



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Ecole Nationale Supérieure Agronomique

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة

Département : Botanique

القسم: علم النبات

Spécialité : Interaction plantes-pathogène

التخصص: تفاعل النباتات-ممرضات النباتات وحماية النبات

et protection des plantes

Mémoire De Fin D'études

Pour L'obtention Du Diplôme De Master

THEME

Rôle du métabolisme phénolique dans la résistance au stress oxydatif généré par un stress salin chez trois variétés d'*Hordeum vulgare L.*

Présenté Par : **Melle. ZOUAD Rayane Chaima**

Soutenu Publiquement le 09 /12 /2019

Devant le jury composé de :

Mémoire dirigé par :

Mme. LASSOUANE N.

Maître de Conférences à l'ENSA

Président :

M. BOUZNAD Z.

Professeur à l'ENSA

Examineurs :

Mme. BOUREGHDA H.

Professeur à l'ENSA

Mme. BENHOUHOU S.

Professeur à l'ENSA

Promotion : 2016 - 2019

Résumé

Les plants de trois variétés d'*Hordeum vulgare* L. (*Rihane 03*, *Saida 183* et *Tichedrett*) âgés de 21 jours sont soumis au stress salin pendant deux semaines par application de 200Mm de NaCl. La réponse des plantes au stress salin dépend de la variété et de l'organe végétal étudié. Quelques paramètres physiologique (TRE et pigments photosynthétiques) et biochimiques (MDA, polyphénols totaux, flavonoïdes totaux et anthocyanes, capacité anti-radicalaire) ont été évalués. Les résultats obtenus ont montré que le stress salin a réduit fortement la teneur en chlorophylles totales chez les trois variétés, le contenu en MDA indicateur de la peroxydation des lipides membranaires augmente considérablement surtout en niveau des feuilles et faiblement dans les racines chez la variété *Rihane 03* contre une réduction chez les variétés locales *Saida183* et *Tichedrett*. La variété *Rihane* semble la plus tolérante par le maintien de sa TRE et la synthèse accrue des composés phénoliques. Par ailleurs, la variété *Saida183* augmente son contenu en MDA foliaire qui est accompagnée par une réduction de la teneur en polyphénols et en caroténoïdes et une faible baisse de la TRE. Cependant, chez la variété *Tichedrett*, le taux de composés phénoliques et des caroténoïdes accumulés dans les feuilles ne semble pas suffisant pour garder l'intégrité membranaire des plantes (TRE<80%). Ces variétés semblent toutes les deux sensibles au stress salin mais avec des réponses différentes.

Mots clés : Stress salin, stress oxydatif, *Hordeum vulgare* L., pigments photosynthétiques, MDA, composés phénoliques.

Abstract

The plants of three varieties of *Hordeum vulgare* L. (*Rihane 03*, *Saida 183* and *Tichedrett*) aged 21 days are subjected to salt stress for two weeks by application of 200 mm of NaCl. The response of plants to salt stress depends on the variety and the plant organ studied. Some physiological (ERT and photosynthetic pigments) and biochemical (MDA, total polyphenols, total flavonoids and anthocyanins, anti-radical capacity) parameters were evaluated. The results obtained showed that the salt stress strongly reduced the content of total chlorophylls in the three varieties, the content in MDA indicator of the peroxidation of the membrane lipids increases considerably especially in the level of the leaves and weakly in the roots in the variety *Rihane 03* against a reduction in the local varieties *Saida183* and *Tichedrett*. The *Rihane* variety seems the most tolerant by maintaining its ERR and the increased synthesis of phenolic compounds. In addition, the *Saida183* variety increases its content in leaf MDA which is accompanied by a reduction in the polyphenol and carotenoid content and a slight decrease in the ERT. However, in the *Tichedrett* variety, the rate of phenolic compounds and carotenoids accumulated in the leaves does not seem sufficient to maintain the membrane integrity of the plants (ERR <80%). These varieties both seem sensitive to salt stress but with different responses.

Key words: Saline stress, oxidative stress, *Hordeum vulgare* L., photosynthetic pigments, MDA, phenolic compounds.

