Esfanjani A., Asghari M., Bahrami A. The Effect of Hydroalcoholic Nettle (*Urtica dioica*) Extracts on Some Cardiovascular Risk Factors in Patients With Type 2 Diabetes // *Journal of Medical Sciences*. 2011. Vol. 11. Pp. 138–144. <https://doi.org/10.3923/jms.2011.138.144>.
76. Darsanaki R.K., Rokhi M.L., Mohammadi M., Raeisi G. et al. Antimutagenic Properties of Nettle Leaf Aqueous Extract (*Urtica dioica* L.) // *Biomed. Pharmacol. J*. 2012. Vol. 5(2). <https://doi.org/10.13005/bpj/351>.
77. Ahmed M.K.K., Parasuraman S. *Urtica dioica* L., (*Urticaceae*): a stinging nettle // *Syst. Rev. Pharm*. 2014. Vol. 5. Pp. 6–8. <https://doi.org/10.5530/srp.2014.1.3>.
78. De Vico G., Guida V., Carella F. *Urtica dioica* (Stinging Nettle): A Neglected Plant With Emerging Growth Promoter/Immunostimulant Properties for Farmed Fish // *Frontiers in Physiology*. 2018. Vol. 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00285>.

79. Wang M., Li K., Nie Y., Wei Y., Li X. Antirheumatoid Arthritis Activities and Chemical Compositions of Phenolic Compounds-Rich Fraction from *Urtica atrichocaulis*, an Endemic Plant to China // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. 2012. Vol. 2012, no. 1. 818230. <https://doi.org/10.1155/2012/818230>.
80. Древин В.Е., Шипаева Т.А., Комарова В.И. Использование растительных компонентов в пищевой промышленности // Пищевая промышленность. 2012. №12. С. 62–63.
81. Государственный реестр лекарственных средств. [Электронный ресурс]. URL: grls.minzdrav.gov.ru/grls.aspx.

Поступила в редакцию 7 сентября 2024 г.

После переработки 14 октября 2024 г.

Принята к публикации 7 ноября 2024 г.

Kolomiyets N.E.^{1,2*}, Tantsereva I.G.² GENUS NETTLE (*URTICA* L.): A POORLY STUDIED GENUS WITH GREAT POTENTIAL (REVIEW)

¹ Siberian State Medical University, Moskovsky tract, 2/7, Tomsk, 634050, Russia, borkol47@mail.ru

² Kemerovo State Medical University, Voroshilova st., 22A, Kemerovo, 650056, Russia

The review provides information on the distribution, composition of metabolites, biological activity of the genus *Urtica* L., including 50–53 species of plants, shrubs, trees and lianes.

In official medicine, the genus *Urtica* L. is represented by two species – great nettle in Russia and some CIS countries, burning nettle in the EU countries, Great Britain and the USA.

In traditional medicine of different countries, only 25 types of genus *Urtica* L. are used, the practice of using which shows that nettle is most often used for diseases of the musculoskeletal system, kidneys and urinary tract, skin diseases of bacterial and fungal nature.

The most experimentally studied are the antioxidant and anti-inflammatory properties, the composition of individual metabolites of 13 species of the genus. About 200 substances belonging to different classes of substances have been identified in the species studied.

Extracts and individual substances in an *in vivo*, *in vitro*, *in silico* experiment have a wide spectrum of pharmacological activity. Promising types of activity should be considered the ability to prevent premature aging of the skin, improve cognitive functions of the brain, and inhibit SARS-CoV-2.

There are data from successful clinical trials and observations of patients taking *U. urens* and *U. dioica*. The pronounced anti-inflammatory properties of some of the studied species confirm the validity of their use in traditional medicine in musculoskeletal diseases, as shown in several clinical studies.

This information shows that plants of the genus *Urtica* and their individual metabolites are promising for further experimental and clinical study in order to expand the raw materials base, areas of application in medicine, and create effective drugs.

Keywords: *Urtica* L., composition of metabolites, biological activity, application, drugs.

For citing: Kolomiyets N.E., Tantsereva I.G. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya*, 2025, no. 2, pp. 28–46. (in Russ.). <https://doi.org/10.14258/jcprm.20250215712>.

