

DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

[И.П. Рыжова](#)¹,

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии

[Н.М. Погосян](#)²,

к.м.н., врач-стоматолог хирург-ортопед

[С.Н. Гонтарев](#)¹,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии

[В.В. Чуев](#)³,

к.м.н., главный врач

[И.С. Гонтарева](#)¹,

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии

[А.А. Чуева](#)¹,

аспирант кафедры общей стоматологии

¹ НИУ БелГУ, 308015, Белгород, Россия² «ООО Студия-С», 620014,

Екатеринбург, Россия

³ Стоматологический центр «ВладМиВа»,

308023, Белгород, Россия

Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор)

Аннотация. Воспалительные процессы являются достаточно частым явлением в практике врача-стоматолога. Причиной их возникновения может быть как неудовлетворительная самостоятельная гигиена полости рта, так и последствие терапевтических, хирургических и ортопедических манипуляций. В связи с этим поиск путей быстрого, эффективного и максимально безопасного купирования воспаления является важной актуальной профессиональной задачей и рекомендацией для индивидуального решения конкретного пациента. В статье проведен анализ литературы, посвященной использованию медикаментозных и растительных препаратов как в общем, так и в местном лечении воспалительных заболеваний полости рта. Описаны важные фармакологические и клинические эффекты от применения различных подходов в профилактике, лечении и реабилитации стоматологических пациентов.

Ключевые слова: заболевания полости рта, пародонтит, воспаление, антибиотикотерапия, ароматерапия, фитотерапия, гидрототерапия, лекарственные травы

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Рыжова И.П., Погосян Н.М., Гонтарев С.Н., Чуев В.В., Гонтарева И.С., Чуева А.А. Анализ современных подходов в лечении воспалительных заболеваний полости рта (обзор). — *Клиническая стоматология*. — 2023; 26 (3): 14—19. DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

[I.P. Ryzhova](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Prosthodontics Department

[N.M. Pogosyan](#)²,

PhD in Medical Sciences, dental surgeon, prosthodontist

[S.N. Gontarev](#)¹,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Paediatric dentistry Department

[V.V. Chuev](#)³,

PhD in Medical Sciences, chief medical officer

[I.S. Gontareva](#)¹,

PhD in Medical Sciences, associate professor of the Pediatric dentistry Department

[A.A. Chueva](#)¹,

postgraduate at the General dentistry Department

¹ Belgorod State University,

308015, Belgorod, Russia

² Studio-S LLC, 620014,

Yekaterinburg, Russia

³ "VladMiVa Dental Centre" LLC,

308023, Belgorod, Russia

Analysis of modern approaches in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity (review)

Annotation. Inflammatory disease could be often manifestations in the oral cavity. The reason of this process are allergic reactions, trauma, and also consequence of surgical, prosthetic and terapia treatment. Poor oral hygiene, biofilm of teeth, crowns and implants could be a main reason of inflammatory processes. But the reason of inflammatory diseases also could be a medicament treatment, especially treatment of oncodiseases. As we know bisphosphate therapy is a main cause of chemical osteonecrosis. The traditional methods to the treatment of this pathology is mechanical and local drug treatment of the affected area with antiseptic solutions, and in some cases local antibacterial therapy is connected. Also, one of the most common methods of treatment, as well as prevention, is the use of herbal preparations. In this regard, the search for ways to quickly, effectively and maximize the relief of the inflammatory process is an important urgent professional task.

Key words: periodontitis, oral cavity diseases, inflammatory, antibacterial therapy, aromatherapy, phitotherapy, hydrolatotherapy, medicinal herbs

FOR CITATION:

Ryzhova I.P., Pogosyan N.M., Gontarev S.N., Chuev V.V., Gontareva I.S., Chueva A.A. Analysis of modern approaches in the treatment of inflammatory diseases of the oral cavity (review). *Clinical Dentistry (Russia)*. 2023; 26 (3): 14—19 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2023_3_14

В практике стоматолога воспалительные процессы в полости рта относятся к самым распространенным, причем это касается пациентов всех возрастных групп. К ним относятся проявления разных заболеваний слизистой оболочки полости рта, реакции тканей

пародонта и, как следствие, терапевтических, хирургических или ортопедических манипуляций. Нередко дентальная имплантация тоже становится причиной возникновения воспалительных реакций в зоне вмешательства.

