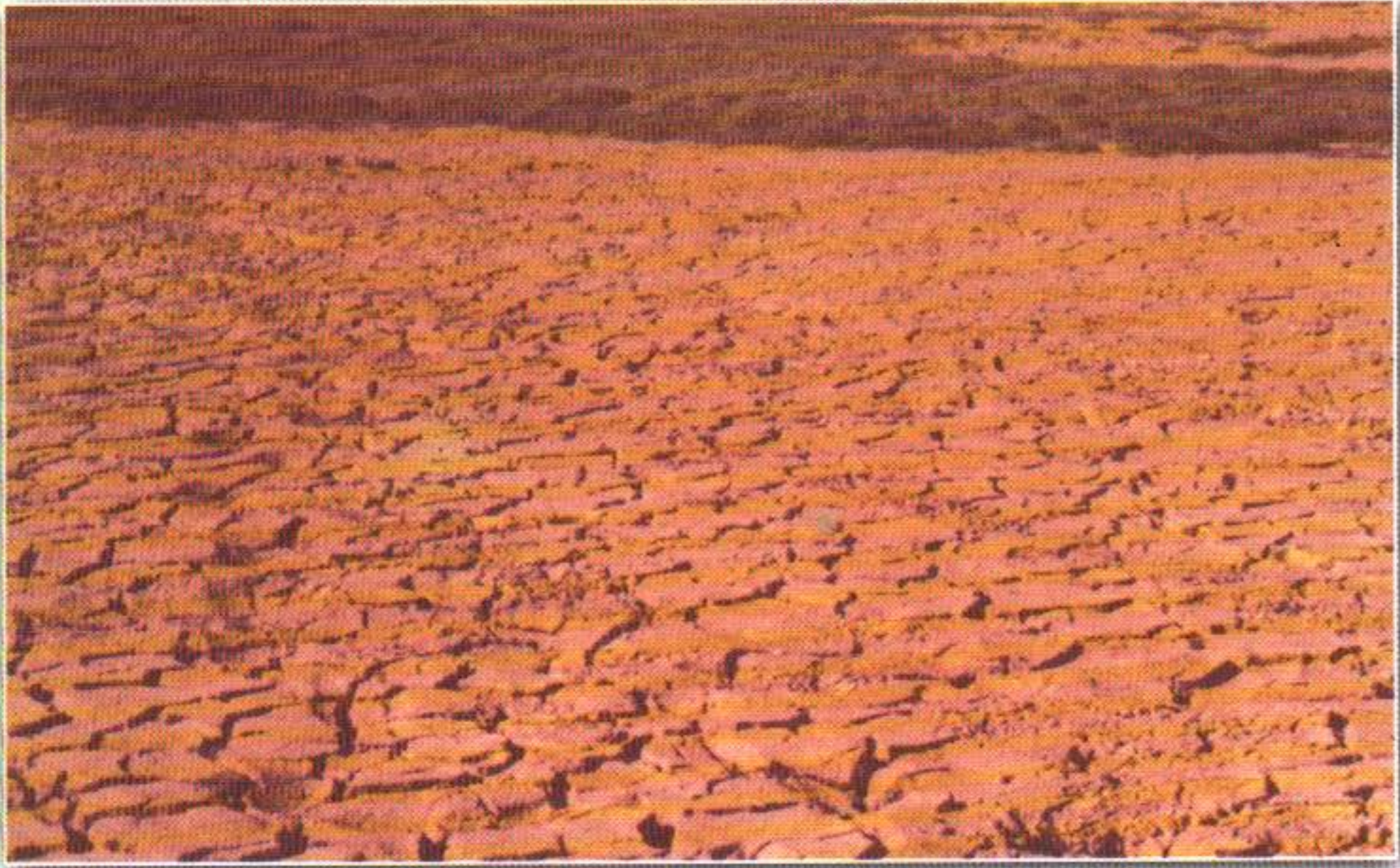




الرواسب الطبيعية بالمملكة العربية السعودية للزراعة العضوية في الترب الرملية



أ.د. عبد العزيز سعد نصر شتا
أ.د. عبد رب الرسول بن موسى العمران
أ.د. عبد الرزاق بن محمد فلاته
أ.د. عبد العزيز بن رابع الحربي

جامعة الملك سعود

كلية علوم الأغذية والزراعة

المؤلفون



سلسلة الإصدارات العلمية للجمعية السعودية للعلوم الزراعية

الإصدار الثاني عشر - السنة السابعة

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



الرواسب الطبيعية بالمملكة العربية السعودية للزراعة العضوية في الترب الرملية

إصدار رقم (١٢)

أ.د. عبد العزيز سعد نصر شتا
أ.د. عبد ربه الرسول بن موسى العمران
أ.د. عبد الرزاق بن محمد فلاته
أ.د. عبد العزيز بن رابع الحربي

قسم علوم التربة . قسم الإنتاج النباتي
كلية علوم الأغذية والزراعة
جامعة الملك سعود

ح جامعة الملك سعود ، ١٤٢٨ هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

شتا، عبد العزيز سعد نصر

الرواسب الطبيعية بالمملكة العربية السعودية للزراعة العضوية في الترب الرملية. /

عبد العزيز نصر شتا - الرياض، ١٤٢٨ هـ.

٣٩ ص - ١٧ × ٢٤ سم

ردمد : X - ١١٣ - ٥٥ - ٩٩٦٠

١- الرواسب - السعودية أ. العنوان

ديوي ٣،٣ ر ٥٥١

١٤٢٨/١٧٠٧

رقم الإيداع : ١٤٢٨/١٧٠٧

ردمد : X - ١١٣ - ٥٥ - ٩٩٦٠

حقوق الطبع محفوظة

الطبعة الأولى ١٤٢٧ هـ

مطابع جامعة الملك سعود

المحتويات

العنوان	رقم الصفحة
المؤلفون في سطور	٨
١. مقدمة	١٠
٢. أهمية استخدام الرواسب الطبيعية في الزراعة العضوية	١٢
٣. أماكن انتشار الرواسب الطبيعية من الطين والفوسفات والبوتاسيوم في المملكة العربية السعودية	١٢
١.٣ رواسب الفوسفات الطبيعية	١٢
٢.٣ رواسب البوتاسيوم الطبيعية	١٤
٣.٣ رواسب الطين الطبيعية	١٥
١.٣.٣ مناطق الرف العربي	١٥
٢.٣.٣ مناطق السهول الساحلية للبحر الأحمر	١٦
٣.٣.٣ مناطق الدرع العربي	١٦
٤. أنواع معادن الطين وأماكن انتشارها في التكوينات المختلفة بالمملكة	١٧
١.٤ رواسب طين المونتوموريللونيت	١٧
١.١.٤ المنطقة الغربية (جدة)	١٧
٢.١.٤ المنطقة الوسطى (الخرج)	١٧
٣.١.٤ المنطقة الجنوبية	١٧
٢.٤ رواسب طين الأتابولجيت	١٨
١.٢.٤ المنطقة الشرقية	١٨
٢.٢.٤ المنطقة الشمالية	١٨
٣.٤ رواسب طين الكاؤولين	١٨
٤.٤ رواسب الطين المختلطة	١٨

العنوان	رقم الصفحة
٥. خواص بعض رواسب الطين الطبيعية بمناطق المملكة الهامة	١٩
٦. الخواص الفيزيائية والكيميائية والمعدنية لبعض رواسب الطين الطبيعية	٢٣
١.٦ الخواص الفيزيائية والكيميائية للرواسب الطبيعية	٢٣
٢.٦ التركيب المعدني لرواسب الطين الطبيعية	٢٨
٣.٦ التركيب المعدني للطين	٢٨
٤.٦ مستوى العناصر الميسرة في رواسب الطين الطبيعية	٢٩
٧. بعض تطبيقات رواسب الطين الطبيعية	٣٢
٨. نظرة مستقبلية لاستخدامات الرواسب الطبيعية في إدارة الترب الرملية في الزراعة العضوية	٣٦
٩. المراجع العربية	٣٧
١٠. المراجع الأجنبية	٣٧

مجلس إدارة
الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

رئيس الجمعية

أ. د. إبراهيم بن محمد عارف

نائب الرئيس

المهندس . أحمد بن عبدالعزيز السماري

أمين المجلس

د . عبدالرحمن بن سعد الداود

أمين المال

د . محمد بن شايح الشايح

أعضاء مجلس الإدارة

د . عبدالرحمن بن سليمان الحبيب

د . ناصر بن صالح الخليفة

أ. د . خالد بن ناصر الرضيمن

د . مصطفى بن عبده قاسم

المهندس . عبدالعزيز بن محمد المحم



هيئة تحرير سلسلة الإصدارات العلمية
للجمعية السعودية للعلوم الزراعية

رئيس التحرير

د . فهد بن عبدالله اليحيى

مدير التحرير

أ . د . عبدالله بن عبدالعزيز الدوس

التحرير

أ . د . محمد بن سليمان السكران

د . إبراهيم بن عبدالرحمن الشدي

د . محمد بن إبراهيم الوابل





المؤلفون في سطور:

دكتور / عبد العزيز سعد نصر شتا



- حصل على الدكتوراه في علوم التربة تخصص بيدولوجيا ومعادن التربة من جامعة عين شمس بجمهورية مصر العربية عام ١٩٨٢م.
- تدرج في الدرجات العلمية حتى حصل على درجة الأستاذية ١٩٨٩م.
- عمل أستاذاً لعلوم الأراضي بقسم الأراضي كلية الزراعة جامعة عين شمس ثم استاذاً في قسم علوم التربة بكلية علوم الأغذية والزراعة جامعة الملك سعود منذ ١٤١٧هـ وحتى ١٤٢٧هـ.
- وعمل باحث رئيس لمشروع بحثي مشترك مع جامعة أريزونا ومعمل الملوحة الأمريكي عن رفع كفاءة استخدام المياه والأسمدة مع عمليات الإدارة المختلفة في الترب الرملية الصحراوية.
- لسعادته أبحاث عديدة أكثر من ٦٠ بحثاً في مجال بيدولوجيا ومعادن التربة وتقييم أثار الاستخدام الزراعي للترب الصحراوية ورفع كفاءة استخدام المياه والأسمدة بها.

