

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2026-19-2-64-73>

# Перспективы комбинации цитратной смеси с экстрактами лекарственных трав в метафилактике мочекаменной болезни

НАУЧНАЯ АНАЛИТИКА

М.Ю. Просьянников<sup>1</sup>, Д.А. Войтко<sup>1</sup>, Н.В. Анохин<sup>1</sup>, О.В. Константинова<sup>1</sup>, А.В. Сивков<sup>1</sup>, О.И. Аполихин<sup>1</sup>, А.Д. Каприн<sup>2-4</sup>

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы Минобрнауки, Москва, Россия

<sup>3</sup> Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Минздрава России, Москва, Россия

<sup>4</sup> Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» Минздрава России, Москва, Россия

**Контакт:** Войтко Дмитрий Алексеевич, 1987vda@mail.ru

## Аннотация:

**Введение.** Высокий процент рецидивирования мочекаменной болезни (МКБ) в течение 3–5 лет требует проведения метафилактики. В рамках консервативной терапии МКБ, согласно клиническим рекомендациям Минздрава России, вместе с коррекцией стереотипа питания необходимо проведение лекарственной терапии. В группу основных препаратов входят цитратные смеси. Однако совместное применение цитратов и фитозащитных средств позволяет достичь большей эффективности и повысить комплаентность к метафилактике МКБ. В связи с этим разрабатываются новые препараты, одним из которых является биологически активная добавка (БАД) «Депетра», состоящая из лимонной кислоты, гидрокарбоната натрия, цитрата магния, цитрата натрия и экстрактов трав десмодиума стираксолистного, хвоща полевого, корня лопуха и листьев брусники.

**Цель исследования** – проанализировать свойства растительных компонентов БАД «Депетра» для пациентов с МКБ.

**Материал и методы.** Проведен поиск и анализ зарубежной и российской литературы с использованием баз Scopus/ScienceDirect, PubMed/Medline, eLIBRARY, Google Scholar. Выборка охватила публикации с 1990 по 2026 г. Поиск проводили по ключевым словам: влияние активных компонентов БАД «Депетра» на МКБ, десмодиум стираксолистный, хвощ полевой, корень лопуха и листья брусники. Найдено 167 источников, из которых по актуальности отобрано 59 статей.

**Результаты.** Применение БАД «Депетра» имеет научное обоснование, а входящие вещества и их комбинация потенцируют клинический эффект при метафилактике МКБ. Необходимо проведение контролируемых клинических исследований для оценки перспективы применения данного БАД в клинической практике.

**Заключение.** Комбинации цитратной смеси с экстрактом лекарственных трав, входящих в состав БАД «Депетра», могут рассматриваться как новый перспективный подход к метафилактике МКБ.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь; натрий-магниевый цитрат; десмодиум стираксолистный; хвощ полевой; корень лопуха и листья брусники.

**Для цитирования:** Просьянников М.Ю., Войтко Д.А., Анохин Н.В., Константинова О.В., Сивков А.В., Аполихин О.И., Каприн А.Д. Перспективы комбинации цитратной смеси с экстрактами лекарственных трав в метафилактике мочекаменной болезни. Экспериментальная и клиническая урология. 2026;19(2):64-73; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2026-19-2-64-73>

<https://doi.org/10.29188/2222-8543-2026-19-2-64-73>

# Prospects for combining a citrate mixture with herbal extracts in the treatment of urolithiasis

SCIENTIFIC ANALYSIS

М.Ю. Prosyannikov<sup>1</sup>, D.A. Voytko<sup>1</sup>, N.V. Anokhin<sup>1</sup>, O.V. Konstantinova<sup>1</sup>, A.V. Sivkov<sup>1</sup>, O.I. Apolikhin<sup>1</sup>, A.D. Kaprin<sup>2-4</sup>

<sup>1</sup> N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Radiological Centre of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup> P. Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>3</sup> National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>4</sup> P.A. Herzen Moscow Oncology Research Institute – branch of the National Medical Research Center of Radiology of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

**Contacts:** Dmitry A. Voytko, 1987vda@mail.ru

## Summary:

**Introduction.** A high recurrence rate of urolithiasis within 3–5 years requires metaphylaxis. As part of conservative treatment for urolithiasis, according to clinical guidelines of the Russian Ministry of Health, drug therapy is necessary in addition to dietary adjustments. Citrate mixtures are

among the essential drugs. However, to enhance the effectiveness of therapy and metaphylaxis for urolithiasis, herbal preparations or dietary supplements are often prescribed in addition to citrate mixtures. Therefore, new nutraceuticals are being developed, one of which is the dietary supplement «Depetra», which consists of citric acid, sodium bicarbonate, magnesium citrate, sodium citrate, and herbal extracts of *Desmodium Styracifolium*, horsetail, burdock root, and lingonberry leaves.

**The aim of the study** of herbal components of the dietary supplement «Depetra» for patients with urolithiasis.

**Material and Methods.** A literature search and analysis of foreign and domestic literature conducted using SCOPUS/ScienceDirect, PubMed/MEDLINE, eLIBRARY, and Google Scholar databases. The sample covered publications from 1990 to 2026. The search was carried out by keywords: the effect of the active ingredients of the dietary supplement «Depetra» on urolithiasis, *Desmodium Styracifolium*, horsetail, burdock root, and lingonberry leaves. A total of 167 references were found, 59 articles of which were selected based on relevance.

**Results.** The use of the dietary supplement «Depetra» has a scientific basis, and the constituent ingredients and their combination potentiate the clinical effect in the treatment of urolithiasis. Controlled clinical trials are need to assess the potential use of this dietary supplement in clinical practice.

**Conclusion.** Based on domestic and international studies, it can be concluded that the combination of citrate mixtures with herbal extracts included in the dietary supplement «Depetra» can be considered a new, promising approach to the treatment of urolithiasis.

**Key words:** urolithiasis; sodium-magnesium citrate; *Desmodium Styracifolium*; horsetail; burdock root; and lingonberry leaves.

**For citation:** Prosyannikov M.Yu., Voytko D.A., Anokhin N.V., Konstantinova O.V., Sivkov A.V., Apolikhin O.I., Kaprin A.D. Prospects for combining a citrate mixture with herbal extracts in the treatment of urolithiasis. *Experimental and Clinical Urology*. 2026;19(2):64-73; <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2026-19-2-64-73>

## ВВЕДЕНИЕ

Мочекаменная болезнь (МКБ) – заболевание с высоким процентом рецидивов. При отсутствии патогенетически обусловленной терапии 30–50% больных МКБ после удаления или самостоятельного отхождения мочевых камней вновь сталкиваются с заболеванием в течение 5 лет. Проведение метафилактики МКБ снижает риск

**Таблица 1. Состав комплекса БАД «Депетра»**  
Table 1. Composition of the dietary supplement complex «Depetra»

| Компонент<br>Component                                                                       | Содержание<br>в 1 таблетке, мг<br>Contents<br>in 1 tablet, mg |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Литолитические компоненты</b><br><b>Litoliticheskiye komponenty</b>                       |                                                               |
| Лимонная кислота<br>Citric acid                                                              | 1318                                                          |
| Гидрокарбонат натрия<br>Sodium bicarbonate                                                   | 1256                                                          |
| Цитрат натрия<br>Sodium citrate                                                              | 21                                                            |
| Цитрат магния<br>Magnesium citrate                                                           | 21                                                            |
| <b>Компоненты растительного происхождения</b><br><b>Ingredients of plant origin</b>          |                                                               |
| Экстракт травы десмодиума<br>стираксолистного<br><i>Desmodium Styracifolium</i> herb extract | 300                                                           |
| Экстракт корня лопуха<br>Burdock root extract                                                | 225                                                           |
| Экстракт травы хвоща полевого<br>Horsetail herb extract                                      | 30                                                            |
| Экстракт листьев брусники, в т.ч. арбутин<br>Lingonberry leaf extract, including arbutin     | 25/2                                                          |

рецидива на 50–80% [1, 2], что, в свою очередь, позволяет уменьшить вероятность госпитализации и оперативного вмешательства на 41 и 23% соответственно [3].

