**Effects of Oregano Essential Oil in Cattle**

****

**Θεσσαλονίκη 2021**

Περιεχόμενα

[1. Τίτλος μελέτης: *Therapeutic effect of oregano essential oil on subclinical bovine mastitis caused by Staphylococcus aureus and Escherichia coli* 3](#_Toc83300143)

[2. Τίτλος μελέτης: *Effects of oregano essential oil on in vitro ruminal fermentation, methane production, and ruminal microbial community* 5](#_Toc83300144)

[3. Τίτλος μελέτης: *Antimicrobial Activity of Lemongrass and Oregano essential oil against standard antibiotic resistant Staphylococcus aureus and field isolates from chronic mastitis cow..* 8](#_Toc83300145)

[4. Τίτλος μελέτης: *Evaluation of the in-field efficacy of oregano essential oil administration on the control of neonatal diarrhea syndrome in calves* 10](#_Toc83300146)

[5. Τίτλος μελέτης: *Effects of Oregano Essential Oil on Reduction of Weaning Age and Increasing Economic Efficiency in Holstein Friesian Calves* 13](#_Toc83300147)

[6. Τίτλος μελέτης: *Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against pathogens often related to cattle endometritis* 16](#_Toc83300148)

[7. Τίτλος μελέτης: *Effects of Oregano (Origanum vulgare) and Thyme (Thymus vulgaris) Oils on Growth Performance and Blood Parameters in Holstein Suckling Calves* 18](#_Toc83300149)

[8. Τίτλος μελέτης: *Effect of active packaging with oregano oil on beef burgers with low sodium content* 20](#_Toc83300150)

[9. Τίτλος μελέτης: *Effect of Edible and Active Coating (with Rosemary and Oregano Essential Oils) on Beef Characteristics and Consumer Acceptability* 23](#_Toc83300151)

[10. Τίτλος μελέτης: *Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary essential oils* 26](#_Toc83300152)

[Γενικά συμπεράσματα 28](#_Toc83300153)

[Βιβλιογραφία 30](#_Toc83300154)

# Τίτλος μελέτης: *Therapeutic effect of oregano essential oil on subclinical bovine mastitis caused by Staphylococcus aureus and Escherichia coli*

*(Published: 24 December 2015)*

**Korean Journal of Veterinary Research 55.4 (2015): 253-257**

**Ίδρυμα:** Department of Animal Science, College of Life Sciences, Pusan National University, Miryang 50463, Korea

Engineering Research Institute and Department of Industrial Systems Engineering

Department of Environmental Health, Graduate School of Public Health, and 5 Research Institute of Life Sciences, College of Veterinary Medicine, Gyeongsang National University, Jinju 52828, Korea

Department of Computer Information, Gyeongnam Provincial Namhae College, Namhae 52422, Korea

**Μελετητές:** Byung-Wook Cho, Chun-Nam Cha, Soo-Mi Lee, Mee-Jeong Kim, Ju-Yeon Park, Chang-Yeol Yoo, Song-Ee Son, Suk Kim, Hu-Jang Lee

**Περίληψη μελέτης:**

Η συγκεκριμένη μελέτη αξιολόγησε τη **θεραπευτική επίδραση** του αιθέριου ελαίου ρίγανης **στην κλινική μαστίτιδα βοοειδών** που προκαλείται από Staphylococcus aureus και/ή Escherichia coli.

Γενικότερα, **η ρίγανη χρησιμοποιείται για τη θεραπεία αναπνευστικών και γαστρεντερικών διαταραχών, δυσπεψίας, επώδυνης εμμήνου ρύσεως, ρευματοειδούς αρθρίτιδας, χοληστερολαιμίας και για διαταραχές του ουροποιητικού συστήματος** (B. Teixeira, 2013).

Τέσσερις ημέρες μετά και με χορήγηση αιθέριου ελαίου ρίγανης για τρείς ημέρες, παρατηρήθηκε **πλήρης εξάλειψη των S. aureus και E. coli**, καθώς και **δραματική μείωση των λευκών αιμοσφαιρίων** στο αίμα των βοοειδών.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της μελέτης υποδηλώνουν ότι **το ριγανέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση στα αντιβιοτικά για τον έλεγχο της μαστίτιδας των βοοειδών** που προκαλείται από τα S. aureus και/ή E. coli.

**Abstract:** Oregano (Origanum vulgare) is an aromatic herb belonging to the Lamiaceae family. This study evaluated the therapeutic effect of oregano essential oil (OEO) on clinical bovine mastitis caused by Staphylococcus (S.) aureus and/or Escherichia (E.) coli. Thirty-two quarters from 18 lactating cows with subclinical mastitis were selected from a dairy farm and were divided into 4 groups (8 quarters/group): negative control (CON), positive control (GEN) and two OEO-treated groups (OEO-1 and OEO-2). Each group was intramammarily treated with saline, 10 g/tube of gentamicin ointment, and single and double doses of 0.9 mL OEO ointment twice a day for three days, respectively. After the treatments, physical udder conditions were greatly improved in GEN and OEO groups. In CON group, somatic cell counts (SCCs), number of white blood cells (WBC) and bacteria were increased. However, in OEO groups, SCCs and number of WBC were significantly decreased and S. aureus and E. coli were not detected in milk as compared with those before the treatments as well as GEN group. These results suggest that OEO may be a useful alternative to antibiotics for the control of subclinical bovine mastitis caused by S. aureus and/or E. coli.

**Conclusion:** In conclusion, results from this study suggest that OEO may be a useful alternative to antibiotics for the control of bovine mastitis caused by S. aureus and/or E. coli.

