مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (18) العدد (6) 1996
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research -Agriculture Series Vol. (18) No (6) 1996

# دراسة أولية لتقدير المفقود من التربة والعناصر الغذائية تحت ظروف المنطقة الساحلية وتحت المنظومات الثلاث (غابات - غابات محروقة - مزروعة)

الدكتور أحمد جلول*
الدكتور عيسى كبيبو**

(قبل للنشر في 1997/2/7)

## □ الملخّص □

تعتبر مشكلة انجراف التربة وضياعها من المواضيع الهامة والأساسية، وهناك الكثير من الهيئات ومراكز الأبحاث التي تعمل في هذا المجال، ففي الولايات المتحدة الأمريكية وجد أنه يضيع سنوياً أكثر من 90 مليون طن من العناصر الغذائية للنبات (Mg, Ca, K, P, N) منها 40 مليون طن من (K, P, N)، وإن الفقد من العناصر الغذائية في بعض الأماكن أكبر بكثير مما تمتصه المحاصيل المزروعة.

من جهة أخرى فإن إزالة كمية من التربة من الآفاق العلوية سواء أكان بطريق الانجراف المائي أم الريحي سيؤدي إلى ضياع التربة والمواد المغذية بها، كما سيؤدي إلى تلوث المسطحات المائية بالمواد المختلفة والمنجرفة.

إن جميع التقديرات والتوقعات تشير إلى أهمية الانجراف والتآكل لأتربة المنطقة الساحلية، وبغية دراسة هذا الموضوع فقد تم بالتعاون مع الهيئة العامة للاستشعار عن بعد دراسة هذه الظاهرة كماً وكيفاً.

تم إنشاء ثلاثة مواقع أساسية تمثل المنطقة المدروسة وكل موقع مدروس تحت المنظومات الثلاث (غابات، غابات محروقة، مزروعة) حيث تم تركيب أحواض خاصة لدراسة الانجراف وتم تتبع ودراسة التربة المنجرفة والعناصر الغذائية الفاقدة عقب كل هطول مطري مناسب وتم بشكل أساسي دراسة ما يلي:

1) كمية التربة المنجرفة كماً نوعاً (رمل-سلت-طين).
2) كمية المادة العضوية الفاقدة.
3) كمية الآزوت الكلسي.
4) كمية الفوسفور.
5) كمية البوتاس.
6) كمية المغنيزيوم.

كما تم تحديد نسبة السيلان السطحية لمياه الأمطار الساقطة وفقاً للمنظومة والميل المدروس.

إن النتائج المتحصل عليها تشير إلى كمية الانجراف للتربة تتراوح بين 500كغ-20 طناً/هـ في العام، كما أن الكميات الحقيقية للعناصر الغذائية كانت أكبر بـ/5/ مرات في المنظومة الزراعية وحوالي 25 ضعف في منظومة الغابات المحروقة و50 ضعفاً في منظومة الغابات مقارنة بحسابها على أساس نسبتها الحقيقية في التربة.

من جهة أخرى فقد تمت دراسة محتوى هذه العناصر في المياه السطحية والأنهار المتواجدة في منطقة الدراسة وتم ربط ذلك بشدة الانجراف وفترات التسميد المعتمدة لدى المزارعين.

إن المحافظة على خصوبة التربة ومنعها من الضياع والانجراف يعتبر واجباً وطنياً بالإضافة إلى كونه واجباً تجاه الأجيال المقبلة التي ستحتاج إلى المزيد من الغذاء والماء.

---

* أستاذ في قسم البساتين - كلية الزراعة- جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.
** أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي - كلية الزراعة- جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم الزراعية المجلد (18) العدد (6) 1996
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research -Agriculture Series Vol. (18) No (6) 1996

# APRELIMINARY STUDY FOR THE DETERNIANTATION OF THE LOSS OF NUTRITIONAL ELEMENTS FROM SOIL UNDER COASTAL AREA CONDITIONS AND IN THREE SYSTEMS (FOREST, BURNED FOREST, PLANTED)

**Dr. Ahmad JALOUL***

**Dr. Issa KBIBOU****

**(Accepted 7/2/1996)**

## ❐ ABSTRACT ❐

*Soil erosion and loss are important and essential issues. Many international organizations are now working on them. In USA, over 90 million tons of the essential elements for plants (N.P.K.Ca.Mg) are last every year; 10 million tons are from N, P. and K. Any removal of the upper soil by air or water erosion will lead to the loss of soil and its contents of nutritional elements and cause pollution to natural waters. Many studies have pointed out to the importance of coastal soil erosion; this led us to collaborate with remote sensing association to study this phenomenon, quantitavily and qualitatively.*

*Three stations were established in the area of study; each represents the three systems: forest, burned forest and planted area. Special enclosures were constructed to study the erosion. Soil and nutritional elements losses were traced after each suitable rainfall and the factors studied were:*

*1) Quantity and quality of the soil (sand, silt and clay).*
*2) The lost quantity of organic matters.*
*3) The total quantity of nitrogen loss.*
*4) Phosphorus quantity.*
*5) K quantity.*
*6) Magnesium quantity.*

*The outflow level of rain was determined according to the system and slope under study. The results showed that soil erosion differs from 500-20000 kg/h year and the true quantities of the nutritional elements were larger than their respective values in soil by 5, 25 times for planted area, burned forest and forest respectively.*

*The contents of these elements in surface water and the local rivers were studied and compared with erosion intensity and with period of crop fertilization.*

---

* Professor at Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

** Professor at Department of Earth and Land Reclamation, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

## 1- مقدمة Introduction:

يمكننا اعتبار التربة كائناً حياً، يولد وينمو ويتطور ويموت، وبالتالي فهي وحدة غير مستقرة، فبدءاً من الصخرة الأم التي تتشكل عليها ووصولاً إلى تربة ناضجة يتحقق مع عوامل تكوينها توازن ديناميكي معين، هذا التوازن غير ثابت نسبياً، ولعل من أهم الوسائل للمحافظة عليه هو العمل على منع انجراف التربة وتحسين صفاتها الفيزيائية والكيميائية والحيوية.

تعتبر مشكلة انجراف التربة وانغسال العناصر وضياعها إحدى أهم المشاكل الأساسية في المنطقة الساحلية، سواء أكان هذا الانجراف قد حصل بعد الحرائق المستمرة للغطاء النباتي أم بعد الاستغلال الجائر للتربة وعدم المحافظة عليها وصيانتها، إن أهمية هذه المشكلة وخطورتها كانت وراء وجود العديد من الهيئات ومراكز الأبحاث التي تعمل في هذا المجال، ففي الولايات المتحدة الأمريكية وجد أنه يضيع سنوياً أكثر من 90 مليون طن من العناصر الغذائية الضرورية للنبات[1]، (N, P, K, Ca, Mg) منها 40 مليون طن من (N, P, K) وإن الفقد من العناصر الغذائية في بعض الأماكن أكبر بكثير مما تمتصه المحاصيل المزروعة.

إن جميع التقديرات والتوقعات تشير إلى أهمية وخطورة انجراف الأتربة وانغسال العناصر في المنقطة الساحلية، حيث الأمطار الشديدة والتي تسقط معظمها في فصل الشتاء وخلال فترة قصيرة والتربة المعراة من الغطاء النباتي، والحرائق المستمرة. إن خريطة الأخطار التي نشرتها منظمة الفاو FAO (منظمة الأغذية والزراعة الدولية واليونسكو UNESCO (منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلوم والثقافة) واليونيب UNEP برنامج الأمم المتحدة للبيئة عام 1980 تشير وتبين بوضوح أن أخطار فقدان التربة عن طريق الانجراف المطري هي مرتفعة في القطر العربي السوري وقد تصل إلى أكثر من 100 طن/هـ سوياً[2].

من جهة أخرى فإن إزالة كمية من التربة من الآفاق العلوية سواء أكان بطريقة الانجراف المائي أو الريحي وانغسال العناصر الغذائية من هذه الآفاق سيؤدي إلى ضياع التربة والمواد بها، كما سيؤدي إلى تلوث المياه السطحية بالمواد المختلفة، المنجرفة ويمكن أن يؤدي مع الزمن إلى النمو الزائد والمرضي للطحالب Algae في البحيرات والسدود بسبب تحسن التغذية الناتجة من ارتفاع نسبة الفوسفور والأزوت والمواد العضوية وبعض العناصر النادرة، ويتم ذلك على حساب الحيوانات المجهرية والأسماك نتيجة انخفاض الأوكسجين في مقر البحيرات بسبب الاستهلاك الزائد له، كما أن كميات الأتربة المنجرفة والمترسبة خلف السدود ستؤدي مع مرور الزمن إلى إنقاص عمرها وضعف طاقتها التخزينية.

يتبين لنا مما تقدم أهمية دراسة انجراف التربة وانغسال العناصر في المنطقة الساحلية، وانطلاقاً من أهمية هذا الموضوع فقد تم التعاون والتنسيق مع الهيئة العامة للاستشعار عن بعد لدراسة موضوع الإنجراف مبتدئين بدراسة المنحدرات الخفيفة والمتوسطة.

تم اختيار ثلاثة مواقع أساسية تمثل المنطقة المدروسة قدر الإمكان وتمت دراسة كل منظومة من (الغابات- الغابات المحروقة- المزروعة) في كل موقع من المواقع الثلاثة.

لقد تم تقدير كمية التربة المنجرفة والعناصر الغذائية المفقودة عقب كل هطول مطري مناسب كما تمت دراسة محتوى المياه السطحية والأنهار المتواجدة في منطقة الدراسة من الأتربة والعناصر الغذائية خلال عام كامل.

## 2- مواد وطرق الدراسة Materiels et methodes:

1) مكان الدراسة:

تم اختيار ثلاثة مواقع أساسية في المنطقة الساحلية التابعين لناحيتي الباير والبسيط هما موقع قرية القصب، موقع قرية الصباحية، وموقع قرية أم الطيور وكل موقع تمت دراسته تحت المنظومات الثلاث (الغابات- الغابات المحروقة- المزروعة).

2) أحواض التجربة:

تم استخدام نظام المساكب في دراسة الانجراف، حيث تتكون المسكبة من المعدن غير القابل للصدأ بمساحة مقدارها 3.30م$^2$، وبارتفاع مقداره 50سم حيث يتم غرز 10 سم من الحوض في التربة كما أن الحوض مزود بفتحة على ارتفاع سوية التربة يخرج منها أنبوب بقطر 10سم ليصب في برميل سعته 250 ليتر شكل رقم (1).