В рамках консервативной терапии МКБ, согласно клиническим рекомендациям Минздрава России, вместе с коррекцией стереотипа питания необходимо проведение лекарственной терапии. В группу основных препаратов входят цитратные смеси: (калия гидрокарбонат + лимонная кислота + натрия цитрат; цитрат калия + цитрат магния + теобромин и др. комбинации) или натрия гидрокарбоната [4].

Разрабатываются биологически активные добавки (БАД) на основе цитрата, но дополненные комбинацией лекарственных трав, обладающих доказанным лечебным действием у пациентов с МКБ. Одной из них является биологически активная добавка «Депетра», состоящая из лимонной кислоты, гидрокарбоната натрия, цитрата магния, цитрата натрия и экстрактов трав десмодиума стираксолистного, хвоща полевого, корня лопуха и листьев брусники (табл. 1).

Данную БАД рекомендуется принимать по 2 таблетки 2 раза в день в течение 10–30 дней, соблюдая инструкцию по подготовке раствора для потребления.

Лечебное действие лекарственных растений в отношении лечения МКБ, входящих в состав БАД «Депетра», известно более 3 тысяч лет и широко используется в традиционной медицине многих народов, в том числе китайского, вьетнамского и русского. Ранее мы уже делали обзор по возможностям фитотерапии при метафилактике кальций-оксалатного уролитиза, где представили основные преимущества *D. Styracifolium* (Десмодиум стираксолистный) [5].

Цель данной публикации – изучить свойства растительных компонентов БАД «Депетра» для пациентов с МКБ: десмодиума стираксолистного, хвоща полевого, корня лопуха и листьев брусники. ■

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведен анализ зарубежной и российской литературы с использованием баз Scopus/ScienceDirect, PubMed/Medline, eLIBRARY, Google Scholar. Выборка охватила публикации с 1990 по 2026 г. Поиск проходил по ключевым словам: влияние активных компонентов БАД «Депетра» на МКБ, десмодиум стираксолистный, хвощ полевой, корень лопуха и листья брусники. Для выявления дополнительных потенциально релевантных исследований анализировали ссылки во включенных источниках. Найдено 167 источников, из которых по актуальности отобрано 59 статей.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Десмодиум стираксолистный (*Desmodium Styracifolium*)

Десмодиум стираксолистный (*Desmodium Styracifolium*) – полукустарник из семейства бобовых, со стеблем до 1 м и многочисленными желтоватыми веточками, с длинным мягким опушением (рис. 1).



Рис. 1. Десмодиум стираксолистный  
Fig. 1. *Desmodium Styracifolium*

Произрастает на горных склонах, лугах и зарослях в различных провинциях Китая, в горных районах Вьетнама, Бангладеш, Шри-Ланки, Таиланда, Лаоса, Камбоджи, Мьянмы и Малайзии [6, 7]. В традиционной восточной медицине применяются более 20 видов рода *Desmodium*. Архивные лечебные трактаты, давностью более 3000 лет, сообщают о свойствах Десмодиума как средства способного облегчать лихорадку, нейтрализовать токсины и улучшать кровообращение [7]. В настоящее время в восточной медицине, водный отвар растений рода *Desmodium* широко используется для

лечения ревматизма, лихорадки, астмы, брюшного тифа, дизентерии, раневых процессов, малярии, гепатита, кровохаркания и др. [8].

В традиционной вьетнамской медицине *D. Styracifolium* – это лекарственное растение, используемое для лечения инфекций мочевыводящих путей, лихорадки, камней в почках, сердечно-сосудистых заболеваний и гепатита [9].

Положительные свойства *D. Styracifolium* обусловлено более 200 соединениями, включая флавоноиды, алкалоиды, стероиды, терпеноиды, фенилпропаноиды и другие компоненты. Однако биологическая активность оценена лишь для части этих соединений.

Основными компонентами считаются полифенолы и алкалоиды: апигенин, генистеин, кемпферол, лютеолин, кверцетин и шафтозид.

В одной из первых работ, посвященных изучению ингибирующего влияния *D. Styracifolium* на формирование камней из кальция-оксалата, исследователи из Японии показали, что у крыс с индуцированными этиленгликолем кальций-оксалатными камнями, получавших экстракт *D. Styracifolium*, камни были обнаружены в 29% случаев, тогда как в контрольной группе – у 81%. При этом у животных основной группы уровень кальция в сыворотке крови был повышен, а в моче наоборот снижен. Также у этих животных по сравнению с контрольной группой зарегистрирован усиленный диурез и увеличенная скорость клубочковой фильтрации [10]. Несмотря на полученный результат, с 1993 по 2011 г. исследований по изучению *D. Styracifolium* не было.

В 2012 г. ученые из Китая провели серию экспериментальных исследований на животных (самцы крыс) по изучению механизмов действия *D. Styracifolium* на МКБ. Разделив ежедневную дозировку экстракта *D. Styracifolium* на 3 категории: малую (150 мг/кг), среднюю (300 мг/кг) и высокую (600 мг/кг), авторы показали, что в группах животных, получавших среднюю и высокую дозы *D. Styracifolium*, в моче значительно снизились уровни оксалата и кальция. Также зарегистрировано снижение уровней остеопонтина (OPN), оксида азота (NO) и малонового диальдегида (MDA), но при этом в почках выявлено повышение активности супероксиддисмутазы (SOD). Авторы пришли к выводу, что средние и высокие дозы *D. Styracifolium* снижают риск развития камней почек, состоящих из CaO(x) за счет повышения уровней экскреции с мочой цитрата, повышения диуреза, снижения уровня кальция в моче, повышения диуреза и антиоксидантного действия [11].

В 2018 г. J. Zhou и соавт. показали, что основной антиуролитический эффект *D. Styracifolium* заключается в действии флавоноидов. Путем добавления 5% гидрокси-L-пролина (HLP) в обычный корм у самцов крыс Sprague-Dawley был индуцирован кальций-оксалатный нефролитиаз. Для определения возможности снижения кристаллурии в основную группу в корм до-



бавляли водный раствор *D. Styracifolium* в дозировке 100 и 400 мг/кг. Лечение проводили 28 дней. Авторы обнаружили, что применение *D. Styracifolium* позволило значительно снизить кристаллургию и отложения кристаллов оксалата кальция в срезах почек по сравнению с контрольной группой. Кроме того, *D. Styracifolium* значительно снизил уровень экскреции с мочой оксалата, тем самым улучшив нарушенные функции почек за счет уменьшения повреждения эпителиальных клеток. *D. Styracifolium* защищал от изменений окислительного стресса благодаря снижению содержания MDA, повышению активности каталазы (CAT) и глутатионпероксидазы (GSH) почек, а также снижению экспрессии моноцитарного хемотаксического протеина-1 (MCP-1), OPN и трансформирующего фактор роста бета (TGF- $\beta$ ) [12].

Также в 2018 г. Н. Хие и соавт. продемонстрировали, что *D. Styracifolium* ингибирует апоптоз и аутофагию клеток НК-2, регулируя Kidney Injury Molecule-1 через митоген-активируемые протеинкиназы (p38/MAPK). Авторы отметили, что с увеличением концентрации *D. Styracifolium* защитный эффект от повреждения клеток индуцированным кальций-оксалатом увеличивался, а адгезия между кальций-оксалатом и клетками наоборот уменьшилась [13].

