RÉSUMÉ

Mots clé: Capsicum sp., extraction, isolation, capsaïcinoïdes, caroténoïdes

Les recherches réalisées dans le cadre du thème: « **L'extraction et l'isolation des composants biologiques du genre Capsicum** » ont eu comme objectif l'extraction de la meilleure variété pour l'obtention des capsaïcines et l'élaboration d'une technologie de laboratoire pour l'isolation d'un concentré de capsaïcines.

Les substances biologiques actives existantes dans le genre *Capsicum*, du type des capsaïcines, présentent de nombreuses utilisations d'ordre thérapeutique, grâce, tant aux propriétés anti-inflammatoires, dans le traitements des affections chroniques, telles que les névralgies et l'arthrite rhumatoïde, qu'aux propriétés anti-tumorales, antimicrobiennes et anti-oxydantes.

De même, la présence des caroténoïdes dans les fruits de la plante *Capsicum*, surtout capsantine et capsorubine, détermine l'utilisation à grande échelle de celles-ci dans l'industrie alimentaire, grâce, tant à leurs propriétés de colorants, qu'à leurs caractéristiques anti-oxydantes. La quantité de ces composants varie en fonction de la variété, des éléments technologiques appliqués (la densité de la culture, la période de culture en plein champ, le régime de fertilisation, etc.), ainsi que du stade de maturation des fruits et des conditions climatiques.

L'ouvrage est structuré en deux parties: L'étude critique des renseignements de la littérature (un chapitre) et la Partie expérimentale (trois chapitres), ainsi qu'une liste de références bibliographiques qui totalise un nombre de 387 titres.

L'étude documentaire (Premier Chapitre), réalisée sur la base de la littérature de spécialité du domaine, met en évidence le fait que, dans l'industrie, pour l'obtention des principes actifs des fruits des espèces de *Capsicum*, on utilise de différents solvants organiques, à températures basses ou élevées, les plus utilisés à cet effet en étant le méthanol, l'éthanol, l'acide nitrique, l'acétone et l'éther de pétrole. Il faut mentionner le fait que, les renseignements de la littérature ne sont pas unanimes en ce qui concerne le choix du meilleur solvant pour l'extraction de l'oléorésine.

La Partie Expérimentale (les Chapitres II-IV) commence par la présentation des principaux objectifs de l'ouvrage:

✓ L'identification des variétés de *Capsicum* à haut potentiel d'obtention des composants biologiquement actifs et l'épreuve en plein champ, dans la zone de sud de la Roumanie, de certaines

variétés d'origine étrangère, à grand score, selon Scolville, en vue de l'obtention d'un matériel biologique à caractéristiques reproductibles;

✓ La réalisation d'expérimentations dans le laboratoire pour l'obtention de la biomasse, moyennant des méthodes spécifiques à la biotechnologie végétale (cultures de cellules en milieu solide et en dispersion);

✓ L'élaboration, la vérification et la mise en application d'une méthodologie optimale d'extraction des produits biologiquement actifs;

✓ L'optimisation des méthodes d'isolation et de concentration des capsaïcinoïdes des variétés de *Capiscum*;

La mise en valeur de la capsaïcine par la projection et l'évaluation bio pharmaceutique primaire d'un préparé topique, destiné à la thérapie contre la douleur. En vue de l'accomplissement des objectifs, on a élaboré le plan de travail de la thèse, qui a inclus le parcours de plusieurs étapes, parmi lesquelles, l'obtention du matériel biologique (près de la culture en plein champ et in vitro), l'établissement des conditions optimales de broyage du matériel biologique, le choix du solvant et de la méthode d'extraction, l'isolation d'un concentré de capsaïcinoïdes et l'emploi de celui-ci à l'obtention d'un produit à usage topique.

Au **Chapitre II** sont présentées des informations concernant le matériel biologique utilisé et les sites des expérimentations déroulées, les méthodes utilisées pour l'obtention du matériel biologique (tant par la culture en plein champ, que par des techniques de culture in vitro). On présente également les étapes de conditionnement du matériel biologique, les principes et l'appareillage employés en vue de l'extraction et de l'analyse des composants d'intérêt, mais aussi pour la caractérisation de la formule topique réalisée et la recherche de son action anti-inflammatoire.

Le chapitre de résultats et discussions (Chapitre III) est structuré par 8 sous-chapitres. Au premier sous-chapitre, intitulé „L'obtention du matériel biologique pour l'extraction de l'oléorésine”, sont présentés les résultats expérimentaux de la recherche menée en vue de l'identification de la variété à grand potentiel d'obtention des capsaïcinoïdes. On a analysé, de façon critique, sept variétés: *Congo Trinidad, Cayenne, Fresno, Guindilla Larga Roja, Fiesta, Hot Cherry, Pinteá*, cultivées pendant 2 ans dans deux sites différents: Dr g ne ti – Prahova et M gurele – Ilfov. Sur le parcours de la période de végétation, on a poursuivi le mode de comportement des variétés d'origine étrangère et de celle homologuée en Roumanie, tant de point de vue du développement des plates, que de la productivité. En outre, on a également présenté des résultats visant l'obtention de capsaïcinoïdes par des techniques de culture in vitro. On a analysé les résultats de plusieurs

échantillons, afin d'établir les meilleures conditions pour l'obtention de la biomasse végétale ayant des caractéristiques accentuées.

Au deuxième sous-chapitre on a présenté les résultats concernant l'influence des conditions de broyage sur la distribution granulométrique de la poudre poivron obtenue; chose nécessaire, puisque l'on a observé qu'elle influe sur l'extraction des produits d'intérêt. Les données obtenues ont démontré que le régime de broyage influe, tant sur le diamètre moyen des particules, que sur la dispersion des particules.