3) تقدير كمية التربة المنجرفة الكلية:

تم تقدير التربة المنجرفة الكلية باعتماد تجفيف العينات المأخوذة من أحواض التجربة بعد كل هطول مطـري مناسب*، حيث تم التجفيف على 105°م.

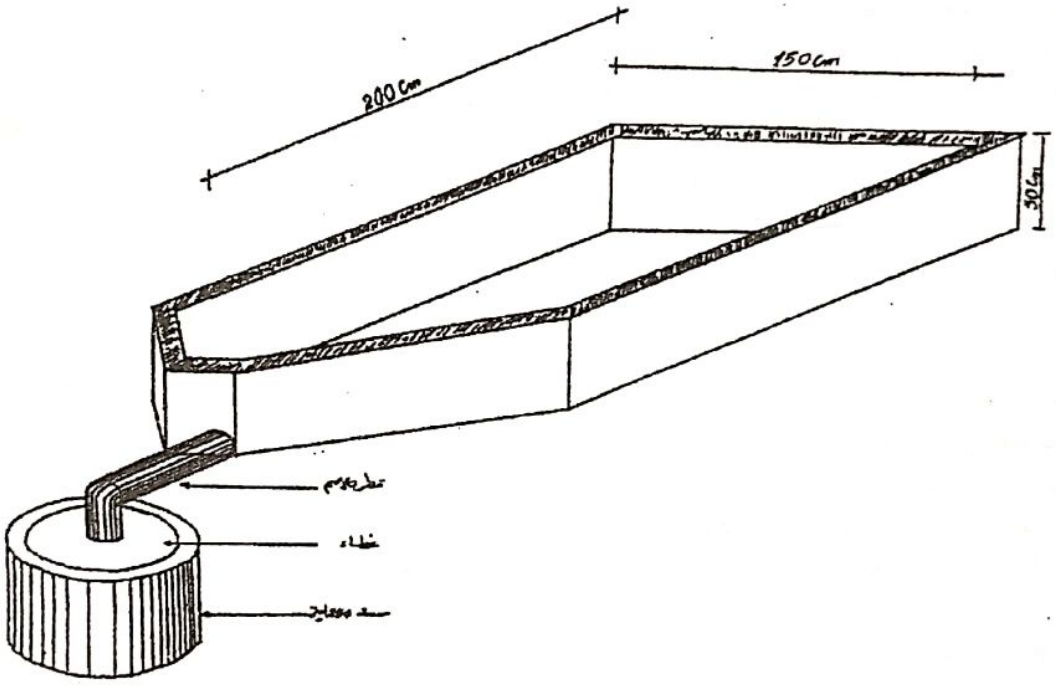
4) التحليل الميكانيكي:

تم اعتماد طريقة الماصة (طريقة روبسنون المعروفة عالمياً) وتم تقدير القوام اعتماداً علـى مثلـث القوام وفقاً للطريقة المعروفة[4].

5) كربونات الكالسيوم:

آ- الكلية: تم تقدير كربونات الكالسيوم الكلية باستخدام طريقة الكالسيميتر والتي تعتمد علـى الضـغط الـذي يمارسه غاز $CO_2$ المنطلق من تفاعل زائد من حمض كلور الماء مع الكربونات الموجودة في التربـة علـى سطح الزئبق الموجود في أنبوب زجاجي معقوف.

ب- الفعالة: تم اعتماد طريقة دورينو والمستندة إلى تفاعل أوكسالات الأمونيوم مع كربونات الكالسيوم[5].




**شكل (1): يوضح المسكبة الخاصة لقياس كمية التربة المنجرفة والانسيال السطحي لمياه الأمطار**

6) تقدير الفوسفور المتاح:

اعتمدت طريقة أولسن الخاصة في الأتربة الكلسية[6].

7) تقدير الكالسيوم $Ca^{++}$ والمغنيزيوم $MG^{++}$:

تم تقدير الكالسيوم والمغنيزيوم باستخدام طريقة المعايرة التي تعتمد على تقدير شـوارد الكالسـيوم والمغنيزيوم في محلول التربة من خلال ربطهما بمعقد عضوي كالفيرسين[5].

8) الآزوت الكلي:

تم اعتماد طريقة كلدال المعروفة عالمياً[5].

9) الآزوت المعدني ($NO^-_3$, $NH^+_4$):

تم تقديره وفقاً لطريقة دورينو Droulineau المعتمدة على استخلاص الآزوت المعدني من التربـة بوساطة كلوريد الكالسيوم (N) ثم المعايرة حيث التقطير الأولي وبوجود أكسـيد المغنيزيـوم MgO يعطـي $NH^+_4$ في حين التقطير الثاني وبوجود خليطة داقار يعطي $NO^-_3$[7].

10) تقدير البوتاسيوم والصوديوم:

---

* سقوط أكثر من 10مم بحيث تصبح العينة الواصلة إلى أحواض التجميع كافية للدراسة.

تم اعتماد جهاز اللهب فلاموميتر[6].

11) الـــpH ميتر:

تم اعتماد جهاز الـــ pH المعروف لقياس pH التربة.

12) الأملاح والأيونات الذائبة في الماء:

قدرت الأملاح الذائبة عن طريق الناقلية الكهربائية بوساطة جهاز الناقلية (E.C) على درجة حرارة 25°م.

13) المادة العضوية:

تم ذلك بأكسدة الكربون العضوي بوساطة محلول مؤكسد من ثنائي كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ وبوجود حمض الكبريت المركز ثم المعايرة مع محلول مرجع من سلفات الحديد وبوجود كاشف الفيرسين، وقدرت النتائج على أساس الكربون العضوي وفقاً للطريقة المتعارف عليها (O).

## 3- النتائج والمناقشة:

1- الترب المدروسة:

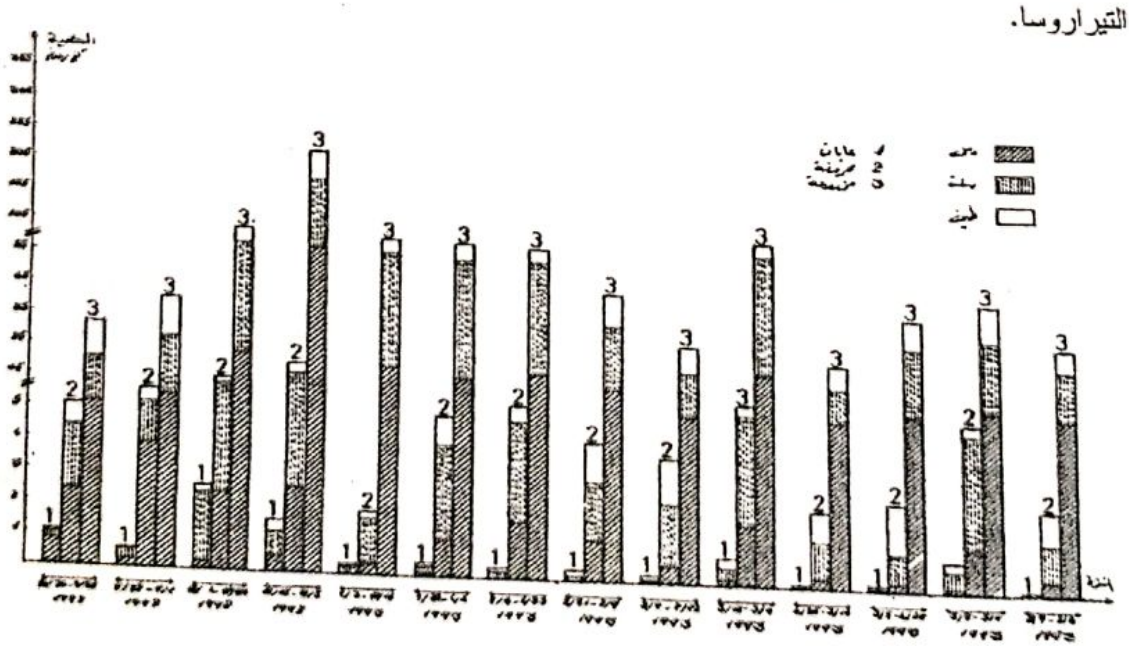
كما أشرنا تم اختيار ثلاثة مواقع أساسية في القرى التالية التابعة لناحيتي الباير والبسيط والتابعتين بدورهما لمحافظة اللاذقية (القصب – الصباحية – زغرين) حيث تمت دراسة كل موقع تحت المنظومات الثلاث (الغابات– الغابات المحروقة– المزروعة).

تتميز أتربة الغابات في المواقع الثلاث بغناها بالمادة العضوية ونسبة C/N المنخفضة 7-12 والغابة السائدة هي الصنوبريات بالإضافة إلى السنديان والبلوط ونباتات أخرى[3].

أما أتربة الغابات المحروقة فقد تم اختيارها متجاورة لجزء الغابة غير المحروق وذلك للمقارنة وحذف العوامل الجانبية الأخرى، تتميز باحتوائها المنخفض من المادة العضوية والآزوت مقارنة مع الغابات كما أن الغطاء النباتي السائد قد تغير وسادت بعض الأنواع (السنديان – البلوط – الجربان – القطلب – الريحان...الخ)[3].

وأخيراً فيما يتعلق بالأتربة المزروعة فقد تم اختيارها أيضاً متجاورة قدر الإمكان وبالميول نفسها للغابات والغابات المحروقة وتتميز بفقرها بالمادة العضوية والآزوت وبالنسبة المرتفعة لـــC/N.

تجدر الإشارة إلى أن أتربة الموقعين (القصب والصباحية) تتميز بارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم بهما وبنشوئهما على صخور كلسية إلى مارلية كلسية، بينما أتربة الموقع الثالث زغرين فهي من نوع التيراروسا.



شكل (2): يوضح التربة المنجرفة كماً ونوعاً في موقع القصب للمنظومات الثلاثة (غابات– غابات محروقة– مزروعة).

**2- انجراف التربة:**

لابد من الإشارة إلى أن فعل الانجراف المائي بوساطة ماء المطر هو التداخل أو محصلة التداخل بين عاملي المطر والتربة ومن ثم فإن حجم الانجراف الحاصل في ظروف ما سيتأثر بكلا هذين العاملين وإن مقاومة التربة للانجراف تعتمد على عوامل عديدة منها طبيعة التربة -انحدار الأرض- نوع المحصول..الخ. وبصورة عامة يمكننا القول: إن وجود الغطاء النباتي هو مفتاح تخفيض الانجراف المائي وبالتالي فإن أكثر المناطق تعرضاً للانجراف المائي هي المناطق كثيرة الأمطار عند إزالة الغطاء النباتي أو تدهوره بسبب ما وكذلك المناطق متوسطة الأمطار حيث يكون الغطاء النباتي مبعثراً من جهة أخرى فإن ماء المطر يعتمد تأثيره على عاملين اثنين هما نوع المطر ودرجة شدته.

