

## التباين المكاني لنوعية وكمية العناصر المغذية للنباتات في الترب الرملية والترب الطينية الثقيلة دراسة مقارنة في جغرافية الترب

أ.د نصر عبد السجاد الموسوي

الباحث

جاسم جبار الصمعاني

### المقدمة Introduction:

قد تم تحديد (١٦) عنصراً بواسطة علماء الأراضي والتغذية والتي تعد ضرورية لحياة النبات بدءاً من مراحل نموه إلى مراحل الإنتاج تشمل العناصر الكبرى (Macronutrients) (N, P, K, Ca, Mg, S, C, H, O<sub>2</sub>) والتي تشكل كتلة النبات ، ومن أهم خصائصها إن المدى بين التركيز المفيد والتركيز الضار أو السام لها واسع .وهي تدخل في تركيب البروتينات والدهون والأحماض النووية والإنزيمات وعمليات ضبط الاسموزية داخل الخلايا والتكوين البنائي لها ولهذا تحتاجها النباتات بكميات كبيرة ، والعناصر الصغرى (Micronutrients) أو العناصر النادرة (Trace elements) (Fe, Zn, Mn, Cu, B, Mo, Cl) وفيها يكون المدى بين التأثير المفيد والتأثير الضار ضيق ، ويرجع ذلك إلى احتياج النبات إليها بكميات قليلة ، وتلعب دوراً هاماً كعامل مساعد وتدخل بصفة أساسية في تنشيط عمليات تكوين الإنزيمات والهرمونات ولا تدخل في تركيب المواد العضوية .

ولغرض إجراء المقارنة العلمية بين تربتين مختلفتين في نسجتهما وبنائهما تم تحديد قضائي الزبير الذي تسود فيه الترب الرملية، وقضاء أبي الخصيب الذي تتصف تربته بالطينية الثقيلة والغرينية.

شملت الدراسة جمع وتحليل (٢١) عينة تربة من كلا القضائين، إذ تم اخذ (٦) عينات تربة من قضاء الزبير للأعماق (٠ - ٣٠ سم) و (٣٠ - ٦٠ سم) ضمن مناطق (البرجسية - جوييدة - سفوان و الأنجمي) ، و(١٥) عينة تربة من قضاء أبي الخصب للأعماق (٠ - ٣٠ سم) و (٣٠ - ٦٠ سم) و (٦٠ - ٩٠ سم) ضمن مناطق السراجي و حمدان (ترب كتوف وذنائب) والسبية (ترب كتوف وذنائب) ، خريطة (١) .

### هدف البحث :

يهدف البحث إلى دراسة كمية ونوعية العناصر المغذية في ترب قضائي الزبير وأبي الخصب .

### مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال التالي ( هل هناك تبايناً في نوعية وكمية العناصر المغذية فيما بين ترب القضائين؟ ) .  
وتم اعتماد المنهج الكمي المقترن بأسلوب التحليل العلمي لبحث هذه المشكلة ، كما تطلبت الدراسة اعتماد البحث الميداني لاستكمال البيانات المطلوبة .

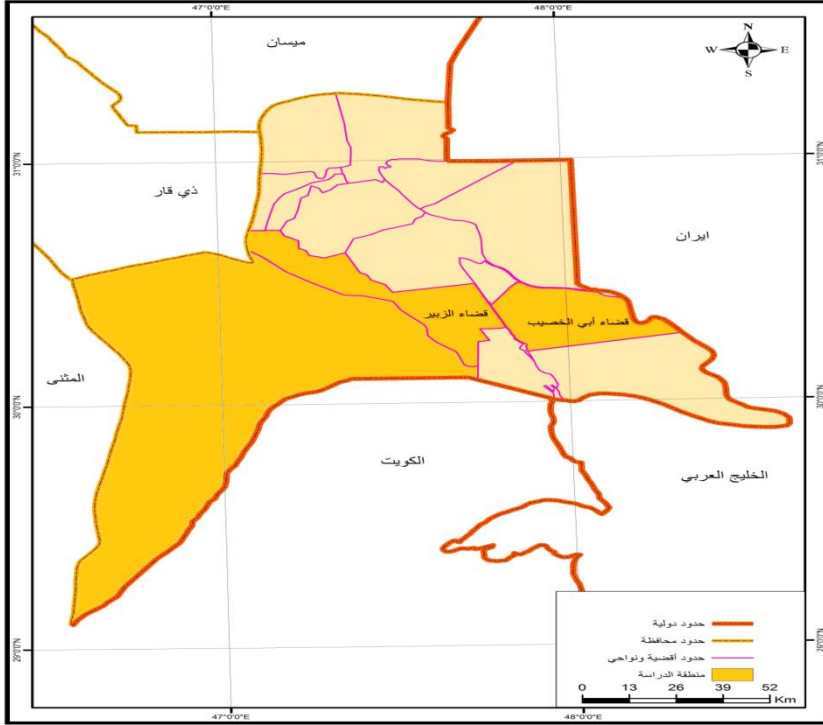
أولاً: منطقة الدراسة Study Area :

### أ- الموقع The Location :

يقع قضاء الزبير ضمن دائرتي عرض (29°.9' - 30°.43') شمالاً وقوسي طول (46°.30' - 47°.55') شرقاً . إما قضاء أبي الخصب فيقع ضمن دائرتي عرض (30°.30' - 30°.15') وقوسي طول (47°.45' - 48°.22') شرقاً ، خريطة (١).

خريطة (١)

موقع منطقة الدراسة بالنسبة لمحافظة البصرة (قضائي الزبير وأبي الخصب)



المصدر: طارق جمعة علي المولى، التمثيل الخرائطي لتغيرات ا لغطاء الأرضي في محافظة البصرة للمدة (١٩٧٣ - ٢٠١٣) باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية . أطروحة دكتوراه (الجزء الثاني) ، كلية التربية للعلوم الإنسانية - جامعة البصرة، ٢٠١٤ ، ص ٢ .

ب - التكوين الجيولوجي The Geological Structure :-

التكوين الجيولوجي لأية منطقة يوضح إلى حد ما نوعية الأشكال الأرضية والطبقات الحاملة للمياه الجوفية والمعادن ونوعية التربة ، لذا سنجد تبايناً واضحاً في أصل التكوينات الجيولوجية لمنطقة الدراسة المتمثلة بقضائي الزبير وأبي الخصب ، إذ نجد

إن قضاء الزبير ونتيجة لوقوعه ضمن الهضبة الغربية من العراق والتي لم تتأثر أصلاً بمياه بحرالتيشس (Tethes) كما هو الحال بالنسبة للإقليم الشرقي من المحافظة والواقع ضمن نطاق السهل الرسوبي ، لذا تشكلت من الرمل والحصى (تكوين الدبدبة) التي تغطي سطح الأرض والتي يبلغ سمكها حوالي (٣١٥ م) وتحتوي على المياه الجوفية المالحة التي تطفو فوقها طبقة من المياه الأقل ملوحة . وتنحدر هذه التكوينات من الغرب إلى الشرق إذ يزداد السمك باتجاه المصدر وتقع تحت هذه الطبقة (تكوين الدبدبة) تكوينات فارس الأسفل التي تقع على عمق يتراوح بين (٣٣٠ - ٦٤٠ م) وتتألف من الصخور الطينية والجيرية والجبس والرمل وتحتوي على المياه الجوفية المالحة، (نصر عبد السجاد ، ١٩٩١ ، ص ١٠) .