Проявления воспалительного характера в полости рта обусловлены полиэтиологичностью, прогрессирующим течением многих болезней, а также недостаточной эффективностью методов профилактики и лечения данных заболеваний [1]. Воспалительные заболевания полости рта представляют собой серьезную социальную проблему, ухудшая качество жизни населения, приводя к дискомфорту, нарушению функции жевания, артикуляции и последующей потере зубов.

Из наиболее часто встречающейся патологии полости рта заболевания пародонта требуют пристального внимания стоматологов всех специальностей. Поражение тканей пародонта приводит к деструкции не только мягких, но и костных структур. Тяжесть процесса может усугубляться генерализацией патологического процесса, ухудшая общее состояние ряда органов, систем и всего организма в целом.

В большинстве случаев лечебная тактика предусматривает комплексный подход, цели которого — ликвидация воспалительных процессов, восстановление структурных и функциональных свойств тканей, повышение местных и общих факторов защиты. Все вышеперечисленное достигается комбинацией этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии.

Однако понятие «комплексность» очень вариативно. В одних случаях в стоматологической практике комплексный подход будет включать сочетание разных терапевтических манипуляций, например антисептиков для полоскания полости рта с фитоотварами из лекарственных растений и сеансов физиотерапии. В других случаях под комплексным лечением понимается терапия, которая включает терапевтические, хирургические, ортопедические, ортодонтические и физиотерапевтические манипуляции [2, 3].

Основной и главной причиной возникновения и развития большинства воспалительных процессов является микробный фактор, а следовательно, первостепенная задача терапии — антибактериальное воздействие.

Современные антибактериальные препараты подразделяются на две основные группы: антисептики и антибиотики. Антисептические вещества обладают малой избирательностью и неселективной активностью. Взаимодействуя с белками клеток микроорганизмов, они вызывают коагуляцию белков микробной флоры, останавливая ее рост. При проведении литературного анализа было установлено, что наиболее часто используются следующие препараты.

Хлоргексидина биглюконат — органическое соединение широкого спектра действия. Он активен не только в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий, но и дрожжей, дерматофитов и липофильных вирусов. Однако, несмотря на свою высокую активность, на споры он действует только при высокой температуре. Дезинфицирует кожные и слизистые покровы, не вызывая их повреждения; используется в виде 0,05%-ного и 0,2%-ного водных растворов.

Перекись водорода обладает сильным окислительным действием, продуцирует активные формы

кислорода, оказывая антисептическое, дезодорирующее и оксигенирующее действие; в стоматологии чаще применяется в виде 1–3%-ного раствора.

Мирамистин входит в группу катионных детергентов, обладает выраженным антимикробным, противогрибковым и противовирусным действием, имеет низкую токсичность, используется в виде 0,01%-ного раствора.

Димексид — противовоспалительное, антисептическое средство для наружного применения. Механизм его действия связан с улучшением метаболических процессов в очаге воспаления и инактивацией гидроксильных радикалов. Димексид проникает через клеточные мембраны, повышая их проницаемость для лекарственных препаратов.

Вышеперечисленные представители широко используются в составе многих современных гигиенических средств: ополаскивателей, гелей, бальзамов, зубных паст [4].

Кроме того, антибиотические вещества природного или полусинтетического происхождения напрямую работают против патогенной микрофлоры. Обе группы уже достаточно хорошо изучены, но применение их в полости рта связано с определенными сложностями. Прежде всего в полости рта необходимо достичь определенную концентрацию препарата на участке, подвергаемом лечению, в течение необходимого времени, что крайне затруднительно из-за выделения слюны и ротовой жидкости. Как следствие, при изменении концентрации лекарственных средств возможно ослабление или прекращение терапевтической эффективности. К тому же многочисленными исследованиями были выявлены частые раздражающие и аллергические проявления. Описаны случаи окрашивания зубов, пломб и языка, неприятный вкус, расстройство вкусовой чувствительности, десквамация эпителия полости рта и последующее изменение микробиоценоза полости рта.

