

واقع العناصر الصغرى لبعض ترب المنطقة الجنوبية من محافظة السويداء

سامر كيوان⁽¹⁾ و حياة وطفة⁽²⁾ و سليمان سليم⁽²⁾

الملخص

بهدف تنفيذ هذا البحث اختيرت سلسلة طبوغرافية وحُضرت مقاطع ترابية، أخذت عينات تربة من المقاطع بشكل منهجي، وجرى تحليلها مخبرياً. بينت نتائج التحاليل المنفذة أن العامل الطبوغرافي أدى دوراً مهماً في تحديد بعض خصائص التربة وصفاتها مثل عمق مقطع التربة، والتركيب الحبيبي للأفاق السطحية، فضلاً عن توزيع كربونات الكالسيوم. فقد تبين أن محتوى التربة من العناصر الصغرى يراوح بين المتوسط والقليل، بسبب فقر المادة الأم بهذه العناصر، واستنزاف بعضها الآخر من قبل النبات، نتيجة للاستثمار الطويل لهذه الترب دون العمل على تحسين خواصها الخصوبية. وقد لوحظ تغير في تراكيز هذه العناصر كلما اتجهنا نحو الجنوب، إذ تتأثر هذه العناصر بعملية الغسل وعلاقتها بالموقع الطبوغرافي بين ضهر المنحدر وقدم المنحدر وأخفسه، وربما يؤدي (pH) التربة دوراً جزئياً في ذلك.

الكلمات المفتاحية: تربة، مقطع، أفق، تفاعل التربة، عناصر صغرى.

⁽¹⁾ طالب ماجستير ⁽²⁾ مدرس، قسم علوم التربة، كلية الزراعة، ص. ب. 30621، جامعة دمشق، سورية .

The reality of micronutrients in some soils of the south area of Swaida

Kiwan, S.⁽¹⁾ H. Watfa ⁽²⁾ and S. Saleem ⁽²⁾

Abstract

In order to implement this research soil profiles selected on a toposequence were systematically collected from different geohorizons. Results indicated that topographical factors played important roles in determining some soil features such as the depth, texture distribution of CaCO₃ and the fertility matter. The study showed that the soil content of minor element was ranged between moderate to low, and this may be related to the mineralogical composition of the parent rock and weathering status and to the use of these elements by the plants uptake during the long lasting exploitation. The results also indicated that the decrease of these elements was consistent with the decrease of elevation, such as heading from the slop to the plain. This probably also due to the relation between the leaching process and topographical position and to a less extend to the pH of the soil.

Keywords: Soil, Profile, Horizon, pH, Micronutrients.

⁽¹⁾ Master student, ⁽²⁾ Assistant Prof. Dep. Soil Sci., Fac. Agric. Box 30621. Damascus Univ. Syria.

المقدمة

تحتل الخصوبة وتغذية النبات مكاناً بارزاً بين علوم التربة، فهي النهاية الطبيعية لدراسة هذه العلوم وبداية دراسة علوم الحياة النباتية وعلى الرغم من تطور علم الخصوبة وتغذية النبات فإن القطر العربي السوري لا يزال في بداية الطريق، إذ يلاحظ أن الإنتاج في وحدة المساحة لغالب المحاصيل لا يزال دون المستوى العالمي، إذ وجد من خلال دراسة بعض تحاليل حقول مزارعين في مناطق مختلفة تباين بين كميات العناصر الكيميائية المتوفرة، ولن نستطيع تطوير المردود في وحدة المساحة إلا بالبحث والتمحيص لمعرفة الكفاءة الإنتاجية ودرجة الخصوبة. تأتي هذه الدراسة لإلقاء الضوء على بعض الجوانب المهمة للتربة؛ لذلك عيّنت منطقة جنوب محافظة السويداء لإجراء الدراسة الفيزيائية والكيميائية والخصوبية ولمعرفة احتياجات التربة الكمية والنوعية من العناصر اللازمة لنمو النبات وعلاقتها مع الخواص الأخرى للتربة.

تتميز منطقة الدراسة بأهمية كبيرة من الناحية الزراعية، إذ تستثمر تحت نظام الزراعة البعلية منذ عدة قرون وإلى يومنا هذا، وعلى الرغم من المميزات التي تتصف بها هذه المنطقة، إلا أنها لم تلق الأهمية الكافية من الدراسات ولاسيما دراسة التربة التي تعدّ القاعدة الأساسية للاستثمار الزراعي مهما كان نوعه.

