

Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-105-110>
УДК 633.88:582.998.14

П.О. Маврина, О.Л. Сайбель,
Е.Л. Маланкина

ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений"
117216, Россия, Москва, ул. Грина, д. 7

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Маврина П.О., Сайбель О.Л., Маланкина Е.Л. Возможности использования листьев культивируемого цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) в качестве лекарственного растительного сырья (обзор). *Овощи России*. 2021;(4):105-110. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-105-110>

Поступила в редакцию: 23.06.2021

Принята к печати: 27.06.2021

Опубликована: 25.08.2021

Polina O. Mavrina,
Olga L. Saybel, Elena L. Malankina

All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants
7, Grin st., Moscow, 117216

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

Authors' Contribution: All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

For citations: Mavrina P.O., Saybel O.L., Malankina E.L. Possibilities of using leaves cultivated chicory (*Cichorium intybus* L.) as a medicinal plant material (review). *Vegetable crops of Russia*. 2021;(4):105-110. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-105-110>

Received: 03.06.2021

Accepted for publication: 27.06.2021

Accepted: 25.08.2021

Возможности использования листьев культивируемого цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.) в качестве лекарственного растительного сырья (обзор)



Резюме

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) широко известен как пищевое растение. Однако в народной медицине многих стран корни и листья цикория используют в качестве желчегонного, противовоспалительного, гипогликемического средства. В связи с этим, перспективным направлением исследований представляется подробное изучение биологических особенностей и химического состава данного растения с целью обоснования его применения в лечебных и профилактических целях. В статье представлен анализ имеющейся информации о ботанической классификации и биологических особенностях, агротехнике, химическом составе и использованию в научной и народной медицине надземной части культивируемого цикория обыкновенного. Возможными ресурсами для сбора листьев цикория являются дикорастущие популяции, а также сорта корневого цикория, который выращивают на территории России как техническую культуру. В природных условиях цикорий занимает нарушенные местообитания, характеризующиеся низким плодородием почвы, загрязненностью тяжёлыми металлами, а также повышенной конкуренцией с другими рудеральными растениями. Тогда как в условиях культуры обеспечиваются наилучшие агроэкологические условия для выращивания растений, ускоряющие их развитие и способствующих накоплению биологически активных веществ в большем количестве, по сравнению с дикорастущими. В связи с этим перспективным направлением исследований является изучение влияния различных факторов (освещенность, температура, погодные условия, агротехнические мероприятия, сортовые особенности, регуляторы роста) на содержание, качественный состав и динамику накопления биологически активных соединений в листьях культивируемого цикория обыкновенного.

Ключевые слова: *Cichorium intybus*, листья цикория, использование, фармакологическое действие

Possibilities of using leaves cultivated chicory (*Cichorium intybus* L.) as a medicinal plant material (review)

Abstract

Common chicory (*Cichorium intybus* L.) is widely known as a food plant. However, in folk medicine in many countries, the roots and leaves of chicory are used as a choleric, anti-inflammatory, hypoglycemic agent. In this regard, a promising direction of research is a detailed study of the biological characteristics and chemical composition of this plant in order to substantiate its use for therapeutic and prophylactic purposes. The article presents an analysis of the available information on the botanical classification and biological characteristics, agricultural technology, chemical composition and the use of the aerial part of the cultivated common chicory in scientific and folk medicine. Possible resources for collecting chicory leaves are wild-growing populations, as well as varieties of root chicory, which is grown in Russia as an industrial crop. Under natural conditions, chicory occupies disturbed habitats characterized by low soil fertility, pollution with heavy metals, and increased competition with other ruderal plants. While in the conditions of culture, the best agroecological conditions for growing plants are provided, accelerating their development and contributing to accumulation of biologically active substances in greater quantities, compared with wild ones. In this regard, a promising direction of research is to study the influence of various factors (illumination, temperature, weather conditions, agrotechnical measures, varietal characteristics, growth regulators) on the content, qualitative composition and dynamics of the accumulation of biologically active compounds in the leaves of cultivated common chicory.

Keywords: *Cichorium intybus*, chicory leaves, use, pharmacological action

Введение

Лекарственные растения являются уникальным источником биологически активных веществ, благодаря которым они используются для создания лекарственных растительных препаратов, которые по своей фармакологической активности не уступают синтетическим аналогам. В то же время они обладают низкой токсичностью и минимальным риском возникновения побочных эффектов и могут применяться длительное время при хронических заболеваниях.

Цикорий обыкновенный широко известен как пищевое растение. В настоящее время *Cichorium intybus* L. в основном выращивают в континентальной Европе, в Юго-Западной Азии и некоторых районах Северной Америки, Южной Африки и Австралии. Примерно половина мирового производства приходится на Бельгию, за которой следуют Франция, Польша, Нидерланды.

Однако исследования химического состава и фармакологической активности подтверждают целесообразность использования не только корнеплодов, но и листьев цикория в качестве лекарственного растительного сырья. В связи с этим, перспективным направлением исследований представляется подробное изучение биологических особенностей и химического состава данного растения с целью обоснования его применения в лечебных и профилактических целях, а также введения в номенклатуру официального лекарственного растительного сырья.