References

1. *Zhizn' rasteniy: v 6 t. T. 5-2: Tsvetkovyye*. [Life of plants: in 6 volumes. Vol. 5-2: Flowering]. Moscow, 1981, 576 p. (in Russ.).
2. *International plant names index*. URL: <https://ipni.org>.
3. Taheri Y., Quispe C., Herrera-Bravo J., Sharifi-Rad J., Ezzat S.M. et al. *Evid Based Complement Alternat Med.*, 2022, 4024331. <https://doi.org/10.1155/2022/4024331>.
4. *Flora Sibiri v 14 tomakh. T. 5. Salicaceae – Amaranthaceae*. [Flora of Siberia in 14 volumes. Vol. 5. Salicaceae – Amaranthaceae]. Novosibirsk, 1991, 314 p. (in Russ.).
5. *Rastitel'nyye resursy Rossii: Dikorastushchiye tsvetkovyye rasteniya, ikh komponentnyy sostav i biologicheskaya aktivnost'. Dopolneniya k 1 tomu*. [Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. Supplements to volume 1]. St. Petersburg; Moscow, 2018, 409 p. (in Russ.).
6. *Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossiyskoy Federatsii XIV izdaniye*. [State Pharmacopoeia of the Russian Federation XIV edition]. Moscow, 2018, vol. 4. URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-14/2/2-5/krapivy-dvudomnoy-listya-urticae-dioicae-folia/>. (in Russ.).
7. *Gosudarstvennaya farmakopeya Respubliki Belarus'*. [State Pharmacopoeia of the Republic of Belarus]. Minsk, 2007, vol. 2, pp. 354–256. (in Russ.).

* Corresponding author.

