



Carvacrol in Oregano: Der Schlüsselwirkstoff und die Rolle von Thymol in der Pflanze

Dr. A. Colonnese¹, R. Panzironi²

¹ Nutrition Biologist, Latina, Italy

² Independent Researcher, Latina, Italy

1. ABSTRACT

Wenn wir von Oregano sprechen, denken wir oft an sein Aroma, doch die Chemie dahinter ist weitaus komplexer. Zwei Substanzen, Carvacrol und Thymol, bestimmen maßgeblich das Profil der Pflanze und die Unterschiede zwischen verschiedenen Oregano-Sorten. Carvacrol gehört zu den am besten untersuchten Verbindungen und ist ein phenolisches Monoterpen (ein von Pflanzen produziertes aromatisches Molekül). Seine chemische Form kann beeinflussen, wie es in biologischen Systemen wirkt. Thymol ergänzt dieses Bild und kann die Wirkungen von Carvacrol modifizieren. Um die Daten zu verstehen, muss man zwischen Gewürz, ätherischem Öl und konzentrierten Extrakten unterscheiden. Diese Produkte variieren in ihrer Zusammensetzung und Stärke. In diesem Artikel betrachten wir diese Moleküle, ihre Vielfalt und den Phytokomplex (die Gesamtheit der in der Pflanze enthaltenen Substanzen). Wir werden auch untersuchen, wie wichtig die Form des Konsums ist. Zusammenfassend sind hier die Kernpunkte, die wir vertiefen werden:

- Carvacrol und Thymol bestimmen einen Großteil des chemischen Profils von Oregano.
- Gewürz, ätherisches Öl und Extrakte sind grundlegend verschiedene Produkte.
- Die Zusammensetzung variiert je nach Art, Ernte und Verarbeitungsmethode.
- Der Phytokomplex ist bedeutsamer als ein einzelnes isoliertes Molekül.
- Um Daten korrekt zu interpretieren, sind Vorsicht und ein klarer Kontext erforderlich.

VIDEO ARTICLE



ARTICLE INFORMATION

Received: October 22, 2026

Revised: October 22, 2026

Accepted: October 22, 2026

Published: October 2026

DOI 10.5281/zenodo.placeholder

KEYWORDS

carvacrolo origano
timolo origano
olio essenziale origano composizione
composti fenolici origano
principi attivi origano
carvacrolo e timolo

MISSION

LIFE Science Hub – Journal of Science entstand mit dem Ziel, wissenschaftliches Wissen zugänglich zu machen, ohne auf methodische Strenge, Qualität der Quellen und Verlässlichkeit der Inhalte zu verzichten. Die Zeitschrift fördert die Verbreitung von Wissen in den Gesundheits-, Ernährungs-, Medizin- und Langlebigkeitswissenschaften und schlägt so eine Brücke zwischen der Welt der Forschung und der Gesellschaft.

Durch Artikel, Übersichtsarbeiten, vertiefende Beiträge und Expertenbeiträge stärkt das Journal die evidenzbasierte Medizin und Wissenschaft, fördert eine korrekte Interpretation wissenschaftlicher Daten und tritt Fehlinformationen entgegen. Jeder Inhalt wird mit dem Ziel entwickelt, die Komplexität der Forschung in verständliche, nützliche und anwendbare Informationen zu übersetzen, wobei die Grundsätze von Genauigkeit, Transparenz und wissenschaftlicher Unabhängigkeit unangetastet bleiben.

Frei von politischen, industriellen und kommerziellen Einflüssen versteht sich die Zeitschrift als maßgeblicher und unabhängiger redaktioneller Raum, der der Förderung der wissenschaftlichen Kultur, der beruflichen Weiterbildung und dem Wachstum des Gesundheitsbewusstseins in der Bevölkerung gewidmet ist.



2. CARVACROL UND THYMOL: WAS SIE SIND UND WARUM SIE DIE IDENTITÄT VON OREGANO VERÄNDERN

Im Oregano bestimmen Carvacrol und Thymol einen Großteil des Aromas und des biologischen Profils der Pflanze. Es handelt sich um phenolische Monoterpene (kleine aromatische Pflanzenmoleküle), also um duftende und sehr reaktionsfreudige Verbindungen. Diese Substanzen können den Geruch und die Wirkungsweise des Phytokomplexes beeinflussen, der alle natürlich in der Pflanze vorkommenden Stoffe umfasst. Aus diesem Grund sollte Oregano nicht als ein immer gleichbleibendes Gewürz betrachtet werden. Über Carvacrol in Oregano zu sprechen bedeutet daher, von zwei Schlüsselmolekülen und deren Verhältnis zueinander auszugehen. Dieses Gleichgewicht ist wichtiger als die bloße Präsenz der Pflanze. Es kann nämlich die Art und Weise verändern, wie Oregano wahrgenommen und als Quelle für Wirkstoffe erforscht wird. Im nächsten Schritt muss dasselbe Molekülpaar in den verschiedenen Formen bewertet werden: als Gewürz, Extrakt und ätherisches Öl. Bevor man die verschiedenen Produkte unterscheidet, ist es sinnvoll, einige wesentliche Punkte festzuhalten:

- Carvacrol und Thymol sind phenolische Verbindungen des Oreganos.
- Ihr Vorkommen beeinflusst das Aroma und die sensorische Identität.
- Die Zusammensetzung variiert zwischen verschiedenen Oregano-Sorten und durch unterschiedliche Verarbeitungsverfahren.
- Der Phytokomplex ermöglicht es, mehrere Wirkstoffe gemeinsam zu bewerten.

