Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(4), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date : 16/ 7/2019 , Accepted Date : 15 /9 /2019

DOI:10.18081/MJAS/2019-7/78-91

# Hydrological investigations of some soils adjacent to the southern of Al-Najaf sea – Iraq

Ali Hussein Ibrahim Al-Bayati
Collage of Agriculture-Anbar University
Albayati1961@yahoo. Com

Mustafa Kalid Al-Ani
Ministry of Water Resources - National Water Resources Center

**Abstract** The study area was selected in the Najaf Governorate. It's adjacent to the southern part of Al- Najaf Sea and its area (17150.5 ha), located between the longitudes 425594E and 445138E and between the Latitudes 3521842N and 3538169N (UTM), it's covered all the soil types and geomorphological units which located within the sedimentary environment of Al- Najaf Sea.. The grade method was used to obtain hydrological measurements through 94 auger holes, which were located in a library with a 1000 m interval between a hole and another, and geographically using a GPS device. Some hydrological investigations were carried out to soil in the study area,
including permeability of the soil, depth of the ground water, calculation of the distances between the field drainage, and the water infiltration rate in the soil.

The results of field measurements of soil permeability ranged from 0.65 to 4.60 m. Day$^{-1}$, were classified between Class III and Class VI (Medium Slow and Fast), with clear dominance of Class IV and V (Medium and Medium Fast) which reached 91.5% of the examination sites. The depth of the ground water in the region ranged from 1.08 to 2.24 m. According to the cartographic analysis of the map of this hydrological index, the dominance depth was (1.50-1.75m) with percentage 34.81%. While the depth (1.75-2.00 m) showed the lowest percentage reached 9.20%. The calculations of distances between the deranges based on the hydrological characteristics ranged between (47 - 140 m) with a clear effect of the physiological unit in the values of this indicator, noting the need to take them into account when designing the drainage system network in the future. In reference to the recommendations of the National Center for Water Resources Management for the distances between the drainages, the cartographic analysis of the shape of this parameter showed that the class of B (75 m) was the dominance with percentage 60.14%, while class A (100 m) recorded the lowest percentage of 7.86% The water infiltration rate according to sub great group which classified in the region was ranged from 0.18 to 8.50 cm.h$^{-1}$, which classified between slow to moderately m velocity, and the heterogeneity recorded in the values of this characteristic was due mainly to the texture class of the surface layer.

## التحريات الهيدرولوجية لبعض الترب المحاذية لجنوب بحر النجف-العراق

علي حسين ابراهيم البياتي
كلية الزراعة- جامعة الانبار
Albayati1961@yahoo. Com

مصطفى خالد العاني
وزارة الموارد المائية-المركز الوطني للموارد المائية

**الخلاصة**

تم اختيار منطقة الدراسة في محافظة النجف الاشرف وبشكل محاذي للجزء الجنوبي من بحر النجف وبمساحة(17150.5 هكتار) والواقعة بين خطي الطول 425594E و 445138E ودائرتي العرض 3521842N و3538169N (UTM) بحيث تغطي أنواع الترب ووحداتها الجيومرفولوجية المتواجدة ضمن البيئة الترسيبية لبحر النجف. استخدمت طريقة التشبيك للحصول على القياسات الهيدرولوجية من خلال 94 حفرة مثقابيه تم تحديد مواقعها مكتبيا وبفاصلة 1000م بين حفرة واخرى وجغرافيا باستعمال جهاز GPS. اجريت بعض التحريات الهيدرولوجية لترب منطقة الدراسة والمتضمنة نفاذية التربة وعمق الماء الارضي وحساب المسافات بين المبازل الحقلية اضافة الى سرعة غيض الماء في التربة. اظهرت نتائج القياسات الحقلية لنفاذية التربة قد تراوحت كمعدل بين 0.65 الى 4.60 م.يوم$^{-1}$، وتصنيفياً قد كانت بين الصنف الثالث والصنف السادس ( متوسطة البطئ والسريعة)، مع وجود سيادة واضحة للصنف الرابع والخامس ( المتوسطة والمتوسطة السريعة) وبنسبة شكلت (91.5%) من مواقع الفحص. تراوح عمق الماء الارضي في المنطقة بين 1.08م الى 2.24م وحسب التحليل الكارتوكرافي للخريطة الخاصة بهذا المؤشر الهيدرولوجي اتضح بان السيادة كانت للعمق (1.50-1.75م) وبنسبة 34.81%، بينما سجل العمق (1.75- 2.00 م) اقل نسبة بلغت 9.20%. اما حسابات المسافات بين المبازل استناداً الى الصفات الهيدرولوجية قد تراوحت بين (47- 140م) مع وجود تأثير واضح للوحدة الفيزوغرافية في قيم هذا المؤشر مشيرة الى ضرورة اخذها بنظر الاعتبار عند تصميم شبكات المبازل بالمنطقة مستقبلاً، وعند الرجوع الى توصيات المركز الوطني لإدارة الموارد المائية والخاصة بأصناف المسافات بين المبازل اظهر تحليل الكارتوكرافي للشكل الخاصة بهذه الصفة وجود سادة للصنف B (75م) وبنسبة 60.14%، بينما سجل الصنف A(100م) اقل نسبة سجلت 7.86%.ان سرعة غيض الماء وحسب المجاميع تحت العظمى المصنفة في المنطقة قد تراوحت بين 0.18 الى 8.50 سم.ساعة$^{-1}$، وتصنيفياً كانت بين البطيئة السرعة الى المتوسطة السريعة وان التغاير المسجل في قيم هذه الصفة تعود بالأساس صنف نسجة الطبقة السطحية.