Вызывая сенсбилизацию организма, противомикробные лечебные препараты воздействуют на микрофлору полости рта, приводя к дисбактериозу и изменению сапрофитной микрофлоры. Кроме того, антибиотикотерапия приводит к селекции устойчивых форм патогенов, способствующих генерализации воспалительных процессов на уровне организма [5].

Важно отметить, что исходя из принципов этиопатологии воспалительных процессов в полости рта и челюстно-лицевой области, помимо микробной агрессии, практически всегда приходится проводить коррекцию нарушений микроциркуляции, способствующей венозному застою, накоплению метаболических токсинов и внеклеточной жидкости. Кровоточивость, отек и боль тканей — вот самые яркие проявления воспалительных процессов в полости рта.

Многочисленные исследования доказывают факт повреждения клеточных структур и, как следствие, нарушение клеточного гомеостаза. В результате продуцируется образование свободных радикалов, запускается процесс ускоренного старения и разрушения. Таким образом формируется замкнутый порочный круг,

существенно осложняющий терапевтический процесс. Подобные состояния в организме требуют общей дополнительной антиоксидантной защиты.

У пациентов с воспалительными процессами в полости рта на фоне длительных психоэмоциональных негативных реакций и невротических состояний довольно часто выявляются нарушения психоневрологического характера. В настоящее время назначение психотерапевтических, адаптогенных и общеукрепляющих препаратов требуется все большему количеству пациентов [6, 7].

Резюмируя все вышесказанное, становится очевидно, что назначение и применение такого широкого круга медикаментов способствует аллергизации организма и появлению «лекарственной болезни» как новой нозологии.

На сегодняшний день воспалительные заболевания занимают одно из лидирующих мест. Подавляющее число воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области имеют одонтогенное происхождение, однако сегодня известно и лекарственное происхождение (лекарственный, или бисфосфонатный, или ишемический остеонекроз) челюстей.

Патогенез его окончательно не ясен. По мнению нескорых авторов, одним из патогенетических факторов является кислая среда, возникающая в очагах хронического воспаления, которая приводит к более активному высвобождению препаратов из костной ткани и их негативному влиянию на процессы ремоделирования. В зарубежной литературе в терминологии, касающейся бисфосфонатного некроза челюстей, используется термин ишемический (аваскулярный) некроз кости, что акцентирует внимание на сосудистый компонент этиологии заболевания. Известными факторами риска остеонекроза челюсти являются раковое заболевание, его лечение (химиотерапия, лучевая терапия, кортикостероиды), сопутствующие заболевания (анемия, коагулопатия, инфекция) — лекарственный некроз.

На современном этапе перед медицинскими работниками-практиками стоит непростая задача — поиск и обоснованный выбор эффективных средств с нужными терапевтическими свойствами для лечения воспалительных процессов в челюстно-лицевой области и организма в целом, а также разработка рациональных методов их применения.

С целью нормализации микрофлоры полости рта современная медицина в поисках эффективных антимикробных способов защиты здоровья человека все большее внимание обращает на природные растительные препараты. Такие важные свойства натурального растительного сырья, как биосовместимость и малая токсичность с высокой терапевтической эффективностью, а также возможность их длительного применения без существенных побочных явлений, позволяют говорить об их значимых преимуществах. Эффект терапии может быть получен при разных способах применения.

Рабочими схемами применения растительных препаратов могут быть самостоятельный прием или в комбинации с медикаментозной терапией. Кроме того,

природные растительные препараты в лечебных или в профилактических целях могут назначаться в поддерживающей или в курсовой схеме.

