سلطنة عمان

وزارة التربية والتعليم

المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة ظفار

مدرسة أم سليم الأنصارية (5-10)

دراسة تأثير ارتفاع منسوب المياه الجوفية على خصائص التربة في منطقة عوقد

إعداد الطالبات:

ملك بنت مستهيل عوض المستهيل

وفاء بنت علي مهوي هبيس

إشراف: أ.مريم بنت علي مهوي هبيس

(2024-2023)

جدول المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
الملخص	3
المصطلحات الأساسية	3
أسئلة البحث	4
المقدمة	4
خطة البحث	4
جمع وتحليل البيانات	6
النتائج	8
مناقشة النتائج	11
الخلاصة	12
الشكر والتقدير	12
المراجع	13

الملخص

يهدف هذا البحث إلى إيجاد تأثير ارتفاع المياه الجوفية أو قرب المياه الجوفية من السطح على عدة خصائص للتربة منها الملوحة ،الحموضة،اللون،الموصلية،حد السيولة وكمية المادة العضوية .حيث تم وضع عدة أسئلة منها:

-ما نوع المياه التي ظهرت مؤخراً كبحيرة مائية في منطقة عوقد؟

-هل المياه المرتفعة مالحة أم عذبة وما الأسباب؟

-هل يؤثر ارتفاع منسوب المياه الجوفية على سيولة التربة؟

-هل يؤثر ارتفاع منسوب المياه الجوفية على كمية الكربون العضوي في التربة؟

.وقد تم فحص الماء المرتفع أولا باستخدام بروتوكول الماء لنجد أن الجهاز غير قادر على قياس ملوحته مم قد يؤكد على تداخل مياه البحر في المخزون الجوفي في المنطقة ويرجح أن يكون السبب حفر الآبار في المنطقة بشكل عشوائي . تم اخذ عينتان من التربة أحدهما متأثرة مباشرة بالمسطح المائي والأخرى تبعد مسافة 30 متر لتظهر النتائج على النحو التالي أولاً الخصائص الفيزيائية حيث وجدنا أن كلاهما من نفس نوع التربة رملية طينية ولكن يظهر الاختلاف في اللون حيث تظهر التربة المتأثرة باللون الداكن الأمر الذي يوضح احتوائها على كمية أكبر من المادة العضوية. ثم الخصائص الكيميائية كلا التربتين حمضية ولكن تزداد الحموضة في التربة المتأثرة عن التربة البعيدة ويعود السبب إلى وجود كمية أكبر من المادة العضوية الأمر الذي قد يؤدي إلى وجود كائنات دقيقة تقوم بتحللها واطلاق احماض عضوية .في حين تقل الملوحة في التربة المتأثرة مقارنةً بالتربة الأبعد بالرغم من وجودها من مسطح مائي وقد يعود السبب إلى نوع الغطاء النباتي حيث تنتشر حشائش سبوروبولوس (قاذف البذور) والتي تعتبر من الحشائش المحبة للملوحة وتعمل على تقليل الملوحة في التربة .بينما تزداد السيولة في التربة المتأثرة والسبب يعود إلى العلاقة بين حد السيولة وكمية المادة العضوية حيث أن العلاقة طردية .

لذلك نوصي بمنع حفر الآبار في المنطقة واستزراع المنطقة بالنباتات المتحملة للملوحة لإعادة تأهيل التربة ووضع العوازل بين المناطق التي تحوي على عمق قليل للمياه الجوفية وبين المناطق السكنية .

المصطلحات الأساسية:

-المياه الجوفية: المياه الموجودة بين الفراغات المسامية المتصلة تحت مستوى سطح الماء الباطني سواءً في طبقة محصورة أو حرة.

-سيولة التربة: مقدار الكتلي للرطوبة في التربة

-الكربون العضوي في التربة: هو مقدار الكربون المحتجز في التربة

-التملح: ارتفاع مستوى الأملاح الذائبة في التربة

-المادة العضوية: عبارة عن بقايا النباتات والحيوانات في مراحل مختلفة من التحلل.

-طريقة الأكسدة الرطبة: هي أحد طرق الكشف عن الكربون العضوي باستخدام عملية الأكسدة مع عامل مؤكسدة قوي.