**2-1: الانجراف في موقع القصب:**

لابد من الإشارة إلى أن الصخرة الأم مارلية كلسية لهذا الموقع في المنظومات الثلاث المدروسة والميل واحد بحدود 5% يبدو واضحاً من الشكلين (2 و8).

إن كمية التربة المنجرفة في منظومة التربة الزراعية أكبر بكثير مما هو موجود في كل من منظومتي الغابات والغابات المحروقة وإن كمية الانجراف مرتبطة إلى حد كبير بكمية الهطول المطري وشدته، فقد بلغت كمية التربة المنجرفة الكلية في هذا الموقع خلال موسم أمطار واحد على الشكل التالي 905 كغ/دونم في المنظومة الزراعية و95 كغ/دونم في أتربة الغابات المحروقة مقابل 9.7 كغ/دونم في منظومة الغابات.

إن الحد الأقصى لانجراف التربة قد بلغ خلال أسبوع واحد رقماً يتجاوز 220 كغ/دونم في التربة المزروعة مقابل 20 و 1.6 كغ/دونم في كل من أتربة الغابات المحروقة والغابات على التسلسل.

يبدو واضحاً من الشكل السابق (2) تشابه كل من منظومتي الغابات والغابات المحروقة في المنحني العام على عكس المنظومة الزراعية وهذا يشير بوضوح إلى أهمية الغطاء النباتي المشترك في كل من منظومتي الغابات، والغابات المحروقة وكذلك الحال في دور المادة العضوية اللاحم لحبيبات التربة والحد من انتزاعها وبالتالي انجرافها[8].

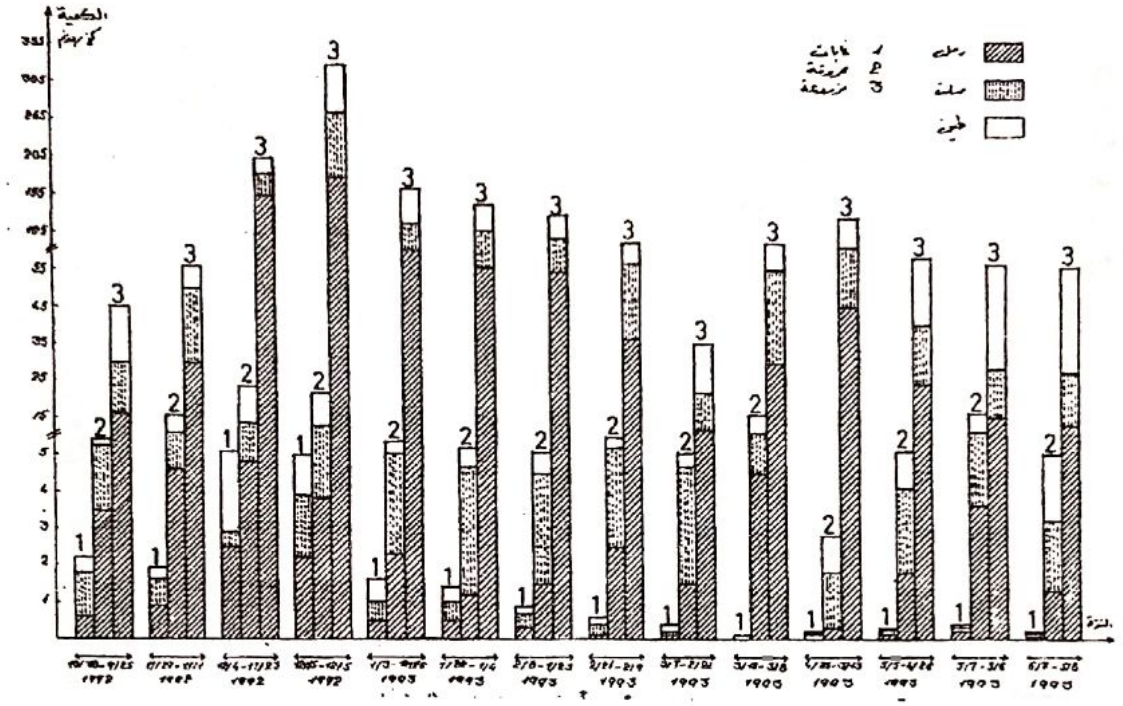
كذلك الحال فإن دراسة كمية التربة المنجرفة والمقدرة غ/ليتر ماء منسال من المسكبة أو من حوض التجربة تبلغ في المتوسط حوالي 6.70 في التربة المزروعة و1.70 في أتربة الغابات المحروقة و0.48 في أتربة الغابات، شكل (11).

من جهة أخرى فإن الانسيال السطحي كان أعظمياً في المطرات الأولى التي تعقب فصل الجفاف وفي أوقات الشدات المطرية الكبيرة حيث وصل في المتوسط إلى 30.4% في المنظومة الزراعية و13.5% في منظومة الغابات المحروقة و3.8% في منظومة الغابات، شكل (10).

**2-2: الانجراف في موقع الصباحية:**

الصخرة الأم هي من النوع المارلي الكلسي المتفتت في المنظومات الثلاث والميل متماثل بحدود 8% للمنظومات الثلاث في هذا الموقع.

بالعودة إلى الشكلين (3 و8) نرى أن كمية الانجراف تبلغ أشدها في المنظومات الزراعية تليها منظومة الغابات المحروقة فمنظومة الغابات 1609 كغ/دونم مزروعة مقابل 155 كغ/دونم غابات محروقة و21.6 كغ/دونم غابات، كما أشرنا سابقاً أنه تم تسجيل انجراف تجاوز 328 كغ/دونم في المنظومة الزراعية خلال أسبوع واحد من الدراسة، حيث سقط فيه ما يوازي 15% من كمية الأمطار الهاطلة خلال موسم بكامله.



شكل (3): يوضح التربة المنجرفة (كماً ونوعاً) في موقع الصباحية للمنظومات الثلاث (غابات- غابات محروقة- مزروعة).

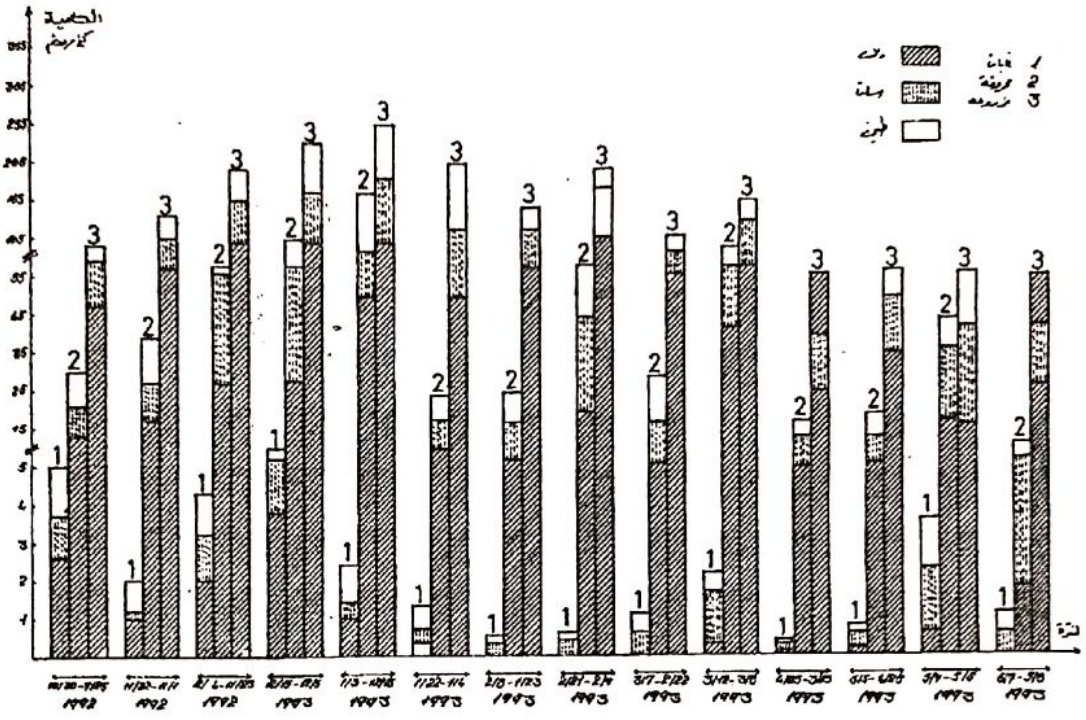
كما أشرنا سابقاً فإن كثافة التربة المنجرفة في الماء المنساب قد بلغت أشدها في الهطولات المطرية الأولى والتي تعقب فصل الجفاف وكذلك الحال عند الشدات المطرية الكبيرة حيث سطح التربة عاجز عن امتصاص كمية الهطول الكبيرة، فلقد بلغت في المتوسط 8.24 غ/ليتر ماء منساب في التربة المزروعة و2.22 في منظومة الغابات المحروقة و0.320 في منظومة الغابات، كما أن الانسيال السطحي كان في المتوسط بحدود 28% في التربة المزروعة و12% في منظومة الغابات المحروقة و5% في منظومة الغابات شكل (10).

**2-3: الانجراف في موقع زغرين:**

التربة هنا هي من نوع التيراروسا والصخرة الأم لها من نوع الكلس القاسي الكتيم والميل مرتفع مقارنة بالموقعين السابقين حوالي 12%.

يبدو واضحاً من الشكلين (4 و8) بأن كمية الانجراف في هذا الموقع كانت أكبر مما هي عليه في الموقعين السابقين وإن المنظومة الزراعية كانت الأعلى رقماً تليها منظومة الغابات المحروقة فمنظومة الغابات حيث وصلت هذه الكمية إلى 2000 كغ/دونم في التربة المزروعة و760 كغ/دونم في تربة الغابات المحروقة و35.8 كغ/دونم في أتربة الغابات.

أما فيما يتعلق بكثافة التربة في الماء المنساب من الحوض غ/ليتر فقد بلغت في المتوسط 11.30 في التربة المزروعة و5.20 في أتربة الغابات المحروقة و0.92 غ/ليتر في أتربة الغابات، شكل (11).



