

أخبار الزراعة الملحية

النشرة الإخبارية للمركز الدولي للزراعة الملحية

المجلد ١١ - العدد ١

فبراير ٢٠١٠



الإستراتيجية الوطنية لمعالجة مشكلة الملوحة في سلطنة عمان

حدد المشاركون بالورشة على مدى أربعة أيام من المناقشات كافة جوانب العمل والجدول الزمني لخطة العمل والأهداف الإستراتيجية وآليات التشاور مع المستفيدين وأدوار ومسؤوليات مجموعات العمل.

كما عُينت في أعقاب ورشة العمل اللجنة التوجيهية واللجان العلمية التي ستبدأ عملها في فبراير ٢٠١٠.



حفل افتتاح ورشة العمل

نظمت وزارة الزراعة في سلطنة عمان بالتعاون مع المركز الدولي للزراعة الملحية بتاريخ ٤-٧ أكتوبر ٢٠٠٩ ورشة عمل لوضع برنامج مفصل لتنفيذ الإستراتيجية الوطنية لمكافحة الملوحة وحماية الموارد المائية من التلوث والملوحة في سلطنة عمان.

ابتدأت الورشة بكلمة ترحيبية من سعادة خلفان بن صالح الناعبي وكيل وزارة الزراعة في سلطنة عمان، ثم استعرض الدكتور شوقي البرغوثي المدير العام للمركز الدولي للزراعة الملحية أهمية تنفيذ هذه الإستراتيجية الوطنية. شارك بالورشة فريق من الخبراء الدوليين من المملكة المتحدة وأستراليا، وممثلين عن وزارة الزراعة، ووزارة البلديات الإقليمية والمياه، ووزارة البيئة والمناخ، وجامعة السلطان قابوس، ومجلس البحث العلمي في السلطنة بالإضافة إلى خبراء المركز الدولي للزراعة الملحية.

من المحرر

يسرنا أن نعلن في العدد الأول من نشرة أخبار الزراعة الملحية للعام ٢٠١٠ عن بدء العمل في مشروع الإستراتيجية الوطنية لمكافحة الملوحة في سلطنة عمان.

كما تتناول النشرة تعيين الدكتورة أسماء القاسمي في منصب مدير الأكاديمية العربية للمياه.

يحتفل العدد أيضاً بثلاث مقالات علمية، إذ تطلعنا الدكتورة كريستينا توديريتش عن الأصول الوراثية للنباتات الملحية في منطقة آسيا الوسطى والقوقاز، ويبيّن لنا الدكتور راو بإيجاز مزايا عشب الأبقوان الأفريقي المتحمل للملوحة، بينما يعرف السيد غلام شابير بنوعين من الأعشاب الملائمة للبيئات الهامشية والملحية.

تسلط النشرة الضوء أيضاً على آخر مستجدات المشاريع والمؤتمرات وورش العمل التي شارك بها المركز مؤخراً.

أخيراً، ندعوكم إلى المشاركة في مواضيع النشرات القادمة حول استخدام المياه الهامشية (المرفقة مع ملفات عالية الجودة من الصور والرسوم التوضيحية) وإرسالها إلى العنوان التالي:

رئيس التحرير

أخبار الزراعة الملحية

ص.ب. ١٤٦٦٠

دبي، الإمارات العربية المتحدة

editor@biosaline.org.ae

تعيين مدير الأكاديمية العربية للمياه

باشرت الأستاذة الدكتورة أسماء القاسمي عملها في منصب مدير الأكاديمية العربية للمياه في نوفمبر ٢٠٠٩.

والدكتورة أسماء القاسمي من الجنسية المغربية وهي حاصلة على شهادة الدكتوراه في الكيمياء الكهربائية الحيوية والكيمياء التحليلية من جامعة شمال كارولينا الأمريكية في العام ٢٠٠٢، كما حصلت على درجة دكتوراه في العام ١٩٩١ في الكيمياء الكهربائية من جامعة دنيس ديرو بفرنسا.

شغلت الدكتورة أسماء القاسمي قبل انضمامها للأكاديمية منصب ممثل كرسي اليونسكو (المياه والمرأة واتخاذ القرار) في جامعة الأخوين بمدينة إفران المغربية ورئيس التعاون الوطني لإمدادات المياه والصرف الصحي بالمغرب.

تمتلك الدكتورة أسماء القاسمي خبرات متنوعة بمجال تنمية القدرات البشرية لقطاع المياه من خلال البحوث والتدريب والشبكات الوظيفية (للمنطقة العربية وأفريقيا)، والابتكارات التقنية للمياه وحوكمة وقيادة وإدارة التغيير في

مؤسسات المياه والتعليم لتحقيق التنمية المستدامة، وآليات التعاون في قطاعات المياه.

وسوف تركز الدكتورة أسماء القاسمي في مراحل عملها الأولى على إعداد برنامج الأكاديمية العربية للمياه ليصبح مركزاً

إقليمياً للتميز في التعليم التنفيذي بقطاع المياه من خلال تعزيز معارف ومهارات صناع القرار في الوطن العربي لمعالجة التحديات المائية التي تواجهها المنطقة العربية.

وتستضيف هيئة البيئة - أبوظبي الأكاديمية العربية للمياه في مقرها الرئيسي كما ترتبط ببرامج الأكاديمية ببرامج المجلس العربي للمياه والمركز الدولي للزراعة الملحية.

المركز الدولي للزراعة الملحية (ICBA)

ص.ب. ١٤٦٦٠ دبي - الإمارات العربية المتحدة هاتف: ٣٣٦١١٠٠ (٤) +٩٧١ فاكس: ٣٣٦١١٥٥ (٤) +٩٧١ البريد الإلكتروني: icba@biosaline.org.ae

أصول وراثية جديدة للمناطق المتملحة في آسيا الوسطى والقوقاز: إنجازات المركز الدولي للزراعة الملحية

كريستينا توديريتش وشعيب إسماعيل، المركز الدولي للزراعة الملحية^١

تبلغ حوالي ١١٪ لكل منها. كما تضم المنطقة نسب قليلة (حوالي ٣-٥٪) من الأنواع المنتمية إلى العائلة الحمضية (Polygonaceae)، والعائلة الرصاصية (Plumbaginaceae)، والعائلة الرطرية (Zygophyllaceae)، والعائلة السعدية (Cyperaceae)، والعائلة الأتلية (Tamaricaceae)، بينما لا تشكل العوائل الإليغانية (Eleagnaceae)، والحملية (Plantaginaceae) والفرانكية (Frankeniaceae) إلا نسب ضئيلة لا تزيد عن ١٪ من النباتات الملحية الرعوية.

