



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ

Министерство на земеделието и храните
Център за оценка на риска
по хранителната верига



ИНФОРМАЦИЯ

относно етеричните масла, като естествени антиоксиданти

при консервирането на храни

Настоящата информация представя статия на екип учени от различни университети в света (Испания, Бенин и Камерун), публикувана през октомври 2023 г. в научното списание „*Food Chemistry Advances*“. В продължение на публикуван обзор на тема „Консерванти в храните и влиянието им върху здравето на хората“ на електронната страница на ЦОРХВ¹, настоящата статия дава повече информация по отношение на естествените консерванти в храните и по специално употребата на етеричните масла, като антиоксиданти при консервирането на храни. Въпреки напредъка в методите за консервиране на храните, естеството на консервантите остава един от реалните проблеми, които трябва да се вземат предвид за опазване здравето на потребителите. Тенденциите на потребителите за търсене на по-здравословни храни, налага употребата на естествени продукти с антимикробни и антиоксидантни свойства, като етерични масла. Статията подчертава антиоксидантния потенциал на етеричните масла за подобряване и запазване на качеството на храните.

1. Въведение

Храната е от съществено значение за живота и по тази причина безопасността на храните е решаващ въпрос, както за потребителите, така и за хранително-вкусовата промишленост. Световната здравна организация (СЗО) изчислява, че един на всеки десет души се разболява всяка година от консумация на заразена или развалена храна.

Развалянето на храната се дължи на микроорганизми и ензими, присъстващи в храната, които предизвикват химични реакции, трансформиращи биомолекули и променящи

¹ <https://corhv.government.bg/%D0%98%D0%9D%D0%96-%D0%9C%D0%90%D0%A0%D0%98%D0%AF-%D0%A5%D0%A0%D0%98%D0%A1%D0%A2%D0%9E%D0%92%D0%90-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82%D0%B8-%D0%B2-%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5-%D0%B8-%D0%B2%D0%BB%D0%B8%D1%8F%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D1%82%D0%BE-%D0%B8%D0%BC-%D0%B2%D1%8A%D1%80%D1%85%D1%83-%D0%B7%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%BE-n-34-2276>

качеството на продукта. Тези химични реакции, включват реакции на окисление, които са верижни реакции (реакции, които веднъж започнали, продължават да се ускоряват, докато се постигне пълно окисление на чувствителните вещества).

През последните години има нарастващ интерес към естествените продукти за предпазване от разваляне на храната. Етеричните масла могат да бъдат използвани в хранителната промишленост с тази цел. Те представляват концентрирана хидрофобна течност, съдържаща летливи химични съединения от растения (цветя, пъпки, семена, листа, клонки, кора, плодове и корени). Етеричните масла са вторични метаболити, синтезирани от ароматни и лечебни растения и съответстват на много малка част от общия състав на растението, по-малко от 5% от сухото вещество. Растителните ароматни екстракти, обикновено са летливи безцветни течности при стайна температура. Те са слабо разтворими във вода, но силно разтворими в алкохол и органични разтворители. Биоактивните съединения от етеричните масла са известни със своята биологична активност. Основните им активни съединения са терпени² и въглеводороди³, и характеристиките им вероятно са свързани с функцията на тези активни съединения.

2. История на употреба и източници на етеричните масла

Ароматните растения са били използвани от древността, като подправки, средства за лечение на заболявания, както и в религиозни церемонии, поради техните лечебни свойства и приятен аромат, следователно те са били използвани в различни области, като селското стопанство, медицината, козметичните и хранителните приложения. Етеричните масла могат да бъдат извлечени от различните части на едно растение (листа, кора, цветя, пъпки, семена и др.) и съдържат вещества, като терпени, ароматни съединения (алдехид, алкохол, фенол и др.) и терпеноиди.