# Τίτλος μελέτης: *Effects of oregano essential oil on in vitro ruminal fermentation, methane production, and ruminal microbial community*

*(Published: March 2020)*

**Journal of dairy science 103.3 (2020): 2303-2314**

**Ίδρυμα:** College of Animal Science and Technology, Gansu Agricultural University, No. 1 Yingmen Village Anning, Lanzhou, Gansu, People’s Republic of China, 730070

Animal Husbandry, Pasture, and Green Agriculture Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, No. 1 Nongkeyuan Village Anning, Lanzhou, Gansu, People’s Republic of China, 730030

Casper’s Calf Ranch, 4890 West Lily Creek Road, Freeport, IL 61032

**Μελετητές:** Rui Zhou, Jianping Wu, Xia Lang, Lishan Liu, David P. Casper, Cailian Wang, Liping Zhang, and Sheng Wei

**Περίληψη μελέτης:**

Έχει βρεθεί ότι τα αιθέρια έλαια έχουν την ικανότητα να τροποποιούν τη διαδικασία της ζύμωσης στους στόμαχους των βοοειδών, **βελτιώνοντας την ικανότητα αξιοποίησης της ενέργειας που παράγεται από την πέψη**, ενώ ταυτόχρονα **μειώνουν τις εκπομπές μεθανίου** (J. Tekippe, 2010, M. Joch, 2016).

Στην παρούσα μελέτη, παρατηρήθηκε **αύξηση της πεπτικής ικανότητας με αύξηση της ποσότητας του χορηγούμενου αιθέριου ελαίου ρίγανης**. Τα καλύτερα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν σε ποσότητες 52 mg/L ή 91 mg/L.

Ακόμη, παρατηρήθηκε μείωση των παραγόμενων εκπομπών μεθανίων. Οι ερευνητές θεωρούν ότι αυτή η θετική επίδραση οφείλεται στην **ικανότητα του ριγανελαίου να αναστέλλει τη σύνθεση του μεθανίου** και προτείνουν περαιτέρω μελέτες προκειμένου να προσδιορισθεί καλύτερα ο μηχανισμός που προκαλεί αυτή την αλλαγή.

Τέλος, προτείνεται από τους ερευνητές, η χορήγηση ποσότητας 52 *mg αιθέριου ελαίου ρίγανης*/*L τροφής* ως ιδανική ποσότητα για μελλοντικές μελέτες σε μηρυκαστικά ζώα.

**Abstract:** Different inclusion rates of oregano essential oil (OEO) were investigated for their effects on ruminal in vitro fermentation parameters, total gas, methane production, and bacterial communities. Treatments were (1) control, 0 mg/L of OEO (CON); 13 mg/L (OEO1); 52 mg/L (OEO2); 91 mg/L (OEO3); and 130 mg/L (OEO4), each incubated with 150 mL of buffered rumen fluid and 1,200 mg of substrate for 24 h using the Ankom in vitro gas production system (Ankom Technology Corp., Fairport, NY). Treatment responses were statistically analyzed using polynomial contrasts. Digestibility of DM, NDF, and ADF increased quadratically with increasing OEO inclusion rates. Digestibility of DM and NDF were highest for OEO2, whereas ADF digestibility was highest for OEO3, compared with CON, with the remaining treatments being intermediate and similar. Ammonia nitrogen concentrations decreased from CON at a quadratic rate with increasing OEO inclusion rates, and OEO2 had the lowest concentration compared with the other groups. Total VFA, acetate, propionate, butyrate, valerate, and isovalerate concentrations linearly decreased with increasing OEO inclusion rates. Total gas production levels by CON and OEO4 were greater than those of OEO1, OEO2, and OEO3 in a quadratic response, and methane production linearly decreased from CON, compared with OEO4, at a decreasing rate with OEO inclusion rates. As determined by 16S rRNA sequencing, the α biodiversity of ruminal bacteria was similar among OEO inclusion rates. Increasing OEO inclusion rates linearly increased the relative abundance of Prevotella and Dialister bacteria. Several bacteria demonstrated different polynomial responses, whereas several bacteria were similar among increasing OEO inclusion rates. These results suggested that OEO supplementation can modify ruminal fermentation to alter VFA concentrations and reduce methane emissions by extensively altering the ruminal bacterial community, suggesting an optimal feeding rate for future animal studies of approximately 52 mg/L for mature ruminants.

**Conclusion:** Previous studies using 16S rRNA analysis demonstrate that OEO supplementation can influence ruminal bacterial communities to increase digestibility of dry matter and fiber, while shifting fermentation to reduce molar concentrations of acetate and butyrate to increasing propionate. The modulation of fermentation by OEO inclusion rate altered many ruminal bacterial genera that are associated with feed digestibility and ruminal fermentation characteristics. However, a large number of ruminal bacteria remain to be cultured, cautioning that the results obtained in the present study might have limitations. Future in vivo studies are needed to optimize OEO inclusion rate so that effective methane mitigation can be achieved without altering ruminal feed digestion and fermentation. However, an optimal OEO feeding rate for future animal studies appears to be 52 mg/L for mature ruminants.

# Τίτλος μελέτης: *Antimicrobial Activity of Lemongrass and Oregano essential oil against standard antibiotic resistant Staphylococcus aureus and field isolates from chronic mastitis cow*

*(Published: 2012)*

**International Journal of Phytomedicine 4.1 (2012): 134**

**Ίδρυμα:** College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University, Daegu 702-701, South Korea

College of Veterinary Medicine, Chonnam National University, Gwangju 500-757, South Korea

**Μελετητές:** Jae-Young Choi, Dereje Damte, Seung-Jin Lee, Jong-Choon Kim, Seung-Chun Park

**Περίληψη μελέτης:**

Στην συγκεκριμένη μελέτη, εξετάστηκε η αποτελεσματικότητα χρήσης αιθέριου ελαίου ρίγανης και λεμονόχορτου έναντι ανθεκτικών στα αντιβιοτικά παθογόνων μικροοργανισμών σε αγελάδες.