دكتور / عبد رب الرسول بن موسى العمران



- حصل على الدكتوراه في علوم التربة من جامعة ولاية أوريجون - كرفاليس - الولايات المتحدة الأمريكية عام ١٤٠٤هـ.
- تدرج في الدرجات العلمية حتى حصل على درجة الأستاذية في فيزياء التربة والعلاقات المائية عام ١٤١٣هـ.
- عمل سعادته مستشاراً غير متفرغ بوزارة المياه والكهرباء لمدة عامين خلال الفترة من ١٤٢٤/٣هـ وحتى ١٤٢٥/٣هـ.
- يشغل حالياً منصب رئيس هيئة تحرير المجلة العلمية للجمعية السعودية للعلوم الزراعية منذ عام ١٤٢٣هـ وحتى الآن.
- عضو هيئة تحرير المجلة العلمية لكلية علوم الأغذية والزراعة لمدة خمسة أعوام في الفترة من ١٤١٥هـ إلى ١٤٢٠هـ وعضو هيئة التحرير لمجلة بحوث وإدارة الترب الجافة الأمريكية منذ العام ٢٠٠٣م وحتى الآن.
- عمل سعادته عضواً ومقرراً للجنة الدراسات العليا وممثل الكلية في عمادة الدراسات العليا منذ ١٤٢١هـ وحتى ١٤٢٣هـ.
- شارك وحاضر بالعديد من اللقاءات العلمية الدولية والعربية والمحلية.
- لسعادته أكثر من ٦٠ بحثاً علمياً منشوراً في المجلات العالمية والعربية والمحلية وكذلك ساهم في مناقشة وتحكيم والإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- رئيس الفريق البحثي لبعض المشروعات الممولة من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.



دكتور / عبد الرزاق بن محمد فلاته



- حصل على درجة الدكتوراه في استصلاح وتحسين التربة من جامعة ولاية كنساس بالولايات المتحدة الأمريكية عام ١٩٨٨ م.
- تدرج في الدرجات العلمية حتى حصل على درجة الأستاذية ويعمل أستاذاً في قسم علوم التربة بكلية علوم الأغذية والزراعة.
- تولى العديد من المناصب حيث عمل مدير للقسم الفني الزراعي بالوحدة الزراعية بالقطيف، كما عمل مديراً لمشروع تحسين الري والصرف بالقطيف، ومشرف عام على مشاريع التنمية الزراعية بالقطيف. عمل مدير مشروع استخدام الطاقة الشمسية في الزراعة المحمية.
- رئيس تحرير مجلة جامعة الملك سعود حتى تاريخه - فرع العلوم الزراعية.
- شارك وحاضر بالعديد من اللقاءات العلمية الدولية والعربية والمحلية.
- عضو لجنة الإرشاد الأكاديمي بكلية علوم الأغذية والزراعة، عضو لجنة مشروع المختبر المركزي بكلية علوم الأغذية والزراعة، عضو اللجنة الدائمة للخطط والبرامج الدراسية بالكلية، محكم المقترحات البحثية المقدمة لإدارة برامج المنح بمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، محكم الأبحاث العلمية المقدمة لمؤسسة الكويت للتقدم العلمي، محكم للأبحاث العلمية المقدمة للنشر في مجلة الخليج العربي للبحوث العلمية، محكم للأبحاث العلمية المقدمة لترقية أعضاء هيئة التدريس في بعض جامعات الدول العربية.
- لسعادته أكثر من ٥٠ بحث منشور بالمجلات العلمية العالمية والعربية والمحلية.

دكتور / عبد العزيز بن رابح الحربي



- حصل على درجة الدكتوراه من جامعة لندن بالمملكة المتحدة في علم البساتين عام ١٤١٢ هـ.
- تدرج في الدرجات العلمية حتى حصل على درجة الأستاذية في علم البساتين العام ١٤٢٢ هـ.
- عمل مديراً لمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية التابعة لكلية علوم الأغذية والزراعة منذ العام ١٤١٧ هـ إلى ١٤٢٠ هـ.
- أمين وعضو مجلس إدارة الجمعية السعودية للعلوم الزراعية منذ ١٤٢٠ هـ إلى ١٤٢٣ هـ.
- تولى منصب وكيل كلية علوم الأغذية والزراعة منذ العام ١٤٢٠ هـ إلى ١٤٢٦ هـ.
- عضواً للجنة الزراعية في الغرفة التجارية الصناعية بالرياض منذ ١٤٢٥ هـ.
- عضو اللجنة الوطنية الزراعية في مجلس الغرف التجارية الصناعية السعودية منذ ١٤٢٦ هـ.
- اشرف سعادته على العديد من رسائل الماجستير وقام بتحكيم العديد من المقترحات البحثية والأبحاث العلمية لعدد من الهيئات والمجلات العلمية.
- شارك وحاضر في العديد من اللقاءات العلمية وورش العمل العلمية الدولية والعربية.
- لسعادته أكثر من ٤٠ بحثاً منشوراً بالدوريات العلمية العالمية والعربية والمحلية.





الزراعة العضوية هي أسلوب زراعي يهدف إلى إنتاج غذاء صحي بطرق آمنة مع مراعاة التوازن الطبيعي دون الأخلال بالنظام البيئي بحيث يكون هذا الأسلوب مجد اقتصادياً. وهذا النظام الزراعي يأخذ التربة كمفتاح لنجاح الإنتاج ويعتمد على مدخلات الإنتاج المحلية ولا يسمح باستخدام الكيماويات المصنعة. ويمكن القول بأنه نظام يعتمد على إدارة النظام البيئي بدلاً من المدخلات الزراعية الخارجية مثل استخدام المدخلات التخليقية كالأسمدة الصناعية والمبيدات، والعقاقير البيطرية، والبذور والسلالات المحورة وراثياً، والمواد الحافظة، والمواد المضافة، والتشجيع. ويحل مكانها أساليب إدارة تتفق وخصائص كل موقع بحيث تحافظ على إستدامة خصوبة التربة وتزيدها وتمنع الآفات والأمراض.

تعتبر أساليب الإدارة التي تعمل على إستدامة إنتاجية التربة من أهم أساليب الزراعة العضوية الناجحة مثل اتباع دورات محصولية، ومراعاة الارتباطات التكافلية، والأسمدة العضوية التي تشجع الكائنات الحية في التربة وتحسن بناء التربة وخواصها الفيزيائية والكيميائية. هذه الأساليب تساعد في زيادة تدوير المغذيات والطاقة وتحسين خصائص التربة للاحتفاظ بالمغذيات والمياه، والتعويض عن استخدام الأسمدة المعدنية كما يمكن أن تضطلع تقنيات الإدارة بدور هام في مكافحة تعرية التربة. ويتم عادة تعويض ما تفقده التربة من مغذيات بموارد متجددة مستمرة من المزرعة إلا أنها ضرورية في بعض الأحيان لتكملة محتوى التربة من البوتاسيوم والفوسفات والكالسيوم والمغنسيوم والعناصر الصغرى من المصادر الخارجية أو من المصادر الطبيعية الخارجية.

تنتشر الترب الرملية في المناطق الزراعية المختلفة بالمملكة العربية السعودية حيث تمثل حوالي ٤٥% من الترب الزراعية، وهذه الترب لها صفات ومحددات تجعلها ذات إنتاجية منخفضة، ومن أهم هذه المحددات انخفاض محتواها من الطين (الحبيبات الأقل من ٠,٠٠٢ مم) ومعظم العناصر الغذائية الميسرة الضرورية لنمو وإنتاجية النبات. بالإضافة إلى انخفاض كلا من سطحها النوعي والسعة التبادلية الكاتيونية (CEC) ومحتواها من المادة العضوية، وانخفاض قدرتها على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية الذائبة مما يجعلها عرضة للفقد العميق بالغسيل. وعلى ذلك فإن استخدام الرواسب الطبيعية في نظم الزراعة العضوية سوف يؤدي إلى زيادة الإنتاج خصوصاً في الأراضي الرملية والتي تمثل حوالي ٤٥% من أراضي المملكة.

إن الاستغلال الزراعي لأستخدام هذه الترب في الزراعة العضوية يستوجب الحد أو التقليل من المحددات التي تعيق الاستغلال الأمثل لهذه الترب الرملية في هذا المجال دون الأضرار أو التأثير على متطلبات الزراعة العضوية الطبيعية، وفي العادة يتم ذلك بإضافة المحسنات الطبيعية ومن أهمها المادة العضوية المتحللة من مصادرها المختلفة واستخدام الرواسب الطبيعية كمصدر طبيعي للعناصر الغذائية المختلفة مثل الفسفور (رواسب الصخر الفوسفاتي - الأباتيت) والبوتاسيوم (الفلسبارات البوتاسية - الأرتوكليز) والكالسيوم والمغنسيوم والعناصر الصغرى المختلفة. إن استخدام مثل هذه الرواسب الطبيعية يعتبر مصدر طبيعي آمن لهذه العناصر علاوة على أن كل منها يحتوي طبيعياً بالإضافة للعنصر الأصلي إلى مجموعة أخرى من العناصر الضرورية بكميات أقل نسبياً، ومثال على ذلك الفلسبارات التي قد تحتوي بجانب البوتاسيوم على عناصر ضرورية أخرى مثل الحديد أو المنجنيز وغيرها.

لقد تم استخدام رواسب الطين الطبيعية في تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية للترب الرملية في دراسات عديدة وأعطت نتائج جيدة ومشجعة (Al-Omran et al., 2002; Abou-Gabal et al., 1990). وأوضحت الدراسات التي تمت في هذا الاتجاه إلى أن إضافة الرواسب الغنية بمعدن طين المونتوموريللونيت إلى الترب الرملية نتج عنها زيادة نسبة الطين في الطبقات السطحية المعاملة وهذا بدوره أدى إلى زيادة السعة التبادلية الكاتيونية وانخفاض في ملوحة الطبقات السطحية وزيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية.