أسئلة البحث:

-ما نوع المياه التي ظهرت مؤخراً كبحيرة مائية في منطقة عوقد؟

-هل المياه المرتفعة مالحة أم عذبة وما الأسباب؟

-هل يؤثر ارتفاع منسوب المياه الجوفية على سيولة التربة؟

-هل يؤثر ارتفاع منسوب المياه الجوفية على كمية الكربون العضوي في التربة؟

المقدمة:

يعرف المناخ بأنه متوسط حالات الطقس على المدى الطويل، ويحتسب عادة على مدى 30 عاماً[1]. ويؤثر المناخ بشكل مباشر على تغيير بنية الأرض والمياه والتربة والنبات. وتعد العناصر المناخية المختلفة بأنواعها من العوامل الرئيسية التي تتحكم في وجود الموارد المائية[1].وتعتبر المياه الجوفية أحد هذه الموارد التي تتحكم بها بعض العوامل الطبيعية والاصطناعية مثل التساقطات حيث توجد علاقة طردية بين تذبذب منسوب المياه الجوفية وكمية التساقطات وتعتبر المنطقة التي تم اختيارها للبحث من المناطق التي تأثرت بمعدل التساقطات خلال العام [2] .،حيث شوهد خلال هذا العام ظهور بحيرات سطحية والسبب ناجم عن ارتفاع منسوب المياه الجوفية الأمر الذي قد يؤدي إلى التأثير على الغلاف الجوي ،التربة والغطاء النباتي في المنطقة .حيث تناول البحث دراسة العلاقة بين ارتفاع منسوب المياه الجوفية وتغير خصائص التربة الكيميائية (الحموضة،الملوحة،كمية الكربون العضوي) والفيزيائية(كالسيولة ،الموصلية) وأيضا دراسة سبب انتشار نوع من النبات في المنطقة وعلاقة المياه الجوفية في ذلك . يهدف البحث إلى معالجة المشاكل التي قد تظهر وراء ذلك تجنبا للأضرار التي قد يتسبب بها انهيار التربة من الناحية الزراعية والإنشائية.

طرق البحث:

أولاً: خطة البحث

1- تحديد المشكلة وموقع الدراسة

2-اخذ عينات من التربة إلى جامعة التقنية والعلوم التطبيقية لاستخدام جهاز كازا غراند لتحديد حد السيولة

3-استخدام بروتوكول الماء لقياس خصائص الماء

4-استخدام بروتوكول التربة لتحديد خصائص التربة

5-استخدام طريقة الأكسدة الرطبة لتقدير الكربون العضوي في عينتان أحدهم في المنطقة المتأثرة والأخرى في نفس المنطقة ولكن غير متأثرة.