إن وجود العناصر الصغرى في التربة غالباً ما يعكس تأثير طبيعة المواد الأم وعمرها، والظروف المناخية خلال فترة التجوية وتشكل التربة (Harmsen و Vlek، 1985). إن الآلية التي تسيطر على توفر العناصر الصغرى أو عوزها -في أغلب الأحيان- تكون معقدة وتعتمد على خواص التربة وتتضمن: نسيج التربة، (pH)، (CEC)، (CaCO_3)، (OM)، والطين، ونظام التسميد، ونوع المحصول ومتطلباته. لذلك فإنّ للعناصر الصغرى تفاعلات كيميائية معقدة تتحكم في قابليتها للإتاحة في الترب (Stevenson، 1991) و (McBride وزملاؤه، 2003). وقد خلص Abu Nukt و Parkinson (2007) إلى نتيجة مفادها أنّ استخدام المواد الهيومية في تيسر المغذيات الصغرى بجرعات عالية يستدعي إضافة أسمدة العناصر الصغرى معها؛ وذلك في الترب السورية.

إن النقص الحاصل في تراكيز عنصري الحديد والزنك في التربة يمكن أن يشاهد بوضوح في بساتين أشجار الفاكهة في مناطق الشرق الأوسط، وعليه فإنّ الإضافات السمادية إلى التربة من هذه العناصر ضرورية لنمو النباتات (El-Fouly، 1998).

ذكر Sillanpaa (1982) أنه بسبب ارتفاع قلوية التربة، فإن إتاحة المنغنيز والزنك للنبات قليلة، وإن أغلب مشكلات العناصر الصغرى في سورية هي نقص هذه العناصر. وقد لاحظ Abu Nukta (1995) نقص الحديد، الزنك والبورون في الترب المروية في

جنوب غرب سورية. وأكد Hagin و Tucker (1982) أنَّ عوز الزنك واسع الانتشار في الزراعات المكثفة، وهذا يعود إلى الإزالة السريعة للزنك المتاح من منطقة الجذور، فضلاً عن أنَّ الترب الكلسية والقلوية يحدث فيها نقص للزنك أكثر من باقي الترب بسبب قلة ذوبان مركبات الزنك في هذه الترب.

تبيّن أنَّ نقص الزنك يؤثر في ثلث سكان العالم ويراوح بين (4 – 73%) في مختلف البلدان، وعليه فإنَّ المناطق التي تعاني عوز للزنك في التربة هي أيضاً تعاني عوزاً للزنك عند الإنسان، وإن انخفاض ذوبان الزنك في التربة فضلاً عن انخفاض في كمّيته الكلية فيها، هو السبب الرئيس للانتشار الواسع لمشكلات نقص الزنك على النباتات (Sillanpaa، 1982، Graham و Welch، 1996، Cakmak، 2002، Hotz و Brown، 2004، Alloway، 2004).

أظهر mortvedt (1991) أنَّ البورون يعدُّ وبشكل استثنائي من العناصر الصغرى التي لا يوجد فرق كبير بين مستوى العوز والسمية، على الرغم من حقيقة أنَّ مؤشر الفحص الأولي العالمي للترب أشار إلى أنَّ سمية البورون هي المشكلة، وخاصة في المناخات الجافة من العالم (Sillanpaa، 1982). ويعدُّ النقص في عنصر البورون من المشكلات الواسعة في المناطق الرطبة نسبياً في العالم، إذ يحدث العوز نتيجة عمليات الغسل والرشح مع المياه من التربة. (Hagin و Tucker، 1982).

وعلى ضوء ما تقدم تأتي هذه الدراسة لتبيّن تأثير الاستثمار الدائم للمنطقة المدروسة وما يرافقها من إضافة للأسمدة المغذية الكبرى دون الأخذ بالحسبان النقص في مخزون العناصر المغذية الصغرى من جهة، واستنزاف بعضها الآخر من قبل النبات، نتيجة للاستثمار الطويل لهذه الترب دون العمل على تحسين خواصها الخصوبية من جهة أخرى، ممّا أدّى إلى حدوث عوز في إمداد التربة للنبات بالعناصر الغذائية الصغرى، وما تبعه من نقص في الإنتاجية.

الأهداف

- 1- دراسة بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لترب المنطقة وعلاقتها بالموقع الطبوغرافي.
- 2- دراسة محتوى التربة من العناصر الكبرى (K، P، N).
- 3- دراسة محتوى التربة من العناصر المغذية الصغرى وتأثير الموقع في تراكيزها.

مواد البحث وطرقه

اختيرت ثلاثة مواقع تضاريسية تمثل المنطقة المدروسة، كل موقع يحوي على ثلاثة مقاطع ترايبية كمكررات، تتفاوت المنطقة من حيث الارتفاع وكمية الأمطار وعمق

المقاطع (الجدول 1). ثم جمعت العينات من الأفاق السطحية وتحت السطحية لكل مقطع وجففت هوائياً، ونخلت بمنخل قطره 2 مم.