Целью работы является анализ имеющейся информации о ботанической классификации и биологических особенностях, агротехнике, химическом составе и использованию в научной и народной медицине надземной части культивируемого цикория обыкновенного и выявление перспективных направлений его использования.

Ботаническая характеристика

Цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus* L.) принадлежит к семейству Сложноцветные (*Compositae*), триба Lactuceae, входящая в подсемейство *Cichorioideae*. У цикория обыкновенного выделяют три подвида: *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* (Hegi) Bisch., *Cichorium intybus* L. var. *silvestre* Bisch. и *Cichorium intybus* L. var. *sativum* (Bisch.) Janch [1].

Подвид *Cichorium intybus* L. var. *foliosum* включает три сорто типа: бельгийский цикорий (витлуф), сахарный цикорий (Sugarloaf) и радиччио (Radicchio) – итальянский или красный цикорий [2]. Растение является овощной культурой, его листья формируют небольшие кочаны. В Государственном реестре селекционных достижений (далее – Госреестр), допущенных к использованию на территории Российской Федерации, зарегистрировано 12 сортов данного подвида под общим названием «Цикорный салат».

Cichorium intybus L. var. *silvestre* использовали в Новой Зеландии для получения сортов кормового назначения, таких как Puna, Forage Feast (для сорта

характерно низкое содержание лактуцина), Oasis (устойчив к склеротиниозу). Сорта Certa и La Ninia используют на пастбищах в засушливых районах [3, 4].

Подвид *Cichorium intybus* L. var. *sativum*, известный как корневой цикорий, является технической культурой и выращивается для получения кофезаменителей. В Госреестре в настоящее время зарегистрировано 8 сортов: РЦ 4, Александрит, Петровский, Кризолит, Флюор, Голевский, Ростовский, Никольский¹.

Наименование «цикорий», помимо вида *Cichorium intybus* L., в описаниях местной флоры, а также народной медицине, как правило, включает в себя и другие виды. Исходя из данных молекулярных исследований, а также сравнения полученных результатов с описанием морфологических признаков, было выделено два культивируемых и наиболее известных вида – *C. intybus* L. и *C. endivia* L., и два дикорастущих вида – *C. spinosum* L. и *C. pumilum* Jacq. Кроме того, отмечены еще два вида, никогда не наблюдавшиеся в Европе – *C. calvum* Sch. Bip. ex Asch. и *C. bottae* Deflers. Первый эндемичен для засушливых и жарких мест Ближнего Востока и Юго-Западной Азии, а второй – для Йемена и Саудовской Аравии [5, 6].

Цикорий обыкновенный – двулетнее травянистое растение. Стебель одиночный прямостоячий, высотой до 150 см, ветвистый, покрытый редкими волосками. Листья очередные, прикорневые перистонадрезанные, с нижней стороны опушенные, собраны в розетку, стеблевые – острозубчатые, сидячие, верхние листья ланцетные, цельные. Корень многоглавый веретеновидный, длиной до 1,5 м, в верхней, утолщенной, части достигает 3...4 см в диаметре. Цветки голубые, реже розовые или белые, язычковые, собраны в одиночные или сидящие по нескольку на коротких цветоносах корзинки. Плод – семянка неправильно-клиновидной формы, с коротким хохолком. Растение цветет с июня до начала сентября, плоды созревают в августе-сентябре. Цикорий обыкновенный на территории России распространён в европейской части, на Кавказе, в Сибири. Произрастает на лесных полянах, лугах, травянистых склонах, по обрывистым берегам рек, около дорог, на пустырях и вблизи населенных пунктов. Является рудеральным растением [7, 8].

Особенности агротехники

Цикорий – холодостойкое растение, переносит кратковременные заморозки до минус 5°C, минимальная температура, необходимая для нормального роста растений 8°C. Для выращивания цикория предпочтительны легкие и среднетяжелые суглинистые черноземы, темные серые лесные и дерново-подзолистые слабокислые почвы (рН 6,0-7,0).

Элементы агротехники при возделывании корневого (*Cichorium intybus* L. var. *sativum*) и листового или кочанного (*Cichorium intybus* L. var. *foliosum*) цикория во многом совпадают. Различия заключаются в сроках посева, которые зависят от климатических условий зоны выращивания и назначения

¹ Государственный реестр селекционных достижений. [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.gossortrf.ru>. (дата обращения: 30.04.2021)

использования растений, количестве вносимых минеральных удобрений и их качественном составе (для технологии выращивания корневого цикория характерно преобладание калийных удобрений, для листового – азотных), а также сроках уборки.

Лучшие предшественники – озимые зерновые, идущие по парам и пласту многолетних трав, зернобобовые кормовые культуры, убираемые на сено и зеленый корм в весенне-летний период. Повторное размещение цикория на одном и том же поле возможно не ранее, чем через 4 года.

