أقلمة بعض المجتمعات النباتية الملحية والصحراوية بشرق الجماهيرية

إدريس حمد عطية الله[1] ميكائيل يوسف الفيتوري[2] صالح عبد الرازق خالد[1]
سعيد غانم محمد[1] أحمد عبد السلام حسن[1]

الملخص

هدف هذه الورقة التعرف على مقدرة بعض النباتات النامية في تربة متأثرة بالأملاح (في منطقة بنغازي) وأخرى صحراوية (في منطقة المخيلي) على المعيشة في هذه البيئات. ففي المجتمعات النباتية الملحية يصعب الحصول على الماء رغم توافره خارج النبات إلا بميكانيكية خاصة تنفرد بها النباتات الملحية حيث يزيد النبات من تركيز العصارة الخلوية داخله ويرفع الضغط الأوزموزى ليتمكن من سحب الماء من محلول التربة ذات التركيز العالي من الأملاح ومن أمثلة النباتات الملحية والتي تم حصرها في منطقة بنغازي (سبخات) النباتات التالية :

Atriplex glauca L. و *Arthronemun glaucum* (Del.) Ung. و *Erodium* Hé ’(L.) L *malacoides* و *Frankenia revolute* Forsk و *Halocnemum strobilaceum* (Pallas) M. و *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss و *Halopeplis amplexicaulic* (Vahl) Ung. و *Limonium pruinosum*. (L.) Klze و *Tamrix aphylla* (L.) Karst و *Salicornia fruticosa* (L.) L. و *Sinapis arvensis* L. و *Suaeda pruinosa* Lange .

أما في البيئة الصحراوية (منطقة المخيلي) فان الماء المتاح قليل جدا ، بل ونادر حيث انخفاض معدل سقوط الأمطار وارتفاع معدل البخر–نتح المصاحب لارتفاع درجة الحرارة وهبوب الرياح المستمر ، لذا ولكي يحد النبات من فقد الماء فإنه يحدث تحوير في شكله وتركيبه سواء باختزال الأوراق أو تحورها إلى أشواك كما في النباتات التالية والتي وجدت في منطقة المخيلي :

[1] قسم علم النبات ،كلية العلوم ، جامعة عمر المختار ، ص. ب. 919 ، البيضاء – ليبيا .
[2] قسم التربة والمياه ،كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، ص. ب. 919 ، البيضاء – ليبيا .

Capparis spinosa L. و *Carrichtera annua* (L.) و *Aizoon hispanicum* L. و *Emex spinosus* (L.) Campd و *Euphorbia cuneata*Vah. و *Fagonia cretica* L. و (Forssk *Lygos reatam* (Heywood و *Sisymbrium irio* L. و *Zilla spinosa* (Turra) Prantl. .

المقدمة

لا يتوقف نمو النباتات على العوامل الطبيعية والبيئية كالتربة والماء والمناخ والوضع الطبوغرافي والموقع الجغرافي وغيرها ، ولكن يتوقف أيضا على عوامل أخرى منها ما يتعلق بطبيعة النبات نفسه كالقدرة على التأقلم وما يتطلبه من غذاء وماء وضوء وأكسجين الخ . (Jenney, 1941) .