٢. أهمية استخدام الرواسب الطبيعية في الزراعة العضوية

إضافة رواسب الطين الطبيعية إلى الترب الرملية يترتب عليه تحسين خواصها الفيزيائية والكيميائية والمائية والغذائية ولقد أوضحت نتائج دراسات عديدة بعضها تمت تحت ظروف المملكة العربية السعودية حدوث تأثيرات مرغوبة ومشجعة في تحسين معظم خواص الترب الرملية الجيرية (Al-Omran et al., 2002; Abou-Gabal et al., 1990). أوضحت نتائج التجارب الحقلية (العمران وآخرون ١٤٢٥هـ) ارتفاع في إنتاجية محصول الكوسة (٢٨ طن/هكتار) عند إضافة الرواسب الطبيعية واستخدام الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي وبالقمح (٧,٥ طن / هكتار) وتراوحت نسبة الزيادة في المحصول بين ١٢ - ١٨%. أوضحت نتائج الدراسة التي قام بها (El-Sherif, 1987) أن إضافة الطفلة الغنية بمعدن المونوموريللونيت إلى الترب الرملية نتج عنها زيادة قدرة هذه الترب على الاحتفاظ بالماء وزيادة الماء الميسر للنبات وأدى إلى إطالة الفترة الزمنية بين الريات وبالتالي توفير جزء من مياه الري وتقليل النفقات، كذلك لاحظ الباحث انخفاض نفاذية التربة الرملية والتوصيل الهيدروليكي لها وزيادة في كمية الماء الذي تحتفظ به التربة بزيادة كمية الرواسب الطينية المضافة. أكدت نتائج دراسات عديدة أهمية رواسب الطين الطبيعية في التطبيقات الزراعية حيث استخدمت معادن الزيوليت كمادة حاملة للبوتاسيوم لرفع جاهزية في التربة وكذلك الأمونيوم.

٣. أماكن انتشار الرواسب الطبيعية من الطين والفوسفات والبوتاسيوم في المملكة العربية السعودية

أوضحت الدراسات الجيولوجية التي أجريت في المملكة توفر الرواسب الطبيعية بكميات تجارية في العديد من مناطق المملكة (Laurent, 1993) وركزت تلك الدراسات على أهمية استخدام هذه الرواسب خاصةً رواسب الطين في المجالات الصناعية وأغفلت تماماً استخدامها كمحسنات طبيعية في مجال استصلاح وتحسين خواص الترب الرملية الزراعية. توضح الخرائط وبيانات أطلس المعادن ونشرات وزارة البترول والثروة المعدنية ١٩٩٣م عن وجود تكوينات جيولوجية تنتشر بها رواسب الطين والفوسفات والبوتاسيوم الطبيعية والتي سوف نعرضها بإيجاز في الآتي:

١.٣ رواسب الفوسفات الطبيعية :

يعتبر الفوسفور من العناصر الغذائية الكبرى الضرورية لنمو النبات ونظراً لسوء خواص ترب المناطق الجافة وشبه الجافة والمثلة في ارتفاع الرقم الهيدروجيني pH والملوحة واحتواء الترب على



نسب متفاوتة من كربونات الكالسيوم وقلة نشاط الكائنات الحية الدقيقة هذه الخواص السيئة تؤدي إلى خفض تيسر عنصر الفوسفور لذلك فإن هناك حاجة ماسة لإضافة هذا العنصر في صورة سمادية في الزراعة التقليدية. أما في الزراعات العضوية فإنه من الضروري تعويض النقص في الفوسفات بإضافة مصدر طبيعي غني بالفوسفات إلى التربة مع معرفة ما تحتويه المادة العضوية المضافة للتربة من الفوسفات والمملكة - والحمد لله - يتوفر بها التكوينات الغنية بالفوسفات في أماكن محددة. حيث توجد بكميات معنوية إقتصادية في مناطق شمال غرب المملكة (السرطان - الطريف) وهذه المناطق تشكل جزء من الحوض الموجود غرب حائل وتمتد شمالا وغربا إلى الأردن والعراق وسوريا. توجد أيضا صخور فوسفاتية قديمة في منخفض الخليج العربي وبعض مناطق السهول الساحلية في البحر الأحمر. ولقد دلت الدراسات أن مصادر الفوسفات الإجمالية تصل إلى ٧٨٠٠ مليون طن حيث تمثل الترتيب الخامس على مستوى العالم في مصادر الفوسفات. وما زال إستخراج الخام محدودا ولم يتم إستخراجه بصورة متطورة.

الجدول (١) : المواقع الرئيسية التي يتوفر بها رواسب الفوسفات وتكوينها الجيولوجي

اسم التكوين	خط الطول E	خط العرض N	التكوين الجيولوجي
الجلاميد	31° 40' 00 "	39° 56' 05 "	مجموعة طريف، تكوين الجلاميد،
طريف	31° 30' 00 "	39° 15' 00 "	الثنيات
سنام	29° 20' 00 "	37° 10' 00 "	"

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية، ١٩٩٣م.

وعلى ذلك فإن تطوير تطبيقات الزراعة العضوية في المملكة العربية السعودية تستوجب الاهتمام بهذا المصدر المعدني الأساسي للفوسفات كعنصر أساس في توفير البيئة الغذائية المثلى للنباتات. إن تحليل التربة والمياه ضروري لمعرفة مستوى الفوسفور الميسر وبالتالي تحديد معدل الإضافة لتلبية إحتياجات المحصول المقترح زراعته وبالتالي الحد من نقص الفوسفور في التربة.



٢.٣ رواسب البوتاسيوم الطبيعية :

يعتبر البوتاسيوم من العناصر الضرورية لنمو النبات ولذا فإن توفره بالكمية والصورة المناسبة لنمو النبات في التربة من الأسس الواجب المحافظة عليها لضمان النمو الجيد للنبات. ويتوفر البوتاسيوم طبيعياً في العديد من البيئات الجيولوجية بالمملكة ولذا فإننا سوف نلقى الضوء على مناطق وجود المعادن الحاملة لهذا العنصر وإمكانات الاستفادة منه في الزراعة العضوية لتعويض النقص في مستواه بالترب الرملية.

أهم المعادن الطبيعية الحاملة للبوتاسيوم في الطبيعة هي معادن سلفيت (KCl)، كارناليت، كيانيت، لانجيبينايت وهذه المعادن توجد في الطبيعة مختلطة مع معادن أخرى على هيئة رواسب طبيعية غنية بالبوتاسيوم وبالتالي يسهل استخدامها كمصدر للعنصر. ويتم استخلاص البوتاسيوم حالياً من خمس مواقع بالمملكة العربية السعودية على طول السهول الشاطئية للبحر الأحمر من الشمال إلى الجنوب وهي: وادي إيفال، رأس كاركوما، جبل بووانه، القنفذة، وجزر فرسان. توجد المتبخرات في وادي إيفال في كل المنطقة وعلى أعماق وسمك متفاوت. ولقد أثبتت دراسات عديدة وجود رواسب البوتاسيوم في مناطق أخرى غير مستغلة حالياً ومن أهمها مناطق الدرع العربي الغنية بصخور الشيست المتحولة خاصة الميكا شيست وهورنبلند شيست وغيره. كما تتواجد معادن الفلسبارات الغنية بالبوتاسيوم بجودة عالية في العديد من مناطق الدرع العربي وكذلك الصخور البركانية في مناطق الحرات المنتشرة على طول الدرع العربي خاصة مناطق المدينة المنورة وحائل وتبوك وجازان وغيرها.

الجدول (٢) المواقع الرئيسية التي يتوفر بها رواسب البوتاسيوم وتكوينها الجيولوجي

خط العرض N	خط الطول E	المنطقة
28° 15' 55 "	35° 02' 09 "	وادي إيفال
25° 51' 05 "	36° 39' 13 "	رأس كاركوما
24° 43' 39 "	37° 17' 07 "	جبل بووانه
19° 07' 22 "	41° 05' 08 "	القنفذة
16° 44' 26 "	42° 04' 50 "	جزر فرسان

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية، ١٩٩٣م.



٣.٣ رواسب الطين الطبيعية :

١.٣.٣ مناطق الرف العربي :

- تكوين تبوك وفيه يوجد الطين ذو النشأة القارية مع طبقات من الرمل وتنتشر في الشمال والشمال الشرقي لمنطقة تبوك إلى منطقة بريدة حيث يقل بها سمك هذه التكوينات.
- تكوين الجوف ويظهر به تكوينات الطين البحرية الغنية بالإليت (مصدر جيد للبوتاسيوم) وبسمك يتراوح بين ٣٠-١٠٠ متر.
- تكوين الخف ويوجد به طين غني بالكأولينيت في مناطق إلى الشرق من تبوك.
- طفلة سدير يسود بها طبقات الطين الغني بالإليت (غني بالبوتاسيوم) والمعادن المختلطة ذات النشأة البحرية والبحيرية وتتكشف طبقاتها في منطقة القصيم.
- تكوين چلة وهي رواسب طين بها طبقات رملية ودولوميت (مصدر للكالسيوم والمغنسيوم) وجبس (مصدر للكالسيوم) يسود بها معادن الكأولينيت أكثر من الإليت ويصل سمك الطبقة إلى حوالي ١٠٠ م في منطقة وادي الراين ويقل سمكها كثيراً إلى ٣٠ م في منطقة سليمه.
- تكوين مارات، وضرما تتكون من طبقات طين مختلفة محتوية على جبس وتمثل تكوينات دلتاويه وبحيرية وتشمل طبقات سمكها ٣٠ م من الطين في منطقة الفيضه ومنطقة وادي الراين.
- تكوين الوسيح وبه طبقات من الكأولينيت النقي تمتد لعدة مئات من الكيلو مترات شمال وجنوب الرياض وفي منطقة الجوف يتكون من طين ذو لون أبيض أو ألوان عديدة في منطقة الزبيرة مثلاً يظهر بلون رمادي أو أبيض، يتراوح سمك الطبقات من ٧-١٢ م بالقرب من منطقة الخرج.
- تكوين العرمة وهي رواسب كربونات تحتوي على طبقات من طين أتابولجيت ومنتوموريللونيت بسمك يصل إلى عدة أمتار كما في (الجوف . الرياض . الخرج) .
- تكوين الدمام ويمثل تتابع من الطين و المارل وتقع بالقرب من الدمام بسمك يتراوح بين ٧-٢٠ م ذو لون أصفر يظهر به رواسب طين أتابولجيت غنية بالجير.



