

## Lavender essential oil, useful chemicals can also be found outside from the laboratory

---

Packaging was often considered a passive barrier; it is, however, much more than that. It protects materials and goods from external influences such as pressure, heat, ultraviolet light, water, and oxygen. Nevertheless, efforts have been made to innovatively create new packaging materials. We are increasingly familiar with modified atmosphere packaging, new active packaging as well as the various applications of nanomaterials. The expansion of the food market has also brought a significant increase in the importance of food packaging, both in terms of quantity and efficiency. Research into more efficient packaging took off as a result of attempts to use greener materials to obtain better performance. Among the different approaches, particular interest has been devoted to the design of smart and active systems, especially when coupled with the development of eco-friendly packaging solutions [Casalini & Baschetti 2023].

In recent scientific literature, one can read quite a few reports on chemical-based films being effective against microorganisms that spoil food. One of the newest research trends in the food packaging industry is the use of herb natural extracts and oils in the composition of edible biopolymers [Ribeiro-Santos et al. 2017]. Essential oils are concentrated hydrophobic liquids containing volatile plant chemicals. It should be mentioned here that essential oils, despite the use of the term *oil*, are not vegetable fats or lipids. Calling them oils has nothing at all to do with their oily nature; it refers to their hydrophobic/lipophilic nature. Once distilled they easily separate from the water and dissolve in oil.

Lavender oil was already used to extend the quality and shelf life of highly different food products such as bread, strawberries, and meat. Lavender is a very popular essential oil raw material; its essential oil contains linalool and linalyl acetate with proven antioxidant and antimicrobial effects as well as minor components such as camphor, eucalyptol, lavandulyl acetate, 4-terpineol, borneol and  $\alpha$ -terpineol [Blažeković et al. 2018]. In addition to its obvious antimicrobial activity, lavender essential oil is popular as a stand-alone medicine and as an additive to various over-the-counter complementary medicines and cosmetic products. It has sedative, carminative, antidepressant and anti-inflammatory effects [Cavanagh & Wilkinson 2005]. Moreover, lavender oil can increase the antimicrobial activity of other compounds and contribute to the development of new means to combat antibiotic resistance. Also, synergism with antibiotics and antiseptics has been established.

Todorova et al. [2023] investigated the potential use of lavender essential oil in wrapping paper production. The results of a five-day examination conducted on the antibacterial effectiveness of lavender

essential oil treatment indicate that the lavender treatment of the packaging paper is successful. Moreover, its antifungal effect is more pronounced.

In general, lavender essential oil inhibits the growth of the yeasts *Saccharomyces cerevisiae* and *Candida albicans* and the fungal strains *Aspergillus brasiliensis* and *Fusarium moniliforme*. The antifungal activity is stronger against *Aspergillus brasiliensis* and is slightly weaker against *Fusarium moniliforme*. Moreover, the discussion of the results shows that the composition of lavender oils varies according to their geographical origin. Oil from southern Romania, for example, has higher linalool content and lower linalyl acetate content than Bulgarian lavender oil and this translates into a stronger antimicrobial activity against the Gram-negative bacterium *Escherichia coli* from southern Romania lavender oil.

The authors observed that the lavender oil treatment of wrapping paper has a promising perspective for preserving products from microbial spoilage. Wrapping paper treatments with Bulgarian lavender essential oil are successful, the antifungal effect of the treated paper is, however, more pronounced than the antibacterial one due to the linalyl acetate predominance. It was also found that the properties of the paper were hardly diminished by the additional wetting due to the lavender oil treatment.

In conclusion, the benefits of lavender oil treatment are likely to ensure wide application in the packaging industry, and more specifically in the design of products exposed to a wide variety of biological contaminants.