В современной медицине натуропатия — наука, которая имеет богатый опыт многих поколений, — превратилась в официально признанный научный метод лечения, и сегодня она бурно развивается. При решении задач по купированию воспалительных процессов у стоматологических пациентов в настоящее время внимание все больше акцентируется на возможности применения фитотерапии как составляющей натуропатии.

Фитотерапия — метод лечения и профилактики заболеваний с помощью лекарственных препаратов на основе растительного сырья. Он включает использование непосредственно лекарственных растений, ароматерапию, гидrolатотерапию и другие методы. Для большинства специалистов и пациентов более знакомы способы применения растительных препаратов в виде экстрактов, настоев, отваров из листьев, цветков или корней лекарственных растений, как для индивидуальной практики, так и при профессиональной помощи [8, 9]. Но сегодня появляются новые, пока малоизвестные формы применения в виде гидrolатов, водных дистиллятов из ценных лекарственных растений.

Ароматерапия — это лечение натуральными эфирными маслами, обладающими противомикробными и противовирусными свойствами. Применение таких масел оказывает противовоспалительное, бактерицидное и антисептическое, а также антиоксидантное, высокорегенерирующее и седативное действие. В современной ароматерапии эфирные масла вводят в организм путем ингаляций, а также накожным и трансдермальным путем.

Кроме того, в стоматологии ароматерапия является полезным дополнительным и альтернативным методом релаксации и снятия стресса. Терапия представляет собой применение ароматических соединений, таких как эфиры, для коррекции настроения и когнитивной функции пациента. Доказано, что запахи стимулируют лимбическую систему, запуская механизмы влияния на нервную систему. Чаще всего с целью устранения тревожности в условиях стоматологического приема используют эфирные масла апельсина и лаванды. Апельсиновое масло стимулирует парасимпатическую систему, подавляя симпатическую. Масло шалфея или лаванды стимулирует действие автономной нервной системы, что, в свою очередь, снижает уровень беспокойства [10, 11].

На сегодняшний день **гидrolатотерапия** — пока малоизвестный способ профилактики и лечения воспалительных и бактериальных заболеваний. Однако уже получены результаты, доказывающие положительные качества при лечении различных патологических процессов, в том числе воспалительных. Данный вид физиотерапевтического лечения представляет собой изготовление растворов из растительного сырья методом вытяжки полезных веществ с помощью парового или водяного воздействия. Использование гидrolатов

в практике стоматолога имеет большой спектр направленности, поскольку их можно безопасно наносить на слизистую оболочку рта.

Возможности гидrolато- и ароматерапии в стоматологии очень широки — от общего применения в виде ингаляций до местного в виде ополаскивателей и аппликаций. Грамотное применение того или иного средства или их комбинация при лечении или профилактике заболеваний полости рта поможет значительно улучшить результат терапии.

Изучение новых видов растительного сырья, введение их в официальную медицину в виде лекарственных средств и биологически активных пищевых добавок крайне полезно благодаря противомикробным, противовоспалительным, регенеративным, болеутоляющим, ранозаживляющим, сосудотонизирующим, иммуностимулирующим, антиоксидантным и другим необходимым характеристикам. Научные и практические наблюдения показывают, что благодаря комплексу родственных организму биологически активных компонентов лекарственных растений, фито- и ароматпрепараты могут естественно включаться в обменные процессы организма, проявляя эффекты, по терапевтической активности зачастую не уступающие синтетическим аналогам [12, 13].

Многокомпонентный состав в виде витаминов, фитогормонов, фитонцидов, алкалоидов, спиртов, кетонов, микроэлементов, эфирных и жирных масел оказывает влияние на обменные процессы, повышает защитные свойства тканей организма, нормализует гомеостаз. Так, к ароматическим и лекарственным растениям средней полосы России с выраженной противомикробной активностью чаще всего относятся эфирносы с преобладанием в своем составе терпеноидных и фенольных соединений. В стоматологической практике чаще всего используются следующие эфирноносные растения: тимьян, чабрец, гвоздику, эвкалипт, лавр, розу, герань, пихту, сосну и другие.