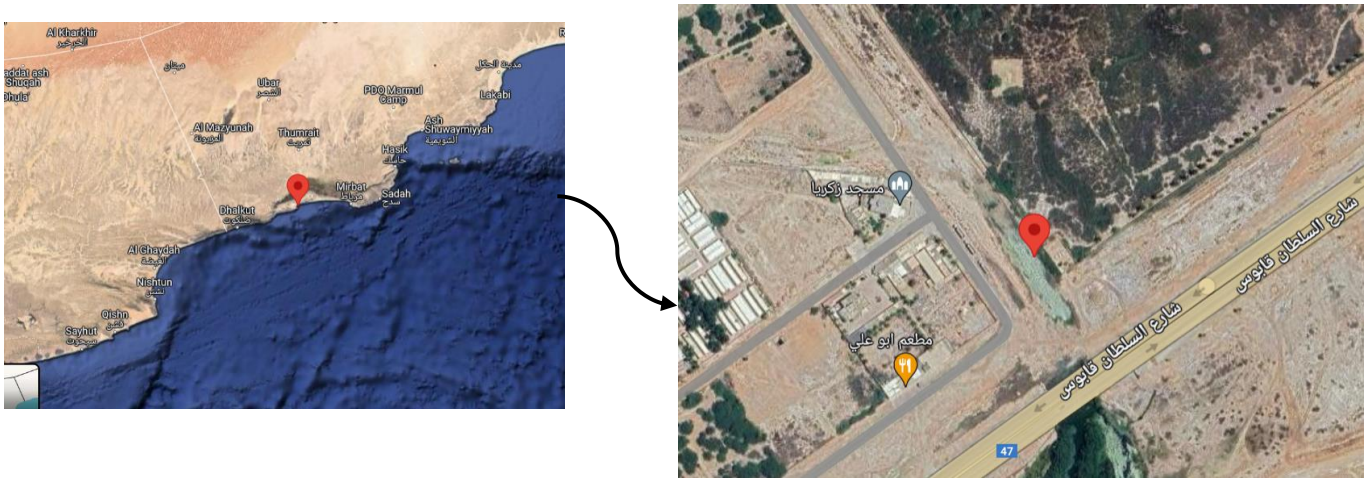
6-تحليل النتائج واستخدام الحسابات

7-كتابة التوصيات

الشهر	المهام	المنفذون
شهر 2023/10	اختيار موضوع البحث	**جميع أعضاء الفريق**
شهر 2023/11	تحديد موقع البحث +جمع المعلومات حول الموضوع	**وفاء هبيس +ملك مستهيل**
شهر 2023/12	اخذ عينات للتربة والماء من الموقع	**وفاء هبيس**
شهر 2024/1	جمع البيانات +تحليل النتائج +مناقشة النتائج +تحديد التوصيات	**ملك مستهيل +وفاء هبيس**

جدول (1): توزيع المهام

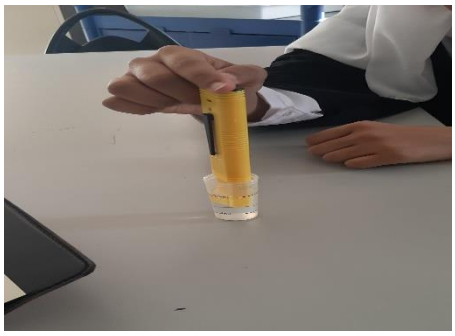
ثانيا: موقع الدراسة



شكل (أ):موقع الدراسة (شمال العوقدين على امتداد خور القرم الكبير)

ثـالـثـاً : جمع وتـحـلـيـل الـبـيـانـات

-تم قياس خصائص المياه الموجودة على هيئة بحيرة سطحية كالملوحة والموصلية والحموضة



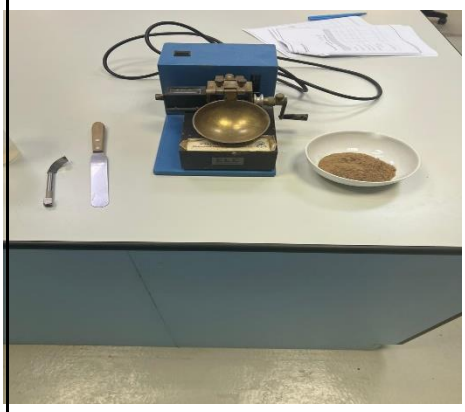
صورة (2): قياس حموضة الماء

-تم قياس الخصائص الفيزيائية كاللون ونوع التربة وقياس الخصائص الكيميائية كالحموضة والملوحة والموصلية .

صور (3): طريقة الكشف عن نوع التربة ولونها

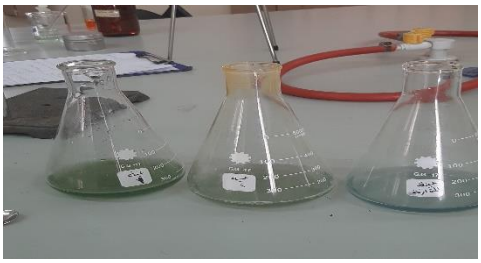
صورة (4): قياس الحموضة والملوحة والموصلية للتربة

-تم التعاون مع جامعة التقنية والعلوم التطبيقية في تحديد حد السيولة (LIQUED IIMIT)العينة الموجودة في موقع الدراسة وعينة على مسافة 380.18م عن موقع الدراسةبإستخدام جهاز كازا جراند.



صورة (5): توضح خطوات قياس حد السيولة

-تقدير الكربون العضوي باستخدام طريقة الأكسدة الرطبة، حيث يتم من خلال وضع 0.2 جرام من التربة 1 في دورق وأيضا 0.2 جرام من التربة 2 وأيضا دورق أخر يضم عينة المقارنة 0.2 جرام من الماء المقطر ثم يتم وضع 2 مل من داي كرومات البوتاسيوم بتركيز 1Mثم 4 مل من حامض الكبريتيك المركز(من أجل الإسراع في عملية التأكسد) في جميع العينات ليترك بعد ذلك نصف ساعة .ثم نضيف 40 مل من الماء المقطر في جميع العينات لنقوم بعد ذلك بوضع 2مل من حامض الفوسفوريك ثم نضع قطرات من كاشف داي فينيل امين إلى أن يتغير لون العينة إلى الأزرق لنقوم بعد ذلك بعملية التسحيح مع كبريتات الحديدوز حتى نصل إلى اللون الأخضر ثم نحسب حجم الإستهلاك من كبريتات الحديدوز لكل عينة ثم نقوم بالحسابات.



