

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ТОКСИЧНОСТЬ ЭКСТРАКТА СУХОГО ИЗ ТРАВЫ ЦИКОРИЯ ОБЫКНОВЕННОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.)

О.С. Кузина

ст. науч. сотрудник, отдел токсикологии,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва, Россия)
E-mail: oskt@list.ru

М.В. Боровкова

ст. науч. сотрудник, отдел токсикологии,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва, Россия)
E-mail: borovkova_65@mail.ru

А.Н. Бабенко

к.б.н., вед. науч. сотрудник, отдел токсикологии,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва, Россия)
alexandra.mogileva@gmail.com

Л.В. Крепкова

к.б.н., зав. отделом токсикологии,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва, Россия)
E-mail: krepkova2011@yandex.ru

С.В. Лемясева

к.б.н., вед. науч. сотрудник, отдел токсикологии,
Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Москва, Россия)
E-mail: lemyaseva.svetlana@yandex.ru

Актуальность. Современная медицина широко использует лекарственные растительные препараты в терапии различных заболеваний, при этом поиск новых лекарственных средств из растений продолжает оставаться актуальным. Растительные препараты могут длительно использоваться в медицинской практике без существенных побочных эффектов, вместе с тем на каждом этапе онтогенеза организм человека и животных имеет ряд особенностей, влияющих на процессы метаболизма лекарственных средств. В связи с этим возникает необходимость доклинического исследования лекарственных препаратов на животных разного возраста. Одним из перспективных растений для создания новых лекарственных средств является цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.), обладающий богатым составом биологически активных веществ, из травы которого во ВНИИ лекарственных и ароматических растений получен сухой экстракт.

Цель работы – изучить чувствительность лабораторных животных разного возраста к сухому экстракту из травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) при однократном введении.

Методы. Исследования проведены в соответствии с требованиями, изложенными в «Руководстве по проведению доклинических исследований лекарственных средств» на половозрелых и неполовозрелых лабораторных животных обоего пола: крысах популяции Wistar в возрасте 12 мес. и 3-недельных крысятах; мышах линии BALB/c 12-месячного возраста. Суспензию экстракта цикория вводили животным однократно парентерально (внутрибрюшинно), в дальнейшем регистрировали признаки острой интоксикации и определяли полулетальную дозу (ЛД₅₀), используя метод пробит-анализа Литчфилда и Уилкоксона.

Результаты. В результате проведенного исследования установлено, что ЛД₅₀ при однократном внутрибрюшинном введении цикория обыкновенного травы экстракта сухого 12-месячным мышам и крысам снижалась по сравнению с аналогичными показателями у половозрелых животных в возрасте 3 мес. – в среднем в 1,5 раза. Для мышей эти значения составили 2240–2129 мг/кг; для крыс – 1443–2174 мг/кг. Чувствительность неполовозрелых (3-недельных) крысят к исследуемому экстракту оказалась ниже, чем у взрослых животных на 20,6%, значения ЛД₅₀ определены на уровне 3280 мг/кг.

Выводы. Возрастные изменения по-разному влияют на чувствительность лабораторных животных к сухому экстракту из травы цикория, изменяя его параметры токсичности. Более ошутимому токсическому действию исследуемого экстракта подвержены стареющие животные и менее – молодые. Полученные результаты следует учитывать при разработке новых лекарственных средств на основе данного растительного сырья и их лекарственных форм, а также при составлении инструкции по медицинскому применению.

Ключевые слова: *Cichorium intybus* L., экстракт сухой, острая токсичность, ЛД₅₀.

Для цитирования: Кузина О.С., Боровкова М.В., Бабенко А.Н., Крепкова Л.В., Лемясева С.В. Влияние возрастных изменений на токсичность экстракта сухого из травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.). Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2022;25(8):53–57. <https://doi.org/10.29296/25877313-2022-08-07>

С каждым годом растет интерес к лекарственным препаратам растительного происхождения, поскольку растения являются неисчерпаемым источником биологически активных веществ. Лекарственные средства из растений могут длительно применяться без значительных побочных эффектов как при монотерапии, так и в сочетании с синтетическими препаратами.