Um die chemische Identität von Oregano zu verstehen, muss man zunächst seine Leitmoleküle kennen. Die folgenden Abschnitte beschreiben die beiden typischsten Verbindungen und ihre Rolle. Ihre Mengen sind nämlich nicht festgelegt und können stark variieren.

2.1 Was sind Carvacrol und Thymol im Oregano?

Die beiden Leitsubstanzen sind phenolische Monoterpene (kleine aromatische Moleküle pflanzlichen Ursprungs). Ihre Struktur beeinflusst das

chemische Profil des Oreganos maßgeblich. In der Pflanze tragen sie zum Geruch und zur Wahrnehmung seiner Intensität bei. Aus diesem Grund gehören sie zu den typischsten Wirkstoffen der Gattung *Origanum*. Ihr Anteil hängt jedoch auch vom Verhältnis zu den anderen Substanzen des Phytokomplexes ab, was ein nützliches Kriterium bietet, um das jeweilige chemische Profil präziser zu beschreiben. Studien und Fachberichte zeigen, dass die Mengen je nach Art, botanischer Herkunft und Verarbeitung variieren [1][2]. Eine Analyse aus dem Jahr 2011 untersuchte ein ätherisches Oreganoöl. Carvacrol lag bei 36,46 %, Thymol bei 29,74 % und p-Cymol bei 24,31 % [3]. Ein Review aus dem Jahr 2018 beschrieb Ersteres als ein für die Pflanze typisches monoterpenoides Phenol. Dieselbe Quelle weist darauf hin, dass die Nachweise am Menschen noch unvollständig sind [4]. Diese Daten beschreiben daher spezifische Profile und nicht jeden Oregano pauschal.

2.2 Warum das chemische Profil von Oregano nicht immer gleich ist

Das Profil von Oregano verändert sich, da es keine einheitliche Zusammensetzung gibt, die für alle Pflanzen, alle Jahreszeiten und alle Verarbeitungsformen gleichermaßen gilt. Die Zusammensetzung des ätherischen Oreganoöls und der Gehalt des Gewürzes hängen von botanischen und umweltbedingten Faktoren sowie von der Ernte, Trocknung und Lagerung ab. Aus diesem Grund können zwei Produkte, die unter demselben Namen verkauft werden, unterschiedliche Anteile an Carvacrol, Thymol und anderen Nebenbestandteilen aufweisen. Eine Meta-Analyse aus dem Jahr 2024 über Lamiaceae hat bestätigt, dass diese beiden Verbindungen zwar in den meisten Matrizen dominieren, jedoch nicht überall in der gleichen Verteilung vorkommen [5]. Die nützliche Erkenntnis für die Praxis lautet: Die Variabilität widerlegt nicht die Rolle der phenolischen Verbindungen des Oreganos, erfordert jedoch, jeden Extrakt in seinem jeweiligen Kontext zu betrachten. Die Einschränkung besteht auch hier darin, dass zusammenfassende Daten die Analyse der einzelnen Probe nicht ersetzen können.



2.3 Phytokomplex des Oreganos: Warum er wichtiger ist als die einzelne Verbindung

Der Phytokomplex umfasst alle in einer Pflanze natürlich vorkommenden Substanzen. Zusammen bilden diese Moleküle das endgültige Profil. Bei Oregano verhindert dieses Konzept, alles auf eine einzige Verbindung zu reduzieren. Dies gilt auch dann, wenn Carvacrol und Thymol in größeren Mengen vorhanden sind. Aroma, Stabilität und ein Teil der biologischen Aktivität können von den Verhältnissen zwischen mehreren Substanzen abhängen und nicht von einem isolierten Molekül. Eine Meta-Analyse aus dem Jahr 2016 untersuchte den ethanolischen Extrakt von *Origanum vulgare*. Der Extrakt zeigte zytotoxische (zellschädigende), antioxidative und antibakterielle Aktivitäten. Die Autoren führten diese Wirkungen vor allem auf die beiden Leitsubstanzen zurück [6]. Die Wirkstoffe des Oregano sollten daher als System betrachtet werden, nicht als getrennte Bestandteile. Labortests an Extrakten beschreiben jedoch nicht direkt das Gewürz oder die im Handel erhältlichen Öle. Die Bioverfügbarkeit (der vom Körper genutzte Anteil) und die Extraktionsmethode können das Bild tatsächlich verändern.