أما قضاء أبي الخصيب ، ونظراً لوقوعه ضمن نطاق السهل الرسوبي العراقي (الإقليم الشرقي) من المحافظة والذي تأثر بالمياه التي غمرته (مياه بحرالتيشس) خلال عصر الميوسين والبليوسين وحدثت الحركات الابلية التي أدت إلى ارتفاع هضبة إيران وظهور جبال زاكروس وطوروس وجبال شمال وشرق العراق من قاع البحر ، والتي كان من نتائجها تراكم التكوينات البحرية في حوض السهل الرسوبي واستمرار عمليات الترسيب الريحي والتي ما زالت مستمرة إلى وقتنا الحاضر بوساطة انهار دجلة والفرات وشط العرب والكارون وأيضاً الرياح مما يسمح باستمرار الإرساب والهبوط المستمر للسهل الرسوبي بصورة عامة ، فضلاً عن الهبوط المحلي لبعض المناطق كالأهوار الجنوبية مثلاً ، (Buday.1987.p.21) .

لكل ما تقدم يتضح لنا إن هنالك تبايناً واضحاً فيما بين القضائين لوقوعهما ضمن الإقليمين الشرقي والغربي من المحافظة اللذان يختلفان بطبيعة تكوينيهما الجيولوجيين ، وهذا بالتأكيد سيكون له الأثر الواضح في نوعية خصائص تربهما ، خريطة (٢) .

خريطة (٢)

التكوينات الجيولوجية السطحية في منطقة الدراسة



المصدر: رباب عبد المجيد حميد الكصوان ، استخدام الطرائق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الاستتاجية لمحافظة البصرة (دراسة كارتوغرافية) ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٠٩م ، ص ٩٢ .

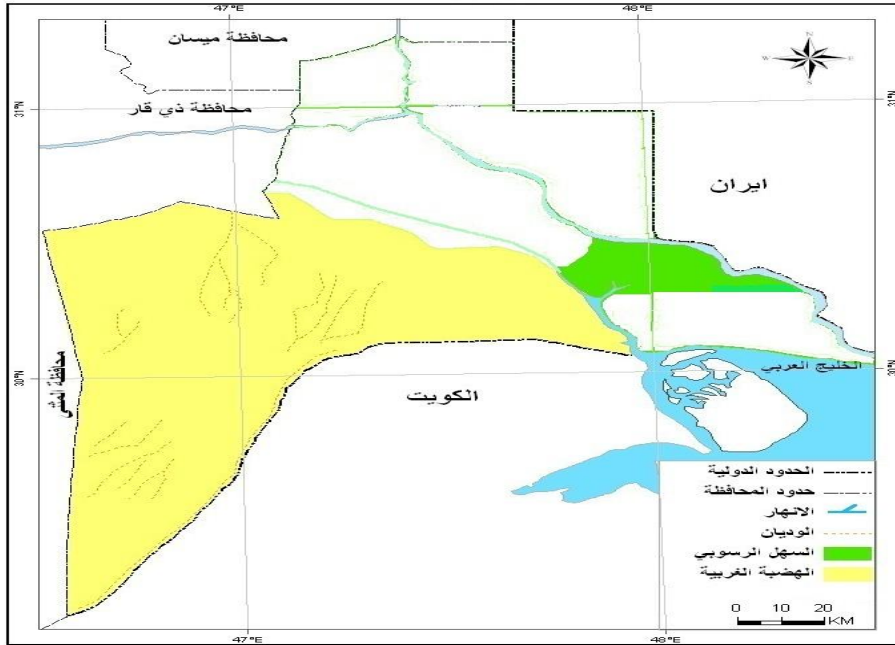
جـ- السطح The Surface :-

خلق التباين في التكوين الجيولوجي لكلا القضاين تبايناً في طبيعة أسطحهما ، فنجد إن في قضاء الزبير يبدأ خط الارتفاع المتساوي (٢٤٤ م) فوق مستوى سطح البحر من جهة الغرب وينحدر باتجاه الشمال والشرق ليصل إلى خط الارتفاع المتساوي (٦

(م) فوق مستوى سطح البحر (The Naval.1916.p.60) . لقد كان لطبيعة الانحدار الكبير بين جهات القضاء الغربية وانخفاضها في جهاته الشمالية والشرقية أثراً فاعلاً في نوعية طبوغرافية المنطقة والتي كان من نتاجها تكوين منخفضات (النجسية ، جوييدة ، سفوان والنجمي) والتي تتراوح أعماقها بين (١ - ٤ م) عن سطح الأراضي المجاورة لها . فضلاً عن بعض الوديان ذات الجريان المتقطع والتي تكونت هي الأخرى بفعل التعرية الربحية (Wind Erosion) ، فضلاً عن تكون مجموعة من الوديان الجافة التي تعد نتاجاً للتعرية المائية (Water Erosion) المتكونة بفعل حركة المياه الجارية (Run off) . وان النقطة التضاريسية البارزة في المنطقة هو جبل سنام الذي يبلغ ارتفاعه حوالي (١٥٦ م) فوق مستوى سطح البحر و (٦ م) عن الأراضي المجاورة. فضلاً عن المنخفضات والوديان الجافة والتلال التي تكونت بفعل الترسيب الريحي، (نصر الموسوي ، ٢٠٠٨ ، ص ٩٧) .

أما فيما يتعلق بطبيعة المظاهر التضاريسية في قضاء أبي الخصيب فهي ذات المظاهر التضاريسية المشتركة لطبيعة السطح للسهل الرسوبي والمتمثلة بالتباينات المحلية بين مناطق ضفاف الأنهار (الكتوف) ومناطق الأحواض وذنائب النهر، وذات ارتفاعات بسيطة لا تتجاوز بضعة أمتار عن مستوى سطح المناطق المجاورة لها ، خريطة (٣) .

خريطة (٣) أقسام السطح في منطقة الدراسة



المصدر: رباب عبد المجيد حميد الكصوان ، استخدام الطرائق التقليدية ونظم المعلومات الجغرافية في إعداد الخرائط الاستنتاجية لمحافظة البصرة (دراسة كارتوغرافية) ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ٢٠٠٩م ، ص ٩٤ .