Растения с выраженными противовоспалительными свойствами: ромашка, календула, девясил, зверобой, лопух, эвкалипт. Растения с выраженными кровоостанавливающими свойствами: тысячелистник, крапива, подорожник, кровохлебка и др. Растения с выраженными вяжущими свойствами: дуб, бадьян, зверобой, черемуха и др. Растения, обладающие регенерирующими и ранозаживляющими свойствами: роза, ромашка, облепиха, шиповник, черная смородина, рябина и многие другие. Все перечисленные лекарственные растения широко используются в стоматологической практике и для производства лечебно-профилактических средств стоматологического назначения.

В современной медицине применяются разные формы лекарственных растений и используются различные методики их применения. Фитопрепараты в практике достаточно часто используют в виде фитосборов для отваров, настоек, вытяжек, соков, фитопаст, фитопарафинов, фитовзвесей, фитомазей [14–16].

Несмотря на свою многотысячную историю ароматерапия, использующая эфирноносные растения,

в настоящий момент не очень хорошо изучена. Современные исследования описывают использование гидrolатов, эфирных масел в комбинации с базовыми маслами.

Фармакологический интерес к эфирносодержащему растительному сырью в большей степени вызван к продуктам вторичного биосинтеза: алкалоидам, терпенам, флавоноидам. Из них современная медицина получает более 10% высокоактивных лекарственных препаратов, обладающих сильнейшим противовоспалительным свойством.

Исследователями установлен значительный противовоспалительный эффект эфирного масла лаванды, по своей терапевтической активности сравнимый с действием смеси гидрокортизона и витамина В. Похожими свойствами обладают хвойное масло, масло монарды, лавра, базилика.

Флавоноиды — одна из наиболее многочисленных групп фенольных соединений, причем главным свойством этих веществ является Р-витаминная активность, выражающаяся в способности снижать проницаемость и хрупкость кровеносных капилляров, благодаря чему эти препараты обладают противовоспалительными и антибактериальными свойствами. Надо особо отметить, что, обладая разнообразным биологическим действием, флавоноиды практически не токсичны.

Биологически активные вещества растений терпеноиды проявляют свое антимикробное и противовоспалительное, а также обезболивающее, антивирусное и антисептическое действие.

При изучении влияния терпеноидов эфирных масел фенхеля, эвкалипта и герани на барьерные свойства очага воспаления была выявлена их способность увеличивать проницаемость воспалительного барьера на 25–30%. Противовоспалительные свойства терпеновых соединений объясняются их антагонизмом к гистамину и серотонину, а также активацией лейкоцитов и их фагоцитарной активностью [17].

Показана высокая противовоспалительная активность эфирных масел тысячелистника и полыни, содержащих терпеновые и азуленовые фракции. В дозе 50 и 100 мг/кг они способны оказывать выраженное антиэкссудативное действие, снижать проницаемость капилляров и устранять отек.

Исследования российских ученых по изучению свойств природных терпенов пихты сибирской доказали их способность запускать в организме человека процесс аутофагии — это основа процесса очищения от токсинов и улучшения метаболизма тканей. Результаты исследований действия терпенов пихты сибирской направлены на разработку и применение природных препаратов не только в стоматологии, но и в других областях медицины: оториноларингологии, дерматологии, хирургии, онкологии, геронтологии [18–20].

В стоматологической практике все вышеперечисленные формы растительных препаратов используются для полосканий, инстилляций, аппликаций, а также в качестве орошающей жидкости при ультразвуковом

кюретаже патологических зубодесневых карманов и для ирригации полости рта.

Это важная составляющая в профилактических, реабилитационных и поддерживающих целях и в амбулаторных, и в домашних условиях.

На нашем рынке хорошо известны следующие лекарственные средства растительного происхождения отечественного и зарубежного производства: «Хлорофиллипт», «Ротокан», «Настойка календулы», «Настойка эвкалипта», «Мараславин», «Дентинокс», «Стоматофит», «Калгель», «Камистад», «Элюгель», бальзамы «Весна плюс», «Фитодент».

