

Nom et Prénom : LATIQUE SALMA

Date de soutenance : 25/12/2021

Directeur de Thèse : SELMAOUI KARIMA

Sujet de Thèse :

Valorisation des extraits d'algues : Recherche des substances bioactives de la croissance, de la physiologie et de la tolérance des plantes de grande culture aux stress abiotiques

Résumé :

La salinité est l'un des facteurs environnementaux les plus brutaux qui limite la productivité des plantes cultivées. Elle a un effet néfaste sur le métabolisme végétal et induit des dommages oxydatifs par la production d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) dans les cellules végétales. Les macroalgues marines représentent une ressource biologique renouvelable dans l'environnement marin. Ils sont souvent utilisés en agriculture sous forme d'amendement. Ces algues ont montré leur capacité à améliorer la tolérance aux stress environnementaux et à augmenter les propriétés antioxydantes des plantes traitées par leurs extraits. Dans la présente étude, nous évaluons l'impact des applications foliaires d'extrait d'algues (SWE) obtenues à partir d'*Ulva rigida*, *Fucus spiralis*, sur la tolérance au stress salin à la fois chez les plantes du blé (*Triticum durum*) et d'haricot (*Phaseolus vulgaris*). Par ailleurs, certains paramètres physiologiques et biochimiques tels que : paramètres de croissance, teneur en chlorophylle, teneur en MDA, teneur en composés phénoliques totaux et activité enzymatique antioxydante : Superoxyde dismutase (SOD), Catalase (CAT), Ascorbate peroxidase (APX) ont été étudiés chez les plantes du blé et du haricot dans des conditions de stress salin. Ainsi, l'application de ces SWE améliore la croissance végétative et la teneur en chlorophylle chez les plantes sous stress salin par rapport à un plant témoin. La peroxydation lipidique est légèrement prononcée chez les plantes stressées et traitées avec les extraits d'algues par rapport au plant témoin, ce qui indique une faible accumulation des espèces réactives de l'oxygène. En hydroponie, l'application des extraits d'algues chez les plantes d'haricot (*Phaseolus vulgaris* cv Paulista) a augmenté la croissance végétative à des faibles concentrations de *Fucus spiralis* et d'*Ulva rigida*. Ces concentrations ont montré un effet significatif sur les paramètres de croissance, notamment la longueur de la racine. L'application des extraits liquides d'algues (SLE) soit par pulvérisation foliaire ou par incorporation dans le milieu de culture avec la solution nutritive Hoagland a démontré des effets remarquables sur les paramètres biochimiques. En effet, la teneur en pigment chlorophyllien et en protéines ont été améliorés par rapport aux plantes témoins non traitées. L'activité de la nitratreductase a montré que l'application foliaire d'extrait d'algues améliore l'activité enzymatique chez les plantes traitées tandis que, l'incorporation dans le milieu de ces extraits donne des résultats variables en fonction de la famille de l'extrait d'algue (une augmentation avec *Fucus spiralis* et une diminution avec *Ulva rigida*). En conclusion, l'application des extraits d'algues peut contribuer à la protection des plantes contre la détérioration oxydative et améliorer la tolérance au stress salin.

Mots clés : Paramètres biochimiques, physiologiques, *Fucus spiralis*, *Ulva rigida*, Maroc.

Abstract:

Salinity is one of the most brutal environmental factors that limits the productivity of cultivated plants. It has a detrimental effect on plant metabolism and induces oxidative damage through the production of reactive oxygen species (ROS) in plant cells.

Macroalgae represent a renewable biological resource in the marine environment. They are often used in agriculture as an amendment. These algae have shown their ability to improve tolerance to environmental stress and increase the antioxidant properties of plants treated with their extracts. In our study, we evaluate the impact of the foliar applications of seaweed extract (SWE) obtained from *Ulva rigida*, *Fucus spiralis*, on salt stress tolerance in wheat (*Triticum durum*) and bean plants (*Phaseolus vulgaris*).

In addition, certain physiological and biochemical parameters such as: growth parameters, chlorophyll content, MDA content, content of total phenolic compounds and antioxidant enzymatic activity: Superoxide dismutase (SOD), Catalase (CAT), Ascorbate peroxidase (APX) have been studied in wheat and bean plants under salt stress conditions.

Thus, the application of these SWEs improves the vegetative growth and the chlorophyll content in plants under salt stress compared to a control plant. Lipid peroxidation was moderately pronounced in stressed plants treated with algae extracts compared to the control.

In hydroponics, the application of seaweed extracts in bean plants (*Phaseolus vulgaris* cv Paulista) increased vegetative growth at low concentrations of *Fucus spiralis* and *Ulva rigida*. These concentrations showed a significant effect on the growth parameters, in particular the length of the root. The application of liquid seaweed extracts (SLE) either by foliar spraying or by incorporation into the culture medium with Hoagland nutrient solution has demonstrated remarkable effects on biochemical parameters. Indeed, the content of chlorophyll pigment and proteins were improved compared to untreated control plants. The activity of nitrate reductase has shown that the foliar application of algae extract improves the enzymatic activity in the treated plants while the incorporation into the medium of these extracts gives variable results depending on the groups of seaweed extract (an increase with *Fucus spiralis* and a decrease with *Ulva rigida*).

In conclusion, the application of seaweed extracts can help protect plants against oxidative deterioration and improve tolerance to salt stress.

Keywords: Biochemical, physiological parameters, *Fucus spiralis*, *Ulva rigida*, Morocco.