#### د - الخصائص المناخية The climate Properties:

نكتفي بالإشارة إلى بيانات الجدول (١) الذي يبين المعدلات السنوية التي ستوضح لنا مدى التأثير للعناصر المناخية على ترب المنطقة وبالتالي على العناصر الغذائية ، إذ بلغ المعدل السنوي لزاوية السقوط الشمسي (١٤,١٠°) ويتباين هذا المعدل من شهر إلى آخر إذ يبلغ خلال الفصل الحار عند شهر حزيران أعلى معدل (١٦,١٣°) ، وتنخفض المعدلات الشهرية في أشهر الشتاء لتصل أدنى معدل لها (٣٧,٠٧°) في شهر كانون الثاني.

أما درجات الحرارة فتصل ذروتها خلال الأشهر (حزيران ، تموز ، آب) ، إذ بلغ معدل الحرارة الصغرى (١٩,٦٣°م) والعظمى (٣٣,٧٥°م) ثم تنخفض تدريجياً لتصل إلى أدنى معدلاتها في شهر كانون الثاني ليلعب معدل الحرارة الصغرى

(٧,٩م) والعظمى (١,١٨م) ، وان ارتفاعها يؤدي إلى زيادة تحلل المادة العضوية (0.M) بسبب نشاط الكائنات الحية الدقيقة وأكسديتها وتحويلها إلى مواد لا يستفيد منها النبات .

وبالنسبة إلى التبخر ، فتشير بيانات الجدول (١) إلى إن معدلات التوزيع على أشهر السنة تتصف بالارتفاع وبلغ مجموعها السنوي (١٧٠٢,٩٣ ملم) ، وان التبخر يفوق المجموع السنوي للأمطار البالغ (١,١٣٦ ملم) . وتتفاوت قيم التبخر خلال أشهر الصيف عنها في أشهر الشتاء حيث ترتفع في الأولى وتنخفض قيمها في الثانية وذلك نتيجة لتفاوت كمية الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة وسرعة الرياح التي ترتبط معها بعلاقة طردية ومقدار الرطوبة التي ترتبط معها بعلاقة عكسية .

أما كميات الأمطار فقد بلغ مجموعها السنوي (١,١٣٦ ملم) موزعة على ثمانية أشهر ، إذ يبدأ التساقط خلال أشهر (تشرين الأول إلى مايس) وان أعلى معدلات للتساقط تكون خلال أشهر الشتاء نتيجة لتكرار المنخفضات الجوية .

وبالنسبة إلى الرياح فقد بلغ المعدل السنوي لسرعها (٣,٧٣ م\ثا) ، ويزداد متوسط السرعة بصورة تدريجية خلال شهر آذار حتى شهر آب ليلغ (٤,٧ م\ثا) ، ثم تأخذ بالتناقص التدريجي بدءاً من شهر أيلول (٤,١ م\ثا) ويسجل شهر تشرين الأول أوطأ معدل لسرعتها إذ بلغ (٣م\ثا) .

من خلال ما تقدم لطبيعة العناصر المناخية في منطقة الدراسة نجد إن بيانات الجدول (١) لتلك العناصر تشير إلى جملة من التباينات الفصلية أو الشهرية أو السنوية التي سيكون لها تأثيراً على خصائص الترب ، إذ إن ارتفاع قيم زاوية السقوط الشمسي يؤدي إلى ارتفاع في قيم درجات الحرارة التي تعمل على سرعة فقدان الرطوبة من الطبقة السطحية للتربة نتيجة لزيادة عمليات التبخر مما يؤدي إلى زيادة صعود الماء الأرضي عن طريق الخاصية الشعرية وانعكاس ذلك على تراكم الأملاح فوق التربة والتي تعمل على تشتيت مجاميع التربة وزيادة تصلب الطبقة السطحية .

وتؤثر الأمطار هي الأخرى في عملية نقل الدقائق المعدنية والايونات والأملاح من الطبقة السطحية إلى الطبقات تحت السطحية ، وان بقلة سقوط الأمطار تقل عملية

غسل هذه الايونات الموجبة والسالبة المتواجدة في الطبقة السطحية ، كذلك فان قلة الأمطار تنعكس على قلة الغطاء النباتي الطبيعي الذي يزيد من المادة العضوية في التربة .

وتعمل الرياح على نقل الطاقة الحرارية وبخار الماء ، فإذا كانت الرياح جافة وسريعة تزداد كمية التبخر مما يعرض التربة إلى الجفاف وبالتالي إلى التعرية .

جدول (١) المعدلات الشهرية والسنوية للإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة العظمى والصغرى والأمطار والتبخر والرطوبة النسبية وسرعة الرياح في محافظة البصرة للمدة (١٩٩٠-٢٠١٢)

الاشهر	الاشعاع الشمسي	درجات الحرارة العظمى (م°)	درجات الحرارة الصغرى (م°)	مجموع الأمطار (ملم)	التبخر (ملم)	الرطوبة النسبية (%)	سرعة الرياح (م/ثا)
كانون ٢	٧,٣٧°	١٨,١	٧,٩	٢٦,٤	٧٠٣,٧	٦٧,٧	٣,٤
شباط	٧,٥٣°	٢١,٢	٩,٨	١٦,٣	٨٠٦,٢	٥٧,٤	٣,٦
آذار	٩,٣٤°	٢٦,٢	١٣,٩	٤,٥	١٣٠٨,٦	٤٥,٩٥	٤,١
نيسان	٩,٨٩°	٣٣,٢	١٩,٩	١٣,٩	١٧٧٥	٣٨,٣٥	٤,٣
مايس	١١,٢١°	٤٠,٢	٢٥,٨	٩,٨	٢٧٦٧	٢٦,٢٩	٤,٢
حزيران	١٣,١٦°	٤٤,٩	٢٨,٦	صفر	٢٣٥٣,٢	٢٠,٥٢	٥,٦
تموز	١٢,٤٨°	٤٦,٧	٣٠,٢	صفر	٣٠٠٦,٥	٢١,٨٦	٥,٥
آب	١٢,٩٦°	٤٦,٩	٢٩,٣	صفر	٢٧٣٦,٧	٢٤	٤,٧
ايلول	١٢,٤١°	٤٢,٩	٢٥,٥	٠,٣	٢٢١٠	٢٦,٧	٤,١
تشرين ١	٩,٦١°	٣٧	٢١,٢	١٧,٨	١٦٦٢	٣٨,٤	٣
تشرين ٢	٧,٩٥°	٢٧,٣	١٤,١	١٥,٣	٨٢٩	٥٢	٣,٢
كانون ١	٧,٨١°	٢٠,٤	٩,٣	٣١,٨	٢٧٧,٣	٦٥	٣,٢
المجموع السنوي	١٢١,٧٢°	٤٠٥	٢٣٥,٥	١٣٦,١	٢٠٤٣٥,٢	٤٨٤,١٧	٤٤,٨
المعدل السنوي	١٠,١٤°	٣٣,٧٥	١٩,٦٣	١١,٣٤	١٧٠٢,٩٣	٤٠,٣٥	٣,٧٣

المصدر: نصر عبد السجاد الموسوي وهالة محمود البغدادى ، الخصائص الكيميائية لترب قضاء القرنة وأثرها على الزراعة للمدة من (٢٠٠٧ - ٢٠١٣) . دراسة في جغرافية التربة ، كلية الآداب - جامعة البصرة ، بحث مقبول للنشر في مجلة آداب البصرة ، ٢٠١٤ .

