تأثير بعض خواص الترب على العلاقة بين الزنك والفوسفور في محافظة دير الزور

الدكتور صبحي الخشم: مدرس في قسم التربة واستصلاح الأراضي، كلية الهندسة الزراعية ، جامعة الفرات

الملخص

تم اختيار /60/ عينة ترابية مركبة بكرية على عمق /0-25/سم من أراضي محافظة دير الزور. وكانت عينات التربة تنتمي للترب ذات المحتوى المتوسط من كربونات الكالسيوم والمعتدلة الحموضة، وإلى الترب العالية المحتوى من كربونات الكالسيوم والقليلة والمتوسطة القلوية، وبعد تقدير نسبة الطين، وبعض المؤشرات الكيميائية والخصوبية في العينات الترابية المدروسة توصلنا إلى النتائج التالية:

- وجود ارتباط عالي المعنوية إيجابي بين نسبة الطين والفوسفور والزنك القابلة للإفادة (+0.65** ، 0.74**) على الترتيب، وارتباط معنوي إيجابي فقط بين المادة العضوية والزنك والفوسفور القابلة للإفادة (+ 0.44* ، 0.55*) على الترتيب.
- وجود ارتباط عالي المعنوية إيجابي بين درجة الحموضة والفوسفور القابل للإفادة (+ 0.64**)، ومعنوي إيجابي فقط بين درجة الحموضة والزنك القابل للإفادة (0.58*).

- وجود ارتباط سلبي معنوي بين الفوسفور والزنك القابلة للإفادة والناقلية الكهربائية (E.C) للترب ذات المحتوى المتوسط من كربونات الكالسيوم والمعتدلة الحموضة (- 0.37* ، - 0.42*) على الترتيب.

- وجود ارتباط عالي المعنوية سالب بين كربونات الكالسيوم من ناحية و الفوسفور والزنك القابلة للإفادة من ناحية أخرى (- 0.68** ، - 0.81**) على الترتيب وأيضاً ارتباط معنوي سالب ما بين درجة الحموضة والملوحة من ناحية ومؤشري الفوسفور والزنك من ناحية أخرى بالترب العالية المحتوى من كربونات الكالسيوم والقليلة والمتوسطة القلوية .

- وجود ارتباط إيجابي معنوي فقط بين مؤشري الفوسفور والزنك القابلة للإفادة (0.49) في عينات الترب المدروسة.

كلمات مفتاحية: خواص التربة ، فوسفور ، زنك.

المقدمة والدراسة المرجعية:

وصفت التربة بأنها الجسر الواصل بين الحياة واللاحياة، وهي متغيرة الخواص والعناصر (النعيمي 1984). وإن معرفة العوامل الأساسية التي تقع تحت تأثيرها خصوبة التربة أو مقدرتها للإنتاج وأفضل نمو للنباتات، كانت من الأشياء المرغوب فيها لزمن طويل، وحديثاً وبصورة نسبية فقد تولدت أدلة على أن خصوبة التربة تعتمد على الصفات الفيزيائية والكيميائية والحيوية للتربة، وأن النبات يحصل على معظم المواد الداخلة في تركيبه الكيميائي من التربة وإن أحد مؤشرات خصوبة التربة هي محتوى النبات من العناصر الغذائية التي كانت موجودة في التربة (النعيمي 1984).

وتتواجد الكثير من العناصر المعدنية بصورة غير ذائبة في التربة (مشهور وآخرون 2000)، حيث يقدر محتوى التربة من الزنك المتبادل (0.1 – 2) ملغ/كغ. وأكد (Covello, *et al*, 2004) بأن حالة العناصر الغذائية وسلوكها داخل التربة تعتمد على صفات التربة.

وقد وجد (Latrille, *et al*, 2003) و (Bahmanyar, 2008) أن هناك علاقة ارتباط إيجابية بين المادة العضوية والزنك القابل للإفادة في التربة. وتتعلق جاهزية الزنك للنبات بدرجة كبيرة بـــpH التربة (الوهيبي، 1999) إذ تزداد الكميات المتاحة للنبات من هذا العنصر مع انخفاض pH التربة كما هو الحال في الترب الحامضية، وعلى العكس من ذلك يحدث عندما يرتفع pH التربة إذ تنخفض الكمية المتاحة من الزنك والفوسفور بشكل كبير نتيجة تشكل مركبات ضعيفة الذوبان مثل $ZnCO_3$ ، $Zn(OH)_2$ و $CaCO_3$.