يعتبر الماء أحد أهم العوامل التي تعتمد عليها النباتات ، فبالإضافة إلى كونه مكون أساسي للأنسجة الحية النباتية فان له دور في إذابة العناصر الغذائية في محلول التربة وهي تنتقل بوساطته من مكان إلى آخر سواء في التربة أو في النبات . كذلك فهو يمد النبات بالهيدروجين ويلعب دوراً في العمليات الحيوية والكيميائية والفيزيائية التي تجري في التربة والتي تؤثر في نمو النباتات (Bohn *et al.*, 1985; Paul and Clark, 1989) . وتزداد أهمية الماء في المناطق الجافة التي تعتبر ليبيا من ضمنها . وتأتي التربة بعد الماء كأحد الدعائم الرئيسية لنمو النباتات ، حيث تحصل على المغذيات والماء والأكسجين من التربة . غير أن تيسر هذه الاحتياجات الحيوية لنمو النباتات يختلف تبعا للمشاكل التي تحدث في التربة وتعرقل نمو النباتات كعامل الملوحة والتصحر . كما توجد مساحات واسعة من الترب الليبية تصنف على أنها ترب متأثرة بالأملاح (Zonn and Kochubey, 1978; Selkhozprom Expor, 1980)، وإن عامل الملوحة هو من العوامل التي تعيق نمو الكثير من الكائنات الحية التي تعيش في التربة ومنها النباتات النامية وهذا التأثير قد يكون مباشرا والذي يعود إلى سمية بعض الأيونات والتي تؤدي زيادة تركيزها إلى اختلال في العمليات الحيوية ، أو يكون بسبب غير مباشر والذي يرجع إلى ارتفاع الضغط الأوزموزى لماء التربة مما يسبب في صعوبة حصول النباتات على احتياجاتها المائية (Faituri *et al.*, 1996; 2001) . وفي الغالب فأن الشد بسبب الملوحة يكون دائم وبالتالي فان الكائنات الحية تحتاج إلى قدرة على البقاء وكذلك النمو في حين أن الشد بسبب الجفاف (Drought) تحتاج فيه الكائنات الحية إلى البقاء فقط حتى انتهاء مرحلة الجفاف (Nortcliff, 1988) .

غير أن هناك أصنافاً من النباتات التي تنمو طبيعياً في مثل هذه الترب وتستطيع تحمل مستويات مرتفعة من الأملاح . حيث يتكيف النبات مورفولوجيا و تشريحيا وفسيولوجيا مع الوسط

الذي يعيش فيه وخاصة الظروف البيئية ، فشكل وتركيب وسلوك النبات بل وتوزيع ونوع النبات داخل المجتمعات النباتية المختلفة يتأثر بمدى تيسر الماء . إن تراكم الأملاح في التربة يؤثر في نمو النباتات بطريقين: أما مباشرة بسبب حدوث تغير في التركيب الكيميائي لمحلول التربة مما يؤثر في تيسر المغذيات للنبات ، أو بتأثير غير مباشر عن طريق تحفيز ما يعرف بالجفاف الفسيولوجي (Physiological Drought) كنتيجة لارتفاع الضغط الأوزموزى لرطوبة التربة (Driessen and Dudal, 1991) .

ومما سبق ذكره يتضح بأن الأملاح تؤثر في امتصاص جذور النباتات للماء تأثيراً غير مباشر وأن دخول الأيونات بكميات زائدة عن حاجة الخلية يؤدي إلى اضطراب التفاعلات الحيوية في الخلية بسبب التأثير المباشر لتلك الأيونات والتي قد يكون ضررها يفوق التأثير الأوزموزى الذي تحدثه الأملاح وهذا ما أورده الباحث (رياض 1984) ، فوجود أيونات الصوديوم (Na^+) قد يؤثر على امتصاص الأيونات المكافئة لها مثل أيونات البوتاسيوم (K^+) ولقد أطلق الباحث (Bernstein, 1964; Greenway and Munns, 1980) تسمية لبعض الأيونات التي لها تأثيرات مباشرة خاصة في الخلية ليميزها عن التأثير العام للأيونات الأخرى وتعرف هذه التسمية بالتأثير الخاص أو النوعي ، فالصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم والكبريت ثم الكلور هي أهم هذه الأيونات . وإجمالاً فأن الأملاح الذائبة تؤثر في محلول التربة حيث تؤدي إلى زيادة الشد المائي للتربة الذي يعني توقف الماء الداخل إلى الجذور كما أن الأملاح تؤثر مباشرة في نمو الجذور فزيادة تركيزها عن الحد الملائم يؤدي إلى حدوث تسمم لخلايا الجذور . ومن أهم الأملاح ذات التأثير السمي والمنتشرة في معظم الأراضي هي أملاح الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم ، وأن هناك تفاوتاً بين النباتات في مقاومة جذورها للأملاح ، كذلك فأن الأملاح تؤثر على توزيع المجموع الجذري وعدد الأفرع وعدد الشعيرات الجذرية في بشرة الجذور (رياض 1984) .