**شكل (4): يوضح التربة المنجرفة (كماً ونوعاً) في موقع زغرين للمنظومات الثلاث (غابات- غابات محروقة- مزروعة).**

### 3- انجراف مكونات التربة وانغسال العناصر:

سوف نتعرض في هذه الفقرة إلى الخسارة الناجمة عن انجراف التربة لاسيما فيما يخص كلاً من المادة العضوية والآزوت والفوسفور والبوتاس، حيث أن الخسارة الناجمة عن انجراف التربة خسارة مضاعفة فهي أولاً خسارة العناصر المعدنية والعضوية الناعمة الفعالة في التربة وهي ثانياً خسارة العناصر الأساسية لغذاء النبات.

من جهة أخرى فقد ميزنا في دراستنا بين مفهومين من خسارة العناصر وفقدها فقد ميزنا بين كمية العنصر المنجرفة نظرياً والتي تم حسابها على الشكل التالي:

كمية العنصر والمادة المنجرفة نظرياً = كمية التربة × تركيز العنصر أو المادة في التربة الأصلية وبين كمية العنصر المنجرفة فعالياً وتم حسابها انطلاقاً من الكمية الفعلية الواصلة إلى أحواض التجربة خلال فترة الدراسة وسنتناول بشيء من الإيجاز فقد هذه المكونات والعناصر الغذائية.

### 3-1: في موقع القصب:

بالعودة إلى الشكل (5) يتضح أن كمية المادة العضوية الفاقدة تبلغ أشدها في المنظومة الزراعية ثم في منظومة الغابات المحروقة وأخيراً في منظومة الغابات، وهذا عائد بالدرجة الأولى إلى الانجراف الكبير في كمية التربة في المنظومة الزراعية (المعراة غير المغطاة) وذلك على الرغم من فقرها بالمادة العضوية حيث بلغت كمية المادة العضوية المنجرفة مقدرة بـ كغ/هـ في المنظومات الثلاث (زراعية – غابات محروقة – غابات) على التوالي ما يلي (134-35.7-5)، جدول رقم (1 و2).

آ- إن الكمية الضائعة من المادة العضوية هامة جداً لاسيما إذا نظرنا إلى الدور الهام والأساسي لها في تحسين صفات التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية بالإضافة إلى دورها في تقديم العناصر الغذائية الأساسية والثانوية والصغرى.

ب- أما فيما يتعلق بكمية الآزوت الكلية الفاقدة، فقد لاحظنا أن هناك فرقاً كبيراً بين القيمة النظرية وتلك المقدرة فعلياً، وهذا عائد إلى الدورة المعقدة لهذا العنصر وسهولة انغساله من جهة وإلى مفرزات النبات والقسم الذائب منه في الفضلات العضوية المتواجدة على السطح من جهة أخرى.

جـ- فيما يتعلق بالفوسفور الذائب فقد كانت منظومة الغابات المحروقة هي الأكثر فقداً تليها المنظومة الزراعية وهذا عائد إلى أثر الحريق من جهة وضعف الانجراف في منظومة الغابات بالمقارنة مع الغابات المحروقة كذلك الحال بالنسبة للمغنيزيوم من حيث المنحنى العام إلا أن كميته الضائعة أعلى بقليل من الفوسفور. شكل (5) وجدول رقم (2).

د- إن الكميات الضائعة من الكالسيوم والمغنيزيوم قد تمّ تقديرها اعتماداً على تقدير شواردهما وكانت المنظومات وفقاً لكمية الفاقد منها من هذا العنصر على الشكل التالية:

مزروعة ⟩ غابات محروقة ⟩ غابات.

### 3-2: موقع الصباحية:

بالعودة إلى الشكل (6) والجدولين (1 و2) يمكننا إيجاز النتائج المتحصل عليها بالنقاط التالية:

آ- فيما يتعلق بالمادة العضوية كان الترتيب نفسه الذي حصلنا عليه في الموقع السابق مزروعة ⟩ غابات محروقة ⟩ غابات. وكانت الكميات الفاقدة سنوياً مقدرة بـ كغ/هـ هي على التوالي: 233، 44، 14. لابد من الإشارة إلى أن الأرقام في هذا الموقع أكبر من السابق وهذا عائد إلى أن الميل هنا 8% مقابل 5%.

ب- كمية الآزوت الفعلية الضائعة أكبر بكثير من النظرية، مع الإشارة إلى أن الكمية الفاقدة من منظومة الغابات المحروقة قد احتلت الدرجة الأولى وربما هذا عائد لكون الحريق حديث نسبياً.

جـ- كما أشرنا في الموقع السابق فإن خسارة المغنيزيوم أعلى من خسارة الفوسفور وفي هذا الموقع كانت الخسارة أعلى بـ1.5 مرة وكان ترتيب المنظومات:

غابات محروقة ⟩ مزروعة ⟩ غابات.

د- فيما يتعلق بعنصري الكالسيوم والبوتاسيوم فإن الخسارة في هذا الموقع تعادل ضعف الخسارة في الموقع السابق مع بقاء ترتيب المنظومات ثابتاً: مزروعة ⟩ غابات محروقة ⟩ غابات.

### 3-3: موقع زغرين:

بعد الرجوع إلى الشكل (7) والجدولين (1 و2) يمكننا إيجاز النتائج المتحصل عليها وفقاً لما يلي:

آ- المادة العضوية: حصلنا على الترتيب المشار إليه نفسه في الموقعين السابقين مع الإشارة إلى ارتفاع الخسارة في هذا الموقع، لابد من الإشارة هنا إلى أن الميل هنا حوالي من 12%. لقد كانت الخسارة في المواقع الثلاث 360 كغ/هـ في التربة المزروعة و323 كغ/هـ في منظومات الغابات المحروقة و186 كغ/هـ في منظومات الغابات.

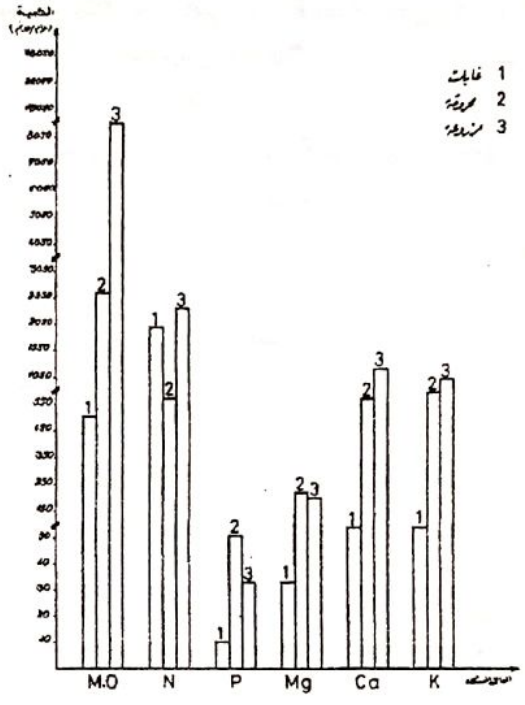
ب- الآزوت الضائع: كمية الآزوت الكلية الضائعة في هذا الموقع كانت أعلى بكثير مما هو عليه الحال في الموقعين السابقين مع بقاء ترتيب المنظومات ثابتاً وفقاً لخسارتها من الآزوت: زراعية ⟩ غابات محروقة ⟩ غابات.

جـ- الفوسفور: كانت كمية الفوسفور الضائعة مرتفعة نسبياً في هذا الموقع فهي أعلى من 3-5 مرات مقارنة بموقع الصباحية و8-15 مرة مقارنة بموقع القصب، وبقيت المنظومات ثابتة في ترتيبها.

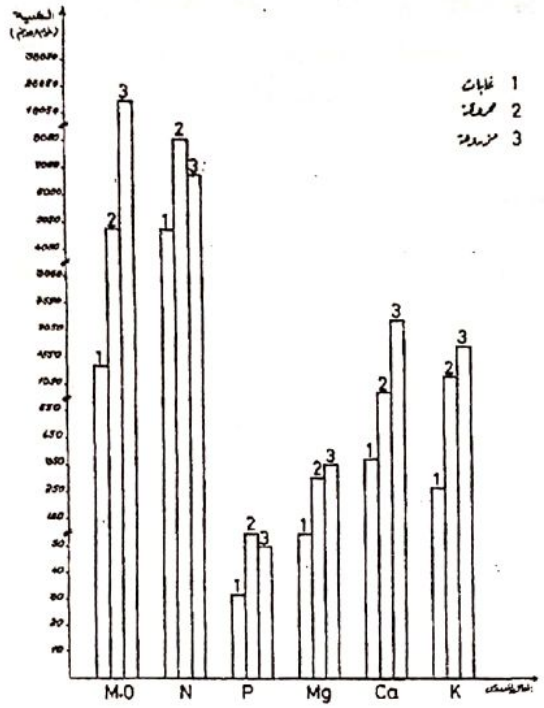
د- $Mg^{++}$ الكمية الضائعة من هذا العنصر متشابهة في المنحنى العام للفوسفور مع رجحانها لصالح المغنيزيوم.

هـ- الكالسيوم والبوتاسيوم: تبلغ كمية الكالسيوم الضائعة أرقاماً عالية في هذا الموقع وهذا عائد للانجراف الكبير من التربة، فقد وصلت إلى حوالي 50 كغ في منظومة الغابات المحروقة و37 كغ في التربة المزروعة و7 كغ في الغابات.

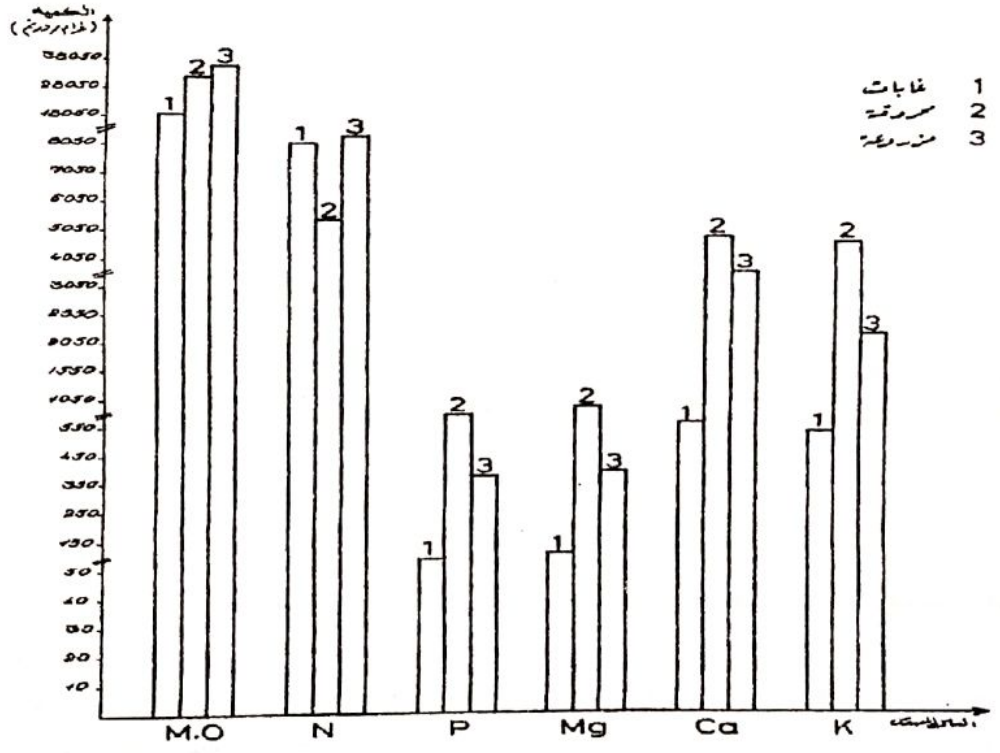
أما فيما يتعلق بالبوتاسيوم فقد كان المنحنى العام مشابهاً للكالسيوم مع كميات أقل بحدود 1.5 مرة.