صورة (6): طريقة الكشف عن الكربون العضوي (الأكسدة الرطبة)

النتائج:

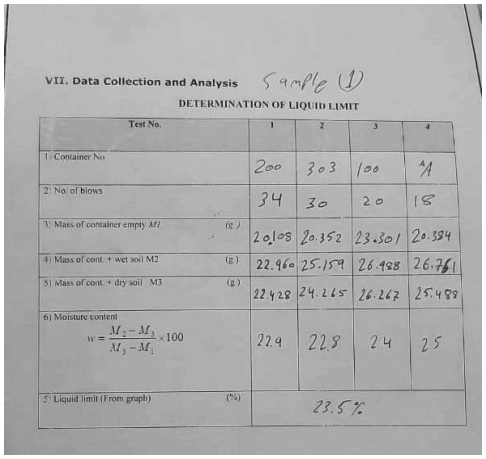
-أولاً: نتائج قياس خصائص المياه الناتجة عن ارتفاع المياه الجوفية:

الخصائص الكيميائية	القيمة
الملوحة(ppt)	أكبر من8.2432(لم يستطيع الجهاز قياسها)
الموصلية الكهربائية(µs/cm)	أكبر من 12880 (لم يستطيع الجهاز قياسها)
الحموضة	6.89

ثانياً: نتائج قياس خصائص التربة 1 والتربة 2:

عينة التربة	البنية (نوع التربة)	اللون	الحموضة	الملوحةppt
رقم 1 (من موقع الدراسة)	رملية طينية	7.5YR 4/3	6.33	4.95
رقم 2(التي تبعد 30م عن موقع الدراسة)	رملية طينية	2.5YR 5/8	6.77	لم يستطيع الجهاز قياسها أي أكبر من8.24

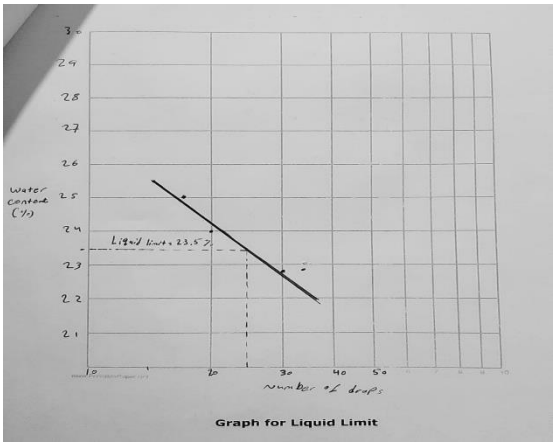
ثالثاً: نتائج قياس حد السيولة لكلا العينات:



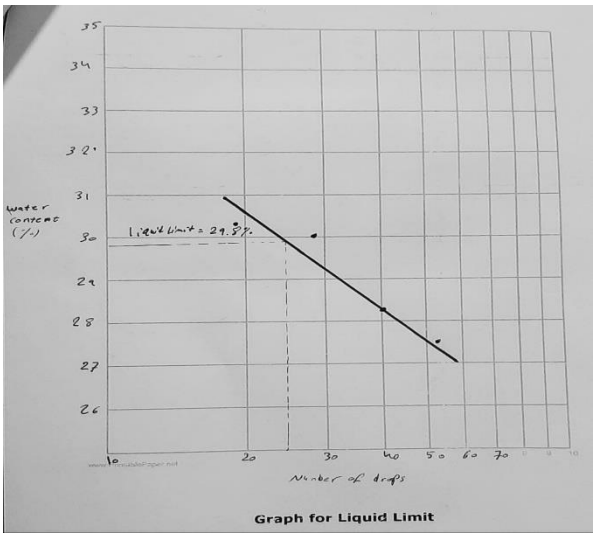
VII. Data Collection and Analysis Sample (1)