Примером активного использования лекарственных растений в стоматологии являются зубные пасты. Рекомендации по выбору лечебных зубных паст и их состава зависят от состояния полости рта, вида патологии, тяжести процесса. Наиболее часто в составы препаратов включается сырье на основе лекарственных растений: эвкалипта, чистотела, зверобоя, ромашки, календулы, гвоздики, тысячелистника, можжевельника, мяты, шалфея, мирры, пихтовой живицы и многих других [21, 22].

Появляется все больше продукции для ежедневного стоматологического применения, уже готовых к использованию или в виде концентратов для самостоятельного разведения.

С целью седативного и общеукрепляющего действия широкое распространение получили препараты пустырника и корня валерианы, а также настойка пиона. Для снятия невротических состояний и психоэмоционального напряжения часто назначаются растительные адаптогены: препараты женьшеня, элеутерококка, родиолы розовой, лимонника китайского и ингаляции эфирных масел лаванды, дуба, ромашки [23–25].

Положительный эффект от наружного и внутреннего применения оказывают продукты паровой дистилляции — гидролаты шалфея, Melissa, мяты, обладающие широким спектром фармакологически значимых биологических активностей. Именно водорастворимость

данных веществ открывает широкие возможности для их безвредного применения широкому возрастному контингенту в виде ополаскивателей, ротовых ванночек и для ультразвуковых манипуляций [26].

Интересно отметить, что в последнее время становится популярной новая концепция **спа-стоматологии**, где применение фитоароматических эссенций занимает ведущее положение. В спа-стоматологии объединяется целый комплекс профессиональных гигиенических и косметических процедур для полости рта и лица с использованием термальной воды и растительных препаратов, содержащих эфирные масла. Сочетанное воздействие этого комплекса полезных природных ресурсов позволяет усилить терапевтический эффект каждого и получить действенный результат для клиента: отбеливание, насыщение зубов кальцием и фосфором, расслабление и эмоциональное удовольствие от ароматерапии [27–30].

Резюмируя все вышеперечисленное, можно отметить, что для дальнейшего совершенствования качества профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий в стоматологической практике изучение свойств биологических активных веществ лекарственных растений, разработка натуральных природных препаратов, а также оптимальных методик их применения является весьма перспективным направлением. Дальнейшие исследования лекарственных растений позволят выявить новые аспекты их биологической натуральной активности, а также разработать схемы их безопасно и эффективно применения в медицине в целом и в стоматологии в частности.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 01.06.2023 **Принята в печать:** 24.07.2023

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

Received: 01.06.2023 **Accepted:** 24.07.2023

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Исигов В.П. Исследования ароматических и лекарственных растений в никитском ботаническом саду. — *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. — 2010; 100: 64—67.
[Isikov V.P. The studying of aromatic and medical plants in Nikitski Botanical Gardens. — *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. — 2010; 100: 64—67 (In Russian)]. [eLibrary ID: 24141801](#)
2. Рыжова И.П., Мохамад Д.Х., Шестухина А.В. Эфирные масла для здоровья и благополучия человека. — В сб.: тезисы докладов II Всероссийской научно-практической конференции «Пути науки 2021». — Самара: Инсома-пресс, 2021. — С. 136—138
[Ryzhova I.P., Mohamad D.Kh., Shestukhina A.V. Essential oils for human health and well-being. — In: abstracts of the II conference "Ways of Science 2021". — Samara: Insoma-press, 2021. — Pp. 136—138 (In Russian)].
3. Agar O.T., Dikmen M., Ozturk N., Yilmaz M.A., Temel H., Turkmenoglu F.P. Comparative studies on phenolic composition, antioxidant, wound healing and cytotoxic activities of selected Achillea L. species growing in Turkey. — *Molecules*. — 2015; 20 (10): 17976—8000. [PMID: 26437391](#)
4. Ahani Azari A., Danesh A. Antibacterial effect of Matricaria chamomilla alcoholic extract against drug-resistant isolates of Staphylococcus aureus and Pseudomonas aeruginosa. — *Infection Epidemiology and Microbiology*. — 2021; 7: 29—35. [DOI: 10.52547/iem.7.1.29](#)
5. Al-Snafi A.E. Chemical constituents and pharmacological activities of milfoil (Achillea santolina). — *International Journal of PharmTech Research*. — 2013; 5: 1373—1377
6. Banerjee K., Madhyastha H., Sandur V R., Manikandanath N.T., Thiagarajan N., Thiagarajan P. Anti-inflammatory and wound