Другие исследователи также подтвердили, что флавоноиды *D. Styracifolium* способствуют апоптозу и аутофагии клеток НК-2 через сигнальный путь, зависимый от p38 MAPK. Активация аутофагии и окислительный стресс, связанные с p38 MAPK, играют важную роль в механизмах повреждения эпителиальных клеток почечных канальцев, вызванного кристаллами [14, 15]. Сниженная экспрессия катепсина D и p38 MAPK указывает на ингибирование аутофагии, приводящее к уменьшению отложения кристаллов оксалата кальция и последующему развитию окислительного повреждения в почках. Авторы показали, что прием препарата, содержащего *Desmodium Styracifolium*, *Phyllanthus niruri* и *Fucus vesiculosus*, снижал почечную экскрецию оксалатов в 2,4 раза, повышая при этом уровень экскреции с мочой магния на 53,4%. Кроме этого, почти в 3 раза снижался уровень гематурии, лейкоцитурии и протеинурии. Однако отмечено повышение уровня экскреции с мочой глюкозы [16].

Исследуя возможности усиления действия *Desmodium Styracifolium* путем увеличения карбоксильных групп, G.H. Tang и соавт. подвергли *D. Styracifolium* карбоксиметилированию хлоруксусной кислотой в разной степени. Авторы показали, что модифицированный полисахарид *D. Styracifolium* восстанавливал морфологию клеток и цитоскелет, повышал способность клеток к заживлению, снижал уровень активных форм кислорода и оксида азота, повышал митохондриальный мембранный потенциал, ограничивал уровень аутофагии до низкого уровня, уменьшал выворачивание фосфатидил-

серины в клеточной мембране, ослаблял ингибирующее действие оксалата на синтез ДНК, восстанавливал клеточный цикл до нормального состояния, тем самым способствуя пролиферации клеток и снижая их апоптоз/некроз [17].

В многоцентровом рандомизированном двойном слепом плацебо-контролируемом исследовании Q. Liu и соавт. проведена клиническая оценка эффективности общих флавоноидов *Desmodium styracifolium* (1800 мг/сут) при лечении МКБ. Авторы установили, что применение препарата в форме капсул достоверно повышает частоту самопроизвольного отхождения камней мочеточника (52,08% в основной группе vs 22,22% в контрольной) и сокращает сроки их эвакуации по сравнению с группой плацебо [18]. Терапия способствовала значительному снижению интенсивности болевого синдрома и частоты приступов почечной колики, что подтверждает анальгезирующий и спазмолитический эффекты флавоноидов. Клинически зафиксировано уменьшение отека слизистой оболочки мочеточника, что облегчает пассаж конкрементов и снижает риск обструктивных осложнений. Исследование продемонстрировало высокий профиль безопасности и хорошую переносимость, не выявив статистически значимых побочных эффектов. Таким образом, полученные данные подтверждают целесообразность включения экстракта *D. Styracifolium* в схемы консервативной литокинетической терапии при камнях мочеточников малого и среднего размера.

В одной из последних работ, посвященных изучению *D. Styracifolium* при кальций оксалатных камнях в экспериментах *in vivo* и *in vitro* B.X. Yu и соавт. продемонстрировали сигнальные пути, посредством которых полисахариды *D. Styracifolium* смягчают почечный фиброз, вызванный нефролитиазом. Проведенный авторами анализ РНК-секвенирования и изучение сетевых баз данных выявили TGF- $\beta$  как основной ген, связанный с фиброзом. Более того, обнаружено, что *D. Styracifolium* накапливается в почках модельных крыс, эффективно уменьшая кристаллические отложения, смягчая повреждение почек и уменьшая почечный фиброз. Как было показано ранее, *D. Styracifolium* эффективно ослаблял повреждение почечных клеток, вызванное наночастицами CaOx, и замедлял процесс эпителиально-мезенхимального перехода, вмешиваясь в экспрессию и секрецию TGF- $\beta$  и ингибируя активацию пути TGF- $\beta$ /Smad *in vitro* [19].

Таким образом, основными доказанными эффектами совместного применения цитратных смесей и десмодиума стираксолистного являются: повышение эффективности ингибирования образования кристаллов оксалата кальция в почках и нефропротекции.

#### Хвощ полевой

Полевой хвощ (*Equisetum arvense*) известен также как хвощ обыкновенный, толчанник или столбунец. ■

Это неприхотливое растение, которое можно встретить во многих регионах России (рис. 2) [20].



Рис. 2. Хвощ полевой  
Fig. 2. Horsetail (*Equisetum arvense*)

Считается, что кремний, содержащийся в стеблях, помогает предотвратить остеопороз, а приготовленные экстракты можно использовать в качестве мочегонного средства и источника природных антиоксидантов.

Экстракт хвоща полевого получают из свежих или высушенных зеленых побегов растения – папоротникообразного, нецветущего сорняка, произрастающего в низинных заболоченных районах Северной Америки, Европы, Ближнего Востока и Азии [21]. Традиционно многими народами данное растение используется в медицине для лечения заболеваний мочевого пузыря и почек [22], предстательной железы [23–25], а также для ускорения заживления ран [26], при ревматических заболеваниях [27] и гипертонии [28]. Лабораторные исследования на животных показали, что компоненты хвоща полевого обладают антиоксидантным, противоопухолевым, противомикробным, расслабляющим гладкую мускулатуру, противосудорожным, седативным, противотревожным, анальгетическим, противовоспалительным, противодиабетическим, мочегонным, ингибирующим агрегацию тромбоцитов, стимулирующим остеобластический ответ и противолейшманиозным действиями [29].

Лечебные действия хвоща полевого заключается в содержании множества флавоноидов, флавоновых гликозидов, сложного эфира кофейной кислоты, кремниевой кислоты, линолевой кислоты, олеиновой кислоты, стеариновой кислоты, линоленовой кислоты и следов алкалоидов (например, эквизетина, никотина), глюкозидов, сапонозидов, тритерпеноидов, фитостеролов, карбоната кальция, сульфата калия, хлорида калия, хлорида марганца, железа, марганца, и фосфата кальция [30, 31]. Флавоноиды помогают останавливать кровотечение, укрепляя стенки капилляров и не нарушая при этом осмотический баланс крови, при этом не повышая риск тромбообразования. Таким образом, их содержание позволяет эффективно бороться с гемату-

рией, вызванной повреждением тканей камнем [32]. Кремний, вернее органические кремниевые кислоты (до 80% общей золы), выступает защитником коллоидов мочи, предотвращая образование/рост камней и прогрессирование МКБ [33, 34]. Применение экстракта хвоща полевого в течение 7 дней стимулировало секрецию белка Тамм–Хорсфалла в моче на 300%. Исследование образцов мочи с повышенным белком Тамма Хорсфалла показало хорошую корреляцию с антиадгезивным свойством кристаллов кальций-оксалата в отношении клеток почек и мочевого пузыря [35].

Наряду с этим экстракт хвоща полевого обладает антибактериальным действием. Низкие концентрации оказывали антиоксидантное действие и снижали активность каспазы-8, а высокие дозы оказывали прооксидантное действие, вызывая апоптоз и снижение секреции интерлейкин-6 (IL-6) [36]. В экспериментальной работе Н. Aguayo-Morales и соавт. показано, что при приеме 40% экстракта хвоща полевого на 3-й день лечения увеличивалось высвобождение интерлейкина-10 (IL-10) и моноцитарного хемотаксического протеина-1 (MCP-1), а также отмечалось ингибирование роста *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli* [37]. Кроме того, в работе коллег из Ирака продемонстрировано, что растительный экстракт, и наночастицы диоксида титана (TiO<sub>2</sub>) эффективно уничтожали бактерии в концентрациях, значительно меньших, чем у стандартного антибиотика ципрофлоксацина (250 мг/10 мл) [38].

Таким образом, эффектами хвоща полевого является усиление диуреза и выработки белка Тамма–Хорсфалла – ингибитора камнеобразования. За счет повышения антиоксидантных свойств хвощ полевой может улучшить защиту эритроцитов и мембраны клеток почек. Выявленная антибактериальная активность может значительно снизить необходимость назначения антибактериальных препаратов, тем самым уменьшить уровень резистентности к антибактериальным препаратам.