Стерневые предшественники сразу после уборки урожая или одновременно с ней лушат дисковыми лущильниками или тяжелыми дисковыми боронами и до вспашки проводят необходимые мероприятия по борьбе с сорняками, вредителями и болезнями. Для нормального развития корнеплодов обработку почвы проводят на глубину пахотного слоя, с одновременным внесением минеральные фосфорно-калийных удобрений (150-250 кг/га действующего вещества). Для предупреждения поражения корнеплодов склеротиниозом органические удобрения рекомендуется вносить под предшествующую культуру (до 40 т/га). После вспашки поля до ухода в зиму не менее 2 раз культивируют с боронами поперек пахоты и под углом к пахоте, уничтожая отрастающие осенью сорняки и выравнивая поле под посев.

Рано весной проводят сплошное боронование зубowymi боронами в 2-4 следа. Через 1,5-2 недели проводят предпосевную культивацию с боронованием на глубину 4-6 см и прикатывание. В зависимости от зоны возделывания корнеплодов поверхность почвы может быть ровной, в форме гряд или гребней. Ровная поверхность необходима в южных засушливых районах. Широкорядные посеы с междурядьями 60-75 см осуществляют овощными сеялками. Гребневой способ выращивания используется в зонах с достаточным увлажнением. В средней полосе России цикорий высевают во второй половине мая при прогревании почвы до 8...10°C. Более ранний посев может привести к стеблеванию растений. При достаточном увлажнении, всходы появляются через 1-2 недели. Посев совмещают с внесением гранулированных фосфорных удобрений – суперфосфата или сложных комплексных. До появления всходов проводят первую культивацию междурядий. Вторую культивацию проводят при появлении и укоренении всходов. На загущенных посевах применяют прореживание растений после 2-3 культивации междурядий, оставляя на 1 м в ряду 7-10 растений. После прореживания междурядья культивируют с внесением подкормки полным минеральным удобрением в дозе NPK30-40. При недостатке осадков, для предотвращения чрезмерного стеблевания, следует провести полив. В течение вегетационного сезона междурядья культивируют не менее 4-5 раз, а также проводят удаление сорняков в ряду. Посевам цикория существенный вред наносят проволочники, луговой мотылек, озимая совка, клопы и др., из болезней – мучнистая роса и ржавчина. Корнеплоды убирают в конце сентября – начале октября, кочаны – при

достижении ими товарных размеров, характерных для выращиваемых сортов [9-12].

Использование в медицине и пищевой промышленности

В г. Ростов Ярославской области действует кофе-цикорный комбинат «Аронап», специализирующийся на получении растворимых кофейных напитков. Однако сырьем для производства являются высушенные и перемолотые корнеплоды из Индии, поскольку в России в настоящее время цикорий в промышленных масштабах не выращивается.

Из цикория получают такие продукты, как жареный растворимый цикорий, цикорная мука, инулин и олигофруктозаны. Жареные продукты используются в качестве заменителя кофе, так как они не содержат кофеин, при этом обладают кофейным вкусом и ароматом. Цикорная мука и экстракт цикория используются в рецептуре хлебобулочных изделий как дополнительное сырье, обладающее антиоксидантными свойствами [13]. Инулин и олигофруктозаны используют как самостоятельные продукты, а также в хлебобулочных, кондитерских изделиях, в молочной продукции [14]. Корнеплоды цикория, вследствие высокого содержания инулина, а также других углеводов, используются в качестве сырья для производства биомассы бифидобактерий с последующим использованием этих микроорганизмов в соответствующих пищевых производствах [15].

Поскольку цикорий обыкновенный не является фармакопейным лекарственным растением, его применение в медицинской практике ограничивается использованием в составе биологически активных добавок. Так, экстракт корнеплодов используют в составе антидисбиотических средств при проведении кариеспрофилактических мероприятий, а также комплексном лечении дисбиоза в стоматологии [16-19].

В европейских странах использование цикория как лекарственного растения ограничивается его включением в состав травяных чаев (корни и листья) и эликсиров, применяемых для улучшения функций пищеварительной системы, а также как желчегонное средство. Традиционное использование корнеплодов и надземных частей растения в народной медицине этих стран задокументировано во многих источниках и считается обоснованным, исходя из химического состава растения. Однако для установления показаний к терапевтическому применению травы цикория проводилось мало клинических исследований [20].

Применение в народной медицине

В отечественной и зарубежной народной медицине отвар из корнеплодов цикория применяют в качестве желчегонного, диуретического средства, известно применение отвара из корней цикория при лечении сахарного диабета, малокровии, астении, цинге. Наружно отвар применяют при различных заболеваниях кожи. Из надземной части растения готовится настой, который используют в каче-

стве средства, возбуждающего аппетит и нормализующего пищеварительный процесс. Из листьев изготавливают мазь для заживления ран. Настой из побегов обладает желчегонным, противомикробным, антисептическим, вяжущим, мочегонным действиями. Из соцветий цикория обыкновенного делают отвар и настой, которые применяют при лечении глазных инфекций, дерматитах [21-25].