عموما فان الغطاء النباتي الموجود في الأراضي التي تعاني من الملوحة الشديدة يتركز في بقع أو مواضع تنمو فيها نباتات تتحمل الجفاف الفسيولوجي (Halophytic Plants) تشتمل على شجيرات (Shrubs) وحشائش (Grasses) وأعشاب (Herbs) ، ومن أمثلة هذه النباتات نجد بلبال الجمل (*Arthrocnemum glaucum*) والسويدة (*Suadea fruticosa*) وبوقرية (*Zygophyllun album*) وغيرها . تتباين النباتات الملحية في درجة مقاومتها للملوحة، وتتركز في **أولاً**: زيادة الجهد الأوزموزى في الجذر وذلك بتراكم السكريات الذائبة والحمض الأميني البرولين والجليسرول وبعض الأملاح الذائبة، وبذلك يزيد الجهد الأوزموزى في الجذر عنه في محلول التربة .

ثانيـاً: الـتخلص مـن تـراكم أيونـات الصـوديوم والكلوريـد في سيتوبلازم الخلايـا خاصـة في الأوراق حيـث تـتم العمليـات الايضـية مـن البنـاء الضـوئي والتحولات الغذائية (Safa, 1992) .

وانه من الأهمية بمكان أن . الترب الليبية تقع تحت تأثير المناخ الجاف والجاف جدًا (بن محمود Le Houerou par, 1984; 1995) . ويمكـن تقسـيم النباتـات الصـحراوية الى : **أولاً** : النباتـات العصيرية من طراز الكاكتوس وتتميز هذه النباتات بأنها متشحمة ذات سطح ضئيل جدا بالنسبة لوزنها وحجمهـا وتحتـوى علـى نسـبة عاليـة مـن المـاء في أنسجتها تكفى حاجة النبات لمدة شهور لذا تزداد بها الأنسجة البرانشيمية والدعامية، كما يزيد حجم الخلايا وتظل رقيقة الجدر وتخزن الخلية نسبة عالية مـن البنتـوزان (Pentosan) وهـى مـادة كربوهيدراتيـة محبة للماء . **ثانياً**: النباتات الصحراوية تحت الحولية (Desert Ephemerals) وتنشـط هـذه النباتـات فقـط في فصـل الأمطـار ويلاحـظ أن سـطح التربـة تغطى ببساط اخضر مع بداية فصل المطر ويرجع ذلـك الى تنبيـت البـذور ثم تظهـر سـريعاً الأوراق والأزهـار ثم الثمـار وتكتمـل دورة الحيـاة خـلال أربعـة الى ستة أسابيع وتمتاز هذه النباتات بصغر حجمها ويطلـق عليهـا النباتـات الهاربـة مـن الجفـاف (Drought Escaping Plants) **ثالثاً** : النباتات الجفافية الحقيقية (True Xerophytes) وتتشكل هـذه النباتـات للمحافظـة علـى التـوازن المـائي بزيـادة سمك الأدمة، ووجود الثغور الغائرة وكذللك تغطية جسم النبات بشعيرات سطحية كثيفة فضلا على وجود طبقة الفلين كما في نبات الرتم (*Lygos retama*)والتفاف الأوراق كما في نبات قصب الرمال (*Ammophila arenaria*) .

ومـن أنـواع البيئـات السـائدة في شـرق الجماهيريـة هـي البيئـة الملحيـة والممثلـة في منطقـة بنغازي وتعرف بالسبخات والبيئة الصحراوية الممثلة بمنطقـة المخيلـى وتفتقـر هـذه البيئـات الى دراسـة المجتمعات النباتية بها . ومن ثم يهدف هذا البحث إلى التعرف على العشائر النباتية في المنطقتين سالفة الذكر مع إشارة خاصة لتحليل التربة في موسم الرعي (عقب هطول الأمطار) .