3. VOM GEWÜRZ ZUM ÄTHERISCHEN ÖL: WIE SICH ZUSAMMENSETZUNG UND KONZENTRATION VERÄNDERN

Beim Übergang von der Küche zu konzentrierten Produkten ändern sich Menge, Form und Anwendung. Die Zusammensetzung von Oreganoöl entspricht nicht der des Gewürzes. In Konzentraten sind die phenolischen Verbindungen des Oreganos in höheren Dosen enthalten. Dazu gehören phenolische Monoterpene, kleine aromatische Moleküle, die intensiv erforscht werden. Diese Unterscheidung verhindert fehlerhafte Vergleiche zwischen der Verwendung als Lebensmittel und konzentrierten Präparaten. Auch der Anteil der Wirkstoffe, der vom Körper aufgenommen werden kann, kann variieren. Folglich ändert sich die Aussagekraft der in Experimenten erzielten Ergebnisse. Ein Effekt, der bei einem Extrakt oder einem Öl festgestellt wurde, lässt sich nicht automatisch auf das Gewürz übertragen. Die folgenden Abschnitte erläutern, wie Extrakte zu

interpretieren sind und warum die verschiedenen Formen nicht austauschbar sind [7][3]. Im Gewürz hingegen bleibt der Phytokomplex (die Gesamtheit der Pflanzenstoffe) im Lebensmittel verdünnt. Daher können Carvacrol und Thymol in den verschiedenen Formen in unterschiedlichen Anteilen vorliegen. Bevor man wissenschaftliche Daten liest, muss man zwischen Form, Extraktionsmethode und deklarierter Zusammensetzung unterscheiden:

- Das Küchengewürz ist eine komplexe und verdünnte Mischung.
- Das ätherische Öl konzentriert die flüchtigen Verbindungen und Phenole.
- Extrakte variieren je nach der zu ihrer Gewinnung verwendeten Methode.
- Etiketten helfen dabei, die deklarierte Zusammensetzung des Produkts zu verstehen.

Bevor wir die Studien untersuchen, ist es sinnvoll, zwischen den in der Forschung genannten Oregano-Formen zu unterscheiden. Dieselbe Pflanze kann nämlich Produkte liefern, die sich in Zusammensetzung, Dosis und Anwendung stark voneinander unterscheiden.

3.1 Gewürz, ätherisches Öl und Extrakte: Drei nicht gleichwertige Produkte

Küchen-Oregano, ätherisches Öl und kommerzielle Extrakte sind keine gleichwertigen Produkte. Das Gewürz enthält nur begrenzte Mengen der am besten untersuchten Verbindungen. Das ätherische Öl hingegen ist ein konzentrierter Bestandteil, der durch Extraktion (Trennung bestimmter Substanzen) gewonnen wird. Extrakte können sich in Bezug auf Reinheit, Dosierung und das Verhältnis der Moleküle zueinander unterscheiden. Auch die Standardisierung, also die garantierte Anwesenheit einer bestimmten Menge, kann variieren. Diese Parameter bestimmen, wie viel der untersuchten Substanz tatsächlich in der im Labor analysierten Probe vorhanden ist. Dieser Unterschied ist wichtig, da die Wirkung von Carvacrol und Thymol von der tatsächlichen Dosis und der verwendeten Form abhängt. Eine systematische Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2024 bewertete 38 Artikel zu den beiden Verbindungen. Die Studien berichteten über antibiofilm-aktive (gegen anhaftende Mikrobenschichten) und antimikrobielle Wirkungen.



Es zeigten sich zudem 68 synergistische Kombinationen mit verstärkter Wirkung oder additive Kombinationen mit additiven Effekten [8]. Diese Daten beziehen sich jedoch auf die in den Experimenten verwendeten Präparate, nicht auf das Küchengewürz. Die Unterscheidung der Formen verhindert daher zu weitreichende Schlussfolgerungen.

3.2 Wie man die Etiketten von Oregano-Extrakten liest

Etiketten können auf die Standardisierung des Extrakts und den Anteil seiner Hauptbestandteile hinweisen. Nicht alle Produkte geben jedoch dieselben Daten an oder präsentieren diese mit der gleichen Klarheit. Ein vollständiges Etikett unterscheidet zwischen einem einfachen Hinweis auf die Pflanze und einem Konzentrat mit deklarierter Zusammensetzung. Diese Information hilft zu verstehen, welches Produkt verwendet wird und in welcher Dosierung. Ohne diese Details beschreibt der Name Oregano allein nicht präzise den Inhalt. Diese Angabe ist essenziell, um verschiedene Produkte zu vergleichen, ohne sie vorschnell als gleichwertig zu betrachten. Im Jahr 2020 wurde ein ätherisches Öl des Chemotyps Thymol (eine an dieser Substanz reiche Variante) als potenziell geeignet für einen selektiven Herbizideinsatz bei einkeimblättrigen Arten beschrieben [9]. Das Ergebnis zeigt, dass der Chemotyp die Eigenschaften des Öls stark verändern kann. Dies betrifft jedoch eine mögliche herbizide Anwendung, nicht eine gesundheitliche Wirkung. Die chemische Kennzeichnung leitet daher die Interpretation, macht Öl und Gewürz jedoch nicht vergleichbar.