#### هـ- الموارد المائية The Water Resources :-

تتمثل الموارد المائية في المياه السطحية وتشمل (مياه الأنهار والاهوار والتساقط والمياه الجوفية) ، ونظراً لوقوع قضاء الزبير خارج المنظومة النهرية لانهار دجلة والفرات وشط العرب لذا يعتمد بالدرجة الأساس على المياه الجوفية والتي تعد المصدر الرئيسي للري بسبب انعدام المياه السطحية . ونتيجة لطبيعة انحدار الهضبة الغربية الذي يزداد ارتفاعاً كلما ابتعدنا عن وادي نهر الفرات وشط العرب باتجاه الغرب والجنوب إذ يصل ارتفاعها بحدود (٣٠٠ م) قرب الحدود العراقية السعودية ، (عبدالله ، ١٩٨٨ ، ص ٨٨) . لذا تنحدر المياه في ذات الاتجاه وتكون قريبة من السطح في مواقع المنخفضات (سفوان ، البرجسية ، جوييدة والنجمي) والتي تعد من اهم المواقع للإنتاج الزراعي في هذا الإقليم . وبالرغم من كون نوعية المياه الجوفية تعد ذات تراكيز ملحية متفاوتة والتي تختلف في نسب تراكيزها الملحية بين منخفض وآخر ومن موسم لآخر ، إذ تبلغ في منخفض البرجسية (٧,٩ ديسيمترام) وفي منخفض النجمي (١٠,١٣ ديسيمترام) وفي منخفض سفوان (٨,٨ ديسيمترام) في موسم الجفاف . إما في موسم الأمطار فقد بلغت في ذات المواقع على التوالي (٨,٥ ، ٦,٨٥ ، ٨,٩٥ ديسيمترام) لذا تعد هذه المياه عالية الملوحة وفقاً للمعيار الأمريكي U.S.D.A وعليه فان استخدامها في عمليات الري سترك آثاراً على خصائص التربة ، (نصر الموسوي ، ٢٠٠٥ ، ص ٣٧) .

أما فيما يتعلق بقضاء أبي الخصيب والذي يقع ضمن الإقليم الشرقي من المحافظة فان المياه السطحية هي المستخدمة في عمليات الري ، وذلك لتوفرها من جهة وقلة تراكيزها الملحية من جهة أخرى مقارنة بالمياه الجوفية الغير مستخدمة إطلاقاً في هذا

القضاء خاصة والإقليم الشرقي عموماً . ويعتبر نهر شط العرب المصدر الرئيسي لتزويد القضاء بمياه الري .

ثانياً: الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب قضائي الزبير وأبي الخصب :

أ- الخصائص الفيزيائية:

١- نسجة التربة وتركيبها The Texture and Structure of Soil :

تشير بيانات الجدول (٢) وبالاعتماد على قيم المعدلات العامة لمفصولات الرمل والغرين والطين لترب قضاء الزبير في مناطق (البرجسية-جوييدة، سفوان ، النجمي) إن نوع نسجة هذه الترب هي على التوالي (مزيجية رملية ، مزيجية رملية ، مزيجية طينية رملية) وفقاً لمثلث الترب المتبع في النظام الأمريكي . وفيما يخص تركيب هذه الترب (بنائها) وبالاعتماد على الوصف المورفولوجي للتربة ، فقد تراوحت درجة بنائها ما بين (الضعيف والمتوسط) ، وصنف بناؤها تحت درجة (خشن) ، أما نوع البناء فتراوح ما بين (الفتاتي والحبيبي) . (نصر الموسوي ، ٢٠٠٥ ، ص ٩٣) .

إما ترب قضاء أبي الخصب وللمناطق المدروسة ، فتشير بيانات الجدول (٢) لقيم معدلات مفصولات الرمل والغرين والطين ، إن نسجة تربة منطقة أسراجي هي (مزيجية طينية غرينية) ، وان تربة كتوف الأنهار لمنطقة حمدان هي ذات نسجة (طينية غرينية) ، كما وان نسجة ترب ذنائب الأنهار لنفس المنطقة هي أيضا (طينية غرينية) . أما نسجة ترب منطقة السبية ، فكانت نسجة ترب كتوف الأنهار هي (طينية غرينية) ، وان نسجة ترب الذنائب هي (طينية) .

مما سبق يظهر لنا مدى التباين ما بين ترب قضاء الزبير وترب قضاء ابي الخصب من حيث النسجة ويعود السبب في ذلك إلى طبيعة المصدر المجهز لرواسب هذه الترب .

٢- الكثافة الظاهرية والحقيقية للترب The Particle and Bulk Density :

من خلال قيم المعدلات العامة للكثافة الظاهرية لترب القضائين ، جدول (٢) ، نلاحظ ارتفاعاً في قيم هذه المعدلات لترب قضاء الزبير وتراوحت ما بين (١,٦١-١,٧٤ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>) مقارنة بقيمها لترب قضاء أبي الخصب والتي تراوحت ما بين (١,٤٢-١,٦ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>) . ويعود السبب في ذلك إلى إن ترب قضاء الزبير هي مزيجية

التباين المكاني لنوعية وكمية العناصر المغذية للنباتات في الترب الرملية والترب الطينية الثقيلة

رملية ، إذ أشارت إحدى الدراسات إلى وجود علاقة خطية موجبة ما بين الكثافة الظاهرية والرمل ، (ابتسام عبد الزهرة ، ١٩٩٤ ، ص ٣٦) . وان ترب قضاء أبي الخصب هي ترب طينية غرينية تقل فيها نسبة مفصول الرمل .