المواد وطرق البحث

1) وصف منطقة الدراسة

تخضـع ليبيـا في جملتهـا للمنـاخ المـداري الحار ، ولا يستثنى منها إلا الشريط الساحلي الضيق الذي يمتد على طول البحر المتوسط وجبال طرابلس والجبـل الأخضـر . وهـذا يـؤثر بـالطبع علـى الغطـاء النباتي الطبيعي بسبب تأثيره في النظام المائي للتربة . وحسب USDA (8199) فان نظم الرطوبة في ترب ليبيا تنحصر في نظام الرطوبي الجاف الحار (Aridic or Torric) وهـي ممثلـة في منطقـة المخيلـى وهـو النظام الأكثر انتشاراً وكذلك النظام الرطوبي المميّز لمنطقة البحر المتوسط (Xeric) وهو الذي يسود في تـرب الشـريط السـاحلي ومنـاطق الجبـال الشـمالية

ومنها الجبل الأخضر . أما النظام الرطوبي المائي أو الغدق (Aquic) فوجوده ينحصر في الترب التي مستوى الماء الأرضي فيها قريب من سطح التربة ، وهي في الغالب تكون ملحية أو صودية ومتمثلة بسبخات مدينة بنغازي كذلك فان النظام الحراري لترب المنطقة فهو نظام درجة حرارة التربة الحار (Thermic) وكذلك نظام درجة حرارة التربة الحار جدا (Hyperthermic) .

أما فيما يتعلق بالرطوبة النسبية ، والتي تؤثر في معدلات البخر والنتح ومن ثم يكون لها دور مباشر في عمليات تكوين الغطاء النبات السائد ، فهي ترتفع في الشريط الساحلي حيث تصل إلى 80% و تنخفض باتجاه الجنوب ولا تتجاوز 30% . الرياح تختلف من موقع لآخر (Selkhozprom Expor, 1980) وسالم الزوام 1984 وبن محمود 1995) .

2) جمع و تجهيز العينات و التحاليل الكيميائية

جمعت عينات التربة عشوائيا (عمق 0–20سم) من حول جذور النباتات تحت الدراسة من عدة مواقع بسهل بنغازي (التربة المتأثرة بالأملاح) " السبخات " ومن منطقة المخيلى (التربة الصحراوية) . كما جمعت وعرفت النباتات النامية طبيعيا في كل من التربتين في مساحة 2كم مربعا تقريبا خلال فصل الربيع . جففت عينات التربة هوائيا وغربلت باستخدام غربال قطر فتحاته 2ملم ثم عمل مستخلص التربة (1:1) باستخدام ماء مقطر وذلك لقياس قيم الرقم الهيدروجيني (pH) والتوصيل الكهربي (EC) وكذلك تركيز الكالسيوم Ca^{+2} الذائب والماغنسيوم Mg^{+2} الذائب بالإضافة إلى الكربونات والكبريتات والنترات والنشادر طبقا لطرق التحليل الكيميائي للتربة (Page *et al*., 1982; Wild, 1995) . تم تعريف العائلات والرتب النباتية وكذلك الأجناس والأنواع وتسجيلها خلال موسم الدراسة وقد استخدم فى ذلك المراجع التالية : (Täckholm, 1974; Jafri and El-Gadi, 1977; Boulous, 2002) .

النتائج والمناقشة

توضح النتائج المدونة في جدول (1) أن كل من عينات التربة ذات رقم هيدروجيني متعادل، ومتوسط الرقم الهيدروجيني (مستخلص 1:1) في التربة الملحية كان pH 7.7 بينما في التربة الصحراوية pH 7.55 خلال فترة الدراسة، كما أشارت درجة التوصيل الكهربي (EC) الى زيادة في التربة الملحية (10.44 ديسيسيمنز/متر) تصل الى 30 ضعفاً لقيمتها في البيئة الصحراوية (360. ديسيسيمنز/متر) . ويرجع ذلك إلى كمية الأملاح الذائبة في العينات المستخدمة قيد البحث . وتراوحت كمية الكالسيوم فى التربة الملحة 9.44 والماغنسيوم 10 ملليمكافئ/لتر مقارنة ب 1.6 كالسيوم ، 0.6 ماغنسيوم في التربة الصحراوية وهذا يتفق إلى حد كبير مع ما أورده (بن محمود 1995) .