#### References

- Blažeković et al. [2018]. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Lavandula × intermedia* 'Budrovka' and *L. angustifolia* cultivated in Croatia, *Industrial Crops and Products* 123, 173 - 182
- Casalini & Baschetti [2023]. The use of essential oils in chitosan or cellulose-based materials for the production of active food packaging solutions: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 103, 3, 1021 – 1041
- Cavanagh & Wilkinson [2005]. Lavender essential oil: a review, *Australian infection control* 10, 1, 35 - 37
- Ribeiro-Santos et al. [2017]. Use of Essential Oils in Active Food Packaging: Recent Advances and Future Trends, *Trends in Food Science and Technology* 61, 132 – 140
- Todorova et al. [2023]. Lavender Essential Oil as Antibacterial Treatment for Packaging Paper, *Coatings* 13, 1, 32

## **L'huile essentielle de lavande, les produits chimiques utiles sont également trouvés en dehors du laboratoire**

L'emballage a souvent été considéré comme une barrière passive, mais il est bien plus que cela. Il protège les matériaux et les marchandises des influences extérieures telles que la pression, la chaleur, les rayons ultraviolets, l'eau et l'oxygène. Néanmoins, on s'est efforcé de créer de façon innovante de nouveaux matériaux d'emballage. Nous sommes de plus en plus familiers avec les emballages sous atmosphère modifiée, les nouveaux emballages actifs ainsi que les diverses applications des nanomatériaux. L'expansion du marché alimentaire a également entraîné l'augmentation significative de l'importance de l'emballage alimentaire, tant en termes de quantité que d'efficacité. La recherche a pris son essor en réponse aux efforts déployés pour obtenir de meilleures performances avec des matériaux plus écologiques. Parmi les différentes approches, un intérêt particulier a été porté à la conception de systèmes intelligents et actifs, notamment lorsqu'ils sont associés au développement de solutions d'emballage respectueuses de l'environnement [Casalini & Baschetti 2023].

Dans la littérature scientifique récente, on peut lire de nombreux rapports sur l'efficacité des films à base de substances chimiques contre les micro-organismes qui altèrent les aliments. L'une des dernières tendances de la recherche dans l'industrie de l'emballage alimentaire est l'utilisation d'extraits naturels d'herbes et d'huiles dans la composition de biopolymères comestibles [Ribeiro-Santos et al. 2017]. Les huiles essentielles sont des liquides hydrophobes concentrés, contenant des substances chimiques végétales volatiles. Il convient de mentionner ici que les huiles essentielles, malgré l'utilisation du terme *huile*, ne sont pas des graisses ou des lipides végétaux. Le terme *huile* n'a rien à voir avec leur nature huileuse ; il fait référence à leur nature hydrophobe/lipophile. Une fois distillées, elles se séparent facilement de l'eau et se dissolvent dans l'huile.

L'huile de lavande a déjà été utilisée pour prolonger la qualité et la durée de conservation de produits alimentaires très différents tels que le pain, les fraises et la viande. La lavande est une matière première d'huile essentielle très populaire ; son huile essentielle contient du linalol et de l'acétate de linalyle aux effets antioxydants et antimicrobiens avérés, ainsi que des composants mineurs tels que le camphre, l'eucalyptol, l'acétate de lavandulyle, le 4-terpinéol, le bornéol et l' $\alpha$ -terpinéol [Blažeković et al. 2018]. Outre son activité antimicrobienne évidente, l'huile essentielle de lavande est prisée en tant que médicament autonome et en tant qu'additif à divers médicaments complémentaires et produits cosmétiques en vente libre. Elle a des effets sédatifs, carminatifs, antidépresseurs et anti-inflammatoires [Cavanagh & Wilkinson 2005]. En outre, l'huile de lavande peut renforcer l'activité antimicrobienne

d'autres composés et contribue ainsi au développement de nouveaux moyens de lutte contre la résistance aux antibiotiques. La synergie avec les antibiotiques et les antiseptiques a également été établie.

Todorova et al. [2023] ont étudié l'utilisation potentielle de l'huile essentielle de lavande dans la production de papier d'emballage. Les résultats d'un examen de cinq jours sur l'efficacité antibactérienne du traitement à l'huile essentielle de lavande indiquent que ce traitement à la lavande du papier d'emballage obtenu est réussi. De plus, son effet antifongique est plus prononcé.