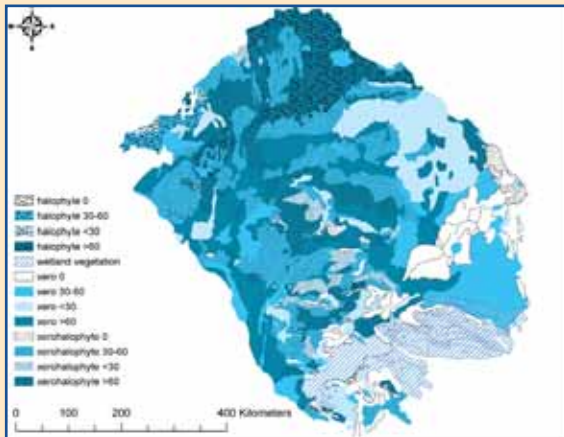
أظهرت خرائط الغطاء النباتي للنباتات الملحية المحلية والمستوطنة ذات الأهمية الاقتصادية أن الاختلاف في ملوحة التربة ومحتواها من الرطوبة وأيونات الصوديوم كانت العوامل الرئيسية لتغيرات الغطاء النباتي. لذلك نفذت دراسات باستخدام تحاليل نظائر الكربون (¹³C) للأوراق ودراسة كفاءة استخدام المياه (WUE) لمجموعات النباتات الملحية والمحاصيل المتحملة للملوحة، بما في ذلك البقوليات المعمرة، لتحديد العلاقة بين ملوحة التربة وإنتاج الكتلة الحيوية. وساهمت الدراسات الحقلية والمشاريع المشتركة بين المركز الدولي للزراعة الملحية، وجامعة ياماناشي باليابان، ومعهد فسيولوجيا النبات التابع لأكاديمية العلوم الروسية التي بدأت في العام ٢٠٠٨ في وضع أساس علمي للتوطين الطبيعي للأشجار والشجيرات والنباتات الملحية المعمرة في نظام للزراعة الملحية بمنطقة آسيا الوسطى.

توطين الموارد النباتية غير المستغلة

تمنح حتى الآن أية مشاريع بحثية جادة لزراعة النباتات الملحية تجارياً ولا يمكن بالتالي تحديد قيمتها السوقية. لذلك ابتداءً برنامج المركز الدولي للزراعة الملحية في وسط آسيا والقوقاز منذ العام ٢٠٠٥ بتنفيذ برنامج رائد لتوطين واستخدام عدد من الأنواع النباتية المحلية تشمل:

Glychyriza glabra, *Hippophae ramnoides*, *Berberis intermedia*, *Elaeagnus angustifolia*, *Artemisia diffusa* and *Alhagi pseudoalhagi*

حيث أن إدراج هذه الأنواع الطبيعية والعلفية في أنظمة الزراعة الملحية يمثل مصدر الدخل الوحيد لعدد كبير من الأسر الريفية الفقيرة وذلك حسب أنظمة إنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية المتبعة في الأراضي الهامشية منخفضة الخصوبة. تتصف هذه النباتات بقدرتها على التكاثُر خضرياً أو بواسطة البذور مما يؤهلها للاستخدام في استصلاح المراعي المتدهورة وتثبيت الرمال وضبط مستويات المياه الجوفية وانجراف



خريطة التوزيع البيئي للنباتات الملحية في حوض بحر الآرال

منطقة آسيا الوسطى والقوقاز ٤١٨ مليون هكتار من تغطي اليابسة فتزيد بذلك مساحتها ٣٠٪ عن مساحة الهند وتعادل حوالي نصف مساحة الولايات المتحدة الأمريكية أو الصين. تتصف المنطقة بأنها ذات تنوع بيئي وزراعي وتنتشر بها الزراعة المروية بشكل كبير. لكن نتيجة لاعتماد دول المنطقة على زراعة المحصول الواحد من القمح أو القطن والرعي الجائر والتوسع في المناطق الزراعية وزيادة ملوحة التربة وتغدقها بالمياه، فإن مصادر الأراضي الزراعية قد تأثرت بسبب انجراف التربة وفقدانها لخصوبتها والمادة العضوية. وساهمت فترة الجفاف الطويلة على تعزيز هذه المشاكل. وقد أثر الجفاف والملوحة على الأمن الغذائي في آسيا الوسطى بشكل أكبر من تأثيره على مناطق أخرى من العالم، فدهورت إنتاجية الثروة الحيوانية وانخفضت موارد العيش لسكان المنطقة إلى حد كبير. لذلك يساهم تقييم واستخدام وتوطين النباتات الملحية والمتحملة للملوحة المحلية والمستوردة على معالجة مشكلة الملوحة واستصلاح الأراضي القاحلة والمتملحة مما ينعكس على تحسين معيشة المجتمعات الريفية.

يستعرض هذا التقرير إنجازات المركز الدولي للزراعة الملحية في منطقة آسيا الوسطى والقوقاز من خلال إدخال وتوطين أصول وراثية جديدة ومحسنة ومتحملة للملوحة إلى أنظمة الإنتاج الزراعية في المناطق المتملحة.