Химический состав

Установлено, что в траве цикория обыкновенного содержатся флавоноиды (апигенин, лютеолин-7- α - β -D-глюкопиранозид, кверцетин-3- α - β -L-рамнозид, кверцетин-3- α - β -D-галактозид, апигенин-7- α -L-арабинозид и др.), оксикоричные кислоты (цикориевая, кофейная, хлорогеновая, неохлорогеновая, 3-ферулоилхинная, 3-п-кумароилхинная и др.), оксикумарины (эскулетин, цикорин, эскулин, скополетин, умбелиферон), три-терпены, а также аскорбиновая кислота, каротин и другие витамины. Окраска цветков цикория обусловлена наличием антоцианов (гликозидов цианидина и дельфинидина) [26-29].

Анализ состава липофильных фракций, полученных из образцов травы и корнеплодов цикория обыкновенного, показал наличие в них веществ различной химической природы: сесквитерпеновых соединений, насыщенных и ненасыщенных высокомолекулярных жирных кислот, их производных и метиловых эфиров, стеринов, а также различных углеводов. Сравнительный анализ показал, что качественный состав жирорастворимых веществ травы цикория более разнообразен по сравнению с составом корнеплодов исследуемого растения как по содержанию сесквитерпеновых соединений (в надземной части установлено 14 соединений, в корнеплодах – 12), так и по содержанию высших жирных спиртов (в надземной части – 13, в корнеплодах – 7) [30].

В надземной части растений цикория установлено высокое содержание калия, фосфора, магния, кальция, кремния, относящихся к эссенциальным элементам. Эти элементы играют важную роль при обеспечении функционирования сердечно-сосудистой системы, в процессах энергетического обмена веществ, контроле уровня холестерина. В траве цикория также обнаружены микроэлементы Mn, Cu, Cr, Zn и Fe [31, 32].

Фармакологическое действие

Изучено влияние водных и спиртовых извлечений из надземной части цикория обыкновенного в различных концентрациях на процессы свободнорадикального окисления в системе активных форм кислорода и перекисного окисления липидов. Выявлена способность исследуемых образцов цикория подавлять генерацию активных форм кислорода и перекисного окисления липидов, что характеризует их антиоксидантные свойства. Также проводились исследования по оценке антиоксидантной активности метанольного экстракта и настойки из травы цикория *in vitro* и *in vivo* для изучения их кардиопротекторных и нефропротекторных свойств [28, 33-36].

Установлена противовирусная активность экстрактов листьев цикория и цикориевой кислоты в отношении вируса герпеса I типа, аденовируса, а также вирус гепатита В [37]. Также отмечено гипотензивное действие этанольного экстракта листьев цикория [38].

Выявлено, что настой и водно-спиртовой экстракт растений цикория обладает желчегонной активностью и снижает выраженность воспалительного процесса при токсическом поражении печени [39-42].

Обнаружено, что водный экстракт из листьев цикория проявляет антибактериальные свойства. При этом отмечено, что при использовании других экстрагентов (метанол, этилацетат, ацетон, этанол, диэтиловый эфир, хлороформ) различается и антибактериальная активность полученных экстрактов в отношении тех же патогенов [43-45]. Помимо этого, отмечена возможность использования экстракта листьев цикория при лечении пародонтита [46], для профилактики остеопороза, вызванного глюкокортикоидами [47], а также включения его в состав средств для гигиены полости рта [48].

Также проводились многочисленные исследования, в результате которых установлено, что экстракты, полученные из травы и семян цикория обыкновенного, обладают противоопухолевыми и антипролиферативными свойствами в отношении различных линий раковых клеток [49-51].

Установлено, что водный экстракт листьев цикория не проявлял токсического действия на уровне острой и субхронической токсичности [52].

Заключение

Как видно из информации, изложенной выше, надземная часть цикория обыкновенного содержит обширный перечень фармакологически значимых соединений, обуславливающих широкий спектр фармакологической активности его извлечений, что позволяет рассматривать ее как потенциальное лекарственное растительное сырье.

Возможными ресурсами для сбора листьев цикория являются дикорастущие популяции, а также сорта корневого цикория, который является технической культурой. В природных условиях цикорий занимает нарушенные местообитания, характеризующиеся низким плодородием почвы и загрязненностью тяжёлыми металлами и другими контаминантами, а также повышенной конкуренцией с другими рудеральными растениями. Тогда как в условиях культуры обеспечиваются наилучшие агроэкологические условия для выращивания растений, ускоряющие их развитие и способствующих накоплению биологически активных веществ в большем количестве, по сравнению с дикорастущими.

В связи с этим нам представляется целесообразным проводить исследования на направлении изучения влияния различных факторов (освещенность, температура, погодные условия, агротехнические мероприятия, сортовые особенности, регуляторы роста) на содержание, качественный состав и динамику накопления биологически активных соединений в листьях культивируемого цикория обыкновенного.

