

Réponses de deux écotypes de topinambour (*Helianthus Tuberosus*) aux différentes doses de NaCl .

W.Saidi^{1,*}, M.Mechri², M.Melki³, T.Mehouachi¹

1 Institut Supérieur Agronomique de Chott Mariem.BP47, 4042 Chott-Mariem, Sousse, Tunisie. E-mail : Tijenimehouachi@iresa.agrinet.tn

2 Institut National Agronomique de Tunisie .43 avenue Charles Nicole 1082, Tunis Mahrajène, Tunisie. E-mail : mouna.mechrri@hotmail.fr

3 Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef. El Kef 7100, Tunisie .E-mail : Mongi.melki@iresa.agrinet.tn

*Auteur to whom correspondence should be adressed ; E-mail : saidifoufa@gmail.com

Abstract— Ce travail conduit à l'Ecole Supérieure d'Agriculture du Kef (Tunisie) a pour objectif l'étude de la réponse de deux écotypes locaux de Topinambour (*Helianthus Tuberosus*) au stress salin .Trois doses de NaCl (0 ; 3,5g/l et 7g/l) ont été additionnées à l'eau d'irrigation pendant six semaines. Nos observations ont porté sur la hauteur de la tige principale de la plante, l'intégrité membranaire et la teneur en proline dans les tissus foliaires.

Les résultats de ce travail montrent que l'augmentation de la concentration de NaCl dans l'eau d'irrigation n'a pas affecté la croissance végétative pour l'écotype 1, l'intégrité membranaire est légèrement modifiée avec une accumulation importante de proline dans les tissus foliaires.

Par contre pour l'écotype 2 une diminution importante de la hauteur de la tige principale a été enregistré avec l'augmentation de NaCl dans l'eau d'irrigation, l'intégrité membranaire a beaucoup diminué (16,21 %) par rapport au témoin (70,73%).Avec une augmentation importante de la proline dans les tissus foliaire.

Keywords— *Helianthus Tuberosus*, Ecotypes ,Réponses, stress salin, Tunisie

I. INTRODUCTION

L'eau est une ressource renouvelable mais l'extension de l'agriculture irriguée et l'utilisation intensive de cette ressource, combinée à une forte vaporisation dans les régions arides et semi-arides conduisent inévitablement à la salinisation des sols et des nappes d'eau .Dans de nombreuses régions semi-arides, et en particulier en Tunisie, cette situation est aggravée par la raréfaction des ressources en eau douce. En effet, les eaux considérées comme saumâtres titrant entre 2 et 6 g de sels par litre constituent 50% des eaux souterraines dans le Sud de la Tunisie. En agriculture irriguée, les eaux provenant de barrages présentent une charge en sel de 2 à 3 g/l, alors que celles des puits tirent de 4 à 7 g/l [1].

Ainsi le monde fait face a un autre problème c'est l'épuisement progressive de ses ressources énergétiques basées sur les carburants non renouvelables [2]. Les biocarburants obtenus à partir des cultures énergétiques et des biomasses lignocellulosiques peuvent être des solutions pour ces problèmes [3].Et comme le topinambour (*Helianthus tuberosus*), de la famille des composées est une espèce facile à cultiver et qui se caractérise par sa tolérance à la sécheresse et au sel, elle peut être considéré comme culture énergétique ainsi pour la valorisation des eaux saumâtres en agriculture [4].

Alors l'objectif de notre travail est d'étudier la réponse de deux écotypes locaux de Topinambour aux différentes doses de NaCl.

II. MATERIEL ET MÉTHODES

1. Matériel végétal et conduite de l'essai

Le matériel végétal utilisé dans ce travail est constitué par deux écotypes locaux de topinambour originaire du nord ouest de la Tunisie.

Avant le semis la germination des tubercules de topinambour a été effectué en utilisant la tourbe comme substrat avec des quantités d'eau contrôlés et a température aussi contrôle 22°C.

Les doses de Na Cl sont les suivants (0, 3,5 et 7 g/l) trois répétition de 10unitéss chacune ont été utilisées par chaque doses de NaCl . L'application de différentes doses de NaCl est effectuée avec des arrosages réguliers 6 semaines après plantation.

2. Paramètres mesurés

- Longueur de la tige principale
- Intégrité membranaire

L'intégrité membranaire est estimée par la mesure de la conductivité électrique moyennant un conductimètre digital.
 $EL=1-(EC1/EC2)*100.$

- Dosage de proline

La proline a été dosée par la méthode de Troll et Lindsley, (1955), modifiée par [5].

3. Analyse statistique

Pour pouvoir comparer les moyennes des résultats obtenus au niveau des différents traitements nous avons procédé à des analyses de la variance et de la comparaison des moyennes par le modèle linéaire généralisé en utilisant comme logiciel GENSTAT.

