Arabic Summary

دراسات على تحسين الخواص الهيدروفيزيائية لبعض الأراضى المصرية

الملخص العربى

الأراضى الرملية لها مشاكلها التى تؤثر على قدرتها الانتاجية والتى تتمثل فى بنائها المفرد الحبيبات، والاحتياجات المائية العالية للمحاصيل التى تزرع بها وقابليتها للانجراف بالرياح ومياه الري وقابليتها للجفاف السريع بالاضافة الى الفاقد الكبير فى كل من مياه الري والعناصر السمادية.

ويعد استخدام محسنات التربة الممنعة من بين التقنيات التى يمكن اتباعها لتعديل الخواص الهيدروفيزيائية للأراضى الرملية - وتبعا لذلك علاقات الارض بالماء والأسمدة والنبات مما يؤدي الى زيادة انتاجية مثل هذه الأراضى ، وتعتبر المركبات الماصة للماء (الهيدروجيل) من بين هذه المحسنات الأرضية والتى مازال استخدامها فى الأراضى الرملية يحتاج للمزيد من الدراسة.

يهدف البحث المقدم الى دراسة تأثير المركبات الماصة للماء(الهيدروجيل) على تعديل بعض الخواص الهيدروفيزيائية للأراضى الرملية كما أختيرت بعض المحاصيل الاقتصادية كمحاصيل الخضر (الخيار) ونباتات المراعى الصيفية (الجوار ولوبيا العلف) كنباتات دليلية لتوضيح الأثر المحسن لمركبات الهيدروجيل على كميات مياه الري اللازمة لانتاج هذه المحاصيل فى الأراضى الرملية من ناحية ونمو النبات والمحصول وكفاءة استخدام النبات لكل من مياه الري والأسمدة من ناحية أخري. لذلك ينقسم العمل فى هذا البحث الى جزئين: دراسة معملية اجريت فى كل من المعمل والصوبة ودراسة حقلية أجريت فى أراضى رملية لم تزرع من قبل بكل من غرب سيناء والصالحية.

أولا : تأثير معاملة التربة الرملية بالمحسنات الجيلية على بعض خواصها الهيدروفيزيائية (دراسة معملية):

استخدمت فى هذه التجربة تربة رملية من غرب سيناء (نسبة الرمل فيها ٨ر٩٤ ٪ ، والمادة العضوية ار٠ ٪ ، وكربونات الكالسيوم ٤ر١٪ ورقم pH لها هو ٩ر٧) خلطت بمركب الهيدروجيل افيرجرين ٥٠٠ (نمساوي) وتركيبه الكيماوي (بولى اكريل اميد بوتاسيوم سلفونات بمعدلات اضافة صفر ،ار ،١٥ر ،٢٠٪ وزنا. اتخذت بعض المعايير لتقييم الأثر المحسن لمركب الهيدروجيل على بعض الخواص الهيدروفيزائية والميكانيكية للأرض الرملية.

النتائج المتحصل عليها يمكن تلخيصها فى الآتـــى :

١ - أ - يتحسن بناء التربة الجافة بزيادة معدل اضافة المحسن وحيث أن التربة التى تحتوي على الوحدات البنائية ذات أقطار اكبر من ٨٤ر ملليمتر والتى تزيد

نسبتها عن ٦٠٪ تعتبر تربة مقاومة للانجراف بالرياح أو الهدم تمت بتاثير عمليات الخدمة المختلفة فان معاملة التربة الرملية بمركب الهيدروجيل بمعدل اضافة ٢ر٪ يحقق هذا الغرض فهى تحوي أعلى قيم لكل من الوحدات البنائية الكلية ذات الاقطار اكبر من ٨٤ر مليمتر والجزء الاكثر ثباتا منها والفعل الميكانيكى الهادم معبرا عنه بعدد الدورات أو زمن النخل الجاف اللازم لاعادة التربة المعاملة الى حالتها الاصلية (الارض الغير معاملة) واقل قيم لكل من معامل عدم الثبات S.P. ومعدل الهدم R.D. .

ب - تؤدي عملية تحسين التربة بمركب الهيدروجيل الى ثبات بنائها الأرضى فى الحالة المبتلة ويزداد الثبات بزيادة معدل اضافة المحسن الأرضى. حيث وصلت النسبة المئوية للوحدات البنائية الأرضية الثابتة فى الماء ذات الأقطار اكبر من ٥ر مليمتر الى ٣ر٨٢٪ والقطر المتوسط للوحدات البنائية الأرضية الثابتة فى الماء الى ٣ر٤٧١ بمعاملة التربة الرملية بمركب الهيدروجيل بمعدل اضافة ٢ر٪ وزنا علما بان التربة الغير معاملة كانت هاتين القيمتين لها هما ٢ر٧٪ ، ٠٧١ر على التوالى.

جـ - البناء الأرضى المتكون نتيجة لمعاملة التربة الرملية بالمحسن الأرضى ظل ثابتا لثلاث دورات متتالية من هدم البناء الأرضى هدما كاملا ثم اعادة بناؤه مرة اخري بالترطيب ثم التجفيف بدون تغيرات تذكر فى كل من الوحدات البنائية الثابتة فى الماء ذات الاقطار أكبر من ٥ر مليمتر ودليل الانجراف.

٢ - أدي اضافة مركب الهيدروجيل للأراضى الرملية الى خفض كل من قيم الكثافة الظاهرية للتربة فى حالتها المشبعة بالماء وبعد الجفاف ونسبة المسام الواسعة فيها والى زيادة كل من نسبة الفراغات والمسامية الكلية ونسبة كل من المسام الضيقة الى المسام الكلية ، والمسام الضيقة الى المسام الواسعة. وصلت نسبة المسام الضيقة الى المسام الواسعة الى حوالى ١:١ عند معاملة التربة الرملية بمركب الهيدروجيل بمعدل اضافة ٢ر٪. كما أدت معاملة التربة الرملية بمركب الهيدروجيل بمعدلات اضافة ١ر ، ١٥ر ، ٢ر٪ الى زيادة نسبة المسام الحافظة للماء (ذات الاقطار ٨ر٢٨ - ١٩ر ميكرون) فى التربة نبسب ٨ر٤٦ ، ٩٠ر ، ٢ر١٥٧٪ على التوالى وذلك على حساب مسام الصرف (ذات اقطار اكبر من ٨ر٢٨ ميكرون) والتى قلت بنسب ٩ر١٩ ، ٤ر١٨ ، ٥ر٣٤٪ على التوالى.

٣ - تؤدي معاملة التربة الرملية بمركب الهيدروجيل الى زيادة احتفاظها بالرطوبة تحت قوي الشد الرطوبى المختلفة (صفر - ١٥ ضغط جوي) وتزداد هذه الصفة بزيادة معدل اضافة مركب الهيدروجيل وحيث ان الزيادة فى الرطوبةالتى تحتفظ بها التربة عند سعتها الحقلية (عند pF = ٢ر١) اكبر بكثير من الزيادة فى الرطوبة التى تحتفظ بها التربة عند معامل ذبولها (عند pF = ٤ر١٩) فان

الماء القابل للاستفادة بواسطة النباتات يزداد لحوالى ثلاثة امثاله عند معاملة التربة الرملية بمركب الهدروجيل بمعدل ٢ر٠ كما وأن النقص الحادث فى مسام التهوية نتيجة لمعاملة التربة بمركب الهيدروجيل لايصل للدرجة التى يمكن أن يعتبر عاملا محددا لنمو النبات.

٤ - يقل فقد الماء عن طريق البخر من التربة المعاملة بمركب الهيدروجيل وتحت ظروف التجربة المقامة فقد بلغ الزمن اللازم لتبخر الماء من التربة المشبعة حتى تصل الرطوبة فيها الى معامل الذبول بعد ٥ر١٠ ، ٠ر١٩ ، ٣ر٢٤ ، ٢٨ يوما بمعدل بخر قدره ٠ر٨٦ر٢ ، ٤٨٢ر١ ، ٢٥١ر١ ، ٠ر٥٧ر١ ملليمتر/ يوم للتربة الغير معاملة والتربة المعاملة بمركب الهيدرجيل بمعدل اضافة ١ر ، ١٥ر ، ٢ر ٠ على التوالى. بالنسبة لتجربة دورات التبخير والترطيب الثمانية المتتالية فانه يمكن ترتيب المعاملات تبعا لتأثيرها على خفض نسبة البخر المعدلة (Eadj) كالتالى:

هيدروجيل ٢ر٠ > هيدروجيل ١٥ر٠ > هيدروجيل ١ر٠ > الكنترول.

كما وان التغيرات الطفيفة فى قيم نسبة البخر المعدلة طوال الثمانى دورات من الترطيب والتبخير المتتالية تشير الى ثبات البناء الأرضى المتكون نتيجة لاضافة المحسن والتحلل البيولوجى البطىء جدا للبوليمر المستخدم.

٥ - قيم معامل النفاذية تشير الى زيادة نفاذية الماء من سطح التربة الغير معاملة (٨٥ر سم . دقيقة) بينما عند خلط التربة الرملية بمركب الهيدروجيل بمعدلات ١ر ، ١٥ر ، ٢ر٠ انخفض معامل النفاذية لها بمقدار ٦ر١٠ ، ٠ر٢٠ ، ٤ر٢٩٠ على التوالى.

٦ - خلط ٢ر٠ من مركب الهيدروجيل بالتربة الرملية أدي الى انخفاض القطر المتوسط للمسام فيها بمقدار ٩ر٢٧٠ وتبعا لذلك انخفض التوصيل الهيدروليكى للتربة بمقدار ٤ر٦١٠.

٧ - الزيادة الحادثة فى القوة الميكانيكية للتربة الجافة هوائيا - معبرا عنها بكل من معامل التفتت بالانضغاط ومعامل الاختراق ومعامل الكسر - نتيجة لمعاملتها بمركب الهيدروجيل حتى تركيز ٢ر٠ ليست كبيرة بالدرجة التى تؤدي الى احداث تأثير عكسى على نمو البذور أو صعوبة عمليات الخدمة فى التربة.

ثانيا : دراسات حقلية عن تأثير استخدام المواد المحبة للماء كمحسنات للتربة الرملية على النمو وكفاءة استعمال المياه والأسمدة لبعض المحاصيل الاقتصادية:

تجـربة ١ :

اجريت تجربة حقليا مصممة بنظام تام العشوائية ذو اربعة مكررات لكل معاملة فى أرض رملية ، لم تزرع من قبل ، بغرب سيناء ، لدراسة تأثير مادتين محبتين للماء هما Evergreen 500 النمساوي ، و DWAL الامريكى و على انبات ونمو النبات ومدي امتصاصه للعناصر المغذية ، وكفاءة استعماله لكل من مياه الري

والاسمدة واختير لهذه التجربة الخيار كنبات دليلى ، أضيفت المواد المحبة للماء للتربة الرملية بمعدل ٤ جرام من مادة Evergreen 500 أو ٢٤ م٢ من مادة DWAL لكل جورة نبات. وكانت الاضافة على عمق ١٥ سم من سطح التربة. طبق نظام الري السطحى المحكم بمعدل ١٠٠ م٣ للفدان فى الرية الواحدة وكانت فترات الري المختبرة هى ٤ أيام (الري المعتاد فى المنطقة ، ٨ أيام و ١٢ يوم). أما باقى العمليات الزراعية الاخري من تسميد وعمليات خدمة متماثلة فى جميع معاملات التجربة.

يمكن تلخيص النتائج المتحصل عليها فيما يلى:

١ - شجعت اضافة المواد المحبة للماء للتربة الرملية عملية الانبات لبذور الخيار حيث نقص الزمن اللازم لانبات ٥٠٪ من البذور بمقدار ١ر٢ يوما باستخدام المحسن Evergreen 500 ، ٣ر١ يوما باستخدام المحسن DWAL.

٢ - حدثت زيادات معنوية فى كل من ارتفاع النبات وعدد ومساحة الاوراق والوزن الجاف للنباتات النامية فى التربة الرملية المعاملة. بلغت الزيادة فى الوزن الجاف للنباتات ١٥٤٪ ، ١٠٧٪ عند معاملة التربة بمادة Evergreen 500 ، ١٢١٪ ، ٨٥٪ عند معاملة التربة بالمحسن DWAL وذلك فى حالتى الري على فترتى ٨ ، ١٢ يوما على التوالى.

٣ - تحققت تأثيرات موجبة للمحسنات تحت الدراسة على امتصاص نباتات الخيار لعناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم حيث وصلت الزيادة الى ١٨٧٪ أو ٩٣٪ بالنسبة للنيتروجين ، ١٨١٪ أو ١٥٥٪ بالنسبة للفوسفور ، ٢٠٠٪ أو ١٠٩٪ بالنسبة للبوتاسيوم عند ري التربة كل ٨ أو ١٢ يوما.

٤ - أدي استخدام المحسنات تحت الدراسة الى رفع انتاجية الخيار حيث بلغت الزيادة باستخدام المحسن DWAL ٢٧٪ و ٢١٪ وباستخدام المحسن Evergreen 500 ٥٧٪ ، ٢٩٪ وذلك عند ري التربة كل ٨ و ١٢ يوم على التوالى.

٥ - أظهرت اضافات المحسنات الجيلية للتربة الرملية زيادة فى كفاءة استخدام النباتات لمياه الري حيث بلغت الزيادة ١٠٥٪ ، ٢٦٤٪ فى حالة استخدام المحسن DWAL ، ١٣٦٪ ، ٢٨٨٪ فى حالة استخدام المحسن الاخر Evergreen 500 وذلك لفترتى الري ٨ ، ١٢ يوم على التوالى مقارنا بالكنترول (٤ يوم).

٦ - زيادة كفاءة استخدام الاسمدة (المحصول الناتج عن استخدام وحدة العنصر السمادي) ، وتراوحت قيمتها من ٢ر١ الى ٦ر١ مرة قدر مثيلتها فى الارض الغير معاملة.

تجربـــة ٢ :

أجريت بالصالحية تجربة حقلية لعامين متتاليين مصممة بنظام تام العشوائية ذو أربعة مكررات لكل معاملة فى أرض رملية لم تزرع من قبل عوملت Evergreen 500 بمعدلات اضافة ٣ر٢٢ ، ٦ر٦٦ ، ١٠٠ جرام لكل ١ م٢ من التربة مع الري السطحى المحكم بـ

١٠٠ م٣ مياه للفدان للرية الواحدة لمحصولى علف صيفى هما الجوار ولوبيا العلف ولفترات ري ٤ يوم (كنترول) ، ٨ أيام ، ١٢ يوما ، واستخدام نفس معدلات التسميد. تمت دراسة المحصول الاخضر والجاف الناتجين ، وكفاءة استخدام النباتات لمياه الري والاسمدة. وتلخصت النتائج المتحصل عليها فيما يلى:

١- أ - زيادة المحصول الناتج كوزن أخضر وجاف مع زيادة استخدام معدل الهيدروجيل.

ب - بمضاعفة الفترات بين الريات زاد كل من الوزن الاخضر والجاف ووصل الى اعلاه باستخدام ١٠٠ جم من المحسن لكل متر مربع من التربة.

جـ - كان النقص الناتج فى كل من المحصول الاخضر والجاف قليلا باطالة الفترة بين الريات الى ثلاثة أمثالها (بالري كل ١٢ يوما) فى حين كان المحصول الناتج أزيد كثيرا عن مثيله فى الارض الغير معاملة والتى تروي ريا معتادا مرة كل أربعة أيام (معاملة الكنترول). فى هذه الحالة بلغت الزيادة فى المحصول الاخضر مقارنة بمعاملة الكنترول ١٢٥ ٪ ، ٦٤ ٪ وبالنسبة للمحصول الجاف ١٢١ ٪ ، ٦٥ ٪ وذلك فى حالتى الجوار ولوبيا العلف على الترتيب.

٢ - أ - تشير نتائج المحصول الناتج من استخدام وحدة مياه الري أووحدة العناصر السمادية الى التأثير الحسن للمحسنات الجيلية على رفع انتاجية التربة الرملية وخفض استهلاك المياه فيها وزيادة كفاءة استخدام النباتات النامية لكل من مياه الري والاسمدة.

ب - بلغت كفاءة استخدام مياه الري اقصاها وهى ٥ر٨ مرة للجوار ، ٤ر٨ مرة للوبيا العلف المنزرعين فى الارض المعاملة بالهيدروجيل بمعدل ١٠٠ جم للمتر المربع وتروي كل ١٢ يوما.

جـ - بلغت كفاءة استخدام الاسمدة عند فترات الري ٨ يوم ومعاملة التربة بـ ١٠٠ جرام من المحسن لكل متر مربع ، ٢ر٢٥ مرة للجوار ومرتين للوبيا العلف قدر مثيلتها فى معاملة الكنترول.

وتوضح النتائج المتحصل عليها القيمة العائدة من استخدام الممسنات الارضية الماصة للماء فى الاراضى الرملية تحت الظروف القاسية للصحاري المصرية حيث مصادر المياه المحدودة وقلة احتفاظ التربة بالمياه والعناصر المغذية مع نقص خصوبتها وتعرضها للانجراف.

عند تقييم استخدام مثل هذه المركبات كممحسنات للتربة الرملية يجب الاخذ فى الاعتبار التحسن الحادث فى خواص التربة الهيدروفيزيائية ، وحالتها الغذائية ، وزيادة المحصول الناتج ، والتوفير فى تكلفة كل من مياه الري والاسمدة ، مقارنا بثمن المحسن نفسه وتكلفة اضافته للتربة.

٢٠٢

دراسات على تحسين الخواص الهيدروفيزيائية لبعض الاراضى المصريـة

رسالـة مقدمـة مـن

محمـــد علـــى الشـــونى

بكالوريوس علوم زراعية (اراضى) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة - ١٩٦٤
دبلوم احصاء - معهد الاحصاء - جامعة القاهرة - ١٩٧١
دبلوم فى الري - معهد باري الدولى - ايطاليا - ١٩٧٥
ماجستير فى العلوم الزراعية (اراضى) - كلية الزراعة - جامعة الأزهر - ١٩٨٦

للحصول على درجة الدكتوراه فى العلوم الزراعية
(أراضى)

قسم الأراضى والكيمياء الزراعية
كلية الزراعة بمشتهـر
جامعة الزقازيق - فرع بنها

١٩٩٣