Παρατηρήθηκε ότι **το ριγανέλαιο εμφανίζει αντιβακτηριακή δράση**, αποτέλεσμα που συμφωνεί με την υπόλοιπη σχετική βιβλιογραφία.

Οι ερευνητές προτείνουν το αιθέριο έλαιο ρίγανης ως **μέσο για αντιβακτηριακή θεραπεία** και ωθούν σε περαιτέρω in-vivo μελέτες σχετικά με τη δράση των αιθέριων ελαίων έναντι ανθεκτικών στελεχών βακτηρίων σε βοοειδή.

**Abstract:** The study was carried out to investigate the antibacterial activity of lemongrass and Oregano essential oil against standard antibiotic resistant Staphylococcus aureus strains and field isolates from a chronic mastitic cow. Disc diffusion and minimum inhibitory concentration (MIC) assay were used to investigate antibacterial activity of lemongrass and Oregano essential oil while their combined effect with antibiotic were assessed using a microbroth chequerboard technique. For identification of the essential oil component Gas Chromatography Coupled Mass Spectroscopy (GC/MS) analysis was performed. Disc diffusion assay revealed dose-dependent inhibition zone with lemongrass oil showing consistently larger inhibition zone than oregano oil. Lemongrass essential oils were further evaluated for its antibacterial activity in combination with antibiotic which resulted both synergistic and additive interaction. Lemongrass oil-amoxicillin combination showed synergistic interactions against all tested organism while the combination for lemongrass oil- norfloxacin showed synergistic effect for two field isolates and an additive for the remaining strains. The current study indicated that both lemongrass and oregano essential oils exhibit antibacterial activity, and lemongrass oil in combination with antibiotics could be a potential agent for antibacterial treatments against antibiotic resistant bacterial infections.

**Conclusions:** The current study indicated that both lemongrass and oregano essential oils exhibit antibacterial activity, and lemongrass oil in combination with antibiotics could be a potential source for antibacterial treatments against antibiotic resistant bacterial infections. Further in vivo studies and clinical trials are recommended to justify and further evaluate for the potential use in clinical and preventive applications.

# Τίτλος μελέτης: *Evaluation of the in-field efficacy of oregano essential oil administration on the control of neonatal diarrhea syndrome in calves*

*(Published: 27 July 2017)*

**Research in Veterinary Science 115 (2017): 478–483**

**Ίδρυμα:** Clinic of Farm Animals, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Diagnostic Laboratory, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Laboratory of Microbiology and Infectious Diseases, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

Laboratory of Parasitology and Parasitic Diseases, School of Veterinary Medicine, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

**Μελετητές:** Panagiotis D. Katsoulos, Maria A. Karatzia, Chrysostomos I. Dovas, George Filioussis, Elias Papadopoulos, Evangelos Kiossis, Konstantinos Arsenopoulos, Theologos Papadopoulos, Constantin Boscos, Harilaos Karatzias

**Περίληψη μελέτης:**

Σκοπός της μελέτης ήταν να εξετάσει, σε πραγματικές συνθήκες, την επίδραση του αιθέριου ελαίου ρίγανης στα συμπτώματα του συνδρόμου διάρροιας σε νεογνά μοσχάρια (ηλικία μικρότερη από 15 ημέρες). Οι ερευνητές προσπάθησαν να ελέγξουν την αποτελεσματικότητα του ριγανελαίου ως μέτρο πρόληψης και θεραπείας του συνδρόμου αυτού.

Γενικότερα, έχει αποδειχθεί (in-vitro) ότι το αιθέριο έλαιο ρίγανης μπορεί να δράσει ως **αντιβακτηριακός παράγοντας**, ιδιαίτερα εναντίον του E. Coli. Επίσης, το ριγανέλαιο φαίνεται πως έχει, μεταξύ άλλων, **αντιιικές και αντικρυπτοσποριδιακές επιδράσεις**.

Το πείραμα έδειξε ότι, κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, το ριγανέλαιο ίσως **έχει την ικανότητα να λειτουργήσει ως μέσο πρόληψης του συνδρόμου διάρροιας σε νεογνά μοσχάρια**.

**Το κύριο συμπέρασμα της μελέτης είναι ότι η καθημερινή χορήγηση αιθέριου ελαίου ρίγανης σε μόσχους για τις πρώτες 10 ημέρες της ζωής τους, μειώνει αποτελεσματικά τη σοβαρότητα της φυσικώς αποκτημένης διάρροιας.**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate under field conditions, whether daily administration of oregano essential oil is effective in preventing and/or diminishing the severity of neonatal diarrhea syndrome in calves aged less than 15 days. Ninety-one newborn calves from three dairy farms were assigned into two groups; “Eco” group (n = 46) calves were drenched with Greek oregano (Origanum vulgare ssp. Hirtum) essential oil (ECODIAR® liquid 5%) at the dose of 12.5 mg/kg body weight once per day until the age of 10 days. “Conts” group (n = 45) calves were left untreated and served as controls. All animals were monitored daily for the incidence of diarrhea until the age of 15 days and their fecal score was recorded. Fecal samples were collected on days 3, 6 and 10 for microbiological and parasitological evaluation. Average fecal score throughout the experiment, incidence of diarrhea, duration and severity of diarrhea episodes were significantly lower in Eco group compared to the controls. Daily administration of oregano essential oil in calves for the first 10 days of their life effectively diminishes the severity of naturally acquired diarrhea under field conditions and, under certain hygiene practices, possess a preventive effect against neonatal diarrhea syndrome.

**Conclusions:** The main conclusion of this study is that daily administration of Greek oregano essential oil in calves for the first 10 days of their life effectively diminishes the severity of naturally acquired diarrhea under field conditions. Furthermore, it seems that under certain hygiene management practices oregano essential oil administration might possess a preventive effect against neonatal calf diarrhea syndrome. Although further research is necessary in order to determine the exact mechanisms of these effects, oregano essential oil appears to be a promising adjunct to antibiotics for the management of diarrhea in neonatal calves.