Вместе с тем каждому возрасту присущи свои анатомо-физиологические особенности, влияющие на процессы фармакокинетики и фармакодинамики лекарственных средств, поэтому у детей и пожилых людей эффективные дозы лекарственных препаратов как синтетических, так и растительных могут значительно отличаться от таковых у пациентов среднего возраста. Если организм взрослого человека отличается относительной стабильностью функционирования физиологических процессов, то у детей происходит непрерывное развитие систем организма, и чем моложе детский организм, тем интенсивнее протекают процессы роста и развития, а пожилой возраст характеризуется постепенной инволюцией метаболических процессов. При назначении лекарственных средств пожилым пациентам, следует учитывать, что у них в связи с замедлением физиологических процессов, отмечается повышение содержания фармакологически активных веществ в крови, что возможно потребует коррекцию дозы препарата [1–4].

Важным этапом при разработке лекарственных средств являются доклинические исследования, в том числе оценка токсичности, изучение которой выполняется на лабораторных животных разного возраста [5, 6].

В ФГБНУ ВИЛАР (Москва) на протяжении ряда лет проводятся научно-исследовательские работы по созданию лекарственных препаратов на основе травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.), у которого установлены иммуномодулирующие, гепатопротекторные, противовоспалительные и другие свойства [7–12].

Ц е л ь р а б о т ы – определение чувствительности лабораторных животных разного возраста к сухому экстракту из травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) при однократном введении для расширения его токсикологической характеристики.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служил сухой стандартизованный экстракт травы цикория обыкно-

венного (*Cichorium intybus* L.) (ЦОТЭС), полученный в Центре химии и фармацевтической технологии ФГБНУ ВИЛАР, с содержанием суммы фенольных соединений в пересчете на цикориевую кислоту $9,20 \pm 0,43\%$ [12].

Эксперименты выполнены в соответствии с «Руководством по проведению доклинических исследований лекарственных средств» (2012) и современными правилами лабораторной практики в Российской Федерации. Все процедуры обращения с экспериментальными животными соответствовали правилам, принятым Европейской Конвенцией «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и иных научных целей» (Strasbourg, 1986). Протокол эксперимента одобрен биоэтической комиссией ФГБНУ ВИЛАР.

Исследования проводили на двух возрастных группах лабораторных животных: 40 мышах линии BALB/c и 80 крысах Wistar обоего пола 12-месячного возраста с начальной массой тела 40–45 г и 400–500 г соответственно, а также 3-недельных крысятах с массой тела 45–50 г. Из животных были сформированы группы по 5–6 особей в каждой.

В связи с тем, что исследуемый экстракт растворим в воде не полностью, для проведения эксперимента из него *ex tempore* готовили 20%-ный раствор на 30%-ном диметилсульфоксиде (ДМСО). Готовый раствор экстракта цикория вводили однократно парентерально (внутрибрюшинно) в объемах 0,3–2,5 мл на животное. Контрольные животные получали эквивалентные количества растворителя (30% ДМСО).

Критериями оценки острой токсичности служили сроки гибели и количество павших животных, картина интоксикации, которую регистрировали в дозах, близких к ЛД₅₀. Наблюдение проводили в течение 14 дней, регистрируя отклонения в общем состоянии животных: поведении, внешнем виде, состоянии кожного и шерстного покрова, двигательной активности, реакции на внешние раздражители, частоте и глубине дыхания.

Для определения параметров токсичности исследуемого экстракта использовали метод пробит-анализа Литчфилда и Уилкоксона. Для оценки значимости различий применяли *t*-критерий Стьюдента. Различия между сравниваемыми значениями считали достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ранее проведенных исследованиях [13] дана токсикологическая характеристика цикория

обыкновенного травы экстракта сухого на половозрелых самцах и самках мышей и крыс 3-месячного возраста. Установлены полулетальные дозы (LD_{50}): соответственно для самцов и самок мышей 3415–3622 мг/кг; для крыс 2493–2719 мг/кг. Определено, что данный экстракт является малотоксичным веществом, не выявлено видовых и половых различий по показателям LD_{50} .