شكل (5): يوضح الكميات المنجرفة سنوياً لكل من (المادة العضوية – آزوت – فوسفور – مغنيزيوم – كالسيوم – بوتاسيوم) في موقع التجربة (القصب) وتحت المنظومات الثلاث (غابات – محروقة – مزروعة).




شكل (6): يوضح الكميات المنجرفة سنوياً لكل من (المادة العضوية – الآزوت – الفوسفور – المغنيزيوم – كالسيوم – بوتاسيوم) في موقع التجربة (الصباحية) وتحت المنظومات الثلاث (غابات – محروقة – مزروعة).




شكل (7): يوضح الكميات المنجرفة سنوياً لكل من (المادة العضوية – الآزوت – الفوسفور – مغنيزيوم – كالسيوم – بوتاسيوم) في موقع التجربة (زغرين) وتحت المنظومات الثلاث (غابات – محروقة – مزروعة).

جدول (1): يوضح الكميات المنجرفة سنوياً لكل من: (التربة، الآزوت، الفوسفور، المادة العضوية) في مواقع التجربة (القصب، الصباحية، زغرين)

| العامل المدروس / الموقع–استخدامات التربة الميل 1% | | كمية التربة المنجرفة سنوياً | | كمية الآزوت المنجرف نظرياً* | | كمية الآزوت المنجرفة فعلياً** | | كمية الفوسفور $P_2O_5$ المنجرفة نظرياً* | | كمية الفوسفور $P_2O_5$ المنجرفة فعلياً** | | كمية المادة العضوية المنجرفة سنوياً | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | كغ/دونم | طن/هـ | كغ/دونم | كغ/هـ | كغ/دونم | كغ/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | كغ/دونم | كغ/هـ |
| قرية | غابات | 9.7 | 0.097 | 0.04 | 0.4 | 2 | 20 | 0.23 | 2.3 | 10 | 100 | 0.5 | 5 |
| القصب | غابات محروقة | 95.46 | 0.9546 | 0.197 | 1.97 | 0.58 | 5.8 | 1.95 | 19.5 | 58.5 | 585 | 2.57 | 25.7 |
| %5 | مزروعة | 903.36 | 9.0336 | 0.55 | 5.5 | 2.34 | 23.4 | 4.80 | 48 | 33.64 | 336.4 | 13.36 | 133.6 |
| قرية | غابات | 21.58 | 0.2158 | 0.0902 | 0.902 | 4.42 | 44.2 | 0.62 | 6.2 | 32.74 | 327.74 | 1.40 | 14 |
| الصباحية | غابات محروقة | 155.3 | 1.553 | 0.36 | 3.6 | 9.120 | 91.20 | 3.9 | 39 | 105.41 | 1054.1 | 4.43 | 44.3 |
| %8 | مزروعة | 1609.2 | 16.092 | 1.36 | 13.6 | 6.83 | 68.3 | 10.46 | 104.6 | 52.30 | 523.0 | 23.33 | 233.3 |
| قرية | غابات | 35.80 | 0.3580 | 0.160 | 1.60 | 8.40 | 84 | 1.74 | 17.4 | 93.80 | 938.0 | 18.60 | 186 |
| أم الطيور | غابات محروقة | 760 | 7.6 | 2.82 | 28.2 | 57.5 | 575 | 29.94 | 299.4 | 808.45 | 8084.5 | 32.30 | 323 |
| %12 | مزروعة | 1980.2 | 19.802 | 2.18 | 21.8 | 10.90 | 109 | 73.27 | 732.7 | 366.3 | 3663 | 36.04 | 360.4 |

* كمية التربة المنجرفة × تركيز العنصر أو المادة.

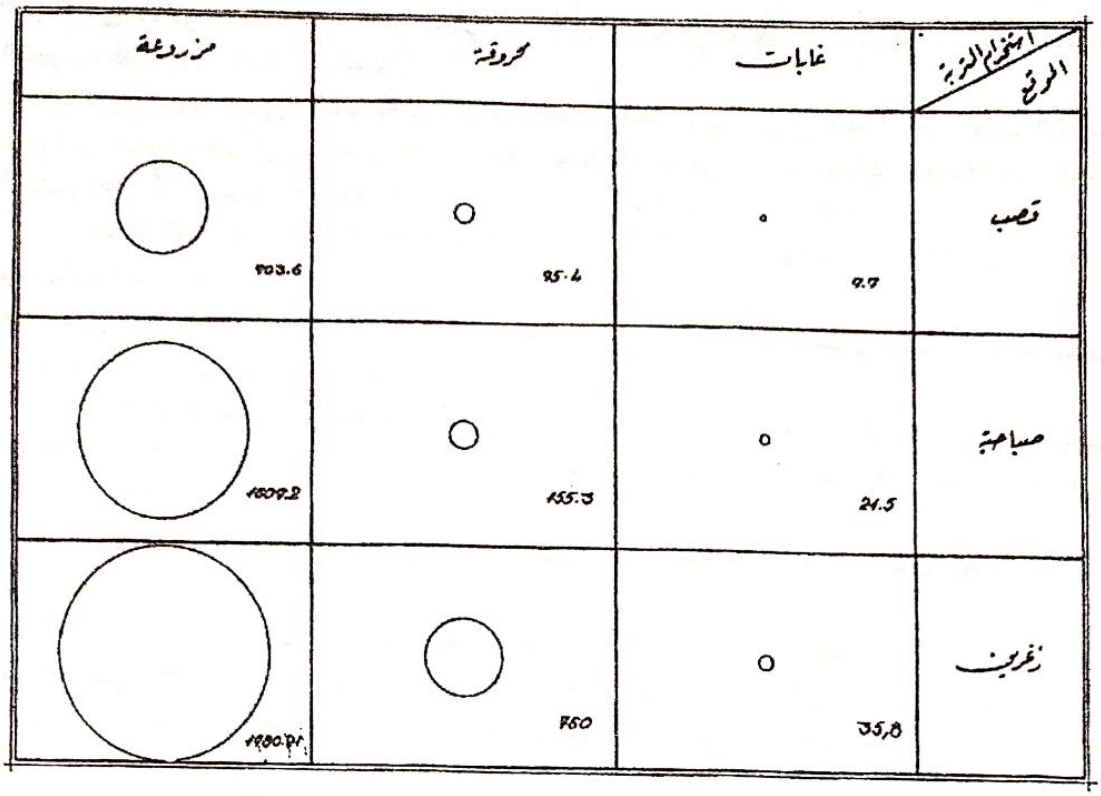
** كمية العنصر الموجود فعلياً في أحواض التجميع للتجربة = (الكمية المنجرفة فعلياً والواصلة إلى أحواض التجميع)

جدول (2): يوضح الكميات المنجرفة سنوياً لكل من: (البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيزيوم) في مواقع التجربة (القصب، الصباحية، زغرين) وتحت المنظومات الثلاثة (غابات، غابات محروقة، مزروعة)

| الموقع- / العامل المدروس / استخدامات التربة | | كمية البوتاسيوم المنجرفة نظرياً / سنة* | | كمية البوتاسيوم المنجرفة فعلياً/سنة** | | كمية الكالسيوم المنجرفة نظرياً/سنة* | | كمية الكالسيوم المنجرفة فعلياً/سنة** | | كمية المغنيزيوم المنجرفة نظرياً/سنة* | | كمية المغنيزيوم المنجرفة فعلياً/سنة** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ | غرام/دونم | غرام/هـ |
| قرية القصب 5% | غابات | 2.20 | 22 | 88 | 880 | 2.28 | 22.8 | 91.20 | 912.0 | 0.912 | 9.12 | 33.74 | 337.4 |
| | غابات محروقة | 24.82 | 248.2 | 769 | 7690 | 18.33 | 183.3 | 568.2 | 5682 | 8.72 | 87.2 | 218 | 2180 |
| | مزروعة | 194 | 1940 | 970 | 9700 | 243.9 | 2439 | 1220 | 12200 | 49.70 | 497.0 | 200 | 2000 |
| قرية الصباحية 8% | غابات | 5.28 | 52.8 | 274.80 | 2748 | 6.90 | 69.0 | 379.6 | 3796 | 1.86 | 18.6 | 97.02 | 970.2 |
| | غابات محروقة | 497 | 4970 | 1242 | 12420 | 34.94 | 349.4 | 908.5 | 9085 | 13.97 | 139.7 | 307.5 | 3075 |
| | مزروعة | 346 | 3460 | 1816 | 18160 | 402.3 | 4023 | 2300 | 23000 | 80.45 | 804.5 | 355.6 | 3556 |
| قرية أم الطيور 12% | غابات | 9.49 | 94.9 | 536.1 | 5361 | 11.6 | 116 | 675 | 6750 | 2.05 | 20.5 | 109.32 | 1093.2 |
| | غابات محروقة | 237.12 | 2371 | 4740 | 47400 | 206 | 2060 | 4960 | 49600 | 47.35 | 473.5 | 954.1 | 9541 |
| | مزروعة | 445 | 4450 | 2215 | 22150 | 505 | 5050 | 3660 | 36600 | 89.90 | 899.0 | 400.06 | 4000.6 |

* كمية التربة المنجرفة × تركيز العنصر أو المادة.