# Τίτλος μελέτης: *Effects of Oregano Essential Oil on Reduction of Weaning Age and Increasing Economic Efficiency in Holstein Friesian Calves*

*(Published: 31 January 2020)*

**Pakistan Journal of Zoology 52.2 (2020): 745**

**Ίδρυμα:** Animal Science Department, Agriculture Faculty, Mustafa Kemal University, 31060, Hatay, Turkey

Kilis Provincial Directorate, The Minister of Food, Agriculture and Animal, 79000, Kilis, Turkey

Agriculture Economy Department, Agriculture Faculty, Mustafa Kemal University, 31060, Antakya, Turkey

Agricultural Biotechnology Department, Agriculture Faculty, Erciyes University, 38030, Kayseri, Turkey

**Μελετητές:** Ibrahim Tapki, Huseyin Bahadir Ozalpaydin, Nuran Tapki, Mehmet Aslan and Muhammet Hanifi Selvi

**Περίληψη μελέτης:**

Ένα από τα σημαντικότερα αιθέρια έλαια θεωρείται αυτό της ρίγανης. Το ριγανέλαιο έχει **αντιμυκητιασικές και αντιμικροβιακές ιδιότητες σε πολλούς παθογόνους μικροοργανισμούς**, οι οποίες οφείλονται στα βασικά συστατικά της, δηλαδή της καρβακρόλης και της θυμόλης (Azzouz and Bullerman, 1982, Lawrence and Reynolds, 1984, Deans and Svoboda, 1990, Ezzeddine, 2001, Marino, 2001, Burt, 2007).

Η παρούσα μελέτη εξέτασε την επίδραση της χορήγησης αιθέριου ελαίου ρίγανης σε νεαρούς μόσχους, ως πρόσθετο στο γάλα. Χρησιμοποιήθηκαν 3 δείγματα-groups μόσχων, στα οποία χορηγήθηκε ποσότητα 0 mg, 100 mg και 150 mg αιθέριου ελαίου ρίγανης ανά κιλό γάλακτος. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν **ότι το αιθέριο έλαιο ρίγανης σε ποσότητα 100 mg/L** **βελτίωσε την επίδοση ανάπτυξης, μείωσε το χρόνο απογαλακτισμού και τα γενικά έξοδα της μονάδας**.

Συμπερασματικά, **το ριγανέλαιο** φαίνεται πως αποτελεί ένα φυσικό πρόσθετο το οποίο **αυξάνει την αποδοτικότητα της τροφής, προάγει την καλύτερη υγεία των νεαρών μόσχων**, **βελτιώνει την επίδοση ανάπτυξης**, **μειώνει τα περιστατικά διάρροιας** **και την ηλικία απογαλακτισμού** και τέλος, **ελαχιστοποιεί τα έξοδα μιας μονάδας** όταν χρησιμοποιείται σε **ποσότητα 100 mg αιθέριου ελαίου ανά κιλό**.

**Abstract:** This study examined the potential use of oregano essential oil as a milk additive for purposes of reducing weaning age; increasing economic efficiency; promoting calf growth as well as for improving blood parameters and general health status of Holstein Friesian calves. Twenty-eight Holstein Friesian calves were allocated into three groups: (a) Control calves were fed with whole milk (n=10), (b) OreganoLow (n=9), and (c) OreganoHigh (n=9) calves were fed with whole milk, plus 100 and 150 mg/l oregano essential oil per kg milk respectively. The amount of the milk offered on daily basis was calculated as 10% of each calf live weight and was given in two meal times. All calves were kept in individual pens during experimental period. Calves got weaned following the consumption of daily 900 g of concentrate feed over three consecutive days. Results demonstrated that OreganoLow calves marked improved growth performance, earlier weaning age and lower farm costs (P < 0.05) compared to Control and OreganoHigh calves. To conclude, dietary oregano essential oil seems to be a potential liquid feed additive that improves feed efficiency, health status, growth performance, and that reduces diarrhea incidents, hastens weaning age and minimizes dairy farm costs when used at the level of 100 mg/l.

**Conclusions:** Essential oils are becoming increasingly popular for a wide variety of purposes including flavoring substances for food products, food preservation, alcoholic beverages, complementary medicine as well as cosmetic industries due to its antimicrobial, antioxidant and other biological activities. The results showed that oregano essential oil seems to be an ideal liquid feed additive to improve feed efficiency, health status, and growth performance of calves and to reduce diarrhea incidents and hastened weaning age. It also decreases farm costs when used in effective doses. However, further studies should be performed in large scale dairy farms under semi-commercial and commercial farm conditions.

# Τίτλος μελέτης: *Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against pathogens often related to cattle endometritis*

*(Published: February 2020)*

**The Journal of Infection in Developing Countries 14.02 (2020): 177-183**

**Ίδρυμα:** Departamento de Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Brazil

Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, Brazil

Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, Brazil

Departamento de Medicina Preventiva e Saúde Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil

**Μελετητές:** Renan Braga Paiano, Jeannine Bonilla, Ricardo Luiz Moro de Sousa, Andrea Micke Moreno, Pietro Sampaio Baruselli

**Περίληψη μελέτης:**

Η **ενδομητρίτιδα** αποτελεί μια σημαντική ασθένεια που απειλεί τις γαλακτοπαραγωγικές αγελάδες και έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές οικονομικές απώλειες για τις βοοτροφικές εκμεταλλεύσεις. Τα υπαίτια βακτήρια προκαλούν σοβαρή φλεγμονή στη μήτρα, επηρεάζοντας αρνητικά το ενδομήτριο.

Διάφορα αιθέρια έλαια, μεταξύ των οποίων και αυτό της ρίγανης, εξετάστηκαν ως **αναστολείς της ενδομητρίτιδας**. Οι ερευνητές παρατήρησαν την επίδραση των αιθέριων ελαίων έναντι των βακτηρίων που προκαλούν τη συγκεκριμένη ασθένεια.