8. *British Pharmacopoeia* 2018. London: The Stationary Office, 2018, vol. 4, 576 p.
9. *European Pharmacopoeia*. 11.5, 2024.
10. *American Herbal Pharmacopoeia*, 2009.
11. Zhang X., Lu X., Feng B., Xi Y., Gao C., Feng W. *Biochemical Systematics and Ecology*, 2023, vol. 106. <https://doi.org/10.1016/j.bse.2022.104561>.
12. *Rastitel'nyye resursy Rossii: Dikorastushchiye tsvetkovyye rasteniya, ikh komponentnyy sostav i biologicheskaya aktivnost'. T. 1. Magnoliaceae – Juglandaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae*. [Plant resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. Vol. 1. Magnoliaceae – Juglandaceae, Ulmaceae, Moraceae, Cannabaceae, Urticaceae]. St. Petersburg; Moscow, 2008, 421 p. (in Russ.).
13. Yuan Z., Wang W. *Journal of Natural Medicines*, 2008, vol. 63(1), pp. 100–101. <https://doi.org/10.1007/s11418-008-0274-8>.
14. Wang W., Guo Yan X., Xin Duan L., Zhou Yu., Tang L., Wang Y.Q., Feng B.M. *Chinese Chemical Letters*, 2008, vol. 19, no.10, pp. 1212–1214. <https://doi.org/10.1016/j.cclet.2008.06.049>.
15. Hwang E., Ngo H.T.T., Seo S.A., Park B., Zhang M., Gao W., Yi T.H. *Journal of Functional Foods*, 2017, vol. 36, pp. 162–177. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.07.004>.
16. La M., Wang Q., Wang Y., Mian R., Zhao T., He F., Chen C., Zou D. *Natural Product Research*, 2023. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2297861>.
17. Fu H.Y., Chen S.J., Chen R.F., Ding W.H., Kuo-Huang L.L., Huang R.N. *Annals of Botany*, 2006, vol. 98(1), pp. 57–65. <https://doi.org/10.1093/aob/mcl089>.
18. Carvalho A.R., Costa G., Figueirinha A., Liberal J., Prior J.A.V., Lopes M.C.e, Cruz M.T., Batista M.T. *Food Research International*, 2017, vol. 99, pp.485–494. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.06.008>.
19. Maniriho O., Nkurunziza J.P., Ayodele A.E. et al. *J. Pharm. Pharmacol.*, 2021, vol. 3(2), pp. 56–63. <https://doi.org/10.36349/easjpp.2021.v03i02.004>.
20. Soumaya G., Hédia H., Mouhiba Ben N.-A. *South African Journal of Botany*, 2021, vol. 142, pp. 124–130. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.06.017>.
21. Zamani Z., Razavi S.M.A. *Food Hydrocolloids*, 2021, vol. 112, 106304. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106304>.
22. Rajput P., Chaudhary Sharma R.A. *Inetrn. J. of Pharmacy. Scien. and Res.*, 2017, vol. 6, pp. 1387–1396. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9\(4\).1387-96](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.9(4).1387-96).
23. Yang W.-J., Ma Y.-M., Gong P. et al. *Journal of Ethnopharmacology*, 2022, vol. 289, 115060. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.115060>.
24. Zhang Q., Li L., Liu L., Li Y., Yuan L., Song L., Wu Z. *Phytomedicine*, 2008, vol. 15(9), pp. 722–727. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2007.12.005>.
25. Lu X., Li X.-Q., Qin H.-H. et al. *Journal of Asian Natural Products Research*, 2019, vol. 21, no. 2, pp. 165–170. <https://doi.org/10.1080/10286020.2017.1411347>.
26. Wang M., Wu L., Zhang H. et al. *Chem. Nat. Compd.*, 2019, vol. 55, pp. 839–842. <https://doi.org/10.1007/s10600-019-02827-z>.
27. Wang M.Y., Yang Y., Zhou X.Y. et al. *J. Asian Nat. Prod. Res.*, 2018, vol. 20(8), pp. 709–718. <https://doi.org/10.1080/10286020.2017.1383397>.
28. Zhang Y., Liu J., Guo Z., Li X., Wang M. *Nat. Prod. Res.*, 2021, vol. 35(18), pp. 3011–3017. <https://doi.org/10.1080/14786419.2019.1684279>.
29. Zhang H., Zhang Y., Wang M.Y., Chen S., Li X.B. *J. Asian Nat. Prod. Res.*, 2019, vol. 21(11), pp. 1068–1074. <https://doi.org/10.1080/10286020.2018.1563074>.
30. Yan X.-G., Jia J.-M., Tang L. et al. New Chemical Constituents of Roots of *Urtica triangularis* HAND-MASS // Chemical and Pharmaceutical Bulletin. 2008, vol. 56, no. 10, pp. 1463–1465. <https://doi.org/10.1248/cpb.56.1463>.
31. Fu Q., Xiao D., Jiang N., Luosang D. et al. *Nat. Prod. Res.*, 2023, vol. 20, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2295914>.
32. Feng B., Yan X., Wang H., Shi L. et al. *Fitoterapia*, 2010, vol. 81(6), pp. 607–609. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2010.03.002>.
33. Petsukha V.S., Chebykin Ye.P., Fedosseva G.M. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*, 2008, no. 6, pp. 88–90. (in Russ.).
34. Khanina M.A., Gubin K.V., Rodin A.P., Khanina M.G. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 2016, no. 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25717>. (in Russ.).
35. Gubin K.V., Khanina M.A. *Journal of Siberian Medical Sciences*, 2011, no. 5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-aminokislotnogo-i-elementnogo-sostava-nadzemnoy-chasti-i-suhogo-ekstrakta-urtica-cannabina>. (in Russ.).
36. Aishan H., Baba M., Iwasaki N., Kuang H., Okuyama T. *Pharm. Biol.*, 2010, vol. 48(5), pp. 577–583. <https://doi.org/10.3109/13880200903214215>.
37. Petsukha V.S. *Farmakognosticheskoye issledovaniye krapivy konoplevoy (Urtica cannabina): avtoref. diss. ... kand. farm. nauk*. [Pharmacognostic study of hemp nettle (Urtica cannabina): author's abstract. diss. ... candidate of pharmaceutical sciences]. Ulan-Ude, 2009, 22 p. (in Russ.).
38. Olennikov D.N., Kashchenko N.I., Chirikova N.K. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2022, no. 3, pp. 167–175. <https://doi.org/10.14258/jcpim.20220311231>. (in Russ.).