٢.٣.٣ مناطق السهول الساحلية للبحر الأحمر :

• الجزء الشمالي من سهول البحر الأحمر توجد طبقات قاعدية من الأحجار الطينية السميقة في ترتيب الحجر الرملي مع الحجر الطيني حيث تكونت في العصور القديمة. وتظهر على هيئة مصاطب بكميات اقتصادية في مناطق وادي جارة ، وشمال ينبع البحر. الجزء الأوسط من سهول البحر الأحمر يوجد به تكوين عسфан شمال شرق جدة ويحتوي طين كاؤولينيت وتكوين الشميس في جنوب شرق جدة ويحتوي على طبقات طين، وتكويني خليص وبريكة. تكوين أبحر الحديث يوجد به طبقات طين ورمل والتي تتكشف عند القاعدة ويسود بها المونتوموريللونيت الناتج من الرماد البركاني وغالباً تكون طبقات الطين سميقة.

• الجزء الجنوبي من سهول البحر الأحمر به تكوينات مجموعة جازان والتي تحتوى رواسب طين شبيهه بتلك الموجودة في الجزء الأوسط من سهول البحر الأحمر ويوجد بها طين مونتوموريللونيت الناتج من عمليات التحول لترسيبات الرماد البركاني في البيئات البحرية.

٣.٣.٣ مناطق الدرع العربي :

يتكون طين الكاؤولين محلياً من عمليات تجوية الجرانيت ومعه البيوتيت (مصدر غنى للبتاسيوم والحديد وعناصر أخرى) والكوارتز ويوجد بسمك عدة أمتار في مناطق محدودة على طريق الطائف. أبها السريع.



٤. أنواع معادن الطين وأماكن انتشارها في التكوينات المختلفة بالمملكة

يمكن ن نوجز أماكن وجود رواسب الطين الغنية بمعادن الطين المختلفة ومدى انتشارها بالمملكة العربية السعودية من واقع الدراسات المنشورة في الآتي:

١.٤ رواسب طين المونتوموريللونيت:

تنتشر رواسب الطين الغنية بمعادن طين السمكتيت (المونتوموريللونيت) في المناطق التالية:

١.١.٤ المنطقة الغربية (جدة) :

تنتشر الرواسب الغنية بمعادن السمكتيت في العديد من التكوينات في جدة مثل تكوين خليص وبريكه. وتكوين خليص يتراوح سمك رواسب الطين به من ٢٠٠ - ٣٠٠ م والتي تتفاوت في لوانها ونقاوتها وبطول يصل لى ١٠٠ كم في اتجاه شمال شرق جدة لى بريكه. وتظهر تلك الطبقات على السطح في أماكن متقطعه خاصة في مناطق المنحدرات المغطاة بالبازلت في خليص وبنسب قل في عسفان وحرارة المحيسنيه. رواسب تكوين بريكه تحتوي أيضاً على نسبة عالية من طين السمكتيت ولكن سمك الطبقات بها قل. تتراوح نسبة معادن السمكتيت بين ٩٠ - ١٠٠٪ في مكون طين هضبة خليص. عسفان ، وفي هضبة بريكه وحرارة المحيسنيه يتراوح بين ٥٠ - ٦٠٪ من وجود معادن الكاؤولين والكلوريت والإليت والكوارتز.

٢.١.٤ المنطقة الوسطى (الخرج) :

يوجد طين السمكتيت في مناطق محدودة في قاعدة تكوين العرمة في منطقة الخرج بسمك يصل إلى أكثر من ٥ م عند جبل المغرة أكثر من ١٠ م في غرب جبل مهاويز حيث تكون متداخلة مع طبقات حجر جيرى ورملي ويكون السمكتيت حوالي ٨٠٪ من مكون الطين.

٣.١.٤ المنطقة الجنوبية :

توجد رواسب الطين الغنية بالسمكتيت في بعض أماكن المنطقة الجنوبية ومنها منطقة نيوان ويوجد بها طبقات طين بسمك حوالي ٢ م وامتداد ٣٠٠ كم جنوب شرق جدة ويحتوي الطين بها على ٩٠٪ سمكتيت ، ١٠٪ من أنواع الطين المختلطة. منطقة عسران يسود فيها معادن السمكتيت في منكشفين في عسران حوالي ٤٠ كم جنوب شرق خميس مشيط.



٢.٤ رواسب طين الأتابولجيت:

١.٢.٤ المنطقة الشرقية:

تنتشر رواسب الطين السائد بها معادن الأتابولجيت في تكوينات الدمام حيث تتكشف طبقات رقيقة بهذا التكوين غنية بهذا المعدن وبعضها يكون نقياً جداً. هذه الرواسب قد تكون صالحة لأغراض عديدة خاصة ون سمكها يصل إلى حوالي ٦,٦ م.

٢٢٤ المنطقة الشمالية:

خاصة بمنطقة الجوف (الزلييه) وتوجد على هيئة طبقات طينية غرب دومة الجندل وسكاكا وتمثل الرواسب من ٢ - ٤ م في السمك وتتكون سفلى طبقة دولوميت في تكوين العرمة يمثل الأتابولجيت من ٩٠ - ١٠٠٪ من مكون الطين مع الكوارتز والدولوميت.

٣٤ رواسب طين الكاؤولين:

رواسب الطين الغنية بالكاؤولين ذات أهمية أقل من تلك الغنية بالسماكتيت و الأتابولجيت في التطبيقات الزراعية خاصة في الزراعة العضوية نظراً لأنخفاض قدرتها النسبية على مسك الماء و انخفاض السعة التبادلية الكاتيونية وخواص التمدد والإنكماش التي تجعلها أكثر أهمية في التطبيقات الصناعية. وتنتشر الرواسب الغنية بهذا المعدن في مناطق عديدة بالمملكة أهمها بالمنطقة الوسطى الخرج (خشم راضي) درب سيد الزبيرة وغيرها.

٤.٤ رواسب الطين المختلطة:

تنتشر الرواسب الغنية بأنواع الطين المختلط في مناطق المملكة المختلفة وتختلف أهميتها للتطبيقات الزراعية تبعاً لتركيبها وأنواع الطين السائدة بها وهم الأماكن بالمنطقة الوسطى هي (ضرماء، مارات، وادي صلاح، وادي الرمة، الزوليم، الطرفية، غرب بريدة.. وغيرها) وفي المنطقة الغربية (حول جدة، الحارات، حارة المحيسنية، ينبع عند وادي جارة ووادي كمال) وفي المنطقة الشمالية (منطقة حائل في الثنيات، منطقة تبوك في شرق تبوك، والجوف) وفي المنطقة الشرقية.



٥. خواص بعض رواسب الطين الطبيعية بمناطق المملكة الهامة

أظهرت الدراسات التي قام بها قسم علوم التربة جامعة الملك سعود، وجود كميات هائلة من الرواسب الطبيعية منتشرة في عدد من المواقع أهمها: رواسب الطين في ضرما ومرات والخرج ورواسب الروضات بمنطقة الرياض. رواسب طين في خليص وعسفان بجدة وبعض مواقع الحرات بالقرب من المدينة المنورة وجازان. رواسب الطين في القطيف والاحساء بالمنطقة الشرقية وكذلك منطقة حائل والعديد من المواقع في جازان. يوضح جدول إحدائيات بعض المواقع التي تنتشر بها رواسب الطين الطبيعية الغنية بأنواع الطين المختلفة.

جدول (٣): أهم تكوينات رواسب الطين الطبيعية ومواقعها وتكوينها الجيولوجي

المعادن السائدة	الموقع	خط الطول E	خط العرض N	اسم التكوين	المرجع (أطلس المعادن الاقتصادية)
الكاؤولين	الزبيرة	27° 56 22	43° 42 56	تجوية الوسيح	Black and Baiey. 1983
	درب سيد	24° 56 55	47° 70 23	الوسيح	Villarad. 1986
	خشم راضي	24° 10 28	47° 45 49	الوسيح	Villarad et al.. 1982
	جبل شها	24° 01 01	47° 49 19	الوسيح	Villarad et al.. 1982
السمكتيت	جبل مهاويز	24° 17 9	47° 16 41	العرمة	Villarad et al.. 1987
	خليص	22° 13 52	39° 13 48	خليص	(Spencer. 1986 (b
	عسفان	22° 58 00	39° 21 30	خليص	Spencer and Vincent. 1984
	حارة المحيسنية	21° 47 10	39° 29 39	خليص	Spencer and Chevret. 1982
	بريكه	22° 28 21	39° 21 39	بريكه	Spencer and Vincent. 1984
	عسران	18° 01 21	43° 05 42	Tertiary	Cartier and Laurent. 1986
أتابولجيت	شرم ينبع	24° 15 06	37° 59 12	راغما	Chevrel et al.. 1989
	الزليله	29° 58 26	39° 47 31	العرمه	Roger and Nakhebi. 1983
	الميدرا (الدمام)	26° 21 37	50° 04 06	الدمام	Roger. 1985
الطين المختلط	جال أجريا	29° 57 22	39° 45 09	الجوف	Roger and Al Nakhebi. 1983
	وادي كمال	24° 14 13	37° 53 52	راغما	Chevrel et al.. 1989
	وادي صلاح	24° 08 37	47° 31 01	حجر رمل بيده	Villalard. 1978 a

توضح الصور التالية تكوينات رواسب الطين الطبيعية في بعض المواقع والتي تم تقييمها للإستخدام كمحسنات طين طبيعية ولها أهمية كبيرة كمصدر طبيعي للعناصر الغذائية في الزراعة العضوية.

- رواسب طين منطقة خليص (طريق جده . المدينة المنورة) :



الشكل (١) : طبقات الطين ويظهر بها سمك وشكل الطبقات الغنية بالطين المحمر وبه طبقات رقيقة جداً غير مستمرة من الجبس. (« خليص » بالقرب من مبنى المحافظة)



الشكل (٢) : منظر عام لمنحدرات الجبال مغطاة بكتل من البازلت ويظهر تكشف للرواسب الغنية بالطين بالجهة اليمنى من الصورة.