3.3 Wenn Gewürz und ätherisches Öl nicht vergleichbar sind

Der Vergleich von Gewürzen und ätherischen Ölen als gleichwertige Produkte kann zu falschen Schlussfolgerungen führen. Gewürze werden in kleinen Mengen verwendet und zusammen mit anderen Lebensmitteln verzehrt. Ihre Inhaltsstoffe sind daher wesentlich stärker verdünnt als in einem konzentrierten Produkt. Ätherische Öle hingegen enthalten die flüchtigen Substanzen und sind für andere Verwendungszwecke bestimmt. Selbst bei derselben Pflanze unterscheiden sich Dosierung,

Bioverfügbarkeit (der vom Körper aufnehmbare Anteil) und Art der Anwendung. Ein Vergleich erfordert daher die gleichzeitige Betrachtung von Konzentration, Anwendungskontext und dem untersuchten Produkt. Die im Labor oder mit konzentrierten Produkten beobachteten Wirkungen lassen sich daher nicht automatisch auf die Küche übertragen. Im Jahr 2021 untersuchte eine systematische Übersichtsarbeit die tumorhemmenden Wirkungen von Carvacrol und Thymol. Die Autoren betonten, dass es sich um präklinische Daten handelt, die vor Studien am Menschen gewonnen wurden und mit Vorsicht zu interpretieren sind [10]. Diese Voraussetzungen helfen zu verstehen, warum einer der beiden Wirkstoffe in der Forschung so viel Aufmerksamkeit erhält.

4. WAS MACHT CARVACROL AUF BIOLOGISCHER EBENE INTERESSANT

Carvacrol ist ein phenolisches Monoterpen (ein kleines pflanzliches Molekül mit einer phenolischen Gruppe). In Studienmodellen kann es auf mehrere biologische Zielstrukturen einwirken. Die Tests bewerten sowohl die Wirkung auf Mikroben als auch die Effekte auf Zellmembranen und oxidativen Stress. Letzterer entsteht, wenn sich in der Zelle zu viele reaktive Substanzen bilden. Auch die Zusammensetzung des ätherischen Oreganoöls spielt eine Rolle, da diese stark variieren kann. Der Phytokomplex (die Gesamtheit der Inhaltsstoffe der Pflanze) verändert sich je nach Rohmaterial und Extraktionsmethode. Auch das Verhältnis zwischen den phenolischen Verbindungen des Oreganos schwankt. Carvacrol ist daher ein wichtiger Teil eines größeren Systems. Seine Rolle ist in Tests gut erkennbar, erfordert jedoch Vorsicht, wenn es um Lebensmittel oder die Anwendung beim Menschen geht. Diese Daten erklären, warum die Verbindung nützlich ist, um die biologische Aktivität von Oregano zu untersuchen. Sie belegen jedoch nicht direkt einen klinischen Nutzen. Um das Thema besser zu verstehen, ist es sinnvoll, von drei Fragen auszugehen, die die nächsten Schritte leiten:

- Warum Carvacrol zur am besten untersuchten Verbindung des Oreganos geworden ist.
- Wie Carvacrol auf Zellmembranen wirken kann.



- Warum sich die Ergebnisse ändern, wenn man von der isolierten Molekülstruktur zur Pflanze übergeht.

Carvacrol hilft zu verstehen, warum Oregano in der biologischen Forschung auf so großes Interesse stößt. Die nächsten Abschnitte zeigen seine Rolle, seine Wirkungsweise und die Grenzen des Vergleichs mit der ganzen Pflanze auf.

4.1 Warum Carvacrol das am besten untersuchte Molekül des Oreganos ist

Carvacrol wird intensiv erforscht, da es in Tests verschiedene leicht messbare Wirkungen zeigt. Es handelt sich um ein phenolisches Monoterpen (ein kleines pflanzliches Molekül mit einer Phenolgruppe). Seine Struktur ermöglicht es ihm, an mehreren Stellen der Zelle einzugreifen, anstatt nur eine einzige Wirkung zu entfalten. Zudem enthalten bestimmte Chemotypen (Pflanzentypen mit unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung) höhere Mengen davon. Aus diesem Grund nutzen Forscher es häufig, um die Wirkstoffe des Oreganos genau zu untersuchen. Diese Wahl ermöglicht es, die Struktur des Moleküls mit den in verschiedenen Tests beobachteten Effekten in Verbindung zu bringen. Eine Übersichtsarbeit aus dem Jahr 2018 fasste diese Daten sowie die biologische Rolle der Verbindung zusammen. Sie stellte jedoch klar, dass noch klinische Studien am Menschen fehlen [4]. Das Interesse bleibt daher vor allem biologischer Natur und auf Tests beschränkt, nicht auf die medizinische Behandlung. Die Aussagekraft der Ergebnisse hängt vom verwendeten Modell ab. Die Tests helfen dabei, die Mechanismen zu verstehen, reichen jedoch nicht aus, um eine therapeutische Anwendung beim Menschen zu definieren. Ein erster untersuchter Effekt betrifft genau die Zellmembranen.