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. La hauteur de la tige principale

Notre résultat de l'effet des concentrations de NaCl sur la croissance végétative des deux variétés de topinambour v1, v2 mesurée par le paramètre hauteur de la tige principale sont présentés dans la fig. (1)

La comparaison des moyennes pour ce paramètre montre un effet hautement significatif ($p=0,0001$) des différentes doses de NaCl. En effet l'écotype 1 tolère l'augmentation de sel dans l'eau d'irrigation à 7g/l la hauteur de la tige a enregistré une légère diminution 45 cm par rapport au témoin non stressé [4].

La salinité affecte tous les processus physiologiques de la plante, son effet se traduit notamment par une réduction de la croissance en hauteur. Le stress salin modéré n'affecte pas sérieusement la longueur de l'hypocotyle mais à concentration plus élevée (50 mM), une chute de la croissance en hauteur chez quelque variété de blé a été rapportée par [6], et chez le maïs par [7]. À partir de 4 g/l la croissance pondérale de la partie aérienne chez le trèfle a été réduite de 20%. [8].

Par contre des aspects de tolérances ont été enregistrés pour le topinambour [3].

2. L'intégrité membranaire

Les mesures de l'intégrité membranaires peuvent nous renseigner sur la perte d'électrolytes au niveau des cellules foliaires de topinambour lors du stress salin.

Nos résultats pour ce paramètre, sont présentés dans la figure 2. Des différences significatives des doses de NaCl sur l'intégrité membranaire ont été notées. Une diminution des valeurs d'intégrité membranaire a été associée à l'augmentation de la dose de NaCl pour l'écotype 2.

Chez les plantes témoins on a mesuré 70,73% pour ce paramètre qui diminue à 16,21% pour 7 g/l.

Pour l'écotype 1 à 3.5 g/l les plantes ont gardé leurs intégrité 67,99% comparativement au témoin 73,51%. Par contre à 7g/l on a noté une légère diminution au niveau des valeurs de l'intégrité 44,27% comparativement au témoin 73,51%.

L'écotype 1 montre des aspects de tolérances aux différentes doses de NaCl en comparaison avec l'écotype 2.

En ce qui concerne l'intégrité membranaire nos résultats pour l'écotype sensible concordent avec celles d'autres auteurs comme ceux de [9] et [10]. qui ont montré que la germination des graines de blé à des fortes concentrations de sel affecte la perméabilité membranaire en favorisant l'accumulation des ions Na^+ et Cl^- , ce qui est toxique pour la cellule. De même pour le topinambour [3] ont prouvé que les fortes doses de NaCl dans l'eau d'irrigation affecte l'intégrité de la membrane cellulaire pour les écotypes sensibles au contraire les écotypes tolérants peuvent garder leurs intégrité.

3. La teneur en proline

L'analyse de la variance montre un effet hautement significatif des trois doses de NaCl sur la teneur en proline en $\mu g/l$ pour les deux écotypes. (tab1)

En effet en se référant à la figure 3 si dessous on peut conclure qu'à 3.5g/l une faible quantité de proline a été cumulé dans les tissus foliaires de l'écotype 1 (variété blanche) 63.46 $\mu g/l$ comparativement au témoin 31.88 $\mu g/l$ par contre pour l'écotype 2 (variété rouge) l'accumulation de proline est plus importante 107.32 contre 26.62 pour le témoin. Ce qui explique la sensibilité de l'écotype 2 à l'élévation de la quantité du sel dans l'eau d'irrigation.

À 7 g/l la quantité de proline cumulé au niveau des tissus foliaires des deux écotypes est importante. On a enregistré respectivement 209.95 $\mu g/l$ et 270.48 $\mu g/l$.

Plus la concentration de sel augmente plus la quantité de proline augmente dans les tissus foliaires des deux écotypes avec une supériorité pour l'écotype 2.

Les acides aminés comme le proline jouent un rôle important dans la régulation osmotique de la plante dans les conditions de stress ainsi leurs accumulations dans les tissus foliaires de la plante entre dans les mécanismes de tolérance [11]. Nos résultats pour ce paramètre montrent l'augmentation de sel dans l'eau d'irrigation conduit à une augmentation de proline dans les tissus foliaires de topinambour, cette quantité est plus importante chez l'écotype tolérant. Des résultats similaires ont été apportés par [4].