جدول (٧): المعدلات العامة للخصائص الفيزيائية لترب منطقة الدراسة

الموقع	الاصول (مم)	مفصولات التربة			النسبة	التقلية القاعدية	التقلية الحقلية	المسامية %	رطوبة التربة			التوصيل المائي	
		الرمل	الطين	الطين الثقيل					نقطة الندى	نسبة الماء	نسبة الجلاء		
الرياح - جويبة	٦٠٠٠	٧٧١,٧	١٠٥٥,٢	١٢٢,٧٩	مزيجية رملية	١,٢٩	٢,٦٨	٣٩	٦,٠٢	١٢,٥١	٦,٤٤	١٣,٢٣	٥,٨٥
قضاء سقران	٦٠٠٠	٧٩٤,٢	٦٤,٢١	١٤١,٥٩	مزيجية رملية	١,٧٤	٢,٦٨	٣٦	٥,٨٧	١١,٢٤	٥,٩١	١٧,٦٥	٦,٧٨
النجفي	٦٠٠٠	٦٨٧	٥٠,٨٣	٢٢٢,١٨	مزيجية طينية رملية	١,٦١	٢,٦٢	٣٨,٥	٦,٢٢	١١,٥٣	٥,١٨	١٤,١٦	٥,٩٢
السراجي	٩٠٠٠	١٩٦,٣٣	٤٣٥,٥	٣٦٨,١٧	مزيجية طينية رملية	١,٥٩	٢,٥٩	٤١,٥	١٥,٦	٢٣,٨٣	٨,٢٣	١,٥١	٥,٤٥
حضان (كروفي)	٩٠٠٠	٤٤,٥٦	٤٩٨,٧	٤٣٦,٧٣	طينية غرينية	١,٤٩٠	٢,٥٩	٣٦,٥	١٨,٣١	٢٨,٤٢	١٠,١١	١,٤٨	٥,٤٢
حضان (الثاب)	٩٠٠٠	٧١,٥٧	٤٦٠,٥٣	٤٦٧,٩	طينية غرينية	١,٦	٢,٥٧	٤٣	١٦,٨١	٢٧,٧	١٠,٨٩	١,٤٩	٥,٤٣
السبية (كروفي)	٩٠٠٠	١٤,٩٦	٤٢٢,٢	٥١٢,٧٣	طينية غرينية	١,٤٢	٢,٥٧	٤٠,٥	٢٢,٧٥	٢٦,٩٥	٢,٢	١,٤٦	٥,٤١
السبية (الثاب)	٩٠٠٠	٣٩,٣	٣١٢,٦	٥٩٨,١	طينية غرينية	١,٥٧	٢,٥٩	٣٥,٥	٢٠,٦٩	٢٧,٧	٧,٠١	١,٥٣	٥,٤١

المصدر: الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على: انصر عبد السجاد الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعي والإشعاعي (البورانيوم المنضب) وأثرها على ترب الأقليم الغربي من محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، مجلة البحوث الجغرافية، كلية التربية للبنات، جامعة الكوفة، ٢٠٠٨ .  
٢- انصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، ٢٠٠٥ .

اما قيم المعدلات العامة للكثافة الحقيقية لترب قضاء الزبير فتراوحت ما بين (٢,٦٢ - ٢,٦٨ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>) ، وان قيمها لترب قضاء أبي الخصب فتراوحت ما بين (٢,٥٧ - ٢,٥٩ ميكاغرام/م<sup>٣</sup>). مما تجدر الإشارة إليه هنا إن قيم الكثافة الحقيقية تتأثر بمحتوى التربة من معادن ومواد عضوية ، بينما الكثافة الظاهرية تتأثر بالعوامل الداخلية والخارجية ولذلك فان الارتفاع في قيمها قد يعود إلى عدة أسباب منها قلة المادة العضوية وزيادة تضغط التربة بسبب سير الآليات الزراعية .

### ٣- المسامية Porosity:

تشير بيانات الجدول (٢) إلى إن قيم المعدلات العامة لمسامية ترب قضاء الزبير تراوحت ما بين (٣٦ - ٣٩ ٪) ، وان قيم معدلات المسامية لترب أبي الخصب تراوحت ما بين (٣٥,٥ - ٤٣ ٪).

### ٤- رطوبة التربة Soil Moisture:

نلاحظ من خلال بيانات الجدول (٢) لقيم المعدلات العامة لرطوبة التربة ، إن هناك تبايناً كبيراً بين هذه المعدلات لترب قضاء الزبير وبين قيمها لترب قضاء أبي الخصب ، إذ تكون اقل في الأولى .

### ٥- معدل غيض الماء Water Infiltration Rate:

تشير بيانات الجدول (٢) ، إلى إن قيم المعدلات العامة لغيض الماء لترب قضاء الزبير تراوحت بين (١٤,١٦ - ٢٣,٢٣ سم/ساعة) ، وهي أعلى من قيمها لترب قضاء أبي الخصب والتي تراوحت بين (١,٤٦ - ١,٥٣ سم/ساعة) ، وهذا يعني إن ترب قضاء الزبير أكثر قابلية لدخول الماء عن طريق سطحها عند حدوث الأمطار ، وأيضا حركته إلى الأعلى من المصادر التي تحت سطح التربة ، كارتفاع مستوى المياه الجوفية

### ٦- التوصيل المائي المشبع للتربة :

The Saturation hydraulic Conductivity of Soil:

من بيانات الجدول (٢) لقيم المعدلات العامة للتوصيل المائي المشبع للتربة ، نلاحظ ارتفاعاً في قيمها لترب قضاء الزبير والتي تراوحت بين (٥,٨٥ - ٦,٧٨ م/يوم) ، مقارنة مع قيمها لترب قضاء أبي الخصب والتي تراوحت بين (٠,٤١ - ٠,٤٥ م/يوم) ،

ويعود السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الأطيان في ترب قضاء أبي الخصب والتي تعمل على قيم التوصيل المائي المشبع .

### ب- الخصائص الكيميائية:

#### ١- المادة العضوية ( OM ) Organic Matter:

إن أهمية وجود المادة العضوية في التربة يعود إلى تأثيرها على خصوبة التربة وبالتالي تأثيرها على النبات ، إذ تشير بيانات الجدول (٣) إلى انخفاض قيم معدلات المادة العضوية لترب قضاء الزبير والتي تراوحت بين (٥,٧٩ - ٧,٩٦ غرام\كغم) مقارنة بقيم معدلاتها لترب قضاء أبي الخصب والتي تراوحت ما بين (١١,٤ - ١٥,٨ غرام\كغم) ، ويعود السبب في ذلك الى وجود النبات الطبيعي الذي تعد مخلفاته مصدراً من مصادر المادة العضوية في التربة.

#### ٢- الكلس ( $CaCO_3$ ) Lime:

يعتبر الكلس من الأملاح الأكثر شيوعاً في الترب العراقية نتيجة مناخه الجاف وكون مادة الأصل المكونة لهذه الترب تكون كلسية أو غنية بـ (كاربونات الكالسيوم) ، ولذا نلاحظ أن قيم المعدلات العامة للكلس في الجدول (٣) مرتفعة في كلا القضائين ، إذ تراوحت في ترب قضاء الزبير ما بين (١٣٥,٦٤ - ٢٥٣,٦٥ غرام\كغم) ، وفي ترب قضاء أبي الخصب ما بين (٢٠٣,٣٣ - ٣٥٧ غرام\كغم) . وان التباينات المتواجدة من ارتفاع وانخفاض في قيم معدلاتها يعود الى التباين في نوعية الصخور الأصلية المكونة لهذه الترب ومقدار الكميات التي تحتويها من كاربونات الكالسيوم

#### ٣- الجبس ( $Ca So_4$ ) Gypsum:

تشير بيانات الجدول (٣) إلى إن قيم المعدلات العامة للجبس لترب قضاء الزبير تراوحت ما بين (٥١,٠١ - ٥٩,٩٧ غرام\كغم) ، أما في ترب قضاء أبي الخصب فقد تراوحت ما بين (١٨ - ٤٨ غرام\كغم) وهي اقل مقارنة بترب قضاء الزبير . إن هذا التباين بين قيم الجبس لكلا القضائين هو نتيجة لنوعية الصخور الجبسية المتكونة منها التربة بالأصل (Primary Gypsum) ، أو سببه المياه الجوفية التي تستخدم لأغراض

الري والمتواجدة ضمن نطاق الصخور الجبسية والتي تنقله إلى التربة والذي يسمى (Secondary Gypsum).