3. Екстракция и химическа структура на етеричните масла

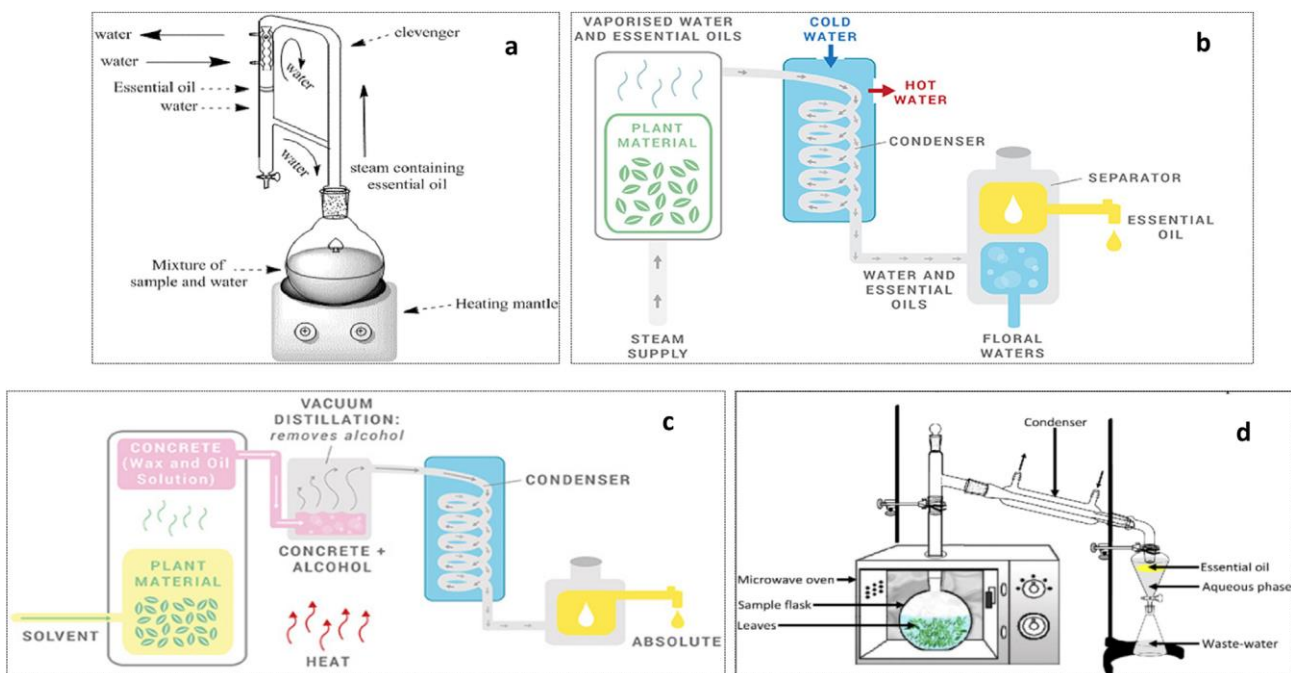
Екстракцията на етерични масла може да се извърши чрез различни екстракционни методи в зависимост от растителната част, структурата и състава на маслото. Методът на

² Терпените са въглеводороди - органични съединения, съставени изцяло от въглеродни и водородни атоми. Те са ароматни съединения, които се произвеждат от много различни растения, както и от някои насекоми, като пеперуди и пчели. <https://bg.formulaswiss.com/blogs/терпени/>

³ Въглеводородите са най-простите представители на органичните съединения, изградени от въглеродни и водородни атоми свързани чрез прости σ C–C и σ C–H връзки. Всички останали органични съединения могат да се разгледат като техни производни - съединения получени чрез заместване на H атоми във въглеводородите с различни атоми или функционални групи. <https://edu.uni-sz.bg/book/11.VMF-NGeorgieva-ZIYaneva/moit-10.html>

екстракция може да доведе до промяна на характеристиките на маслото. Той е основен фактор и определя до известна степен качеството на етеричните масла, като влияе и върху цвета, мириса, вкуса и вискозитета на маслата. Най-използваните методи за екстракция са дестилацията (парна дестилация, хидродестилация, хидродифузия), екстракция с разтворител (свръхкритичен въглероден диоксид⁴, субкритична вода⁵) и микровълнова екстракция без разтворители (комбинация от микровълново нагряване и суха дестилация, извършена при атмосферно налягане без добавен разтворител или вода) (Фигура 1).