جدول 1 تحليل عينات تربة عشوائية من منطقة السبخات ببنغازي (تربة ملحية) وعينات تربة من منطقة المخيلى (تربة صحراوية) عقب موسم الأمطار

نوع التحليل	التربة الملحية	التربة الصحراوية
pH	7.7	7.55
EC	10.44 ديسيسيمنز/متر	0.36 ديسيسيمنز/متر
Ca+2	9.44 ملليمكافئ/لتر	1.6 ملليمكافئ/لتر
Mg+2	10 ملليمكافئ/لتر	0.6 ملليمكافئ/لتر

تشير الدراسات الأولية (جدول 2) إلى احتواء التربة الملحية على أيونات الكلوريدات ، النترات ، الكبريتات ، الكالسيوم والماغنسيوم وتفتقر هذه التربة الى وجود الكربونات والنشادر . على العكس من ذلك افتقرت التربة الصحراوية الى جميع العناصر المذكورة أنفاً عدا وجود النترات وهذا يتفق مع العالم (Anonymous, 1970) .

جدول 2 تقدير نوعى لبعض الايونات فى عينات تربة من منطقة السبخات ببنغازي (تربة ملحية) وعينات تربة من منطقة المخيلى (تربة صحراوية) عقب موسم الأمطار

أنواع الايونات	التربة الملحية	التربة الصحراوية
الكربونات	—	—
الكلوريدات	+	—
الكالسيوم	+	—
الماغنسيوم	+	—
النترات	+	+
الكبريتات	+	—
النشادر	—	—

بناء على ما سبق يجدر الإشارة إلى أن التربة في منطقة بنغازي تربة ملحية وتسمى بالقلوية البيضاء لتغطيتها بقشرة بيضاء من الملح ويعمل هذا الملح على تدهور خواص التربة الطبيعية وتفرق

الحبيبات الغروية للتربة وتقليل نفاذ الماء وعدم توفر الظروف الملائمة لنمو جذور النبات(Hasegawa *et al*., 1986; El-Mahi *et al*., 1999) . ومن ناحية أخرى ، أن التربة في منطقة المخيلى تربة صحراوية ذات نباتات حولية تعيش وتتكيف مع التربة الجافة (مجاهد و آخرون 1990) .

تم حصر 10 أنواع من النباتات الصحراوية والمدونة في جدول (3) في منطقة الدراسة ''المخيلى'' في مساحة حوالي 2 كم^2 عقب موسم الأمطار تنتمي إلى 8 عائلات و8 رتب أشهرها رتبة Papaverales والتي تضم عائلة ال Brassicaceae والممثلة بثلاثة أنواع هم :*Zill spinosa* و *Carrichtera annua* و *Sisymbrium irio* و عائلة ال Capparaceae والممثلة بنبات *Capparis spinos* ومعظمها نباتات تحوى أشواك او متحورة الى أشواك (شكل 1) .

تم تعريف12 نوعاً من النباتات في التربة المتأثرة بالأملاح بسبخات بنغازي ، وكانت رتبة Centrospermae والتي تضم عائلة Chenopodiaceae والممثلة بستة أنواع هي: *Halocnemum strobilaceum* و *Arthronemon glaucum* و *Halopeplis Atriplex glauca* و *amplexicaulics* و *Salicornia fruticosa* و *Suaeda pruinosa* (شكل 2) .

ومن الجدير بالذكر أن عائلة ال Brassicaceae وجد بها نبات واحد يعيش في التربة الملحية *Sinapis arvensis* بالإضافة إلى الثلاثة أنواع السابق ذكرها التى تعيش في التربة الجافة (الصحراوية) ويرجع ذلك لانتشار هذه العائلة ولما لها من خصائص فسيولوجية وتشريحية خاصة ملائمة لتلك البيئات كما أنها تحتوى على نسبة عالية من عنصر الكبريت ساعدها على التأقلم في مثل هذه البيئات(Safa, 1992; El-Galaly, 1993) .

وتتمثل الخصائص الشكلية والتشريحية لبعض النباتات الجفافية والملحية في الأدمة السميكة وزيادة النسيج الإسفنجي وغزارة العناصر الملجننة كما في نبات الكبر *Capparis spinosa* L. ، وتحور الأعضاء الخضرية إلى أشواك كما في نبات الزلة *Zilla spinosa* (Turra) Pantl ، أما في نبات الأيفوربيا *Euphorbia cuneata*Vah. فتختزل الأوراق أو تنعدم أحياناً (مجاهد وأخرون 1991) .