### Корень лопуха

Лопух (*Arctium lappa*) или репейник – широко известное растение, распространенное во всем мире, целебные свойства которого известны с давних времен. В китайской народной медицине лопух, включая его листья, стебель и корень, используют более 3 тысяч лет, а его лечебные свойства описаны в «Сборнике лекарственных средств» [39]. В русской народной медицине лопух также используется в качестве мочегонного, потогонного, желчегонного, противодиабетического средства, а также при болезнях желудочно-кишечного тракта, аллергиях, кожных заболеваниях и других состояний.

Лопух – многолетнее травянистое растение из семейства сложноцветных, накапливает большую часть

питательных веществ в течение первого года, которые затем используются для цветения (рис. 3).



Рис. 3. Лопух (*Arctium lappa*)  
Fig. 3. Burdock (*Arctium lappa*)

Корень растения особенно стимулирует выведение тяжелых металлов из организма. Основными активными компонентами являются: танин, арктигенин, гесперетин, арктиин, бета-эудесмол, кофейная кислота, хлорогеновая кислота, инулин, трахелогенин 4, сито-

стерол-бета-D-глюкопиранозид, лаппаол и диарктигенин. Наряду с аминокислотами лопух содержит большое количество витаминов (В, С, К, Е) и минералов (натрий, кальций, магний, фосфор, калий, железо). [40]. Данные компоненты в большом количестве присутствуют во всем растении, но в корнях наблюдается их более высокая концентрация.

Прямых рандомизированных клинических исследований или метаанализов за последние 10 лет (2016–2026), посвященных именно комбинации цитратов и корня лопуха (*Arctium lappa*) при МКБ, не найдено. Однако есть данные, что полифенолы, содержащиеся в корнях, обладают антиоксидантным, противоопухолевым, иммуномодулирующим и антимикробным свойствами, а стеролы преимущественно обладают противодиабетическим эффектом, и потенциально могут быть эффективны в предотвращении развития и прогрессирования камнеобразования (рис. 4) [41, 42].

Известно, что основными механизмами противовоспалительного действия лопуха являются ингибирование экспрессии, индуцируемой синтазы оксида азота (iNOS) и продукции NO, а также подавление

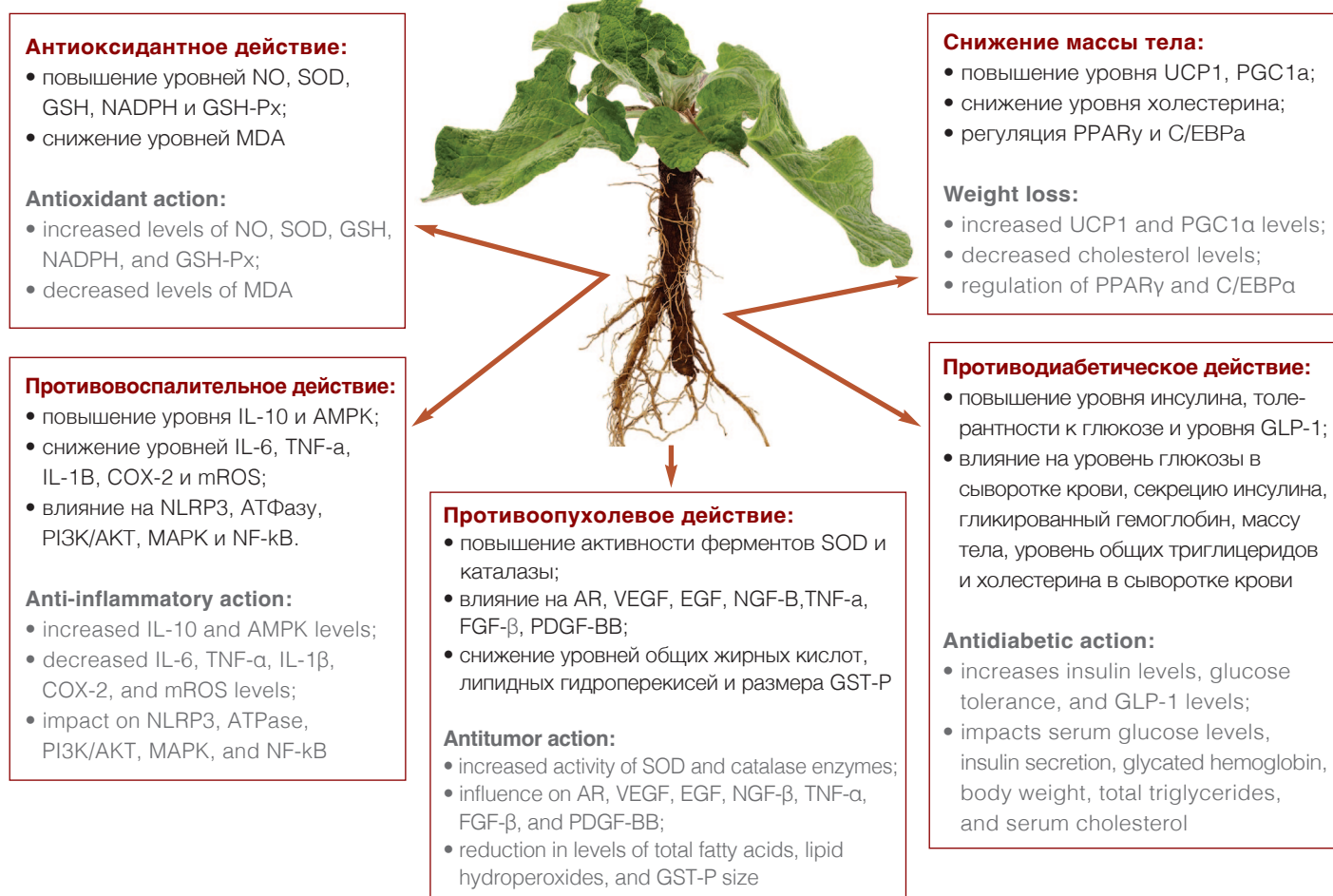


Рис. 4. Схематическое изображение ключевых биохимических и молекулярных путей применения корня Лопуха: подавление воспалительных цитокинов (TNF-α, IL-6), активация AMPK, ингибирование NF-κB и др. [41, 42]

Fig. 4. Schematic representation of key biochemical and molecular pathways of Burdock root: suppression of inflammatory cytokines (TNF-α, IL-6), activation of AMPK, inhibition of NF-κB, etc. [41, 42]



экспрессии провоспалительных цитокинов, ингибирование сигнального пути ядерного фактора каппа-B (NF- $\kappa$ B), активация антиоксидантных ферментов и нейтрализация свободных радикалов [43]. В результате данных процессов происходит снижение концентрации провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ ) при повышении уровня противовоспалительного цитокина (IL-10).

Антимикробное действие лопуха подтверждено в работах Y.S. Chan и соавт., S.K. Rajasekharan и соавт. и A.E. Koshak и соавт. [43–46]. Ученые Y.S. Chan и соавт. продемонстрировали ингибирование образования биопленок *Escherichia coli* и *Candida spp.* [43], S.K. Rajasekharan и соавт. при изучении хлорогеновой кислоты, полученной из экстракта корня лопуха, показали антибактериальную активность против *Klebsiella pneumoniae* [44] и анти- $\beta$ -лактамазную активность [45], а A.E. Koshak и соавт. в исследовании на мышах определили, что применение арктигенина, содержащегося в корне лопуха, обладает антибактериальным свойством, обусловленным его разрушительным воздействием на клеточную мембрану бактерий, в том числе *P. aeruginosa*. При этом в субминимальной ингибирующей концентрации Арктигенин значительно снижал образование биопленок, а также подвижность и продукцию внеклеточных ферментов, а при его применении имела низкая вероятность развития резистентности, а также синергизм с антибиотиками [46].