جدول (3): المعدلات العامة للخصائص الكيميائية لترب منطقة الدراسة

الموقع Location	الاصناف (مرد)	مدة عضوية غرام/كغم	القص Lime Ca Co <sub>3</sub> غرام/كغم	الجبس Gypsum غرام/كغم	درجة كحار التربة PH	Salt Extr. تيسونام	الكاتيونات على مول/كغم				الانيونات على مول/كغم	
							كالمونيوم Ca	مغنيسيوم Mg	صوديوم Na	بوتاسيوم K		كبريتات SO <sub>4</sub>
الزبدية - جويته	٦٠٠٠	٥,٧٩	٢٢١,٥	٥٩,٩٧	٧,٨٩	٧,٩٨	٦,٦٩	٣,١٧	٣,٠٦	١,٧٣	٤,٠٢٣	٦,١٣
كشاه الزبدية	٦٠٠٠	٦,٧٢	٢٥٣,٦٥	٥١,٠١	٨,٠١	٨,٢٧	٧,٧٣	٣,٣٨	٣٣,٥٩	٠,٨١	٥٦,٧٦	٦,١٩
النصي	٦٠٠٠	٧,٩٦	١٣٥,٦٤	٥٣,٩٦	٧,٥٧	٥,٦٦	٥,٧٩	٣,٤٩	٢٤,١٥	٠,٧٧	٣٠,٦٣	٧,٧٦
الدرامي	٩٠٠٠	١١,٤	٢٩٠	١٨	٧,٧	١٠	١٠,١٦	٧	٨١,٦٦	١,١٢	٧٧,٣٣	٥
حضان (١)	٩٠٠٠	١٣,٩٣	٢٠٣,٣٣	٢٦,١٧	٧,٨٧	٦,٥٧	٨	٤,٥٦	٧٣	١,٥٣	٥١	٤,١٣
حضان (٢)	٩٠٠٠	١٣,٩٦	٢٣٦,٧٦	٢٩,٣٣	٧,٩	٦,٣٣	٩,٥	٦	٩٧	١,٤٩	٧٢,٦٦	٥,٧٦
السوية (١)	٩٠٠٠	١٥,٨	٢٤٠	٣٥	٧,٧	٧,٦٦	١١	٧,٣٣	٥٧,٦٦	١,٤٩	٧٥,٦٦	٣,٣
السوية (٢)	٩٠٠٠	١٣	٣٥٧	٤٨	٧,٨٦	١١,٢٦	١٢	١٣	١٤٥,٣٣	١,٩	٦٧,٣٣	٦,٣٣

المصدر: الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على : نصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة في جغرافية التربة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، ٢٠٠٥ .

تعتبر درجة تفاعل التربة من العوامل المهمة والمؤثرة في خصوبة التربة وتغذية النبات لعلاقتها الكبيرة في مقدرة التربة على تجهيز النسبة الصحيحة من العناصر الغذائية

التي يحتاجها النبات النامي . تشير بيانات الجدول (٣) لقيم المعدلات العامة لدرجة تفاعل التربة إلى ان ترب قضائي الزبير وأبي الخصب هي ترب قاعدية ، إذ تراوحت قيمها لترب قضاء الزبير ما بين (٧,٥٧-٨,٠١) ، أما قيمها لترب قضاء أبي الخصب فتراوحت ما بين (٧,٧-٧,٩). ويرجع السبب في ذلك إلى إنها ترب مناطق جافة وشبه جافة والتي تقل فيها الأمطار المتساقطة على الترب ، وعليه تقل عمليات غسل الكاتيونات القاعدية السائدة على سطوح التبادل لهذه الترب .

#### ٥ - ملوحة التربة ( EC ) Soil Salinity:

تعتبر الملوحة من المظاهر البارزة في المناطق الجافة وشبه الجافة ، وهذا ما يميز منطقة الدراسة. اذ تشير بيانات الجدول (٣) إلى إن قيم المعدلات العامة للملوحة التربة لترب قضاء الزبير تراوحت ما بين (٥,٦٦- ٨,٢٧١ ديسيمينز/متر) ، أما لترب قضاء أبي الخصب فتراوحت ما بين (١٠- ١١,٢٦ ديسيمينز/متر) . ويعود هذا التباين في معدلات ملوحة التربة بين ترب القضائين إلى عدة أسباب منها نوعية مياه الري ذات النسب الملحية المتباينة ، وأيضاً التباين في التركيب الكيميائي للصخور المكونة لهذه الترب واثر عمليات التجوية الكيميائية عليها .

ومن الملاحظ هنا هو إن معدلات الملوحة في ترب قضاء أبي الخصب هي أعلى من معدلات الملوحة في ترب قضاء الزبير .

#### ٦- الكاتيونات Cations:

وهي الايونات الموجبة وتأتي أهميتها كونها من العناصر المغذية للنبات ، وتشمل الكالسيوم ( $Ca^{2+}$ ) والمغنيسيوم ( $Mg^{2+}$ ) والصوديوم ( $Na^+$ ) والبوتاسيوم ( $K^+$ ) . وتراوحت قيم معدلاتها في قضائي الزبير وأبي الخصب وعلى التوالي ، الكالسيوم ما بين (٥,٧٩- ٧,٧٣ ملي مول\الترب) ، و ما بين (٨- ١٢ ملي مول\الترب) ، والمغنيسيوم ما بين (٣,١٧-٣,٤٩ ملي مول\الترب) وما بين (٤,٥٦- ١٣ ملي مول\الترب) ، والصوديوم ما بين (٢٤,١٥- ٣٣,٥٩ ملي مول\الترب) وما بين (٥٧,٦٦- ١٥٤,٣٣ ملي مول\الترب) ، والبوتاسيوم ما بين (٠,٧٧- ١,٧٣ ملي مول\الترب) وما بين (١,١٢- ١,٩ ملي مول\الترب). إن هذا التباين في قيم المعدلات العامة للأيونات الموجبة في ترب القضائين يعود إلى

عدة أسباب منها التباين في نوعية الصخور المكونة لهذه الترب ، وأيضاً بسبب نوعية نسجة الترب إي مفصولات الرمل والغرين والطين ، وكذلك نوعية المياه المستخدمة للري او نتيجة لطبيعة هذه الايونات نفسها من حيث قابليتها على الذوبان في المياه .