Η έρευνα έδειξε ότι **το αιθέριο έλαιο ρίγανης κατατάσσεται μεταξύ αυτών που παρουσιάζουν ισχυρή αντιβακτηριακή δράση κατά των βακτηρίων που προκαλούν την ασθένεια της ενδομητρίτιδας.** Επομένως, **το ριγανέλαιο αποτελεί μια εναλλακτική λύση ως θεραπεία της ενδομητρίτιδας σε αγελάδες γαλακτοπαραγωγής**.

**Abstract:** Endometritis is a condition marked by inflammation of the endometrium that affects dairy cows from 21 days after parturition, causing damage to herd fertility and economic losses on farms. The use of active compounds obtained from plant sources has gained importance as disease treatment agents in farm animals due to the high resistance rates currently observed against traditional antibiotics commonly used. The study was carried out to examine the chemical composition and to investigate the antibacterial activity of rosemary, cinnamon, cloves, eucalyptus, lemon, oregano and thyme essential oils against the reference strain of Escherichia coli (ATCC 25922), Fusobacterium necrophorum (ATCC 25286), Trueperella pyogenes (ATCC 19411) and Staphylococcus aureus (ATCC 29213), considered as typical bacteria causing endometritis.

Methodology: The chemical composition of the seven essential oils were analyzed by GC-MS and their antibacterial activity was evaluated by the disc diffusion method.

Results: Thirty-six components were identified in total using GC-MS analyzes. The main compounds were cinnamaldehyde (86.5% for cinnamon essential oil), eugenol (85.7% for clove essential oil), 1,8-cineol (80% for eucalyptus and 47.8% rosemary essential oils), limonene (65.5% for lemon essential oil), carvacrol (72.1% for oregano essential oil) and thymol (48.8% for thyme essential oil). The disc diffusion assay revealed that cinnamon, clove, oregano, and thyme essential oils showed the best results compared to the other three essential oils, showing the largest zone of inhibition against all bacteria evaluated. Conclusions: These findings indicated that essential oils are a potential agent to be used as an alternative for bovine endometritis treatment.

**Conclusions:** This study revealed that essential oils have antibacterial activity against the main bacteria tested causing endometritis. Therefore, essential oils have great potential as an alternative to be explored as endometritis therapy in dairy cows. Further in vivo studies are recommended to evaluate the use in clinical applications**.**

# Τίτλος μελέτης: *Effects of Oregano (Origanum vulgare) and Thyme (Thymus vulgaris) Oils on Growth Performance and Blood Parameters in Holstein Suckling Calves*

*(Published: December 2017)*

**Iranian Journal of Applied Animal Science 7.4 (2017): 585-593**

**Ίδρυμα:** Department of Animal Science, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Mashhad, Iran

**Μελετητές:** H. Seirafy and S. Sobhanirad

**Περίληψη μελέτης:**

Στην παρούσα μελέτη, ερευνήθηκε η επίδραση αιθέριου ελαίου θυμαριού, ρίγανης και ο συνδυασμός τους σε μόσχους πριν τον απογαλακτισμό τους.

Γενικά, έχει βρεθεί ότι **τα αιθέρια έλαια επηρεάζουν θετικά την όρεξη των ζώων**, την **αποδοτικότητα κατά την πρόσληψη τροφής**, την **ενδογενή πεπτική έκκριση ενζύμων** και την **ενεργοποίηση της ανοσοαπόκρισης**. Τέλος, οι μελέτες έχουν δείξει ότι η προσθήκη αιθέριων ελαίων σε ζωοτροφές σχετίζεται με αντιβακτηριδιακή δράση.

Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα πως το **ριγανέλαιο** θεωρείται κατάλληλο φυσικό πρόσθετο ζωοτροφών, για χρήση στη διατροφή των γαλακτοπαραγωγικών μόσχων.

**Abstract:** This experiment was conducted to compare the effect of supplementation of milk with thyme (THY) and oregano (ORE) essences separately or a mixture of THY and ORE essences on growth performance, haematological parameters and some blood metabolites of Holstein suckling calves. Forty-eight Holstein calves (48.31±5.82 kg) were randomly allocated to four treatments including (1) control without essential oil supplement; (2) THY oil mixed in milk at 5 mL/d/calf; (3) ORE oil mixed in milk at 5 mL/d/calf; (4) 2.5 mL THY oil + 2.5 mL/d/calf ORE oil mixed in milk (TOM). According to the results, the experimental diets had no significant effect on body weight, average daily gain, and feed conversion rate in the entire experiment (P>0.05), although the parameters of starter and total feed intake were increased (P<0.0001) in the ORE and TOM groups. Values of packed cell volume, haemoglobin, mean corpuscular volume, and lymphocyte percentage were increased (P<0.05) in the ORE group compared with the control. Also, our results demonstrate the supplementation of either oregano or thyme essential oils increased (P<0.05) serum iron concentration, alanine aminotransferase, and aspartate transaminase activities. Concentrations of total cholesterol and total triglyceride were decreased (P<0.05) in calves given both oils compared to the control group. Further confirmation of these results is warranted, and more research is needed to identify and clearly explain in the contribution of oregano or thyme oils (individual or mixtures); however our results suggested that oregano oil might be more useful as the promising feed additive for suckling calves nutrition.

