

# الزراعة المائية المتكاملة لتعزيز الأمن الغذائي والمائي

يشكل الماء مصدراً طبيعياً نادراً تُوثر به الملوحة والملوثات الأخرى في المناطق القاحلة وشبه القاحلة مثل شبه الجزيرة العربية. وفي العديد من هذه البيئات الهامشية، يتطلب توفير المياه تحلية المياه الجوفية لتلبية الاستهلاك البشري وأغراض الري. وحتى الآن، اضطر حوالي ١٥٪ تقريباً من المزارعين في شبه الجزيرة العربية إلى تركيب وحدات صغيرة تعمل بطريقة التناضح العكسي لتحلية المياه الجوفية واستخدامها في ري المحاصيل الزراعية. ومن أهم التحديات الناجمة عن هذا التوجه هو تصريف مياه مرتفعة الملوحة حيث أن عدم تصريفها بشكل آمن يشكل خطراً بيئياً.

بما أن أنظمة التصريف التقليدية للمياه مرتفعة الملوحة الناتجة عن التحلية باهظة الثمن وغير منتجة، فقد ابتدأ المركز الدولي للزراعة الملحية بالتعاون مع المعهد الدولي لإدارة المياه منذ العام ٢٠١٤ بدراسة تكاليف وعوائد نظام الزراعة المائية المتكاملة. كما سيتم دراسة إمكانية تكرار التجربة وتعميمها كوسيلة للتصريف الآمن للمياه مرتفعة الملوحة وتحسين دخل المزارعين. يهدف المشروع تحديداً إلى تقييم إمكانية إدارة مصادر المياه المتوافرة في المزرعة (المحلاة والهامشية) بفعالية لتحقيق الإنتاج الأمثل للمحاصيل والبذور وتربية الأحياء المائية. وسيركز المشروع بشكل خاص على إيجاد نظام إنتاج متكامل للمحاصيل والأحياء المائية ملائم للمناطق الصحراوية وقابل للتنفيذ تقنياً واقتصادياً.

## الأنشطة والإنجازات

أنشأ المركز الدولي للزراعة الملحية في العام ٢٠١٣ نظام الزراعة المائية المتكاملة مزوداً بوحدة للتناضح العكسي بهدف استعراض إمكانية تحويل المزارع قليلة الإنتاجية إلى مزارع منتجة باستخدام تقنيات مختلفة. تعمل وحدة التناضح العكسي التي تدعم نظام الزراعة المائية المتكامل على تحلية المياه الجوفية التي تبلغ ملوحتها ٢٥ ديسيسيمنز/م بطاقة إنتاجية للمياه المحلاة تبلغ ١٠٠ م<sup>٣</sup> يومياً ومياه مرتفعة الملوحة تبلغ ١٥٠ م<sup>٣</sup> يومياً.

تُستخدم المياه المحلاة في ري أنواع كثيرة من المحاصيل عالية القيمة مثل الفجل والخس والسبانخ والجزر والقرنبيط والطماطم والهليون والذرة والباذنجان والقطيفة والخردل والكينوا. ومن جهة أخرى، يُستخدم حوالي ١٥٠ م<sup>٣</sup> يومياً من المياه مرتفعة الملوحة في الزراعة المائية التي تُستخدم فيما بعد في ري الأعشاب العلفية المتحملة للملوحة والنباتات الملحية.

أما بالنسبة لنظام تربية الأحياء المائية فيتكون من أحواض للأسماك وأحواض للترسيب وأحواض للأعشاب البحرية بشكل متسلسل، ويستعمل هذا النظام المياه مرتفعة الملوحة الناتجة عن التحلية.



ابتدأ تنفيذ أنظمة الزراعة المائية المتكاملة في مقر المركز الدولي للزراعة الملحية في العام ٢٠١٣ على مساحة ١,٥ هكتار



نموذج ناجح لتربية أسماك البلطي والشبوط في أحواض مملوءة بالمياه مرتفعة الملوحة الناتجة عن وحدة التناضح العكسي والتي أدت إلى زيادة وزنها (٢٠٠٪) وطولها (٦٠٪) خلال أربعة أشهر فقط

محور البحث: الزراعة المائية والطاقة الحيوية

الهدف: دراسة فعالية واستدامة وإمكانية تعميم نظام الزراعة المائية المتكامل في البيئات الهامشية.

النطاق الجغرافي:

شبه الجزيرة العربية

فترة المشروع: ٢٠١٣ - ٢٠١٦

الشركاء

المعهد الدولي لإدارة المياه، سبيرانلانكا

مدير المشروع:

د. شعيب اسماعيل

s.ismail@biosaline.org.ae

بالإضافة إلى الأعلاف المتحملة للملوحة المذكورة، يقوم المركز بتقييم نبات الساليكورنيا (*Salicornia bigelovii*) متعدد الأغراض، بالإضافة إلى نباتي الخردل والكينوا المعروفة جميعها بتحملها للملوحة وذلك لدراسة نموها عند مستويات مرتفعة من الملوحة.