#### ٧- الأيونات السالبة Anions:

وهي أيضاً من العناصر المغذية التي يحتاجها النبات وذلك لدخولها في عملية نموه وعملية صنع غذاءه ، وتشمل أيونات الكلورايد ( $Cl^-$ ) والكبريتات ( $SO_4^{2-}$ ) والبيكاربونات ( $HCO_3^-$ ) . وتراوح قيم معدلاتها في قضائي الزبير وأبي الخصب وعلى التوالي ، الكلورايد تراوح ما بين (٣٠,٦٣ - ٥٦,٧٦ ملي مول/التر) وما بين (٥١ - ٧٧,٣٣ ملي مول/التر) ، والكبريتات ما بين (٣,٦٤ - ٩,٨٤ ملي مول/التر) وما بين (١٣,١٦ - ٣٢,٨٣ ملي مول/التر) ، والبيكاربونات ما بين (٦,٣ - ٧,٧٦ ملي مول/التر) وما بين (٣,٣ - ٦,٣٣ ملي مول/التر) . وترجع هذه التباينات في قيم معدلات الأيونات السالبة إلى التباين في نوعية الصخور المكونة لهذه الترب ، وأيضاً بسبب نوعية نسجة الترب أي مفصولات الرمل والغرين والطين ، وكذلك إلى طبيعة هذه الأيونات نفسها من حيث قابليتها على الذوبان في المياه .

#### ثالثاً: العناصر المغذية للنبات في ترب قضائي الزبير و ابي الخصب:

أ- العناصر الكبرى وتتمثل بـ (النروجين  $N_2$  ، الفسفور P ، البوتاسيوم K) .  
 ب- العناصر الصغرى وتتمثل بـ (النيكل Ni ، الرصاص Pb ، الكادميوم Cd) .  
 إذ تشير بيانات الجدول (٤) إلى إن قيم النروجين قد بلغت في قضاء الزبير ضمن نطاق الترب الرملية المفككة (٠.٠٨٠ غم/كغم) لذا فهي تقع ضمن قيم الترب الرملية في العراق والتي تبلغ بشكل عام (٠.٠٨٦ غم/كغم) ، علماً إن نسبة النروجين في الترب الرملية عالمياً تبلغ (٠.١٠٪) ، وفي الترب الطينية تبلغ (٠.٢٣٪) . لذا تتفق قيم النروجين في ترب منطقة الدراسة مع قيمه في الترب العراقية ، (مختبر التربة والمياه واستصلاح الأراضي ، ٢٠١٤) . وقد أوضحت نتائج التحليل المخبري لقيم الفسفور (P) في الترب الرملية لقضاء الزبير انها بلغت (٨.٧ ملغم/كغم) لذا فهي تقع ضمن قيم الترب الطينية العراقية والتي تبلغ (١٨.١٠ ملغم/كغم) ، وعالمياً تبلغ نسبته في

الترب الطينية (٠.٠٦٤٪) . أما بالنسبة لعنصر البوتاسيوم (K) فعادة ما تكون قيمه منخفضة في الترب بشكل عام والترب الرملية بشكل خاص إذ تتراوح قيمه بين (٠.١٢ – ٢.٩ ملغم/كغم) وذلك لكونه يحتاج إلى فترات زمنية طويلة لكي يتراكم بالتربة ، لذا يعد ضمن المعدل العام لنطاق الترب الرملية .

جدول (٤) معدلات قيم تراكيز العناصر المغذية الصغرى والكبرى في منطقة الدراسة

العناصر المغذية الصغرى			العناصر المغذية الكبرى			القضاء
الكاديوم ملغم\كغم	الرصاص ملغم\كغم	النيكل ملغم\كغم	البوتاسيوم ملي مول\تر	الفسفور ملغم\كغم	النتروجين غرام\كغم	
٢.٤	٢٠٠.٢	٩٥.٩	٠.٢٩	٨.٧	٠.٠٨٠	الزبير (ترب رملية)
٤.٣	٣٢٠.٧	١١٣.٢	٠.٥٨	١٧.٨٢	١.٧٥	أبي الخصب (ترب طينية)

المصدر: الجدول من عمل الباحثين بالاعتماد على نتائج التحاليل المختبرية ٢٠١٣ .  
أما في قضاء أبي الخصب فقد أشارت نتائج الجدول (٤) إلى إن قيم النتروجين قد بلغت (١.٧٥ غم/كغم) ، في حين بلغت قيم الفسفور (١٧.٨٢ ملغم/كغم) . لذا تقع قيم النتروجين والفسفور في منطقة الدراسة لقضائي الزبير وأبي الخصب ضمن نطاق المعدلات العامة لقيم الترب الرملية والطينية من محتواها من هذين العنصرين ، والتي تعد قيم منخفضة لذلك يتطلب إضافتهما بشكل مستمر لغرض تعويض النقص الحاصل فيهما لكونهما يعدان من العناصر الكبرى التي يحتاجها النبات في جميع مراحل نموه .

أما العناصر المغذية الصغرى ، فقد أشارت نتائج الجدول (٤) إلى إن قيمها في ترب قضاء الزبير الرملية بلغت (٩٥.٩ ، ٢٠٠.٢ ، ٢.٤ ملغم/كغم) لكل من (النيكل ، الرصاص والكاديوم) على التوالي . وفي ترب قضاء أبي الخصب الطينية فقد بلغت قيمها (١١٣.٢ ، ٣٢٠.٧ ، ٤.٣ ملغم/كغم) على التوالي .

وعند مقارنتها مع المحتوى الطبيعي ولأقصى تركيز مسموح به للعناصر الثقيلة في التربة ، جدول (5) ، نجد إن قيمها تعد أكثر بكثير من الحدود المسموح بها ولكلا القضائين . ولكن تجدر الإشارة بشكل عام من خلال دراسة القيم للعناصر المغذية سواء الكبرى أو الصغرى يتبين لنا إن قيم العناصر الكبرى والصغرى تعد الأقل تركيزاً في ترب قضاء الزبير الرملية من مثيلاتها في ترب قضاء أبي الخصب الطينية ، وهذا يعزى إلى ان الترب الرملية تعد ذات نفاذية ومغاض عالي مما يسمح بالعناصر المغذية إما أن تتطاير عبر ارتفاع درجات الحرارة أو تترشح إلى الأعماق الأبعد من التربة السطحية ، بعكس الترب الطينية التي تعد مساماتها صغيرة الحجم الأمر الذي يتيح لها الاحتفاظ بكميات اكبر من سابقتها ، وبالتالي تحتاج الترب الرملية في قضاء الزبير إلى كميات اكبر مما هو عليه الحال في قضاء أبي الخصب .

جدول (5) المحتوى الطبيعي وأقصى تركيز مسموح به للعناصر الثقيلة في التربة (ملغم/كغم)

العنصر	الرمز	المحتوى الطبيعي	أقصى تركيز مسموح به
النيكل	Ni	٥-٢	٥٠
الرصاص	Pb	٢٠-٠,١	١٠٠
الكاديوم	Cd	١-٠,١	٣
الكوبلت	Co	١٠-٢	٥٠

Source: Kloke, A. Rich water 80 – orientiering use taten fur tolerierbaregasamtghaltecinigeelmente in kulterboden, Vdulfa.H2, 1980.p.9-11.

