

EFFET DU STRESS SALIN SUR LE TAUX DE CHLOROPHYLLE ET LA PERMÉABILITÉ MEMBRANAIRE CHEZ L'ATRIPLEX HALIMUS

F. BENREBIHA, F.
HAMDANI, C. CHAOUIA,
et F. BOUCHENAK

Université de Blida,
Faculté Agro-Vétérinaire

Résumé.

La salinité limite considérablement la productivité végétale sur 40% de la surface terrestre. Notamment en régions méditerranéennes. En Algérie, 3,2 millions d'hectares sont affectés par la salinité.

Afin de comprendre les mécanismes impliqués dans la tolérance des végétaux à la salinité, nous avons étudié la réponse au stress salin des plantules d'*Atriplex halimus* vis à vis du taux de chlorophylle et la perméabilité membranaire. La quantité de chlorophylle varie selon la concentration du sel. Des modifications qualitatives des lipides ont été enregistrées.

Mots clés : *Atriplex halimus*, salinité, stress salin.

Abstract

The salinity and draught limit considerably vegetal productivity on 40% of the earth area notably in Mediterranean regions. In Algeria 3,2 ha are affected by salinity. In order to understand the several physiological and biochemical mechanisms involve in tolerance to that salinity, we study effect of stress saline of seedling of *Atriplex halimus* for the chlorophyll and membranes permeability. The quantity of chlorophyll depends of salt concentration. Qualitative modifications of membranes lipids were registered.

Key words : *Atriplex halimus*, salinity, saline-stress.

Introduction

La salinisation des sols est un phénomène qui correspond à l'accumulation excessive de sels, ce qui se traduit par une diminution de la fertilité des sols. En Algérie, les caractères pédoclimatiques favorisent dans de nombreuses régions des processus de salinisation des terres très contraignantes pour les agriculteurs. (KESSIRA, 2002; ZIANI, 2003).

Les plantations d'*Atriplex* apparaissent comme l'une des meilleures solutions pour le rétablissement de ces terres et la restauration des sols. Ces arbustes sont extrêmement rustiques et capables d'être cultivées dans des conditions extrêmes d'aridité et de salinité, et constituent une réserve fourragère pour les périodes de disettes (BENREBIHA, 2003).

MATERIEL ET METHODE

1. Matériel végétal

Les semences d'*Atriplex halimus* L, proviennent de la wilaya de Djelfa. La récolte a été faite en décembre 2005 – janvier 2006 par les services du Haut Commissariat de Développement de la steppe (H.C.D.S).

Les fruits ont été décortiqués manuellement dans le but d'extraire la graine de l'enveloppe. Le taux de germination égale à 95 %.

Notre étude expérimentale a été menée selon un dispositif expérimental aléatoire en randomisation totale, à un facteur étudié (effet des différentes concentrations en NaCl sur les caractéristiques physiologiques et biochimiques chez les plantules de l'espèce *Atriplex halimus* L, avec 6 répétitions.

Le semis a été effectué directement dans des pots remplis de sable de diamètre moyen provenant du bord d'oued de la wilaya de Tiziouzuou.

Le semis a été suivi immédiatement par une irrigation à l'eau distillée. Une irrigation à l'aide d'une solution nutritive de MORARD (1973) contenant les différentes concentrations en NaCl (0,2,5,10,15,20,25,30 g/l de NaCl) a été appliquée sur des plantules âgées de 4 jours ; les échantillons témoins ont été arrosés uniquement à la solution nutritive. Notant que le pH égale à 5,6.

L'expérimentation a été conduite dans le phytotron où la température est réglée à 25°C ± 1 avec un photopériode de 16 heures d'éclairement et 8 heures d'obscurité. L'éclairement est assuré par une série de néons d'une intensité lumineuse de 25 000 lux.

2. Mesure du taux de chlorophylle

Le dosage de chlorophylle a été réalisé après broyage de 100 mg de matériel végétal dans 0,66 ml d'acétone à 80 %. Les extraits ont été centrifugés 10 minutes à 3000 rpm, puis dosés par spectrophotométrie. La densité optique (Do) a été mesurée à une longueur d'onde de 652 nm. Les quantités correspondantes en chlorophylle (mg/ml) ont été déterminées par la formule suivante :

Chlorophylles (mg/ml) = absorbance à 652 nm × 5,8 (PLUMMER, 1989).

3. Perméabilité membranaire (séparation des lipides membranaires)

La perméabilité membranaire peut être testée par les modifications quantitatives et qualitatives des classes lipidiques sous l'effet du stress salin.

La technique que nous avons utilisée pour la séparation des lipides membranaires est la chromatographie sur couche mince (C.C.M).