المحافظة على التنوع الوراثي للنباتات الملحية

منطقة آسيا الوسطى والقوقاز بتنوعها الوراثي الكبير من تتميز النباتات الملحية الهامة لكن المعلومات عنها تكاد تكون نادرة. تنمو هذه النباتات بشكل طبيعي في السبخات المالحة والمناطق الصحراوية الهامشية. ونظراً للأهمية الحيوية لحفظ الموارد الوراثية النباتية في المنطقة، فقد ساهم برنامج المركز الدولي للزراعة الملحية في آسيا الوسطى والقوقاز بتجميع وتوثيق وتوطين المحاصيل الملحية والمتحملة للملوحة. شمل برنامج العمل تنظيم رحلات ميدانية جمعت ووصفت ووثقت أكثر من ٣٨٠ نوعاً من النباتات الملحية من مختلف

الفئات تمثل ١٩ عائلة نباتية. بينت الدراسات البحثية أن هذه المناطق تضم عدداً كبيراً من الأنواع النباتية الملحية (حوالي ٣,٤٪ من مجموع الأنواع النباتية المتوفرة عالمياً) تشمل نباتات العائلة العجرمية (Chenopodiaceae) بنسبة تبلغ حوالي ٣٣٪، تليها العائلة المركبة (Asteraceae) بنسبة ٢٠٪، ثم العائلة النجيلية (Poaceae) والعائلة البقولية (Fabaceae) والعائلة الصليبية (Brassicaceae) بنسب

١. لمزيد من المعلومات k.toderich@cgiar.org

التربة بالإضافة لاستخدامها كتبن وفي صنع السيلاج العلفي وتغذية الثروة الحيوانية في فصلي الخريف والشتاء. وتتميز ثمار نباتي Hippophae و Elaeagnus بمحتواها المرتفع من المواد السكرية والغذائية والفيتامينات المختلفة وتشكل غذاءً للسكان المحليين كما تستخدم كمواد خام في المنتجات الغذائية المصنعة. ويستخدم الحمض المستخرج من جذور نبات عرق السوس (*Glychymyza glabra*) كمادة منكهة في المواد الغذائية والتبغ والطوى ومستحضرات التجميل. ويتميز نباتي عرق السوس والعاقول (*Alhagi pseudoalhagi*) بأنهما من العائلة البقولية العلفية فيمكن بالتالي استخدامهما في الاستصلاح الحيوي لتربة المراعي المتدهورة. كما أن جذور هذين النباتين (التي يمر على زراعتها ٤-٥ سنوات) تكون ذات قيمة سوقية مرتفعة في العديد من الصناعات.

الزراعة الغابية الملحية لاستصلاح الأراضي البور المالحة

نقد برنامج المركز الدولي للزراعة الملحية في آسيا الوسطى والقوقاز نموذجاً عن مزارع لأشجار ومحاصيل متحملة للملوحة في الأراضي الهامشية في تركمانستان وأوزبكستان. فقد زُرعت المحاصيل العلفية بشكل متناوب مع الأشجار المتحملة للملوحة مما ساهم في تحسين إنتاجية التربة المتملحة وزيادة إنتاجية الأعلاف الحيوانية في الأراضي المتدهورة (الناجمة عن الإفراط في الرعي وملوحة التربة) مما أدى بالتالي إلى زيادة أرباح المزارعين. وبينت نتائج البحوث المنفذة على ١٦ نوعاً من الأشجار متعددة الأغراض ارتفاع معدلات البقاء والنمو النسبي وتأقلمها مع البيئة المحيطة، بالإضافة إلى أنها تشكل مصدراً جيداً للحطب والعلف. وأهم أنواع النباتات التي تميزت:

Haloxylon aphyllum, Populus euphratica, P. pruinosa, P. nigra L. var. pyramidalis, Elaeagnus angustifolia, Robinia pseudoacacia, Tamarix hispida, T. androsowii, Salix babylonica, Cynadon oblonga, Armeniaca vulgare, Malus silvestris, Acacia ampliceps, Atriplex canescens, A. nitens, A. undulata, Hippophae ramnoides and Ribes niger

قد تبين بأنها من الأنواع الملحية الواعدة لتلك المنطقة كما يمكن استخدامها كأعلاف لوحدها أو بخلطها مع المحاصيل العلفية التقليدية المتحملة للملوحة. وتتطلب زراعة هذه الأشجار أو الشجيرات ريهها بكميات محدودة في بداية مرحلة النمو ثم ريهها بالمياه المالحة (٤,٠-٦,٣ ديسيسيمنز/م). ويمكن استخدام الأنواع:

Elaeagnus angustifolia, Morus alba, M. nigra, Acacia ampliceps and Atriplex spp.

في التغذية التكميلية للماشية التي يمتلكها ذوي الدخل المحدود خلال بداية الموسم. لذلك يساهم التوسع والاستغلال التجاري لمنتجات الغابات غير الخشبية في زيادة دخل الأسر الريفية.

أظهرت بيانات التجارب الأولية كفاءة عالية لاستخدام المياه في بعض أنواع الأشجار في الأراضي الهامشية من منطقة بحر الأرال. وتعتبر هذه الخاصية هامة جداً لمشاريع تشجير الأراضي الهامشية المستخدمة حالياً في زراعة المحاصيل غير الفعالة ذات

التكلفة العالية. ويؤدي تحويل الأراضي الجافة المتدهورة والمتملحة لزراعة الأشجار والشجيرات إلى الاستفادة منها لإنتاج الوقود والفاكهة والأعلاف والأخشاب، كما تساهم أيضاً في استصلاح الأراضي من خلال تخفيض منسوب المياه الجوفية وملوحة التربة، وزيادة العناصر الغذائية في التربة غير الخصبة، والحد من تعرية الرياح. بالإضافة إلى ذلك، تساهم نظم الزراعة الغابية مع المحاصيل البقولية والحبوب المتحملة للملوحة في رفع نسبة الكربون العضوي بالتربة، مما يؤدي إلى تحسين خصوبة التربة. ومع ذلك، لا بد من تنفيذ مزيد من الدراسات التفصيلية عن أداء هذه الأنواع، وخصوصاً إنتاجية الكتلة الحيوية في ظروف الجفاف والملوحة وانخفاض معدل الخصوبة قبل إصدار التوصيات النهائية لصلاحيتها في تحريج الأراضي المتدهورة.

تنوع المحاصيل واستخدام المياه الهامشية

منطقة آسيا الوسطى والقوقاز باعتمادها على زراعة المحاصيل الرئيسية كالمقمح والقطن والذرة والأرز. لذلك يعتبر تنوع المحاصيل في تلك المنطقة العامل الأهم لزيادة كثافة المحاصيل واستدامتها وزيادة دخل المزارعين في الأراضي الأقل إنتاجية. وقد بادر برنامج المركز الدولي للزراعة الملحية في منطقة آسيا الوسطى والقوقاز إلى اختبار إمكانية تنوع المحاصيل في المنطقة ونفذ عدداً من التجارب لتقييم محاصيل الذرة الرفيعة المتحملة للملوحة سواء المنتجة للأعلاف أو الحبوب بالإضافة إلى محاصيل الدخن اللؤلؤي في مختلف المناطق البيئية الزراعية والمناخية في دول أوزبكستان وكازاخستان وطاجيكستان المتأثرة بالملوحة بدرجات متفاوتة. وقد أثمرت التجارب المنفذة عن تحديد بعض الأصناف المتحملة للملوحة من الدخن اللؤلؤي والذرة الرفيعة ذات الإنتاجية المرتفعة من الحبوب والأعلاف في الأراضي الهامشية، والمروية بمياه الصرف الزراعي (التي تتراوح ملوحتها ٢,٥-٨,٣ ديسيسيمنز/م).