Об авторах:

Полина Олеговна Маврина – м.н.с. отдела химии природных соединений, mavrina@vilarnii.ru

Ольга Леонидовна Сайбель – кандидат фармацевтических наук, зав. отделом химии природных соединений

Елена Львовна Маланкина – доктор с.-х. наук, профессор, гл.н.с. лаборатории Ботанический сад

About the authors:

Polina O. Mavrina – Junior Researcher Department of Chemistry of Natural Compounds, mavrina@vilarnii.ru

Olga L. Saybel – Cand Sci. (Pharmaceuticals), Head. Department of Chemistry of Natural Compounds

Elena L. Malankina – Doc. Sci. (Agriculture), Professor, Chief Researcher Laboratories Botanical Garden

• Литература / References

1. Das S., Vasudeva N., Sharma S. *Cichorium intybus*: A concise report on its ethnomedicinal, botanical, and phytopharmacological aspects. *Drug Dev. Ther.* 2016;7(1):1-12. DOI:10.4103/2394-6555.180157
2. Barcaccia G., Lucchin M., Lazzarin R., Parrini P. Relationships among radicchio (*Cichorium intybus* L.) types grown in Veneto and diversity between local varieties and selected lines an assessed by molecular markers. In: Th.J.L. van Hintum, A. Lebeda, D. Pink, J.W. Schud eds. *Eucarpia Leafy Vegetables*. Centre for Genetic Resources, The Netherlands (CGN). 2003. P.105-110. URL: <https://www.researchgate.net/publication/267371747> (дата обращения: 12.04.2021)
3. Dragan Z., Joze O., Stanislav T. Plant characteristics for distinction of red chicory (*Cichorium intybus* L. var. *silvestre* Bisch.) cultivars grown in central Slovenia. *Acta Agric. Slov.* 2004;(83):251-260. URL: <https://www.researchgate.net/publication/290486874> (дата обращения: 12.04.2021).
4. Wang Q., Cui J. Perspectives and utilization technologies of chicory (*Cichorium intybus* L.): A review. *African Journal of Biotechnology*. 2011;10(11):1966-1977. DOI: 10.5897/AJB10.587
5. Kiers A.M. Endive, Chicory and Their Wild Relatives, a Systematic and Phylogenetic Study of *Cichorium* (*Asteraceae*). Universiteit Leiden: Leiden, The Netherlands, 2000.
6. Barcaccia G., Ghedina A., Lucchin M. Current Advances in Genomics and Breeding of Leaf Chicory (*Cichorium intybus* L.). *Agriculture*. 2016;6(50). DOI:10.3390/agriculture6040050;
7. Цвелёв Н.Н. Род Цикорий – *Cichorium*. Флора СССР. В 30 т. Начало при руководстве и под главной редакцией акад. В.Л. Комарова; Ред. тома Е.Г. Бобров и Н.Н. Цвелев. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1964. Т. XXIX. С.14-20. [Tsvelev N.N. [Genus Chicory – *Cichorium*] // Flora USSR. In 30 vol. / Initiated with the guidance and under the main editorship acad. V.L. Komarov. Moscow-Leningrad: USSR Academy of Sciences, 1964. Vol. XXIX. P.14-20. (In Russ.)]
8. Губанов И.А. и др. *Cichorium intybus* L. – Цикорий обыкновенный. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3 т. - М.: Т-во науч. изд. КМК, Ин-т технолог. иссл., 2004. Т. 3. Покрытосеменные (двудольные: раздельнолепестные). С. 371. [Gubanov I.A. et al. *Cichorium intybus* L. – Common chicory. Illustrated Manual of plants of Middle Russia. In 3 vol. Moscow: Scientific publications partnership KMK, Institute of Technological Research, 2004. Vol. 3. P.371. (In Russ.)]
9. Семенихин И.Д., Семенихин В.И. Лекарственные растения, возделываемые в России. М., 2015. Т. 2. 312 с. [Semenikhin I.D., Semikhin V.I. Medicinal plants cultivated in Russia. Vol. 2. Moscow, 2015. 312 p. (In Russ.)]
10. Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л. Цикорий салатный – витлуф. *Овощи России*. 2016;(2):64-67. DOI: 10.18619/2072-9146-2016-2-64-67 [Shevchenko YU.P., Kharchenko V.A., Ushakova I.T., Kurbakov E.L. [Salad chicory - witloof]. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(2):64-67. (In Russ.) DOI: 10.18619/2072-9146-2016-2-64-67]
11. Pertuzé R., Bravo R., Silva P. Radicchio (*Cichorium intybus* L.) variety selection for the Chilean central area. *Scientia Horticulturae*. 2016;(198):197-206. DOI: 10.1016/j.scienta.2015.11.031
12. Aly E.F.A., Soha R.A. Khalil Effect of harvest age on growth, yield and quality of two root chicory varieties (*Cichorium intybus* L.) under egyptian condition. *J. Plant Production, Mansoura Univ.* 2017;8(8):887-893. DOI: 10.21608/jpp.2017.40887
13. Белявская И.Г. Антиоксидантные свойства хлебобулочных изделий из пшеничной муки с использованием нетрадиционных видов сырья. *Теоретические аспекты хранения и переработки сельхозпродукции*. 2018;(3):8-19. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnye-svoystva-hlebobulochnyh-izdelyi-iz-pshenichnoy-muki-s-ispolzovaniem-netraditsionnyh-vidov-syrua> (дата обращения: 12.04.2021) [Belyavskaya I.G. Antioxidant properties of bakery products from wheat flour using non-

traditional raw materials. *Theoretical aspects of storage and processing of agricultural products*. 2018;(3):8-19. (In Russ.)