الجدول (1) ارتفاع مواقع الدراسة ومناطقها عن سطح البحر ومعدل الهطول.

المواقع	المكررات	اسم المنطقة	الارتفاع عن سطح البحر (م)	معدل الهطول (مم)
الموقع الأول	مكرر 1	قرية سهوة بلاطة	1267	429
	مكرر 2		1262	402
	مكرر 3		1244	380
الموقع الثاني	مكرر 1	قرية العفينة	1125	310
	مكرر 2		1119	298
	مكرر 3		1110	284
الموقع الثالث	مكرر 1	قرية حوط	1070	263
	مكرر 2		1060	246
	مكرر 3		1052	212

المصدر: المديرية العامة للأرصاد الجوية، دائرة الأرصاد الجوية في محافظة السويداء.

الظروف المناخية: تتأثر المنطقة بالنظام المناخي المتوسطي إذ تتميز بشتاء ماطر وبارد وصيف جاف وحار وفصلين انتقاليين قصيرين هما الخريف والربيع (ACSAD، 1980)، يراوح معدل كمية الهطول السنوي لهذه المنطقة بين (210 - 430 مم) وهذه الكميات ليست ثابتة بل تتغير من سنة إلى أخرى. إن أعلى معدل للرطوبة النسبية يحصل في شهر كانون الثاني، ثم يأخذ يتناقص بعد ذلك ليصل إلى أدنى قيمة له في شهري حزيران وتموز. ترتبط الكمية الكبيرة للإشعاع الشمسي بشدة الإشعاع وبمدة سطوع الشمس، وإن معدل السطوع الشمسي يلاحظ خلال شهر حزيران وأدنى معدل له خلال شهر كانون الثاني (أطلس سورية المناخي، 1977).

يلاحظ تباين الزراعات واستعمالات الأراضي في منطقة الدراسة من الشمال إلى الجنوب من زراعة الكرم واللوزيات ثم زراعة الحبوب، وانتشار زراعة الزيتون جنوبي المنطقة المحددة، إذ تعد الأمطار والثلوج هي المصدر الوحيد للمياه في المنطقة، أمّا المياه الجوفية فهي محدودة بسبب البنية الجيولوجية للمنطقة، باستثناء وجود بعض العروق المائية ضمن الشقوق البازلتية وبكمية قليلة وعملية استخراجها مكلفة نسبياً.

الخصائص الجيولوجية: تعود الصخور البازلتية في منطقة الدراسة إلى الدهر الرابع Quaternary بمراحله الزمنية المختلفة الأدنى، الأوسط، الأعلى، الحديث) وعلى وجه الخصوص الرباعي الأدنى والحديث. يتركز البازلت الحديث بشكل أساسي في جبل العرب وسهل حوران، ويشكل أهم الاندفاعات البركانية، التي حصلت في سورية (echnoexport، 1966). يعدّ جبل العرب أكبر بنية بركانية ترتفع بشكل حاد فوق سطح من الهضاب والسهول البركانية تشكل هذه السهول البركانية جبلاً متوسط الارتفاع 800 م عن سطح البحر

سفوحه غير متناظرة، وتدل الدراسات الجيومورفولوجية أن السفح الشرقي لسلسلة جبل العرب قد تعرض لنهوض أكبر من نهوض السفح الغربي (Technoexport، 1962).
التحليل الفيزيائية للتربة: نسيج التربة (التحليل الحبيبي): بطريقة الهيدروميتر (Day، 1965).

التحليل الكيميائية للتربة:

1. (pH) التربة: بجهاز (pH meter) لمعلق تربة 1 : 2.5 تربة/ماء (McLean، 1982).
 2. كربونات الكالسيوم: بالكالسيومتر (FAO، 1974).
 3. المادة العضوية (OM): قُدرت بأكسدة الكربون العضوي بمحلول ديكرومات البوتاسيوم في وسط حامضي، والمعايرة بمحلول ملح مور، بوجود دليل الفيرورئين (Nelson و Sommers، 1982).
 4. السعة التبادلية للتربة (CEC): بطريقة خلات الصوديوم ($pH = 8.2$) إذ أُشبعَت التربة بالصوديوم (Na^+) ثم أزيل الزائد منه بالايثانول و بعدها استبدل بكاتيون (NH_4^+) وقيس الصوديوم في المستخلص النهائي بجهاز مضواء اللهب (Rhoades، 1982).
 5. الأزوت المعدني: باستعمال جهاز التحليل الآلي (Bremner و Mulvaney، 1982).
 6. الفوسفور المتاح: بطريقة أولسن المعدلة (Olsen و زملائه، 1954).
 7. القواعد المتبادلة: الاستخلاص باسيتات الأمونيوم و قدرت العناصر المزاحة كما يأتي: ($Mg^{+2} + Ca^{+2}$): بواسطة جهاز مطيافية الامتصاص الذري (Thomas، 1982). ($Na^+ + K^+$): بواسطة جهاز مضواء اللهب.
 8. البورون: بطريقة حمض كلور الماء المخفف (Wolf، 1974).
 9. العناصر الصغرى: استخلص الحديد والنحاس والمنغنيز والزنك بمحلول (DTPA) ثم عُدل (pH) المستخلص إلى (7.3) وتم القياس بواسطة جهاز مطيافية الامتصاص الذري (Jones، 2001).
- التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج (MSTATC).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (2) الخصائص الفيزيائية والكيميائية، وبعض العناصر الخصوبية للموقع الأول، والجدول (3) للموقع الثاني، والجدول (4) للموقع الثالث. تدل نتائج التحليل الحبيبي للجزء الناعم من التربة (> 2 مم) لمنطقة الدراسة على تدرج في محتوى الطين، ففي ظهر المنحدر يلاحظ أن نسبة الطين في الأفق السطحي للموقع الأول تكون قليلة نسبياً، ثم تزداد هذه النسبة معنوياً مع الاتجاه نحو أخف المنحدر (الموقع الثاني والثالث).

الجدول (2) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الأول

الأفق	التحليل الحبيبي %			المادة العضوية %	pH 1:2.5	H ₂ O	CaCO ₃ %	القواعد المتبادلة م.م/100 غ تربة			
	طين	سنت	رمل					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	40 ^D	33	27	1.17 ^A	7.21 ^A		0.96	20.5	6.75	0.43	1.18
الثاني	44 ^{CD}	30	26	0.73 ^B	7.27 ^A		0.97	21.25	6.75	0.4	0.93
الأفق C	45 ^{CD}	30	25	0.36 ^D	7.28 ^A		0.97	21.75	6.75	0.43	0.95

الأفق	CEC م.م/100 غ تربة	K مغ/كغ	P مغ/كغ	N مغ/كغ	العناصر الصغرى مغ/كغ				
					Cu	Fe	Mn	Zn	B
الأول	32.33 ^C	280	58	21.5	2.60 ^A	28.04 ^A	15.36 ^A	1.75 ^B	0.7 ^A
الثاني	33.1 ^{BC}	250	45	19.4	2.42 ^B	24.99 ^A	12.60 ^A	1.77 ^B	0.4 ^B
الأفق C	33.1 ^{BC}	255	38	19.4	1.20 ^E	15.06 ^B	7.18 ^{BC}	0.71 ^C	0.4 ^B

ويراوح (pH) التربة بين المعتدل والمائل قليلاً إلى القلوية، ومحتوى التربة من المادة العضوية قليل نسبياً، ويلاحظ انخفاض معنوي لكمية المادة العضوية في التربة بشكل منظم مع العمق، أما سعة التبادل الكاتيوني فعالية نسبياً تعكس محتوى التربة من الطين ونوع الطين السائد، وهي وسطياً (35 م.م/100 غرام تربة).

أما بالنسبة إلى الكاتيونات المتبادلة، فإن الكالسيوم يشغل النسبة الكبرى، يأتي بعده المغنسيوم، وبالنسبة إلى البوتاسيوم والصوديوم فإن وجودهما قليل نسبياً. محتوى الترب من الآزوت منخفض، أما الفوسفور المتاح فنلاحظ أن كميته انخفضت مع الانحدار، وبالنسبة إلى العناصر الصغرى المتاحة للنبات (Cu، Zn، Mn، Fe، B) فإن محتوى التربة منها يقع بين المنخفض بالنسبة إلى النحاس والمتوسط إلى المنخفض بالنسبة إلى الزنك والمغنيز والبورون والمتوسط إلى المرتفع بالنسبة إلى الحديد، إذ يلاحظ انخفاض في كمية العناصر الصغرى وتركيزها كلما اتجهنا نحو أسفل المقطع وبتجاه أسفل المنحدر.

الخصائص الفيزيائية: يظهر من الجداول أن التركيب الحبيبي للمواقع المدروسة فيه فروقات معنوية بين الموقع الأول من جهة والموقع الثالث من جهة ثانية، في حين أنه لا توجد فروق معنوية مع الموقع الثاني. وقد يعود السبب في قلة الطين في الموقع الأول وخاصة في الطبقة السطحية إلى موقعه التضاريسي (عمليات التراكم والانجراف) (Hall، 1983) و (Buol وزملائه، 1997)، أما بالنسبة إلى الموقعين الثاني والثالث فتلاحظ زيادة في نسبة الطين وربما تسهم هجرة الطين في هذه الزيادة، لكن ذلك يتطلب دراسات إضافية لتأكيد ما فيها.