Фигура 1. Различни техники за екстракция на етерично масло (а-хидродестилация, б-парна дестилация, с- екстракция с разтворител, д-микровълнова екстракция без разтворител)



Източник:

Konfo T, Djouhou F, Koudoro Y, Dahouenon-Ahoussi E, Avlessi F, Sohounhloue C, Simal-Gandara J, Essential oils as natural antioxidants for the control of food preservation. *Food Chemistry Advances* 2 (2023), 100312. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100312>

⁴ Екстракция с разтворител със свръхкритичен въглероден диоксид - суперкритичните течности се разглеждат, като алтернативна среда за извличане на етерично масло. Въглеродният диоксид (CO₂) е най-често използваният суперкритичен флуид. При условия на високо налягане CO₂ се превръща в течност, която може да се използва, като много инертна и безопасна среда за извличане на ароматните молекули от суровината. В крайния продукт не остават остатъци от разтворител, тъй като течният CO₂ се превръща в газ и се изпарява при нормално атмосферно налягане и температура. <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1750-3841.12492>

⁵ Екстракция с разтворител със субкритична вода - субкритична вода или горещата вода под налягане е въведена като екстрагент при динамични условия (достатъчно високо налягане, за да поддържа водата в течно състояние и температура в диапазона от 100 до 374 °C. <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1750-3841.12492>

Използваното оборудване е просто, достъпно и лесно за използване. Парната дестилация, обаче може да причини варене на суровината, хидролиза на определени съединения и разлагане на чувствителни към топлина съединения. Този метод на екстракция има за цел да разруши клетъчната структура на растението чрез прилагане на топлина, така че есенциите да се освободят. Освен това се съобщава, че чистотата на етеричните масла, получени чрез екстракция с разтворител, е ниска, поради съвместната екстракция на други съединения, като смола и използваните неполярни органични разтворители. За подобряване на качеството и добива на етеричните масла чрез екстракция са въведени и нови методи, например суперкритичната флуидна екстракция⁶, ултразвукова екстракция⁷ и микровълнова екстракция⁸. Предимства на тези нови методи са намаляването на времето за екстракция, подобряването на добива на екстракта както и по-ниската консумация на енергия. Химическият състав на етеричните масла варира в зависимост от различни фактори, включително етапа на развитие на растението, използваната част на растението, периода и географския район от който е събрано.

Етеричните масла имат освен антиоксидантни свойства, също и антисептични, и антимикробни свойства. Биологичната активност на едно етерично масло трябва да бъде свързана с неговия химичен състав и възможните синергични ефекти между неговите компоненти. Стойността му се дължи на всички негови съставки, а не само на основните му съединения.

4. Антиоксидантна активност на етеричните масла

Почерняването или окислението на храната е естествен биохимичен процес, който е повлиян от факторите на околната среда, като светлина и температура. Тези параметри могат да го възпрепятстват или напротив да го ускорят. Антиоксидантите удължават срока на годност на храните, като ги предпазват от влошаване, причинено от окисление, по-специално промени в цвета и гранясване на мазнините. Наличието или добавянето на антиоксиданти се

⁶ Суперкритичната флуидна екстракция (SFE) е екстракционна техника, която използва разтворител в неговото суперкритично състояние. Свръхкритична течност се определя като всяко вещество, което е над критичната си температура и критично налягане. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012409547210753X>

⁷ Ултразвуковата екстракция (UAE) е една от модификациите, при която процесът на екстракция се подпомага с помощта на ултразвукови вълни. <https://www.mdpi.com/2227-9717/8/3/322>

⁸ Микровълновата екстракция (MAE) е процес на използване на микровълнова енергия за нагряване на разтворители в контакт с проба, за да се разделят анализите от матрицата на пробата в разтворителя. Способността за бързо нагряване на сместа от разтворители на пробата е присъща на MAE и основното предимство на тази техника. [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11192157/#:~:text=Microwave%2Dassisted%20extraction%20\(MAE\).main%20advantage%20of%20this%20technique.](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11192157/#:~:text=Microwave%2Dassisted%20extraction%20(MAE).main%20advantage%20of%20this%20technique.)