14. Хайруллина З.А., Канарский А.В., Свиридова Т.В. Исследование углеводного состава продуктов из цикория. *Вестник ВГУИТ*. 2016;(2):230-232. DOI:10.20914/2310-1202-2016-2-230-232 [Khairullina Z.A., Kanarskii A.V., Sviridova T.V. Study of the carbohydrate composition of chicory products. *Bull. VGUIT*. 2016;(2):230-232. (In Russ.) DOI:10.20914/2310-1202-2016-2-230-232]

15. Бадретдинова З.А., Канарский А.В. Влияние углеводов цикория на накопление биомассы *Bifidobacterium bifidum*. *Вестник технологического университета*. 2015;18(13):202-204. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-uglevodov-tsikoriya-na-nakoplenie-biomassy-bifidobacterium-bifidum> (дата обращения: 12.04.2021) [Badretidinova Z.A., Kanarskii A.V. Effect of chicory carbohydrates on biomass accumulation of *Bifidobacterium bifidum*. *Technological University Bulletin*. 2015;18(13):202-204. (In Russ.)]

16. Билищук Л.Н. Динамика изменения показателей минерального обмена в полости рта под влиянием применения кариепрофилактических комплексов у детей со сниженным минерализующим потенциалом ротовой жидкости. *Инновации в стоматологии*. 2015;(3):70-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dinamika-izmeneniya-pokazateley-mineralnogo-obmena-v-polosti-rta-pod-vliyaniem-primeneniya-kariyeprofilakticheskikh-kompleksov-u-detey> (дата обращения: 12.04.2021) [Bilyshchuk L.N. Dynamics of changes in the indicators of mineral metabolism in the oral cavity under the influence of the use of caries-prophylactic complexes in children with a reduced mineralizing potential of the oral fluid. *Innovations in dentistry*. 2015;(3):70-74. (In Russ.)]

17. Денга А.Э., Макаренко О.А. Экспериментальное обоснование применения лечебно-профилактического комплекса сопровождения ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий у детей с начальным кариесом зубов. *Вісник стоматології*. 2013;(2):22-25. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VSL_2013_2_8. (12.04.2021) [Den'ga A.EH., Makarenko O.A. Experimental substantiation of application of a therapeutic and prophylactic complex for accompanying orthodontic treatment of dental anomalies in children with initial dental caries. *Bulletin of dentistry*. 2013;(2):22-25. (In Russ.)]

18. Ступак Е.П. Пародонтопротекторное действие антидисбиотических препаратов при экспериментальном дисбиозе у крыс. *Вісник ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія»*. Т.12. Вып.4(40). С.176-179. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parodontoprotektoorno-deystvie-antidisbioticheskogo-geratoprotektora-pri-eksperimentalnom-steatogepatite> (дата обращения: 12.04.2021) [Stupak E.P. Periodontal protection effect of antidiabetic drugs in experimental dysbiosis in rats. *Bulletin of VDNZU «Ukrainian Medical Dental Academy»*. Vol. 12. № 4 (40). P. 176-179. (In Russ.)]

19. Скидан К.В. Влияние биологически активных веществ на состояние пародонта у крыс с экспериментальным дисбиозом. *Вісник стоматології*. 2009;(2):2-5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-biologicheskii-aktivnyh-veschestv-na-sostoyanie-parodonta-u-kryss-eksperimentalnym-disbiozom> (дата обращения: 12.04.2021) [Skidan K.V. Influence of biologically active substances on the state of the periodontium in rats with experimental dysbiosis. *Bulletin of dentistry*. 2009;(2):2-5. (In Russ.)]

20. Kroes B., Cimino G. Assessment report on *Cichorium intybus* L., radicchio. European Medicines Agency (EMA). 113041, 2010.

21. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С., Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник К.: Наукова думка, 1989. 304 с. [Dudchenko L.G., Koz'yakov A.S., Krivenko V.V. Spicy-aromatic and spicy-flavoring plants: A Handbook. Kiev: Naukova dumka, 1989. - 304 p. (In Russ.)]

22. Al-Snafi A.E. Medical importance of *Cichorium intybus* - A review. *IOSR J. of Pharm.* 2016;6(3):41-56. URL: <https://www.researchgate.net/publication/313742292> (дата обращения: 12.04.2021)