Кроме этого, применение компонентов корня лопуха положительно влияет на снижение уровня мочевой кислоты в крови. J. Wang соавт. продемонстрировали, что применение гесперитина в дозе 50 мг/кг/сутки в течение 8 нед снизило уровни аланинаминотрансферазы, аспартатаминотрансферазы, мочевины, мочевой кислоты и креатинина в сыворотке крови крыс, подвергшихся воздействию свинца, и защищало животных от вызванной свинцом токсичности для печени и почек [47]. В работе Y.J. Li и соавт. показано, что использование лопуха возможно в качестве вспомогательной терапии или альтернативного лекарственного средства для лечения подагры, гипертонии, атеросклероза и других воспалительных заболеваний [48].

Применение корня лопуха в комбинированном препарате может усилить противовоспалительные и антиоксидантные свойства препарата, а также снизить уровень мочевой кислоты в крови, что потенциально может быть полезным в рамках метафилактики МКБ. Однако отсутствие специализированных статей указывает на недостаток доказательной базы для рутинного применения корня лопуха в монорежиме. Использование же его экстракта в качестве дополнения к цитратам может быть перспективным подходом терапии, но для надежных данных нужны проспективные исследования.

### Листья брусники

Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) – вечнозеленый кустарник, который можно встретить в сосновых и лиственных лесах, а также тундровой зоне России, Финляндии и других северных странах, а также в альпийском поясе Кавказа. Основным сырьем брусники для производства лекарственных средств являются листья и ягоды (рис. 5).



Рис. 5. Брусника (*Vaccinium vitis-idaea*)  
Fig. 5. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*)

Листья брусники богаты арбутином (6–9%), гидрохиноном, галловой и эллаговой кислотами, флавоноидами, фенольными соединениями, а также дубильными веществами и урсоловой кислотой [49]. В плодах брусники содержатся углеводы, пектин, каротин, аскорбиновая, лимонная, яблочная, винная, бензойная, уксусная и другие органические кислоты, а также микроэлементы [50].

Лекарственные препараты из листьев брусники оказывают дезинфицирующее, мочегонное и желчегонное действия благодаря содержанию в растении значительного количества арбутина. При гидролизе арбутин расщепляется на гидрохинон, который дает выраженный бактерицидный и мочегонный эффекты [51].

Противомикробная активность хорошо продемонстрирована в работе P. Kylli и соавт. Авторами показано, что полимерные проантоцианидиновые экстракты брусники и клюквы имеют сильную противомикробную активность в отношении *Staphylococcus aureus* [52]. Позднее Е.А. Исакова и соавт. продемонстрировали, что экстракт из листьев брусники в зависимости от концентрации (100, 50 и 25 мг/мл) обладает противомикробной активностью в отношении *Micro-*

*coccus spp.*, *Bacillus brevis* и *Escherichia coli* [53]. Также противовоспалительный эффект может быть обусловлен действием цианидин-3-глюкозида, который эффективно ингибирует экспрессию воспалительных цитокинов в проксимальных трубчатых клетках [54]. Помимо этого, брусника обладает нефропротективным действием. В экспериментальной работе С.К. Isaak и соавт. показали, что ежедневное потребление брусники крысами позволяет защитить функциональную способность почек, на фоне ишемически-реперфузионного повреждения, путем модуляции передачи сигналов JNK (цепочка событий в клетке, которая запускается в ответ на разные стрессовые и внешние стимулы) и ингибирования воспалительного ответа [55].

Таким образом, применение листьев брусники в комбинированном препарате могут усилить противомикробное, дезинфицирующие, мочегонное и нефропротективное действие.

## ОБСУЖДЕНИЕ

Цитратная терапия безусловно играет важную роль в лечении пациентов с МКБ. Начиная с 1980-х годов, отмечается увеличение публикаций посвященных применению цитратов у пациентов с МКБ и раскрывающих ее влияние на метаболизм литогенных веществ [56–58]. Исследуя действие цитратов на показатели крови и суточной мочи, определено, что при достижении уровня pH мочи 6,2–6,8 наблюдалось значительное снижение уровня экскреции с мочой кальция [4].

Перечисленные лекарственные растения, входящие в состав БАД «Депетра», безусловно, обладают положительными свойствами применения их в монорежиме. В некоторых случаях комбинация цитратов с растительными компонентами может приводить к синергии – усилению общего терапевтического эффекта. Например, в комплексных препаратах цитраты могут дополнять и усиливать действие растительных экстрактов за счет влияния на разные мишени или механизмы действия [59].

Предположительно применение цитратов с десмодиумом стираксолистным может усилить противовоспалительное действие благодаря улучшению усвоения активных компонентов. Добавление в состав экстракта корня лопуха позволит усилить детоксикационные процессы в печени, а благодаря повышению биодоступности полифенолов хвоща полевого в комбинации с цитратами может повыситься антиоксидантная защита и снизиться потребность в антибактериальных препаратах. Листья брусники в сочетании с цитратами могут усиливать диуретический эффект и способствовать профилактике инфекций и камнеобразования.

Отсутствие специализированных статей, посвященных изучению цитрата в комбинации с разрабатываемыми препаратами, указывает на недостаток доказательной базы для рутинного совместного применения. Однако такой подход является перспективным, а разработанный БАД «Депетра» представляется уникальной комбинацией цитратной смеси с экстрактами лекарственных компонентов, которая может применяться как в рамках комбинированного лечения, так и для профилактики МКБ. Для получения надежных данных нужны дальнейшие проспективные исследования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комбинация цитратной смеси с экстрактами лекарственных компонентов – перспективный подход к метафилактике МКБ, сочетающий доказанную эффективность цитратной терапии с потенциалом фитотерапии экстрактами десмодиума стираксолистного, хвоща полевого, корня лопуха и листьев брусники. Внедрение таких комбинированных средств в клиническую практику может повысить результативность профилактики рецидивов, снизить потребность в инвазивных вмешательствах и улучшить прогноз для пациентов с МКБ. Однако для широкого применения необходимы дальнейшие клинические исследования, подтверждающие его безопасность и эффективность. ■

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Fink HA, Wilt TJ, Eidman KE, Garimella PS, MacDonald R, Rutks IR, et al. Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. *Ann Intern Med.* 2013;158(7):535–43. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-158-7-201304020-00005>.
2. Fink HA, Wilt TJ, Eidman KE, Garimella PS, MacDonald R, Rutks IR, et al. Medical management to prevent recurrent nephrolithiasis in adults: a systematic review for an American College of Physicians Clinical Guideline. *Ann Intern Med.* 2013;159(3):230–2. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-159-3-201308060-00023>.
3. Dauw CA, Yi Y, Bierlein MJ, Yan P, Alruwaily AF, Ghani KR, et al. Medication Nonadherence and Effectiveness of Preventive Pharmacological Therapy for Kidney Stones. *J Urol.* 2016;195(3):648–52. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2015.10.082>.
4. Просянников М.Ю., Константинова О.В., Голованов С.А., Анохин Н.В., Войтко Д.А., Сивков А.В. и др. Роль щелочных цитратов в метафилактике мочекаменной болезни. *Урология.* 2022;(3):19–25. [Prosyannikov M.Yu., Konstantinova O.V., Golovanov S.A., Anokhin N.V., Voitko D.A., Sivkov A.V., et al. The role of alkaline citrates in the metaphylaxis of urolithiasis. *Urologiya = Urologia.* 2022;(3):19–25. (In Russian)]. <https://doi.org/10.18565/urology.2022.3.19-25>
5. Просянников М.Ю., Константинова О.В., Анохин Н.В., Войтко Д.А. Возможности фитотерапии при метафилактике кальций-оксалатного уролитиаза. Обзор литературы. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2019;12(3):104–8. [Prosyannikov M.Yu., Konstantinova O.V., Anokhin N.V., Voitko D.A. Potential of herbal therapy in the treatment of calcium oxalate urolithiasis. A literature review. *Ekspierimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology* 2019;12(3):104–8. (In Russian)] <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-3-104-108>.
6. Wagner H, Bauer R, Melchart D, Xiao PG, Staudinger A. In: Chromatographic Fingerprint Analysis of Herbal Medicines; III. Wagner H, Bauer R, Melchart D, Xiao PG, Staudinger A, editors. *Herba desmodii styracifolii – guangjinqiancao*. Springer, 2015; p. 159–60.
7. Zhonghua Bencao (Chinese Herbal Medicine) Shanghai Science and Technology Publishing House; Shanghai: 1996. Editorial Committee of Zhonghua Bencao National Traditional Chinese Herb Administration; p. 3120–343.



## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

8. Ma X, Zheng C, Hu C, Rahman K, Qin L. The genus *Desmodium* (Fabaceae)-traditional uses in Chinese medicine, phytochemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol.* 2011;138(2):314–32. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.09.053>. 314–132.
9. Tran T.D, Bui TQ, Le TA, Nguyen MT, Hai NTT, Pham NH, et al. Styracifoline from the Vietnamese plant *Desmodium styracifolium*: a potential inhibitor of diabetes-related and thrombosis-based proteins. *ACS Omega.* 2021;6(36):23211–21. <https://doi.org/10.1021/acsomega.1c02840>.
10. Hirayama H, Wang Z, Nishi K, Ogawa A, Ishimatu T, Ueda S, et al. Effect of *Desmodium styracifolium*-triterpenoid on calcium oxalate renal stones. *Br J Urol.* 1993;71(2):143–7. <https://doi.org/10.1111/j.1464-410x.1993.tb15906.x>.
11. Mi J, Duan J, Zhang J, Lu J, Wang H, Wang Z. Evaluation of antiurolithic effect and the possible mechanisms of *Desmodium styracifolium* and *Pyrrhosia petiolosa* in rats. *Urol Res.* 2012;40(2):151–61. <https://doi.org/10.1007/s00240-011-0401-y>.
12. Zhou J, Jin J, Li X, Zhao Z, Zhang L, Wang Q, et al. Total flavonoids of *Desmodium styracifolium* attenuates the formation of hydroxy-L-proline-induced calcium oxalate urolithiasis in rats. *Urolithiasis.* 2018;46(3):231–41. <https://doi.org/10.1007/s00240-017-0985-y>.
13. Xie H, Li J, Gao H, Wang J, Li C, Xu Y, et al. Total flavone of *Desmodium styracifolium* relieved apoptosis and autophagy of COM-induced HK-2 cells by regulating KIM-1 via p38/MAPK pathway. *Mol Cell Biochem.* 2018;442(1–2):169–75. <https://doi.org/10.1007/s11010-017-3201-z>.
14. Liu Y, Li D, He Z, Liu Q, Wu J, Guan X, et al. Inhibition of autophagy-attenuated calcium oxalate crystal-induced renal tubular epithelial cell injury in vivo and in vitro. *Oncotarget.* 2017;9(4):4571–82. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.23383>.
15. Duan X, Kong Z, Mai X, Lan Y, Liu Y, Yang Zh, et al. Autophagy inhibition attenuates hyperoxaluria-induced renal tubular oxidative injury and calcium oxalate crystal depositions in the rat kidney. *Redox Biol.* 2018;16:414–25. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2018.03.019>.
16. Просьянников М.Ю., Мазуренко Д.А., Константинова О.В., Шадеркин И.А., Голованов С.А., Анохин Н.В. и др. Результаты оценки влияния растительного препарата с комплексом биологически активных компонентов на биохимические показатели мочи у больных мочекаменной болезнью. *Экспериментальная и клиническая урология.* 2019;12(4):40–6. [Prosyannikov M.Yu., Mazurenko D.A., Konstantinova O.V., Shaderkin I.A., Golovanov S.A., Anokhin N.V., et al. Results of assessing the effect of a herbal preparation with a complex of biologically active components on biochemical parameters of urine in patients with urolithiasis. *Eksperimentalnaya i klinicheskaya urologiya = Experimental and Clinical Urology.* 2019;12(4):40–6. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2019-11-4-40-46>.
17. Tang GH, Liu JH, Sun XY, Ouyang JM. Carboxymethylation of *Desmodium styracifolium* Polysaccharide and Its Repair Effect on Damaged HK-2 Cells. *Oxid Med Cell Longev.* 2022;2022:2082263. <https://doi.org/10.1155/2022/2082263>.
18. Qi L, Jing C, Zhengming L, Shaowei H, Jie X, Wei Y, et al. Randomized, double-blind, placebo parallel controlled clinical study on the treatment of ureteral calculi with total flavonoids of *Desmodium styracifolium*[J]. *J Clin Urol.* 2023;38(4):246–50. <https://doi.org/10.13201/j.issn.1001-1420.2023.04.002>.
19. Yu BX, Long J, Liang YP, Zhang Q, Liu Y, Zeng GH, et al. Therapeutic potential of *Desmodium styracifolium* polysaccharide in attenuating nano-calcium oxalate induced renal injury and fibrosis. *Commun Biol.* 2025;8(1):1330. <https://doi.org/10.1038/s42003-025-08757-7>.
20. Calvo MI, Cavero RY. Medicinal plants used for cardiovascular diseases in Navarra and their validation from Official sources. *J Ethnopharmacol.* 2014;157:268–73. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.09.047>.
21. Zimmerman HJ. Unconventional drugs. Miscellaneous drugs and diagnostic chemicals. In: Hepatotoxicity: the adverse effects of drugs and other chemicals on the liver. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott, 1999; P. 731–4.
22. Olsen S. Encyclopedia of Garden Ferns. 1st. Portland, OR, USA: Timber Press, 2007.
23. Tsitsoutsou EEC, Giordani P, Hanlidou E, et al. Ethnobotanical study of medicinal plants used in Central Macedonia, Greece. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2019;2019: 4513792. <https://doi.org/10.1155/2019/4513792>.
24. Correia H, González-Paramás A, Amaral MT, Santos-Buelga C, Batista MT. Characterisation of polyphenols by HPLC-PAD-ESI/MS and antioxidant activity in *Equisetum telmateia*. *Phytochemical Analysis.* 2005;16(5):380–87. <https://doi.org/10.1002/pca.864>.
25. Yeganegi M, Tabatabaei Yazdi F, Mortazavi SA, Asili J, Behbahani AB, Beigbabaei A. *Equisetum telmateia* extracts: chemical compositions, antioxidant activity and antimicrobial effect on the growth of some pathogenic strain causing poisoning and infection. *Microbial Pathogenesis.* 2018;116:62–7. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2018.01.014>.
26. Gilca M, Tiplica GS, Salavastru CM. Traditional and ethnobotanical dermatology practices in Romania and other Eastern European countries. *Clin Dermatol.* 2018;36(3):338–52. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2018.03.008>.
27. Farinon M, Lora PS, Francescato LN, et al. Effect of aqueous extract of giant horsetail (*Equisetum giganteum* L.) in antigen-induced arthritis. *Open Rheumatol J.* 2014;7(1):129–33. <https://doi.org/10.2174/1874312901307010129>.
28. Li H, Wang P, Liu Q, Cheng X, Zhou Y, Xiao Y. Cell cycle arrest and cell apoptosis induced by *Equisetum hyemale* extract in murine leukemia L1210 cells. *J Ethnopharmacol.* 2012;144(2):322–27. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.09.015>.
29. Al-Snafi PDAE. The pharmacology of *Equisetum arvense*-A review. *IOSR J Pharm.* 2017;7(2):31–42. <https://doi.org/10.9790/3013-0702013142>.
30. Asgharikhatooni A, Bani S, Hasanpoor S, Alizade SM, Javazadeh Y. The effect of *Equisetum arvense* (horse tail) ointment on wound healing and pain intensity after episiotomy: a randomized placebo-controlled trial. *Iran Red Crescent Med J.* 2015;17(3):e25637. <https://doi.org/10.5812/ircmj.25637>.
31. Mimica-Dukic N, Simin N, Cvejic J, Jovin E, Orcic D, Bozin B. Phenolic compounds in field horsetail (*Equisetum arvense* L.) as natural antioxidants. *Molecules.* 2008;13(7):1455–64. <https://doi.org/10.3390/molecules13071455>.
32. Кочкаров М.Х., Шевченко А.М. Препараты минерального и растительного происхождения, используемые для лечения и профилактики мочекаменной болезни. *Фармация и фармакология.* 2015;6(13):9–11. [Kochkarov M Kh., Shevchenko A M. Mineral and plant origin drugs for the treatment and prevention of urolithiasis. *Farmatsiya i farmakologiya = Pharmacy & Pharmacology.* 2015;6(13):9–11. (In Russian)].
33. Гильмутдинов А.Р., Гильмутдинов Б.Р., Мусин И.Р. Фитоконплексы в восстановительном лечении больных с мочекаменной болезнью после литотрипсии. *Курортные ведомости.* 2011;(5):42–44. [Gilmudinov A.R., Gilmudinov B.R., Musin I.R. Phytocomplexes in the restorative treatment of patients with urolithiasis after lithotripsy. *Kurortnye Vedomosti = Resort News.* 2011;(5):42–44. (In Russian)].
34. Хасанов А.Г. Мочекаменная болезнь. В книге: Хасанов А.Г., Пупыкина К.А., Кудашкина Н.В., Гильмутдинов А.Р., Мусин И.Р. *Фитотерапия в урологии.* Уфа, 2011. С. 61–75. [Khasanov A.G. Urolithiasis. In: Khasanov A.G., Pupykina K.A., Kudashkina N.V., Gilmudinov A.R., Musin I.R. *Phytotherapy in urology.* Ufa, 2011; p. 61–75. (In Russian)].
35. Mo B, Senderk J, Herrmann F, Nowak S, Hensel A Aqueous extract from *Equisetum arvense* stimulates the secretion of Tamm-Horsfall protein in human urine after oral intake. *Phyto-medicine.* 2022;104:154302. <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2022.154302>.