**المقدمة**

يشكل منخفض بحر النجف مظهراً طوبوغرافيا ممتداً إلى جوار نهر الفرات لا تفصله عنه ألا خمسة عشر كيلومتراً وهو متباين الاتساع، يبلغ عرضه 16كم كمعدل عند جنوبه الشرقي، غير انه يتقلص عند الوسط إلى 10كم، قاطعا 40 كم من شمال غرب النجف إلى جنوب غربي مدينة الحيرة على الجانب الأيمن من الطريق الذي يربط بين المدينتين، في حين يحده من الشرق طريق النجف المشخاب، ومن الغرب الخط الاستراتيجي– الناقل للنفط الخام من الجنوب إلى الشمال الغربي، أما موقعه الفلكي فانه يقع بين دائرتي عرض "00 ' 04 $^{o}$ 32 - "00 ' 45 $^{o}$ 39 شمالا وبين خطي طول "00 ' 06 $^{o}$ 44 - "00 ' 29 $^{o}$ 44 شرقا. تبلغ مساحة المنخفض المنخفض (435.8 كم$^{2}$)(المظفر،2017). ان حركة الماء خلال التربة الى منطقة المنظومة الجذرية اضافة الى حركتها باتجاه المبازل والتبخر من سطح التربة(نفاذية التربة) تعد من العوامل المؤثرة في معدل جريان الماء في جسم التربة، وقد عرفت هذه الصفة(نفاذية التربة) من قبل Bertrand (1965)" بانها قابلية امرار او نفوذ الموائع خلال التربة "، وكذلك عرفت بانها حركة حجم معين من

الماء خلال مساحة من التربة خلال زمن معين تحت قوى الجذب الارضي والضغط الهيكلي والازموزي.

اوضح Bittelli *et al.* (2015) بان نفاذية التربة تتأثر بالعديد من صفات التربة والمتضمنة (صنف النسجة وبناء التربة وكمية الجذور في التربة اضافة الى محتوى التربة من الجبس وعمق الطبقة الصماء في التربة)، وبصورة عامة فان الترب تمتلك نفاذية مختلفة الدرجات تتراوح بين اقل من 0.03 م.ساعة$^{-1}$ في الترب الطينية والترب المعرضة للانضغاط الى اكثر من 10 م.ساعة$^{-1}$ في الترب الحصوية. لذا فان نفاذية التربة تتأثر بدرجة رئيسية بصفات التربة الفيزيائية.

وجد Aziz *et al* (1994) عند دراستهم لترب الجهة الشرقية من شط العرب بان نفاذية التربة للأعماق الثلاثة (K3,K2,K1) قد كانت جيدة، اذ زادت اصناف نفاذية التربة السريعة والسريعة جداً عن 50% من مجموع المواقع البالغة 198 حفرة مثقابية. وكانت السيادة للمسافات بين المبازل الحقلية للصنف B (75 م). اما سرعة غيض الماء الاساس فقد كانت السيادة للأصناف بين البطيئة ومتوسطة البطئ بسبب محدد الملوحة العالية وانضغاط سطح التربة وعدم استغلالها زراعيا لفترة طويلة من الزمن.