- healing potential of a clove oil emulsion. — *Colloids Surf B Biointerfaces*. — 2020; 193: 111102. [PMID: 32442923](#)
7. Behbahani B.A., Noshad M., Falah F. Study of chemical structure, antimicrobial, cytotoxic and mechanism of action of *Syzygium aromaticum* essential oil on foodborne pathogens. — *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. — 2019; 13 (1): 875—883. [DOI: 10.5219/1226](#)
 8. Cui H., Zhang C., Li C., Lin L. Antimicrobial mechanism of clove oil on *Listeria monocytogenes*. — *Food Control*. — 2018; 94: 140—146. [DOI: 10.1016/j.foodcont.2018.07.007](#)
 9. Dahham S.S., Tabana Y.M., Iqbal M.A., Ahamed M.B., Ezzat M.O., Majid A.S., Majid A.M. The anticancer, antioxidant and antimicrobial properties of the sesquiterpene β -caryophyllene from the essential oil of *Aquilaria crassna*. — *Molecules*. — 2015; 20 (7): 11808—29. [PMID: 26132906](#)
 10. El-Darier S.M., El-Ahwany A.M.D., Elkenany E.T., Abdeldaim A.A. An in vitro study on antimicrobial and anticancer potentiality of thyme and clove oils. — *Rendiconti Lincei. Scienze Fisiche e Naturali*. — 2018; 29: 131—139. [DOI: 10.1007/s12210-018-0672-0](#)
 11. Falconieri D., Piras A., Porcedda S., Marongiu B., Gonçalves M.J., Cabral C., Cavaleiro C., Salgueiro L. Chemical composition and biological activity of the volatile extracts of *Achillea millefolium*. — *Natural Product Communications*. — 2011; 6: 1934578X1100601030. [DOI: 10.1177/1934578X1100601030](#)
 12. Garneau F., Collin G., Gagnon H. Chemical composition and stability of the hydrosols obtained during essential oil production. I. The case of *Melissa officinalis* L. and *Asarum canadense* L. — *American Journal of Essential Oils and Natural Products*. — 2014; 2 (1): 54—62.
 13. Hassanpour H., Ghanbarzadeh M. Induction of cell division and antioxidative enzyme activity of *Matricaria chamomilla* L. cell line under clino-rotation. — *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. — 2021; 146: 215—224. [DOI: 10.1007/s11240-021-02060-z](#)
 14. Ho M. Illuminating water and life. — *Entropy*. — 2014; 16 (9): 4874—4891. [DOI: 10.3390/e16094874](#)
 15. Höferl M., Wanner J., Tabanca N., Ali A., Gochev V., Schmidt E., Kaul V.K., Singh V., Jirovetz L. Biological activity of *Matricaria chamomilla* essential oils of various chemotypes. — *Planta Medica International Open*. — 2020; 7: e114—e121. [DOI: 10.1055/a-1186-2400](#)
 16. Huelga S.F., Plenio M.B. Quantum biology: A vibrant environment. — *Nature Physics*. — 2014; 10 (9): 621—622. [DOI: 10.1038/nphys3047](#)
 17. Işcan G., Kirimer N., Kürkçüoğlu M., Arabaci T., Küpeli E., Başer K.H. Biological activity and composition of the essential oils of *Achillea schischkinii* Sosn. and *Achillea aleppica* DC. subsp. *aleppica*. — *J Agric Food Chem*. — 2006; 54 (1): 170—3. [PMID: 16390195](#)
 18. Labadie C., Ginies C., Guinebretiere M.H., Renard C.M.G.C., Cerutti C., Carlin F. Hydrosols of orange blossom (*Citrus aurantium*), and rose flower (*Rosa damascena* and *Rosa centifolia*) support the growth of a heterogeneous spoilage microbiota. — *Food Res Int*. — 2015; 76 (Pt 3): 576—586. [PMID: 28455040](#)