характеризира със забавящ ефект или забавяне на началото на окисляването. Този ефект зависи от природата на антиоксиданта и неговата концентрация.

Етеричните масла могат да се добавят към млякото и млечните продукти под формата на капки или спрей. Например, етеричното масло от мащерка (*Thymus capitatus*) или неговата наноемулсия подобрява окислителната и ферментативната стабилност на полуобезмасленото ултрапастъоризирано (УНТ)⁹ мляко.

При месото и месните продукти окислението се извършва по време на „зреенето“¹⁰ на мускулните тъкани, обработката и съхранението на месото. Ефективността на етеричните масла, като източник на естествени антиоксиданти в месото и производните продукти, е свързана главно с химичния състав на целевите растителни екстракти, тяхната антиоксидантна сила, формата на приложение, операциите прилагани по време на обработката и съдържанието на липиди и протеини на месо.

Рибата и рибните продукти са особено чувствителни към процеси на окисление, особено видовете, съдържащи високи нива на полиненаситени мастни киселини. Окислението променя тяхното хранително качество и причинява образуването на съединения, причиняващи лош вкус и промяна в текстурата и цвета. Цинамалдехид¹¹ е доказан антиоксидант за запазване и подобряване на консервирането на бели скариди при 4°C. Включването на етерични масла от риган (*Origanum vulgare*) и дафинов лист (*Laurus nobilis*) намалява липидното окисление в замразени рибни бургери.

5. Аргументи за употребата на етерични масла в храната и параметри, които трябва да се имат предвид при избора на етерично масло

Проучвания от цял свят показват, че етеричните масла могат да се добавят към почти всяка храна. Така етеричните масла от риган, мащерка, канела или кориандър (*Coriandrum sativum*) са ефективни за месо, колбаси и зеленчуци; етерично масло от мента (*Mentha*) за

⁹ Ултрапастъоризацията (Ultra-high temperature processing, УНТ) е стерилизация на млякото чрез загряването му за много кратък период (около 1-2 секунди) до температура, превишаваща 135°C, която температурата е необходима да убие микроорганизмите и техните спори в млякото.

¹⁰ Процесът на зреене представлява по-нататъшно задълбочаване на физико-химичните и биохимичните процеси в месото след трупното вцепяване. В резултат на нарастващото натрупване на млечна киселина в месото след разграждането на гликогена се наблюдава набъбване на колагена. Така месото става по-лесно усвоимо и крехко. В резултат на разграждането на креатинфосфорната и аденозинтрифосфорната киселина в тъканите се натрупват фосфати. Те спомагат за разграждане на актомиозина отново до актин и миозин. В резултат се повишават сочността и нежността на месото.

¹¹ Цинамалдехид - канелен алдехид, естествено срещащ се флавоноид, който придава на подправката канела специфичен вкус и мирис. Среща се естествено в кората на канелените дървета и други видове от рода *Cinnamomum*, като камфор и касия.

пресни продукти (салати, кисели млека, колбаси и др.); етерични масла на основата на карвакрол¹² или цитрал¹³ за риба; етерични масла от мащерка, индийско орехче (*Myristica fragrans*) или джинджифил (*Zingiber*) за зърнени култури; и етерични масла на основата на карвакрол или цинамалдеhid за плодове.

Има обаче някои ограничения за употребата на етерични масла, като консерванти в храните, включително поради ароматизиращата сила на някои от тях. От друга страна, нежеланите органолептични ефекти могат да бъдат ограничени чрез внимателен подбор на етерично масло, според вида на разглежданата храна, но е важно да се отбележи, че в повечето случаи концентрациите на използвани масла са толкова ниски, че не променят органолептичните качества на храната.