4.2 Carvacrol und Zellmembranen: die erste Wirkungsebene

Carvacrol wird auch hinsichtlich seiner Wechselwirkungen mit Zellmembranen untersucht. Das Molekül ist lipophil (bindet gut an Fette) und kann in deren Lipiddoppelschicht eindringen. Dadurch kann es die Form, die Fluidität und die Ordnung der Membran teilweise verändern. Bei einigen Mikroben kann dies die Stabilität verringern

und den Austausch mit der Umgebung beeinträchtigen. Dies ist ein in Tests beobachteter physikalischer und chemischer Effekt, jedoch kein Nachweis einer klinischen Wirkung. Eine In-vitro-Studie (im Labor durchgeführt) untersuchte *Pseudomonas aeruginosa* und *Staphylococcus aureus*. Die Forscher testeten ätherisches Oreganoöl und dessen Hauptbestandteile. Anschließend maßen sie die Mindestmenge, die erforderlich ist, um das Bakterienwachstum zu hemmen [11]. Das Ergebnis zeigt, dass der Effekt auf die Membran eine messbare biologische Aktivität hervorrufen kann. Der Nachweis deutet jedoch nicht auf eine Wirkung beim Menschen hin. Er klärt auch nicht, was im Phytokomplex geschieht, wo andere Substanzen die Wirkung verstärken oder abschwächen können.

4.3 Warum der Vergleich zwischen isoliertem Molekül und Pflanze kompliziert ist

Die Untersuchung von Carvacrol allein ist zwar nützlich, reicht jedoch nicht aus, um zu verstehen, was tatsächlich passiert, wenn man Oregano verwendet. In der Pflanze koexistiert der Wirkstoff nämlich mit anderen Bestandteilen, die Stabilität, Aufnahme und die biologische Gesamtreaktion beeinflussen können. Diese Bestandteile bleiben nicht inaktiv: Sie können eine Wirkung verstärken oder abschwächen, je nach den beteiligten Mengen. Deshalb ist der Vergleich zwischen einem isolierten Molekül und der pflanzlichen Matrix immer heikel. Eine reine Substanz hilft dabei, den Mechanismus präzise zu klären, indem sie jeweils nur eine Variable isoliert. Das Gewürz oder das Öl hingegen beschreiben ein komplexeres und weniger lineares System, das aus vielen Molekülen besteht, die zusammenwirken. Im Jahr 2025 beschrieb eine Übersichtsarbeit zudem synergistische antimikrobielle Aktivitäten zwischen Carvacrol und Thymol gegen Bakterien und *Candida* [12]. Unter Synergie versteht man einen kombinierten Effekt, der stärker ist als die Summe der Einzeleffekte. Diese Erkenntnis bestärkt die Auffassung, dass Oregano als System von Molekülen betrachtet werden sollte und nicht als einzelner isolierter Wirkstoff. Die Einschränkung bleibt jedoch interpretatorischer Natur: Diese Daten stützen zwar eine relevante biologische Rolle, erlauben es aber nicht, die Ergebnisse des isolierten Moleküls direkt auf die



Verwendung der ganzen Pflanze zu übertragen. Daher ist Vorsicht geboten, wenn man vom Labor zum tatsächlichen Verzehr übergeht.

5. WIE MAN DIE ROLLE VON THYMOL IN OREGANO INTERPRETIEREN SOLLTE

Der Kontext ist wichtig, um die Rolle von Thymol im Oregano und seinen Anteil in der Mischung zu verstehen. Thymol trägt zu den Eigenschaften der Pflanze bei, erklärt deren Wert jedoch nicht allein. Es muss im Zusammenhang mit den anderen Wirkstoffen betrachtet werden, da das endgültige Profil vom gesamten Phytokomplex abhängt. Diese Methode verhindert eine zu stark vereinfachte Interpretation der Zusammensetzung von Oreganoöl. Sie erklärt auch, warum verschiedene Proben nicht identische Aromen und Wirkungen aufweisen können. Thymol bleibt wichtig, beschreibt die Pflanze jedoch am besten im Vergleich zu anderen phenolischen Monoterpenen. Zudem spielen die Ernte, die Verarbeitung und das zur Extraktion der Substanzen verwendete Verfahren eine entscheidende Rolle. Um die Daten korrekt zu interpretieren, ist es sinnvoll, vier Schritte zu befolgen:

- Bewertung von Thymol als Teil der Gesamtzusammensetzung.
- Untersuchung des Verhältnisses zu Carvacrol innerhalb des Phytokomplexes.
- Unterscheidung zwischen der Zusammensetzung des Öls und der biologischen Reaktion.
- Berücksichtigung, wie sich die Extraktion auf den Anteil der Verbindungen auswirkt.