الخصائص الكيميائية: تفاعل التربة pH: دلت النتائج على وجود زيادة معنوية في قلوية التربة بين الموقع الأول من جهة والموقعين الثاني والثالث من جهة ثانية، ويمكن أن يعزى ذلك إلى زيادة كربونات الكالسيوم بسبب عمليات الغسل الجانبي للكربونات كنتيجة لاختلاف المواقع الطبوغرافية.

الجدول (3) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الثاني

الأفق	التحليل الحبيبي %			المادة العضوية %	pH 1:2.5	H ₂ O	CaCO ₃ %	القواعد المتبادلة م.م/100 غ تربة			
	طين	سلت	رمل					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	47 ^{BD}	31	22	0.78 ^B	7.62 ^B		2.21	22.5	7.25	0.45	0.95
الثاني	51 ^{AD}	28	21	0.4 ^{CD}	7.69 ^B		2.66	24.25	6	0.6	0.83
الأفق C	52 ^{AC}	26	22	0.19 ^D	7.69 ^B		3.21	24.5	6.25	0.6	0.83

الأفق	CEC م.م/100 غ تربة	K مغ/كغ	P مغ/كغ	N مغ/كغ	العناصر الصغرى مغ/كغ				
					Cu	Fe	Mn	Zn	B
الأول	33.5 ^{AC}	360	29.5	12.3	1.70 ^{DC}	15.41 ^B	7.81 ^{BC}	3.34 ^A	0.4 ^B
الثاني	33.8 ^{AC}	310	21.88	12.7	1.35 ^{DE}	9.47 ^{BC}	2.51 ^D	2.8 ^{AB}	0.2 ^C
الأفق C	33.9 ^{AC}	100	22.7	18.3	1.19 ^{DE}	5.6 ^{CD}	1.46 ^D	0.27 ^C	0.2 ^C

سعة التبادل الكاتيوني والكاتيونات المتبادلة: تعدُّ سعة التبادل الكاتيوني من المعايير المهمة التي تعكس بصورة تقريبية محتوى التربة من الطين وطبيعته ونسبة المادة العضوية، وقد دلت النتائج على أن سعة التبادل الكاتيوني تزداد في المقاطع عند الاتجاه نحو أسفل المقطع وباتجاه أسفل المنحدر وصولاً إلى المنطقة المستوية أو المنخفضة قليلاً، إذ تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين الموقع الأول من جهة والموقع الثالث من جهة ثانية في حين أنه لا توجد فروق معنوية مع الموقع الثاني. إذ إنَّ الموقع الأول يقع على ظهر المنحدر مما يزيد الانجراف ويقل التراكم، فضلاً عن أنَّ كمية الطين في هذا الموقع قليلة نسبياً (حبيب، 2006).

الجدول (4) التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعينات الموقع الثالث

الأفق	التحليل الحبيبي %			المادة العضوية %	pH 1:2.5	H ₂ O	CaCO ₃ %	القواعد المتبادلة م.م/100 غ تربة			
	طين	سلت	رمل					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺
الأول	55 ^{AC}	23	22	1.12 ^A	7.65 ^B		3.93	24.75	7.5	1.08	1.88
الثاني	57 ^{AB}	21	22	0.64 ^{BC}	7.68 ^B		4.97	25	6.5	1.05	1.75
الأفق C	58 ^{AB}	21	21	0.25 ^D	7.68 ^B		4.97	25	7.25	1.1	1.43

الأفق	CEC م.م/100 غ تربة	K مغ/كغ	P مغ/كغ	N مغ/كغ	العناصر الصغرى مغ/كغ				
					Cu	Fe	Mn	Zn	B
الأول	36.8 ^{AB}	465	13	6.13	2.02 ^{BC}	12.8 ^B	9.04 ^B	1.31 ^B	0.5 ^{BC}
الثاني	37.2 ^A	310	19.5	4.26	1.44 ^{DE}	7.9 ^{BD}	4.60 ^{CD}	1.56 ^B	0.2 ^C
الأفق C	37.28 ^A	90	19.5	4.26	0.96 ^E	3.01 ^D	1.31 ^D	0.30 ^C	0.2 ^C

محتوى التربة من المادة العضوية: يلاحظ انخفاض معنوي لكمية المادة العضوية في التربة بشكل منظم مع العمق. ويعود انخفاض محتوى التربة من المادة العضوية لفقر المنطقة بالغطاء النباتي الطبيعي، ومن ثمَّ قلة المخلفات العضوية، وربما لسرعة تمعدنها أيضاً.