وكقاعدة عامة يتناقص ذوبان مركبات الزنك مع زيادة الرقم الهيدروجيني (الدومي وآخرون 1995). ويمكن القول أن نقص الزنك يمكن أن يحدث عند مستويات مختلفة للرقم الهيدروجيني للتربة، ولكنه أكثر شيوعاً عند ارتفاع قيمة الرقم الهيدروجيني خاصة عندما يصاحب ذلك انخفاض محتوى من المادة العضوية وزيادة كربونات الكالسيوم (عودة وشمشم 2008).

وقد وجد (Hu *et al*, 2007) بأن تركيز الزنك في التربة مرتبط بـــ pH التربة. ووجد (Huszeza- Ciolkwska and Zawartka, 2003) أن علاقة الارتباط

بين pH التربة والزنك والفوسفور علاقة سلبية. وتنخفض جاهزية الزنك والفوسفور في التربة بازدياد محتواها من الكربونات الكلية، كما بينت نتائج (Huszeza- Ciolkwska and Zawartka, 2003) أن زيادة كربونات الكالسيوم أدت لانخفاض محتوى التربة من الزنك عند pH (4,7) ويعزى ذلك إلى تأثير كربونات الكالسيوم والمغنزيوم في رفع pH التربة من جهة، وإلى ادمصاص الزنك على السطوح الخارجية لهذه الكربونات. ويعد نقص الزنك شائعاً في الترب القلوية والكلسية والرملية الفقيرة بالمادة العضوية (زيدان وآخرون 1993، عودة وشمشم 2008).

يعد تركيز الزنك في محلول التربة منخفضاً وهو عند حدود 2 – 200 ميكروغرام/ل. وأشار (Lindsay,1972) بأن زنك محلول التربة يشمل عدة أنواع أيونية توجد في حالة اتزان مع زنك الطور الصلب للتربة، وتشتمل هذه الأيونات $^{+}$ $[ZnHCO_3]$، $[ZnOH]^{+}$، Zn^{+2} ، $[ZnO_2]^{-2}$، $[ZnCl_4]^{-2}$، $[Zn(OH)_4]$، $[Zn(OH)_3]^{-}$(الدومي وآخرون 1995، عودة وشمشم 2008). وتظهر أهمية عنصر الزنك للنبات في كونه يرتبط ارتباطاً وثيقاً بعدد كبير من الأنزيمات المهمة في استقلاب النبات مثل بناء البروتين واستقلاب السكريات (الوهيبي، 1999) ويكون مستوى الزنك في النباتات التي تعاني من نقصه من 10 ملغ/كغ مادة جافة (Boehle and Lindsay,1969).

إن المستويات العالية من فوسفور التربة المتاح قد تسبب نقص الزنك (Kalyanasundar, & Mehta, 1970) ووجد (Abdel Naim,1977, and Abdelnaim1981) أن الفوسفور لم يؤثر كثيراً في نقص قابلية ذوبان الزنك في الأراضي ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم. وعلاوة على ذلك يعتمد تأثير الفوسفور على قابلية ذوبان الزنك على نوع التربة ومحتوى التربة من الفوسفور (Bingham, 1960). ولقد وجد (Takkar, *et al*, 1976) و (Safays, 1976) إن الفوسفور ثبط استهلاك الزنك من قبل الجذور، إما عند سطح الجذور أو ضمن الجذور. وأوضح (Watanabe and Olsen, 1965) و (Millikan, 1963) أن الأعراض ارتبطت مع نسبة تركيز الفوسفور على الزنك ومن جانب آخر افترض (Brown and Martin, 1964) أن المستوى المرتفع من الفوسفور في وسط النمو إما أن يخفض قابلية ذوبان الزنك أو يتعارض مع حركة الزنك إلى مواقعه الفعالة في النبات وأن امتصاص

الفوسفور يتأثر بكمية الطين وكميته الموجودة في محلول التربة بشكل ذائب أو قابل للإذابة (Tsadilas, *et al*, 1996) ، (Shenk, *et al*, 1991).