الشكل (٢) : طبقات الطين الكتلي بينها طبقات جسية رقيقة جدا. (محاجر ضمرا)



الشكل (٤) : منظر عام لرواسب الروضات وبها تشققات بأشكال وأبعاد مختلفة. (المنطقة الوسطى)



الشكل (٥) : طبقات رواسب (المنطقة الشرقية)



الشكل (٦) : رواسب الطين الطبيعية. (المنطقة اشرقية)



٦. الخواص الفيزيائية والكيميائية والمعدنية لبعض رواسب الطين الطبيعية

العرض التالي يتناول بعض الخواص الهامة لعدد من رواسب الطين الطبيعية التي تم جمعها من مواقع مختلفة من مناطق المملكة وعددها ٣٦ عينة، (العمران و خرون ١٤٢٥ هـ).

١٦ الخواص الفيزيائية والكيميائية للرواسب الطبيعية :

توضح نتائج التحليل العملية لعدد ٣٦ عينة من الرواسب الطبيعية الخواص التالية

(جدول):

• ارتفاع ملحوظ في درجة تشبع عينات الرواسب بالماء ويعنى ذلك قدرة الرواسب العالية على مسك الماء ومنعه من الفقد. وصلت إلى أكثر من ١٨٠٪ في بعض عينات المنطقة الشرقية بمعنى أن كل جرام من الرواسب يحتفظ بحوالي ١,٨ جم ماء عند التشبع.

• التوصيل الكهربى لمستخلص العجينة المشبعة (ECe) يدل على ارتفاع تركيز الأملاح في عدد كبير من العينات من المناطق المختلفة خاصة عينات الخرج وبعض عينات المنطقة الغربية وظهرت الروضات انخفاض واضح في تركيز الأملاح وكذلك عينات طين المنطقة الشرقية ما عينات ضرها فكانت الملوحة بها متفاوتة من عينة إلى أخرى.

• يسود الكالسيوم الكاتيونات الذائبة في معظم العينات خاصة المنخفضة الملوحة بينما العينات المرتفعة في ملوحتها فيسودها كاتيون الصوديوم وفي معظم الحالات يسود الكلوريد الأنيونات الذائبة في كل العينات المدروسة ولذا يجب الحذر من استخدام رواسب مرتفعة في تركيز الصوديوم لتقليل الأضرار المترتبة على إضافته للتربة والتي من أهمها تفرقة حبيبات التربة والقلوية الذائبة بها. تحتوى بعض العينات على تركيزات متوسطة من البوتاسيوم خاصة رواسب الروضات والقطيف وربما يكون ذلك مفيداً كمصدر للبوتاسيوم عند إضافتها إلى التربة الرملية.



- مستوى البورون الذائب في مستخلص العجينة المشبعة مرتفع خاصة في بعض عينات الخرج بينما كانت بقية العينات منخفضة في محتواها من البورون الذائب ولذا يجب تقييم مستوى هذا العنصر قبل استخدام الرواسب في الزراعة العضوية لمنع الأثرات غير المرغوبة على التربة والنبات النامي بها.
- قوام عينات الرواسب في معظمها طينيه بصفة أساسية وارتفاع نسبة الطين مؤشر جيد على كفاءة هذه الرواسب كمحسن طبيعي في تعديل قوام الترب الرملية الخشنة القوام.
- وعلى ذلك فإن أهم النقاط الواجب مراعاتها هو تحديد ملوحة الرواسب للحكم على مكانية استخدامها في التطبيقات الزراعية حيث يفضل استخدام الأنواع المنخفضة في ملوحتها لمنع ارتفاع ملوحة التربة من جراء استخدام الرواسب ومن الملاحظ أيضاً الارتفاع النسبي لتركيز البورون في بعض العينات مما يدعو إلى ضرورة إجراء هذا التقدير وتقييم ثاره على التربة.



جدول ٢: بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لعينات رواسب طين طبيعية من مناطق المملكة المختلفة.

رقم العينة	المنطقة	الموقع	التشبع بالماء %	درجة الحموضة pH	التوصيل الكهربائي dSm^{-1}	السعة التبادلية الكاتيونية كجم سنتيول	الطين %	البورون ppm
١	طريق الرياض - مرات	45° 53> E. 24° 47> N	٤٧	٧,٨١	١٠,٧٠	٢٠,٠٠	٧٨	١,٣١
٢	طريق الرياض - مرات	45° 53> E. 24° 47> N	٦٣	٧,٩٦	٧,١٥	٢٩,٨٠	٦٠	٢,٥٩
٣	طريق الرياض - مرات	45° 38> E. 24° 54> N	٥١	٧,٥٠	١٠,٢٦	٢١,٦٩	٧٤	٧,٧٥
٤	طريق الرياض - مرات	45° 38> E. 24° 54> N	٣٩	٧,٧٦	٢٥,١٠	١٣,٠٨	٤٨	٤,٦٧
٥	طريق الرياض - مرات	45° 38> E. 24° 54> N	٥١	٧,٦٨	٦,٢٠	٢٢,٧٧	٨٤	٠,٧٦
٦	طريق الرياض - مرات	45° 38> 13>> E. 24° 54> N	٥٠	٧,٥١	٧,١٣	٢٠,٩٠	٨٤	٠,٩٣
٧	طريق الرياض - مرات	45° 38> 13>> E. 24° 54> N	٤٨	٧,٨٥	٨,٤٧	١٨,٢٤	٤٨	٠,٩٣
٨	طريق الخرج - حرض	47° 40> E. 24° 6> N	٨٤	٧,٨٤	٤٧,٦٠	١٣,٦٣	٦٨	٦,٨٧
٩	طريق الخرج - حرض	47° 40> E. 24° 6> N	٨٦	٧,٦٤	٢٨,٢٠	١٠,٣٣	٦٦	٢,٨٥
١٠	طريق الخرج - حرض	47° 40> E. 24° 6> 10>> N	١٠١	٦,٨٢	٨,٨٣	١٠,٣٣	٦٦	١,٠٢
١١	طريق الخرج - حرض	47° 40> E. 24° 6> 10>> N	٩٣	٧,٥١	١١,٢٨	٨,٣٩	٦٠	١,٤٦
١٢	طريق الخرج - حرض	47° 40> E. 24° 6> 10>> N	٦٠	٨,٠٠	٧,٠٠	١١,٩٧	٥٦	٢,٥٥



تابع جدول: بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لعينات رواسب طين طبيعية من مناطق المملكة المختلفة.

رقم	المنطقة	الموقع	التشبع بالماء %	درجة الحموضة pH	التوصيل الكهربائي dSm ⁻¹	السعة التبادلية الكاتيونية كجم سنتيول	الطين %	البورون ppm
١٣	طريق الخرج - حرض	47° 32> E. 24° 14> N	٥٥	٨,١٧	٢١,٠٠	١٧,٢٣	٤٤	١١,٧٩
١٤	طريق الخرج - حرض	47° 32> E. 24° 6> N	٥٩	٧,٩١	١٠,٦٢	٢٢,٧٧	٣٦	١١,٤٠
١٥	طريق الخرج - حرض	47° 32> E. 24° 6> N	٦٠	٧,٨٧	١٢,٥٢	٢٥,٦٤	٤٨	١١,٤٠
١٦	طريق الخرج - حرض	47° 32> E. 24° 6> N	٦٥	٧,٧٣	٣٤,٠٠	٣١,٦٨	٤٨	١١,٧٩
١٧	طريق الخرج - حرض	47° 32> E. 24° 6> N	٧١	٨,٠١	١٥,٣٠	٢٥,٦٩	٤٨	١٠,٤٥
١٨	طريق الخرج - حرض	39° 7> E. 21° 49> N	٤٧	٧,٧٦	١٥,٣٠	٥٠,٦٩	٢٠	٣,٧٩
١٩	جله	39° 8> E. 21° 48> N	٥٨	٧,٦٣	٢٢,٨٠	٤٨,٤٨	٣٢	٥,٥٩
٢٠	جله	39° 15> E. 22° 12> N	٥٠	٧,٤٤	٢٢,٩٠	١٣,٦٥	٤٨	٣,٤٤
٢١	جله	39° 15> E. 22° 12> N	٥٧	٧,٤١	٣٨,٩٠	١٠,٣١	٨٤	٤,٢٩
٢٢	جله	39° 15> E. 22° 11> N	٥٢	٧,٦٨	٦,٤٧	٥٠,٤٨	٢٨	٣,١٣
٢٣	جله	39° 15> E. 22° 11> N	٦٢	٧,٨٤	١٩,٤٠	٤٨,٤٣	٤٤	٦,٦٢
٢٤	جله	39° 20> E. 22° 9> N	٩١	٨,٠٩	١٦,٦٠	٣٨,٠٨	٥٢	٥,٢٥



تابع جدول: بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لعينات رواسب طين طبيعية من مناطق المملكة المختلفة.

رقم	المنطقة	الموقع	التشبع بالماء %	درجة الحموضة pH	التوصيل الكهربائي dSm^{-1}	السعة التبادلية الكاتيونية كجم سنتيول	الطين %	البورون ppm
٢٥	جده	39° 20> E. 22° 9> N	٦٨	٧,٢٤	٢٢,٧٠	٧٧,٢٠	٥٦	٥,٩٦
٢٦	جده	39° 20> E. 22° 9> N	٥٦	٧,٨٢	٢١,٠٠	٣٧,٤١	٢٤	٧,٢٨
٢٧	جده	39° 20> E. 22° 9> N	٥٣	٧,٢٥	٢٢,٠٠	٣٩,٥٥	٦٠	٤,٩٢
٢٨	جده	39° 20> E. 22° 9> N	٥٠	٦,٨٦	٥٢,٢٠	٣١,٧٠	٢٨	٦,٨٧
٢٩	جده	39° 20> E. 21° 59> N	٦٦	٧,٠١	٣١,٠٠	٣٩,٥١	٦٠	٣,٥٩
٣٠	جدة	39° 20> E. 21° 59> N	٦٠	٧,٣١	٤٠,٨٠	٥٠,٥٠	٦٠	٥,١٨
٣١	جده	39° 20> E. 21° 59> N	٧١	٧,٧٨	١٢,٣٨	٦٣,٢٦	٦٨	٣,٧٤
٣٢	جده	39° 18> E. 21° 57> N	٤٢	٧,٩٩	٥,٤٨	٣٨,٨٩	٣٢	١,٥٦
٣٣	جده	39° 18> E. 21° 57> N	٣٩	٨,٠٢	١٢,٠٦	٣٣,٧٤	٤٨	١,٠٥
٣٤	الروضات	46° 28> E. 25° 35> N	٧٤	٧,٥٩	٣,٣٥	٢١,٦١	٥٩	٠,٧٤
٣٥	القطيف	49° 57> E. 26° 33> N	١٨٤	٧,٦٣	١٢,٠٩	٦٢,٩٣	٩٦	٣,٣١
٣٦	القطيف	49° 57> E. 26° 33> N	١٨٣	٧,٦٩	٦,٤٤	٧٧,٠٤	٩٦	١,٣١



٢.٦ التركيب المعدني لرواسب الطين الطبيعية :

محتوى عينات رواسب الطين الطبيعية مرتفع الى مرتفع جداً من أكاسيد الحديد والمنجنيز الحرة وأهمها معادن الهيماتيت والجيوثيت والليمونيت وغيرها، وهذه المعادن لها دور كبير في التأثير على لون الرواسب لوجودها على هيئة أغلفة على حبيبات المعادن الأخرى أو على هيئة حبيبات منفصلة. إن دور الأكاسيد هام في الارتباط بالعناصر المغذية الأخرى خاصة الصغرى ومنها الزنك والنحاس.