Figures and Tables

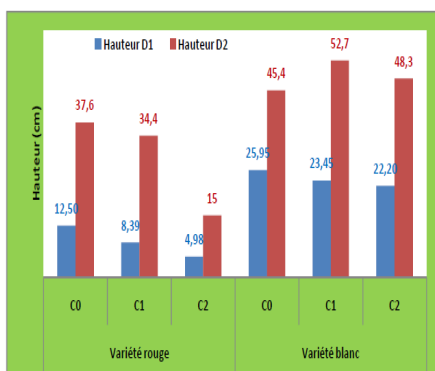


Fig. 1 Effet des différentes doses de NaCl sur la hauteur de la tige principale des deux écotypes de topinambour

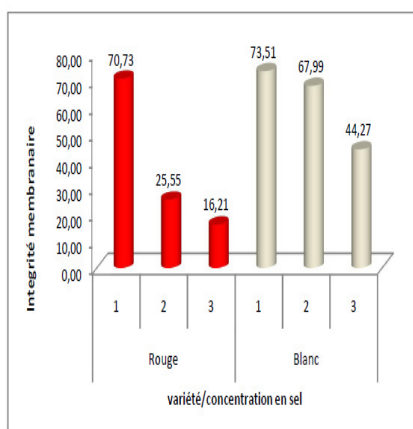


Fig. 2 Effet des différentes doses de NaCl sur l'intégrité membranaire des deux écotypes de topinambour

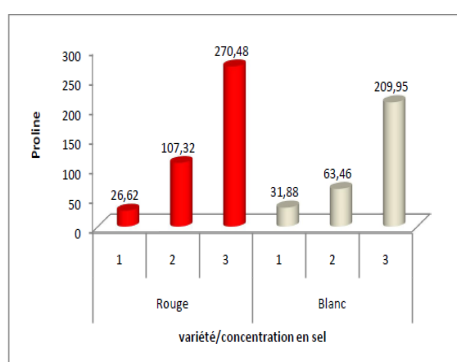


Fig. 3 Effet des différentes doses de NaCl sur la teneur en proline des deux écotypes de topinambour

I. Tableau : Analyse de la variance en utilisant le Sc ajustée pour les tests

P	Hauteur 1	Hauteur 2	Intégrité	Teneur en proline
Variété	**	**	**	**
Concentration	**	**	**	**
V*C	**	NS	**	*

** Effet significatif à p=0,01

NS Effet non significatif à p=0,05

IV. CONCLUSION

Finalemt, L'écotype 1 qui présente des différents aspects de tolérances au stress salin peut être l'objectif de future sélection afin de fixer le caractère de tolérance au stress et comme la culture est énergétique elle peut servir aussi à la production d'éthanol par son biomasse.

REFERENCES

- [1] Hachida.M et Broudeau .B., 1998.Irrigation et salinisation en Tunisie. Sols de Tunisie.18, PP 3-11.
- [2] Sanchez, O. J and Cardona ,C.A .2008.Trends in biotechnological production of fuel ethanol from different feedstock .Bioresource Techno.99:5270-5295.
- [3] LONG Xiao-Hua, CHI Jin-He, LIU Ling, LI Qing and LIU Zhao-Pu .2010. Reponses of Two Jerusalem Artichoke (Hélianthus Tuberosus) Cultivars Differing in Tolerance to Salt Treatment .Soil Science Society of China. 20(4): 515-524.
- [4] LONG Xiao-Hua, CHI Jin-He, LIU Ling, LI Qing and LIU Zhao-Pu .2009. Effect of Seawater Stress on Physiological and Biochemical Reponses of five Jerusalem Artichoke Ecotypes .Soil Science Society of China. 19(2): 208-216,
- [5] <http://www.notices-pdf.com/monneveux-et-nemmar-1986-pdf.html>
- [6] Ben Naceur.M.,Rahmoun.C et Sdiri.H.,2001 effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grain de quelque variétés magrébine de blé.Science et chargement planétaire/secteur. Vol.12, PP.167-174.
- [7] Dias.A., José, T.P., Joaguim.E.Fand Jard.Venes.R.M., 2005.Hydrogen peroxide pretreatment induces salt-stress acclimation in maize plants.Plant physiology.162 :11/4-1122.
- [8] Ben khaled.L., Morte Gomez.A et Oihabi.A., 2003 .Effet du stress salin en milieu hydroponique sur le trèfle inoculé par le rhizobium. Agronomie. Vol.23, PP.553-560.
- [9] Raj.Kumar.S.,k.Veerabhadre et G.C. Srivastra .,2002.Differential response of wheat genotypes to long term salinity stress in relation to

- oxidative stress, antioxidant activity and osmolyte concentration. *Plant science*.163:1037-1046.
- [10] Wahid.A.,Perveen.M.,Geloni.S and Shalzar M.A .,2006.Pretreatment of seed with H₂O₂ improves salt tolerance of wheat seedling by alternation of oxidative damage and expression of stress problem. *Plant physiology* 164:283-294.
- [11] Gilbert, G. A., Gadush, M. V., Wilson, C. and Madore, M. A. 1998. Amino acid accumulation in sink and source tissues of *Coleus blumei* Benth. during salinity stress. *J. Exp. Bot.* **49**: 107–114.