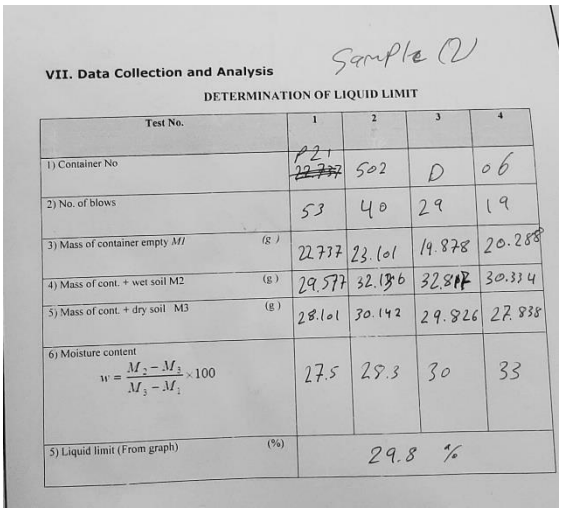
DETERMINATION OF LIQUID LIMIT

Test No.	1	2	3	4
1) Container No.	200	303	100	A1
2) No. of blows	34	30	20	18
3) Mass of container empty M1 (g)	20.108	20.352	23.801	20.384
4) Mass of cont. + wet soil M2 (g)	22.960	25.159	26.988	26.761
5) Mass of cont. + dry soil M3 (g)	22.428	24.265	26.267	25.488
6) Moisture content $w = \frac{M_2 - M_3}{M_3 - M_1} \times 100$	22.9	22.8	24	25
5) Liquid limit (From graph) (%)	23.5%			



شكل(2):توضح نتائج حد السيولة لعينة التربة التي تبعد 30 مترا





VII. Data Collection and Analysis

Sample (2)

DETERMINATION OF LIQUID LIMIT

Test No.	1	2	3	4
1) Container No	~~A21 22777~~	502	D	06
2) No. of blows	53	40	29	19
3) Mass of container empty M1 (g)	22.777	23.101	19.878	20.288
4) Mass of cont. + wet soil M2 (g)	29.577	32.136	32.817	30.334
5) Mass of cont. + dry soil M3 (g)	28.101	30.142	29.826	27.838
6) Moisture content $w = \frac{M_2 - M_3}{M_3 - M_1} \times 100$	27.5	28.3	30	33
5) Liquid limit (From graph) (%)	29.8 %			

شكل (3): نتائج حد السيولة للتربة التي تقع في موقع الدراسة

رابعا: تقدير كمية الكربون العضوي في العينتان:

عينة التربة	كمية المادة العضوية %
التربة1(موقع الدراسة)	3.46
التربة 2(التى تبعد 30 متر)	1.44

الحسابات الخاصة بكمية الكربون العضوي:

القوانين المستخدمة :

عدد مليء مكافيء=(حجم المستهلك من$FeSo_4$في عينة المقارنة-حجم المستهلك من $FeSo_4$في عينة التربة)xتركيزه

$$\text{الكربون العضوي\%} = \frac{((\text{داي كرومات البوتاسيوم} \times \text{تركيزه}) - \text{عدد مليء مكافي})}{\text{وزن التربة}} \times 0.336$$

% المادة العضوية = % الكربون العضوي X ثابت (1.72)

المعطيات:

حجم المستهلك من كبريتات الحديدوز في عينة المقارنة=2.8مل

تركيز كبريتات الحديدوز=1 مولاري

حجم داي كرومات البوتاسيوم =2 مل

تركيز داي كرومات البوتاسيوم =1 مولاري

كتلة التربة=0.2 جرام

حسابات العينة 1(من موقع الدراسة)

حجم المستهلك من كبريتات الحديدوز=**2 مل**

عدد مليء مكافيء =(2.0-2.8)×1=**0.8**

الكربون العضوي%=((1×2)-0.8)/0.2)×0.336=**%2.02**

المادة العضوية%=2.02×1.72=**%3.46**

حسابات العينة 2(تبعد 30 متر)