ويتم أيضاً مراقبة التربة وموارد المياه المختلفة دورياً للتأكد من مدى تراكم الأملاح والعناصر الأخرى من أجل استدامة إنتاج الأنواع النباتية والمائية.

بينت النتائج حتى الآن قدرة نظام الزراعة المائية على تحقيق العديد من المزايا البيئية والاقتصادية في البيئات الهامشية، وذلك من خلال استدامة الجودة البيئية من خلال الاستخدام الفعال للمياه مرتفعة الملوحة والجسيمات والمواد المغذية المنحلة والتي تساهم في توفير منتجات تزيد من دخل المزارعين.

### الاتجاهات المستقبلية

اعتماداً على تكاليف وعوائد الاستثمار، سيقوم "إكبا" خلال العام ٢٠١٥ بتنفيذ دراسة مالية لاختبار الجدوى الاقتصادية وعوائد الاستثمار لنظم الزراعة المائية المتكاملة وذلك من أجل تقييم إمكانية تكرار التجربة وتعميمها في البيئات الهامشية.

ولمس الخبراء أهمية لا بد من تنفيذ برامج توعية إعلامية تجمع أصحاب المصالح على اختلافهم (المزارعون والمرشدون والقطاعات الحكومية والخاصة) قبل تعميم أنظمة الزراعة المتكاملة لنشر المعرفة وتنمية القدرات اعتماداً على أكثر تطبيقات الزراعة المائية المتكاملة نجاحاً، بالإضافة إلى إدارة وإستراتيجيات التسويق.

أخيراً، سوف يطور المركز برامج تدريب على الإنترنت و مواد إعلامية مناسبة على موقع المركز الإلكتروني وشبكات التواصل الاجتماعي الخاصة به بهدف توفير كافة المعلومات حول نظم الزراعة المائية المتكاملة للجميع. كما سوف يدرس المركز مدى الحاجة إلى إنشاء منصة للتعاون والتواصل الإقليمي والدولي ومدى الاستفادة منها.



ري أنواع متعددة من الخضار بالمياه المحلاة في أحواض التجارب في مقر المركز

بينت التجارب تأقلم نوعان من السمك هما الشبوط (*Sparidentex hasta*) والبطي (*Oreochromis spilurus*) بشكل ملحوظ مع الظروف المحلية المتواجدة. وتبين النتائج التي تم الحصول عليها خلال أربعة أشهر زيادة في وزن السمك بمعدل ٢٠٠٪ وزيادة في الطول بمعدل ٦٠٪ في نظام تربية الأحياء المائية. تصب المياه الناتجة عن مخلفات الأسماك في أحواض الترسيب حيث يُزال منها المواد الصلبة العالقة. وبعد ذلك تصب المياه المصفاة جزئياً في الحوض الثاني المخصص لزراعة الأعشاب البحرية حيث أنها تقوم بامتصاص بقايا المواد المغذية المنحلة وتستخدمها لنموها.

خلال تجربة السنة الأولى، زُرِع خس البحر *Ulva spp*. وهو عشب مائي أخضر يُستخدم كمُحسّن للتربة وفي الصناعات الصيدلانية وللأستهلاك البشري وكعلف للحيوانات. أما المرحلة الأخيرة من النظام هي مرحلة تحويل مياه أحواض الأعشاب البحرية إلى ري أعشاب ونباتات متحملة للملوحة العالية، حيث تُزرع أعلاف متحملة للملوحة مثل السبوروبلس العربي (*Sporobolus arabicus*) والديستكلس (*Distichlis spicata*) والسبوروبلس (*Sporobolus virginicus*) والباسيالا (*Paspalum vaginatum*) وعشب نيبا (*NyPa grass*). لزراعة هذه الأعلاف قام المركز باستخدام ٤ أنواع من مياه الري: (١) مياه التناضح العكسي مرتفعة الملوحة، (٢) مياه التناضح العكسي الممزوجة مع المياه الجوفية، (٣) مياه الزراعة المائية مرتفعة الملوحة الناتجة عن أحواض الأعشاب البحرية، (٤) مياه الزراعة المائية مرتفعة الملوحة الناتجة عن أحواض الأعشاب البحرية الممزوجة مع المياه الجوفية. بينت نتائج السنة الأولى أن عشب الديستكلس والسبوروبلس وعشب نيبا هي أكثر الأنواع إنتاجية من ضمن الأعلاف المتحملة للملوحة. وقد تم زيادة الرقعة المزروعة بهذه الأنواع في منطقة التجربة لزيادة استخدام مصادر المياه مرتفعة الملوحة.



تستهلك الزراعة ٧٠٪ من مصادر المياه عالمياً مما يشكل ضغطاً كبيراً على احتياطي المياه العذبة. لكن النباتات الملحية مثل الساليكورنيا المروية بمياه تصريف الزراعة المائية الناتجة عن نظم الزراعة المائية المتكاملة تقدم بديلاً عن استخدام المياه العذبة في الإنتاج الزراعي