** كمية العنصر الموجود فعلياً في أحواض التجميع للتجربة = (الكمية المنجرفة فعلياً والواصلة إلى أحواض التجميع)




**شكل (8): يوضح كميات التربة المنجرفة في مواقع التجربة الثلاثة (قصب – صباحية – زغرين) وتحت المنظومات الثلاث (غابات – غابات محروقة – مزروعة) مقدرة بـ كغ/دونم.**

**4- الخلاصة العامة:**

إن إجراء مقارنة سريعة للمواقع الثلاثة المدروسة وفقاً للمتغيرات الموجودة (اختلاف الميل – نوع التربة – الموقع – عمر الحريق...الخ) يشير إلى ما يلي:

آ- انجراف التربة: يرتبط انجراف التربة إلى حد كبير بنوعية الغطاء النباتي للتربة (غابات – غابات محروقة – مزروعة) وبدرجة تغطية سطح التربة، حيث يمتص هذا السطح النباتي الطاقة الحركية لحبيبات المطر وبالتالي يضعف كثيراً من مقدرتها التهديمية لحبيبات التربة حيث أن قابلية التربة للانجراف عبارة عن الارتباط الوثيق بين قابليتها للانفصال وقابليتها للنقل وأية خاصية تمنع أو تقلل من نزع التربة أو نقلها تخفض من قابلية التربة للانجراف.

إن ترتيب المنظومات المدروسة في المواقع الثلاث وفقاً لكميات التربة المنجرفة على الشكل التالي:

منظومة التربة المزروعة ›› منظومة الغابات المحروقة › منظومات الغابات، شكل (8).

من جهة أخرى يلعب الانحدار (درجة الانحدار وطوله) دوراً هاماً وأساسياً في كمية الانجراف ففي مواقعنا الثلاث (القصب 5%، الصباحية 8%، زغرين 12%) كان هناك تفاوت بين المنظومات الثلاث حيث ازداد الانجراف من 9.7 كغ/هـ إلى 21.5 كغ/هـ بالانتقال من ميول 5% إلى 8% ثم إلى 35.8 كغ/هـ سنوياً عند ميول 12% حيث أدت زيادة الميل 1.6 مرة إلى زيادة الانجراف 2.21 مرة وزيادة الميل 2.4 مرة أدى إلى زيادة الانجراف 3.7 ضعفاً بينما في منظومة الغابات المحروقة كانت زيادة الانجراف 1.42 بالمرة الأولى و7 مرات في المرة الثانية.

في الأراضي الزراعية حيث التربة شبه جرداء فالزيادة كانت 1.80 مرة في الحالة الأولى و2.20 في الحالة الثانية.

إن النتائج السابقة منسجمة مع المنحى العام والقائلة بأنه في المنحدرات الأقل من 10% يتضاعف الانجراف عندما يزداد الميل إلى الضعف.

ب- إن توزع مكونات التربة المنجرفة بين الرمل والسلت والطين تشير إلى أن حبيبات الرمل كانت الأكثر سهولة في فصلها ونقلها في الأراضي الفقيرة بالمادة العضوية، أما في أراضي الغابات المحروقة فقد كان السلت والطين أكثر سهولة وهذا عائد إلى تهدم واحتراق الرباط اللاحم لحبيبات التربة.

يمكننا القول بأن نسب مكونات الطين في التربة المنجرفة كانت قريبة من نسبتها الأصلية في التربة بينما كانت أعلى بالنسبة لحبيبات الرمل والسلت. شكل (9).

جـ- بمقارنة المنظومات الثلاث المدروسة وذلك فيما يتعلق بنسبة الانسياب السطحي للماء أي النسبة المئوية الفاقدة أو الجارية على سطح التربة يمكننا تسجيل ما يلي:

يتراوح متوسط نسبة المياه المنسالة (الضائعة) في منظومة الغابات من 3.08 عند الميول 5% إلى 5.1% عند ميول 8% و6.1 عند ميول 12% وهذه النسبة كانت أعلى في منظومة الغابات المحروقة 9.20%، 12.2% و21.7% على التوالي. شكل (10).

بينما بلغت هذه الأرقام أعلى من ذلك في المنظومة الزراعية 20.34% عند ميول 5% و28% عند ميول 8% و30.10% عند ميول 12%.

إن ارتفاع نسبة المياه المنسالة لا يعني فقط زيادة الانجراف بل يعني أيضاً ضعف التغذية الجوفية للماء الأرضي وكذلك تشكل الجداول وصرف التربة وإيصال هذا السيل من الأتربة إلى مناطق تجمع المياه (السدود والمسطحات المائية) وما ينجم عن ذلك من مشاكل متنوعة ابتداء من إضعاف المقدرة التخزينية للسدود وانتهاء بتقليل أعمار تلك المنشآت.

د- يمكننا ترتيب المواقع المدروسة وفقاً لكثافة التربة ولشدة الميل كما يلي:

موقع زغرين 〉 موقع الصباحية 〉 موقع القصب

المنظومة الزراعية 〉 منظومة الغابات المحروقة 〉 منظومة الغابات

إن الفروق كبيرة بين التربة المزروعة والغابات فنرى مثلاً: في موقع القصب 0.48 غ/ليتر في منظومة الغابات و1.7 غ/ليتر في منظومة الغابات المحروقة و6.7 غ/ليتر في المنظومة المزروعة.

هذه الأرقام كانت حوالي:

0.32 ع/ليتر و2.2 غ/ليتر و8.2 غ/ليتر على التوالي في موقع الصباحية.

إن القيم العليا سجلت في موقع زغرين 12% فكانت على التوالي 0.92 غ/ليتر، 5.2 غ/ليتر و11.3 غ/ليتر.

هـ- خسارة التربة من المادة العضوية والعناصر الغذائية: يمكننا ترتيب المواقع المدروسة وفقاً لكميات العناصر الغذائية المنجرفة والميول وذلك وفقاً لما يلي: موقع زغرين 〉 موقع الصباحية 〉 موقع القصب.

إن الخسارة الحقيقية من العناصر الغذائية أعلى بكثير من النسب الأساسية في مكونات التربة فمثلاً فيما يخص الآزوت وتحت منظومة الغابات كانت أعلى بحوالي 40 ضعفاً وحوالي 50 ضعفاً بالنسبة للفوسفور و48 ضعفاً بالنسبة للبوتاس وكذلك الحال بالنسبة للكالسيوم والمغنيزيوم جدول رقم (3).

**جدول (3): يوضح النسبة بين كمية العنصر المنجرفة فعلياً وتلك المحسوبة على أساس كمية التربة الكلية**

| | الكمية المنجرفة فعلياً مقسومة على كمية العنصر في مكونات التربة لكل من: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | الآزوت | الفوسفور | البوتاس | الكالسيوم | المغنيزيوم | المتوسط العام |
| غابات | 50 | 50 | 54 | م – 50 | 52<br>قصب 37 | 50 |
| غابات محروقة | 25 | 28 | 2.5 صباحية | م – 2.7 | 23 | 25 |
| مزروعة | 5 | 5.5 | 5 | 5.5 | 4.3 | 5 |

إن المعلومات المتحصل عليها في الجدول السابق هي في غاية الأهمية ونشير إلى الفرق الكبير بين ما درجنا عليه عند حساب الفقد من العناصر الغذائية والمخصبات وبين الواقع الفعلي الحقيقي.

## 5- المسطحات المائية ومحتواها من العناصر الغذائية.

بغية إكمال هذه الدراسة فقد رأينا ضرورة متابعة تركيز عدد من العناصر الأساسية والتي تتعرض للانجراف في المسطحات المائية المنتشرة في منطقة الدراسة.

لقد تمت دراسة خمسة مسطحات مائية اشتملت على سدين كبيرين (سد 16 تشرين المقوم على نهر الكبير الشمالي، وسد بللوران) وعلى ثلاثة أنهار دائمة الجريان (نهر عين العشرة قرب خان الجوز، نهر الصباحية، النهر الأسود) وسنتعرض في هذه المقالة إلى مسطحين فقط هما سد نهر الكبير الشمالي وسد بللوران.

### 5-1: سد نهر الكبير الشمالي:

تم اعتماد مكان محدد على السد (تحت الجسر قرب خان الجوز) حيث كانت تؤخذ العينات من الموقع نفسه وبما لا يقل عن عينة واحدة شهرياً.

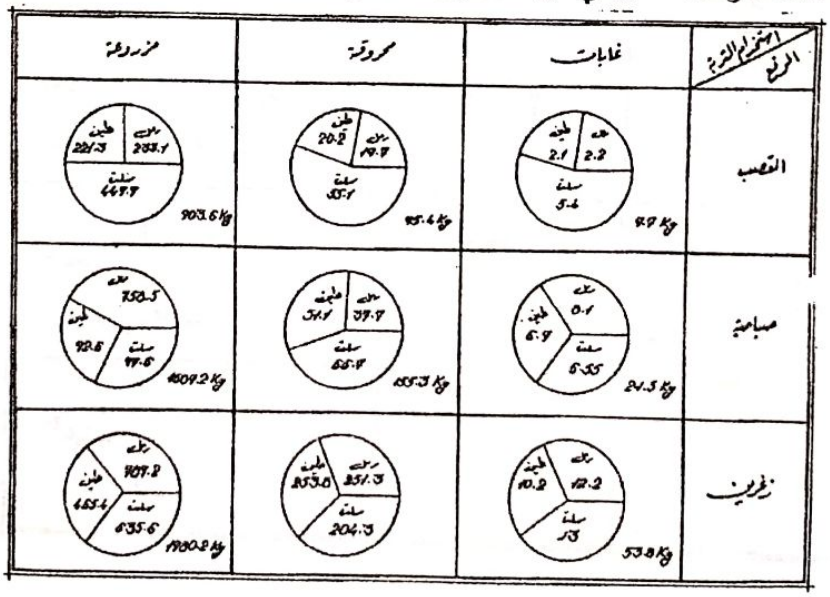
نقدم في الجدول رقم (4) أهم النتائج التي تم الحصول عليها والتي يمكن إيجازها بالتالي:

آ- الـ pH: قلوي بعض الشيء وتتراوح بين 8-8.70 وبمتوسط عام خلال فترة الدراسة 8.36.