En général, l'huile essentielle de lavande inhibe la croissance des levures *Saccharomyces cerevisiae* et *Candida albicans* et des souches fongiques *Aspergillus brasiliensis* et *Fusarium moniliforme*. L'activité antifongique est plus forte contre *Aspergillus brasiliensis* et légèrement plus faible contre *Fusarium moniliforme*. Par ailleurs, la discussion des résultats montre que la composition des huiles de lavande varie en fonction de leur origine géographique. L'huile du sud de la Roumanie, par exemple, contient plus de linalol et moins d'acétate de linalyle que l'huile essentielle de lavande bulgare, ce qui se traduit par une activité antimicrobienne plus forte contre la bactérie Gram négative *Escherichia coli* dans l'huile de lavande du sud de la Roumanie.

Les auteurs ont observé que le traitement du papier d'emballage à l'huile essentielle de lavande offre des perspectives prometteuses pour préserver les produits de la détérioration microbienne. Les traitements du papier d'emballage avec l'huile essentielle de lavande bulgare sont efficaces, l'effet antifongique du papier traité est cependant plus prononcé que l'effet antibactérien en raison de la prédominance de l'acétate de linalyle. Il a également été constaté que les propriétés du papier même n'étaient guère diminuées par le mouillage supplémentaire dû au traitement à l'huile de lavande.

En conclusion, les avantages du traitement à l'huile de lavande sont susceptibles d'assurer une large application dans l'industrie de l'emballage, et plus particulièrement dans la conception de produits exposés à une grande variété de contaminants biologiques.

#### Références

Blažeković et al. [2018]. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Lavandula x intermedia* 'Budrovka' and *L. angustifolia* cultivated in Croatia, *Industrial Crops and Products* 123, 173 - 182

Casalini & Baschetti [2023]. The use of essential oils in chitosan or cellulose-based materials for the production of active food packaging solutions: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 103, 3, 1021 – 1041

Cavanagh & Wilkinson [2005]. Lavender essential oil: a review, *Australian infection control* 10, 1, 35 - 37

Ribeiro-Santos et al. [2017]. Use of Essential Oils in Active Food Packaging: Recent Advances and Future Trends, *Trends in Food Science and Technology* 61, 132 – 140



Todorova et al. [2023]. Lavender Essential Oil as Antibacterial Treatment for Packaging Paper, *Coatings* 13, 1, 32

## Etherische lavendelolie, nuttige chemicalien vind je ook buiten uit het laboratorium

---

Verpakking werd vaak beschouwd als een passieve barrière; het is echter veel meer dan dat. Het beschermt materialen en goederen tegen externe invloeden zoals druk, hitte, ultraviolet licht, water en zuurstof. Er werden inspanningen geleverd om op een innovatieve manier nieuwe verpakkingsmaterialen te creëren. We zijn steeds meer vertrouwd met verpakkingen onder gemodificeerde atmosfeer, nieuwe actieve verpakkingen en de verschillende toepassingen van nanomaterialen. Door de expansie van de levensmiddelenmarkt is het belang van voedselverpakkingen ook aanzienlijk toegenomen, zowel wat de hoeveelheid als wat de efficiëntie betreft. Het onderzoek naar efficiëntere verpakkingen nam een hoge vlucht ten gevolge van de pogingen om met groenere materialen betere prestaties te verkrijgen. Bij de verschillende benaderingen werd bijzondere aandacht besteed aan het ontwerp van slimme en actieve systemen, vooral in combinatie met de ontwikkeling van milieuvriendelijke verpakkingsoplossingen [Casalini & Baschetti 2023].

In de recente wetenschappelijke literatuur kan men heel wat rapporten lezen over films met chemicaliën die doeltreffend zijn tegen de micro-organismen die het voedsel bederven. Een van de nieuwste onderzoekstrends in de voedselverpakkingsindustrie is het gebruik van natuurlijke extracten en oliën van kruiden voor de samenstelling van eetbare biopolymeren [Ribeiro-Santos et al. 2017]. Etherische oliën zijn geconcentreerde hydrofobe vloeistoffen die vluchtige plantaardige chemicaliën bevatten. Hier moet worden vermeld dat essentiële oliën, ondanks het gebruik van de term *olie*, geen plantaardige vetten of lipiden zijn. Ze *olie* noemen heeft niets te maken met hun olieachtige aard; het verwijst enkel naar hun hydrofoob/lipofiel karakter. Eenmaal gedestilleerd scheiden ze zich gemakkelijk af van het water en lossen ze op in olie.