ملخص

تتعرض نباتات ثلاثة أصناف من الشعير (*Rihane03*, *Saida183*, *Tichedrett*) حيث أعمارهم حوالي 21 يوماً إلى إجهاد ملحي لمدة أسبوعين، بتطبيق 200 ملي مول من كلوريد الصوديوم. استجابة النباتات للإجهاد الملحي تعتمد على الصنف والأعضاء النباتية التي تمت دراستها. تم تقييم بعض الخصائص الفسيولوجية (TRE والأصبغ الضوئية) و الكيمائية الحيوية (MDA، البوليفينول الكلي، الفلافونويد الكلي، أنثوسيانين، والقدرة المضادة للمضادات الحيوية). أظهرت النتائج أن الإجهاد الملحي يقلل بشكل كبير من إجمالي محتوى الكلوروفيل في جميع الأصناف الثلاثة، أما بالنسبة لمحتوى MDA مؤشر بيروكسيد الغشاء الدهني فيرتفع بنسبة كبيرة، خاصة على مستوى الأوراق وبنسبة أقل في الجذور لدى صنف *Rihane03*، على عكس صنف *Saida 183* و *Tichedrett* حيث يسجلان انخفاض محتوى MDA. يبدو أن صنف *Rihane 03* هي الأكثر تسامحاً من خلال الحفاظ على TRE وزيادة إنتاج المركبات الفينولية. بالإضافة إلى ذلك، يزيد صنف *Saida183* من محتوى MDA الورقي، والذي يصاحبه انخفاض في محتوى البوليفينول والكاروتينويد وانخفاض طفيف في TRE ومع ذلك، فإنه لدى صنف *Tichedrett*، لا يبدو أن معدل المركبات الفينولية والكاروتينات المتراكمة في الأوراق كافٍ للحفاظ على سلامة غشاء النباتات (TRE >80%). هذه الأصناف تبدو حساسة للإجهاد الملحي ولكن باستجابات مختلفة. الكلمات المفتاحية: الإجهاد الملحي، الإجهاد التأكسدي، الشعير، اصباغ التركيب الضوئي، MDA، المركبات الفينولية.

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX.....	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES ABREVIATIONS	VIII
I. INTRODUCTION.....	1
II. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	4
II.1 PROBLEMATIQUE DE LA SALINITE	4
II.1.1 Origine de la salinisation des terres.....	5
II.1.2 La salinité en Méditerranée.....	5
II.1.3 En Algérie	6
II.2 GENERALITES SUR L'ORGE.....	6
II.2.1 ORIGINE ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE.....	6
II.2.2 Situation de la production de l'orge dans le monde.....	7
II.2.3 Situation de la production de l'orge en Algérie.....	8
II.2.4 Classification botanique et culturelle	9
II.2.4.1 Classification botanique.....	9
II.2.4.2 Classification culturelle	9
II.2.5 Description botanique de l'orge.....	10
II.2.6 Phénologie de l'orge	11
II.2.7 Exigences pédoclimatiques de la culture de l'orge.....	11
II.2.8 Importance de l'orge.....	12
II.2.9 Stress biotiques	13
II.2.9.1 Les plantes adventices.....	13
II.2.10 Stress abiotique.....	15
II.2.10.1 Le stress salin.....	15
II.2.10.1.1 Stress osmotique	15
II.3.3 Le système de défense antioxydant.....	21
II.3.4. Composés phénoliques	22
II.3.5. Les flavonoïdes	24
II.3.6. Les anthocyanes.....	26
III. MATERIEL ET METHODES	27
III.1 MATERIEL VEGETAL	27
III.2.1 Mise en germination	27
III.2.2. Mise en culture.....	28
III.3. APPLICATION DU STRESS SALIN	28
III.4. PARAMETRES MESURES.....	29

III.4.1. PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES.....	29
III.4.1.1. LA TENEUR RELATIVE EN EAU (TRE)	29
III.4.2. Paramètres biochimiques	30
III.4.2.1. Extraction et dosage des pigments photosynthétiques	30
III.4.2.2. Détermination du taux de phéophytinisation.....	30
III.5. ANALYSES STATISTIQUES	34
IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS	36
IV.1. LA TENEUR RELATIVE EN EAU DES FEUILLES (TRE).....	36
IV.2. EFFET DU STRESS SALIN SUR LES PIGMENTS PHOTOSYNTHETIQUES.....	37
IV.2.1. CHLOROPHYLLES TOTALES.....	37
IV.2.2. Rapport Chlorophylle <i>a/b</i>	38
IV.2.3. Taux de phéophytinisation	38
IV.2.4. Effet du stress sur la teneur en Caroténoïdes totaux.....	39
IV.4. EFFET DU STRESS SALIN SUR LA PEROXYDATION DES LIPIDES MEMBRANAIRE MESUREE PAR LE MALONDIALDEHYDE (MDA).....	42
IV.5. LES POLYPHENOLS TOTAUX	44
IV.6. LES FLAVONOÏDES TOTAUX	45
IV.7. LES ANTHOCYANES.....	46
V. CONCLUSION	50
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	52
ANNEXES	65