الحديد: يعمل انخفاض (pH) التربة نتيجة زيادة شوارد الهيدروجين إلى تشرد هيدروكسيدات الحديد؛ مما يجعل الحديد متاحاً للنبات بنسبة أكبر في التربة على صورة شاردة ثنائية التكافؤ (Fe^{++})، وهذا يلاحظ في المواقع المدروسة إذ نجد فروقاً معنوية بين تركيز الحديد في الموقع الأول والموقعين الثاني والثالث وذلك بسبب التفاوت في (pH) التربة من المعتدل إلى المائل للقلوية، حيث يتحول الحديد في ظروف الأكسدة الجيدة و (pH) المائل للقلوية من حديد ثنائي إلى ثلاثي مركباته غير ذابة، وهذا يلاحظ في الموقعين الثاني والثالث حيث قل تركيز الحديد المتاح في هذه المقاطع. فضلاً عن ذلك فإن تركيز الفوسفات في التربة يؤدي إلى ظهور أعراض نقص الحديد حيث يعمل على تثبيت شوارد الحديد في التربة ضمن مركبات غير ذابة (ديب، 1993). وعليه فإن الموقع الأول والذي يحتوي تراكيز عالية نسبياً من الحديد قد لا تكون متاحة للنبات في ظروف التربة المتعادلة بسبب زيادة تركيز الفوسفات، وهي وسطياً (45 مغ/كغ). ومن جهة أخرى فإن تركيز الحديد في المواقع الباقية التي تقع ضمن الترب المعتدلة المائلة للقلوية منخفض؛ مما قد يسبب ظهور أعراض عوز الحديد على النباتات.

المنغنيز: يظهر من الجداول أن الموقعين الثاني والثالث ذات الـ (pH) المائل للقلوية نسب منخفضة من المنغنيز، ومن جهة أخرى فإن في الموقع الأول زيادة تركيز الشوارد الثنائية المتاحة للنبات ذات الـ (pH) المعتدل إذ يؤثر (pH) التربة في شوارد المنغنيز، فتتحول الشوارد الثنائية إلى ثلاثية في الترب المائلة للقلوية، مما يقلل من إتاحتها للنبات (Welch، 2003).

الزنك: تتوقف كمية الزنك القابل للإفادة على نوع التربة ودرجة حموضتها، إذ إن أغلب حالات النقص لوحظت في الترب التي يقع تفاعلها (pH) بين (4-8). ويعزى ذلك إلى ترسب شوارد الزنك على شكل هيدروكسيدات (Barrow، 1986). يكون هذا العنصر شاردة الزنكات التي تحمل شحنة سالبة تستطيع أن تتحد مع الكالسيوم لتعطي زنكات الكالسيوم الضعيفة الذوبان في الترب القاعدية، أما في الترب الحامضية فإنها تتحد مع هيدروكسيدات الحديد والألومنيوم مكونة مركبات أكثر تعقيداً. وهذا ما يلاحظ في مواقع منطقة الدراسة كلها حيث يكون فيها تركيز الزنك المتاح قليلاً جداً ويراوح بين (0.3 – 3.5) ppm. كذلك فإن زيادة تركيز الفوسفات يؤدي إلى ظهور أعراض نقص الزنك على النبات، والعلاقة زنك-فوسفات ليست علاقة بسيطة إنما هي علاقة يتدخل ويؤثر فيها عوامل أخرى (Alloway، 2004).

النحاس: إن أيونات النحاس من أكثر أيونات العناصر ادمصاصاً على المعقدات الغروية للتربة لذلك فإن حركتها ضعيفة وهجرتها من التربة شبه معدومة لأنها تشكل مع الغرويات العضوية (الدبال) مركبات معقدة ضعيفة الذوبان غير مفيدة أنياً للنبات. يوجد النحاس في التربة على صورة نحاس ثنائي التكافؤ مرتبط في فلزات هذا العنصر

ومدمص على سطوح الغرويات العضوية والمعدنية وذائب في محلول التربة. إن ارتفاع (pH) التربة يعمل على تخفيض كمية النحاس القابل للإفادة (Welch، 2003) إذ يترسب على صورة هيدروكسيد النحاس، ومن الموقعين الثاني والثالث يلاحظ انخفاض تركيز النحاس بسبب (pH) التربة المائل للقلوية. أمّا في الموقع الأول فإن زيادة تراكيز الفوسفات والحديد المتاحة للنبات يقلل من امتصاص النحاس (Mortvedt، 1991).