• معظم عينات رواسب خليص ومنطقة جده تحتوي على نسبة مرتفعة من أكاسيد الحديد الحرة وكان محتواها من أكاسيد المنجنيز مرتفعاً أيضاً .
- من المتوقع أن تلعب أكاسيد الحديد والمنجنيز في عينات الرواسب دوراً هاماً في إمداد التربة الرملية المضافة إليها بعناصر **Fe** ، **Mn** بالإضافة إلى رفع قدرة تلك الترب على الارتباط بالعناصر الصغرى أو العناصر الثقيلة ودورها في التأثير على الخواص المختلفة لتلك التربة.

٣.٦ التركيب المعدني للطين :

أوضح التحليل المعدني للطين باستخدام حيود الأشعة السينية الحقائق التالية :

• تسود معادن الكاؤولين بصفة أساسية رواسب ضرما ومرات مع وجود معادن السمكتيت ربما في صورة معادن مستطبقة أو منفردة ووجود آثار وكميات قليلة من معادن الأليت والكوارتز. بعض الطبقات الزيتونية اللون المميزة في هذه التكوينات يسود بها السمكتيت أكثر بكثير من الكاؤولينيت والملاحظ أن تلك الطبقات ذات سمك قليل وغير منتشرة بدرجة كبيرة. وبصفة عامة فإن أهم ما يميز رواسب تلك المنطقة هو انتشار الكاؤولين في معظم الطبقات الجيولوجية مما يجعلها مصدراً هاماً لهذا المعدن وتطبيقاته.

• الخرج: طين رواسب جبل مهاويز يسودها معادن السمكتيت مع وجود الكاؤولين بكميات كبيرة أيضاً ووجود كميات صغيرة جداً من معادن أخرى منها الأليت، والمعادن المستطبقة و آثار من الكوارتز. بينما في مواقع أخرى تتواجد كميات معقولة من معادن السمكتيت وسيادة الكاؤولينيت في بعض العينات بينما يكون الكاؤولين منخفض في عينات أخرى ويشير ذلك إلى التفاوت الواضح في التركيب المعدني للطين بالمنطقة وربما يرجع ذلك إلى الطباقية الشديدة بهضاب وجبال منطقة الخرج وتفاوت خواص تلك الطبقات الناتج من تفاوت ظروف التكوين ونشأة الطين بها.



• الروضات: يسودها معدن الكاؤولين بصفة أساسية مع وجود معادن السمكيت والباليجوروسكيت والمعادن المستطبقة والكوارتز وأثار من الأليت.

• المنطقة الغربية: المناطق المحيطة بجده: تسود معادن السمكيت بصفة أساسية في معظمها. يشكل الكاؤولين نسبة متوسطة مع وجود معادن الأليت والكوارتز بكميات قليلة إلى أثار.

• المنطقة الشرقية (القطيف): يسودها السمكيت مع وجود أثار قليلة من الكاؤولين وقليل من الباليجوروسكيت والأليت وربما الفرميكيوليت وأثار أيضاً من الكوارتز ومعادن السمكيت بها متمد بدرجة عالية وتصل نسبة الطين بها إلى ٩٦٪ طين ونسبة ضئيلة من الرمل أو السلت.

٤.٦ مستوى العناصر الميسرة في رواسب الطين الطبيعية :

العناصر الميسرة والتي تعبر عن مستوى الصورة الجاهزه من هذه العناصر للنبات، تشير نتائج تقييمها في ٤٧ عينة من الرواسب الطبيعية (جدول ٣) الى الآتي:

• تفاوت في مستوى الفوسفور الميسر في العينات وكانت معظم عينات الرواسب منخفضة جدا في محتواها من الفوسفور الجاهز للنبات عدا في رواسب الروضات.
- عينات الرواسب تحتوي على تركيزات عالية جداً من الحديد الميسر للنبات خاصة عينات رواسب الروضات.

• مستوى الزنك الميسر متفاوت حيث يكون تركيزه منخفضاً في عينات ضرما-مارات، وعالي جدا في عينات الروضات وعينات رواسب القطيف وبعض عينات الخرج، وكذلك كل عينات رواسب الحرات.

• تتفاوت العينات في محتواها من المنجنيز الميسر والنحاس الميسران بعضها يميل إلى النقص وبعضها يحتوي على تركيزات عالية مثل عينات الروضات ومعظم عينات جده وخليص والحرات كما يظهر من نتائج الجدول.

مما سبق يتضح وجود اختلافات كبيرة في خواص الرواسب الطبيعية خاصة في نسبة ونوع الطين، تركيز الأملاح الذائبة، القلوية، ونسبة الجير ومحتواها من العناصر الغذائية الميسرة. تسود معادن السمكيت مكون الطين في رواسب المنطقة الغربية (خليص، جدة) ورواسب بعض المناطق الأخرى (القطيف والخرج) بجانب معادن أخرى أهمها الكاؤولينيت في الأولى والأتابولجيت في الثانية بينما تسود معادن الكاؤولينيت يليها الأليت والسمكيت في رواسب ضرما وروضات المنطقة الوسطى.



جدول : بعض العناصر الصغرى والكبرى الميسرة في رواسب الطين الطبيعية.

رقم العينة	الموقع	mg Kg					
		N	Fe	Mn	Zn	Cu	P
١	ضرما - مارات	٦٣,٠	٣٤,٧٧	١,٢٠	٠,٨٠	١,٤٤	٠,٨٠
٢	ضرما - مارات	٣٥,٠	١٤,٨٧	٢,٦٥	٠,٩٧	٠,٨٤	٢,٩٠
٣	ضرما - مارات	٨٧,٥	١١,٠٣	٠,٣٦	٠,٤٤	٠,٦٤	٢,٠٠
٤	ضرما - مارات	٢٦٩,٥	١٣,٣٣	٣,٠٢	٠,٥٣	٠,٥٨	٢,٠٠
٥	ضرما - مارات	٩٤,٥	١٧,٠٢	٠,٣٢	٠,٧٣	٠,٧٣	٣,٠٠
٦	ضرما - مارات	٩٤,٥	١٩,٢٥	٠,٦٤	١,٠٥	٠,٩٦	٢,٦٠
٧	ضرما - مارات	٧٠,٠	١٤,٧٥	١,٥٧	٠,٤٥	٠,٣٦	٢,١٠
٨	ضرما - مارات	٤٩٠,٠	١٩,٢٢	١,٠٨	٠,٧٢	٠,٧٧	٣,٢٠
٩	الخرج	٢١٠,٠	٧,٩٣	٠,٣٩	٠,٧٤	٠,٥٢	٢,٣٠
١٠	الخرج	٧٣,٥	١٠,٤٦	٠,٦٠	٩,٤٨	١,١٦	٤,٤٠
١١	الخرج	٧٠,٠	٢٣,٢٣	٢,٣٧	٩,١٤	١,٥٤	٧,٤٠
١٢	الخرج	٥٢,٥	٣٣,٤٩	١,٩٥	١,٩٥	١,٠٢	٣,٥٠
١٣	الخرج	٩٤,٥	٦,٦٧	٠,٨٨	٠,٦٠	٠,٤٦	٦,٠٠
١٤	الخرج	٨٧,٥	٥,٦٣	١,٥٠	٠,٥٤	٠,٣٨	٢,٥٠
١٥	الخرج	١٠٥,٠	٨,٥٥	١,٩٠	٢,٨٠	٠,٤١	٢,١٠
١٦	الخرج	٢٢٧,٥	١٦,١٨	٠,٤٦	١,١٥	٠,٧٨	٥,٨٠
١٧	الخرج	١٨٢	١٠,٢٠	٢,٣٥	١,١٣	٠,٤٢	٢,٧٠
١٨	جده	-	٤,٧٨	٣,٣٤	١,٧٧	٠,٢٩	٠,٠٠
١٩	جده	٥٢,٥	١١,٣٥	١٣,٦٣	١,٠٩	٠,٣٣	٢,٠٠
٢٠	جده	١,٥	١٩,١٠	١,٠٤	٠,٨٧	٠,٤٣	٣,٥٠



تابع جدول : بعض العناصر الصغرى والكبرى الميسرة في رواسب الطين الطبيعية.