وقد قام عدد من الباحثين بدراسة التأثير المتبادل بين الزنك والفوسفور فوجدوا أن زيادة امتصاص الفوسفور تزيد من ظهور أعراض نقص الزنك (الوهيبي، 1999) وأما الأسباب الرئيسية التي أخذت بعين الاعتبار من قبل (Olsen, 1972) فهي المعدل البطيء لانتقال الزنك من الجذور إلى أجزاء النبات العليا وتجمعه في الجذور أو قلة امتصاصه (Stuckenholtz, *et al*, 1966). وورد أيضاً عند (عودة وشمشم 2008) بأن الزنك يصبح فعال في العمليات الحيوية بسبب ترسبه على شكل $Zn_3(Po)_2.4H_2O$، وفي الترب المالحة لوحظ بأن كمية الفوسفور المتاحة تتناسب عكساً مع كمية الزنك المتاحة. ولاحظ (الوكيل، 2008) بأن زيادة الفوسفور في التربة أو ارتفاع درجة الـــpH والقليلة المحتوى بالمادة العضوية تظهر أعراض نقص الزنك بصورة واضحة. وكان (الوهيبي، 1999) قد وجد أن زيادة تركيز الكالسيوم بالتربة بفضل الإضافة الزائدة للأسمدة الفوسفاتية قد يؤدي إلى إعاقة الزنك تحت تأثير التضاد وترسب الزنك في التربة بصورة $Zn_3(Po)_2.4H_2O$ قليل الذوبان مما يؤدي إلى نقص الزنك القابل للإفادة في كثير من الترب. كما وجد (Bahmanyar, 2008) أن هناك علاقة ارتباط إيجابية بين الزنك القابل للإفادة وسعة التبادل الكاتيوني للتربة. وأظهرت نتائج (li, et, al, 2005) أن زيادة pH التربة أو إضافة الكلس للتربة تؤدي إلى انخفاض جاهزية المعادن الثقيلة في التربة كما وبينت نتائج (Moral, *et al*, 2002) وجود علاقة وثيقة جداً بين تركيز المعادن (Zn, P) ومحتوى التربة من الطين. كما وأظهرت (Toribio and Ramanya, 2006) أن تركيز عنصري الزنك والفوسفور في التربة يعتمد على خصائص التربة والطين ونوعية وكمية المادة العضوية الموجودة.

ثانياً: الهدف من الدراسة :

تهدف الدراسة إلى بيان تأثير بعض خواص التربة (الـــpH و $CaCO_3$، الطين والمادة العضوية) على محتوى التربة من عنصري الفوسفور والزنك المتاحة في ظروف أراضي محافظة دير الزور.

ثالثاً : مواد وطرائق البحث :

3-1- : موقع أخذ العينات :

تم أخذ العينات المدروسة من أماكن مختلفة تمثل حوض الفرات الأدنى، على جانبي نهر الفرات بعد إلتقائه بنهر الخابور

3-2- : الظروف المناخية للمنطقة :

تنتشر أماكن أخذ العينات الترابية في المناخ الجاف، حيث معدل (التبخر – النتح) يتجاوز /12/ مم يومياً، ومتوسط الهطول المطري /165/ مم سنوياً، ويهطل معظمها في فصلي الشتاء والربيع.

3-3- : عينات التربة :

تم اختيار /60/ عينة ترابية بكرية(غير مستثمرة من قبل) مركبة من مواقع مختلفة من على عمق (0- 25) سم منتشرة في أراضي حوض الفرات الأدنى، وتنتشر بها مجموعات من الأعشاب الحولية الرفيعة والعريضة، والحرمل والشيح والطرطيع والرغل والعاقول.

3-4- تحضير العينات :

تم تجفيف العينات الترابية هوائياً ثم طحنت وغربلت عبر غربال قطر فتحاته (2)مم وقدرت بها بعض الصفات المتعلقة بهدف البحث وهي :

- تم تقدير الطين باستخدام مادة التفريق (هكساميتا فوسفات الصوديوم) باتباع طريقة (Piper, 1950).
- قدرت المادة العضوية بطريقة (Black, 1965).
- قدرت الناقلية الكهربائية لمستخلص العجينة المشبعة والـــ pH وفقاً للطريقة الموصوفة من قبل (Richards, 1954).
- قدر الفوسفور المتاح في التربة بطريقة (Olsen, *et al*, 1954) باستخدام جهاز القياس الطيفي spectrophotometer.

- قدر الزنك المتاح في التربة بطريقة (Lindsay, 1974)
- قدرت كربونات الكالسيوم في التربة باستخدام طريقة الكالسيوميتر حسب (Richards, 1954).

وتم حساب النتائج في مكررات العينات الترابية البالغة ثلاثة مكررات، وأخذت متوسطاتها وحولت النتائج على أساس الوزن الجاف للتربة. وبالنهاية حسب معامل الارتباط البسيط (r) بين خواص التربة المدروسة، وكلاً من الزنك والفوسفور المتاحين بعينات التربة الدروسة وفقاً (sendecor and Cochran, 1972).

رابعاً : النتائج والمناقشة :

4-1- : الأتربة ذات المحتوى المتوسط من كربونات الكالسيوم والمعتدلة درجة الحموضة :

توضح نتائج الجدول (1) بأن محتوى الطين في الأتربة المدروسة ذات المحتوى القليل من كربونات الكالسيوم، كان محتوى الفوسفور والزنك المستخلصة (+0.65 ** ، +0.74**) على الترتيب ولم يكن محتوى المادة العضوية في هذه الأتربة مرتفع، حيث تراوحت ما بين (0.74 و 1.92)% جدول رقم (1)، ورغم ذلك كان معامل الارتباط معنوي إيجابي ما بين نسبة المادة العضوية في التربة والزنك والفوسفور المتاحة هي (0.42*، 0.55*) على التوالي. لم تتباين كربونات الكالسيوم كثيراً في هذه الأتربة ذات المحتوى القليل أو المتوسط من كربونات الكالسيوم ولقد تراوحت ما بين(12%) و(19.6)% .