البورون: يكون أغلب البور الموجود في محلول التربة على صورة (H_3BO_3) ونسبة بسيطة على صورة $B(OH)_4$ ، وذلك عندما يكون (pH) التربة أكبر من 7. فكلما ازداد تفاعل التربة قلت إتاحة البورون وذلك لقوة ادمصاص البورات على معادن الطين في الـ (pH) بين 7-8 (Amberger، 2006). وكذلك يرتبط عنصر البورون مع عنصر الكالسيوم حيث تبين أن احتياجات النبات من البورون كانت منخفضة عندما كان الكالسيوم الممتص قليلاً وزادت احتياجات النبات من البورون بازدياد كمية الكالسيوم الممتص (ديب 1993). ويلاحظ من خلال النتائج أن الموقع الأول في الأفق الأول محتواه متوسط من البورون ويعود السبب إلى الـ (pH) المائل للحموضة في حين أن الموقعين الثاني والثالث تحويان كميات قليلة جداً من البورون المتاح.

بناء على المناقشة الأنفة الذكر للمصفات الفيزيائية والكيميائية والخصوبية للتربة المدروسة، يمكن الوصول إلى ويتضح أن العامل التضاريسي هو الأكثر وضوحاً بتأثيره في بعض الصفات، ولا سيما عمق التربة والتباين في نسبة الطين للأفاق السطحية للمواقع المدروسة بسبب عمليات الانجراف والتراكم التي تطبق على المواقع المدروسة ولكن تختلف النسبة حسب انحدار المنطقة. فضلاً عن أن ترب منطقة الدراسة تتميز بسعة تبادل كاتيوني عالية، وهي تعكس محتوى التربة من الطين ونوعه. يراوح pH التربة بين المعتدل والمعتدل المائل للقلوية، وهذا يعكس طبيعة مكونات التربة. محتوى التربة من العناصر الصغرى قليل بشكل عام على الرغم من أن الموقع الأول يظهر تراكيز عالية نسبياً، إلا أنها تبقى أقل من الحدود الطبيعية للعناصر فضلاً عن تأثير عوامل عديدة في امتصاص النبات لها. ويمكن الإشارة إلى ما يأتي:

1. إجراء تحليل للتربة المراد استصلاحها لتحديد مدى تيسر العناصر المعدنية الضرورية للنبات.
2. الانتباه إلى توافر العناصر الغذائية في التربة وخاصة الصغرى الميسرة منها، والعمل على إضافتها إلى التربة عن طريق الأسمدة بالشكل والكمية المناسبين.
3. تحسين الخواص الفيزيائية للتربة عن طريق إضافة بعض المحسنات مثل الزبيل البلدي أو الرماد البركاني، لتحسين نفاذية التربة التي تسهم في الوقت نفسه في خفض معدل الانجراف.
4. تنفيذ عمليات استصلاح الأراضي بشكل مناسب، ولا سيما عمق النقب، بحيث تؤمن عمقاً مناسباً لجذور الأشجار.
5. اتخاذ بعض الإجراءات البسيطة في مجال صيانة التربة والتخفيف من عملية الانجراف.

المراجع References

- أطلس سورية المناخي، وزارة الدفاع، دمشق، 1977.
- حبيب، حسن. 2006. دراسة بيولوجية لترب سلسلة طبوغرافية في ظهر الجبل محافظة السويداء، مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية – المجلد 22(1): 181-209.
- ديب بديع. 1993. الخصوبة وتغذية النبات. منشورات جامعة دمشق، مطبعة خالد بن الوليد، 306 صفحة.
- Abu Nukta, F. 1995. Environmental impact of fertilizers use in Syria. Proc. Seminar, production & use of chemical fertilizers and environment. Cairo. Eds. M. M. El-Fouly and F.E. Abdalla, pp35-50.
- Abu Nukta, F. and R. Parkinson. 2007. Effect of Humic Substances on Micronutrients Availability in Soils. Damascus University Journal for Agricultural Sciences. 23(2): 163-178.
- ACSAD, 1980. Tour Guide, Soil Classification Workshop. 2-4 April. ACSAD\SSR28 Damascus.170 P.
- Alloway B. J. 2004. Zinc in soils and crop nutrition. IZA Publications. International Zinc Association, Brussels, pp 1–116.
- Amberger, A. 2006. Soil Fertility and Plant Nutrition in the Tropics and Subtropics. First version, published by IFA and IPI Paris, France; Horgen, Switzerland.
- Barrow, N. J. 1986^a Testing a mechanistic model. II. The effect of time and temperature on the reaction of zinc with a soil. J. Soil Sci. 37, 267-275.
- Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen-Tota”, In: Page A. L. R. H. Miller and D. R. Keeney (Editors), Methods of soil analysis, Part II (2nd Edition), Madison, WI., pp. 59-69.
- Buol, S. W., F. D. H ole, R. J. Mc Craken, and R. J. Southared. 1997. soil genesis and classification, 4th edition. IOW q, State Univ. Press.
- Cakmak, I. 2002 Plant nutrition research: Priorities to meet human needs for food in sustainable ways. Plant Soil 247:3–24
- Day, P. R. 1965. Particle Fractionation and Particle Size Analysis. P. 545- 567. In C.A. Black et al. (ed) Methods of Soil Analysis, Part I. Agronomy 9: 545-567.
- El-Fouly, M. 1998. Role of Micronutrients in Agriculture. Proceedings of the Regional Expert Consultation on Nutrient Management under Modern Irrigation Systems, 14-16 December, 1998, Cairo, Egypt.
- FAO. 1974. The Euphrates Pilot Irrigation Project. Methods of Soil Analysis, Gadeb Soil Laboratory (A laboratory manual). Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
- Graham, R. D. and R. M. Welch. 1996. Breeding for staple-food crops with high micronutrient density: Working Papers on Agricultural Strategies for Micronutrients, No.3. International Food Policy Institute, Washington DC
- Hagin, J. and B. Tucker, 1982. Fertilization of dryland and irrigated soils. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 188 p.
- Hall, G. f. 1983. Pedology and Geomorphology. In: Pedogenesis and Soil Taxonomy. I. Concept and Interaction. ED. BY I.p. Wilding et al, Elsevier, Amsterdam, PP, 117-140.