Lavendelolie werd reeds gebruikt om de kwaliteit en houdbaarheid van zeer uiteenlopende voedingsproducten zoals brood, aardbeien en vlees te verlengen. Lavendel is een zeer populaire grondstof voor essentiële olie. De essentiële olie bevat linalool en linalylacetaat met bewezen anti oxidatieve en antimicrobiële effecten, evenals minder belangrijke componenten zoals kamfer, eucalyptol, lavandulylacetaat, 4-terpineol, borneol en  $\alpha$ -terpineol [Blažeković et al. 2018]. Bovenop de duidelijke antimicrobiële activiteit, is essentiële olie van lavendel populair als een *stand-alone* medicijn en als een additief voor verschillende *over-the-counter* complementaire geneesmiddelen en cosmetische producten. Ze werkt kalmerend, windafdrijvend, antidepressief en ontstekingsremmend [Cavanagh & Wilkinson 2005]. Bovendien kan lavendelolie de antimicrobiële activiteit van andere verbindingen versterken en zo

bijdragen tot de ontwikkeling van nieuwe middelen ter bestrijding van antibioticaresistentie. Ook werd synergie met antibiotica en antiseptica vastgesteld.

Todorova et al. [2023] onderzochten het potentiële gebruik van etherische lavendelolie bij de productie van inpakpapier. De resultaten van een vijfdaags onderzoek naar de antibacteriële effectiviteit van deze behandeling tonen aan dat de behandeling met lavendel van het inpakpapier succesvol is en dat het schimmelwerend effect ervan meer uitgesproken is.

In het algemeen remt de etherische olie van lavendel de groei van de gisten *Saccharomyces cerevisiae* en *Candida albicans* evenals van de schimmelstammen *Aspergillus brasiliensis* en *Fusarium moniliforme*. De schimmelwerende activiteit is wat sterker tegen *Aspergillus brasiliensis* en wat zwakker tegen *Fusarium moniliforme*. Bovendien blijkt uit de bespreking van de resultaten dat de samenstelling van lavendelolie varieert naar gelang van de geografische herkomst. Olie uit Zuid-Roemenië heeft bijvoorbeeld een hoger linaloolgehalte en een lager linalylacetaatgehalte dan Bulgaarse lavendel etherische olie en dit vertaalt zich in een sterkere antimicrobiële activiteit tegen de Gram-negatieve bacterie *Escherichia coli* van lavendelolie uit Zuid-Roemenië.

De auteurs stelden vast dat de behandeling van inpakpapier met lavendelolie een veelbelovend perspectief biedt om het tegen microbiel bederf te beschermen. Behandelingen van inpakpapier met de etherische olie van Bulgaarse lavendel zijn succesvol; het schimmelwerend effect van het behandelde papier is echter meer uitgesproken dan het antibacteriële effect door het overwicht van linalylacetaat. Ook bleek dat de eigenschappen van het papier zelf nauwelijks werden aangetast door de extra bevochtiging als gevolg van de behandeling met lavendelolie.

Samengevat kan men stellen dat de voordelen van de behandeling met lavendelolie allicht zullen zorgen voor een brede toepassing in de verpakkingindustrie, en meer in het bijzonder voor productontwerpen die worden blootgesteld aan een grote verscheidenheid van biologische verontreinigingen.

#### Referenties

Blažeković et al. [2018]. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of essential oils of *Lavandula x intermedia* 'Budrovka' and *L. angustifolia* cultivated in Croatia, *Industrial Crops and Products* 123, 173 - 182

Casalini & Baschetti [2023]. The use of essential oils in chitosan or cellulose-based materials for the production of active food packaging solutions: a review, *Journal of the Science of Food and Agriculture* 103, 3, 1021 – 1041

Cavanagh & Wilkinson [2005]. Lavender essential oil: a review, *Australian infection control* 10, 1, 35 - 37

Ribeiro-Santos et al. [2017]. Use of Essential Oils in Active Food Packaging: Recent Advances and Future Trends, *Trends in Food Science and Technology* 61, 132 – 140



Todorova et al. [2023]. Lavender Essential Oil as Antibacterial Treatment for Packaging Paper, *Coatings* 13, 1, 32