N	Fe	Mn	Zn	Cu	P	الموقع	رقم العينة
mg Kg							
٤٢,٠	٢٢,٢١	١,٩٩	٠,٩٣	١,٠٦	٢,٣٠	جده	٢١
٤٢,٠	١٥,٧٠	٩,١٠	٠,٣٦	٠,٩١	١,٨٠	جده	٢٢
٢٨,٠	١٠,٣٢	٢,٤٦	٠,٣٤	٠,٥٥	١,٦٠	جده	٢٣
٣٥,٠	١٣,٤٩	١٧,٩٧	٢,٤٦	١,٣٥	٢,٢٠	خليص	٢٤
٥٢,٥	١٢,١٠	٢,٠٣	١,٢٥	٢,٦٧	٥,٤٠	خليص	٢٥
٧٠,٠	٨,٧٠	١,٩٩	٠,٤٣	١,٨٩	١,٧٠	خليص	٢٦
٢٤,٥	١٢,٩٢	٢,١٧	١,٣٠	١,٣٥	٢,٠٠	خليص	٢٧
٤٢,٠	٨,٦٩	١٣,١٧	١,٨٧	٠,٣٥	٢,٢٠	خليص	٢٨
٢٨,٠	٤,٣٦	٠,٣٤	٠,٤٨	١,٩٧	٢,٨٠	خليص	٢٩
٨٤,٠	١٠,٩٨	١,١٠	٠,٦٩	٠,٢٨	١,٥٠	خليص	٣٠
٥٢,٥	١٥,٠١	١,٩٨	١,٢٦	٢,١٦	١,٥٠	خليص	٣١
٣١,٥	٢٤,٦٣	١٠,٠١	١,٧٠	٢,٥٠	١,٩٠	خليص	٣٢
٢٤,٥	٩,٠٥	٢,٧١	١,٩١	١,٤٥	٢,٩٠	خليص	٣٣
٢١٧,٠	١٥٥,٨٩	٤٣,٣٣	١,٩٧	٢,٩٨	٢١,٤	روضات الوسطى	٣٤
٣١,٥	٧٦,٤٢	٥,٠٦	١,٧٢	٢,٧٢	٤,٨٠	القطيف الشرقية	٣٥
٦٣,٠	١٩,٢١	٢,١٢	١,١٨	٣,٢٦	٣,٥٠	القطيف الشرقية	٣٦



٧. بعض تطبيقات رواسب الطين الطبيعية

• أوضحت الدراسات المعملية التي تم إجرائها على عينات الرواسب خاصة خواصها المائية الى نتائج مشجعة جدا في تحسين الخواص المائية للترب الرملية عند اضافة تلك الرواسب اليها بالمعدلات المناسبة، ولقد أدت معاملة الترب الرملية بالرواسب الى إرتفاع المحتوى الرطوبي وتقليل قيم التسرب المائي وإرتفاع التمدد النسبي والتأثير على عمق وتوزيع الرطوبة بالإضافة الى مقاومة التربة للإختراق.

• أدت اضافة رواسب طين البنتونيت الطبيعي بكميات قليلة (٠,٥ - ١,٠ ٪)، تحت ظروف الحقل المفتوح، على هيئة طبقة رقيقة تحت سطحية الي زيادة محصول الكوسة عند خلطها مع المادة العضوية بينما استخدامه منفردا بكميات أعلى نتج عنه انخفاض المحصول. يعزي ذلك الى خاصية التمدد المرتفعة والقدرة العاليه على الاحتفاظ بالماء مما تسبب في اعاقه حركة الماء والعناصر الذائبة، بالإضافة الي تأثيرات أخرى غير مرغوبه مثل سوء التهوية مما أثرعلى نمو النبات. أدى استخدام الرواسب الطبيعية الي حدوث زيادة ملحوظة في كفاءة استخدام المياه **WUE** (كجم/م^٢) وذلك تحت نظامي الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي وتراوحت نسبة الزيادة بين (١٢ - ١٨ ٪) في نظام الري بالتنقيط تحت السطحي مقارنة بالري بالتنقيط السطحي. كانت أعلى نسبة زيادة مع البنتونيت المخلوط بالمادة العضوية بمعدل منخفض وأقل زيادة مع البنتونيت منفردا بتركيز مرتفع نسبيا (١٪).

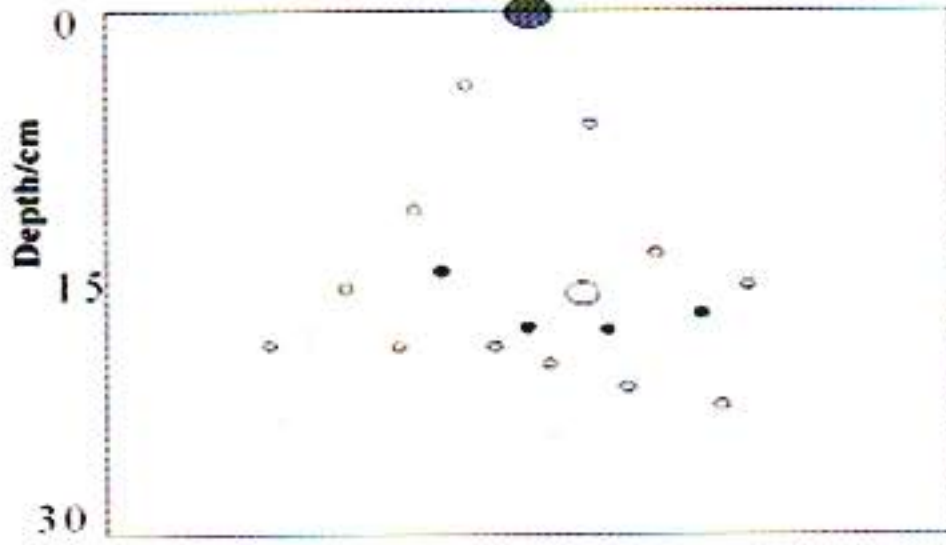
• الري بالتنقيط تحت السطحي والإضافة تحت السطحية لمحسنات الطين الطبيعية لهما تأثير مكمل في زيادة المحصول ورفع كفاءة استخدام المياه مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة تحديد المعدلات المثلى للإضافة لتلافي التأثيرات غير المرغوب عند زيادة معدلات الاضافة.



• الاضافة تحت السطحية للرواسب ساهمت في اعادة توزيع الرطوبة والأملاح في منطقة انتشار الجذور حيث زادت نسبة الرطوبة في طبقة الإضافة تحت السطحية للمحسنات الطبيعية، وكان للإضافة تحت السطحية لرواسب الطين مع الري بالتنقيط تحت السطحي تأثيراً كبيراً في حفظ الرطوبة الأرضية في منطقة انتشار الجذور مقارنة مع الري بالتنقيط السطحي. ويشير ذلك الي أهمية التباين المكاني لاضافة الرواسب الطبيعية في منطقة انتشار الجذور حيث ساعد ذلك على زيادة قدرة حفظ الماء في الطبقة تحت السطحية المعاملة وتقليل الرشح الي أسفل بصفة عامة.

• اضافة الرواسب الطبيعية في طبقة تحت سطح التربة تؤدي إلى وجود تباين مكاني واضح لتوزيع الأملاح ($EC\ dS/m$) في منطقة انتشار الجذور حيث تزداد تراكيز الأملاح في القشرة السطحية في الري بالتنقيط تحت السطحي وكانت قيم EC في الطبقة تحت السطحية (عمق حوالي 15 سم أو أكثر) منخفضة جداً (EC حول المنقط تتراوح بين 0,70 - 1,05) مع وجود زيادة في قيم الملوحة أيضاً خارج نطاق البلل.

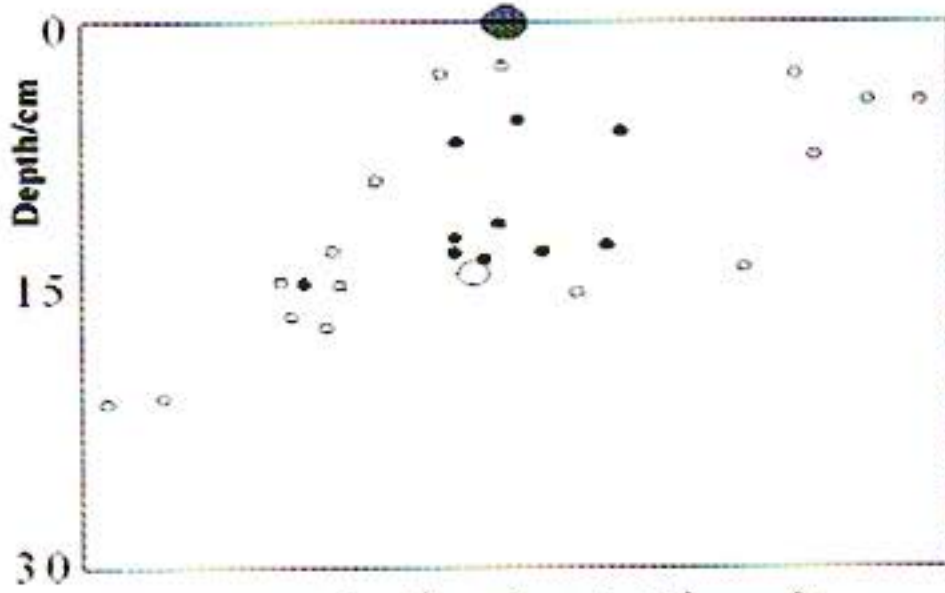
• تؤثر اضافة الرواسب الطبيعية على توزيع جذور النباتات في منطقة انتشار الجذور واوضحت الدراسات إلى تباين نماذج توزيع الجذور مع زيادة كثافة الجذور المتوسطة والدقيقة في الطبقات الأكثر تعمقا في حالة الري بالتنقيط تحت السطحي مقارنة بالتنقيط السطحي مع وجود تأثير واضح لطبقة الاضافة تحت السطحية المعاملة بالرواسب على زيادة كثافة وانتشار جذور النباتات خاصة المتوسطة منها (شكل رقم 1).