ويبدو أنها ذات فعالية قليلة في التأثير على مستويات الزنك والفوسفور المستخلصة من عينات هذه الترب، ويوجد ارتباط معنوي سلبي ما بين كربونات الكالسيوم و وكميات الفوسفور والزنك المستخلصة بالطريقتين المتبعة. ويلاحظ وجود زيادة في قيم هذين المؤشرين بانخفاض محتوى التربة من كربونات الكالسيوم في العينات المدروسة ذات المحتوى القليل إلى المتوسط من كربونات الكالسيوم.

جدول (1) بعض الخواص للترب ذات المحتوى المتوسط من كربونات الكالسيوم بالعمق (0-25) كم

Zn	P_2O_5	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %	EC Ds/m	pH	الطين %	رقم العينات
جزء بالمليون							
1.20	6.3	1.32	14.6	2.32	7.3	38.2	1
1.40	9.3	1.31	12	3.35	7.8	36.7	2
1.40	8.4	1.82	15.8	3.66	7.2	34.7	3
1.98	6.4	1.21	17.8	3.67	7.8	43.3	4
0.51	5.8	1.35	16	2.74	7.5	37.6	5
0.20	7	1.62	17.3	3.95	7.6	38.3	6
0.15	7.3	1.30	17.4	2.02	7.1	31.6	7
0.38	7.5	1.31	16.7	3.05	7.2	36.4	8
0.35	5	1.92	17.6	2.94	7	37.2	9
0.32	4.8	1.17	15.5	2.89	7.2	24	10
0.25	7.5	1.80	16.6	2.14	7.3	39.2	11
0.26	6.2	1.54	15.7	3.95	7.2	39.2	12
0.57	6.2	1.80	19.8	2.77	7.3	38.8	13
0.24	5.5	1.18	16	3.17	7.2	39.5	14
0.27	5.9	1.21	14	2.74	7	32.7	15
0.28	6.8	1.75	17.2	3.32	7.1	30.1	16
0.32	5.2	1.78	16.2	3.65	7.4	32.9	17
0.35	7	1.77	16.2	3.10	7.3	31.9	18
0.40	6.2	1.81	16	2.90	7	32.3	19
0.54	8.6	1.76	17.2	2.24	7.9	33.4	20
0.26	7.8	1.47	16.4	3.77	7.1	38.2	21
0.75	6.8	1.35	15.2	2.15	7.3	34.1	22
0.88	6.8	0.92	14	2.89	7.6	32.7	23
0.94	5.6	0.85	17.3	3.17	7.4	33.1	24
0.85	6.3	0.86	18.9	3.62	7.5	30.8	25
1.1	7.1	0.74	14.6	3.95	7.2	32.9	26
0.92	5.7	0.98	16.7	3.10	7.2	35.9	27
1.2	7.5	1.20	17.2	3.25	7.3	36.1	28
1.9	6.2	1.30	19.6	3.45	7.3	34.2	29
1.7	3	1.13	18.5	2.92	7.5	35.6	30
0.69	6.77	1.40	16.71	3.13	7.33	36.27	المتوسط

وتراوحت كميات الزنك المقاسة والمستخلصة من (15%) إلى (1.98) جزء بالمليون، وبالمتوسط (0.69) جزء بالمليون، وأما مؤشر الفوسفور فقد تراوحت الكميات المقاسة والمتاحة من (-3.)إلى(9.3) جزء بالمليون وبالمتوسط(6.77) جزء بالمليون. وأما تأثير مؤشر درجة الحموضة الـــpH في الأتربة ذات المحتوى القليل إلى المتوسط من كربونات الكالسيوم، فيلاحظ بأن قيمته تراوحت بين (7) و(7.8) وبالمتوسط (7.33)، وتوضح النتائج بأن نسبتي مؤشري الزنك والفوسفور المستخلصة زادت نسبياً بانخفاض درجة الحموضة، حيث كان معامل الارتباط البسيط معنوي ايجابي،حيث كانت تساوي (0.58 ** ، 0.64 *). أما محتوى التربة من الأملاح فيلاحظ أنها كانت متباينة، حيث تراوحت قيمة مؤشر الـــ Ec ما بين (2.02) و(3.95) ds/m، وبالمتوسط (3.13) ds/m ، ومتوسط مؤشري الزنك والفوسفور المستخلصة والمتاحة من عينات التربة ذات المحتوى المتوسط من كربونات كالسيوم كانت تساوي (0.69)و(6.77) جزء بالمليون على الترتيب ومعامل الارتباط غير معنوي سالب (-0.37) و(-0.42)جدول رقم (1). ولقد كانت العلاقة الايجابية والمعنوية ما بين الفوسفور والزنك ملحوظة بالتربة ذات المحتوى المتوسط من كربونات الكالسيوم بعينات التربة المدروسة.وبعبارة أخرى بزيادة مستوى الفوسفور القابل للإفادة حدثت زيادة مقابلة للزنك القابل للإفادة، وهذا أدى إلى ارتباط ايجابي معنوي، حيث كانت تساوي (0.49).