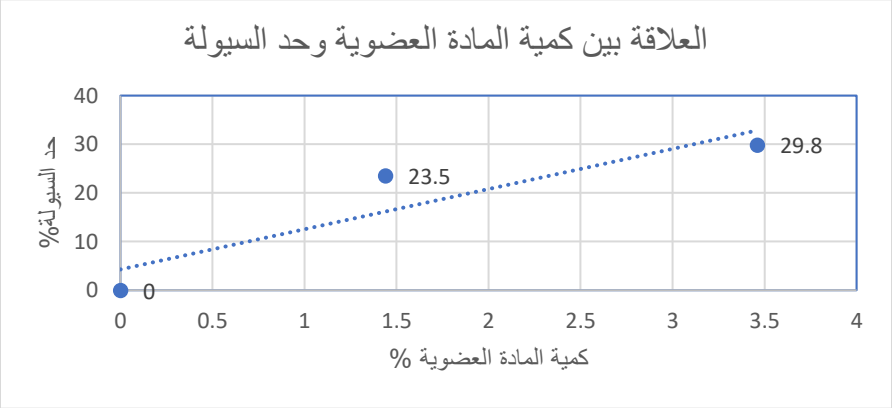
حجم المستهلك من كبريتات الحديدوز =**1.3 مل**

عدد مليء مكافيء =(1.3-2.8)×1=**1.5**

الكربون العضوي%=((1×2)-1.5)/0.2)×0.336=**%0.84**

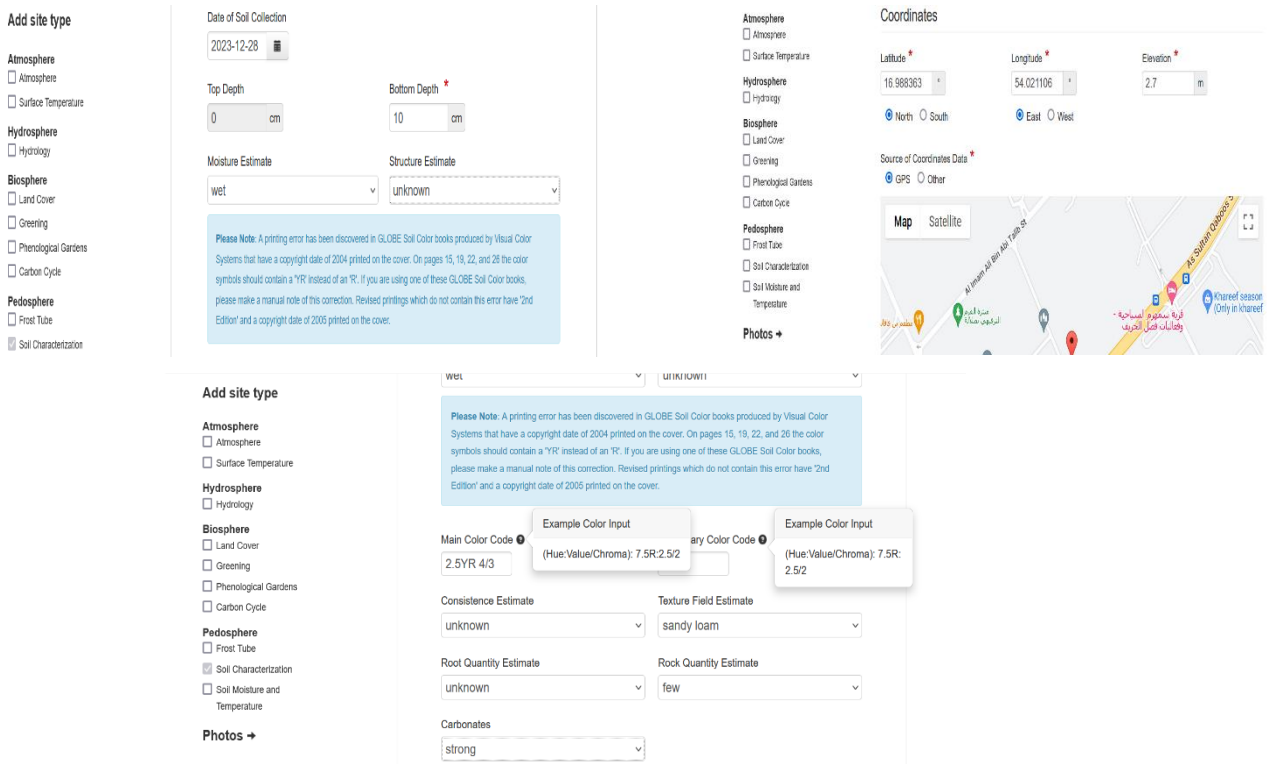
المادة العضوية%=0.84×1.72=**%1.44**

العلاقة بين حد السيولة وكمية المادة العضوية :



الرسم البياني(1): العلاقة بين كمية المادة العضوية وحد السيولة إذا كانت للتربة قبل التأثر وبعد

-ادخال البيانات في موقع البرنامج (GLOBE.com).



