

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat

PRODUIT COSMETIQUE FONCTIONNEL DE PROTECTION CONTRE LA LUMIERE ARTIFICIELLE

Doctorant: **Cristina - Monica C. DABULICI (PAPA)**

Coordinateur scientifique: **Prof. Univ. Dr. Emanuel VAMANU**

MOTS-CLÉS: Activité biologique : *in vivo* et *in vitro*, extraits : *Centaurea cyanus*, *Ribes rubrum*, *Lactarius piperatus*, lumière UV, patch test, produit cosmétique, phénols, flavonoïdes

La Roumanie possède une flore diversifiée, composée de plantes et de champignons sauvages (Petran M. et colab., 2020). Les plantes à potentiel thérapeutique constituent une ressource précieuse pour l'obtention de produits fonctionnels dans l'industrie des biotechnologies. Les nouvelles tendances en matière de produits biopharmaceutiques sont également abordées dans les études liées à l'administration topique, ce qui représente un grand avantage ; la recherche a déterminé les activités biologiques *in vivo* et *in vitro* (Patra J.K. et colab., 2018). Les produits cosmétiques de soins de la peau destinés à améliorer l'apparence de la peau et à traiter les affections dermatologiques ont augmenté ces dernières années (Goyal A. et colab, 2022). Les composés bioactifs à base de plantes sont de plus en plus populaires en tant qu'ingrédients cosmétiques car ils protègent et soignent la peau (Goyal A. et colab, 2022). Comparés aux cosmétiques synthétiques, les produits à base de plantes sont plus faciles à tolérer, biodégradables et ont des activités biologiques et thérapeutiques. Par rapport aux produits naturels, les effets secondaires potentiels qui peuvent survenir avec les produits de soins synthétiques sont une irritation cutanée, une sécheresse, diverses réactions allergiques et une perturbation de la barrière cutanée.

L'utilisation d'un véhicule porteur pour délivrer des composés phénoliques augmente la biodisponibilité *in vivo* et réduit le rendement des biotransformations qui limitent l'expression de la bioactivité (Vulic´ J et colab, 2019). Par exemple, l'acide gallique n'a aucune stabilité dans l'action fermentaire du microbiote, mais la résistance à l'action du stress oxydatif est médiée par ce composé (Vamanu E. et colab., 2018). Son action est limitée par la quantité absorbée dans l'intestin grêle car la quantité restante est inaccessible *in vivo* (Hussain M.B. et colab., 2019).

L'ouvrage comprend une partie d'études bibliographiques, structurées en deux chapitres et une partie de contributions propres, structurées en six chapitres, dont le chapitre de conclusions générales et de recommandations.

Le présent travail aborde, dans les deux premiers chapitres, différents aspects de la littérature spécialisée, concernant les études sur les propriétés physiques et biochimiques des trois extraits étudiés, mais également les déterminations de leurs composants antioxydants. Hypothèse de travail s'articulant autour de l'étude actuelle de la connaissance des extraits et de leurs bienfaits.

Centaurea cyanus est utilisée en médecine traditionnelle pour protéger et soigner la peau. Elle a un effet calmant, assimilable à celui provoqué par les produits à base de camomille (Garbossa W.A.C. et colab., 2016). *Ribes rubrum* a une teneur élevée en vitamines et minéraux qui aident aux processus de réparation et a un effet antimicrobien connu. C'est un fruit riche en polyphénols aux effets combinés antioxydants et anti-inflammatoires, qui aident les processus de régénération et réduisent d'éventuelles infections locales (Kostic M. et colab, 2023). Le *Lactarius piperatus*, produit peu connu dans l'industrie cosmétique, mérite d'être

davantage exploité. Il est comestible sous certaines conditions, mais présente de nombreux effets biopharmaceutiques dus à un modèle complexe de molécules bioactives. Des effets antibiofilm ont été démontrés, nous conduisant à l'utiliser pour réduire les processus inflammatoires associés aux lésions cutanées, mais également pour un résultat cicatrisant grâce aux polysaccharides (Choi E.J. et colab., 2020).