39. Kir'yakova V.O. *Farmakognosticheskoye izucheniye nekotorykh vidov roda Urtica, proizrastayushchikh na territorii Altayskogo kraya: avtoref. diss. ... kand. farm. nauk.* [Pharmacognostic study of some species of the genus *Urtica* growing in the Altai Territory: author's abstract. diss. ... candidate of pharmaceutical sciences]. Perm', 2013, 22 p. (in Russ.).
40. Isaykina N.V., Kolomiyets N.E., Abramets N.Yu., Mar'in A.A. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2022, no. 3, pp. 127–138. <https://doi.org/10.14258/jcprm.20220310873>. (in Russ.).
41. Kolomiyets N.E., Kalinkina G.I., Sapronova N.N. *Farmatsiya*, 2011, no. 6, pp. 22–24. (in Russ.).
42. Esquivel-García R., Seker A., Abu-Lail N.I., García-Pérez M. et al. *Journal of Herbal Medicine*, 2022, vol. 36, 100599. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2022.100599>.
43. Bussmann R.W., Malca G., Glenn A., Sharon D. et al. *J. Ethnopharmacol.*, 2011, vol. 137(1), pp. 121–140. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.04.071>.
44. Chauhan S., Thayes C., Ali B., Rawal Y.K. *Aquaculture Reports*, 2024, vol. 36. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102142>.
45. Ngo H.T.T., Fang M., Hwang E., Kim Y., Park B. *Antioxidants*, 2020, vol. 9(3), p. 197. <https://doi.org/10.3390/antiox9030197>.
46. Wabai Y.W., Mwonjoria J.K.M., Njagi E.N.M. *J. Phytopharmacol.*, 2018, vol. 7(6), pp. 460–463.
47. Liao F., Bao T., Tao G., Hu Y., Han C. *Vet. Med.-Czech.*, 2023, vol. 68, pp. 200–207. <https://doi.org/10.17221/6/2023-VETMED>.
48. Barman N.R., Kar P.K., Hazam P.K., Pal H.S., Kumar A., Bhattacharya S., Haldar P.K. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 2013, vol. 11, no. 1, pp. 38–42. [https://doi.org/10.1016/S1875-5364\(13\)60005-9](https://doi.org/10.1016/S1875-5364(13)60005-9).
49. Kavalalı G., Tuncel H., Göksel S., Hatemi H.H. *Journal of Ethnopharmacology*, 2003, vol. 84, no. 2–3, pp. 241–245. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(02\)00315-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(02)00315-X).
50. Abo-elmatty D.M., Essawy S.S., Badr J.M., Sterner O. *J. Ethnopharmacol.*, 2013, vol. 145(1), pp. 269–277. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.11.002>.
51. Velasco L.R., Tapia A.R., Ruíz C.J., Sánchez Siles T.E., Herrerasolis S.B., Cerón R., Santana C.J. *Int. J. Pharm. Sci. & Res.*, 2021, vol. 12(2), pp. 1293–1299. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12\(2\).1293-99](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.12(2).1293-99).
52. Aishan H. *Pharmaceutical Biology*, 2010, pp. 48577–48583.
53. Wujiamaiti Z., Kizaibek M., Bahetijian D., Li Y., Gui Y., Abula A. *Journal of Ethnopharmacology*, 2024, vol. 318A. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116907>.
54. Gubin K.V., Sen'kova A.V., Khanina M.A., Ageyeva T.A. *Byulleten' Sibirskoy meditsiny*, 2011, no. 5, vol. 10, pp. 45–49. (in Russ.).
55. Mzid M., Ghlissi Z., Ben Salem M., Khedir S.B. et al. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2018, vol. 97, pp. 518–527. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.10.150>.
56. Mzid M., Badraoui R., Khedir S.B., Sahnoun Z., Rebai T. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2017, vol. 91, pp. 1022–1041. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.05.023>.
57. Caliskaner Z., Karaayvaz M., Ozturk S. *Complement Ther. Med.*, 2004, vol. 12(1), pp. 57–58. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2003.12.001>.
58. Balagozyan E.A. *Farmakognosticheskoye issledovaniye kornevishch s kornyami krapivy dvudomnoy (Urtica dioica L.): diss. ... kand. farm. nauk.* [Pharmacognostic study of rhizomes with roots of stinging nettle (*Urtica dioica* L.): diss. ... Cand. of Pharmacological Sciences]. Samara, 2017, 161 p. (in Russ.).
59. Ali A.K., Mahsa S., Mohammad R.M., Elnaz H., Mohammad B., Navid M., Seyyed M.M. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2020, vol. 23, pp. 1338–1344. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2020.1338.1344>.
60. Yıldırım S., Yener Z. *West Indian Medical Journal*, 2018, vol. 67, no. 3, pp. 254–261. <https://doi.org/10.7727/wimj.2016.126>.
61. Sabzian-Molaei F., Hosseini S., Alipour A., Ghaderi H. et al. *Phytomedicine*, 2023, vol. 111. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2023.154648>.
62. Rehman A., Khan I., Rauf A., Rashid U. et al. *Fitoterapia*, 2024, vol. 176. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2024.106024>.
63. Rahmati M., Keshvari M., Mirnasouri R., Chehelcheraghi F. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2021, vol. 139. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.111577>.
64. Sağlam K., Şekerler T. *Ankara International Congress on Scientific Research-IX*. Ankara, Turkey, 2023, pp. 1878–1879.
65. Kasouni A.I., Chatzimitakos T.G., Stalikas C.D. et al. *Molecules*, 2021, vol. 26(20), p. 6248. <https://doi.org/10.3390/molecules26206248>.
66. Bandariyan E., Mogheiseh A., Ahmadi A. *BMC Complement Med. Ther.*, 2021, vol. 21, p. 55. <https://doi.org/10.1186/s12906-021-03229-x>.
67. D'Abrosca B., Ciaramella V., Graziani V., Papaccio F. et al. *Sci. Rep.*, 2019, vol. 9(1), p. 4986. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-41372-1>.
68. Abd-Nikfarjam B., Abbasi M., Memarzadeh M. *Research Square*, 2021. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-309562/v1>.
69. Chrubasik S.A., Enderlein W., Bauer R., Grabner W. *Phytomedicine*, 1997, vol. 4, pp. 105–108. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(97\)80052-9](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(97)80052-9).
70. Kargoza R., Salari R., Jarahi L., Yousefi M., Pourhoseini S.A., Sahebkar-Khorasani M., Azizi H. *Complement Ther. Med.*, 2019, vol. 44, pp. 166–173. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.04.003>.