جدول 3 توزيع الغطاء النباتي خلال موسم الدراسة

المنطقة Locality	نوع التربة Soil Type	النوع النباتي Plant Taxa	العائلة Family	الرتبة Order
المخيلى Mekhiely	ترب المناطق الجافة (الصحراوية) Ardisols	*Aizoon hispanicum* L.	Aizoaceae	Centrospermae
		Zilla spinosa (Turra) Prantl	Brassicaceae	Papaverales
		Sisymbrium irio L.	Brassicaceae	Papaverales
		Carrichtera annua (L.) DC	Brassicaceae	Papaverales
		Capparis spinosa L.	Capparaceae	Papaverales
		Euphorbia carnuta Vahl	Euphorbiaceae	Ceraniales
		Lygos retama (Forssk) Heywood	Leguminosae	Rosales
		Emex spinosus (L.) Campd	Polygonaceae	Polgonales
		Lycium eurobaeum L.	Solanaceae	Tubiflorae
		Fagonia cretica L.	Zygophyllaceae	Geraniales
السبخة Sabkha	الترب المتأثرة بالأملاح (الملحية) Salt Affected Soils	*Sinapis arvensis* L	Brassicaceae	Papaverales
		Halocnemum strobilaceum (Pallas) M.	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Arthronemon glaucum (Del.) Ung.	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Atriplex glauca L.	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Halopeplis amplexicaulic (Vahl) Ung	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Salicornia fruticosa (L.) L.	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Suaeda pruinosa Lange	Chenopodiaceae	Centrospermae
		Frankenia revolute Forsk	Frankeinaceae	Violales
		Erodium malacoides (Li) L'Hér	Geraniaceae	Geraniales
		Limonium pruinosum (L.) Klze	Plumbaginaceae	Plumbaginales
		Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss	Plumbaginaceae	Plumbaginales
		Tamrix aphylla (L.) Kartst	Tamaricaceae	Violales

Fagonia cretica L.

Carrichtera annua (L.) DC

Lycium europaeum L.

Capparis spinosa L.

شكل 1 بعض أنواع النباتات الصحراوية

Halocnemum strobilaceum (Pallas) M.

Erodium malacoides (Li) L'Her

Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss

شكل 1 بعض أنواع النباتات الصحراوية

Adaptation of some plant communities in and Halophytes in East Libya Xerophytes

Ederees H. Atet Allah* **Mikhail Y. Alfitory** **Saleh A. Khaled**
Saeed K. Mohammed **Ahmad A. Hasan**

Abstract

The diversity of plant communities in two extreme ecological areas namely: Ardisols (El-Mekhely) and salt affected soil (Sabkha-Benghazi) was studied during the rain season. The Ardisols was characterized by low electrical conductivity, and total soluble salts as well as little water availability in comparison to salt affected soils. About xerophytes, ten species were adapted in Ardisols of which: *Zilla spinos*, *Lycium euroeabaeum*, *Carrichtera malacoide*, *Aizoon hispunieum*, *Emax spinosus*, *Sisymbrium irio*, *Fagonia cretica*, *Capparis spinosa*, *Euphorbia carnuta.* On the other hand, twelve species were adapted in salt affected soils, six of them belonging to family Chenopodiaceae; *Halocnemun strobilaceum*, *Arthronemon glancum*, *Atriplex glancum*, *Halopopli amplexicaulics*, *Salicornia fruticosa*, *Suaeda pruinosa*, well known family for its capacity as a tolerance to salt environments. Moreever, the rest families represented as one species each.

* Autochthon Department, Scientific College, Omar Al-Mukhtar university, El-Beida, Libya, P.O. Box 919.

المراجع

بن محمود خالد رمضان . 1995 . الترب الليبية ، تكوينها وتصنيفها وخواصها وإمكانياتها الزراعية . الهيئة القومية للبحث العلمي ، طرابلس ، ليبيا .