4-2- : الأتربة ذات المحتوى العالي من كربونات الكالسيوم القليلة وعالية القلوية :

يلاحظ من الجدول (2) بأن محتوى عينات التربة ذات المحتوى العالي نسبياً من كربونات الكالسيوم في العمق (0 – 25) سم حيث تراوحت نسبة كربونات الكالسيوم من (16.7%) إلى (35.00%) وبالمتوسط (26.2%) ومحتوى الطين في عينات هذه الأتربة تراوح ما بين (12.00%) إلى (37.10%) وبالمتوسط (25.25%) وأما قيمة درجة الحموضة الـــpH عينات الأتربة المدروسة تراوح ما بين (8) و (8.9)، وبالمتوسط تساوي (8.15)، ولكن الملوحة لهذه العينات من الأتربة تراوحت ما بين ((4.17) ds/m إلى (8.52) ds/m وبالمتوسط كانت تساوي (6.07) ds/m، جدول رقم /2/. إن محتوى عينات التربة من الفوسفور القابل للإفادة تراوحت ما بين (2.9) إلى (9.8) جزء بالمليون وبالمتوسط يساوي (4.35) جزء بالمليون، وأما مؤشر الزنك القابل للإفادة فقد تراوحت من (0.19) إلى (1.9) جزء بالمليون، وبالمتوسط يساوي (0.30) جزء بالمليون.

جدول (2) بعض خواص الترب عالية المحتوى من كربونات الكالسيوم بالعمق (0 – 25) سم.

Zn	P_2O5	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %	EC Ds/m	pH	الطين %	رقم العينات
جزء بالمليون							
1	5.4	0.34	24.3	4.17	8	23.90	1
1.9	4.8	0.55	27.1	5.25	8.6	25	2
1.2	3.8	0.71	26.2	6.47	8.8	25.10	3
1.5	5.6	0.82	22.7	5.95	8.7	29.24	4
0.25	3	1.1	25.3	4.74	8.3	22.25	5
0.65	3.6	1.15	28.1	6.21	8.2	35.16	6
0.85	3.2	1.15	22.4	5.67	8.3	20.10	7
0.55	3	1.41	29.5	5.66	8.3	29.20	8
0.63	3.1	1.22	24.6	5.32	8.1	26.57	9
0.79	3.5	1.23	30.2	5.10	8.9	26.55	10
0.75	3.3	1.16	30	5.15	8.3	28.20	11
0.45	2.9	1.51	32	5.27	8.5	22.20	12
0.60	4.1	1.19	35	5.89	8.5	24.67	13
0.75	4.3	1.18	29.1	5.47	8.8	25.16	14
0.29	4.4	1.22	25.2	6.10	8.6	22.12	15
0.85	4.5	1.23	23.4	6.45	8.2	28.90	16
0.35	4.5	1.27	27.8	6.20	8.1	23.60	17
0.71	4.9	1.22	22.5	8.52	8.8	26.65	18
0.46	3.8	1.20	31.10	6.21	8.1	23.24	19
0.19	3.8	1.30	23.10	4.45	8.9	25.22	20
0.42	4	1.22	28.60	6.9	8.9	23.22	21
0.19	4.5	1.24	26.20	5.55	8.2	14.60	22
0.45	3.2	1.18	22.50	5.87	8.3	25.93	23
0.37	4	1.19	30.10	6.45	8.3	25.10	24
0.40	4.9	1.19	23.3	7.10	8	22.85	25
0.55	4.3	1.25	26.5	8.52	8.9	29.50	26
0.38	3.8	1.23	29.5	6.21	8.8	37.10	27
0.28	5.2	1.37	25.7	6.75	8.3	27.10	28
0.46	7.2	1.34	16.7	6.10	8.3	19	29
0.66	9.8	1.4	17.3	8.35	8	12	30
0.30	4.35	1.16	26.2	6.07	8.15	25.25	المتوسط