كما تمكن خبراء المركز، بعد ثلاث سنوات من التجارب، من إدخال صنفين من البرسيم بحيث زادت إنتاجيتهما من الكتلة الحيوية الخضراء والحبوب عن غلة معظم الأصناف المحلية المستخدمة في تركمانستان وطاجيكستان، بينما كانت أفضل من جميع الأصناف المحلية لبقيّة دول المنطقة. فقد تراوحت إنتاجية المادة الحيوية الخضراء حوالي ٢٠-٢٣ طن/هكتار عند مستويات متفاوتة لملوحة التربة (١,٦-٩,١ ديسيسيمنز/م) وملوحة المياه الجوفية (٥,٦-٢١,١ ديسيسيمنز/م) بحيث أن إنتاجيتها كانت أعلى بحوالي ١٥٠-٢٥٠٪ مقارنة مع الأصناف المحلية.



جمع وتصنيف الأنواع النباتية الملحية

عشب الأقحوان الأفريقي للزراعة التجميلية في المناطق المتملحة

ناندوري راو ومحمد شاهد، المركز الدولي للزراعة الملحية^١

سُجِّلت البيانات المتعلقة بارتفاع النبات وانتشاره وعدد الفروع وعدد أيام إزهار ٥٠٪ من النباتات وعدد الأزهار في النبتة والكتلة الحيوية الخضراء والجافة باختيار ثلاث نباتات عشوائياً من كل مجموعة. كما سُجِّلت بيانات قطر الأزهار وعدد البذور الناتجة باختيار خمس نباتات عشوائياً من كل مجموعة (الجدول ١). وسُجِّلت بيانات الوزن الجاف بتجفيف العينات المنتقاة عند درجة حرارة تعادل ٨٠ درجة مئوية لمدة ٤٨ ساعة.

بينت النتائج تأثر نمو الأزهار عند مستوى ملوحة ١٥ ديسيسيمنز/م، كما تأخر الإزهار حوالي ثلاثة أسابيع مقارنة بعينة المراقبة، بينما كانت الاختلافات هامشية لمستويات الملوحة ٥ و ١٠ ديسيسيمنز/م. فقد أدت زيادة الملوحة من ٢ إلى ١٥ ديسيسيمنز/م إلى تناقص تدريجي في ارتفاع النبات وانتشاره وعدد الأزهار بالنبتة ووزن الكتلة الحيوية الخضراء والجافة (الجدول ١). كما تناقص عدد أزهار النبات بحوالي ١٢٪ عند مستوى ملوحة ٥ ديسيسيمنز/م، وبحوالي ٣٠٪ عند مستوى ملوحة ١٠ ديسيسيمنز/م وبحوالي ٩٠٪ عند مستوى ملوحة ١٥ ديسيسيمنز/م مقارنة بعينة المراقبة. وبينت تحاليل نتائج الاختلاف في ارتفاع النبات وانتشاره وعدد الأزهار عدم وجود فروقات هامة بين عينة المراقبة ومستويي الملوحة ٥ و ١٠ ديسيسيمنز/م (الاحتمال أكثر من ٠,٠٥). كما أن الفرق بين الوزن الأخضر والجاف لمستويي الملوحة ٥ و ١٠ لم يكن ذو دلالة إحصائية هامة بالرغم من الانخفاض الواضح مقارنة بعينة المراقبة. وقد تناقصت جميع الصفات بشكل ملحوظ عند مستوى الملوحة ١٥ ديسيسيمنز/م (الجدول ١) باستثناء عدد الفروع وقطر الزهرة بالمقارنة مع مستويات الملوحة الأخرى (الاحتمال أقل من ٠,٠٥).

توضح هذه الدراسات مدى تكيف عشب الأقحوان الأفريقي مع البيئة المحلية وإمكانية زراعته وريه بمياه تعادل ملوحتها ١٠ ديسيسيمنز/م. ومن المثير للاهتمام أن صفات عدد الفروع وقطر الزهرة لم تتأثر بزيادة الملوحة مما يوئل هذا النوع لاستخدامه في الزراعة التجميلية بالمنتزهات والحدائق في البيئات المالحة

أدى التوسع العمراني السريع في السنوات الأخيرة للمناطق الحضرية في منطقة شبه الجزيرة العربية إلى انتشار مشاريع الزراعة التجميلية فيها، ورافق ذلك تناقص حاد لموارد المياه العذبة بسبب الطلب المتزايد عليها للاستخدام المنزلي مما انعكس على توفرها لري المسطحات الخضراء. وقد اهتمت دول المنطقة بالبحث عن نباتات الزينة التي يمكن ربيها بالمياه الجوفية المالحة أو مياه الصرف الصحي المعالجة، لكن الدراسات المنهجية لاستخدام النباتات المتحملة لمستويات الملوحة المرتفعة لا زالت محدودة.

لذلك ابتداءً المركز الدولي للزراعة الملحية بدراسة تحمل بعض أنواع نباتات الزينة العشبية للملوحة وتحديد إمكانية استخدامها في الزراعة التجميلية في البيئات المحلية الجافة. شملت الأبحاث تحمل الملوحة لعشرة أنواع من نباتات الزينة العشبية التي حصل عليها المركز من الولايات المتحدة الأمريكية في الآونة الأخيرة، فبينت الأبحاث تحمل زهرة الناعورة (*Gaillardia aristata*) وزهرة الأقحوان الأفريقي (*Dimorphotheca aurantiaca*) وزهرة الألويس (*Lobularia maritime*) لملوحة مياه الري المستخدمة أكثر من غيرها من الأنواع.