**Conclusions:** Dietary supplementation of both oregano and mixed oregano and thyme essential oils improved (P<0.0001) the parameters of starter and total feed intake. Furthermore, there was the significant increase in red blood cell count, haemoglobin concentration, haematocrit, mean corpuscular volume, lymphocyte percentage and serum phosphorous concentration by oregano group. Our results demonstrate the supplementation of either oregano or thyme essential oils increased serum iron concentration, alanine aminotransferase, and aspartate transaminase activities, but serum triglyceride and total cholesterol concentrations were reduced by them. So, this study suggests that oregano oil could be considered as suitable feed additives for use in dairy calves nutrition. However, interpreting the results from this research must be with caution; and more research is needed to identify and clearly explain in the contribution of oregano or thyme essential oils (individual or mixtures) to improve nutrient utilization and growth performance in suckling calves.

# Τίτλος μελέτης: *Effect of active packaging with oregano oil on beef burgers with low sodium content*

*(Published: 7 February 2019)*

**Science, Food Technology and Food Engineering**

*Acta Scientiarum. Technology, v. 42, e42892, 2020*

**Ίδρυμα:** Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brazil.

Departamento de Análises Clínicas e Biomédica, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, Brazil.

Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Avenida Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brazil.

Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Londrina,

**Μελετητές:** Camila Barbosa Carvalho, Grasiele Scaramal Madrona, Jane Graton Mitcha, Maribel Velandia Valero, Ana Guerrero, Mônica Regina da Silva Scapim, Fábio Yamashita and Ivanor Nunes do Prado

**Περίληψη μελέτης:**

Στη συγκεκριμένη μελέτη, οι ερευνητές εξέτασαν την επίδραση της προσθήκης αιθέριου ελαίου ρίγανης ως υλικό σε ενεργή συσκευασία μοσχαρίσιων μπιφτεκιών.

Η ενεργή συσκευασία που περιείχε αιθέριο έλαιο ρίγανης έδωσε **υψηλότερη προστασία του χρώματος των μπιφτεκιών κατά την περίοδο αποθήκευσής τους**. Επίσης, τα δείγματα αυτής της συσκευασίας είχαν **βελτιωμένη γεύση**, **καλύτερο άρωμα** και **υψηλότερο δείκτη αποδοχής**. Παρατηρήθηκε **μειωμένη λιπιδική οξείδωση** συγκριτικά με το δείγμα που δεν περιείχε ριγανέλαιο στο σύστημα της συσκευασίας.

Καταλήγοντας, **το αιθέριο έλαιο ρίγανης μπορεί να διατηρήσει την ποιότητα του μοσχαρίσιου μπιφτεκιού χωρίς να επηρεάζει τα φυσικά και χημικά του χαρακτηριστικά, βελτιώνοντας ταυτόχρονα τις οργανοληπτικές τους ιδιότητες**.

*Ως “ενεργά”, ορίζονται τα υλικά συσκευασίας που έχουν σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αλληλεπιδρούν με τα τρόφιμα για την προστασία των ιδιοτήτων τους και την παράταση του χρόνου διατήρησης των τροφίμων* *(europarl.europa.eu).*

**Abstract:** This study was performed to evaluate of active biodegradable packaging applied to low-sodium beef burgers stored at -18 ºC for 120 days. It was tested four treatments: Beef burgers with 25% (B25) and 50% (B50) of sodium reduction and biodegradable packaging and burgers packed in a biodegradable packaging with 1% oregano essential oil and 25 (BO25) and 50% (BO50) of reduction of sodium. The composition of packaging did not influence the moisture, crude protein, total fat, ash, cooking loss and water activity. The active packaging of oregano oil showed higher color protection in burgers during the storage period. The texture showed a small variation (5-10%) between packagings at day 1 stabilizing in the other periods until the storage end. The burger samples with 25% reduction in sodium and packaging with 1% oregano essential oil (B25) had better taste and aroma, getting an acceptability index above 80% for both periods (30 and 120 days). The use of 1% of oregano essential oil incorporated into packaging reduced lipid oxidation of burgers analyzed in 14% when compared packaging without adding oregano. Microbiological analyzes were maintained stable during the entire storage. Thus, active packaging with oregano essential oil can maintain the quality of beef burger without interfering with their physical and chemical characteristics and improve their sensory attributes during 120 days of storage.

**Conclusions:** Biodegradable packaging with 1% of oregano essential oil showed the best potential between treatments tested for reduction and stabilization of lipid oxidation in beef burgers for 120 days of storage under freezing, being effective for maintaining characteristics of quality of products as color orsensorial proprieties. The reduction of sodium in 25 and 50% did not affect the maintenance of the quality of the burgers during the storage period, as well as their physical and microbiological characteristics. Active packaging with 1% of oregano essential oil through this study proves its feasibility to control lipid oxidation in burgers during its shelf life, improving the sensory quality. The best result was obtained with the BOEO25 treatment, with 25% sodium reduction in active packaging containing essential oregano oil.

# Τίτλος μελέτης: *Effect of Edible and Active Coating (with Rosemary and Oregano Essential Oils) on Beef Characteristics and Consumer Acceptability*

*(Published: 9 August 2016)*

**PloS one 11.8 (2016): e0160535**

**Ίδρυμα:** Food Science Post-Graduate Program, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brazil

Animal Science Department, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brazil

Basic Health Science Department, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brazil

Food Engineering Department, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brazil

Animal Science Department, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brazil

**Μελετητές:** Ana Carolina Pelaes Vital, Ana Guerrero, Jessica de Oliveira Monteschio, Maribel Velandia Valero, Camila Barbosa Carvalho, Benício Alves de Abreu Filho, Grasiele Scaramal Madrona, Ivanor Nunes do Prado

**Περίληψη μελέτης:**

Στη συγκεκριμένη μελέτη ερευνήθηκε η επίδραση **αιθέριου ελαίου ρίγανης (*Origanum vulgare* L*.*)** και δενδρολίβανου στη συντήρηση μοσχαρίσιου κρέατος (μπριζόλες). Η διαδικασία έγινε με την προσθήκη των ελαίων σε βρώσιμη επικάλυψη που είχε ως βάση άλας αλγινικού οξέος και διήρκησε 14 ημέρες.