R E S U L T A T S E T D I S C U S S I O N

1. Effets des différentes concentrations en NaCl sur le taux de chlorophylle

Nos résultats montrent qu'il y a un effet stress salin sur le fonctionnement de la photosynthèse chez les plantules stressées dont le taux de chlorophylle a plus ou moins diminué par rapport au témoin (Figure 1) . Ceci peut être expliqué du fait que les halophytes sont considérées comme étant des plantes en C4. Ces plantes peuvent maintenir longtemps les stomates fermés lors d'une sécheresse physiologique suite aux fortes concentrations en sels, ce qui provoque une diminution

de l'activité photosynthétique tout en compensant la réduction de l'absorption de CO₂, par leur efficacité élevée de la fixation de CO₂ et par l'absence de photo respiration qui représente normalement une perte de carbone.

Donc on peut déduire de ces résultats, que malgré les concentrations en NaCl aux quelles ont été soumises nos plantules, ces dernières ont pu protéger leur appareil photosynthétique tout en assurant une bonne croissance et un bon développement de la partie aérienne. Il est nécessaire de citer le rôle majeur de potassium dans la protection de l'appareil photosynthétique lors d'un stress CLEMENT (1981), le potassium intervient dans les processus de la photosynthèse, favorise la synthèse des glucides et participe au transfert de ceux-ci vers les organes de réserve. Ce qui lui permet de conférer aux plantes une meilleure résistance aux différents stress.

2. Effets des différentes concentrations en NaCl sur la perméabilité membranaire

En se référant à un standard qui a migré dans un solvant de même composition de notre solvant de migration et où la R_f de chaque type de lipide est connue, on a pu identifier les principaux glycérophospholipides et des glycolipides chez les plantules d'*Atriplex halimus* soumises au stress salin. Sachant que R_f est le rapport entre la distance parcourue par le lipide et la distance parcourue par le front du solvant (SHECHTER et ROSSIGNOL, 2000).

Les principaux glycérophospholipides identifiés sont : phosphatidylcholine (PC), phosphatidylinositol (PI), phosphatidylserine (PS), phosphatidyléthanolamine (PE), acide phosphatidique (AP), diphosphatidylglycérol (DPG), un type de lipide X inconnu et enfin les glycolipides

La répartition de ces différents glycérophospholipides est différente entre les plantules stressées et les plantules non stressées (témoin). On a noté la présence de PC chez les plantules traitées au NaCl et son absence chez le témoin, le PE et l'AP qui ont été révélés chez les plantules non stressées, n'ont enregistré aucune révélation chez les plantules stressées (Figure 2).

D'après les résultats obtenus, les

traitements salins ont pu provoquer des modifications dans la qualité des lipides constituant la membrane cellulaire et par conséquent une modification dans la perméabilité cellulaire.

Selon ZID et GRIGNON (1991), des modifications quantitatives et qualitatives des classes lipidiques peuvent modifier la perméabilité membranaire sous l'effet du stress salin.

D'après BELOUALY et

BOUHARMONT (1993), la modification de la perméabilité à l'égard des ions est probablement la cause primaire de la meilleure tolérance à la salinité.

La résistance des plantules aux fortes concentrations salines résulte dans la modification dans la composition qualitative des lipides membranaires.

	Plantules non stressées	Plantules stressées
PC	-	+
PI	+	+
PS	-	+
PE	+	-
AP	+	-
DPG	+	+
Glycolipides	+	+
X	+	+