Au troisième sous-chapitre, „L'extraction de l'oléorésine près de *Capiscum sp.* par solvants organiques”, sont présentés les résultats de l'extraction des capsaïcinoïdes par la méthode Soxhlet. On a testé quatre solvants: éthanol, méthanol, l'acide nitrique et l'éther de pétrole. L'emploi de ces solvants pour l'extraction de capsaïcinoïdes a enregistré la même tendance pour toutes les variétés, les meilleures valeurs en ayant été obtenues à l'extraction à éthanol, suivie par l'extraction à méthanol, acide nitrique et éther de pétrole.

Attendu que la plus grosse quantité de capsaïcine, pour toutes les variétés étudiées, a été obtenue à l'aide de l'éthanol, et attendu que celui-ci ne présente pas de toxicité par rapport à d'autres solvants utilisés, on a testé, par la suite, l'influence de la concentration de l'éthanol sur l'extraction des capsaïcinoïdes (quatrième sous-chapitre). Les résultats obtenus au cas de l'extraction par la méthode Soxhlet démontrent qu'une augmentation de la concentration en éthanol, détermine aussi une augmentation de la concentration en capsaïcine, dihydrocapsaïcine et nordihydrocapsaïcine.

En outre, on a étudié l'influence de la concentration de l'alcool éthylique et de la durée d'extraction par macération (24h, 48h, respectivement 48h) sur le contenu en capsaïcinoïdes. Lors de la macération, la concentration en capsaïcine augmente une fois avec la durée de l'extraction, les valeurs les plus élevées en ayant été enregistrées à la macération durant 48h. La quantité de capsaïcine extraite par macération, est plus élevée par rapport à celle obtenue par la méthode Soxhlet. En ce qui concerne l'influence de la concentration de l'éthanol sur l'extraction de la capsaïcine, on peut affirmer que, indifféremment de la méthode et de la durée de l'extraction, les meilleurs résultats sont obtenus avec éthanol 96%.

Au cinquième sous-chapitre, on a étudié l'influence du rapport solvant/phase solide titre et de la durée de l'extraction sur la concentration en capsaïcinoïdes. La hausse du rapport volume solvant/phase solide détermine une augmentation de la masse en capsaïcinoïdes extraites. La hausse est plus accentuée au cas de l'extraction par macération 48h. Les quantités les plus élevées de capsaïcinoïdes extraites, ont été enregistrées à la variété *Congo Trinidad*, suivie par *Cayenne*, et les plus basses aux variétés *Pintea* et *Hot Cherry*. La consommation énergétique augmente une fois avec

la hausse du rapport solvant/phase solide. En tenant compte de cet aspect, cette hausse du rendement de l'extraction, ne justifie pas les coûts d'énergie supplémentaires. C'est pourquoi, il est préférable d'utiliser un titre de 10/1. Si au cas des variétés *Congo Trinidad* et *Cayenne*, la quantité de capsaïcinoïdes, est plus élevée par rapport à celle extraite selon la méthode Soxhlet, aux autres variétés il n'y a pas de différences significatives entre les méthodes.

Au sixième sous-chapitre („L'isolation des Capsaïcinoïdes”) on a étudié l'influence de certaines concentrations faibles en éthanol (30-45%) sur l'extraction des capsaïcinoïdes et des caroténoïdes à 40°C, sous agitation. On a observé que la meilleure sélectivité (C caps/C car ~ 37), est obtenue pour une concentration en éthanol de 30%. L'utilisation d'une concentration de 45% alcool éthylique, comporte une augmentation de 5-6% de la quantité de capsaïcinoïdes extraites, mais elle diminue considérablement la sélectivité. Le résidu solide resté à la suite de la première extraction, a été de nouveau extrait en éthanol 96%, en vue de l'extraction totale des caroténoïdes. Par l'extraction séquentielle, on a récupéré 85% de capsaïcinoïdes et 78-82% de caroténoïdes extraites. Ensuite, on a examiné la possibilité d'isoler un concentré en capsaïcinoïdes, par extraction en dioxyde de carbone supercritique. Les résultats expérimentaux obtenus, ont démontré que le régime optimal pour l'isolation d'un concentré en capsaïcinoïdes, est représenté par une extraction à dioxyde de carbone supercritique, maîtrisée en deux étapes: à 140 bar, 30 minutes (30% des oléorésines et 85% des capsaïcinoïdes) et à 400 bar, 2 heures (extraction complète du reste de capsaïcinoïdes et de caroténoïdes). L'avantage de la méthode consiste dans la possibilité d'appliquer à des variétés différentes de (tant celles riches en capsaïcinoïdes que celles ayant un contenu plus riche en caroténoïdes), parce que l'on obtient deux types d'extraits: le premier, qui contient 85% de la quantité de capsaïcinoïdes et le deuxième, qui contient la majorité des caroténoïdes.

Au septième et au huitième chapitres sont présentés les résultats des recherches maîtrisées vers l'obtention d'un titre topique, qui réunisse les effets de la capsaïcine, connue pour son rôle analgésique et vasodilatateur local, et du kétoprofène, un anti-inflammatoire non stéroïdien, qui s'encadre dans la catégorie des anti-inflammatoires mineurs. A la différence des formes pharmaceutiques à administration orale, les formes pharmaceutiques quasi-solides pour application topique avec anti-inflammatoires non stéroïdiens, peuvent être mis en vente sans la prescription du médecin, et elles peuvent constituer une première mesure appliquée dans le cas de certaines douleurs aiguës, et même chroniques. Compte tenu de ces aspects, la réalisation de ce titre topique représente une alternative viable dans la thérapie de la douleur.

Le Quatrième chapitre comprend les conclusions des recherches effectuées. A la fin de l'ouvrage on indique les sources bibliographiques utilisées dans le contenu de la thèse.