- Harmsen, K., and P. L. G. Vlek. 1985. The chemistry of micronutrients in soil. p. 1–42. In P. L. G. Vlek (ed.) *Micronutrients in tropical food crop production*, Martinus Nijhoff /Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, the Netherlands.
- Hotz, C., and K. H. Brown. 2004. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food Nutr Bull* 25:94–204
- Jones, J. and B. Jr. 2001. *Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis*. CRC, Boca Raton London New York Washington, D. C.
- McBride, M. B., E. A., Nibarger, B. K., Richards, and T. Steenhuis. 2003. Trace metal accumulation by red clover grown on sewage sludge-amended soils and correlation to mehalich 3 and calcium chloride-extractable metals. *Soil Science– Abstract: Volume 168(1)*, 29-38.
- Mclean, A. O. 1982. Soil pH lime requirement. In: page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (eds.), *Methods of soil analysis. Part II (2nd ed.)*, Madison, WI: American Society of Agronomy. P. 1159.
- Mortvedt, J. J. 1991. Micronutrient fertilizer technology. In: Mortvedt JJ, Cox FR, Shuman LM, Welch RM (eds) *Micronutrients in Agriculture*. SSSA Book Series No. 4. Madison, WI. pp. 89–112
- Nelson, D. W. and L. E. Sommers. 1982. Total carbon, organic carbon, and organic matter”, In: Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (Editors), *Methods of soil analysis, Part II(2nd Edition)*. Madison, WI., pp. 1159.
- Olsen, S. R., C. V. Cole, F. S., Watanabe and L. A. Dean. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate, USDA Circ. 939. US Governmental printing office, Washington, DC.
- Rhoades, J. D. 1982. Cation exchange capacity. P. 149-157. In A. L. Page (ed.) *Methods of soil analysis, Argon. No. 9, Part 2: Chemical and mineralogical properties*. Am. Soc. Agron., Madison, Wisc., USA.
- Sillanpaa, M. 1982. Micronutrients and the nutrient status of soil: a global study. *FAO Soils Bulletin*. 48. pp, 323-331
- Stevenson, F. J. 1991. Organic matter-micronutrient reaction in soil, In: J.J. Mortvedt, Ed; *Micronutrients in Agriculture*, 2nd ed; SSSA Book Series Number 4, SSSA. Madison, WI, 145-186.
- Thnoexport. 1962. The geomorphological map of Syria, scale 1/500000 An explanatory note. Moscow USSR. 160 P.
- Technoexport. 1966. The geological map of Syria, scale 1/1000000. An Explan
- Thomas, G.W. 1982. “Exchangeable cations”, In: Page, A. L., Miller, R. H. and Keeney, D. R. (Editors), *Methods of soil analysis, part II (2nd Edition)*, Madison, WI., pp. 159-166.
- Welch, R. M. 2003. *Farming for Nutritious Foods: Agricultural Technologies for improved Human Health*, USDA-ARS, U.S. Plant, Soil and Nutrition Laboratory Cornell University. IFA-FAO Agriculture Conference, Rome, Italy.
- Wolf, B. 1974. Improvements in the azometyne-H method for the determination of boron. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 5:39-44.

Received	2013/03/10	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2013/04/30	قبول البحث للنشر