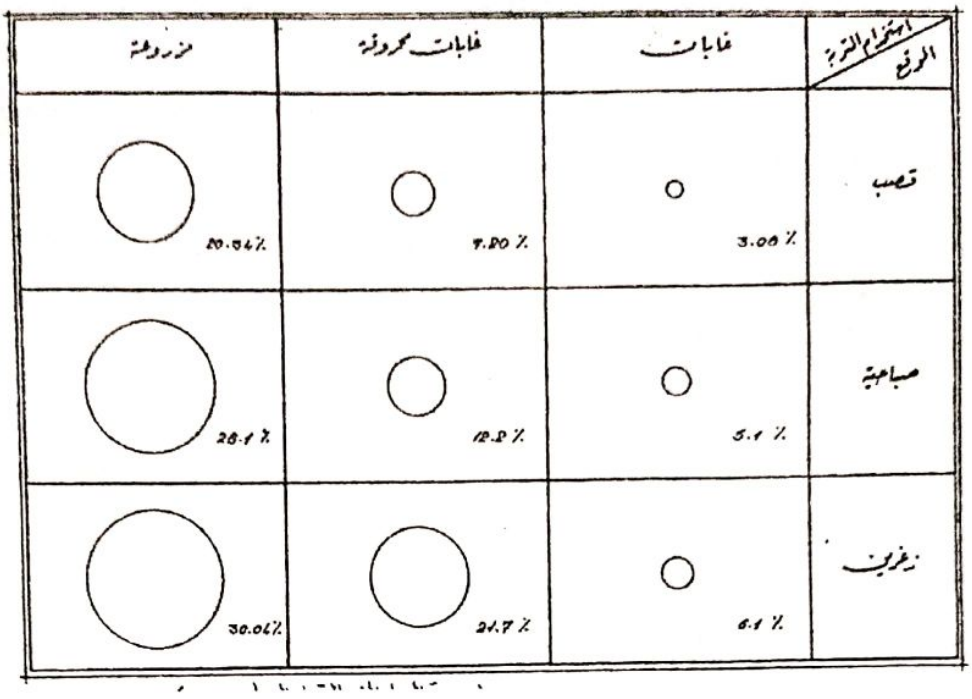
ب- الناقلية الكهربائية: تتعرض الناقلية إلى تغيرات كبيرة، وهذا عائد إلى انغسال العناصر والأملاح من المنطقة المحيطة بالسد وكذلك الينابيع والأنهار والروافد وما تحمله من أملاح ومركبات مختلفة، حيث تراوحت الناقلية بين 590 و690 ميكروموس/سم$^3$.

جـ- النتريت $NO_2^-$: لم نلاحظ وجود النتريت في مياه البحيرة وهذا عائد إلى ضعف تركيزه وإلى عدم ثباته كمركب في ماء البحيرة.

د- النترات $NO_3^-$: موجودة بتركيز لا باس به في ماء البحيرة، إلا أنها ووفقاً للمعايير الدولية والمحلية المعتمدة لا تشكل أية خطورة على الصحة العامة في حال استخدام مياه البحيرة للشرب، فقد تراوحت بين 1.2-3.9 ملغ/ليتر من جهة أخرى التراكيز العليا من النترات سجلت في فصل الربيع (الشهر الثالث والرابع) مواعيد إضافة الأسمدة وكذلك الحال في فترات هطول الأمطار العالية وذلك لانغسال التربة وانجرافها.



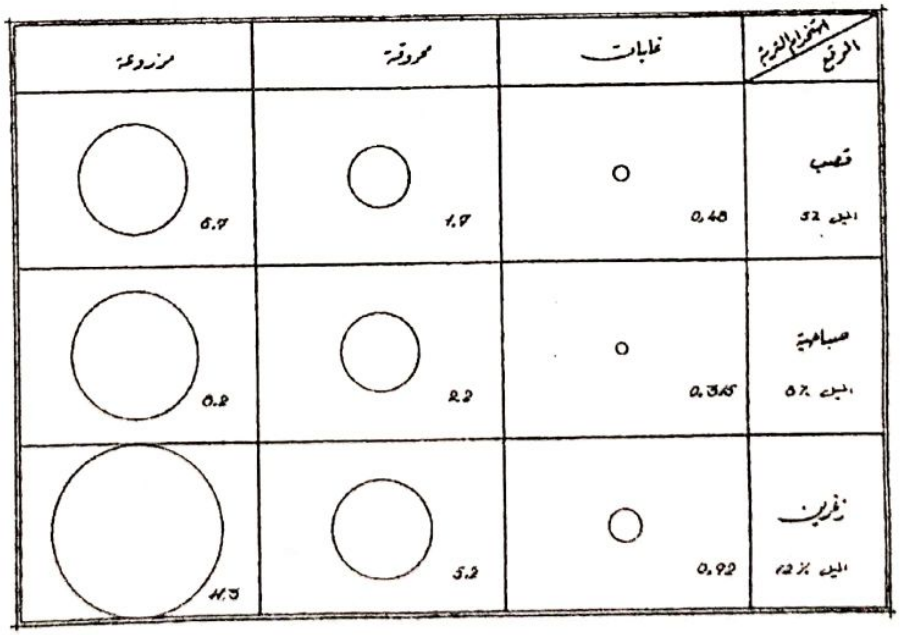

شكل (9): يوضح كمية ومكونات التربة المنجرفة في مواقع التجربة الثلاثة (قصب – صباحية – زغرين) وتحت المنظومات الثلاثة (غابات – غابات محروقة – مزروعة).




**شكل (10): يوضح نسبة الماء المنسالة على سطح التربة**

$$\frac{\text{كمية المياه المنسالة على السطح}}{\text{كمية المياه الهاطلة}} \times 100$$

في مواقع التجربة الثلاث وتحت المنظومات الثلاث (غابات – غابات محروقة – مزروعة).




**شكل (11): يبين كمية التربة المنجرفة غ/لبتر في المواقع الثلاثة.**

هـ- النشادر $NH_4^+$: تُدمصُّ النشادر على غرويات التربة ونادراً ما تتعرض للغسل على العكس من النترات يحد انغسالها من التربة بعد التسميد العال بالبوتاس أو عقب أمطار شديدة، وعموماً فإن تركيز النشادر ضعيف جدول رقم (4).

و- الفوسفات $PO_4^{--}$: لقد لاحظنا تركيزات عالية من الفوسفات، تراوحت بين 0.03-0.43 مغ/ليتر وهذا عائد لارتفاع الانجراف أو إلى وجود صخور فوسفاتية على مجرى النهر بشكل عام، وعموماً فإن منحنى الفوسفات متشابه مع الأزوت النتراتي.

ز- الكالسيوم $Ca^{++}$: يتراوح تركيزه بين 125 و250 ملغ/ليتر فهو يخضع لتغيرات كبيرة حيث أن تركيز هذا العنصر يرتبط بأمور كثيرة معقدة منها (ذوبان - تجوية الصخور - انجراف التربة وانغسالها...الخ).

ح- المغنيزيوم $Mg^{++}$: تحولات المغنيزيوم مماثلة لتلك التي يخضع لها الكالسيوم، فالقيم العظمى تتوافق مع فترات الانجراف الكبيرة والهطول المطري الزائد ومتوسط تركيز هذا العنصر هو 194.7 ملغ/ليتر.

ط- كمية التربة العالقة في الماء: تتراوح الكمية العالقة في الماء بين الصفر و6.90 غ/ليتر وبمعدل وسطي 3.11 غ/ليتر، وتتكون الأتربة المحمولة بالمتوسط من 22.5% رمل و35.4% سلت و42.10% طين، إن ضخامة كميات الأتربة المحمولة والواصلة إلى جسم السد تلعب دوراً سلبياً في تحمل السد للضغوط القائمة عليه وتسهم في تخفيض مقدرته التخزينية ولابد من التفكير في إنشاء سدود تنظيمية أخرى.

**5-2: سد بللوران:**

المنطقة المدروسة موازية لمفرق قرية الفجر، والنتائج التي تم الحصول عليها موضحة في الجدول رقم (5) ويمكننا إيجازها وفقاً لما يلي:

آ- الـpH: تتراوح قيم الـpH بين 8.10 و8.80 وبقيمة وسطى 742 ميكروموس/سم$^3$ وهي تكاد تكون متطابقة مع قيمة الـpH نهر الكبير الشمالي.

ب- الناقلية الكهربائية: وتتراوح بين 610 و890 بقيمة وسطى 7.42 م.م وهي أعلى من الرقم المعطى لبحيرة سد نهر الكبير الشمالي.

جـ- النتريت $NO_2^-$: لم نلاحظ وجود النتريت في مياه البحيرة.

د- النترات $NO_3^-$: يتراوح تركيزها بين 1.3 و3.9 ملغ/ليتر، وهي متقاربة مع القيم التي تم الحصول عليها في بحيرة سد نهر الكبير الشمالي.

هـ- النشادر $NH_4^+$: توجد بكميات قليلة وتركيزها أقل مما هو الحال في نهر الكبير الشمالي.

و- الفوسفات $PO_4^{--}$: تراوحت كميات الفوسفات المذابة بين 0.02 و0.20 ملغ/ليتر وهي أقل مقارنة مع نهر الكبير الشمالي.

ز- الكالسيوم $Ca^{++}$: كانت قريبة مع تلك التي تم الحصول عليها في سد نهر الكبير الشمالي حيث تراوحت بين 190 و240 ملغ/ليتر.

ح- المغنيزيوم $Mg^{++}$: تراوح تركيزها بين 160 و225 ملغ/ليتر ويعود غنى البحيرة بالمغنيزيوم لوجود الصخور الخضراء المحيطة بالسد ومجراه.

ط- كمية التربة المنجرفة غ/ليتر: تراوحت كمية التربة المنجرفة بين الصفر و3.5 غ/ليتر وهي أقل بكثير من تلك المسجلة في سد نهر الكبير الشمالي.