تنتمي زهرة الأقحوان الأفريقي إلى العائلة المركبة (*Asteraceae*)، موطنها الأصلي جنوبي القارة الأفريقية، عشبية حولية لها أوراق خضراء باهتة ملعقية الشكل. تنمو الأزهار بشكل أحادي على أطراف الفروع وتختلف في ألوانها بين الأبيض والأصفر والبرتقالي. زرعت الأزهار في محطة أبحاث المركز الدولي للزراعة الملحية خلال شهر يناير ٢٠٠٩ في تربة رملية فقيرة بالعناصر العضوية، ورويت بالتنقيط بمياه تعادل ملوحتها ٢ (للمراقبة)، ٥، ١٠، ١٥ ديسيسيمنز/م ضمن أحواض مساحتها ٩ م^٢ لكل مستوى ملوحة. بلغت المسافة البينية للصفوف ٥٠ سم وبين النباتات ٢٥ سم. كما استخدم السماد العضوي بمعدل ٤٠ طن/هكتار لتحسين خصوبة التربة.



تعتبر زهرة الأقحوان الأفريقي خياراً ممتازاً للزراعة التجميلية في حدائق ومنتزهات البيئات المالحة، وتختلف الزهرة في ألوانها من الأبيض إلى البرتقالي والأصفر

١. لمزيد من المعلومات n.rao@biosaline.org.ae

الجدول ١: الصفات الظاهرية لنبات الإقحوان الأفريقي عند مستويات الري المختلفة بالمياه المالحة						
ملوحة مياه الري (EC _w)	ارتفاع النبات (سم)	انتشار النبات (سم)	عدد الفروع	عدد الأزهار بالنبتة	قطر الزهرة (سم)	الوزن الأخضر الوزن الجاف (غ)
المراقبة	٥٤.٠	٤١.٦	٧.٠	٧٨.٤	٥.٢	١٣٦.٢
٥ ديسيسيمنز/م	٤٦.٧	٣٨.٤	٨.٨	٦٨.٦	٥.١	٦٦.٨
١٠ ديسيسيمنز/م	٤٠.٥	٣٤.٠	٩.٢	٥٤.٢	٥.٤	٣٥.٤
١٥ ديسيسيمنز/م	١٧.٥	٢٠.٨	٨.٨	٧.٨	٤.٦	٩.٠
الفارق الإحصائي (٠.٠٥)	١١.١	٩.٨	غير هام	٣٩.٥	غير هام	٢٠٥

من خلال زراعة بذوره في التربة وريه بمياه مرتفعة الملوحة مباشرة. ويمكن تجنب النمو الضعيف للنبات بزيادة عدد البذور المزروعة أو زراعتها بمياه أقل ملوحة في المشاتل وزيادة ملوحة مياه الري تدريجياً ثم نقلها بعد ذلك إلى المواقع المرغوبة.

عشبي السبوروبلس والديستيكلس المتحملين للملوحة

عشبين واعدين للبيئات الملحية

غلام شباير وعبد الله الدخيل، المركز الدولي للزراعة الملحية^١

التحديات: المياه والملوحة

التناقص المستمر لموارد المياه العذبة من أهم الكوارث **يعتبر** البيئية الرئيسية التي تواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين حيث تشير توقعات الأمم المتحدة أن أكثر من ٢,٧ مليار نسمة سوف يعانون نقصاً حاداً في مياه الشرب بحلول العام ٢٠٢٥ فيما لو استمر الاستهلاك بمعدلاته الحالية. كما يساهم النمو السكاني السريع باستنزاف الموارد المحدودة غير المتجددة للمياه العذبة في المناطق القاحلة وشبه القاحلة مما يزيد من تملح المياه والتربة. لذلك تسعى كثير من الدول حالياً إلى تخفيض استخدام المياه العذبة في الزراعة وري المسطحات الخضراء بسبب النقص الحاد لموارد المياه، وتشجع في الوقت نفسه على استخدام المحاصيل الزراعية متعددة الأغراض التي يمكن أن تنمو في المناطق الهامشية.

فقدان التربة لبنيتها فتقل نسبة التجذير ويزداد انتقال الأملاح إلى داخل النبات وعرقلته نموه وقدرته على البقاء على قيد الحياة. ويؤدي ضعف قدرة التربة على تصريف الأملاح إلى تراكمها في منطقة المحيط الجذري.

ويعتبر تحمل النباتات للملوحة من إحدى الظواهر المعقدة لتأثرها بعوامل مختلفة مثل مرحلة تطور النبات، ودرجة الحرارة، والرطوبة النسبية، واستجابة النبات، فالنباتات تكون أكثر حساسية للملوحة في الظروف الحارة والجافة. ويرتبط تحمل الملوحة بقدرة النبات على التوازن الأسموزي وتجنب "الجفاف الفيزيولوجي" فالأيونات المالحة تتراكم في نسغ النباتات الحساسة للأملاح إلى مستويات سامة تزيد في مستواها عن مستوى ملوحة التربة. لكن هناك بعض أنواع النباتات الملحية القادرة على تعديل هذه النفوذية حتى عند المستويات المرتفعة للملوحة من خلال الاحتفاظ بالأملاح في محلول الورقة بكمية أعلى من مستواها في التربة (الشكل ١)، ومن هذه الأنواع:

Distichlis spicata, *Sporobolus airoides*, *Sporobolus virginicus*, *Cynodon dactylon*, *Zoysia japonica*, *Sporobolus cryptandrus*, *Buchloe dactyloides*, and *Bouteloua curtipendula*

وبشكل عام، فإن الأنواع الحساسة للأملاح تمتلك خاصية تعديل النفوذية في أوراق النبات مقارنة بالأنواع الأقل حساسية



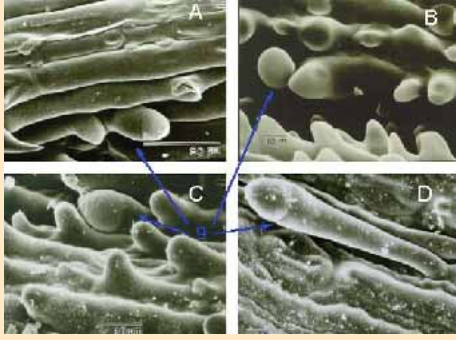
الحصاد الآلي للأعشاب

وتعتبر الملوحة إحدى المشاكل العالمية المتفاقمة، إذ تشير التقديرات أن التربة المتملحة تغطي حوالي ١٠٪ من اليابسة (٩٥٤ مليون هكتار تقريباً)، كما تأثر حوالي ١٠٠ مليون هكتار من الأراضي الزراعية بسبب الري بالمياه المالحة، ويفقد العالم سنوياً حوالي ٢٠ مليون هكتار من الأراضي المروية المنتجة بسبب الملوحة. وتزداد المشكلة حدة في المناطق الساحلية بسبب زيادة ضخ المياه الجوفية العذبة مما يؤدي إلى تداخل مياه البحر في الطبقات الجوفية للأرض، وغالباً ما يكون الري في هذه المناطق باستخدام مياه الآبار المالحة أو غيرها من مصادر المياه الهامشية.