La plus grande quantité d'informations est allouée à leurs propres recherches qui avaient trois objectifs principaux en tête: (1) déterminer l'efficacité des extraits, évaluations *in vivo* et *in vitro*, (2) obtenir un produit cosmétique sûr et efficace, (3) déterminer la sécurité et l'efficacité du produit cosmétique, afin qu'il puisse être utilisé dans des conditions sûres.

Le thème de recherche vise à combattre/remédier aux problèmes provoqués par la survenue d'un stress oxydatif dû à l'action de la lumière bleue grâce à une association de produits naturels originaux.

Le chapitre III comprend les études réalisées sur les extraits. L'une des études portait sur l'examen de l'activité biologique *in vivo* et *in vitro* de *Lactarius piperatus*, *Centaurea cyanus* et *Ribes rubrum*. Leurs effets anti-inflammatoires ont été étudiés et la teneur en anthocyanes, proanthocyanidines et phénols de chaque plante a été déterminée.

Une première étape de vérification de la biodisponibilité des extraits est celle de suivre l'effet de la digestion *in vitro*, à travers laquelle on vérifie la résistance des composés aux différents niveaux digestifs, soit plus précisément : phase I = phase orale, du stress produit par la salive, phase II = phase gastrique, c'est à dire celle des acides gastriques et phase III = la phase intestinale avec le milieu alcalin. Après chaque phase, nous avons analysé la capacité antioxydante et la quantité totale de phénols et de flavonoïdes des extraits de plantes conservés dans ces solutions, à partir de cette cascade de simulations. Les mélanges obtenus (solution phase I + extrait végétal étudié) dans la première phase sont le point de départ de la phase suivante. Autrement dit, nous avons imité la séquence de réactions dans les compartiments à travers lesquels passe un biocomposé ou un composé phytochimique ingéré, en commençant par son entrée dans la cavité buccale et en terminant par sa sédimentation dans le tractus intestinal, avant son élimination, suite à la digestion.

Le chapitre IV présente les étapes de formulation d'un produit cosmétique. L'objectif était que le produit cosmétique créé ait une texture agréable, qu'il soit agréable en odeur et en apparence, la création d'une formule la plus sûre possible, des tests concernant la charge microbienne.

L'analyse microbiologique de la crème concernant la contamination microbienne, suivant le nombre total de micro-organismes aérobies, mais aussi celui des micro-organismes pathogènes ou conditionnellement pathogènes, est conforme du point de vue de la charge microbienne. Les valeurs déterminées étaient nettement inférieures au maximum imposé par la Pharmacopée Européenne.

Le chapitre V présente une étude réalisée au centre de test Eurofins Evic Product Roumanie, sous la direction de la directrice générale du centre d'investigation - Elena Alina Nanu, de l'investigatrice principale - Docteur Rozalia Olsayszky (spécialisation dermato-vénérologie), statisticien Ioan Dopcea, co-investigatrice - Ana-Maria Drăghici-Ionescu (résidente en dermato-vénérologie) et monitrice d'étude Cristina-Monica Papa.

Le but de l'étude était de déterminer la sécurité et l'efficacité du produit cosmétique, afin de pouvoir l'utiliser dans des conditions sûres.

L'étude a surveillé la réalisation d'un test cutané contrôlé dermatologiquement pour confirmer la compatibilité cutanée du produit expérimental chez un groupe de sujets humains en bonne santé après une seule application dans des conditions expérimentales maximisées et contrôlées.

Cette étude préliminaire a révélé l'effet nutricosmétique des trois extraits incorporés dans la formulation d'une crème visage. Ces extraits ont démontré une protection *in vitro* et *in vivo* contre les radicaux libres, atténuant efficacement les effets indésirables provoqués par une exposition prolongée à la lumière bleue émise par les appareils électroniques couramment utilisés. De plus, une étude *in vivo* a étayé ces résultats en démontrant que l'application directe de la crème pour le visage sur la peau de volontaires entraînait une augmentation de l'élasticité de la peau et induisait des effets anti-inflammatoires. De plus, la biodisponibilité améliorée des composés phénoliques et les propriétés antimicrobiennes de la crème suggèrent son potentiel d'utilisation protectrice et réparatrice en cas de coup de soleil.

La conclusion générale tirée de ce chapitre expérimental est l'ensemble complet des séries recommandées, le niveau de certification fondamentale, le niveau de propositions pour poursuivre la production de produits cosmétiques.