Παρατηρήθηκε η επίδραση στην οξείδωση των λιπιδίων, στη διατήρηση του χρώματος, στην ικανότητα συγκράτησης νερού (απώλειες νερού) και τέλος στην υφή και στο pH του κρέατος.

Οι ερευνητές διαπίστωσαν πως η προσθήκη αυτών των δύο ουσιών στις επικαλύψεις των μοσχαρίσιων μπριζολών, είχε **πολλαπλές θετικές επιδράσεις**. **Η απώλεια βάρους και η οξείδωση των λιπιδίων μειώθηκαν**. Ακόμη, **το κρέας ήταν πιο κόκκινο, είχε πιο έντονο χρώμα και ήταν πιο τρυφερό**. Γενικότερα, παρατηρήθηκε **ισχυρότερη αντιοξειδωτική δράση**.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι **στο δείγμα που χρησιμοποιήθηκε αιθέριο έλαιο ρίγανης είχαμε υψηλότερη αντιοξειδωτική δράση, χαμηλότερη λιπιδική οξείδωση και υψηλότερη αποδοχή από τους καταναλωτές**. Οι μελετητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι βρώσιμες επικαλύψεις που περιέχουν αιθέρια έλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά από τη βιομηχανία για την **αύξηση του χρόνου συντήρησης των προϊόντων** τους και για **τη βελτίωση των χαρακτηριστικών τους**.

**Abstract:** The effects of an alginate-based edible coating containing natural antioxidants (rosemary and oregano essential oils) on lipid oxidation, color preservation, water losses, texture and pH of beef steaks during 14 days of display were studied. The essential oil, edible coating and beef antioxidant activities, and beef consumer acceptability were also investigated. The edible coatings decreased lipid oxidation of the meat compared to the control. The coating with oregano was most effective (46.81% decrease in lipid oxidation) and also showed the highest antioxidant activity. The coatings significantly decreased color losses, water losses and shear force compared to the control. The coatings had a significant effect on consumer perception of odor, flavor and overall acceptance of the beef. In particular, the oregano coating showed significantly high values (approximately 7 in a 9-point scale). Active edible coatings containing natural antioxidants could improve meat product stability and therefore have potential use in the food industry.

**Conclusions:** The alginate-based edible coatings effectively decreased the weight loss and lipid oxidation in the meat for up to 7 and 14 days of retail display, respectively. Coated meat was redder, had a more intense chroma and was more tender. The inclusion of EOs in the coating increased the antioxidant activity. Compared to ECR, ECO showed higher antioxidant activity, lower lipid oxidation and higher consumer acceptance. Thus, edible coatings containing EO have potential application in animal meat products to maintain/improve their characteristics during the shelf-life.

# Τίτλος μελέτης: *Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary essential oils*

*(Published: 30 April 2018)*

**Meat Science 143 (2018): 153-158**

**Ίδρυμα:** Food Science Post-Graduate Program, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 - Maringá, Brazil

Animal Science Department, Universidade Estadual de Maringá, 87020-900 - Maringá, Brazil.

Animal Production and Food Science Department, Instituto Agroalimentario (IA2), Universidad de Zaragoza – CITA, C/Miguel Servet, 177, 50013 Zaragoza, Spain

Department of Physical Therapy, UNINGA - Centro Universitáro Ingá, 87035-510 - Maringá, Brazil

**Μελετητές:** Ana Carolina Pelaes Vital, Ana Guerrero, Emília Maria Barbosa Carvalho Kempinski, Jessica de Oliveira Monteschio, Cesar Sary, Tatiane Rogelio Ramos, María del Mar Campo, Ivanor Nunes do Prado

**Περίληψη μελέτης:**

Στην παρούσα μελέτη έγινε οργανοληπτικός έλεγχος μοσχαρίσιων μπριζολών με βρώσιμη επικάλυψη, η οποία περιείχε αιθέρια έλαια ρίγανης και δενδρολίβανου. Από τη *μελέτη 9* φαίνεται πως η προσθήκη ριγανελαίου στην επικάλυψη έχει **πολλαπλά οφέλη για την ποιότητα και τον χρόνο συντήρησης του μοσχαρίσιου κρέατος**.

Σε συνέχεια της προηγούμενης έρευνας (*μελέτη 9*), παρατηρήθηκε η επίδραση της προσθήκης ριγανελαίου στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά τους κρέατος, όταν το έλαιο τοποθετείται στη βρώσιμη επικάλυψη. Οι μελετητές δημιούργησαν ομάδες οργανοληπτικού ελέγχου με βάση το καταναλωτικό προφίλ της Βραζιλίας και τους παρουσίασαν τα διάφορα δείγματα χωρίς να γνωρίζουν τι δοκιμάζουν (τυχαιοποιημένη, τυφλή δοκιμή). Το κρέας δόθηκε στους δοκιμαστές μαγειρεμένο και έτοιμο προς κατανάλωση.

**Τα αποτελέσματα του ελέγχου έδωσαν ως πιο επιθυμητό προς κατανάλωση το κρέας που περιείχε στην επικάλυψή του αιθέριο έλαιο ρίγανης**. Αυτό, ίσως, οφείλεται στο γεγονός ότι η ρίγανη χρησιμοποιείται γενικότερα ως καρύκευμα σε κρέατα και στο ότι μειώνοντας τη λιπιδική οξείδωση είχε πιο φρέσκια γεύση.

Οι ερευνητές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η υψηλή αποδοχή και προθυμία των καταναλωτών να αγοράσουν αυτά τα προϊόντα υποδηλώνουν **μεγάλες δυνατότητες για τη χρήση αυτής της τεχνολογίας σε τρόφιμα**. Φαίνεται πως υπάρχουν πολλά οφέλη με τη χρήση αιθέριου ελαίου ρίγανης σε βρώσιμη επικάλυψη, αφού **βελτιώνει το χρόνο συντήρησης και τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του κρέατος** και επίσης **αυξάνει την αποδοχή από τους καταναλωτές**.