شكل(2):توضيح طريقة ادخال البيانات في الموقع

المقابلة :

تم التواصل مع المهندس علي بن سعيد حواس العامري من دائرة الشؤون البيئة هيئة البيئة حيث تم طرح بعض الأسئلة منها:

-تم إرسال مقطع يوضح المسطح المائي وتم سؤال المهندس عن سبب ظهور هذا المسطح ؟

الإجابة:

السبب هو أن المنطقة مشبعة بمياه الأمطار من الأنواء الأخيرة وعمق المياه الجوفية قليل جداً هناك.

ثم تم التواصل مع المهندس علي بخيت من دائرة الموارد المائية للاستفسار عن أعماق المياه الجوفية فكان السؤال:

هل كل المناطق الساحلية في المحافظة لها نفس العمق للمياه الجوفية لأن هناك كثير من المناطق بالرغم من كميات الأمطار التي كانت في المنطقة إلا أنه لم يحدث أي ارتفاع للمياه الجوفية ؟

الإجابة:

الأعماق تختلف من منطقة إلى أخرى ولا يوجد علاقات قطعية لمعرفة مدى الاختلاف ولكن إذا توفرت المعلومات الهيدرولوجية للمنطقة يمكن معرفة اتجاه حركة المياه الجوفية وتحديد كمية المياه المصرفة إلى البحر.

مناقشة النتائج:

من خلال سؤال حد العاملين في هيئة بيئة عن سبب ظهور بحيرة سطحية تم التوصل أن المياه المرتفعة هي مياه جوفية قادمة من الأسفل نتيجة تشبع المنطقة بمياه الأمطار ولأن عمق المياه الجوفية قليل جداً ليأتي بعد ذلك السؤال هل هذه المياه مالحة أم عذبة حيث تظهر النتائج في الجدول (2) أنها مالحة ولكنها متعادلة في الرقم الهيدروجيني .وقد تكون سبب تملحها ظاهرة تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية العذبة خاصةً وأن المنطقة ساحلية وقد يكون سبب هذا التداخل الحفر العشوائي للآبار وهذا ما اثبتته الدراسة في تلك المنطقة[3] . يظهر حول المنطقة المائية نوع معين من الحشائش ويسمى قاذف البذور (سبوروبولوس) كما ذكرت الأبحاث فإنها تظهر في المناطق معينة بسبب اختلاف التربة لذلك كان من المفترض تحديد خصائص تربة الموقع ومقارنتها بتربة تبعد 30 متراً عنها. تظهر النتائج أن كلا العينات من نفس النوع من التربة حيث أنها رملية طينية ولكن يظهر اختلاف في الألوان حيث أن لون تربة الموقع يميل إلى البني في حين التربة التي تبعد عن المسطح برتقالية اللون وقد يكون أحد أسباب اختلاف اللون الزيادة في المادة العضوية حيث تظهر النتائج أن المادة العضوية مرتفعة أكثر في تربة الموقع مقارنة بالتربة الأخرى وقد اثبتت الأبحاث أن كلما كان لون التربة داكن كان دليل على وجود كمية من المادة العضوية[4]. تظهر أيضا النتائج على ارتفاع مستوى الأملاح الذائبة في عينة التربة التي تبعد عن موقع الدراسة مقارنةً بتربة الموقع إذ قد يكون السبب وجود نبات سبوروبولوس حيث اثبتت الدراسة أنه محب للملوحة إذ قد يقلل الملوحة في التربة التي ينمو فيها من خلال امتصاصه للأملاح دون التأثير عليه[5] . في حين تزداد حموضة التربة في التربة الموجودة في منطقة الدراسة مقارنةً بالتربة التي تبعد من موقع الدراسة والسبب يعود إلى علاقة الملوحة بالحموضة كلما كانت ملوحة التربة عالية اقتربت التربة أن تكون قلوية والعكس صحيح وذلك بسبب تراكم كربونات الكالسيوم الأمر الذي قد يقلل من حامضية التربة . أما بالنسبة لسيولة التربة في شكل (2) وشكل(3) فإنها تظهر قيم متقاربة بين العينتين ولكنها تزداد في المنطقة القريبة من المسطح وتقل في المنطقة الأبعد وقد اشارت أحد الأبحاث أن الزيادة في المادة العضوية قد يؤدي إلى زيادة في سيولة التربة كما في الرسم البياني (1)،الأمر الذي ينذر بانهيار التربة وتآكلها وقد تقل مقاومة الانضغاط عليها بناءا على ذلك إذا ما زاد حد السيولة عن 40%[6].