23. Judžentienė A., Budiene J. Volatile constituents from aerial parts and

- roots of *Cichorium intybus* L. (chicory) grown in Lithuania. *Chemija*. 2008;(19):25–28. URL: <https://www.researchgate.net/publication/228914575> (дата обращения: 12.04.2021)
24. Sezik E., Yesilada E., Honda G., Takaishi Y., Takeda Y., Tanaka T. Traditional medicine in Turkey. Folk medicine in Central Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*. 2001;75(23):95–115. DOI: 10.1016/s0378-8741(00)00399-8
25. Hanlidou E., Karousou R., Kleftoyanni V., Kokkini S. The herbal market of Thessaloniki (Greece) and its relation to the ethnobotanical tradition. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004;91(2-3):281–299. DOI: 10.1016/j.jep.2004.01.007
26. Street R.A., Sidana J., Prinsloo G. *Cichorium intybus*: traditional uses, phytochemistry, pharmacology and toxicology evidence-based. *J. Complement. Altern. Med.* 2015;(15). DOI: 10.1155/2013/579319
27. Сайбель О.Л., Даргаева Т.Д., Пупыкина К.А. Изучение фенольных соединений травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.). *Башкирский химический журнал*. 2016;23(1):53-58. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-fenolnyh-soedineniy-travy-tsikoriya-obyknovennogo-cichorium-intybus-l> (дата обращения: 13.04.2021) [Saibel O.L., Dargaeva T.D., Pupykina K.A. Study of phenolic compounds of common chicory herb (*Cichorium intybus* L.). *Bashkir Chemical Journal*. 2016;23(1):53-58. (In Russ.)]
28. Anju Javed G., Javaid R., Ahmed F. Kasni (*Cichorium intybus*): A Unani Hepatoprotective Drug. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*. 2020;10(4):238-241. DOI: 10.22270/jddt.v10i4.4162
29. Shad M.A., Nawaz H., Rehman T., Ikram N. Determination of some biochemicals, phytochemicals and antioxidant properties of different parts of *Cichorium intybus* L.: a comparative study. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 2013;23(4):1060-1066. URL: <https://www.researchgate.net/publication/285962696> (дата обращения: 13.04.2021)
30. Голубкина Н.А., Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Кошелева О.В., Солдатенко А.В. Биохимическая характеристика и элементный состав цикория салатного (*Cichorium intybus* L.) сорт Конус. *Овощи России*. 2019;(3):80-86. DOI: 10.18619/2072-9146-2019-3-80-86 [Golubkina N.A., Shevchenko YU.P., Kharchenko V.A., Kosheleva O.V., Soldatenko A.V. Biochemical characteristic and element composition of *Cichorium intybus*, Konus cultivar. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):80-86. (In Russ.)]
31. Сайбель О.Л., Даргаева Т.Д., Латыпова Г.М., Галкин Е.Г. Изучение липофильных соединений травы и корней цикория обыкновенного *Cichorium intybus* L. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. *Экспериментальные исследования в биологии и медицине*. 2015;5(105):72-74. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-lipofilnyh-soedineniy-travy-i-korney-tsikoriya-obyknovennogo-cichorium-intybus-l> (дата обращения: 13.04.2021) [Saibel' O.L., Dargaeva T.D., Latypova G.M., Galkin E.G. Study of lipophilic compounds of herb and roots of chicory ordinary *Cichorium intybus* L.). *Acta Biomedica Scientifica. Experimental research in biology and medicine*. 2015;5(105):72-74. (In Russ.)]
32. Сайбель О.Л., Чупарина Е.В., Мартынов А.М. Изучение элементного состава травы цикория обыкновенного (*Cichorium intybus* L.). *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ), Фармацевтические науки*. 2015;3(12):160-161. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-elementnogo-sostava-travy-tsikoriya-obyknovennogo-cichorium-intybus-l> (дата обращения: 13.04.2021) [Saibel' O.L., Chuparina E.V., Martynov A.M. [Study of the elemental composition of common chicory herb (*Cichorium intybus* L.). *Eurasian Union of Scientists, Pharmaceutical Sciences*. 2015;3(12):160-161. (In Russ.)]
33. Malik B., Pirzadah T.B., Tahir I., Rehman R.U. Chemo-profiling, Antioxidant potential and Ionomc analysis of *Cichorium intybus* L. *Pharmacog J*. 2017;9(6):917-928. DOI: 10.5530/pj.2017.6.144
34. Saeed M., Abd El-Hack M.E., Alagawany M., Arain M.A., Arif M., Mirza M.A., Naveed M., Chao S., Sarwar M., Sayab M., Dhama K. Chicory (*Cichorium intybus*) herb: Chemical composition, pharmacology, nutritional and healthical applications. *Int. J. Pharmacol.* 2017;13(4):351-360. DOI: 10.3923/ijp.2017.351.360
35. 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. *Экспериментальные исследования в биологии и медицине*. 2017;T.2.2(114):85-88. [Saibel' O.L., Dargaeva T.D., Pupykina K.A., Petrova I.V., Farkhutdinov R.R. Evaluation of the antioxidant activity of the common chicory herb (*Cichorium intybus* L.). *Acta Biomedica Scientifica. Experimental research in biology and medicine*. 2017. Vol. 2. №2(114). P.85-88. (In Russ.)]