الشاهد (تحت سطحي)



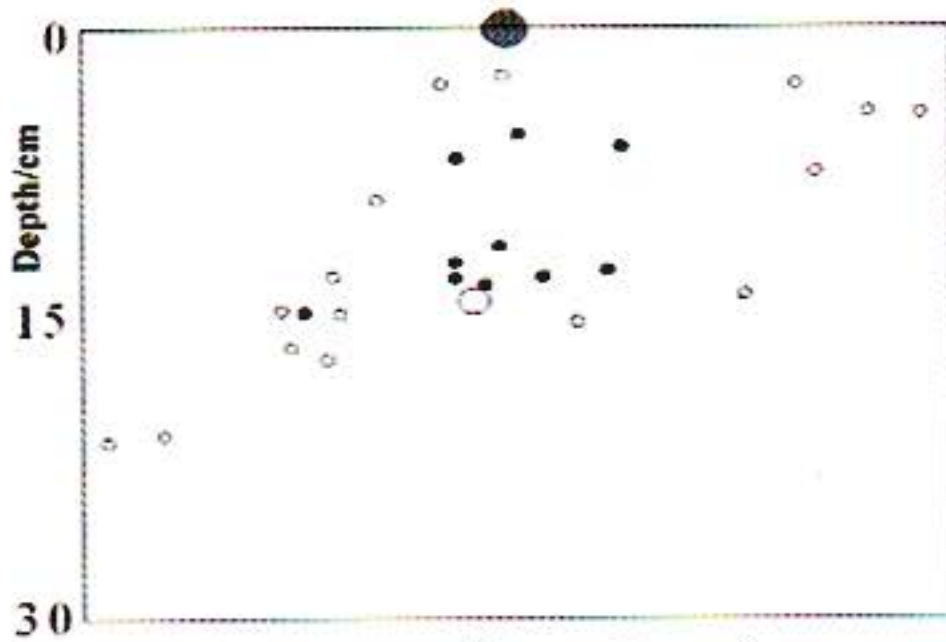
الشاهد (سطحي)



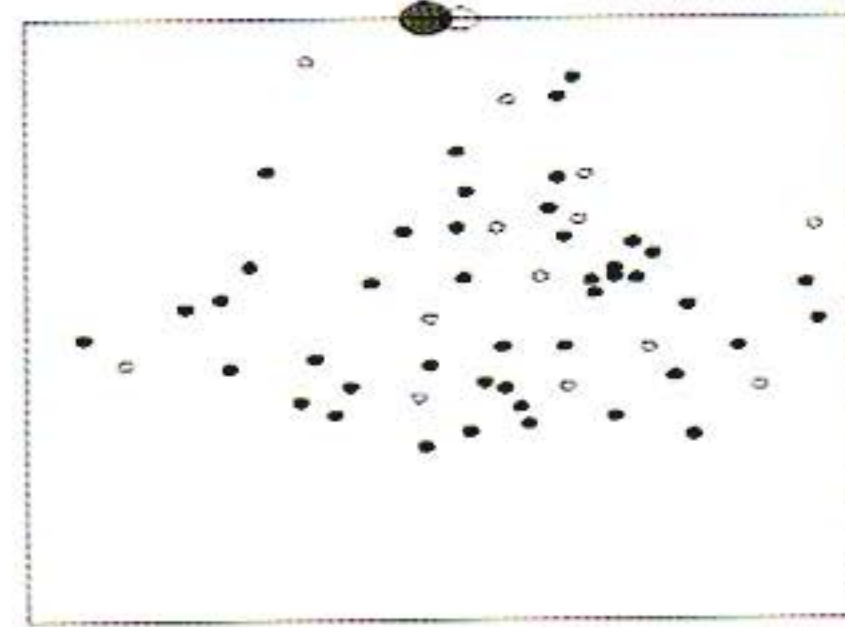
خليص (تحت سطحي) مستوى



خليص (سطحي) مستوى



خليص (تحت سطحي) مستوى



خليص (سطحي) مستوى

شكل (1): نموذج توزيع الجذور في معاملات الري بالتنقيط السطحي و التحت سطحي للتربة.

(○) drip tube

(●) plant

(●) fine roots

(○) medium roots



وبصفة عامة هناك أهمية القصوى لاضافة رواسب الطين الطبيعية في طبقات تحت السطح في الترب الرملية خاصة في الزراعات العضوية، حيث يساعد ذلك في تعمق الجذور وتركيزها في هذه الطبقات والتي يزداد فيها المحتوى الرطوبي، وتركيز الأملاح بها منخفض خاصة عند استعمال الري بالتنقيط تحت السطحي مقارنة بالري بالتنقيط السطحي.



٨. نظرة مستقبلية لاستخدامات الرواسب الطبيعية في إدارة الترب الرملية في الزراعة العضوية

تعتبر التربة بخواصها المختلفة بمثابة مفتاح النجاح للزراعة العضوية التي تعتمد على أساليب الإدارة الجيدة التي تحافظ على استدامة إنتاجية التربة، وهذه الإنتاجية الطبيعية تعتمد أساساً على خواص التربة. لقد أكدت عملية إستقراء التجارب العملية في هذا المجال أن نجاح الزراعة العضوية يتوقف أساساً على صلاحية التربة وهذه الصلاحية تعني الخواص الفيزيائية والكيميائية والحيوية والمعدنية الجيدة للتربة، والتي توفر الظروف البيئية الطبيعية الملائمة لنمو وزيادة إنتاجية وتحسين المحصول المزروع. فعندما تعاني التربة من مشكلة في أحد خواصها لا بد من معالجة هذه المشكلة بالطرق الطبيعية. فالزراعة العضوية المنتجة اقتصادياً تستلزم توفر تربة لها خواص مميزة ولسوء الحظ فإن هذا النوع من الترب غير متوفر في المملكة العربية السعودية حيث تنتشر بها الترب الرملية في معظم مناطقها الزراعية والتي تزيد عن ٤٥٪، هذه الترب لها محددات وخواصها تجعلها ذات إنتاجية منخفضة، لذلك فإن استخداماتها في مجال الزراعة العضوية يتطلب إضافة بعض المحسنات الطبيعية للتغلب على بعض هذه المحددات التي تعيق الأستغلال الأمثل لهذه الترب وبدون الإضرار أو التأثير على بيئة التربة اللازمة للزراعة العضوية. تعتبر الرواسب الطبيعية من المحسنات المستخدمة لذلك ولحسن الحظ فإن هذه الرواسب الطبيعية متوفرة في المملكة بكميات تجارية وفي أماكن مختلفة.

أن ما يؤكد عليه منهجنا في هذه النشرة العلمية هو الربط العلمي بين إمكانية الزراعة العضوية في الترب الرملية وبين الرواسب الطبيعية كمحسن لهذه الترب.

فالنظرة المستقبلية في مجال الزراعة العضوية في المملكة العربية السعودية لا بد وأن تكون من خلال هذا الترابط لأن الزراعة العضوية تحتاج إلى توفر تربة خصبة ومنتجة لذلك يصعب نجاحها في الترب الرملية.



٩. المراجع العربية

- ١) أطلس المعادن الصناعية. وزارة البترول والثروة المعدنية. المديرية العامة للثروة المعدنية، (١٩٩٣).
- ٢) العمران، عبد رب الرسول. شتا، عبد العزيز سعد. فلاته، عبد الرزاق محمد. الحربي، عبد العزيز رابع، (١٤٢٥هـ). ترشيد مياه الري باستخدام محسنات التربة الطبيعية والصناعية في المملكة العربية السعودية. التقرير النهائي عن البحث أت. ٢٠. ٦٤ مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

١٠. المراجع الأجنبية

References:

- Abou-Gabal. A., M.F. Abd-Al-Sabour. F.A. Mohamed and M.A. Ragab.1990. Feasibility of sandy soil reclamation using local tafla as soil conditioner. Annals Agric. Sci. Cairo. 34 (2) 1003- 1011.
- Al-Omran. A.M., M.I. Choudhary. A.A. Shalaby. and M.M. Mursi. 2002. Impact of natural clay deposits on water movement in calcareous sandy soil. Arid Land Research and Management. 16(2) :185-194.
- Al-Omran. A.M., A.M. Falatah. A.S. Sheta. and A.R. Al-Harbi. 2004. Clay deposits for water management of sandy soils. Arid Land Research and Management. 18(2) :171 184.
- Al-Omran. A.M., A.M. Falatah. A.S. Sheta. and A.R. Al-Harbi. 2005. Effect of drip irrigation on squash (*Cucurbita pepo*) yield and water-use efficiency in sandy calcareous soils amended with clay deposits. Agric. Water manage. 73:43 55.
- El-Sherif. A. F. (ed). 1987. Sandy soil reclamation. methods and economical sapects: A research project. Final report. Acad. Scient. Res. and Tech., Food and Ariculture Research Council. 1- 77.
- Laurent. D. 1993. Kingdom of Saudi Arabia Atlas of Industrial Minerals. Saudi Arbia. Ministry of Petroleum and Mineral Resources. Directorate General of Mineral Resources. Jeddah. Saudi Arabia (pp:7 -10).

شكر وتقدير

يشكر الباحثون مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية والقائمون على إدارة البحوث بها على تعاونهم المثمر وتمويلهم للأبحاث التي تم على أساسها إخراج تلك النشرة العلمية من خلال تمويلهم للأبحاث :

أ.ت. ٢٠ - ٦٤.

(ترشيد مياه الري باستخدام محسنات التربة الطبيعية والصناعية في المملكة العربية السعودية)

والبحث الجاري تنفيذه :

أ.ت. ٢٤ - ٤٧.

(ترشيد مياه الري ونظم إدارة التربة بالزراعة المكثفة في المملكة العربية السعودية)

كما يشكر الباحثون الجمعية السعودية للعلوم الزراعية ممثلة بهيئة تحرير سلسلة الإصدارات العلمية بإخراجها هذا الإصدار ضمن سلسلة الإصدارات .

إصدارات الجمعية السعودية للعلوم الزراعية

- ١- حفظ الأصول الوراثية النباتية في المملكة العربية السعودية الوقائع والتطلعات .
- ٢- استخدامات وسلامة تقنية تشيع الأغذية .
- ٣- الشعير واستخداماته في التغذية .
- ٤- الأمراض التي ينقلها البعوض .
- ٥- استغلال الطاقة الشمسية في مكافحة النيما تودا وأمراض التربة .
- ٦- الجمعيات التعاونية ودورها في التنمية الزراعية .
- ٧- جودة التربة .
- ٨- مقدمة في الزراعة العضوية .
- ٩- أهمية الحجر الزراعي ودوره في حماية القطاع الزراعي بالمملكة العربية السعودية .
- ١٠- تغذية الإبل .
- ١١- أنظمة التحكم في بيئة البيوت المحمية .
- ١٢- الرواسب الطبيعية بالمملكة العربية السعودية للزراعة العضوية في التربة الرملية .

الداعمون



مشروع الزراعة العضوية

Organic Farming Project. MoA .Kingdom Of Saudi Arabia

gtz

International Services