درس Deck (2010) تأثير الاستغلال الزراعي في بعض المؤشرات الهيدرولوجية في موقعين في نبراسكا- الولايات المتحدة الاميريكية. اذ لاحظ بان سرعة الغيض قد تراوحت في الترب غير المستغلة زراعياً بين 1.03 الى 3.89 سم.ساعة$^{-1}$، مقارنة بالمواقع المستغلة التي اظهرت قيما لهذه الصفة تراوحت بين 0.88 الى 6.18 سم.ساعة$^{-1}$،وقد اظهرت المواقع الاخيرة 22.4% زيادة في كمية الجريان السطحي مقارنة بغير المستغلة زراعياً، مما يشير الى تأثير طبيعة استغلال الارض في صفاتها الهيدرولوجية.

لاحظ Elias and Aziz (2011) عند دراستهما معدل سرعة الغيض في ترب مشروع الغضاري – محافظة الانبار بأنها تراوحت بين 5.4 الى 7.5 سم.ساعة$^{-1}$ وبعدل عام بلغ 6.5 سم.ساعة$^{-1}$ ، مما يشير بانها ضمن صنف المتوسطة السرعة وان مثل هذه الترب تصلح لاستخدام طرائق الري الحديثة كالري بالرش والتنقيط وضرورة استبعاد طرائق الري التقليدية وذلك لارتفاع محتوى التربة من الجبس او كاربونات الكالسيوم بالإضافة الى قلة عمق التربة، وان استخدام طرائق الري التقليدية يؤدي الى ذوبان الجبس وحدوث الخسفات في التربة بسبب سرعة غيض الماء.

لاحظ Zedan and Majeed (2011) عند دراستهما للصفات الهيدرولوجية لترب مشروع الخلود في محافظة ميسان من خلال نتائج فحص 11 موقع، ان معدل الغيض الاساس قد تراوح بين 0.08-6.80 سم.ساعة$^{-1}$، اي بين الصنف البطيئ جداً الى متوسطة السرعة، مع سيادة الصنف المتوسطة البطيئة، وعزوا سبب ذلك الى صنف نسجة التربة السطحية ووجود القشرة والتي تعد شبيهة بالتركيب الصفائحي، وان قيم نفاذية التربة (K) قد تراوحت بين 0.28 الى 4.37 م.يوم$^{-1}$(متوسطة البطئ الى السريعة) وان معظم المواقع كانت ضمن الصنف متوسطة السريعة و المتوسطة. وان وجود الجبس ضمن المتر الاول في مواقع الدراسة قد كان العامل المحدد لحركة الماء الافقية الى حد كبير.

اشار Jafar (2013) عند دراسته لمشروع شط العرب وغرب القرنة والبالغ مساحته 8200 هكتار، بان قيم نفاذية التربة (K3,K2,K1) قد تراوحت بين (0.3- 1.3 و0.4- 1.76 و 0.4- 1.96 م.يوم$^{-1}$) على الترتيب، وان عمق الماء الارضي قد تراوح بين 1.0 الى 5.0< م، اثرت هذه المؤشرات في حساب المسافات بين المبازل، اذ شكلت النسب التالية:

(2.9%، 34.2%، 62.9%) للأصناف A, B, (C) على الترتيب. بينما كان معدل الغيض الاساس ضمن المدى 0.4 الى 1.3 سم.ساعة$^{-1}$.

وجد Katie and Majid (2013) بان عمق الماء الارضي في مزرعة فدك (العتبة العلوية المقدسة) النجف الاشرف، تراوح بين 1.2 الى

4.0> م، وان معدل قيم النفاذية تراوحت بين 2.0 الى 6.6 م.يوم$^{-1}$، واصنافها كانت بين متوسطة السرعة والسريعة جداً. اما نتائج تجارب سرعة غيض الماء في التربة فقد اظهرت بان معدل الغيض الاساس كانت بين 4.0 الى7.2 سم.ساعة$^{-1}$، وصنفت ضمن الاصناف المتوسطة والمتوسطة السريعة، ويعزى سبب ذلك الى ارتفاع محتوى ترب المنطقة من الجبس.

اشار Thabit *et al.* (2013) عند دراستهم للخصائص الهيدرولوجية لمنطقة غرب بحر النجف بان عمق الماء الارضي قد تراوح بين1.4و4.5 م، وان قيم النفاذية (K3,K2,K1) تراوحت بين 0.34-1.46 و2.01- 6.98 و 3.32- 8.73 م.يوم$^{-1}$ على الترتيب.