**Abstract:** Fresh animal products are highly perishable and characterized by a short shelf-life. Edible coatings with natural antioxidants (essential oils: EOs) could improve stability, ensure quality, and increase the shelf-life of fresh products. Due to the strong flavor of EOs, their use should consider consumer preferences and sensory acceptability. This study evaluated the effects of edible coating (with oregano and rosemary essential oil) on beef in relation to consumer preferences, besides the determination of habits of consumption and buying intentions of consumers. Acceptability scores from three clusters of consumers was described. Coating with oregano was the preferred. The higher consumer acceptance and willingness to buy this product indicate a great potential and possibility of using coatings with essential oils in fresh animal products.

**Conclusions:** In this study, the incorporation of edible coating with essential oils had a significant influence on beef acceptability. Beef with edible coating with 0.1% of oregano essential oil was the most preferred. The higher consumer acceptance and willingness to purchase these products indicate a great potential and the possibility of using edible coating with essential oils in a variety of fresh animal products.

# Γενικά συμπεράσματα

Όπως φαίνεται από τις μελέτες που παραθέσαμε παραπάνω, η χρήση αιθέριου ελαίου ρίγανης ως πρόσθετου στη διατροφή και τη συντήρηση του κρέατος των βοοειδών μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στο οπλοστάσιο της σύγχρονης βιομηχανίας κρέατος.

Οι ευεργετικές του επιδράσεις είναι πολλαπλές και η σχετική βιβλιογραφία συνεχώς αυξανόμενη. Όλο και περισσότερα άρθρα προστίθενται καθημερινά στα παγκόσμια περιοδικά, με σκοπό τη σφαιρικότερη κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας του ριγανελαίου.

Το αιθέριο έλαιο ρίγανης φαίνεται πως είναι **ικανό να συμβάλει θετικά σε πολλούς τομείς και πεδία της παραγωγής κρέατος και γάλακτος από βοοειδή**. Ειδικότερα, μπορεί να δράσει ως θεραπευτικός παράγοντας για την κλινική μαστίτιδα βοοειδών. Έχει φανεί ότι **αυξάνει την πεπτική ικανότητα, αναστέλλει τη σύνθεση μεθανίου** και ταυτόχρονα παρουσιάζει **υψηλή αντιβακτηριακή δράση**.

Ακόμη, έχει **αντιιικές, αντιμυκητιασικές και αντικρυπτοσποριδιακές ιδιότητες** και μπορεί να δράσει **ως μέσο πρόληψης του συνδρόμου διάρροιας σε νεογνά μοσχάρια. Αυξάνει την αποδοτικότητα της τροφής, προάγει την καλύτερη υγεία των νεαρών μόσχων**, **βελτιώνει την επίδοση ανάπτυξης**, **μειώνει τα περιστατικά διάρροιας** **και την ηλικία απογαλακτισμού** και τέλος, **ελαχιστοποιεί τα έξοδα μιας μονάδας.** Επίσης, το ριγανέλαιο φαίνεται πως μπορεί να δράσει ως **αναστολέας την ενδομητρίτιδας**, προληπτικά αλλά και ως θεραπευτικό μέσο.

Τέλος, το αιθέριο έλαιο ρίγανης μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο για την **καλύτερη συντήρηση του μοσχαρίσιου κρέατος**, **βελτιώνοντας** ταυτόχρονα και **τα οργανοληπτικά του χαρακτηριστικά**.

# Βιβλιογραφία

1. Cho, Byung-Wook, et al. "Therapeutic effect of oregano essential oil on subclinical bovine mastitis caused by Staphylococcus aureus and Escherichia coli." *Korean Journal of Veterinary Research* 55.4 (2015): 253-257.
2. Zhou, Rui, et al. "Effects of oregano essential oil on in vitro ruminal fermentation, methane production, and ruminal microbial community." *Journal of dairy science* 103.3 (2020): 2303-2314.
3. Choi, Jae-Young, et al. "Antimicrobial activity of lemongrass and oregano essential oil against standard antibiotic resistant Staphylococcus aureus and field isolates from chronic mastitis cow." *International Journal of Phytomedicine* 4.1 (2012): 134.
4. Katsoulos, Panagiotis D., et al. "Evaluation of the in-field efficacy of oregano essential oil administration on the control of neonatal diarrhea syndrome in calves." *Research in veterinary science* 115 (2017): 478-483.
5. Tapki, Ibrahim, et al. "Effects of Oregano Essential Oil on Reduction of Weaning Age and Increasing Economic Efficiency in Holstein Friesian Calves." *Pakistan Journal of Zoology* 52.2 (2020): 745.
6. Paiano, Renan Braga, et al. "Chemical composition and antibacterial activity of essential oils against pathogens often related to cattle endometritis." *The Journal of Infection in Developing Countries* 14.02 (2020): 177-183.
7. Seirafy, H., and S. Sobhanirad. "Effects of oregano (Origanum vulgare) and thyme (Thymus vulgaris) oils on growth performance and blood parameters in Holstein suckling calves." *Iranian Journal of Applied Animal Science* 7.4 (2017): 585-593.
8. Carvalho, Camila Barbosa, et al. "Effect of active packaging with oregano oil on beef burgers with low sodium content." *Acta Scientiarum. Technology* 42 (2020): e42892.
9. Vital, Ana Carolina Pelaes, et al. "Effect of edible and active coating (with rosemary and oregano essential oils) on beef characteristics and consumer acceptability." *PloS one* 11.8 (2016): e0160535.
10. Vital, Ana Carolina Pelaes, et al. "Consumer profile and acceptability of cooked beef steaks with edible and active coating containing oregano and rosemary essential oils." *Meat Science* 143 (2018): 153-158.