## جدول (4): يوضح نتائج تحاليل مياه بحيرة نهر الكبير الشمالي خلال فترة الدراسة 1993/1992

| تاريخ أخذ العينة / العامل المدروس | 92/9/25 | 92/11/1 | 1192/23 | 92/12/2 | 93/1/3 | 93/1/23 | 93/2/8 | 93/2/21 | 93/3/7 | 93/3/12 | 93/4/25 | 93/5/5 | 93/5/7 | 93/6/7 | 93/7/20 | المتوسط م | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | 8.2 | 8.40 | 8.50 | 8.20 | 8.10 | 8.4 | 8.62 | 8.60 | 8.70 | 8.40 | 8.0 | 8.50 | 8.40 | 8.30 | 8.15 | 8.36 | |
| الناقلية الكهربائية م.م/سم | 590 | 600 | 625 | 660 | 670 | 620 | 650 | 680 | 685 | 690 | 640 | 685 | 690 | 625 | 610 | 648 | |
| $NO_2^-$ ملغ/ل | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| $NO_3^-$ ملغ/ل | 2.3 | 2.9 | 3.5 | 3.7 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 3.9 | 3.4 | 2.8 | 2.10 | 3.6 | 3.10 | 1.5 | 1.2 | 2.66 | |
| $NH_4^+$ ملغ/ل | آثار | 0.30 | 0.40 | آثار | آثار | آثار | آثار | 0.54 | 0.20 | آثار | آثار | 0.50 | 0.15 | آثار | آثار | 0.13 | |
| $PO_4^{--}$ ملغ/ل | 0.03 | 0.25 | 0.35 | 0.08 | 0.12 | 0.150 | 0.07 | 0.45 | 0.30 | 0.09 | 0.06 | 0.50 | 0.10 | آثار | آثار | 0.17 | |
| $Ca^{++}$ ملغ/ل | 125 | 150 | 190 | 210 | 225 | 230 | 220 | 240 | 215 | 235 | 220 | 250 | 245 | 190 | 185 | 208.7 | |
| $Mg^{++}$ ملغ/ل | 210 | 215 | 200 | 195 | 180 | 195 | 185 | 210 | 190 | 207 | 191 | 213 | 185 | 170 | 175 | 194.7 | |
| كمية التربة الموجودة في ليتر ماء جار غ/ل | – | 2.5 | 3.4 | 2.0 | 1.5 | 2.8 | 1.2 | 5.80 | 6.90 | 6.20 | 3.20 | 7.50 | 3.70 | – | – | 3.11 | |
| رمل غ/ل | – | 0.5 | 0.70 | 0.20 | 0.15 | 0.30 | 0.10 | 2.10 | 1.80 | 1.10 | 0.40 | 1.90 | 1.10 | – | – | 0.70 | |
| سلت غ/ل | – | 0.75 | 0.90 | 0.50 | 0.70 | 0.90 | 0.50 | 3.40 | 2.70 | 2.10 | 0.80 | 2.10 | 1.20 | – | – | 1.10 | |
| طين غ/ل | – | 1.25 | 1.80 | 1.30 | 0.65 | 1.60 | 0.60 | 3.30 | 2.40 | 3.0 | 2.0 | 3.50 | 1.40 | – | – | 1.31 | |

## جدول (5): يوضح نتائج تحاليل مياه بحيرة نهر الكبير الشمالي خلال فترة الدراسة 1993/1992

| العامل المدروس / تاريخ أخذ العينة | 92/9/25 | 92/11/1 | 1192/23 | 92/12/5 | 93/1/3 | 93/1/23 | 93/2/8 | 93/2/21 | 93/3/7 | 93/3/12 | 93/4/25 | 93/5/5 | 93/5/7 | 93/6/7 | 93/7/20 | المتوسط م | ملاحظات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| pH | 8.4 | 8.2 | 8.10 | 8.20 | 8.10 | 8.5 | 8.3 | 8.10 | 8.7 | 8.5 | 8.3 | 8.8 | 8.6 | 8.20 | 8.10 | 8.34 | |
| الناقلية الكهربائية م.م/سم | 625 | 610 | 670 | 685 | 730 | 720 | 690 | 890 | 880 | 850 | 760 | 870 | 770 | 700 | 685 | 742 | |
| $NO_2^-$ ملغ/ل | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | |
| $NO_3^-$ ملغ/ل | 2 | 2.70 | 3.5 | 3.4 | 3.3 | 2.5 | 2.9 | 3.7 | 3.9 | 3.6 | 2.2 | 3.5 | 2.8 | 1.5 | 1.3 | 2.85 | |
| $NH_4^+$ ملغ/ل | آثار | آثار | آثار | آثار | آثار | آثار | آثار | آثار | 0.15 | 0.20 | آثار | 0.30 | آثار | آثار | آثار | آثار | |
| $PO_4^{---}$ ملغ/ل | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.08 | 0.15 | 0.18 | 0.20 | 0.07 | 0.20 | 0.09 | آثار | آثار | 0.08 | |
| $Ca^{++}$ ملغ/ل | 220 | 235 | 240 | 215 | 195 | 210 | 190 | 225 | 230 | 215 | 190 | 240 | 220 | 212 | 210 | 216.5 | |
| $Mg^{++}$ ملغ/ل | 175 | 190 | 215 | 180 | 210 | 180 | 160 | 225 | 220 | 195 | 165 | 215 | 190 | 185 | 190 | 192.3 | |
| كمية التربة الموجودة في ليتر ماء جار غ/ل | – | – | 1.3 | 1.5 | 0.90 | 0.90 | 1.6 | 2.5 | 3.4 | 2.10 | 1.10 | 3.5 | 1.7 | 0.50 | – | 1.44 | |
| رمل غ/ل | – | – | 0.05 | 0.35 | 0.15 | 0.10 | 0.45 | 0.70 | 0.90 | 0.40 | 0.20 | 0.60 | 0.30 | 0.10 | – | 0.32 | |
| سلت غ/ل | – | – | 0.70 | 0.45 | 0.40 | 0.20 | 0.50 | 0.85 | 1.10 | 0.60 | 0.40 | 1.20 | 0.60 | 0.20 | – | 0.48 | |
| طين غ/ل | – | – | 0.55 | 0.70 | 0.45 | 0.60 | 0.65 | 0.95 | 1.4 | 1.10 | 0.50 | 1.70 | 0.80 | 0.20 | – | 0.64 | |

## 4- الخاتمة Conclusion:

يعتبر انجراف التربة الشكل الأكثر انتشاراً وخطورة من أشكال تدهور التربة وفقدان خصوبتها وتوازنها، حيث كمية الهطول المطري العالي من 600-1200 ملم، والتي يسقط معظمها في ثلاثة أشهر فقط، وكذلك الحال حيث الحرائق المفتعلة أو غير المفتعلة وكذلك الرعي الجائر والتعدي على الغابة واستغلالها بشكل غير صحيح مما جعل سطح التربة معرى من الغطاء النباتي وبالتالي جعل مشكلة الانجراف وفقدان التربة من المشاكل التي تستدعي دراستها والوقوف عليها وتقديرها كماً نوعاً، مشيرين إلى أن دراستنا هذه تناولت فقط الانحدارات الضعيفة والمتوسطة (5-12%).

يمكننا تصنيف المواقع المدروسة وفقاً لشدة انجراف التربة بها ولميولها وفقاً لما يلي:

موقع زغرين 〉 موقع الصباحية 〉 موقع القصب

كما أن تصنيف المنظومات الثلاث المدروسة (غابات - غابات محروقة - مزروعة) كان على الشكل التالي: المنظومة الزراعية 〉 منظومة الغابات المحروقة 〉 منظومة الغابات.

لقد تراوحت كمية الانجراف من 20 طناً سنوياً في التربة المزروعة موقع زغرين بميل 12% و16 طناً/هـ سنوياً في التربة المزروعة موقع الصباحية ميل 8% وأخيراً 9 أطنان في موقع القصب ميل 5%.

من جهة أخرى فإن انغسال العناصر الغذائية وفقدان مكونات التربة كانا عاليين، حيث تراوحت كمية المادة العضوية الضائعة بين 133.6 كغ/هـ سنوياً في التربة المزروعة موقع القصب و 360 كغ/هـ سنوياً في التربة المزروعة موقع زغرين.

لقد تم التمييز بين كمية العنصر المنجرفة فعلياً والمقيسة في أحواض التجربة وبين تلك النظرية والمحسوبة على أساس نسبة العنصر في التربة، حيث حصلنا على أن الكميات المنجرفة فعلياً أكبر بـ /5/ مرات في المنظومة الزراعية وحوالي 25 ضعفاً في منظومة الغابات والمراعي وأخيراً 50 ضعفاً في منظومة الغابات وذلك مقارنة بالكميات النظرية.

إن محتويات المسطحات المائية في منطقة الدراسة من العناصر تدل وبشكل واضح إلى العلاقة بين كميات هذه العناصر في المسطحات المائية وفترات الانجراف الشديدة من جهة وإلى أوقات التسميد وتعدن المكونات العضوية من جهة أخرى.

## REFERENCES المراجع


[1]- د.نحال، إبراهيم، د.درمش، خلدون 1986: أساسيات صيانة التربة، منشورات جامعة حلب 304 صفحة.

[2]- د.العابدين، زين – د.ناجي، أحمد 1978: أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة حلب.

[3]- د.الصفدي، محمد شفيق 1974، الثروة المائية في الجمهورية العربية السورية، تقرير 62 صفحة.

[4]- د.الصفدي، محمد شفيق 1984، العوامل البيئية وأثرها في تدهور التربة، الندوة العلمية الزراعية، الواقع الزراعي وأسلوب تطويره، رابطة خريجي الدراسات العليا.

[5]- د.مطر، عبد الله، د.زيدان، علي: المدخل العملي لخصوبة التربة وتغذية النبات، منشورات جامعة تشرين 138 صفحة.

[6]- د.مطر، عبد الله – د.زيدان، علي 1982، أساسيات علم التربة، منشورات جامعة تشرين 305 صفحة.

[7]- د.كبيبو، عيسى – د.جلول، أحمد، التقرير المقدم للهيئة العامة للاستشعار عن بعد (انجراف التربة وانغسال العناصر في المنطقة الساحلية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد) قيد الطباعة.

[8]- د.فارس، فاروق فارس، أساسيات علم الأراضي، منشورات جامعة دمشق 704 صفحات.

[9]- د.الزغت، معين 1978، الغابات وأشجارها في الوطن العربي – اكساد – دمشق.

[10]- د.كتان، محمد سعيد 1985، وضع المياه والتربة بدول شمال إفريقيا (مشروع الحزام الأخضر) 205 صفحة.

[11]- المجموعة الإحصائية السورية 1992 والصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء دمشق.

[12]- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 1987، حصر وتصنيف أراضي محافظة اللاذقية، مديرية البحوث العلمية ومديرية الأراضي.

[13]- نوفيكوف بو، 1980، الأراضي رعايتها، صيانتها، دار مير للنشر والطباعة، موسكو.

[14]- F'A'O 1980 Carte provisoire du tauxet de l'état actuels de dégradationdes des sols F'A'O (U'N'E'P) UNESCO compile.

[15]- F'A'O 1980 Cart provisoire des risques de degradation des sols Moyen orientet AFRIQUE du Nord F'A'O (U'N'E'P) UNESCO Compile et puplie parla FAO ROME.

[16]- F'A'O 1960 Mthode provisioire pour l'évaluation de la dégradation des sols F'A'O (U'N'E'P) UNESCO ROME.

[17]- NAHAL I., 1975 Principe de conservation des sols, Masson Paris 136P.