36. Epure, A., Pârnu A.E., Vlase, L., Benedec D., Hanganu D., Gheldiu A.-M., Toma V.A., Oniga I. Phytochemical Profile, Antioxidant, Cardioprotective and Nephroprotective Activity of Romanian Chicory Extract. *Plants*. 2021;10(64). DOI: 10.3390/plants10010064
37. Nayeemunnisa A. Alloxan diabetes-induced oxidative stress and impairment of oxidative defense system in rat brain: Neuroprotective effects of *Cichorium intybus*. *Int. J. Diabetes Metab.* 2009;(17):105-109
38. Zhang H.-L., Dai L.-H., Wu Y.-H., Yu X.-P., Zhang Y.-Y., Guan R.-F., Liu T., Zhao J. Evaluation of hepatocyteprotective and anti-hepatitis B virus properties of cichoric acid from *Cichorium intybus* leaves in cell culture. *Biol. Pharm. Bull.* 2014;37(7):1214-1220. DOI: 10.1248/bpb.b14-00137
39. Janda K., Gutowska I., Geszke-Moritz M., Jakubczyk K. The Common Chicory (*Cichorium intybus* L.) as a Source of Extracts with Health-Promoting Properties – A Review. *Molecules*. 2021;(26):1814. DOI: 10.3390/molecules26061814
40. 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. [Saibel' O.L., Dargaeva T.D., Pupykina K.A. Study of the choleric and hepatoprotective activity of the common chicory herb. *Medical Bulletin of Bashkortostan*. 2015;10.5(59):70-73. (In Russ.)]
41. Al-Malki A.L., Abo-Golayel M.K. Hepatoprotective efficacy of chicory alone or combined with dandelion leaves against induced liver damage. *Life Sci. J.* 2013;10(4):140-157.
42. Aktay G., Deliorman D., Ergun E., Ergun F., Yesilada E., Cevik C. Hepatoprotective effects of Turkish folk remedies on experimental liver injury. *J. Ethnopharmacol.* 2000;(73):121-129. DOI: 10.1016/s0378-8741(00)00286-5
43. Asadi M., Mohammadi M., Mohammadian B., Shahriari A., Forouzandeh H. The protective effect of *Cichorium intybus* L. hydroalcoholic extract against methotrexate-induced oxidative stress in rats. *Jundishapur J. Nat. Pharm. Prod.* 2018;13(4). DOI: 10.5812/jjnpp.59556
44. Baydaa H.A., Al-Saedi F., Salman A.E. Effects of *Cichorium intybus* methanolicextracts on some clinical bacterial isolates. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2019;10(2). DOI:10.1016/j.fitote.2004.05.001
45. Faiku1 F., Haziri A., Mehmeti I., Bajrami D., Haziri I. Evaluation of antibacterial activity of different solvent extracts of *Cichorium intybus* (L.) growing wild in east part of Kosovo. *The Journal of Animal & Plant Sciences*. 2016;26(5):1486-149.
46. Afzal M., Shahid M., Mehmood Z., Bukhari S.A., Talpur M.M.A. Antimicrobial activity and GC-MS profiling of essential oil of *Cichorium intybus*. *Asian Journal of Chemistry*. 2014;26(2):531-536. DOI: 10.14233/ajchem.2014.15667
47. Zare-Javid A., Forouzandeh F., Babaei H., Yousefi-manesh H., Haghghi-zadeh M.H., Ravanbakhsh M., Fayazi F. Impact of consumption of chicory leaf extract in adjunct with non-surgical periodontal therapy on serum antioxidant and lipid status in patients with periodontal disease: preliminary study. *Nutrition and Food Sciences Research*. 2016;3(2):11-20.
48. Hozayen W.G., El-Desouky M.A., Soliman H.A., Ahmed R.R., Khaliefa A.K. Antiosteoporotic effect of *Petroselinum crispum*, *Ocimum basilicum* and *Cichorium intybus* L. in glucocorticoid-induced osteoporosis in rats. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2016;16(165). DOI: 10.1186/s12906-016-1140-y
49. Shah P., Nishan N., Patel A., Bhat C., Choudhary S., Shah R. Comparative evaluation of antimicrobial properties of chicory extract and chlorhexidine mouthwash against *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus acidophilus*. *Int. Dent. Med. J. Adv. Res.* 2018;(4):1-4. DOI: 10.15713/ins.idmjar.93
50. Khandaker MD Sharifuddin Imam, Yingying Xie, Yusi Liu, Fengzhong Wang and Fengjiao Xin. Cytotoxicity of *Cichorium intybus* L. metabolites (Review). *Oncology Reports*. 2019;42(6). DOI: 10.3892/or.2019.7336
51. Gehan F. Abdel Raouf, Mostafa E. Abdelfatah Cytotoxic activity, Molecular docking study and Phytochemical investigation on *Cichorium intybus* Herb. *Egyptian Journal of Chemistry*. 2021;64(2):761-772. DOI: 10.21608/EJCHEM.2020.44299.2896
52. Imam K., Xie. Y., Liu Y., Wang F., Xin F. Cytotoxicity of *Cichorium intybus* L. metabolites (Review). *Oncology reports*. 2019;42(6):2196-2212. DOI: 10.3892/or.2019.7336
53. Ilaiyaraja N., Khanum F. Evaluation of antioxidant and toxicological properties of Chicory leaves. *Int. J. Pharm. Biol. Arch.* 2010;1(2):155-163. URL: <https://www.researchgate.net/publication/277769075>.