الخلاصة:

من خلال تطبيق بروتوكولات GLOBE بالإضافة إلى استخدام جهاز قياس حد السيولة وطريقة الأكسدة لتقدير المادة العضوية في التربة توصلنا إلى أن هناك تأثير مباشر للمياه الجوفية على المنطقة حيث تعمل على تقليل حموضة التربة وتقليل ملوحتها بالرغم من أن المياه مالحة ويرجح أن يكون الغطاء النباتي هو السبب في ذلك حيث تظهر بعض الحشائش المحبة للملوحة في المنطقة لذلك يمكن زراعة بعض النباتات المحبة للملوحة مثل النخيل .ايضا أثرت المياه الجوفية في لون التربة حيث تظهر التربة هناك بنية مما قد يؤكد على وجود كميات من المادة العضوية وهذا ما أكدته حسابات المادة العضوية باستخدام طريقة الأكسدة الرطبة وهو ذاته الأمر الذي يعزز سبب ارتفاع حد السيولة ويمكن أن يقلل حد السيولة

من خلال استزراع نباتات تعمل على تماسك التربة واستهلاك المادة العضوية بشكل مناسب الأمر الذي قد يقلل من التأثيرات المباشرة لارتفاع منسوب المياه الجوفية .لذلك نوصي باستخدام هذه المياه في ري المزروعات وخاصة المحبة للملوحة ووضع العوازل عن المناطق السكنية وتقليل امتداد هذه البحيرات ويمكن استخدام المضخات وتقنيات التبخر لعملية خفض منسوب المياه الجوفية. يمكن تطبيق هذا البحث على نطاق أوسع حيث يمكن دراسة منطقتين تتفاوت فيها أعماق المياه الجوفية لإثبات النتائج التي حصلنا عليها.

الشكر والتقدير:

الشكر الجزيل لكل من ساهم في إتمام هذا البحث ونخص بذلك مديرة المدرسة الفاضلة ليلى الحبشي وذلك على ما قامت به من أمور لتسهيل عملية البحث .والشكر الجزيل لمشرفة البرنامج بالمدرسة الفاضلة مريم هبيس على متابعتها للبحث خطوة بخطوة .ونخص بالشكر الجزيل للمهندس علي بخيت مدير دائرة الموارد المائية والمهندس علي سعيد حواس العامري من هيئة البيئة على توضيح البعض التساؤلات والشكر الجزيل للمهندس محمد أحمد النقيب اليافعي من جامعة التقنية والعلوم التطبيقية الذي ساعد الفريق في استخدام جهاز كازا غراند والشكر الجزيل لفنية المختبر بالمدرسة الفاضلة شمه الغساني على تسهيل عملية جمع البيانات .والشكر أيضا لجامعة السلطان قابوس قسم التربة في كلية العلوم الزراعية على المواد المستخدمة في تجربة أكسدة المادة العضوية.

المراجع:

1-وزارة التربية والتعليم ،كتاب الدراسات الاجتماعية الصف السادس،2020.

2-الخطيب،حامد. جغرافية الموارد المائية صفحة 154-155.

3-مصباح،عبدالرزاق.مولود،ناصر.تقييم الوضع المائي في المنطقة الممتدة من ساحل البحر بمدينة صبراتة إلى منطقة عقارجامعة طرابلس ،ليبيا،(2020).

https://www.nrcs.usda.gov/sites/default/files/2022-11/color-of-soil.pdf-4

https://www.biosaline.org/ar/news/2017-06-08-6165-5

6-ظافر،محمد.تأثير محتوى المواد العضوية على الخصائص الهندسية للتربة،2009.

7-برنامج GLOBE.بحث التربة. دليل المعلم.GLOBE.