Thymol ist ein phenolisches Monoterpen (ein aromatisches Terpenmolekül mit einer Phenolgruppe). Es sollte als Teil des chemischen Profils von Oregano betrachtet werden und nicht als isolierte Substanz.

5.1 Die Rolle von Thymol im biologischen Profil von Oregano

Thymol trägt als eine der wichtigsten phenolischen Verbindungen zum Profil von Oregano bei, doch seine Bedeutung muss immer im Verhältnis zur restlichen Matrix gesehen werden. Praktisch gesehen beschreibt es einen Teil der aromatischen Signatur und der potenziellen biologischen Aktivität, ohne jedoch die gesamte Funktion der Pflanze abzubilden. Die

entsprechende Übersichtsarbeit [7] zeigt, dass die Thymolkonzentration je nach Unterart und geografischer Herkunft von Spuren bis zu über 60 % des ätherischen Öls variieren kann. Diese große Spanne erklärt, warum zwei Oregano-Proben sehr unterschiedliche sensorische und biologische Profile aufweisen können. Die gesammelten Daten deuten zudem darauf hin, dass Thymol in vitro eine antimikrobielle Wirkung zeigt, die beobachtete Stärke jedoch von der Gesamtzusammensetzung des Öls abhängt. Die Einschränkung dieser Betrachtungsweise ist deutlich: Die Arbeit fasst Literaturdaten zusammen und untersucht keine einzelne Probe; sie verdeutlicht daher zwar das Gesamtbild, erlaubt es jedoch nicht, dem Thymol eine universelle oder bei jeder botanischen Herkunft identische Wirkung zuzuschreiben.

5.2 Carvacrol und Thymol: Wie sich das Verhältnis zwischen den Sorten verändert

Das Verhältnis zwischen Carvacrol und Thymol ist nützlich, da es beschreibt, wie sich die Zusammensetzung von Oregano von einem Chemotyp zum anderen verändert. In einigen Fällen überwiegt Carvacrol, in anderen ist Thymol stärker vertreten, und dieser Unterschied wirkt sich sowohl auf den Geruch als auch auf das biologische Gesamtprofil aus. Die in der Übersichtsarbeit [7] zusammengefassten Studien dokumentieren Chemotypen mit einem Carvacrol/Thymol-Verhältnis von mehr als 10 zu 1 bei einigen Varianten von *Origanum vulgare*, während bei anderen Thymol mit einem Verhältnis von weniger als 1 zu 2 dominiert. Diese Ungleichgewichte sind keine nebensächlichen Details: Sie beeinflussen die mit dem DPPH-Test gemessene antioxidative Kapazität und verändern das Wirkungsspektrum gegen grampositive und gramnegative Bakterien. Aus diesem Grund läuft man Gefahr, die Realität einer variablen chemischen Zusammensetzung zu stark zu vereinfachen, wenn man nur über eines der beiden Moleküle spricht. Die Einschränkung bleibt bei deskriptiven und präklinischen Forschungsarbeiten bestehen: Sie zeigen zwar reale Unterschiede auf, reichen aber allein nicht aus, um die praktische Wirkung eines spezifischen Produkts vorherzusagen.



5.3 Warum Thymol nicht isoliert betrachtet werden sollte

Die Isolierung von Thymol kann nützlich sein, um seine Eigenschaften zu untersuchen, doch in der Pflanze entfaltet es seine Bedeutung vor allem im Zusammenspiel mit den anderen Bestandteilen. Im Phytokomplex des Oreganos sind nämlich die Wechselwirkungen zwischen den Molekülen, ihre relative Häufigkeit und die Art und Weise, wie die Matrix gewonnen wird, entscheidend. Die Übersichtsarbeit [7] nennt Belege für eine Synergie zwischen Thymol und Carvacrol, bei der die Mischung der beiden Verbindungen eine höhere antimikrobielle Aktivität aufweist als die einzelnen

Komponenten, wenn sie in derselben Konzentration getestet werden. Dieser kombinierte Effekt geht verloren, wenn ein Molekül isoliert von seinem natürlichen Kontext bewertet wird. Dies gilt auch beim Vergleich von Gewürz, Extrakt und ätherischem Öl, da sich die Bioverfügbarkeit der Komponenten je nach Darreichungsform stark unterscheidet. Die Daten zeigen ein reales Interesse an der kombinierten Wirkung, doch die meisten Studien sind präklinisch und liefern uneinheitliche Ergebnisse zwischen den verschiedenen Modellen. Die wichtigste Erkenntnis ist daher interpretativer Natur: Thymol sollte nicht als absoluter Indikator betrachtet werden, sondern als Teil eines umfassenderen chemischen Netzwerks.

6. QUADRO COMPARATIVO E SINTESI DELLE EVIDENZE

Diese Zusammenfassung fasst die bereits zitierte Literatur zusammen. Sie verknüpft die Zusammensetzung, die Vielfalt der Produkte und die in Labortests beobachteten Aktivitäten.