#### الخلاصة والاستنتاجات والمقترحات :

- تناولت الدراسة العناصر المغذية للنباتات في تربتين مختلفتي النسجة وقد اعتمدت قضائي الزبير وأبي الخصب انموذجاً للدراسة ، لأنهما يتباينان تبايناً كبيراً من حيث تكويناتهما الجيولوجية ، إذ يقع قضاء الزبير ضمن تكوينات الدبدة الرملية ويقع قضاء أبي الخصب ضمن تكوينات السهل الرسوبي الطينية . وكان لموقعهما الجغرافي هذا أثراً واضحاً في مقدار احتواء تربهما على تلك العناصر سواء الكبرى أو

الصغرى ، فضلاً عن مصادر المياه المستعملة في عمليات الإرواء ، إذ يعتمد قضاء الزبير على المياه الجوفية في حين تعتمد عمليات الري في قضاء أبي الخصب على مياه نهر شط العرب . كذلك تتباين نوعية نباتاتها الطبيعية وفقاً لطبيعة الترب من ناحية ونوعية المورد المائي من ناحية أخرى .

- أما فيما يتعلق بخصائص تربهما الفيزيائية والكيميائية فهي متباينة تبايناً كبيراً من حيث حجم مفصولاتهما ، إذ تزداد قيم الرمل (Sand) وتقل قيم الغرين (Silt) والطين (Clay) في ترب قضاء الزبير وذلك لكونها ترب رملية ناتجة عن طبيعة التكوين الجيولوجي لأرض القضاء . أما في قضاء أبي الخصب فيختلف الحال تماماً إذ نجد السيادة لقيم الطين (Clay) وانخفاض نسبي في قيم الغرين (Silt) ثم انخفاض كبير جداً في قيم الرمل (Sand) وهذا يعزى إلى طبيعة تكوين الترب في المنطقة لكونها ترب رسوبية . وانعكست هذه الخصائص على نوعية العناصر المغذية فيها .

- وتناولت الدراسة نوعية العناصر المغذية الكبرى والصغرى لترب كلا القضائين ، إذ تبين إن العناصر الكبرى والصغرى تكون ذات تراكيز اقل مما هي عليه في ترب قضاء أبي الخصب الطينية وهذا يعود أيضاً إلى نوعية تكوين تلك الترب .

- لذا نستنتج من الدراسة ان هنالك انخفاضاً في قيم العناصر المغذية بنوعيتها سواء الكبرى أو الصغرى في كلا القضائين .

- ينعكس هذا النقص في تربهما على انخفاض في قيم العناصر المغذية للنبات مما يؤدي إلى ضعف في مراحل نمو النبات .

- يتطلب الأمر إضافة العناصر المغذية بنوعيتها لجميع أنواع الترب في منطقة الدراسة من اجل رفع الطاقة الإنتاجية لها وبالتالي زيادة حجم الإنتاج الزراعي .

- المساهمة الفاعلة من قبل أجهزة الدولة المختصة (مديريات ودوائر الزراعة) بتزويد المزارعين بكميات من العناصر المغذية وبقيم مدعومة لغرض تحسين نوعية وكمية الإنتاج الزراعي .

**المصادر والهوامش :**

- (١) ماهر جورجى نسيم ، علم الأراضى ، أساسيات وإدارة ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية، الناشر منشأة المعارف بالإسكندرية ، ٢٠٠١ .
- (٢) نصر عبد السجاد الموسوي ، مشاكل التلوث الصناعى والإشعاعى (اليورانيوم المنضب) وأثرها على ترب الإقليم الغربى من محافظة البصرة ، دراسة فى جغرافية التربة ، ٢٠٠٨ .
- (٣) نصر عبد السجاد عبد الحسن ، مقومات الإنتاج الزراعى فى محافظة البصرة ، دراسة فى الجغرافية الزراعية ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، ١٩٩١ .
- (4) Buday. T. and S. Jassim, The Regional Geology of Iraq, Vol.2.Baghdad, 1987. □
- (5) Admiralty, Geology of 5- The Naval Intelligence Division, Naval Staff Mesopotamian and its Border Land, Oxford, 1916.□
- (٦) نصر عبد السجاد الموسوي ، تأثير مشكلتي التعرية والملوحة على ترب الإقليم الغربى من محافظة البصرة وسبل صيانتها ، دراسة فى جغرافية التربة ، مجلة كلية التربية للنبات للعلوم الإنسانية/جامعة الكوفة/العدد الثالث/السنة الثانية- ٢٠٠٨ .
- (٧) نصر عبد السجاد الموسوي و هالة محمود البغدادي ، الخصائص الكيمايية لترب قضاء القرنة وأثرها على الزراعة للمدة من (٢٠٠٧ – ٢٠١٣) ، دراسة فى جغرافية التربة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، بحث مقبول للنشر فى مجلة آداب البصرة ، ٢٠١٤ .
- (٨) عبد الإله رزوقي كربل ، المياه الجوفية فى محافظة البصرة ، موسوعة البصرة الحضارية ، المحور الجغرافى ، ١٩٨٨ .
- (٩) نصر عبد السجاد الموسوي ، التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة ، دراسة فى جغرافية التربة ، كلية الآداب ، جامعة البصرة ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، ٢٠٠٥ .

- (10) Evan Gest, The Flora of Iraq, Ministry of Agriculture, Vol.1, Baghdad, 1968.p.70-78. □
- (11) داود جاسم الربيعي ، قضاء الزبير دراسة في الجغرافية البشرية ، منشورات مركز دراسات الخليج ، مطبعة الإرشاد ، بغداد ، العدد (19) ، 1978 .
- (12) ماهر جورجى نسيم ، علم الأراضى ، أساسيات وإدارة ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، منشأة المعارف بالإسكندرية ، كلية الزراعة-جامعة الإسكندرية، جمهورية مصر العربية ، 2001 .
- (13) ويكيبيديا الموسوعة الحرة / الشبكة المعلوماتية الالكترونية .  
<http://telc.tanta.edu.eg/hosting/pro11/containt/L4.htm.2013>
- (14) <http://www.Eeaa.gov.eg/ippg/EPAP/mannais/epapmanuls/sector./20manulsy.20inspectionpaints>.
- (15) أزهار علي الصابونجي وآخرون ، البيئة والإنسان ، مطبعة حداد ، البصرة ، 2005 .
- (16) بيداء حميد جبر الخفاجي ، تأثير الري بمياه الصرف الصحي المعالجة في مدى تلوث التربة تحت مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني لمحصول الذرة الصفراء ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، 2012 .
- (17) Kloke, A. Rich water 80-orientierung, usetaten fur tolerierbaregasamtghaltecinigeelmente in kulterboden, Vdulfa, H2, 1980 □
- (18) مختبر التربة والمياه واستصلاح الأراضى ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، 2014 .