ويلاحظ بأن الكميات المستخلصة من مؤشري الفوسفور والزنك والقابلة للإفادة قد تأثرت بخواص الترب الموضحة بالجدول (2)، حيث كانت الكميات المستخلصة لهذين المؤشرين مرتبطة إحصائياً بخواص الترب المدروسة، وتشير معطيات الجدول (2) بأن الكميات المستخلصة والقابلة للإفادة لمؤشري الزنك والفوسفور كانت متأثرة بمحتوى عينات التربة من كربونات الكالسيوم، حيث كان معامل الارتباط البسيط المعنوي السالب (0.68** ، 0.81**) ناتجة عن محتوى كربونات الكالسيوم والفوسفور والزنك القابلة للإفادة في عينات الترب المدروسة. كما وتؤكد نتائج الجدول (2) بأن محتوى عينات الترب العالية المحتوى بكربونات الكالسيوم وذات درجة الحموضة القليلة والعالية ترافقها الكميات الأخفض من الفوسفور والزنك المستخلصة والقابلة للإفادة. ومن ذلك نستنتج بأن زيادة محتوى عينات الترب من كربونات الكالسيوم لعب دوراً سلبياً في توضيح تأثير الخواص الأخرى للترب المدروسة على هذين المؤشرين، ولم توجد معاملات ارتباط معنوية بين مؤشري الزنك والفوسفور المستخلصين والقابلين للإفادة وخواص الترب المدروسة وهذا يتفق مع ما توصل إليه (Hanafi and Salwa, 1998) (Msaky and Celevet ,1990) (Pickering, 1980) وأما محتوى عينات هذه الترب من المادة العضوية والموضحة في الجدول رقم /2/ فيلاحظ أن قيمتها تراوحت بين (0.34) إلى (1.51)% وبالمتوسط (1.16) % وعلاقة الارتباط البسيط إيجابية وغير معنوية ما بين المادة العضوية ومؤشري الزنك والفوسفور القابلين للإفادة.

خامساً : الاستنتاجات والمقترحات :

بعد تحليل النتائج توصلنا للاستنتاجات التالية :

- تراوحت نسبة الطين في العمق (0 – 25)سم بالترب المدروسة ما بين (- 12. إلى 39.2)% والملوحة من /2.02 إلى 8.52/ ds/m.
- كانت نسب كربونات الكالسيوم في الترب المدروسة تتراوح بين القليلة والعالية، أما درجة الحموضة فتتراوح بين القليلة والمعتدلة وعالية القلوية.

- تراوحت نسبة المادة العضوية بالعمق (0 – 25) سم بين (0.34) % إلى (1.92) % وزناً.
- انخفضت نسبة مؤشري الزنك والفوسفور القابلين للإفادة بالترب العالية المحتوى بكربونات الكالسيوم والقليلة والعالية القلوية.
- وجود علاقات ارتباط بسيطة إيجابية معنوية وغير معنوية ما بين مؤشري الزنك والفوسفور القابلين للإفادة وكلاً من الـــــpH، الطين، المادة العضوية والناقلية الكهربائية لعمق التربة المدروس ومعنوية سالبة ما بين هذين المؤشرين ومحتوى الترب بكربونات الكالسيوم.

1- **التوصيات :**

يمكن العمل على استثمار الأتربة المتوسطة والعالية المحتوى بكربونات الكالسيوم والمعتدلة والعالية القلوية بعد تحسين خواصها الخصوبية نسبتي (P ، Zn) بإضافة بعض المخصبات العضوية بكميات وأوقات مناسبة والتي تتناسب مع التركيب المحصولي للدورة الزراعية المناسبة لهذه الأتربة، وريها باتباع الأساليب الحديثة للري، واستمرار المتابعة الفعالة في إدارة هذه الأتربة للمحافظة على خواصها الجديدة المحسنة بهدف تأمين إنتاجية مستقرة للمحاصيل.

المراجع العربية

1. **الدومي،** فوزي محمد وطبيل، خليل محمود والقزيزي موسى محمد (1995): **الأسمدة مخصبات التربة (تأليف: ر وي هنتر فوليت، لاري س. مورفي ، روي ل. دوناهيو)**- جامعة عمر المختار- الجماهيرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى.
2. **النعيمي،** سعد الله نجم العبد الله (1984): **مبادئ تغذية النبات، (تأليف: ك.** مينكل و ي. آ. كيربي) جامعة الموصل- العراق.