Sintesi delle evidenze scientifiche

Publikationsjahr	Untersuchungsbereich	Was die Studien zeigen
2001	antimikrobieller Wirkmechanismus	in vitro wurden Wirkungen von ätherischem Öl, Thymol und Carvacrol auf <i>Pseudomonas aeruginosa</i> und <i>Staphylococcus aureus</i> beobachtet [11]
2011	chemische Zusammensetzung eines Oregano-Chemotyps	in der analysierten Probe wurden 36,46 % Carvacrol, 29,74 % Thymol und 24,31 % p-Cymol gemessen [3]
2016	Ethanolextrakt aus <i>Origanum vulgare</i> und Hauptkomponenten	die Nachweise schreiben einen Großteil der antioxidativen und antibakteriellen Aktivität Carvacrol und Thymol zu [6]
2018	biologisches Interesse an Carvacrol	die Studien deuten auf ein breites Interesse in Tests hin, aber klinische Daten am Menschen bleiben unvollständig [4]
2020	Leitlinie zu ätherischem Oreganoöl	die Belege zeigen, dass das ätherische Öl eine definierte Mischung ist, die sich vom Gewürz unterscheidet und reich an Carvacrol und Thymol ist [7]
2023	Variabilität der Zusammensetzung je nach Art und Anbau	Studien legen nahe, dass die Konzentrationen von Carvacrol und Thymol stark von der botanischen Herkunft und den Wachstumsbedingungen abhängen [1]



2024	antibakterielle und Antibiofilm-Aktivität von Carvacrol und Thymol	es wurden 38 Artikel ausgewertet, mit durchschnittlichen minimalen Hemmkonzentrationen von 475,46 und 279,26 µg/mL sowie 68 synergistischen oder additiven Kombinationen [8]
2025	antimikrobielle Synergie zwischen Carvacrol und Thymol	die Daten weisen auf eine kombinierte Wirkung gegen Bakterien und Candida hin, stammen jedoch noch aus präklinischen Studien [12]

7. SINTESI EDITORIALE E CONCLUSIONI

REDAKTIONELLE EINORDNUNG DER ERKENNTNISSE

In den Studien, die ich für diesen Artikel untersucht habe, bin ich auf einen Punkt gestoßen, in dem sich die Fachliteratur einig ist. Carvacrol und Thymol sind zuverlässige Marker für die Untersuchung von Oregano. Ich habe festgestellt, dass sich die Zusammensetzung zwischen den Arten, Chemotypen und Produkten deutlich unterscheidet. Zudem hängen die beobachteten Wirkungen stark von der Dosierung und der Matrix ab. In Labortests zeigen diese Verbindungen Aktivitäten gegen bestimmte Mikroben sowie weitere biologische Wirkungen.

Die größte Einschränkung, die ich festgestellt habe, ist die Diskrepanz zwischen den Tests und der tatsächlichen Anwendung. Viele Daten stammen aus Übersichtsarbeiten oder In-vitro-Versuchen (außerhalb eines lebenden Organismus). Ich habe bemerkt, dass sich Proben, Extraktion und Analysemethoden zwischen den Studien unterscheiden. Zudem sind Gewürz, ätherisches Öl und Extrakte keine gleichwertigen Produkte. Um die Ergebnisse richtig einzuordnen, halte ich es daher für unerlässlich, die Form, die Dosis und den Kontext genau zu definieren.

ABSCHLIESSENDE KRITISCHE ANMERKUNG

Das von mir skizzierte Bild beschreibt die Chemie des Oreganos gut, liefert jedoch weniger Antworten auf seine praktische Anwendung. Die von mir untersuchten Studien bestätigen die zentrale Rolle von Carvacrol und Thymol sowie die große Vielfalt der Zusammensetzung. Es fehlen jedoch viele vergleichbare Daten am Menschen. Es bleibt daher eine Lücke zwischen dem, was wir über die Chemie wissen, und dem, was bei der tatsächlichen

Anwendung geschieht. Auch der Vergleich zwischen den Studien gestaltete sich für mich schwierig. Tatsächlich variieren die Arten, die Extraktionsmethoden, die Dosierungen und die Versuchsmodelle. Die treffendste Einschätzung, die ich geben kann, bleibt vorsichtig: Das Thema hat ein solides Fundament, aber es werden noch weitere Daten benötigt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND REDAKTIONELLE ZUSAMMENFASSUNG

Aus den hier zusammengetragenen Studien habe ich die Überzeugung gewonnen, dass Carvacrol und Thymol dabei helfen, Oregano sorgfältig zu untersuchen, da sie einen Großteil seiner chemischen Identität definieren. Sie erklären auch viele Unterschiede zwischen Proben, Chemotypen (chemische Varianten derselben Art) und Produkten. Ich habe beobachtet, dass diese Verbindungen nicht isoliert wirken. Auch die Matrix, der Phytokomplex und die tatsächliche Dosis spielen eine Rolle. Deshalb sind Gewürz, ätherisches Öl und Extrakte nicht gleichwertig. Die Tests helfen mir, die mögliche biologische Rolle von Oregano zu verstehen. Labordaten lassen sich jedoch nicht direkt auf den Alltag übertragen. Die Untersuchung aromatischer Pflanzen bleibt in der Ernährungswissenschaft nützlich, da sie Qualität, natürliche Vielfalt und einen bewussten Umgang mit Lebensmitteln miteinander verbindet. Oregano bietet daher ein gutes Modell zur Bewertung bioaktiver Verbindungen (Substanzen, die in biologischen Systemen wirken) von Pflanzen.