В данном эксперименте при однократном внутрибрюшинном введении ЦОТЭС в дозах 1500–3000 мг/кг стареющим (12-месячным) самцам и самкам мышей наблюдали аналогичную картину острого отравления, что и у 3-месячных животных: адинамию и сон. Первая гибель мышей отмечена на вторые сутки после введения исследуемого экстракта. Показатели LD_{50} установлены на уровне 2240–2129 мг/кг. При сравнении средних летальных доз чувствительность стареющих мышей-самцов и самок к сухому экстракту цикория по сравнению с 3-месячными мышами оказалась выше на 34,4 и 41,2% соответственно (рис. 1).

После однократного внутрибрюшинного введения тех же доз ЦОТЭС крысам в возрасте 12 мес. как у самцов, так и у самок была отмечена сходная картина отравления, зарегистрированная у мышей того же возраста. Отличие состояло лишь в том, что у 20% крыс-самцов наблюдали боковое положение, и симптомы острой интоксикации у крыс наступали на 10 мин позже, чем у мышей. Гибель стареющих крыс проходила в те же сроки, что и у стареющих мышей. При сравнении с половозрелыми 3-месячными животными установлено, что чувствительность к токсическому действию экстракта цикория у крыс-самок 12-месячного возраста была выше на 20%, у крыс-самцов – на 42,1%.

Важно отметить большую чувствительность стареющих животных к исследуемому экстракту по сравнению с молодыми, так как это необходимо учитывать в дальнейшем при определении терапевтических доз у лиц пожилого возраста.

Определенный интерес представляет изучение токсичности ЦОТЭС на развивающихся животных. Крысята оказались менее чувствительными к действию изучаемого экстракта на 20,6% по сравнению со взрослыми половозрелыми особями. При однократном внутрибрюшинном введении ЦОТЭС 3-недельным крысятам средняя летальная доза составила 3281 ± 447 мг/кг, и картина острой интоксикации не отличалась от таковой у взрослых крыс (рис. 2).

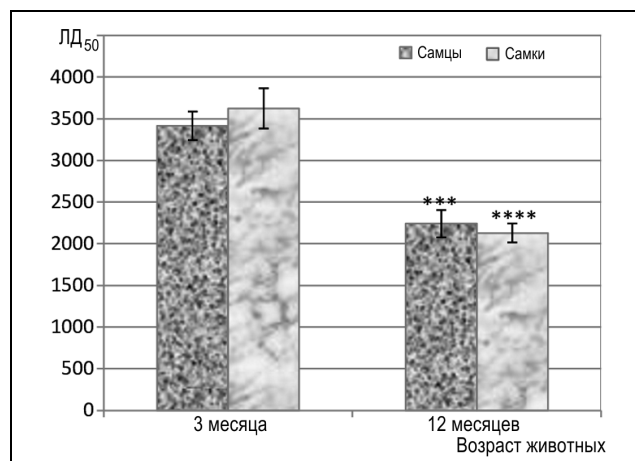


Рис. 1. Параметры LD_{50} (мг/кг) ЦОТЭС при внутрибрюшинном введении мышам линии BALB/c (***) – достоверность различий относительно группы мышей-самцов 3-месячного возраста, $p < 0,01$; **** – достоверность различий относительно группы мышей-самок 3-месячного возраста, $p < 0,002$)

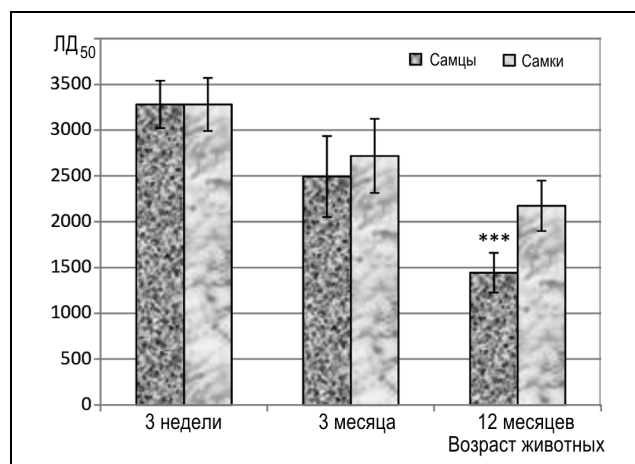


Рис. 2. Параметры LD_{50} (мг/кг) ЦОТЭС при внутрибрюшинном введении крысам разного возраста (***) – достоверность различий относительно группы крыс-самцов 3-месячного возраста, $p < 0,01$)

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что возрастные изменения по-разному влияют на чувствительность лабораторных животных к сухому экстракту из травы цикория, изменяя его параметры токсичности. Более значительному токсическому действию исследуемого экстракта подвержены стареющие животные и менее – молодые.