3. **الوكيل**، محمد عبد الرحمن (2008): **الزنك وأمراض النبات**، نشرة فنية، كلية الزراعة- جامعة المنصورة- مصر.
4. **الوهيبي**، محمد بن حمد محمد (1999): **التغذية المعدنية في النبات**، كلية العلوم- جامعة الملك سعود- المملكة العربية السعودية.
5. **زيدان**، علي، **كبيبو**، عيسى، **بو عيسى**، عبد العزيز، **الخضر**، أحمد، **خليل**، نديم (1993): **خصوبة التربة وتغذية النبات**، كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين.
6. **عودة**، محمود ، **شمشم**، سمير (2008): **خصوبة التربة وتغذية النبات**، جامعة البعث.
7. **مشهور**، وجدي ، **حازم**، عبد القادر ، **الحداد**، محمد ، **جمال**، راوية (2000): **أساسيات الميكروبيولوجي**، كلية الزراعة- جامعة عين شمس- مصر.

المراجع الأجنبية:

1. ABD EL- NAIM, M. and S. Manojlovic. 1977. **Zinc availability in calcareous soil as influenced by different rates of phosphorus and calcium carbonate**. Microelements V.
2. ABD EL- NAIM, M. 1981. **The effect of phosphorus on zinc uptake by corn (*Zea mays* L.) grown on calcareous chernozen soil**. Ph. D. Dissertation, Novi Sad Univ. Yugoslavia.
3. BAHMNYAR, Mohammad Ali. (2008): **Effects of long term irrigation using industrial wastewater on soil properties and elemental contents of rice, spinach, clover and grass**. Communications in Soil Sci. and Plant Analysis, 39:1620- 1629.
4. BLACK, C. A. 1965. **Methods of soil analysis**, Part 2. American Soc. of Agronomy, Inc., Madison, Wisconsin.
5. BINGHAM, F. T., and M. J. GARBER, 1960. **Solubility and availability of micronutrients in relation to phosphorous fertilization**. Soil Sc. Soc. Am. Proc., 24: 20-213.
6. BOEHLE, J. Jr. and LINDSAY, W. L. (1969): **Micronutrients. The Fertilizer Shoe- Nails**. Pt. 6, in the limelight- zinc, Fertilizer Solutions 13(1), 6- 12.
7. Brown, A. L., B. A. KRANTZ, and P. E. MARTIN. 1964. **The residual effect of zinc applied to soil**. Soil Sci. Soc. Amer. Proc., 28:236- 238.

8. COVELO, E. F.; ANDRADE COUCE, M. L. and VEGA. F. A. (2004): **Competitive adsorption and desorption of cadmium, chromium, copper, nickel, lead and zinc by humic umrisols. Communications** in Soil Sci. and Plant Analysis, 35:2709-2729.
9. HANAFI. M. M., SALWA, H. (1998). **Cadmium and zinc in acid tropical soils- comm.**. in- soil- plant- analysis 1998 V. 29(11/14) p.
10. HU, N.; LUO, Y. and SONG, J. (2007)}: **A field lysimeter study of heavy metal movement down the profile of soils with multiple metal pollution during chelate- enhanced phytoremediation**. Int. J. Phytoremediation. 9(4):257- 68.
11. HUSZCZA- Ci. G and ZAWARTKA, L. (2003). **Effects of poly- and orthophosphates on the dynamics of manganese, zinc, and copper in plant and soil material of varied pH. Communications** in Soil Sci. and Plant Analysis, vol. 34, issue 17&18, pages 2553- 2594.
12. KALYANASUNDAR, N. K., and B. V. MEHA. 1970. **Availability of zinc, phosphorus and calcium in soils treated with varying levels of zinc and phosphate, a soil incubation study**. Plant and Soil, 323:699-707.
13. LATRILLE C., DENAIX L. and LAMY I. (2003): **Interaction of copper and zinc with allophone and organic matter in the B horizon of an Andosol.** European J. of Soil Sci. Vol. 54 issue 2, pages 357- 364.
14. LI, J. ; Xie ZM.; ZHU YG. and NAIDU R. (2005): **Risk assessment of heavy metal contaminated soil in the vicinity of lead/ zinc mine**. J. Environ. Sci. (China). 17(6):881-5.
15. LINDSAY, W. L. (1972): **Inorganic phase equilibria of micronutrients soil** in: Micronutrient in agriculture (J. J. Mortvedt, Giordano, P. M. and Lindsay, W. L., eds.), Soil Sci. of Amer., Madison, Wis., p.41.
16. LINDSAY, W. L. 1974. **Role of chelation in micronutrient availability. In E.W Carson** (ed.) the plant root and its environment. Univ. Press of Virginia, Charlottesville, pp. 507-524.
17. MILLIKAN, C. R. 1963. **Effect of different levels of zinc and phosphorus on the growth of subterranean clover (*trifolium subterranean* L)** Aust., J. Agri. Res., 14:180-250.

