

Nom et Prénom : ZAHER AOUATIFE

Date de soutenance : 11 /06/2020

Directeur de Thèse : OUHSSINE MOHAMMED

Sujet de Thèse :

**Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques d'une ombellifère *Ammi Visnaga* (L.)
Lam du Nord-Ouest du Maroc**

Application à l'inhibition de la corrosion d'un acier doux dans HCl 1.0 M

Résumé :

Reconnue pour ses bienfaits depuis des décennies, l'*Ammi visnaga* est faiblement sous exploitée en médecine traditionnelle marocaine. Le travail actuel visait à évaluer les activités antioxydantes, antibactériennes et anticorrosion de cette ombellifère et à établir sa variabilité chimique. Le criblage phytochimique des composés phénoliques, terpéniques, hétérosidiques et azotés y compris les éléments minéraux ont été étudiés. En outre, la composition chimique de l'*Ammi visnaga* et ses propriétés physico-chimiques ont été reportées. L'étude ethnobotanique réalisée dans la province de Sidi Slimane (région Rabat- Salé-Kénitra), a permis de recenser 46 espèces végétales réparties en 24 familles et 43 genres avec une dominance des Lamiaceae. L'infusion des feuilles constitue la majorité des préparations, dont les affections digestives occupent la première place (31 %). Sur le plan des espèces médicinales mises à profit, l'*Ammi visnaga* est faiblement consommée (10%), où les ombelles sont les plus employées sous forme d'infusion par les guérisseurs, pour traiter en pluralité les maladies de la bouche (34%). Le criblage phytochimique a permis de mettre en évidence la présence d'une multitude de composés bioactifs : polyphénols, tanins, flavonoïdes, alcaloïdes, composés réducteurs, glycosides cardiaque, catéchols, stérols et terpènes, coumarines, quinones, mucilages, C-hétérosides et des O-hétérosides. Ceci est confirmé par le dosage des polyphénols totaux, des flavonoïdes et des tanins condensés, soit en moyenne 45.98 mg GAE/g ; 5.08 mg éq QE/g et 11.33 mg QE/g d'extrait respectivement. Les teneurs obtenues en ces composés varient selon la partie de la plante, le solvant et la méthode d'extraction utilisée. De plus, parmi les minéraux détectés, le Fer et le Molybdène étaient majoritaires, où les graines renferment les teneurs les plus élevées. La composition chimique des huiles essentielles et des extraits testés est réalisée par CPG-MS. Les huiles essentielles sont dominées par : 2-Méthylbutyl 2-méthylbutyrate (33,66%), Linalool (5.792%), 2-Méthylbutyl isovalérate (5.262%) et le Lavandulyl isovalérate (3.454%). Le profil chimique des extraits renferme abondamment des coumarines dont les composés majoritaires sont: la Khelline, la Visnagine, l'Edulisin III ainsi que le Diméthyléthylamine. Les huiles essentielles d'*Ammi visnaga* ont permis de visualiser une action inhibitrice plus intéressante qu'aux extraits organiques étudiés contre les bactéries examinées. Par ailleurs, la bactérie à gram (+) (*Staphylococcus aureus*) est d'autant plus sensible que les bactéries à gram (-). Les meilleures capacités antioxydantes réalisées par le piégeage du radical libre DPPH sont obtenues avec l'extrait méthanolique des graines ($IC_{50}=0.06 \pm 0.021$ mg/ml). Tandis que l'huile essentielle est dotée de l'activité antioxydante la plus faible par rapport à l'ensemble des extraits étudiés. Ces travaux sont achevés par l'étude d'inhibition de la corrosion de l'acier doux dans HCl 1.0 M à 303 K. La meilleure efficacité inhibitrice atteint 84% à une concentration de 0.7 g/l d'extrait méthanolique des ombelles. Les courbes de polarisation indiquent que les échantillons étudiés sont classés comme inhibiteurs mixtes. Ainsi, le modèle d'adsorption obéit à l'isotherme d'adsorption de Langmuir.

Mots clés : *Ammi visnaga*, Ethnobotanique, Sidi Slimane, Criblage phytochimique, Polyphénols.

Abstract :

Recognized for its benefits for a long time, Ammi visnaga is weakly underutilized in traditional Moroccan medicine. The current work aimed to evaluate the antioxidant, antibacterial and anticorrosion activities of this umbellifer and to establish its chemical variability. Phytochemical screening of phenolic, terpene, heterosidic and nitrogen compounds including mineral elements was studied. In addition, the chemical composition of Ammi visnaga and its physicochemical properties have been reported. The ethnobotanical study conducted in the province of Sidi Slimane (Rabat-Salé-Kenitra region) identified 46 plant species divided into 24 families and 43 genera with Lamiaceae dominance. The infusion of the leaves constitutes the majority of the preparations, of which the digestive affections occupy the first place (31%). In terms of medicinal species used, Ammi visnaga is poorly consumed (10%), where umbels are the most used in the form of infusion by healers, to treat in a variety of diseases of the mouth (34%). Phytochemical screening has revealed the presence of a multitude of bioactive compounds: polyphenols, tannins, flavonoids, alkaloids, reducing compounds, cardiac glycosides, catechols, sterols and terpenes, coumarins, quinones, mucilages, C-glycosides and O-glycosides. This is confirmed by the determination of total polyphenols, flavonoids and condensed tannins, averaging 45.98 mg GAE / g; 5.08 mg eq EQ / g and 11.33 mg EQ / g extract respectively. The contents obtained in these compounds vary according to the part of the plant, the solvent and the extraction method used. In addition, among the minerals detected, iron and molybdenum were in the majority, where the seeds contain the highest levels. The chemical composition of the essential oils and extracts tested is carried out by CPG-MS. The essential oils are dominated by: 2-methylbutyl 2-methylbutyrate (33.66%), Linalool (5.792%), 2-methylbutyl isovalerate (5.262%) and Lavandulyl isovalerate (3.454%). The chemical profile of the extracts contains abundant coumarins whose major compounds are: Khelline, Visnagine, Edulisin III and Dimethylethylamine. The essential oils of Ammi visnaga allowed to visualize a more interesting inhibitory action than organic extracts studied against the examined bacteria. In addition, the gram (+) bacterium (*Staphylococcus aureus*) is even more sensitive than gram (-) bacteria. The best antioxidant capacities achieved by trapping the free radical DPPH are obtained with the methanolic extract of seeds ($IC_{50} = 0.06 \pm 0.021$ mg / ml). While the essential oil has the lowest antioxidant activity compared to all extracts studied. This work is completed by the corrosion inhibition study of mild steel in 1.0 M HCl at 303 K. The best inhibitory efficiency reaches 84% at a concentration of 0.7 g / l of methanolic extract of umbels. The polarization curves indicate that the samples studied are classified as mixed inhibitors. Thus, the adsorption model obeys the Langmuir adsorption isotherm.

Key words: Ammi visnaga, Ethnobotanique, Sidi Slimane, Phytochemical screening, Polyphenols.