71. Alizadeh K., Esmacili R., Shorofi S.A., Mousavinasab N., Espahbodi F., Esmacili M. *Journal of Herbal Medicine*, 2021, vol. 28. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2020.100356>.
72. Fattahi S., Zabihi E., Abedian Z., Pourbagher R. et al. *Int. J. Mol. Cell Med.*, 2014, vol. 3(2), pp. 102–107.
73. Dar S.A., Ganai F.A., Yousuf A.R., Balkhi M.H., Bhat T.M., Bhat F.A. *Afr. J. Microbiol.*, 2012, vol. 6, pp. 6893–6899. <https://doi.org/10.5897/AJMR12.336>.
74. Joshi B.C., Mukhija M., Kalia A.N. *Int. J. Green Pharm.*, 2014, vol. 8, pp. 201–209. <https://doi.org/10.4103/0973-8258.142669>.
75. Namazi N., Tarighat Esfanjani A., Asghari M., Bahrami A. *Journal of Medical Sciences*, 2011, vol. 11, pp. 138–144. <https://doi.org/10.3923/jms.2011.138.144>.
76. Darsanaki R.K., Rokhi M.L., Mohammadi M., Raeisi G. et al. *Biomed. Pharmacol. J.*, 2012, vol. 5(2). <https://doi.org/10.13005/bpj/351>.
77. Ahmed M.K.K., Parasuraman S. *Syst. Rev. Pharm.*, 2014, vol. 5, pp. 6–8. <https://doi.org/10.5530/srp.2014.1.3>.
78. De Vico G., Guida V., Carella F. *Frontiers in Physiology*, 2018, vol. 9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00285>.
79. Wang M., Li K., Nie Y., Wei Y., Li X. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, vol. 2012, no. 1, 818230. <https://doi.org/10.1155/2012/818230>.
80. Drevin V.Ye., Shipayeva T.A., Komarova V.I. *Pishchevaya promyshlennost'*, 2012, no. 12, pp. 62–63. (in Russ.).
81. *Gosudarstvennyy reyestr lekarstvennykh sredstv*. [State Register of Medicines]. URL: grls.minzdrav.gov.ru/grls.aspx.

Received September 7, 2024

Revised October 14, 2024

Accepted November 7, 2024

Сведения об авторах

Коломиец Наталья Эдуардовна – доктор фармацевтических наук, профессор, профессор кафедры фармацевтического анализа, заведующая кафедрой фармации, borkol47@mail.ru

Танцерева Ирина Герасимовна – кандидат фармацевтических наук, доцент, доцент кафедры фармации, irina__tantsereva@mail.ru

Information about authors

Kolomiets Natalia Eduardovna – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pharmaceutical Analysis, Head of the Department of Pharmacy, borkol47@mail.ru

Tantsereva Irina Gerasimovna – Candidate of Pharmaceutical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pharmacy, irina__tantsereva@mail.ru