ВЫВОДЫ

1. Чувствительность лабораторных животных к токсическому действию сухого экстракта из травы цикория обыкновенного с возрастом повышается у 12-месячных крыс в среднем в 1,5 раза.

2. Неполовозрелые 3-недельные крысы менее подвержены острой интоксикации по сравнению со взрослыми животными.
3. Полученные результаты следует учитывать при разработке новых лекарственных средств из травы цикория обыкновенного, а также при составлении инструкции по медицинскому применению препаратов, полученных на его основе.

Исследования выполнены в соответствии с НИР ФГБНУ ВИЛАР по теме: «Направленный скрининг, оценка фармакологической активности и безопасности биологически активных веществ и фармацевтических композиций на их основе» (регистрационный номер темы 122022600102-6, шифр темы FGUU-2022-0010).

ЛИТЕРАТУРА

1. Конев Ю.В., Лазебник Л.Б. Фармакотерапия в гериатрической практике. Фарматека. 2016; 10: 26–34.
2. Сычев Д.А., Остроумова О.Д., Переверзев А.П., Кочетков А.И., Остроумова Т.М., Клепикова М.В., Эбзеева Е.Ю. Пожилой и старческий возраст пациентов как фактор риска развития лекарственно-индуцированных заболеваний. Безопасность и риск фармакотерапии. 2021; 9(1): 15–24.
3. Енгальцева Г.Н., Сюбаев Р.Д., Тиханова А.Л., Васильев А.Н. Экспертные критерии доклинической оценки безопасности лекарственной терапии у пациентов педиатрической популяции. Вестник НЦЭСМП, 2013; 3: 13–18.
4. Лазарева И.А., Литвинов С.А., Удалова С.Н. Особенности всасывания и распределения лекарственных средств у детей. Сб. науч. тр. Международ. науч. конф. «Университетская наука: взгляд в будущее» (КГМУ): Курск, 2016; 96–101.
5. Гуськова Т.А., Крепкова Л.В., Бортникова В.В. Принципы этической экспертизы клинических исследований лекарственных средств для педиатрии. Медицинская этика. 2016; 1: 33–40.
6. Бортникова В.В., Крепкова Л.В., Гуськова Т.А. Особенности оценки безопасности лекарственных средств для педиатрии. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2013; 11: 70–74.
7. Сайбель О.Л., Даргаева Т.Д., Пупыкина К.А. Изучение желчегонной и гепатопротекторной активности травы цикория обыкновенного. Медицинский вестник Башкортостана, 2015; 10: 5(59): 70–73.
8. Saybel O.L., Rendyuk T.D., Dargaeva T.D., Nikolaev S.M., Khobrakova V.B. Phenolic compounds and immunomodulating activity of chicory (*Cichorium intybus* L.) extract. Pharmacognosy journal. 2020; 12(5): 1104–1107.
9. Сайбель О.Л., Даргаева Т.Д., Пупыкина К.А., Петрова И.В., Фархутдинов Р.Р. Оценка антиоксидантной активности травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.). Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2017; 2: 2(114): 85–88.
10. Лемяева С.В., Бабенко А.Н., Крепкова Л.В. Гепатопротекторное действие лекарственного средства на основе цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.). В сб.: MedChem-Russia 2021. Мат. 5-ой Росс. конф. по мед. химии с междунар.уч. Волгоград: ВолгГМУ, 2021: 150.
11. Bortnikova V.V., Krepkova L.V., Babenko A.N., Saybel' O.L., Borovkova M.V., Kuzina O.S., Mizina P.G., Job K.M., Sherwin C.M., Enioutina E.Y. A perspective botanical drug: hepatoprotective activity of dry extract prepared from the aerial part of chicory plant (*Cichorium intybus* L.). Clinical pharmacology in drug development. 2021; 10(S1), 100–101. DOI: 10.1002/cpdd.1004.
12. Сайбель О.Л., Радимич А.И., Даргаева Т.Д., Лупанова И.А., Ферубко Е.В., Курманова Е.Н., Мартынич И.А. Фенольные соединения и фармакологический скрининг экстракта травы цикория обыкновенного. Разработка и регистрация лекарственных средств. 2021; 10(4): 36.45. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-4-36-45>.
13. Кузина О.С., Боровкова, С.В. Лемяева, О.Л. Сайбель О.Л. Токсичность цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) травы экстракта сухого при однократном введении. Сб. науч. тр. Международ. науч. конф. «От растения до лекарственного препарата» (ФГБНУ ВИЛАР). Москва, 2020; 395–399.