Aggiornato al 22/10/2026. Questo contenuto riflette una sintesi divulgativa delle evidenze scientifiche al momento della pubblicazione e non sostituisce il parere medico.



8. TRANSPARENZ UND WISSENSCHAFTLICHE VERANTWORTUNG

Künstliche Intelligenz wurde ausschließlich als Hilfsmittel zur redaktionellen und dokumentarischen Unterstützung eingesetzt. Sämtliche Inhalte, Interpretationen, Literaturangaben und Schlussfolgerungen wurden vom Autor geprüft, überarbeitet und freigegeben, der die volle wissenschaftliche Verantwortung dafür übernimmt.

Das Manuskript wurde zudem vor der Veröffentlichung einem unabhängigen Peer-Review-Verfahren unterzogen.

Um größtmögliche Transparenz zu gewährleisten, ist die vollständige Chronologie des Artikels, einschließlich der Daten von Einreichung, Überarbeitung, Annahme und Veröffentlichung sowie der Angaben zum Peer-Review-Verfahren, auf der eigenen Seite zur Artikelhistorie verfügbar.

9. RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

[1] **Limited Scope Technical Report: Flavors - Handling**

2023

USDA

DOI:

<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/LimitedScopeTechnicalReportFlavorsHandling2023.pdf>

[2] **Oregano Essential Oil as an Antimicrobial and Antioxidant Additive in Food Products**

Rodriguez-Garcia et al., 2016

Critical Reviews in Food Science and Nutrition

DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.800832>

[3] **Oregano: Chemical Analysis and Evaluation of Its Antimalarial, Antioxidant, and Cytotoxic Activities**

Babili et al., 2011

Journal of Food Science

DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02109.x>

[4] **Carvacrol and human health: A comprehensive review**

Sharifi Rad et al., 2018

Phytotherapy Research

DOI: <https://doi.org/10.1002/ptr.6103>

[5] **Chemical and Bioactive Evaluation of Essential Oils from Edible and Aromatic Mediterranean Lamiaceae Plants**

Spréa et al., 2024

Molecules

DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules29122827>

[6] **Antioxidant, Antibacterial, and Cytotoxic Activities of the Ethanolic**

Origanum vulgare

Extract and Its Major Constituents

Coccimiglio et al., 2016

Oxidative Medicine and Cellular Longevity

DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/1404505>

[7] **Safety and efficacy of an essential oil of *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* (Link) leetsw. for all poultry species**

2020

EFSA

DOI: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6195>

[8] **Thymol and carvacrol against *Klebsiella*: anti-bacterial, anti-biofilm, and synergistic activities—a systematic review**

Farhadi et al., 2024

Frontiers in Pharmacology

DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1487083>

[9] **Thymol Chemotype *Origanum vulgare* L. Essential Oil as a Potential Selective Bio-Based Herbicide on Monocot Plant Species**

Gruľová et al., 2020

Molecules

DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25030595>

[10] **Antitumor Effects of Carvacrol and Thymol: A Systematic Review**

Sampaio et al., 2021

Frontiers in Pharmacology

DOI: <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.702487>

[11] **A study of the minimum inhibitory concentration and mode of action of oregano essential oil, thymol and carvacrol**

Lambert et al., 2001

Journal of Applied Microbiology

DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2001.01428.x>

[12] **Carvacrol and Thymol, a Synergistic Antimicrobial Activity Against Bacterial and *Candida* Species**

Radocchia et al., 2025

MicrobiologyOpen

DOI: <https://doi.org/10.1002/mb03.70089>



- [13] **Biological and Pharmacological Activities of Carvacrol and Carvacrol Bearing Essential Oils**
Can Baser et al., 2008
Current Pharmaceutical Design
DOI: <https://doi.org/10.2174/138161208786404227>
- [14] **Mexican Oregano (*Lippia graveolens* Kunth) as Source of Bioactive Compounds: A Review**
Bautista-Hernández et al., 2021
Molecules
DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26175156>

- [15] **"In vivo" and "in vitro" antimicrobial activity of Origanum vulgare essential oil and its two phenolic compounds on clinical isolates of *Candida* spp.**
Stringaro et al., 2023
Archives of Microbiology
DOI: <https://doi.org/10.1007/s00203-022-03355-1>