Друг аспект, който трябва да се вземе предвид, е да се провери дали избраното етерично масло няма антимикробен ефект срещу полезните бактерии, по-специално ферментите за подкисляване, ароматизиране и рафиниране, които са от съществено значение за производството на продукта. С тези обичайни предпазни мерки, използването на етерични масла по време на обработката на храната може да има тройна полза: ароматизиране, антиоксидантно и антимикробно действие.

Съставът на етеричните масла от един и същи вид варира в зависимост от географското местоположение, климатичните условия, периода на прибиране на реколтата, използваната част от растението. Ето защо е важно да се избере стандартизирано етерично масло, чиито активни компоненти са идентифицирани и количествено определени. Няколко фактора могат да повлияят на биологичната активност на етеричните масла. Например, антимикробната активност се влияе от няколко фактора, включително вид и брой микроорганизми, условия на култивиране и наличие/разпределение на емулгатори. В зависимост от храната определени фактори, като температура, условия на съхранение, рН, време и технология на сушене, растеж и развитие на растенията или състав на храната, могат да повлияят на действието на маслата. Ефективността на маслото нараства с количеството кислород в опаковката, както и ще бъде по-ефективно в храни с ниско съдържание на мазнини и/или протеини. Високото съдържание

¹² Карвакрол е фенолен монотерпеноид, открит в етерични масла от риган (*Origanum vulgare*), мащерка (*Thymus vulgaris*), пипер (*Lepidium flavum*), див бергамот (*Citrus aurantium bergamia*) и други растения. Антимикробната активност на карвакрол е по-висока от тази на други летливи съединения, присъстващи в етеричните масла, поради наличието на свободна хидроксилна група, хидрофобност и фенолна част.

¹³ Цитрал е ненаситен алдеhid, общоизвестен и предпочитан заради отчетливата си, приемлива и приятна миризма, подобна на лимон. Цитралът е основен компонент на маслото от корите на цитрусовите плодове.

на вода и сол в храната също ще насърчи действието на етеричното масло, докато желатиновата структура, напротив, ще го ограничи.

6. Заключение

Антиоксидантния потенциал на етеричните масла, извлечени от някои ароматни растения, може да оправдае употребата им в хранително-вкусовата промишленост, като естествени консерванти, вместо изкуствено синтезирани химически консерванти. Антиоксидантната активност е оправдана от химическите молекули, които изобилстват в тези етерични масла и които действат самостоятелно или в синергия. Въпреки това, има някои ограничения за употребата на тези масла, поради ароматизиращата сила на някои от тях, но това може да бъде разрешено чрез техники за деароматизация. От друга страна, нежеланите органолептични ефекти могат да бъдат ограничени чрез внимателен подбор на етеричното масло, според вида на разглежданата храна. От тази гледна точка ще бъде необходимо да се проучи ефективността на етеричните масла, която да се сравни с тази на синтетичните химически консерванти. Поради настоящата тенденция на потребителите да търсят по-естествена диета, етеричните масла и техните компоненти, които се използват в момента, като хранителни ароматизатори, могат да служат и като хранителни консерванти.

Източник:

Konfo T, Djouhou F, Koudoro Y, Dahouenon-Ahoussi E, Avlessi F, Sohounhloue C, Simal-Gandara J, Essential oils as natural antioxidants for the control of food preservation. Food Chemistry Advances 2 (2023), 100312. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2023.100312>



Други информации в областта на храните, както и оценка на риска по цялата хранителна верига може да намерите на сайта на Центъра за оценка на риска по хранителната верига: <http://corhv.government.bg/>

<https://corhv.government.bg/Замърсители-но-хранителната-верига--с-34>

Изготвил:

инж. Мария Христова, главен експерт

Дирекция „Оценка на риска по хранителната верига“, ЦОРХВ

03.11.2023 г.