Поступила 20 мая 2022 г.

THE EFFECT OF AGE-RELATED CHANGES ON THE TOXICITY OF A DRY EXTRACT OF AERIAL PART OF CHICORY HERB (*CICHORIUM INTYBUS* L.)

© Authors, 2022

O.S. Kuzina

Senior Research Scientist, Department of Toxicology,
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)
E-mail: oskt@list.ru

M.V. Borovkova

Senior Research Scientist, Department of Toxicology,
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)
E-mail: borovkova_65@mail.ru

A.N. Babenko

PhD. (Biol.), Leading Research Scientist, Department of Toxicology,
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)
E-mail: alexandra.mogileva@gmail.com

L.V. Krepkova

Ph.D. (Biol.), Head Department of Toxicology,
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)
E-mail: krepkova2011@yandex.ru

S.V. Lemyaseva

Ph.D. (Biol.), Leading Research Scientist, Department of Toxicology,
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Moscow, Russia)
E-mail: lemyaseva.svetlana@yandex.ru

Relevance. Modern medicine widely uses herbal medicines in the treatment of various diseases, and the search for new medicines from plants continues to be relevant. Herbal drugs can be used for a long time in medical practice without significant side effects, however, at each stage of ontogenesis the human and animal body has a number of features affecting the metabolic processes of drugs. In this regard, there is a need for preclinical studies of drugs on animals of different ages. One of promising plants for the creation of new drugs is chicory (*Cichorium intybus* L.), which has a rich composition of biologically active substances, from which herb in All-Russian institute of medicinal and aromatic plants obtained dry extract.

The aim to study the sensitivity of laboratory animals of different ages to a dry extract of chicory (*Cichorium intybus* L.) during a single injection.

Methods. The study was conducted in accordance with the requirements of "Guidelines for conducting preclinical studies of drugs" on mature and immature laboratory animals of both sexes: *Wistar* rats aged 12 months and 3-week-old rats; *BALB/c* mice aged 12 months. A suspension of chicory extract was injected to animals once parenterally (intraperitoneally), then the signs of acute intoxication were recorded and the half-lethal dose (LD₅₀) was determined using the Litchfield and Wilcoxon probit-analysis.

Results. The study showed that the LD₅₀ at a single intraperitoneal injection of the dry extract of aerial part of chicory to 12-month old mice and rats was decreased in comparison with analogous parameters in mature animals at the age of 3 months – 1,5 times on the average. For mice, these values were 2240 to 2129 mg/kg; for rats, 1443 to 2174 mg/kg. The sensitivity of immature (3-week-old) rats to the test extract was 20,6% lower than in mature animals, and the LD₅₀ was determined to be 3280 mg/kg.

Conclusion. Age-related changes in the sensitivity of laboratory animals to the dry extract of aerial part of chicory alter its toxicity parameters in different ways. Aging animals were more sensitive to the toxic effects of the extract under investigation, younger animals were less sensitive. The results obtained should be taken into consideration while developing new medicines based on these plant raw materials and their dosage forms as well as while drawing up instructions for medical use.

Key words: *Cichorium intybus* L., dry extract, acute toxicity, LD₅₀.