لاحظ Majid and Falah (2014) عند دراستهم نفاذية التربة وحساب المسافات بين المبازل الحقلية لمشروع ايمن ذنائب الكمالية/ ري الحسينية- محافظة كربلاء المقدسة، من خلال دراسة 112 موقع فحص، بأن عمق الماء الارضي في المنطقة قد تراوح بين 0.88 الى 4.5 م، وان قيم النفاذية (K3,K2,K1) كانت بين 0.20 الى 7.53 م.يوم$^{-1}$، وان اصناف النفاذية السائدة في منطقة الدراسة كانت بين المتوسطة الى المتوسطة السريعة، واظهرت حسابات ابعاد المسافات بين المبازل الحقلية بانها تقع ضمن ثلاثة اصناف (A,B,C) قد شكلت نسب بلغت 41.3% و55.0% و 3.7% للأصناف الثلاث على الترتيب.

درس Khalaf and Hassan (2016) الخصائص الهيدرولوجية لتسعة مواقع ضمن هضبة كربلاء- النجف، وبمساحة 134.6كم$^{2}$. اذ تراوحت قيم نفاذية التربة بين 0.44 الى 11.62 م.يوم$^{-1}$، مع وجود طباقية وتغاير عمودي في صنف نسجة التربة، والتي اثرت على قيم المؤشر المقاس.

لاحظ Naser (2016) عند دراسته لترب مشروع شنافية- ناصرية في محافظة الناصرية ، سيادة صنف النفاذية المتوسطة السرعة بنسبة 58.5% من مواقع الفحص البالغة 227 موقع، بينما لم تتجاوز نسبة 1% الاصناف البطيئة والبطيئة جداً، وان معدل النفاذية لترب المشروع كانت بين 0.04 الى 3.70 م.يوم$^{-1}$، وان عمق الماء الارضي في المشروع قد تراوح بين 0.6 الى اكثر من 5.0م، انعكس ذلك بشكل واضح في حساب المسافات ما بين المبازل، اذ تراوحت بين 36 الى 145م.

لذا تهدف هذه الدراسة الى تحديد بعض الصفات الهيدرولوجية لمنطقة جنوب بحر النجف وحساب المسافات بين المبازل الحقلية عند اجراء عمليات الاستصلاح لأراضي المنطقة مستقبلا.

**طريقة العمل والمواد**

تم اختيار منطقة الدراسة بمساحة 17150.5 هكتار والواقعة بين خطي الطول 425594E و 445138E ودائرتي العرض 3521842N و 3538169N(UTM),بحيث تغطي أنواع الترب ووحداتها الجيومورفولوجية المتواجدة ضمن البيئة الترسيبية لبحر النجف وبشكل محاذي للجزء الجنوبي من بحر النجف، يحدها من الشمال بحر النجف ومن الغرب طريق الخط الاستراتيجي ومن الشرق طريق النجف- ابوصخير ومن الجنوب طريق الكوفة- معمل اسمنت الكوفة. استخدمت طريقة التشبيك للنمذجة من خلال 94 حفرة مثقابيه تم تحديد مواقعها مكتبيا وبفاصلة 1000م بين حفرة واخرى وجغرافيا باستعمال جهاز GPS (نوع Garmin (GPS map 60 CSX)، الشكل (1).

قيست نفاذية ترب منطقة الدراسة بطريقة الحفر الاسطوانية Auger Hole Method ولثلاثة اعماق K1,K2,K3 وحسب الطريقة المقترحة من قبل Van beer (1970) اذ ان:

K1 = نفاذية التربة للعمق الاول (عمق الماء الارضي0- 2.0 م من سطح التربة).

K2 = نفاذية التربة للعمق الثاني(2.0-3.5 م من سطح التربة).

K3 = نفاذية التربة للعمق الثالث (3.5-5.0م من سطح التربة). تم استخدم تصنيف نفاذية التربة المعتمدة من قبل قسم تحريات التربة /مركز بحوث الموارد المائية والتربة لتصنيف قيم نفاذية التربة الحقلية للمنطقة (S.O.L.R., 1982). وكما موضح في الجدول(1).

جدول 1. تصنيف نفاذية التربة اعتمادا على قيم K

| Soil permeability class | K value m.day$^{-1}$ |
|---|---|
| Very slow (VS) | < 0.05 |
| Slow (S) | 0.05 – 0.15 |
| Moderately slow (MS) | 0.15 – 0.50 |
| Moderate (m) | 0.50-1.50 |
| