بحوث جغرافية

٢٨

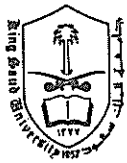
خصائص تربة الكثبان الرملية وأهم مشاكلها الزراعية والعمرانية في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية

أ.د. عبدالله بن أحمد سعد الطاهر

١٤١٨هـ ١٩٩٧م

سلسلة بحوث جغرافية تصدر عن الجمعية الجغرافية السعودية
بالتعاون مع كرسي الأمير سلطان لدراسة المناطق الصحراوية

بسم الله
الرحمن الرحيم



بحوث جغرافية

٢٨

خصائص ترتيب الكثبان الرملية ومدى ملاءمتها للزراعة الجافة في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية

أ.د. عبدالله بن أحمد سعد الطاهر

١٤١٨هـ

١٩٩٧م

سلسلة محكمة غير دورية تصدر عن الجمعية الجغرافية السعودية
بجامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية

ISSN 1018 - 1423
Key title = Buhut gugrafiyyat

مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية

أ.د. عبد العزيز بن عبد اللطيف آل الشيخ	رئيس مجلس الإدارة
د. سعد بن ناصر الحسين	نائب رئيس مجلس الإدارة
د. عبد العزيز بن إبراهيم الحرة	أمين السر
د. عبد الله بن حمد الصليع	أمين المال
د. فوزان بن عبد الرحمن الفوزان	المشرف على وحدة البحوث
د. عبد الله بن سالم الزهراني	عضو
د. رمزي بن أحمد الزهراني	عضو
د. حسن بن عايل أحمد يحيى	عضو
د. فهد بن محمد عبد الله الكليبي	عضو

(ح) الجمعية الجغرافية السعودية، ١٤١٨هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

الطاهر، عبدالله بن أحمد سعد

خصائص تربة الكثبان الرملية ومدى ملاءمتها للزراعة الجافة... - الرياض

٤٤ ص ١٧×٢٤سم؛ (بحوث جغرافية : ٢٨)

ردمك٢-٤٩٤-٠٥-٩٩٦٠

ردمد ١٤٢٣-١٠١٨

١- التربة ٢- الاحساء (السعودية) - الزراعة أ- العنوان

ب- السلسلة

ديوي ٦٣١ ١٨/٠٣٦٧ رقم الإيداع: ١٨/٠٣٦٧

ردمك : ٢-٤٩٤-٠٥-٩٩٦٠

ردمد ١٤٢٣-١٠١٨

قواعد النشر

١ - يراعى في البحوث التي تتولى سلسلة «بحوث جغرافية» نشرها، الأصالة العلمية وصحة الإخراج العلمي وسلامة اللغة.

٢ - يشترط في البحث المقدم للسلسلة ألّا يكون قد سبق نشره من قبل.

٣ - ترسل البحوث باسم رئيس هيئة تحرير السلسلة.

٤ - تقدم جميع الأصول على الآلة الكاتبة على ورق بحجم A4، مع مراعاة أن يكون النسخ على وجه واحد، ويترك فراغ ونصف بين كل سطر وآخر. ويمكن أن يكون الحد الأعلى للبحث (٧٥) صفحة)، والحد الأدنى (١٥) صفحة.

٥ - يرسل أصل البحث مع صورتين وملخص في حدود (٢٥٠) كلمة باللغتين العربية والإنجليزية.

٦ - يراعى أن تقدم الأشكال مرسومة بالحبر الصيني على ورق (كلك) مقاس ١٣×١٨ سم وترفق أصول الأشكال بالبحث ولا تلصق على أماكنها.

٧ - ترسل البحوث الصالحة للنشر والمختارة من قبل هيئة التحرير إلى محكمين إثنين - في الأقل - في مجال التخصص من داخل أوخارج المملكة قبل نشرها في السلسلة.

٨ - تقوم هيئة تحرير السلسلة بإبلاغ أصحاب البحوث بتاريخ استلام بحوثهم. وكذلك إبلاغهم بالقرار النهائي المتعلق بقبول البحث للنشر من عدمه مع إعادة البحوث غير المقبولة إلى أصحابها.

٩ - يمنح كل باحث أو الباحث الرئيسي لمجموعة الباحثين المشتركين في البحث خمسا وعشرون نسخة من البحث المنشور.

١٠ - تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر وفقا للآتي:

يستخدم نظام (اسم/ تاريخ) ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعا برقم الصفحة. وإذا تكرر نفس المؤلف في مرجعين مختلفين يذكر اسم المؤلف ثم يتبع بسنة المرجع ثم رقم الصفحة. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائيا حسب نوعية المصدر كالتالي:

الكتـــــــب: يذكر اسم العائلة للمؤلف (المؤلف الأول إذا كان للمرجع أكثر من مؤلف واحد) متبوعًا بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الكتاب، فرقم الطبعة ـ إن وجد ـ، ثم الناشر، وأخيرًا مدينة النشر.

الـدوريـــــات: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعًا بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان المقالة، ثم عنوان الدورية، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ثم أرقام صفحات المقال (ص ص ٥ـ١٥).

الكـتب المحـررة: يذكر اسم عائلة المؤلف، متبوعًا بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الفصل، ثم يكتب (في in) تحتها خط، ثم اسم عائلة المحرر متبوعًا بالأسماء الأولى، وكذلك بالنسبة للمحررين المشاركين، ثم (محرر .ed أو محررين .eds) ثم عنوان الكتاب، ثم رقم المجلد، فرقم الطبعة، وأخيرًا الناشر، فمدينة النشر.

الرسائل غير المنشورة: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعًا بالأسماء الأولى، ثم سنة الحصول على الدرجة بين قوسين، ثم عنوان الرسالة، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/ دكتوراه)، ثم اسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها.

أما الهوامش فلا تستخدم إلا عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص.

---

* تعريف بالباحث:

عبدالله بن أحمد سعد الطاهر - أستاذ - بقسم الجغرافيا - كلية الآداب - جامعة الملك سعود.

ملخص البحث

تعتبر دراسة خصائص تربة الكثبان الرملية (قوام التربة والأس الهيدروجيني وملوحة التربة ونسبة كربونات الكالسيوم ، وكذلك نسبة المحتوى الرطوبي للتربة) من العوامل المهمة التي تساعد على نجاح الزراعة الجافة كطريقة متبعة لتثبيت الكثبان الرملية في منطقة الأحساء.

لقد دلت نتائج الدراسة على أن تربة الكثبان الرملية الواقعة إلى الشمال من مشروع حجز الرمال بمنطقة الأحساء ذات قوام رملي، وأن حبيبات الرمل لا تقل عن ٩٣٪ في جميع العينات المدروسة. كما دلت نتائج الدراسة على أن قيمة الأس الهيدروجيني في ترب الكثبان الرملية يتراوح مابين ٦ر٨ و ٥ر٧٪ ، وتدل هذه القيم على صلاحية وملاءمة تربة الكثبان الرملية لنمو معظم النباتات. بينما تتراوح قيمة ملوحة (EC) تربة الكثبان الرملية مابين ٦٠ر و ٦ر٤ ملليموز/سم ، وتشير هذه القيم إلى أن تربة الكثبان في منطقة الأحساء صالحة لنمو النباتات التي لا تتحمل الملوحة نوعاً ما وللنباتات متوسطة التحمل للملوحة. وأما معدل نسبة كربونات الكالسيوم في تربة الكثبان الرملية المدروسة كثيب رقم ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ فإنها تساوي ٥ر٢ و ٩ر٣ و ٩٠ر١ و ١ر١ و ٨٠ر١٪ على التوالي. كذلك دلت النتائج

على أن نسبة المحتوى الرطوبي لتُرَب الكثبان الرملية تصل إلى أعلاه في الجزء ٣ و٤ و ٥ من الكثيب الرملي.

أشارت نتائج تطبيق معادلة الانحدار المتعدد إلى أن أثر العمق والجزء من الكثيب الرملي الذي أخذت منه العينة واضح، ويدل على ذلك قيمة معامل الارتباط (R^2 ,٥٢). بينما دلت نتائج معادلة تحليل التباين على أن الاختلاف في أعماق العينات ليس له أثر على رطوبة التربة كما دل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط (R^2 = ٠٨ر) وأما أجزاء الكثيب الرملي فلها أثر واضح على قيمة رطوبة تربة الكثبان الرملية (R^2 = ٥٤ر) مما يعني أن الأجزاء السفلى من الكثبان الرملية هي الملائمة للزراعة الجافة ، حيث تكون رطوبة التربة عالية.

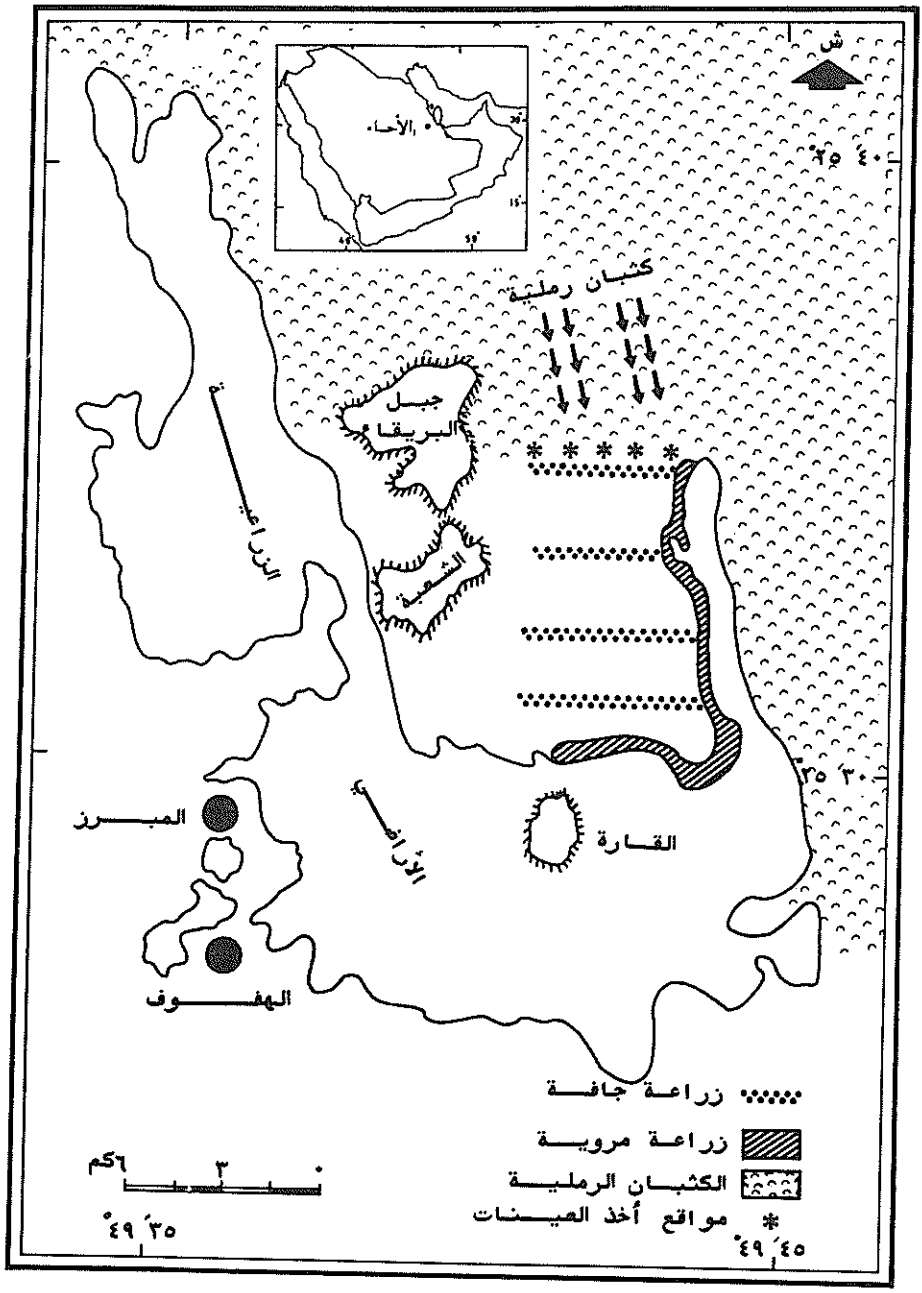
المقدمة :

تقع واحة الأحساء في الجزء الشرقي من المملكة العربية السعودية ، وتبعد حوالي ٧٥ كيلو متراً عن الساحل الغربي للخليج العربي. وهي تمتد بين دائرتي عرض ٥َ ٢٥° و ٤٠َ ٢٥° شمالاً وخطي طول ١٠َ ٤٩° و ٥٥َ ٤٩° شرقاً (شكل رقم ١). تعود الإرسابات السطحية في منطقة الأحساء إلى إرسابات الزمن الرباعي الذي يغطي مساحة كبيرة من المنطقة ، ويحتوي على مجموعة من الرواسب السلتية والرملية المتحركة. تحيط الصحاري بمنطقة الأحساء من جميع الجهات ، فمن الشمال والشرق والجنوب تحيط بها صحراء الجافورة ذات الكثبان الرملية المتحركة ، ويحدها من الغرب هضبة الصمان.

لقد لعب العامل المناخي والجيولوجي والبيولوجي والبيدولوجي وكذلك النشاط البشري دوراً كبيراً في تنشيط حركة زحف الكثبان الرملية على منطقة الأحساء ، والتي تعتبر من أهم المشاكل البيئية التي تواجه النشاط الزراعي والنشاطات البشرية الأخرى في منطقة الدراسة.

يصنف مناخ منطقة الأحساء بأنه مناخ صحراوي حار،وأن من أهم خصائصه في معظم أيام السنة الارتفاع في درجات الحرارة والانخفاض في الرطوبة الجوية والتبخر العالي والرياح ذات الحرارة والسرعة العالية (Al-Taher,1992) وكذلك تعتبر منطقة الأحساء من أقل مناطق المملكة مطراً،ويقدر متوسطها السنوي

شكل رقم (١) واحـــــة الأحســـــاء



بحوالي ٧٢ملم ، ولهذا السبب فإن الغطاء النباتي في المناطق المحيطة بالواحة قليل ومعدوم تماماً في نطاق الرمال الزاحفة ، خاصة في الأجزاء الشمالية والشرقية والجنوبية.

وتعد صحراء الجافورة المصدر الأساسي للانسياق الرملي الذي يزحف على الأراضي الزراعية والقرى والمدن والمنشآت الأخرى من جهة الشمال والشمال الغربي، وهو الاتجاه السائد للرياح في معظم أيام السنة (Hotzl and Zotl, 1978). ونتيجة لحركة الرمال في المنطقة تكونت الكثبان الرملية البرخانية ، التي تعتبر من أكثر أنواع الكثبان الرملية انتشاراً في منطقة الأحساء ، وفي بعض الجهات تتصل هذه الكثبان مع بعضها البعض مكونة سلسلة من الكثبان البرخانية. يتسم سطح هذه الكثبان بالانحدار من الجنوب نحو الشمال ، ويتراوح ارتفاعها بين ٢ إلى ١٢ متراً.

تشير بعض الدراسات إلى أن حوالي نصف الأراضي الزراعية في واحة الأحساء قد فُقِد بسبب حركة زحف الكثبان الرملية خلال القرون العشرة الماضية. وقدرت حركة زحف الرمال في هذه المنطقة بحوالي ١٠ مترات/السنة وتغطي مساحة قدرها ٢٥٠٠ م٢ في السنة (عبدالواحد ، ١٩٧٩م) بينما يقدر معدل الانسياق الرملي الكامن السنوي الذي تتعرض له واحة الأحساء بحوالي ١٢٫٧٠ م٣ / متر عرضي (الطاهر ، ١٩٩٦م).

لقد لجأ المزارعون في واحة الأحساء إلى مجموعة من الوسائل لمقاومة زحف الرمال التي تتجه نحو حقولهم الزراعية ، والتي من بينها إقامة مصدات من سعف

النخيل وأشجار الأثل في الأطراف الشمالية من مزارعهم ولكن هذه الوسائل على مستوى محدود وفردي ولم يكن لها نجاح على المدى البعيد. وبعد تفاقم هذه المشكلة البيئية في المنطقة قامت وزارة الزراعة والمياه بدراستها واستعرضت الوسائل العلمية المتبعة لوقف زحف الكثبان الرملية ، وفي سنة ١٩٦١م تم إنشاء مشروع لوقف زحف الرمال عن طريق الزراعة المروية لمجموعة من أشجار الأثل (Tamarix aphylla)والطرفاء (Tamarix gallica) وغيرها من الأشجار الملائمة لظروف البيئة في منطقة الأحساء في الكثبان الرملية الواقعة في الطرف الشمالي الشرقي من الواحة ، وقد حقق هذا المشروع نجاحاً في إقامة المصد الأول ، والذي استطاع فعلاً وقف زحف الرمال على القرى والأراضي الزراعية في ذلك الجزء من الواحة.

وفي هذا الصدد أشار لويزيدس (Loizides, 1975) إلى أن تثبيت الكثبان الرملية بواسطة زراعة أشجار الأثل قد حقق نجاحاً ملحوظاً وأن سبب نجاح هذه الطريقة يعود إلى ري النباتات خلال السنوات الأولى من زراعتها ، وكذلك لارتفاع منسوب الماء الأرضي الذي تستطيع جذور نباتات الأثل امتصاصه. وأما ستيفين (Stevens, 1975) فقد توصل إلى أن زراعة الأثل لتثبيت زحف الرمال قد حققت نجاحاً واضحاً بتكاليف منخفضة ، وأن عملية زحف الرمال على الأراضي الزراعية الواقعة في الطرف الشمالي الشرقي من الواحة قد انخفض انخفاضاً واضحاً. وقد أشار إلى أن عملية تثبيت زحف الكثبان الرملية بطريقة الزراعة الجافة (بناءً على رطوبة تربة الكثبان الرملية) قد بدأ منذ سنة ١٩٧٥م. بينما هوهن هيم ولينجين (Hohenheim, and Lingen, 1980) ذكر أن معرفة

نسيج ورطوبة تربة الكثبان الرملية من الأمور التي تؤدي إلى إنجاح عملية التثبيت البيولوجي للكثبان الرملية،وأشار تسور وزوهار (Tsor and Zohar, 1985) إلى أن معرفة مورفولوجية الكثبان الرملية وكذلك نسيج وسعة التربة التخزينية ودرجات حرارة التربة ومعدل ترشيح وحركة المياه داخل تربة الكثبان الرملية أمور مهمة لنجاح نمو النباتات ونجاح الزراعة الجافة في مناطق الكثبان الرملية. لقد ذكر سيد وأبو ريشة (١٩٩٤م) أن تثبيت حركة الكثبان الرملية عن طريق زراعة النباتات الملائمة لظروف البيئة يعد من أفضل الطرق لتثبيت حركة زحف الكثبان الرملية، لأن لها دوراً كبيراً في إعادة التوازن الأيكولوجي عن طريق المحافظة على التربة من التعرية وزيادة المادة العضوية ، وهذا يؤدي إلى رفع قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، وكذلك تؤدي هذه الطريقة إلى تحسين المناخ المحلي.

الأهداف :

بما أن الزراعة الجافة (Dry Farming System) هي أحد الطرق المتبعة في تثبيت زحف الكثبان الرملية في منطقة الأحساء، وبما أن نجاح هذه الطريقة يتوقف على ما تحتويه تربة الكثبان الرملية من رطوبة ، وكذلك على معرفة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الكثبان الرملية لذا فإن هذه الدراسة تهدف إلى ما يلي :

١- تحديد بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية (قوام التربة والأس الهيدروجيني وملوحة التربة ونسبة كربونات الكالسيوم ورطوبة التربة) لأجزاء مختلفة في تربة الكثبان الرملية.

٢- تحديد أثر مورفولوجية الكثبان الرملية (أجزاء الكثيب الرملي) والعمق الذي أخذت منه عينة التربة داخل القطاع على رطوبة التربة.

٣- تحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الكثبان الرملية المأخوذة على الأعماق التالية : من صفر - ٤٠ و ٤١ - ٨٠ و ٨١ - ١٢٠ سم.

٤- تحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الجزء الأول والثاني والثالث والرابع والخامس من الكثيب الرملي.

منهج البحث :

ولتحقيق أهداف البحث فقد اتبع الباحث الأساليب التالية :

أولاً : أخذ مجموعة من عينات التربة لأجزاء (لقد تم تقسيم الكثيب الرملي إلى خمسة أجزاء يبدأ الجزء الأول في أعلى الكثيب Crest وينتهي بالجزء الخامس في أسفل الكثيب Leeward انظر ملحق رقم ١) وأعماق (في كل جزء من الكثيب الرملي تم أخذ ثلاث عينات على أعماق من صفر - ٤٠ و ٤١ - ٨٠ و ٨١ - ١٢٠ سم) مختلفة في تربة الكثبان الرملية.

ثانياً : تحديد الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات من تربة الكثبان الرملية المدروسة في مختبر قسم الجغرافيا - بكلية الآداب - بجامعة الملك سعود وذلك باستخدام :

١- طريقة الهيدرومتر لتحديد قوام التربة.

٢- جهاز قياس الأس الهيدروجيني (PH Meter) لتحديد PH التربة.

٣- جهاز قياس التوصيل الكهربائي (EC Meter) وذلك لتقدير الأملاح الذائبة في التربة.

٤- جهاز الكالسيميتر (Calcimeter) لتقدير النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم.

٥- تقدير رطوبة التربة بواسطة المعادلة التالية :-

$$\text{رطوبة التربة \%} = \frac{\text{وزن عينة التربة الرطبة - وزن عينة التربة الجافة}}{\text{وزن عينة التربة الجافة}} \times ١٠٠$$

ثالثاً : استخدام معادلة الانحدار المتعدد (Multiple Regression Equation) وذلك لتحديد أثر العمق الذي أخذت عليه العينة داخل قطاع التربة ومورفولوجية الكثيب الرملي.

رابعاً : استخدام معادلة تحليل التباين (Analysis of Variance) وذلك لتحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الكثبان الرملية المأخوذة من الأعماق المحددة ، وكذلك تحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الجزء الأول والثاني والثالث والرابع والخامس من الكثيب الرملي وفقاً للتحديد المشار إليه.

مصدر البيانات :

لقد قام الباحث بجمع البيانات المتعلقة بالتربة من خلال العمل الميداني في الطرف الشمالي الشرقي من واحة الأحساء ، وعلى الامتداد الشمالي لمشروع حجز الرمال والذي يقدر بحوالي ٥ كم من الشرق إلى الغرب. وقد تم إنجاز هذا العمل في صيف ١٩٩٤م. وقد اختار الباحث خمسة كثبان رملية بين كل كثيب رملي وآخر واحد كيلو متر (شكل ١) وقسم كل كثيب رملي إلى خمسة أجزاء (ملحق رقم ١) وفي كل جزء تم أخذ ثلاث عينات على أعماق تتراوح بين صفر - ٤٠ سم (عينة رقم ١) و ٤١ - ٨٠ سم (عينة رقم ٢) و ٨١ - ١٢٠ سم (عينة رقم ٣). وعليه فقد تم أخذ ١٥ عينة من كل كثيب ، وبلغت العينات المدروسة في مجموعها ٧٥ عينة.

التحليل والمناقشة :

لقد قاد التحليل الميكانيكي والكيميائي لعينات تربة الكثبان الرملية المدروسة إلى مجموعة من النتائج والتي سيتم تحليلها ومناقشتها على النحو التالي :

أولاً : نسيج التربة :

لقد دلت نتائج التحليل الميكانيكي لعينات التربة المأخوذة من الكثبان الرملية في منطقة الدراسة على أن نسبة حبيبات الرمل في جميع الأجزاء (الجزء الأول والثاني والثالث والرابع والخامس) والأعماق (صفر - ٤٠ و ٤١ - ٨٠ و ٨١ - ١٢٠ سم) المختلفة من الكثبان الرملية لا تقل عن ٩٣٪ (وجميعها مابين ٩٣ -

٩٩٪) وأن نسبة حبيبات السلت تتراوح ما بين صفر - ٦٪ بينما تتراوح نسبة حبيبات الطين مابين صفر - ٣٪ (جدول رقم ١) وبناءً على ذلك فإن تربة الكثبان الرملية الواقعة في الطرف الشمالي الشرقي من واحة الأحساء تصنف بأنها تربة رملية. ويتسم هذا النوع من الترب بمعدل ترشيح عالٍ، قد يؤدي إلى زيادة درجة الاستفادة من مياه الأمطار، لأن تسرب مياه الأمطار السريع داخل التربة يقلل من فقدانها عن طريق التبخر خاصة في المناطق الجافة ، وهذا بدوره يساعد على إثراء الغطاء النباتي في تلك المناطق.

وتدل قيم النسب المئوية لحبيبات الرمل والسلت والطين في تربة الكثبان الرملية المدروسة على أنه لا يوجد أثر للأعماق التي أخذت منها العينات (جدول رقم ١) على هذه النسب ، وكذلك لا يوجد أي مؤشر يدل على وجود آفاق (Horizons) داخل قطاعات التربة (Profiles) التي تم دراستها ، وهذا قد يعود إلى سرعة تكوين الكثبان الرملية في المنطقة.

ولمعرفة التوزيع الحجمي للحبيبات Partical Size Distribution التي يزيد حجمها على ٠٫٥ ملم من تربة الكثبان الرملية المدروسة في منطقة الأحساء، فقد تم اختيار الكثب الرملي رقم ٣، وأخذت عينات للتربة من جميع أجزائه (الجزء الأول والثاني والثالث والرابع والخامس) وعلى عمق يتراوح بين صفر - ١٢٠ سم. وتم تحليل العينات ميكانيكياً بطريقة النخل ، ومن ثم تمثيل نتائجها على منحنى التوزيع الحجمي للحبيبات (شكل رقم ٢). تدل قيمة معامل الانتظام Uniformity Coefficient (Uc = d60/d10) لعينات التربة المأخوذة من الجزء الأول والثاني والثالث والرابع والخامس والتي تقدر بحوالي ٢٫٥ و ٢٫٠٠

جدول رقم (١) قوام تربة الكثبان الرملية (٪) في منطقة الأحساء

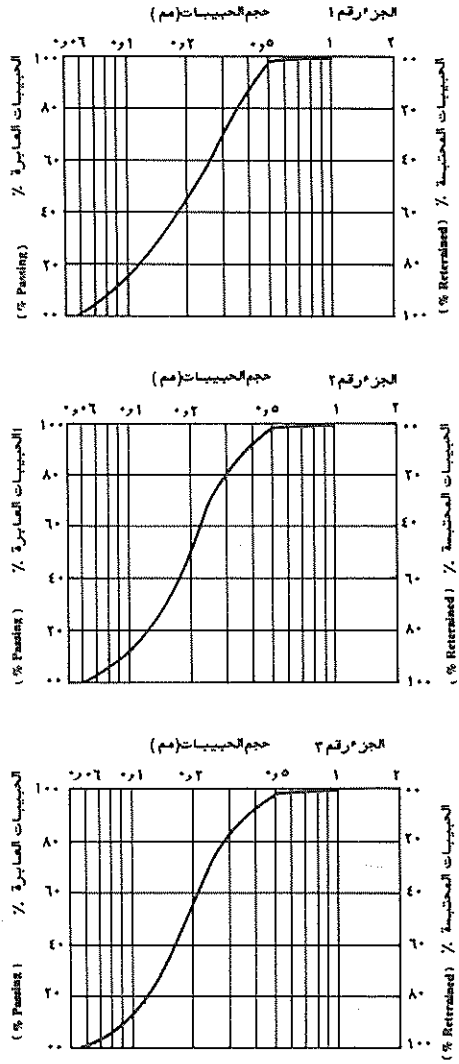
الجزء	العمق ب سم	الكثيب رقم ١			الكثيب رقم ٢			الكثيب رقم ٣			الكثيب رقم ٤			الكثيب رقم ٥		
		رمل	سلت	طين	رمل	سلت	طين	رمل	سلت	طين	رمل	سلت	طين	رمل	سلت	طين
الجزء الأول	٠٠ - ٤٠	٩٨	١	١	٩٥	٣	٢	٩٧	-	٣	٩٨	١	١	٩٦	١	٣
	٤١ - ٨٠	٩٧	١	٢	٩٣	٦	١	٩٧	٢	١	٩٦	٢	٢	٩٧	٣	-
	٨١ - ١٢٠	٩٥	٣	٢	٩٧	٢	١	٩٨	-	٢	٩٨	١	١	٩٧	٢	١
الجزء الثاني	٠٠ - ٤٠	٩٨	-	٢	٩٦	٢	٢	٩٧	١	٢	٩٧	١	٢	٩٦	٣	١
	٤١ - ٨٠	٩٦	٣	١	٩٧	١	٢	٩٧	١	٢	٩٧	١	٢	٩٧	١	٢
	٨١ - ١٢٠	٩٧	-	٣	٩٥	٣	٢	٩٨	١	١	٩٧	١	٢	٩٧	٢	١
الجزء الثالث	٠٠ - ٤٠	٩٨	-	٢	٩٦	٢	٢	٩٧	٢	١	٩٧	٢	١	٩٨	١	١
	٤١ - ٨٠	٩٦	٣	١	٩٥	٣	٢	٩٧	١	٢	٩٨	١	١	٩٨	١	١
	٨١ - ١٢٠	٩٥	٣	٢	٩٥	٣	٢	٩٨	٢	-	٩٨	-	٢	٩٨	١	١
الجزء الرابع	٠٠ - ٤٠	٩٧	٢	١	٩٨	١	١	٩٧	١	٢	٩٨	١	١	٩٧	١	٢
	٤١ - ٨٠	٩٧	١	٢	٩٧	٢	١	٩٦	٢	٢	٩٩	-	١	٩٧	١	٢
	٨١ - ١٢٠	٩٧	-	٣	٩٦	٢	٢	٩٦	٢	٢	٩٩	-	١	٩٧	٢	١
الجزء الخامس	٠٠ - ٤٠	٩٧	-	٣	٩٦	٢	٢	٩٨	١	١	٩٩	-	١	٩٧	٢	١
	٤١ - ٨٠	٩٨	١	١	٩٩	-	١	٩٧	١	٢	٩٨	١	١	٩٩	١	-
	٨١ - ١٢٠	٩٦	٣	١	٩٨	١	١	٩٩	١	-	٩٩	١	-	٩٩	-	١

المصدر : من عمل الباحث

شكل رقم (٢)

منحنيات التوزيع الحجمي لحبيبات تربه (٠٠ - ١٢٠سم)

أجزاء الكثيب الرملي رقم ٣ في منطقة الأحســـــاء



المصدر : من عمـــل البـــاحث .

و٠٠ر٢ و ١٠ر٢ و ٣٠ر٢ على التوالي على أن تربة الكثبان الرملية في المنطقة المدروسة تحتوي على حبيبات منتظمة.

ثانياً : الأس الهيدروجيني PH :

يقدر متوسط قيمة الأس الهيدروجيني لعينات التربة المأخوذة من الكثبان الرملية رقم ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بحوالي ٣٠ر٧ و ٠١ر٧ و ١٠ر٧ و ١٢ر٧ و٢ر٧ على التوالي. يصل عدد عينات التربة التي تقل فيها قيمة الأس الهيدروجيني عن ٠٠ر٧ (ترب قليلة الحموضة) إلى حوالي ١٥ عينة (٢٠٪) بينما يصل عدد عينات التربة التي تزيد فيها قيمة الأس الهيدروجيني على ٧ (ترب قليلة القاعدية) إلى حوالي ٤٠ عينة (٥٣٪) وأما عدد عينات التربة التي يصل فيها قيمة الأس الهيدروجيني إلى ٧ (ترب محايدة) فإنها تقدر بحوالي ٢٠ عينة (٢٧٪) (جدول رقم ٢). يصل الفرق بين الحد الأدنى لقيمة الأس الهيدروجيني (٦ر٨) والحد الأقصى (٥ر٧) إلى حوالي ٧٠ر٠ بينما تقدر قيمة الانحراف المعياري بحوالي ١٦ر٠، وأما قيمة متوسط الأس الهيدروجيني في جميع عينات التربة المدروسة (٧٥ عينة) في جميع الأجزاء والأعماق المختلفة من الكثبان الرملية فإنها تقدر بحوالي ١٠ر٧ (جدول رقم ٣). تدل قيمة الأس الهيدروجيني في جميع العينات المدروسة على أن تربة الكثبان الرملية الواقعة على الطرف الشمالي الشرقي من الواحة صالحة وملائمة لنمو معظم النباتات.

جدول رقم (٢) قيمة الأس الهيدروجيني (PH) في تربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء

أجزاء الكثيب الرملي	العمق ب سم	كثيب رقم ١	كثيب رقم ٢	كثيب رقم ٣	كثيب رقم ٤	كثيب رقم ٥
الجزء الأول	٠٠ - ٤٠	٧ر٠٠	٦ر٩٠	٧ر٢٠	٧ر٣٠	٧ر٣٠
	٤١ - ٨٠	٦ر٩٠	٦ر٩٠	٦ر٩٠	٧ر١٠	٧ر٢٠
	٨١ - ١٢٠	٧ر٠٠	٦ر٨٠	٧ر٠٠	٧ر٠٠	٦ر٩٠
الجزء الثاني	٠٠ - ٤٠	٦ر٩٠	٧ر١٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٧ر٠٠
	٤١ - ٨٠	٧ر١٠	٧ر٢٠	٧ر١٠	٧ر٠٠	٧ر٣٠
	٨١ - ١٢٠	٧ر٣٠	٦ر٨٠	٦ر٨٠	٧ر٠٠	٧ر٤٠
الجزء الثالث	٠٠ - ٤٠	٧ر١٠	٧ر١٠	٧ر٠٠	٧ر٤٠	٧ر٢٠
	٤١ - ٨٠	٧ر٠٠	٦ر٩٠	٦ر٩٠	٧ر٣٠	٦ر٨٠
	٨١ - ١٢٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٦ر٩٠	٧ر٠٠	٧ر٠٠
الجزء الرابع	٠٠ - ٤٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٧ر٣٠	٧ر٣٠	٧ر٣٠
	٤١ - ٨٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٧ر٣٠	٧ر٣٠	٧ر٤٠
	٨١ - ١٢٠	٧ر١٠	٧ر٢٠	٧ر٣٠	٧ر٢٠	٧ر٠٠
الجزء الخامس	٠٠ - ٤٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٧ر١٠	٧ر١٠	٧ر٣٠
	٤١ - ٨٠	٧ر٠٠	٦ر٩٠	٧ر٢٠	٦ر٩٠	٧ر٥٠
	٨١ - ١٢٠	٧ر٠٠	٧ر٠٠	٧ر١٠	٧ر٠٠	٧ر١٠
المتوسط		٧ر٠٣	٧ر٠١	٧ر١٠	٧ر١٢	٧ر٢٠

المصدر : من عمل الباحث .

جدول رقم (٣) قيمة الحدود الأعلى والأدنى والمتوسط والانحراف المعياري للمتغيرات المدروسة في تربة الكثبان الرملية بمنطقة الأحساء :

اسم المتغير	الحد الأعلى	الحد الأدنى	المتوسط	الانحراف المعيارى
الأس الهيدروجيني	٧ر٥٠	٦ر٨٠	٧ر١٠	٠ر١٦
ملوحة التربة ملليمز/سم	٤ر٦٠	٠ر٦٠	٢ر٠٤	٠ر٨٢
كربونات الكالسيوم (٪)	٩ر٢	٠٠	٢ر٢٤	١ر٦٨
رطوبة التربة (٪)	١٠ر٠	٠٠	٣ر٧٥	٢ر٧٣

المصدر : من عمل الباحث .

ثالثاً : ملوحة التربة EC :

لقد تم تقدير كمية الأملاح في تربة الكثبان الرملية المدروسة في منطقة الأحساء وذلك بقياس تحديد التوصيل الكهربائي (مليموز/سم) Electrical Conductivity في مستخلص التربة المشبع Saturation Extract وعند درجة حرارة تعادل ٢٥ درجة مئوية . ويقدر متوسط قيمة الملوحة في تربة الكثيب الرملي رقم ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بحوالي ٢ر٦٤ و ١ر٨٣ و ٢ر٣٧ و ٢ر٣٣ و ١ر٠٤ مليموز/سم على التوالي . ويصل عدد العينات التي تتراوح فيها قيمة الملوحة من صفر - ٢ ملليموز/سم (تربة غير ملحية) إلى حوالي ٢٩ عينة (٣٩٪) بينما يصل عدد عينات التربة التي تتراوح فيها قيمة الملوحة مابين ٢-٤ ملليموز/سم (تربة ذات ملوحة بسيطة) إلى حوالي ٤٥ عينة (٦٠٪) وأما عدد عينات التربة التي تزيد الملوحة فيها على ٤ ملليموز/سم (ترب ذات ملوحة متوسطة) عينة واحدة (١٪) (جدول رقم ٤). وتصل قيمة متوسط الملوحة في جميع عينات التربة المدروسة (٧٥ عينة) إلى حوالي ٢ر٠٤ ملليموز/سم. وأما قيمتا الحدين الأدنى والأقصى لملوحة تربة الكثبان الرملية المدروسة فإنهما تقدران بحوالي ٦٠ر٠ ملليموز/سم و٤ر٦ ملليموز/سم على التوالي. بينما تقدر قيمة الانحراف المعياري بحوالي ٨٢ر٠ ملليموز/سم (جدول رقم ٣).

وتشير قيمة ملوحة التربة في جميع العينات المدروسة والموضحة في (الجدول رقم ٤) إلى أن تربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء صالحة لنمو النباتات التي لا تتحمل الملوحة نوعاً ما (٢-٤ ملليموز/سم) وللنباتات متوسطة التحمل للملوحة

جدول رقم (٤) ملوحة تربة الكثبان الرملية (ملليموز/سم) في منطقة الأحساء :

أجزاء الكثبان الرملية	العمق ب سم	كثيب رقم ١	كثيب رقم ٢	كثيب رقم ٣	كثيب رقم ٤	كثيب رقم ٥
الجزء الأول	٠٠ - ٤٠	٢ر٨٠	٢ر٢٠	٢ر٢٠	١ر٦٠	٢ر٤٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٦٠	١ر٩٠	٢ر٣٠	٢ر١٠	١ر٠٠
	٨١ - ١٢٠	٠ر٦٠	٢ر١٠	٢ر١٠	٢ر١٠	٠ر٧
الجزء الثاني	٠٠ - ٤٠	٢ر٨٠	١ر٨٠	٢ر٤٠	١ر٩٠	١ر١٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٩٠	٢ر٢٠	٢ر٦٠	٢ر٥٠	٠ر٩٠
	٨١ - ١٢٠	٤ر٦٠	١ر٩٠	٣ر١٠	٢ر٨٠	٠ر٧٠
الجزء الثالث	٠٠ - ٤٠	٢ر٥٠	٢ر٦٠	٢ر٧٠	٢ر٢٠	١ر٠٠
	٤١ - ٨٠	٣ر٤٠	٢ر١٠	٣ر٤٠	٢ر٩٠	١ر٥٠
	٨١ - ١٢٠	٢ر٦٠	٠ر٦٠	٢ر٩٠	٢ر٦٠	٠ر٨٠
الجزء الرابع	٠٠ - ٤٠	٢ر١٠	٠ر٧٠	١ر٣٠	١ر٩٠	١ر٠٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٣٠	٠ر٦٠	٢ر١٠	٢ر٩٠	١ر٠٠
	٨١ - ١٢٠	٢ر٤٠	٣ر٣٠	٢ر٠٠	٢ر٨٠	١ر١٠
الجزء الخامس	٠٠ - ٤٠	٢ر٤٠	١ر٨٠	٢ر٢٠	٢ر١٠	٠ر٨٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٧٠	٢ر١٠	٢ر٣٠	٢ر٢٠	٠ر٦٠
	٨١ - ١٢٠	٢ر٩٠	١ر٥٠	٢ر٠٠	٢ر٣٠	٠ر٩٠
المتوسط		٢ر٦٤	١ر٨٣	٢ر٣٧	٢ر٣٣	١ر٠٤

المصدر : من عمل الباحث.

(٤-٦ ملليموز/سم).

رابعاً : كربونات الكالسيوم :

يقدر متوسط نسبة كربونات الكالسيوم في تربة الكثبان الرملية رقم ١ و ٢ و٣ و ٤ و ٥ بحوالي ٢ر٥ و ٣ر٩ و ١ر٩٠ و ١ر١٤ و ١ر٨٠٪ على التوالي (جدول رقم ٥). بينما تقدر قيمة متوسط نسبة كربونات الكالسيوم في جميع العينات المدروسة (٧٥ عينة) بحوالي ٢ر٢٤٪ وأما قيمة الحد الأدنى والأقصى والانحراف المعياري لنسبة كربونات الكالسيوم في العينات المدروسة فإنها تقدر بحوالي صفر و ٢ر٩ و ١ر٦٨٪ على التوالي (جدول رقم ٣). تدل القيم المدونة في(جدول رقم ٥) على أن نسبة كربونات الكالسيوم منخفضة في تربة الكثبان الرملية المدروسة في منطقة الأحساء.

خامساً : رطوبة التربة :

تختلف درجة رطوبة التربة من كثيب رملي إلى آخر ، ومن جزء إلى آخر من الكثيب الرملي الواحد. كما تختلف درجة رطوبة التربة من عمق إلى آخر في الجزء الواحد من قطاعات تربة الكثبان الرملية المدروسة. وتقدر درجة رطوبة التربة بصفر في الأجزاء العلوية (الجزء الأول) من الكثبان الرملية في جميع الأعماق ماعدا في الطبقة التي يتراوح عمقها من ٨٠ - ١٢٠ سم في الكثيب الرملي رقم ١ و ٢ حيث تقدر رطوبة التربة بحوالي ١٪ و ٢٪ على التوالي (جدول رقم ٦). ويقدر الحد الأدنى لرطوبة تربة الكثبان الرملية بحوالي الصفر ، بينما تقدر قيمة الحد الأقصى لرطوبة تربة الكثبان الرملية بحوالي ١٠٪. وتصل درجة متوسط رطوبة التربة لجميع العينات المدروسة (٧٥ عينة) إلى حوالي ٧٥ر٣٪. أما قيمة الانحراف

جدول رقم (٥) كربونات الكالسيوم (٪) في تربة الكثبان الرملية بمنطقة الأحساء :

أجزاء الكثبان الرملية	العمق بـ سم	كثيب رقم ١	كثيب رقم ٢	كثيب رقم ٣	كثيب رقم ٤	كثيب رقم ٥
الجزء الأول	٠٠ - ٤٠	٠ر٩٤	٧ر٥٦	٢ر٣٤	١ر٤٠	٢ر٠٣
	٤١ - ٨٠	٢ر٠٥	٩ر٢٠	٢ر٢١	١ر٧٢	٠ر٧٨
	٨١ - ١٢٠	٢ر٦٥	٦ر٩٣	٢ر٠٣	٠ر٦٢	٢ر١٨
الجزء الثاني	٠٠ - ٤٠	٥ر٨٣	٤ر٠٦	٢ر١٨	١ر٤٠	١ر٤٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٥٣	٢ر٨١	١ر٤٠	٠ر٤٧	٢ر٣٤
	٨١ - ١٢٠	٢ر٦٣	٦ر١٥	٥ر٣٦	١ر٠١	٠ر٠٠
الجزء الثالث	٠٠ - ٤٠	٤ر٢٩	٢ر٣٤	١ر٣٧	١ر٦٣	٢ر٥٠
	٤١ - ٨٠	٢ر٣٦	٣ر٧٨	١ر٠٩	٠ر٦٢	٢ر٣٤
	٨١ - ١٢٠	١ر٤٠	٢ر٩٦	١ر٢٥	٠ر٣١	١ر٤٠
الجزء الرابع	٠٠ - ٤٠	١ر٤٠	٢ر٥٢	١ر٢٥	١ر٨٧	١ر٣٣
	٤١ - ٨٠	٢ر٢١	١ر٨٩	١ر٨٧	١ر٦٤	٢ر٠٣
	٨١ - ١٢٠	١ر٤٠	٢ر١٨	١ر٠٩	٠ر٤٧	١ر٤٠
الجزء الخامس	٠٠ - ٤٠	٢ر١٣	١ر٨٦	١ر٢٥	٠ر٠٠	٢ر٣٤
	٤١ - ٨٠	٣ر٧٤	٠ر٦٣	٢ر٨١	١ر٢٥	٣ر١٢
	٨١ - ١٢٠	١ر٥٦	٣ر٧٠	٠ر١٦	٢ر٧٣	١ر٧٢
المتوسط		٢ر٥٠	٣ر٩٠	١ر٩٠	١ر١٤	١ر٨٠

المصدر : من عمل الباحث .

المعياري فإنها تقدر بحوالي ٢٫٧٣٪ (جدول رقم ٦).

ويتضح من درجة رطوبة تربة الكثبان الرملية والمدونة في الجدول رقم ٦ أن درجة رطوبة التربة تزداد من الأجزاء العلوية من الكثبان الرملية نحو الأجزاء السفلية (الجزء الخامس). وبناءً على ذلك فإن زراعة الكثبان الرملية بأشجار الأثل يستحسن أن يتم في الأجزاء السفلية من الكثبان الرملية (ابتداءً من الجزء الثالث إلى الجزء الخامس) حيث تكون رطوبة التربة عالية.

سادسا: أثر العمق وأجزاء الكثبان الرملية على رطوبة التربة :

لقد تم تطبيق معادلة الانحدار المتعدد (Multiple Regression Equation) وذلك لتحديد أثر أعماق العينات (صفر-٤٠ و ٤١ - ٨٠ و٨١ - ١٢٠ سم) وأجزاء الكثبان الرملية (الجزء رقم ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥) على رطوبة التربة. وقد دلت النتائج على وجود أثر واضح وذي دلالة إحصائية لأعماق العينات وأجزاء الكثبان الرملية على رطوبة تربة الكثبان الرملية المدروسة في منطقة الأحساء. وأظهرت قيمة مربع معامل الارتباط (٥٢ر = R^2) إلى أن حوالي ٥٢٪ من التغير في رطوبة تربة الكثبان الرملية قد يعود إلى التغير في أعماق العينات وأجزاء الكثبان الرملية. كما دلت قيمة ف (٣٨ر٥٤٥) واحتمالية ف (٠٠٠١ر٠) على أهمية المتغيرات المستقلة في تقدير رطوبة تربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء ، وأنها ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠٥ر٠ (جدول رقم ٧).

جدول رقم (٦) النسبة المئوية لرطوبة تربة الكثبان الرملية (٪) في منطقة الأحساء :

أجزاء الكثيب الرملي	العميق بـسم	الكثيب الرملي رقم ١	الكثيب الرملي رقم ٢	الكثيب الرملي رقم ٣	الكثيب الرملي رقم ٤	الكثيب الرملي رقم ٥
الجزء الأول	٠٠ – ٤٠	٠	٠	٠	٠	٠
	٤١ – ٨٠	٠	٠	٠	٠	٠
	٨١ – ١٢٠	١	٢	٠	٠	٠
الجزء الثاني	٠٠ – ٤٠	٠	١	٠	٧	٠
	٤١ – ٨٠	٥	٧	٣	٥	٢
	٨١ – ١٢٠	٣	٥	٥	٢	٣
الجزء الثالث	٠٠ – ٤٠	١	٠	٢	٥	٠
	٤١ – ٨٠	٩	٧	٥	٥	٥
	٨١ – ١٢٠	٧	٥	٥	٥	٦
الجزء الرابع	٠٠ – ٤٠	٥	٥	٧	٥	٣
	٤١ – ٨٠	٧	٦	٤	٥	٥
	٨١ – ١٢٠	٦	٥	٢	٤	٤
الجزء الخامس	٠٠ – ٤٠	٥	٣	٦	٨	٥
	٤١ – ٨٠	٦	١٠	٥	٨	٤
	٨١ – ١٢٠	٥	٧	٤٠	٧	٧

المصدر : من عمل الباحث .

جدول رقم (٧) أثر أعماق العينات وأجزاء الكثبان الرملية (المتغيرات المستقلة) على رطوبة التربة (المتغير المعتمد) في منطقة الأحساء

المتغيرات المستقلة Independent Variables	تقدير المعلم Parameter Estimate	الخطأ المعياري Standard Error	احتمالية ت Probability of T
الجزء المحصور Intercept	- ١ر٥١	٠ر٧٥	٠ر٠٤٨٠
أعماق العينات	٠ر٠٢	٠ر٠١	٠ر٠٢١٢
الجزء من الكثب الرملي	١ر٣٣	٠ر١٦	٠ر٠٠٠١
عدد الحالات ٧٥ قيمة ف = ٣٨ر٥٤٥ قيمة احتمالية ف = ٠ر٠٠٠١			
قيمة مربع معامل الارتباط (R^2) = ٠ر٥٢			

المصدر : من عمل الباحث .

ولتحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الكثبان الرملية تبعاً لاختلاف أعماق العينات ، فقد تم تطبيق معادلة تحليل التباين Analysis of Variance Equation ودلت نتائجها على أن درجة الاختلاف في قيمة رطوبة التربة تبعاً لاختلاف الأعماق التي أخذت عليها العينة ضعيفة جداً حيث يدل على ذلك قيمة مربع معامل الارتباط (R^2 = ر٠٨) أي أن حوالي ٠٨٪ من التغير في رطوبة تربة الكثبان الرملية قد يعود إلى التغير في العمق الذي أخذت عليه العينة. ومما يؤكد على صحة هذا الاستنتاج قيمة ف (٣ر٠٤) واحتمالية ف (٠ر٠٥٣٨) على أن أثر عمق العينة داخل قطاع التربة ليس ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠ر٠٥ (جدول رقم ٨).

كذلك تم تطبيق معادلة تحليل التباين Analysis of Variance Equation وذلك لتحديد درجة الاختلاف في رطوبة تربة الكثبان الرملية تبعاً لأجزاء الكثبان الرملية، وقد دلت نتائج هذه المعادلة على أن لأجزاء الكثيبان الرملية أثراً واضحاً على كمية رطوبة تربة الكثبان الرملية، وأن حوالي ٥٤٪ (٥٤ر٠ = R^2) من التغير في رطوبة تربة الكثبان الرملية قد يعود إلى الجزء من الكثيب الرملي الذي أخذت العينة منه ، ومما يؤكد على أهمية دور هذا المتغير في رطوبة تربة الكثبان الرملية قيمة ف المحسوبة (٣٧ر٢٠) وقيمة احتمالية ف (٠٠٠١ر) وأن هذا الأثر ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ٠ر٠٥ (جدول رقم ٩).

جدول رقم (٨)معايير تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضح أثر أعماق العينات في المحتوى الرطوبي لتربة الكثيب الرملي

المصدر Sources	مجموع المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة Mean Square	درجة الحرية DF	قيمة ف المحسوبة F-Value	قيمة احتمالية ف pr.F	مربع معامل الارتباط R^2
خط الانحدار Model	٤٢ر٩١	٢١ر٤٥	٢	٣ر٠٤	٠٥٣٨ر٠	٠٨ر٠
الخطأ Error	٥٠٧ر٢٨	٧ر٠٥	٧٢			
المجموع الكلي	٥٥٠ر١٩	-	٧٤			

المصدر : من عمل الباحث .

جدول رقم (٩)معايير تحليل التباين (Analysis of Variance) لتوضيح أثر أجزاء الكثبان الرملية على رطوبة التربة

المصدر Source	مجموعة المربعات Sum of Squares	متوسط القيم المربعة mean Square	درجة الحرية DF	قيمة ف المحسوبة F-Value	قيمة احتمالية ف	مربع معامل الارتباط R2
خط الانحدار Model	٢٩٥ر٩٢	٧٣ر٩٨	٤	٢٠ر٢٧	٠٠٠١ر	٥٤ر
الخطأ Error	٢٥٤ر٢٧	٣ر٦٣	٧٠			
المجموع الكلي	٥٥٠ر١٩	-	٧٤			

المصدر : من عمل الباحث .

الاستنتاجات والتوصيات :

بناءً على نتائج هذا البحث فقد تم التوصل إلى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات :

١- عدم وجود الآفاق Horizons في القطاعات (صفر - ١٢٠سم) لتربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء ، وهذا قد يعود إلى سرعة تكوين التربة وإلى الإضافة المستمرة الناتجة من سفي الرمال على تلك المناطق.

٢- تتراوح نسبة حبيبات كل من الرمل والسلت والطين مابين ٩٣-٩٩٪ وصفر - ٦٪ وصفر - ٣٪ على التوالي. بناءً على هذه القيم فإن تربة الكثبان الرملية تصنف بأنها تربة رملية.

٣- تتراوح قيمة الأس الهيدروجيني PH في تربة الكثبان الرملية بالمنطقة المدروسة في منطقة الأحساء مابين ٦ر٨ و ٥ر٧ . نستنتج من هذا أن تربة الكثبان الرملية في منطقة الدراسة صالحة لنمو معظم النباتات.

٤- تتراوح قيمة ملوحة تربة الكثبان الرملية المدروسة مابين ٦٠ر٠ و٤ر٦ ملليموز/سم ، وهذه القيمة تشير إلى أن تربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء صالحة لنمو النباتات التي لا تتحمل الملوحة والنباتات متوسطة تحمل الملوحة.

٥- تحتوي تربة الكثبان الرملية في منطقة الأحساء على نسبة قليلة من كربونات الكالسيوم.

٦- يحتوي الجزء الثالث والرابع والخامس من أجزاء الكثبان الرملية على أعلى نسبة من الرطوبة، لذا يوصى بزراعة أشجار الأثل في تلك الأجزاء من الكثبان الرملية دون سواها.

٧- لقد دلت نتائج معادلة الانحدار المتعدد على أن العمق والجزء من الكثيب الرملي الذي أخذت منه العينة يفسر حوالي ٥٢٪ من التغير في رطوبة تربه الكثبان الرملية.

أما نتائج معادلة تحليل التباين فقد دلت على أن أثرالاختلاف في أعماق العينات ذو أثر ضعيف جداً (٠٨ر = R^2) على رطوبة تربة الكثبان الرملية. كما دلت نتائج هذه المعادلة على أن أجزاء الكثبان الرملية لها أثر واضح على الاختلاف في قيمة رطوبة تربة الكثبان الرملية (٥٤ر= R^2).

قائمة المراجع

باللغة العربية :

١- سيد ، محمد أرباب وأبو ريشة ، على وفاء (١٩٩٤م) ، مشروع حجز الرمال عن واحة الأحساء رؤية تحليلية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، الندوة الخامسة لأقسام الجغرافيا بجامعات المملكة - جامعة الملك سعود .

٢- الطاهر ، عبد الله أحمد (١٩٩٦م) ، العواصف الرملية والغبارية وأثرها في ترب الحقول الزراعية في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية ، الجمعية الجغرافية السعودية ، جامعة الملك سعود ، العدد ٢٤ .

٣- العبد الواحد ، يوسف أحمد (١٩٧٩م) ، مشروع حجز الرمال بالأحساء، قسم الغابات ، إدارة استثمار الأراضي ، وزارة الزراعة والمياه ، المملكة العربية السعودية.

باللغة الإنجليزية :

1- Al-Taher, A.A. (1992) Estimation of Potential Evapotranspiration in Al-Hassa Oasis. GeoJournal 26.3. pp. 371-379.

2- Hohenheim, W. A., and Lingen, B. H. (1980) Protective Measures Against Desertification in Oasis Farming, As Demonstrasteed by the Example of the Oasis Al-Hassa, Saudi Arabia. In W. Mechelien, (ed.) Desertification in Extremely arid Environments.

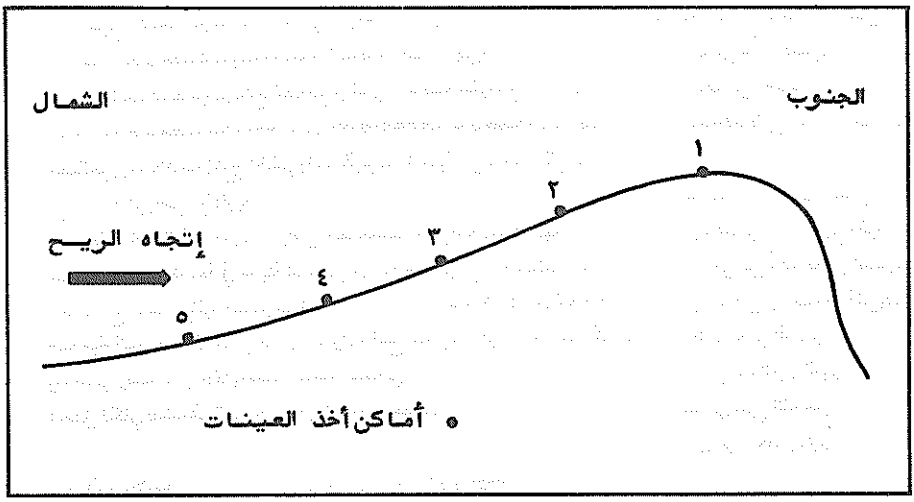
3- Hotze, H. Maurin, V., and Zotl, J. G. (1978) Geologic History of the Al-Hassa Area Since the Pliocene. In S. S. Al-Sayari, J. G. Zotl, (ed.) Quaternary Period in Saudi Arabia. Springer-Verlag, Wien, Asutria.

4- Loizides, p. (1975) The Sandy Soils of the Kingdom of Saudi Arabia. Soil Bulletin No. 25. Sand Soils. FAO. Rome.

5- Stevens, J. H. (1974) Stabilization of Aeolian Sands in Saudi Arabia's Al-Hassa Oasis. Journal of Soil and Water Conservation. May-June, pp. 129-133.

6- Tsor. H., and Zohar, Y. (1985) Desert Dune Sand and its Potentail for Modern Agricultural Development. In Yehuda Gradus (ed.). Desert Development, pp. 184-200.

ملحق رقم (١) أجزاء الكثيب الرملي وأماكن أخذ عينات التربة



الإصدارات السابقة

١ ـ نموذج لترقيم الكتابة العربية على الرموز في الخرائط العامة والطبوغرافية	د. ناصر بن محمد عبدالله سلمي
٢ ـ تقدير عدد سكان المدن السعودية الصغيرة باستخدام الصور الجوية.	د. خالد بن محمد المشوري
٣ ـ الحرارة وتكاليف تمديد موسم إنتاج الطماطم في البيوت المحمية المكيفة في واحة الأحساء	د. عبدالله بن أحمد .
٤ ـ The Utility of Saudi grain size in distinguishing Between various depositional environments	د. عبدالحفيظ بن محمد سعد سقا
٥ ـ خصائص ومشكلات إنتاج الخضروات بالبيوت المحمية من وجهة نظر المزارعين في منطقة الرياض الإدارية	د. عدالله بن سليمان الحديثي عبدالعزيز بن إبراهيم الحرة
٦ ـ الصناعات الغذائية في مدينة الرياض خصائصها الجغرافية ومستقبلها	د. صبحي بن أحمد قاسم السعيد
٧ ـ خدمات هرائف المعلة في مدينة الرياض دراسة جغرافية في الخصائص التوزيع	د. عبدالرحمن بن صادق الشريف
٨ ـ نمط توزيع محطات وقود السيارات في مدينة الرياض، عام ١٤٠٩هـ/١٩٨٨م	د. خالد بن ناصر المديهيم
٩ ـ تحلية مياه البحر في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية : دراسة جغرافية تحليلية	د. محمد بن عبدالعزيز القباني
١٠ ـ نوايا الهجرة والمفاضلات المكانية لطلبة الجامعة السعوديين	د. محمد بن مفرح القحطاني
١١ ـ التحليل المكاني للخدمات التنموية في وادي تندحة ـ منطقة عسير	د. حسين بن سناف ريباوي
١٢ ـ تعرج الأنهار والأودية ـ دراسة جيومورفولوجية تطبيقية لبعض الأودية الجافة في المملكة العربية السعودية	د. عبدالله بن ناصر الوليعي
١٣ ـ الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية : تطبيق مقارن للتحليل التجميعي	أ. د. محمد بن عبدالله الجراش
١٤ ـ دراسة التوسع العمراني في مدينة الرياض باستخدام الصور الجوية والمناظر الفضائية (١٩٥٠ ـ ١٩٨٩م)	د. عيسى بن موسى الشاعر
١٥ ـ الاستخدام الرأسي للأرض في المنطقة المركزية بمدينة جدة	د. عبدالحفيظ بن عبدالحكيم سمرقندي
١٦ ـ Regional Evaluation of Food Systems in the Third World with Special Reference to Arab Countries	د. صلاح الدين قريشي
١٧ ـ التحليل التكراري لكميات الأمطار في منطقة القريعية بالمملكة العربية السعودية	د. محمد بن عبدالله الصالح
١٨ ـ نوعية وكفاءة مياه الري وأثرها في الأراضي الزراعية في واحة برين ـ المملكة العربية السعودية	د. عبدالله بن أحمد الطا .
١٩ ـ جيومورفولوجية مملكة القصب بالمملكة العربية السعودية	د. جودة بن فتحي الركباني
٢٠ ـ الانتقال السكني في مدينة الرياض : دراسة الاتجاهات والأسباب والخصائص	د. رشود بن محمد الخريف
٢١ ـ احتمالات هطول الأمطار ودرجة الاعتماد عليها في المملكة العربية السعودية	د. عبدالملك بن قسم السيد
٢٢ ـ نحو منهج موحد في الجغرافيا التطبيقية «تصور مقترح»	د. يحيى بن محمد شيخ أبو الخير
٢٣ ـ الأشعة الشمسية القصيرة على سطح الأرض في المملكة العربية السعودية	أ. د. محمد بن عبدالله الجراش
٢٤ ـ الملوحة الرملية والغبارية وأثرها في ترب الحقول الزراعية في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية.	د. عبدالله بن أحمد الطاهر
٢٥ ـ أنماط توزيع الأراضي في المنطقة المركزية لمدينة الرياض .	د. عبدالعزيز عبداللطيف آل الشيخ
٢٦ ـ الخصائص الهيدروكيميائية ودرجة التحلل الكارستي في نبع عين الفيجة : سوريا.	د. محمد فائد بن حاج حسن
٢٧ ـ تقييم طريقة الري بالرش المحوري : دراسة حالة في الجغرافيا الزراعية لمنطقة وادي الدواسر.	د. عبدالله بن سليمان الحديثي

أسعار البيع :

سعر النسخة الواحدة : ١٠ ريالات سعودية.

سعر النسخة الواحدة للمؤسسات : ١٥ ريالاً سعودياً.

تضاف إلى هذه الأسعار أجرة البريد.

Prcelisting Per Copy

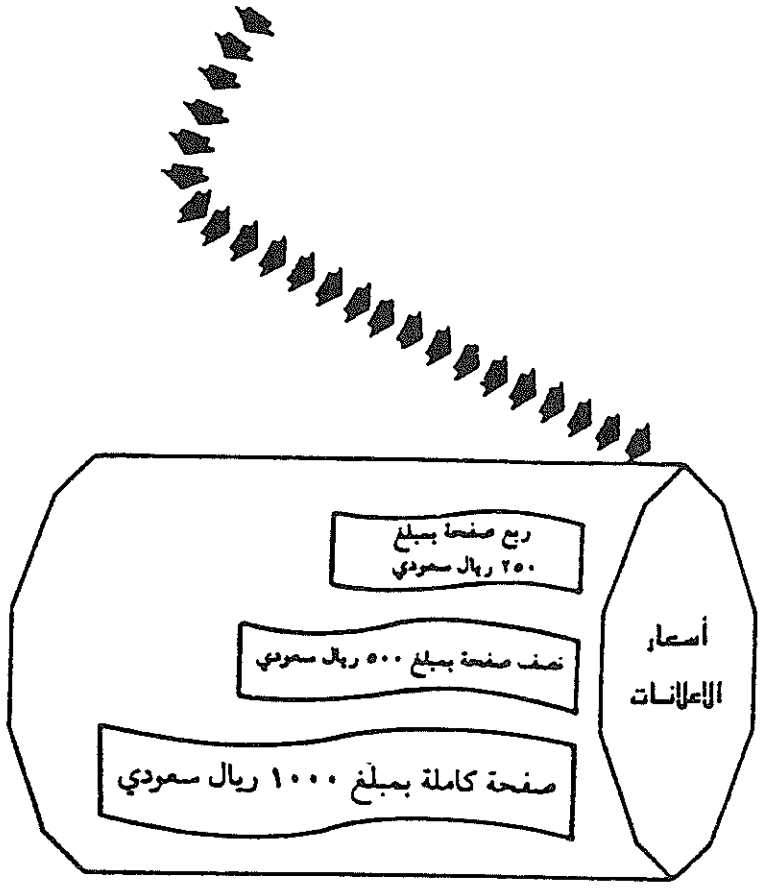
Individuais 10 00 SR

Insitutions 15 00 SR

Handling & Mailing Charges are added on the above listing.

صفحة الإعلانات

عزيزي الباحث وصاحب العمل والمؤسسة تتيح لك الجمعية الجغرافية السعودية فرصة التعريف بإنتاجك العلمي وأجهزتك التي يمكن أن تخدم الجغرافيين والجغرافيا بأسعار رمزية.



Soil Characterstics of Sand Dunes and its Potential For Dry Farming in Al-Hassa Oasis, Saudi Arabia.

ABSTRACT

Knowledge of Soil Characterstics (Texture, Soil PH, Soil Salinity, Calcium Carbonate Percentage, and Soil Moisture Content) in Al-Hassa Oasis is essential for effective dune stabilization by growing plants.

The sand content of the soil samples from dunes in Al-Hassa Oasis is greater than 93%. PH ranges between 6.8 To 7.5 and soil salinity between ,60 and 4,60 mmhos/cm. The average calcium carbonate and soil moisture content for the dunes soil sample in the study area is 2.24 and 2,04% respectively.

The result of the multiple regression equation indicates that there is about 52% of variance in soil moisture modeled by the two independent variables. The result of the Analysis of variance equation indicates that the soil sample depth does not have significant effect on soil moisture (R^2=,08), but there is a significance for the parts of sand dunes on soil moisture (R^2 = ,54).

ISSN 1018-1423

ADMINISTRATIVE BOARD OF THE SAUDI GEOGRAPHIC SOCIETY

Abdulaziz A. Al-Shaikh	Prof.	Board Chairman
Saad N. Al-Hussein	Assis. Prof.	Vice-Chairman
AbdulAziz I. Al-Harrah	Assis. Prof.	Secretary General
Abdullah H. Al-Solai	Assis. Prof.	Treasuer
Fawzan A. Al-Fawzan	Assis. Prof.	Research Unit Supervisor
Abdullah S. Al-Zahrani	Assis. Prof.	Member
Ramzi A. Al-Zahrani	Assis. Prof.	Member
Hasan Ayel A. Yahya	Assoc. Prof.	Member
Fahad M. Al-Kolibi	Assis. Prof.	Member

RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY

28

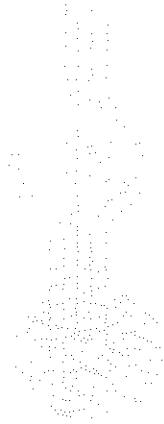
Soil Characterstics of Sand Dunes and its Potential For Dry Farming in Al-Hassa Oasis, Saudi Arabia.

Dr. Abdulla A. S. Al-Taher

1418 A.H. **1997 A.D.**

ردمد : ١٣١٩-١٤٢٣

OCCASIONAL PAPERS PUBLISHED BY THE SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY
KING SAUD UNIVERSITY – RIYADH
KINGDOM OF SAUDI ARABIA



تدبر
بسم الله الرحمن الرحيم