For citation: Kuzina O.S., Borovkova M.V., Babenko A.N., Krepkova L.V., Lemyaseva S.V. The effect of age-related changes on the toxicity of a dry extract of aerial part of chicory herb (*Cichorium intybus* L.). Problems of biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2022;25(8):53–57. <https://doi.org/10.29296/25877313-2022-08-07>

REFERENCES

1. Konev Ju.V., Lazebnik L.B. Farmakoterapija v geriatricheskoj praktike. Farmateka. 2016; 10: 26–34.
2. Sychev D.A., Ostroumova O.D., Pereverzev A.P., Kochetkov A.I., Ostroumova T.M., Klepikova M.V., Jebzeeva E.Ju. Pozhilov i starcheskij vozrast pacientov kak faktor riska razvitiya lekarstvenno-inducirovannyh zaboleva-nij. Bezopasnost' i risk farmakoterapii. 2021; 9(1): 15–24.
3. Engalycheva G.N., Sjubaev R.D., Tihanova A.L., Vasil'ev A.N. Jekspertnye kriterii doklinicheskoj ocenki bezopasnosti lekarstvennoj terapii u pacientov pediatricheskoj populjacii. Vedomosti NCJeSMP, 2013; 3: 13–18.
4. Lazareva I.A., Litvinov S.A., Udalova S.N. Osobennosti vasyvaniya i raspredeleniya lekarstvennyh sredstv u detej. Sb. nauch. tr. Mezhdunarod. nauch. konf. «Universitetskaja nauka: vzgljad v budushhee» (KGMU): Kursk, 2016; 96–101.
5. Gus'kova T.A., Krepkova L.V., Bortnikova V.V. Principy jeticheskoj jekspertizy klinicheskikh issledovanij lekarstvennyh sredstv dlja pediatrii. Medicinskaja jetika. 2016; 1: 33–40.
6. Bortnikova V.V., Krepkova L.V., Gus'kova T.A. Osobennosti ocenki bezopasnosti lekarstvennyh sredstv dlja pediatrii. Voprosy biologicheskoi, medicinskoj i farmacevticheskoi himii. 2013; 11: 70–74.
7. Sajbel' O.L., Dargaeva T.D., Pupykina K.A. Izuchenie zhelchegonnoj i gepatoprotektoinoj aktivnosti travy cikorija obyknovennogo. Medicinskij vestnik Bashkortostana, 2015; 10: 5(59): 70–73.
8. Saybel O.L., Rendyuk T.D., Dargaeva T.D., Nikolaev S.M., Khobrakova V.B. Phenolic compounds and immunomodulating activity of chicory (*Cichorium intybus* L.) extract. Pharmacognosy journal. 2020; 12(5): 1104–1107.
9. Sajbel' O.L., Dargaeva T.D., Pupykina K.A., Petrova I.V., Farhutdinov R.R. Ocenka antioksidantnoj aktivnosti travy cikorija obyknovennogo (*Sichorium intybus* L.). Bjulleten' VSNC SO RAMN. 2017; 2: 2(114): 85–88.
10. Lemjaseva S.V., Babenko A.N., Krepkova L.V. Gepatoprotektoinoe dejstvie lekarstvennogo sredstva na osnove cikorija obyknovennogo (*Sichorium intybus* L.). V sb.: MedChem-Russia 2021. Mat. 5-oj Ross. konf. po med. himii s mezhdunar. uch. Volgograd: VolgGMU, 2021: 150.
11. Bortnikova V.V., Krepkova L.V., Babenko A.N., Saybel' O.L., Borovkova M.V., Kuzina O.S., Mizina P.G., Job K.M., Sherwin C.M., Enioutina E.Y. A perspective botanical drug: Hepatoprotective activity of dry extract prepared from the aerial part of chicory plant (*Cichorium intybus* L.). Clinical pharmacology in drug development. 2021; 10(S1): 100–101. DOI: 10.1002/cpdd.1004.
12. Sajbel' O.L., Radimich A.I., Dargaeva T.D., Lupanova I.A., Ferubko E.V., Kurmanova E.N., Martynchik I.A. Fenol'nye soedinenija i farmakologicheskij skринing jekstrakta travy cikorija obyknovennogo. Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv. 2021; 10(4): 36.45. <https://doi.org/10.33380/2305-2066-2021-10-4-36-45>.
13. Kuzina O.S., Borovkova, S.V. Lemjaseva, O.L. Sajbel' O.L. Toksichnost' cikorija obyknovennogo (*Sichorium intybus* L.) travy jekstrakta suhogo pri odnokratnom vvedenii. Sb. nauch. tr. Mezhdunarod. nauch. konf. «Ot rastenija do lekarstvennogo preparata» (FGBNU VILAR). Moskva, 2020; 395–399.

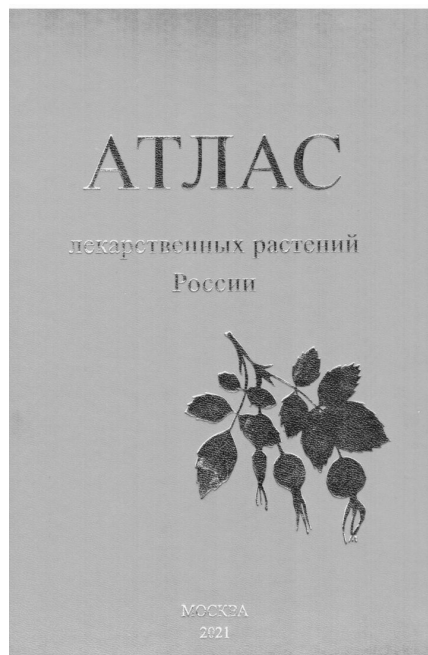


ИЗДАНИЯ ФГБНУ ВИЛАР

АТЛАС ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ РОССИИ

Издание 2-е, переработанное и дополненное

Под общей редакцией академика РАН **Н.И. Сидельникова**

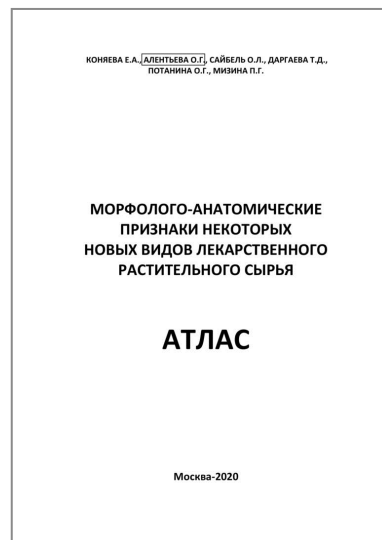


Авторы статей: Адамов Г.В., Анели Д.Н., Антоненко М.С., Бабаева Е.Ю., Бабенко А.Н., Баджелидзе А.Ш., Баджелидзе Л.С., Блинова К.Ф., Бойченко Э.С., Бондаренко А.К., Бондаренко Б.С., Бондарцева М.А., Боровкова М.В., Бородин А.И., Бородина Е.В., Бортникова В.В., Брыкин А.И., Буданова Г.В., Быков В.А., Вандышев В.В., Ванярха Л.Н., Вахрушева Т.Е., Вершняк В.М., Воронина М.В., Выдрин С.Н., Гладун Я.Д., Гладышев А.И., Гнедков П.А., Гогитидзе С.Д., Грушвицкий И.В., Грязнов М.Ю., Губанов И.А., Гудкова Н.Ю., Гуленков А.С., Гутникова З.И., Даргаева Т.Ф., Джавахян М.А., Демидова Л.С., Деревинская Т.И., Дул В.Н., Дыдыкина А.А., Евсеенко Н.П., Елисеева Г.А., Ефимова Ф.В., Ефремов А.П., Журба О.В., Жученко А.А. мл., Загуменников В.Б., Загуменникова Т.Н., Зайко Л.Н., Запова И.О., Звезда Е.В., Зинченко Н.С., Ибрагимов А.Я., Ивашин Д.С., Измоленов А.Г., Исайки₁ на А.П., Капитнова Л.И., Капорова В.И., Карабаева Е.В., Качалина Т.В., Киселева Т.Л., Климахин Г.И., Клязника В.Г., Ковалев Н.И., Кодацкий И.М., Кодаш А.Г., Козьяков Н.С., Козьяков С.Н., Коломиец Н.И., Комарова М.Н., Комарова Р.А., Комиссаренко Н.Ф., Кондратьева Т.Н., Конон Н.Т., Копанева Г.А., Копытько Я.Ф., Коротких И.Н., Кошелев А.В., Крепкова Л.В., Крылова И.Л., Куваев В.Б., Кузина О.С., Кузнецова М.А., Кукуладзе Ц.Ш., Куляк О.Ю., Курбатский В.И., Курманова Е.Н., Кучеров Е.В., Латышева Т.А., Левандовский Г.С., Лемясева С.В., Лукашук С.П., Лупанова И.А., Луферов А.Н., Маланкина Е.Л., Малышева Н.А., Мартынич И.А., Масляков В.Ю., Меркулова Н.Б., Мизина П.Г., Миняева Ю.М., Морозов А.И., Мильберг Г.К., Муравьева Д.А., Мухамеджанова Д.М., Мухина В.Ф., Надежина Т.П., Негматов С.Х., Некратова Н.А., Нестеров Н.Н., Овдиенко О.А., Павлова Н.П., Пименов М.Г., Пименова М.Е., Пинеев С.А., Положий А.В., Попова А.И., Присяжнюк Н.П., Пронин М.И., Пронина Е.Л., Рабинович А.М., Радимич А.И., Рассадина К.А., Рахманкулов У.