Tableau 1: Les différentes classes de lipides membranaires

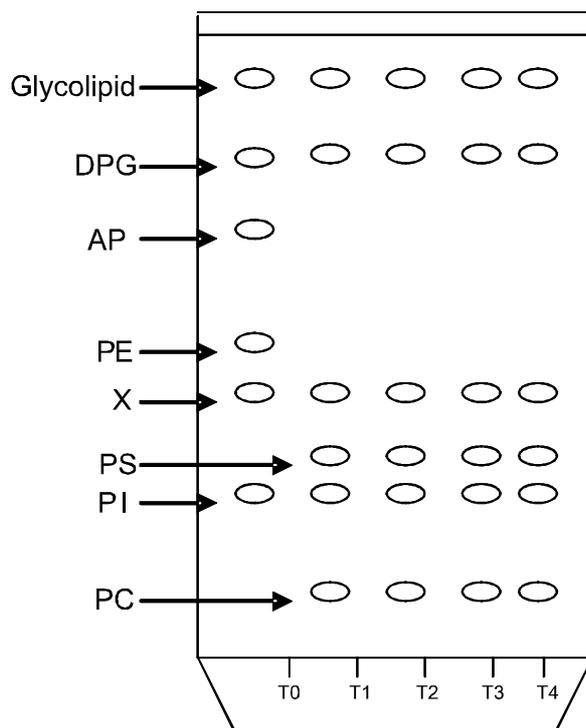


Figure 2: Séparation des lipides membranaires par C.C.M

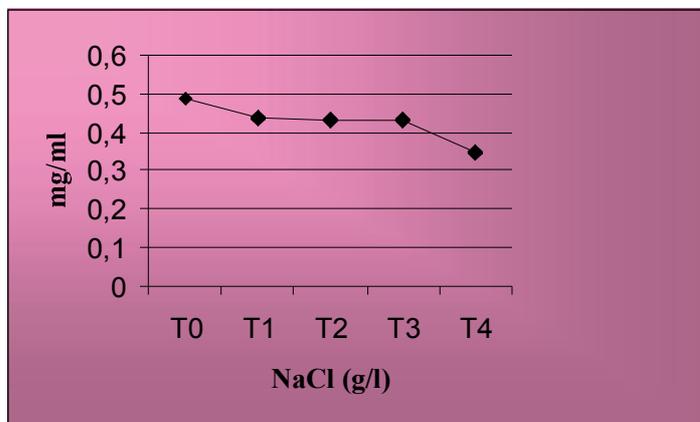


Figure 1: Effet des différentes concentrations en NaCl sur le taux de chlorophylle.



Figure A: Plantules non stressées.



Figure B: Plantules stressées (NaCl = 5 g/l).



Figure C : Plantules stressées (NaCl = 10 g/l).



Figure D : Plantules stressées (NaCl = 15 g/l).



Figure E : Flétrissement des plantules après 48 heures du traitement (NaCl = 30 g/l).

CONCLUSION

La protection de l'appareil photosynthétique est un critère d'adaptation des plantules d'*Atriplex halimus* aux différentes concentrations en NaCl. Cette protection est liée à plusieurs facteurs : une bonne sélectivité vis-à-vis du K⁺ étant donné que le potassium joue un rôle important dans la régulation de la pression osmotique et dans le processus de la photosynthèse. Elle est liée également du fait que l'*Atriplex halimus* fait partie . Des plantes en C4 c'est-à-dire qu'elles sont capables de protéger leur appareil photosynthétique lors d'une sécheresse physiologique suite au stress salin par la fermeture des stomates.

La membrane cellulaire est le premier site de l'interaction du sel avec la plante. L'étude de sa perméabilité a enregistré une modification qualitative des lipides membranaires. Certains glycérophosphoriques ont été présents chez le témoin et absents chez les plantules, tel que la phosphatidylcholine et la phosphati-

dylerine qui étaient présentes chez les plantules stressées et absentes chez les plantules non stressées ; la phosphatidyléthanolamine et l'acide phosphatidique qui étaient absents chez les plantules traitées au NaCl et présents chez les plantules non traitées. Cette modification qualitative a permis aux plantules d'avoir une meilleure résistance à la salinité.

BIBLIOGRAPHIE

B E L O U A L Y N . e t BOUHARMONT J., 1993, Amélioration de la tolérance à la salinité par sélection *in vitro* chez deux portes-greffes de Citrus, Ed. AUPELF – UREF, John Libbey Eurotext, Paris: 304 p.

BENREBIHA F. Z., 2003, Etude de différents milieux de culture, de substance de croissance et de salinité sur la morphogenèse de l'*Atriplex halimu*, Thèse Doct, Univ, Algérie, 120 p. CIÉMENT J.M., 1981, Larousse Agricole 1207 p., Ed. Larousse, Paris,

KESSIRA M., 2002, Gestion de

l'irrigation dans les milieux salins, In : Advances in soil salinity and drainage management to save water and protect the environment, Ed. Ministry of agriculture- Algeria: 323 p.

MORARD P., 1995, Les cultures végétales hors sol, Ed. Publications agricoles, Agen, 304 p.

SHECHTER M. et ROSSIGNOL B., 2000, Biochimie et biophysique des membranes – aspects structuraux et fonctionnels, Ed. Dunod, Paris, 466 p.

ZIANI D., 2003, L'agriculture Algérienne des défis à relever, Agro ligne, n°31: 4-5.

ZID E. et GRIGNON C., 1991, Les tests de sélection précoce pour la résistance des plantes aux stress. Cas des stress salin et hydrique. In Chalbi, N. et Demarly, Y, Ed. L'amélioration des plantes pour l'adaptation aux milieux arides, Paris, AUPELF – UREF, John Libbey Eurotext, 108 p.