إدارة الملوحة

معالجة مشاكل الملوحة في الحقل باهظة التكاليف **تعتبر** وصعبة التنفيذ. فالكاتيونات هي من أكثر أنواع الأملاح انتشاراً في المياه والتربة المالحة (الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم)، تليها الأنيونات (الكلوريد والكبريتات والكاربونات/ البيكربونات). وغالباً ما تتفاقم مشكلة الملوحة عندما ترتفع نسبة الصوديوم في التربة الأمر الذي يسبب تفتت حبيبات التربة الملتهقة مما يؤدي إلى تكون بيئة لاهوائية بسبب

١. لمزيد من المعلومات g.shabbir@biosaline.org.ae



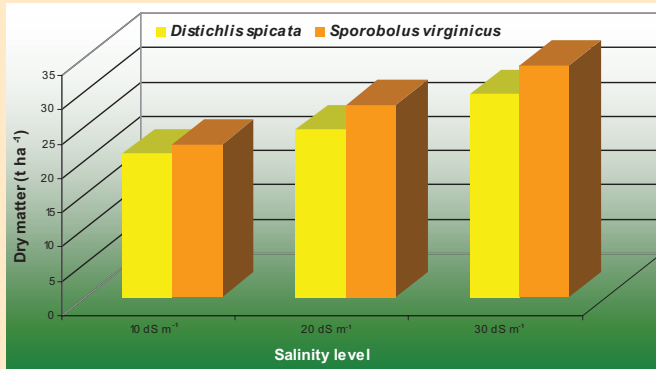
الشكل ١: صورة بالمجهر الإلكتروني للغدد الملحية لعشبي السبوروبلس والديستيكلس الملحيين^٢

والتغدق، فإن هذه النباتات قادرة على النمو في أنواع مختلفة من التربة كالتربة الرملية، وكذلك في السبخات الملحية لأنها قادرة على التخلص من الأملاح في نسبي

النبات بواسطة الغدد الملحية. كما تنمو هذه الأعشاب في المناطق الساحلية والغابات وفي أنواع التربة القاسية بسبب قدرة جذورها على اختراق التربة المتماصة.

تستخدم هذه الأعشاب في الزراعة التجميلية بالمناطق المتملحة وفي استصلاح السبخات المالحة، كما تستخدم في استصلاح المراعي لأنها توفر مناطق رعوية على مدار العام وخاصة خلال المواسم الجافة، لكن يجب الحرص في استخدامها كعلف لتغذية الماشية بمفردها بل خلطها مع أنواع أخرى من الأعلاف.

بينت الدراسات التي نفذها المركز الدولي للزراعة الملحية خلال السنوات الأخيرة تحمل هذين العشبين لمستويات مرتفعة من ملوحة مياه الري. فقد بلغت إنتاجية المادة الجافة لعشب السبوروبلس حوالي ٢٢,٢-٣٣,٨ طن/هكتار سنوياً وإنتاجية عشب الديستيكلس حوالي ٢٠,٩-٢٩,٦ طن/هكتار سنوياً. وقد زادت الإنتاجية بزيادة ملوحة مياه الري (الشكل ٢). وبينت الدراسات أيضاً قدرة النبات على التجدد خلال مراحل العام المختلفة والمحافظة على أعلى مستويات الإنتاج حتى بعد عدة سنوات من الحصاد الآلي المتكرر. لذلك يعتبر هذين العشبين من الأعشاب الملائمة للاستخدام في مشاريع الزراعة التجميلية وتوفير الأعلاف للماشية بصورة مستدامة وعلى مدار العام في المناطق التي تتوفر بها مياه مرتفعة الملوحة مما يساهم في توفير المياه العذبة.



الشكل ٢: إنتاجية المادة الجافة لعشبي السبوروبلس والديستيكلس (طن/هكتار) عند مستويات الملوحة المختلفة

للأملاح. كما تحتوي الأنواع الحساسة للأملاح على تركيز أعلى من الكلور في أوراق النبات في الظروف الملحية مقارنة بالأنواع المتحملة للملوحة (الشكل ١).

وتمتلك بعض أنواع النباتات المتحملة للملوحة غداً ملحية تقلل من تراكم الأيونات السالبة في ساق النبات. فمثلاً يوجد في العائلة النجيلية ٣٠ نوعاً يمتلك هذه الخاصية. تتكون هذه الغدد الملحية من خلايا قاعدية في ورقة النبات. وعلى الرغم من أن البنية الأساسية للغدد هو نفسه لكن حجمها يتفاوت فتكون صغيرة جداً في نباتات العائلة النجيلية. أما الأعشاب المتحملة للملوحة فإنها تحتفظ بكمية قليلة من الأملاح في الساق مما يجعلها متحملة للملوحة بشكل كبير.

إستراتيجيات إدارة الملوحة

يمكن تطبيق الإستراتيجيات التالية لإدارة الملوحة:

- الاحتفاظ بملوحة التربة تحت حد تحمل الملوحة لأنواع المحاصيل المزروعة لتفادي تضررها، كما يجب أن تكون ملوحة مياه الصرف الزراعي مماثلة لملوحة المحيط الجذري والمستوى الحدي لتحمل النبات للملوحة.
- التخلص من الأملاح المتراكمة في منطقة المحيط الجذري بالرشح أو تخفيض متوسط نسبة الملوحة في مياه الري بمزج المياه المالحة مع المياه العذبة أو الري المتناوب بالمياه المالحة والعذبة.
- المحافظة على بقاء نسبة النفاذية للتربة المشبعة بدرجة أعلى من نسبة الهطول، وإلا فإن الري سوف يكون ضرورياً.
- الإضافة المستمرة للجبس إلى التربة كلما أمكن للحفاظ على بنية التربة بحيث تقل نسبة الصوديوم المتبادل عن ١٥٪.
- الإضافة الدورية للأحماض المناسبة كالكبريت وحمض الكبريتيك للتغلب على مشكلة تراكم البيكاربونات في الحالات التي تكثر فيها نسبة كربونات الكالسيوم الحرة في تربة المناطق الجافة.
- استخدام أنواع المحاصيل التي تتحمل الملوحة كالديستيكلس والسبوروبلس والذي يعتبر خياراً مستداماً وفعالاً وأقل تكلفة في إدارة الملوحة.