М., Родионов Б.С., Рудюк В.Ф., Савенко В.И., Савченко И.В., Савченко О.М., Сайбель О.Л., Самылина И.А., Севрюк Н.И., Семенихин И.Д., Семкина О.А., Середин Р.М., Серых Г.И., Сидельников Н.И., Сидельникова Г.Ф., Слепян Л.И., Смирнов Н.П., Соколов А.П., Сокольская Т.А., Сотник В.Ф., Спиридонов В.Н., Стрелец В.Д., Стукан В.Г., Суханова М.Е., Сыровежко Н.П., Тайжанов К.Т., Тараканов Г.И., Тимошок Е.Е., Тоцкая С.А., Трумпле Т.Е., Турсин Г.С., Фадеев Н.Б., Фатеева Т.В., Федорова Е.А., Ферубко Е.В., Фомина Л.И., Хазиева Ф.М., Хамидходжаев С.А., Ханумиди Е.И., Хлапцев Е.Е., Худайбергенев Э.Б., Цветкова Е.В., Цицилин А.Н., Цыганок С.И., Черкасов О.А., Чернобай В.Т., Черных Н.А., Шаин С.С., Шейченко О.П., Шорина Н.И., Шретер А.И., Шретер Г.К., Шретер И.А., Яковлев Г.П.

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ НЕКОТОРЫХ НОВЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ. АТЛАС

Авторы: Е.А. Коняева, О.Г. Алентьева, О.Л. Сайбель, Т.Д. Даргаева, О.Г. Потанина, П.Г. Мизина

В настоящем атласе представлено описание морфологических и анатомических признаков некоторых новых видов лекарственного растительного сырья различных морфологических групп. Данные признаки имеют диагностическое значение и позволяют устанавливать подлинность этих видов сырья. Изучение морфолого-анатомического строения сырья проведено в отделе фитохимии и стандартизации Центра химии и фармацевтической технологии Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений» (ФГБНУ ВИЛАР) при участии Центра коллективного пользования (Научно-образовательный центр) Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» ЦКП (НОЦ) ФГАОУ ВО РУДН. В атласе приведено 519 оригинальных рисунков в виде фотографий анатомо-диагностических признаков сырья лекарственных растений. Атлас может служить справочным материалом для научных сотрудников, занимающихся изучением лекарственных растений, преподавателей, аспирантов и студентов фармацевтического и биологического профиля.



По вопросам приобретения книг и монографий обращаться в ФГБНУ ВИЛАР:
117216, г. Москва, ул. Грина, д. 7; +7 (495) 338-11-09; e-mail: vilarnii@mail.ru
<http://vilarnii.ru/institute/our-publications/>