 19. Lavanya J., Periyar S.S., Jeevitha P.M., Jacintha P., Aradana M. Antioxidant and antimicrobial activity of selected medicinal plants against human oral pathogens. — *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. — 2016; 8: 71—78. [DOI: 10.22159/ijpps.2016v8i9.11989](#)
 20. Low W.L., Martin C., Hill D.J., Kenward M.A. Antimicrobial efficacy of silver ions in combination with tea tree oil against *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. — *Int J Antimicrob Agents*. — 2011; 37 (2): 162—5. [PMID: 21163626](#)
 21. Mikou K., Rachiq S., Jarrar Oulidi A. [Étude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques utilisées dans la ville de Fès au Maroc]. — *Phytotherapie*. — 2016; 14 (1): 35—43 (In French). [DOI: 10.1007/s10298-015-1013-4](#)
 22. Orav A., Raal A., Arak E. Content and composition of the essential oil of *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert from some European countries. — *Nat Prod Res*. — 2010; 24 (1): 48—55. [PMID: 20013472](#)
 23. Poudineh F., Azari A.A., Fozouni L. Antibacterial activity of ethanolic extract of *Matricaria chamomilla*, *Malva sylvestris*, and *Capsella bursa-pastoris* against multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* strains. — *Avicenna Journal of Clinical Microbiology and Infection*. — 2021; 8 (1): 23—26. [DOI: 10.34172/ajcmi.2021.05](#)
 24. Preethi K.C., Kuttan G., Kuttan R. Antioxidant potential of an extract of *Calendula officinalis* flowers in vitro and in vivo. — *Pharmaceutical Biology*. — 2006; 44 (9): 691—697. [DOI: 10.1080/133880200601009149](#)
 25. Rajaei A., Hadian M., Mohsenifar A., Rahmani-Cherati T., Tabatabaei M. A coating based on clove essential oils encapsulated by chitosan-myristic acid nanogel efficiently enhanced the shelf-life of beef cutlets. — *Food Packaging and Shelf Life*. — 2017; 14 (part B): 137—145. [DOI: 10.1016/j.fpsl.2017.10.005](#)
 26. Roger B., Burger P., Baret P., Chahboun J., Cerantola S., Fernandez X., Jeannot V. Identification of antibiotic and antiproliferative compounds in natural orange blossom water. — *Journal of Essential Oil Research*. — 2016; 28 (2): 89—95. [DOI: 10.1080/10412905.2015.1107646](#)
 27. Schmidt E., Jirovetz L., Wlcek K., Buchbauer G., Gochev V., Girova T., Stoyanova A., Geissler M. Antifungal activity of eugenol and various eugenol-containing essential oils against 38 clinical isolates of *Candida albicans*. — *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. — 2007; 10 (5): 421—429. [DOI: 10.1080/0972060X.2007.10643575](#)
 28. Shaaban H.A.E., El-Ghorab A.H., Shibamoto T. Bioactivity of essential oils and their volatile aroma components: Review. — *Journal of Essential Oil Research*. — 2012; 24 (2): 203—212. [DOI: 10.1080/10412905.2012.659528](#)
 29. Shahbazi Y. Antioxidant, antibacterial, and antifungal properties of nanoemulsion of clove essential oil. — *Nanomedicine Research Journal*. — 2019; 4 (4): 204—208. [DOI: 10.22034/nmrj.2019.04.001](#)
 30. Sharma K., Guleria S., Razdan V.K., Babu V. Synergistic antioxidant and antimicrobial activities of essential oils of some selected medicinal plants in combination and with synthetic compounds. — *Industrial Crops and Products*. — 2020; 154 (15): 112569. [DOI: 10.1016/j.indcrop.2020.112569](#)