عشبي الديستيكلس والسبوروبلس المتحملين للملوحة

عشبي الديستيكلس (*Distichlis spicata*)

ينتمي والسبوروبلس (*Sporobolus virginicus*) إلى

العائلة النجيلية وينتشران بكثرة في الأمريكتين وأستراليا، كما انتشرا بكثرة في بقية أنحاء العالم نتيجة لتوطينهما.

ويتصف العشبين بأنهما من الأعشاب المعمرة المنتصبة التي قد يصل طولها لحوالي ٥٠ سم أحياناً. تتوضع بعض الأوراق الصغيرة جداً على ساق النبات القاسية والصلبة والتي تتقشر في البيئات المالحة. والديستيكلس من فئة النباتات منفصلة الجنس (تتوضع الأزهار المذكرة والمؤنثة على نباتات منفصلة)، ويمكن إكثاره من خلال جذوره الهوائية. وبسبب تحملها الكبير للملوحة

أخبار المشاريع

تفاقم هذه المشاكل زيادة مستويات ملوحة مياه نهري دجلة والفرات.

لذلك اقترح المركز الأسترالي للبحوث الزراعية الدولية (ACIAR) تمويل مشروع إنمائي يساهم مع غيره من مشاريع الإغاثة بالعراق في تنفيذ البحوث المنهجية لتحسين إدارة مياه الري وإنتاج المحاصيل المناسبة في بيئات المياه المالحة. يهدف هذا المشروع إلى دراسة الأراضي المتأثرة بالملوحة وتحديد العوامل الهيدرولوجية (المياه السطحية والجوفية) التي ساهمت في تفاقم مشكلة الملوحة.

يساهم المركز الدولي للزراعة الملحية في تنفيذ أنشطة المشروع بالتعاون مع المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA)، والمعهد الدولي لإدارة المياه (IWMI) والمؤسسات الوطنية العاملة في قطاع المياه بالعراق وذلك باختيار الأنواع المحسنة من المحاصيل المتحملة للملوحة والملائمة للمناطق المتضررة في العراق، وتطوير منهجيات تحسين إدارة مياه الري لمكافحة الملوحة. كما سوف يتعاون المركز مع إيكاردا وإيمي في تقييم المحاصيل وأنظمة الإنتاج الزراعية وإدارة المياه لمعالجة الملوحة.

بنك أبوظبي للمصادر الوراثية النباتية

أعلنت هيئة البيئة - أبوظبي في أكتوبر ٢٠٠٩ عن إنشاء بنك أبوظبي للمصادر الوراثية النباتية وذلك تعريفاً لجهودها الرامية إلى حفظ النباتات في دولة الإمارات العربية المتحدة واستخدامها بشكل مستدام. وسوف يشرف المركز الدولي للزراعة الملحية على إعداد دراسات الجدوى الاقتصادية ووضع إستراتيجية وخطة عمل البنك وأعمال الإنشاء وإدارة البنك.

اتفاقيات المشاريع

وقّع المركز مؤخراً أربع اتفاقيات مشاريع مع:

- وزارة البيئة والمياه في دولة الإمارات العربية المتحدة، الإستراتيجية المتكاملة لحماية موارد المياه في دولة الإمارات العربية المتحدة، ١٥ أكتوبر ٢٠٠٩.
- هيئة البيئة - أبوظبي، إنشاء مجلس أبوظبي للمياه، ٩ ديسمبر ٢٠٠٩.
- هيئة البيئة - أبوظبي، الخطة الإستراتيجية لاستخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في إمارة أبوظبي، ٩ ديسمبر ٢٠٠٩.
- هيئة البيئة - أبوظبي، الإطار القانوني والتشريعي لقطاع المياه في إمارة أبوظبي، ٩ ديسمبر ٢٠٠٩.

استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في إمارة أبوظبي

في مقر المركز الدولي للزراعة الملحية ورشة عمل حول مشروع عقّدت استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة في إمارة أبوظبي بتاريخ

١٠-١٥ أكتوبر ٢٠٠٩. شارك في الورشة تسعة استشاريين في مجال مياه الصرف الصحي بالإضافة إلى خبيرين من هيئة البيئة - أبوظبي وخبراء المركز الدولي للزراعة الملحية. تضمن جدول أعمال الورشة استعراض المعلومات المتوفرة للدراسة ووضع الجدول الزمني لأنشطة المشروع.

فقد احتلت الموارد المائية غير التقليدية أهمية كبيرة مؤخراً لدورها في تحقيق التنمية المستدامة. وتعتبر مياه الصرف الصحي المعالجة من أهم الموارد المائية غير التقليدية، حيث يساهم استخدامها في التقليل من استخدام المياه المحلاة والمياه الجوفية.

ويتولى المركز الدولي للزراعة الملحية الإشراف على تنفيذ أنشطة المشروع الذي يستمر لمدة ثلاثة أشهر بتكليف من هيئة البيئة - أبوظبي من أجل وضع إستراتيجية شاملة لتجميع وإعادة تدوير واستخدام مياه الصرف الصحي الناتجة من البلديات أو القطاع الصناعي. وسوف توصي هذه الدراسة باختيار أفضل التقنيات العالمية الحديثة لمعالجة مياه الصرف الصحي وأحدث تقنيات الري وأفضل الممارسات الدولية لاستخدامها في ري المحاصيل ذات القيمة المرتفعة ونباتات الزراعة التجميلية والغابات مع ضمان الاستخدام الآمن والمستدام لمياه الصرف الصحي المعالجة في إمارة أبوظبي.