18. MORAL Raul; MORENO- Caselles Joaquin; PEREZ- Murcia Marilo and PEREZ- Espinosa Aurelia. (2002): **Improving the micronutrient availability in calcareous soils by sewage sludge amendment**. Communications in Soil Sci. and Plant Analysis.
19. MSAKY, J. J. and CALVET, R. (1990): **Adsorption behavior of copper and zinc in soil:** Influence of pH on adsorption characteristics Soil Sci. 150- 513- 522.
20. OLSEN, S. R., F. S. VCOLE, and L. A. DEAN. 1954. **Estimation of available p in soil by extraction with $NaHCO_3$.** U. S. Dept. Agric., Circ. 939.
21. OLSEN, S. R. (1972): **Micronutrient interactions**. in: micronutrients in agriculture. Ed. Soil Sci. Soc. Amer. Inc., Madison/ Wisconsin, p. 243-264.
22. PICKRING, W. F. (1980): **Zinc interaction with soil and sediment component. Zinc in the environment**. Ed J. O. Nrigu pp. 71- 112 john wiley- New York.
23. PIPER, C. S. (1950): **Soil and plant analysis.** Interscience Publishers. New York.
24. RICHARDS, L. A. (1954). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**, U. S. Salinity Lab. Staff. Agric. Handbook. No. 60
25. SAFAY, N. M. 1976. **Phosphorus- zinc interaction in relation to absorption rates of phosphorus, zinc, copper, manganese and iron in corn**. Soil Sci. Soc. Amer. J. 40: 719- 722.
26. SHNEK, M., SHAVIV, A. and ROVINA, I. (1991): **The effect of soil phosphate sorption kinetics on parameter used for modeling phosphorus up take**. Soil Sci. 151:333-342.
27. SNEDECOR, G. W. and W. G. COCHRAN (1972). **Statistical methods**. Iowa State Univ. Press., U.S.A.
28. STUCKENHOLTZ, D. D., OLSEN, R. J., GOSAN, and OLSEN, R. A. (1966): **On the mechanism of phosphorus- zinc in corn nutrition**. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 30, 759- 763.
29. TAKKAR, P. N., M. S. MANN, R. L. BANSAL. N. S. RANDHAWA, and H. SINGH. 1976. **Yield and uptake response of corn to zinc, as influenced by phosphorus fertilization.** Agron. J., 68;942- 946.
30. TORIBIO, M., ROMANYA, J. (2006): **Leaching of heavy metals (Cu, Ni and Zn) and organic matter after sewage**

sludge application to Mediterranean forest soils. Sci. Total Environ. 15;363(1-3): 11-12.

31. TSADILAS, C. D.; SAMARAS, V.; DIMOYIANNIS, D. (1996): **Phosphate sorption by red Mediterranean soils from Greece,** Soil. Sci. Plant Anal. V. 27(9/10)p. 2279- 2293.
32. WATANABE, F. S., W. L. DSAY and S. R. OLSEN. 1965. **Nutrient balance involving phosphorus, iron and zinc.** Soil sci. Soc. Amer. Proc., 29:562- 565.

Effect of some soil properties on the relation between zinc and phosphorus in Deir Ezzor province

1- **Dr. Soubhi Al- Khashim;** Lecturer in Soil and Land Reclamation Depart, Agric. Faculty, Al- furat Univ

2- **Dr . Erfan Al-hamad;** Professor in Soil and Land Reclamation Depart, Agric. Faculty, Al- furat Univ

Abstract

Sixty surface (0- 25 cm) soil samples (compound and non-investor) were chosen from soils of Deir Ezzor province, the soil samples were ranged between medium content of $CaCO_3$ and moderate pH to high content of $CaCO_3$ with low to medium pH. The results showed that:

- There was a positive correlation with high significant between clay % and available zinc and phosphorus (0.65 and 0.74, respectively) and there was a significant correlation between O.M. % and available zinc and phosphorus (0.44 and 0.55, respectively).
- There was a positive correlation with high significant between pH and available phosphorus (0.64) and a significant correlation between pH and available zinc (0.58).
- There was a significant correlation (negative) between available zinc and phosphorus and EC in soil that medium in $CaCO_3$ % and moderate in pH (- 0.37 and – 0.42, respectively).
- There was a negative correlation with high significant between $CaCO_3$ % and available phosphorus and zinc (-0.68 and – 0.81, respectively), and a significant correlation (negative) between pH

and EC with phosphorus and zinc in soils that high content of $CaCO_3$ and low to medium of pH.

- There was significant correlation (positive) between available phosphorus and available zinc (0.49) in tested soils.

Key words: *Soil properties- phosphorus- zinc.*