سالم الزوام ، 1984 . الجبل الأخضر . دراسة في الجغرافية الطبيعية . المنشأة العامة للنشر والتوزيع والإعلان، طرابلس ، ليبيا .

مجاهد أحمد محمد ، أمين عبدالرحمن ، الباز أحمد وعبدالعزيز مصطفى . 1990 . علم البيئة النباتية . مكتبة الانجلو المصرية–القاهرة ، مصر .

رياض . ع. أحمد . 1984 . الماء فى حياة النبات . مطابع جامعة الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، الموصل ، العراق .

Anonymous, 1970. Salt injury to roadside plantings studied. Shade Tree. 43: 112.

Bernestein, L. 1964. Salt tolerance of plants. USDA Agr. Inf. Bull. No. 283. 23p.

Bohn, H.L., McNeal, R.L. and O'Conner, G.A. 1985. Soil Chemistry. 2nd ed. John Wiley, New York.

Driessen,P.M. and Dudal R. (eds), 1991. The major soils of the world, lecture notes on their geography, formation, properties and use. Zutphen, the Netherlands.

El-Galaly, M.A. 1993. Taxonomic studies of some genera of Chenopodiaceae in Egypt. MSc. Thesis. Faculty of Science, Zagazig University, Banha Branch. pp. 192.

El-Mahi, Y.E., Hussein, A.A., El-Amine, E.A, and Ibrahim, I.S. 1999. Salinity and sodicity effects on boron retention. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 30: 2197220–9.

Faituri, M.Y., El-Hassan, G.A., and El-Mahi, Y.E. 1996. Effect of salinity and sodicity on bacterial-plant symbiotic relationship. Mukh. J. Sci. (Libya), 3: 112–128.

Faituri, M.Y., El-Mahi, Y.E., and El-Hassan, G.A. 2001. Effects of some salts and sodicity on the growth of a *Rhizobium* strain bv. Viceae strain isolated from a salt affected soil. Can. J. Microbiol. 47: 8078–12.

Greenway, H., and Munns, R. 1980. Mechanism of salt tolerance in non-halophytes. Annul Rev. Plant Physiology 31: 149190–.

Hasegawa, P.M. and Bressan, R.A., and Handa, A.K. 1986. Cellular mechanisms of salinity tolerance. Hort. Sci. 21: 131713–24.

Jafri, S.M.H. and El-Gadi, A. 1977. Flora of Libya. Al-Faateh University, Faculty of Science, Department of Botany, Tripoli, Libya.

Jenney, H. 1941. Factors of soil formation. McGrow-Hill. New York.

Le Houerou par H.N. 1984. An outline of the bioclimatology of Libya

studies in the western zone, the eastern zone and the pasture zone of the S.P.L.A.J. Secretariat of Agr. Reclamation and Land Development. Tripoli, Libya.

Soil Survey Staff. 1998. Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil. 2nd ed. (Washington, D.C. USDA Natural Recourses conservation service) No. 436.

Täckholm, V. 1974. Students' Flora of Egypt.

Boulos, L. 2002. Flora of Egypt. Al-Hadara, Cario, Egypt.

Wild, A. 1995. Soil and the Environment. Cambridge University Press, UK.

Zonn, S.V. and Kochubey M.I. 1978. Soil formation and soil of the Mediterranean coastal belt of Libya. Pochvovedenye, 12: 19–32.

Bulletin de la sctete botanique de France. Actualites botanique, 131, (1/2/3/4), 157178–.

Nortcliff, S. 1988. Soil formation and characteristics of soil profiles. In: Wild A. (ed.), Russell's Soil Conditions and Plant Growth. 11th edition, London, UK

Page, A.L., Miller, R.H., and Keeny, R. 1982. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Agronomy Monograph no. 9. ASA. Madison, Wisconsin, USA.

Paul E.A. and Clark F.E. 1989. Soil Microbiology and Biochemistry. Academic Press, Inc.

Safa, S.A. 1992. Taxonomic studies in the Chenopodiacae of Egypt. PhD. Thesis, Faculty of Science. Al-Azhar University. Girls' Branch.

Selkhozprom Expor. Soil Ecological Expedition. USSR. 1980. Soil