36. Pallag A, Filip GA, Olteanu D, Clichici S, Baldea I, Jurca T, et al. Extract induces antibacterial activity and modulates oxidative stress, inflammation, and apoptosis in endothelial vascular cells exposed to hyperosmotic stress. *Oxid Med Cell Longev.* 2018;2018:3060525. <https://doi.org/10.1155/2018/3060525>.
37. Aguayo-Morales H, Sierra-Rivera CA, Claudio-Rizo JA, Cobos-Puc LE. Horsetail (*Equisetum hyemale*) Extract Accelerates Wound Healing in Diabetic Rats by Modulating IL-10 and MCP-1 Release and Collagen Synthesis. *Pharmaceuticals (Basel).* 2023;16(4):514. <https://doi.org/10.3390/ph16040514>.
38. Alyasiri T, Hassan AA, Adil H, Alsayed R, Makia R, Salman H, et al. The antibacterial and antioxidant activities of combined *Equisetum arvense* extract with TiO<sub>2</sub> nanoparticles in PMAA films. *Results in Chemistry.* 2024;11(101829):1–7. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2024.101829>.
39. Yu BS, Yan XP, Xiong JY, Xin Q. Simultaneous determination of chlorogenic acid, forsythine and arctigenin in Chinese traditional medicines preparation by reversed phase-HPLC. *Chem Pharm Bull.* 2003;51(4):421–24. <https://doi.org/10.1248/cpb.51.421>.
40. Ткачева Н. Лопух. *Журнал здорового питания и диетологии.* 2018;3(5):2–10. [Tkacheva N. Lopukh. *Zhurnal zdorovogo pitaniya i diyetologii = Journal of Healthy Nutrition and Dietology.* 2018;3(5):2–10. (In Russian)].
41. Mir SA, Dar LA, Ali T, Kareem O, Rashid R, Khan NA, et al. *Arctium lappa*: A Review on Its Phytochemistry and Pharmacology. In: Edible Plants in Health and Diseases, Volume II: Phytochemical and Pharmacological Properties. Springer Nature Singapore, 2022; P. 327–48. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-4959-2\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-16-4959-2_10).
42. Yosri N, Alsharif SM, Xiao J, et al. *Arctium lappa* (Burdock): Insights from ethnopharmacology potential, chemical constituents, clinical studies, pharmacological utility and nanomedicine. *Bio-medic Pharmacother.* 2023;158:114104. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.114104>.
43. Chan Y-S, Cheng L-N, Wu J-H, Chan E, Kwan Y-W, Ming-Yuen Lee S, et al. A review of the pharmacological effects of *Arctium lappa* (burdock). *Inflammopharmacology.* 2011;19(5):245–54. <https://doi.org/10.1007/s10787-010-0062-4>.
44. Rajasekharan SK, Ramesh S, Bakkiyaraj D, Elangomathavan R, Kamalanathan C. Burdock root extracts limit quorum-sensing-controlled phenotypes and biofilm architecture in major urinary tract pathogens. *Urolithiasis.* 2015;43(1):29–40. <https://doi.org/10.1007/s00240-014-0720-x>.
45. Rajasekharan SK, Ramesh S, Satish AS, Lee J. Antibiofilm and anti-β-lactamase activities of burdock root extract and chlorogenic acid against *Klebsiella pneumoniae*. *J Microbiol Biotechnol.* 2017;27(3):542–51. <https://doi.org/10.4014/jmb.1609.09043>.
46. Koshak AE, Elfaky MA, Abdallah HM, Albadawi DAI, Mohamed GA, Ibrahim SRM, et al. *Me Arctigenin* from Burdock Root Exhibits Potent Antibacterial and Anti-Virulence Properties against *Pseudomonas aeruginosa*. *J Microbiol Biotechnol.* 2024;34(8):1642–52. <https://doi.org/10.4014/jmb.2403.03003>.
47. Wang J, Zhu H, Yang Z, Liu Z. Antioxidative effects of hesperetin against lead acetate-induced oxidative stress in rats. *Indian J Pharmacol.* 2013;45(4):395–8. <https://doi.org/10.4103/0253-7613.115015>.
48. Li YJ, Liu SM, Li SL, et al. The experimental study of the effect of anti-decrepitude of *Arctium lappa* L. *Phytotherapy Research* 2004;15:545–546.
49. Лютикова М.Н., Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы. *Химия растительного сырья.* 2015;(2):5–27. [Lyutikova MN, Botirov EK.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Chemical composition and practical application of lingonberries and cranberries. *Khimija rastitel'nogo syr'ya* = *Chemistry of plant raw material*. 2015;(2):5–27. (In Russian)].
50. Житова Н.А. Химический состав и практическое применение ягод брусники обыкновенной (*Vaccinium Vitis idaea* L.). В сборнике Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина «Практические аспекты ведения хозяйства и использования лесов». Вологда, 2023. С. 125–29. [Zhivotova N.A. Chemical composition and practical use of common lingonberry berries (*Vaccinium Vitis idaea* L.). In the collection of the Vologda State Dairy Farming Academy named after N.V. Vereshchagin "Practical Aspects of Forest Management and Use". Vologda, 2023. pp. 125–29. (In Russian)].
51. Сафронова И.В., Гольдина И.А., Гайдуйл К.В., Козлов В.А. Особенности химического состава брусники обыкновенной и перспективы ее применения в медицине и здоровом питании. *Инновации и продовольственная безопасность*. 2015;4(10):63–73. [Safronova I.V., Goldina I.A., Gaidul K.V., Kozlov V.A. Features of lingonberry's chemical composition and prospects of its application in medicine and healthy nutrition. *Innovatsii i prodovol'stvennaya bezopasnost'* = *Innovations and Food Security*. 2015;4(10):63–73. (In Russian)].
52. Kylli P, Nohynek L, Puupponen-Pimiä R, Westerlund-Wikström B, Leppänen T, Welling J, et al. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*) and European cranberry (*Vaccinium microcarpon*) proanthocyanidins: isolation, identification, and bioactivities. *J Agric Food Chem*. 2011;59(7):3373–84. <https://doi.org/10.1021/jf104621e>.
53. Исакова Е.А., Середа Л.Н., Цветов Н.С. Оценка антибиотической активности водно-этанольного извлечения из листьев *Vaccinium vitis-idaea* L., полученного методом ультразвуковой экстракции. Достижения и перспективы создания новых лекарственных растительных препаратов: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Москва, 15–16 июня 2023 года. Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», 2023. С. 52–56 [Isakova E.A., Sereda L.N., Tsvetov N.S. Evaluation of the antibiotic activity of an aqueous-ethanol extract from the leaves of *Vaccinium vitis-idaea* L. obtained by ultrasonic extraction // Achievements and prospects for the creation of new herbal medicines: Collection of scientific papers of the International scientific and practical conference, Moscow, June 15–16, 2023. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution "All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants", 2023. P. 52–56 (In Russian)].
54. Hewage SM, Prashar S, Debnath SC, O Karmin, Siow YL. Inhibition of Inflammatory Cytokine Expression Prevents High-Fat Diet Induced Kidney Injury: Role of Lingonberry Supplementation. *Front Med*. 2020;7:80. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00080>.
55. Isaak CK, Wang P, Prashar S, O K, Brown DC, Debnath SC, Siow YL. Supplementing diet with Manitoba lingonberry juice reduces kidney ischemia-reperfusion injury. *J Sci Food Agric*. 2017;97(9):3065–76. <https://doi.org/10.1002/jsfa.8200>.
56. Pak CY, Koenig K, Khan R, Haynes S, Patalino P. Physicochemical action of potassium-magnesium citrate in nephrolithiasis. *J Bone Miner Res*. 1992;7(3):281–5. <https://doi.org/10.1002/jbmr.5650070306>.
57. Ettinger B, Pak CY, Citron JT, Thomas C, Adams-Huet B, Vangessel A. Potassium-magnesium citrate is an effective prophylaxis against recurrent calcium oxalate nephrolithiasis. *J Urol*. 1997;158(6):2069–73. [https://doi.org/10.1016/s0022-5347\(01\)68155-2](https://doi.org/10.1016/s0022-5347(01)68155-2).
58. Просянных М.Ю., Войтко Д.А., Анохин Н.В., Сивков А.В., Аполихин О.И., Каприн А.Д. Комплексные средства для коррекции уровня pH мочи при метафилактике мочекаменной болезни. *Экспериментальная и клиническая урология*. 2024;17(2):58–66. [Prosyannikov M.Yu., Voytko DA, Anokhin NV, Sivkov AV, Apolikhin OI, Kaprin AD. Complex means for correction of urine pH level in metaphylaxis of urolithiasis. *Eksperimental'naya i klinicheskaya urologiya* = *Experimental and Clinical Urology*. 2024;17(2):58–67. (In Russian)]. <https://doi.org/10.29188/2222-8543-2024-17-2-58-66>.
59. Вагнер Х., Ульрих-Мерценх Г. Исследование синергии: создание нового поколения фитопрепаратов. *РМЖ*. 2016;(3):183–89. [Wagner H, Ulrich-Merzenich G. Synergy research: creating a new generation of herbal remedies. *RMZH* = *RMJ*. 2016;(3):183–89. (In Russian)].