معالجة مشكلة الملوحة في جمهورية العراق

يمثل القطاع الزراعي في الجمهورية العراقية عنصراً حيوياً هاماً في الاقتصاد العراقي حيث يعمل به ٢٥٪ من قوة العمالة، مما يجعله ثاني أكبر مساهم في الناتج القومي الإجمالي.

وقد شكلت الملوحة تهديداً رئيسياً للزراعة في العراق منذ فترة طويلة من الزمن، كما أن الإجراءات الهادفة إلى تحسين ممارسات الري والصرف لم تكن فعالة، لذلك تدهورت البنية التحتية لأنظمة الري وانتشرت ملوحة التربة في أنحاء كثيرة من المناطق المروية من وسط وجنوب العراق. ومما زاد في

مذكرات التفاهم

وقّع المركز الدولي للزراعة الملحية مؤخراً مذكرتي تفاهم مع:

- معهد الكويت للأبحاث العلمية، الكويت، ٢٥ أكتوبر ٢٠٠٩.
- جامعة بيتس بيلاني - دبي، ٩ نوفمبر ٢٠٠٩.

الدكتور ناجي المطيري (اليمن) المدير العام لمعهد الكويت للأبحاث العلمية والدكتور شوقي البرغوثي (اليسار) المدير العام للمركز خلال مراسم التوقيع على مذكرة التفاهم



فعاليات المركز

الأمم المتحدة للبيئة في تقديم المحاضرات النظرية والعملية. زار المتدربون أيضاً محطة البحوث الزراعية التابعة لمعهد الكويت للأبحاث العلمية ومحطة الصليبية لمعالجة المياه العادمة.



المشاركون في محطة البحوث الزراعية لمعهد الكويت للأبحاث العلمية

تقنيات الزراعة الملحية، الكويت

نظم المركز الدولي للزراعة الملحية بالتعاون مع معهد الكويت للأبحاث العلمية، والمركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ورشة عمل تدريبية إقليمية حول تقنيات الزراعة الملحية في المناطق الجافة وشبه الجافة بتاريخ ٢٥-٢٩ أكتوبر ٢٠٠٩. شارك في رعاية الدورة أيضاً مؤسسة الكويت للتقدم العلمي وصندوق الأوبك للتنمية الدولية. وتعتبر هذه الدورة ثاني الدورات التدريبية التي ينظمها المركز برعاية جامعة الدولة العربية بعد الدورة الأولى التي عقدت في ليبيا خلال شهر يناير ٢٠٠٨.

شارك في الدورة سبعة وثلاثون فنياً ومختصاً من الجزائر، البحرين، مصر، الأردن، الكويت، ليبيا، المغرب، عمان، فلسطين، السودان، سوريا، تونس، الإمارات العربية المتحدة. كما شارك خبراء المركز وأكساد ومعهد الكويت للأبحاث العلمية وبرنامج

المؤتمر الدولي للتكامل الزراعي، المغرب

شارك الدكتور شابيير شاهد في المؤتمر الدولي حول تكامل الزراعة المستدامة والتنمية الريفية والنظم البيئية في ظل انعدام الأمن الغذائي وتغير المناخ وأزمة الطاقة الذي عُقد بتاريخ ١٢-١٤ نوفمبر ٢٠٠٩ في مدينة أغادير بالمغرب. شارك بالمؤتمر أكثر من ١٥٠ باحثاً وخبيراً من ٢٥

دولة. وقد قدم الدكتور شاهد بحثاً عن تجربة المركز الدولي للزراعة الملحية في تحسين نوعية التربة لتحقيق الأمن الغذائي، كما ترأس إحدى جلسات النقاش العلمية وشارك في تحضير وعرض التوصيات الختامية بالمؤتمر.



الدكتور شابيير شاهد (الثاني من اليسار) خلال إحدى جلسات المؤتمر

المؤتمر الدولي لإدارة المياه الجوفية، عمان

عُقد في مسقط بسلطنة عمان المؤتمر الدولي لإدارة المياه الجوفية وتملح التربة في المناطق القاحلة بتاريخ ١١-١٤ يناير ٢٠١٠. نظم المؤتمر جامعة السلطان قابوس بالتعاون مع المؤسسات ذات الصلة في السلطنة، وشارك به أكثر من ٦٠ خبيراً وباحثاً من أنحاء العالم. وقد قدم الأستاذ



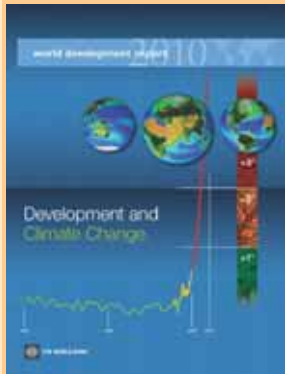
كلمة الأستاذ الدكتور فيصل طه في حفل الافتتاح

الدكتور فيصل طه، مدير البرامج الفنية بالمركز الدولي للزراعة الملحية كلمة في حفل الافتتاح وترأس إحدى الجلسات العلمية. كما قدم الدكتور شابيير شاهد محاضرة رئيسية وقدم الدكتور نور العالم أخاند والدكتور محمود عبد الفتاح ورقتين علميتين بالمؤتمر.

إطلاق تقرير التنمية في العالم ٢٠١٠ حول تغير المناخ

أطلق البنك الدولي في أبوظبي بتاريخ ١١ أكتوبر ٢٠٠٩ تقرير التنمية في العالم ٢٠١٠: التنمية وتغير المناخ.

يبين التقرير أن البلدان النامية سوف تتحمل حوالي ٧٥-٨٠٪ من تكاليف الأضرار المتوقعة الناجمة عن تغير المناخ. كما أن البلدان النامية هي التي تتأثر أكثر من غيرها بفعل تغير المناخ وهي الأقل استعداداً لمواجهةها مما يستدعي تضافر الجهود للانتقال إلى مسارات منخفضة من انبعاث الكربون. ويوضح التقرير المكاسب الناجمة عن تغيير السياسة العامة على نحو أفضل لمساعدة الناس على مواجهة المخاطر المتفاقمة، وكيفية إدارة الأراضي والمياه وتوفير حماية أفضل للبيئة الطبيعية، في ظل النمو المتزايد للسكان والحاجة إلى تحقيق الأمن الغذائي وتطوير مصادر الطاقة البديلة.



لمعرفة آخر أخبار المركز، الرجاء زيارة الموقع الإلكتروني: www.biosaline.org