### Сведения об авторах:

Просянных М.Ю. – д.м.н., заведующий отделом мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 791050, <https://orcid.org/0000-0003-3635-5244>

Войтко Д.А. – к.м.н., старший научный сотрудник отдела мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 942353, <https://orcid.org/0000-0003-1292-1651>

Анохин Н.В. – к.м.н., старший научный сотрудник отдела мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 8807749, <https://orcid.org/0000-0002-4341-4276>

Константинова О.В. – д.м.н., главный научный сотрудник отдела мочекаменной болезни НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 679965, <https://orcid.org/0000-0002-2214-7543>

Сивков А.В. – к.м.н., заместитель директора по научной работе НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 622663, <https://orcid.org/0000-0001-8852-6485>

Аполихин О.И. – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, директор НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Каприн А.Д. – д.м.н., профессор, академик РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России; директор ФГБУ «Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена»; заведующий кафедрой онкологии и рентгенодиагностики им. В.П. Харченко ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. П. Лумумбы» Минобрнауки России, главный внештатный онколог Минздрава России, Москва, Россия; РИНЦ Author ID: 96775, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

### Вклад авторов:

Просянных М.Ю. – идея и разработка дизайна, научное редактирование текста, 35%  
Войтко Д.А. – сбор материала, написание научной публикации, 35%  
Анохин Н.В. – сбор материала, 5%  
Константинова О.В. – сбор материала, научное редактирование текста, 5%  
Сивков А.В. – идея и разработка дизайна, научное редактирование текста, 5%  
Аполихин О.И. – идея и разработка дизайна, научное редактирование текста, 5%  
Каприн А.Д. – идея и разработка дизайна, научное редактирование текста, 5%

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Статья подготовлена при финансовой поддержке фармацевтической компании «Биотехнос».

**Статья поступила:** 04.02.2026

**Результаты рецензирования:** 15.05.2026

**Исправления получены:** 27.05.2026

**Принята к публикации:** 30.05.2026

### Information about authors:

Prosyannikov M.Yu. – Dr. Sci., head of the department of urolithiasis of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 791050, <https://orcid.org/0000-0003-3635-5244>

Voytko D.A. – PhD, Senior Researcher of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 942353, <https://orcid.org/0000-0003-1292-1651>

Anokhin N.V. – PhD, Senior Researcher at the Department of urolithiasis of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Radiological Centre, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 8807749, <https://orcid.org/0000-0002-4341-4276>

Konstantinova O.V. – Dr. Sci., Chief Researcher at the Department of urolithiasis of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 679965, <https://orcid.org/0000-0002-2214-7543>

Sivkov A.V. – PhD, Deputy Director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of Urology and Interventional Radiology – Branch of the National Medical Research Centre of Radiology of the Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 622663, <https://orcid.org/0000-0001-8852-6485>

Apolikhin O.I. – Dr. Sci, Professor, corresponding member of RAS, director of N. Lopatkin Scientific Research Institute of urology and Interventional Radiology – branch of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 683661, <https://orcid.org/0000-0003-0206-043X>

Kaprin A.D. – Dr. Sci, Professor, academician of RAS, general director of the National Medical Research Centre of Radiology of Ministry of health of Russian Federation; director of Moscow Scientific Research Oncological Institute named after P.A. Herzen; Head of Department of Oncology and Radiology named after V.P. Kharchenko of Peoples' Friendship University of Russia; Chief Freelance Oncologist at the Russian Ministry of Health, Moscow, Russia; RSCI Author ID: 96775, <https://orcid.org/0000-0001-8784-8415>

### Authors' contributions:

Prosyannikov M.Yu. – concept and design development, scientific editing of the text, 35%  
Voytko D.A. – data collection, writing the scientific publication, 35%  
Anokhin N.V. – data collection, 5%  
Konstantinova O.V. – data collection, scientific editing of the text, 5%  
Sivkov A.V. – concept and design development, scientific editing of the text, 5%  
Apolikhin O.I. – concept and design development, scientific editing of the text, 5%  
Kaprin A.D. – concept and design development, scientific editing of the text, 5%

**Conflict of interest.** The authors declare no conflict of interest.

**Financing.** The article was prepared with the financial support of the pharmaceutical company Biotechnos.

**Received:** 04.02.2026

**Peer review:** 15.05.2026

**Corrections received:** 27.05.2026

**Accepted for publication:** 30.05.2026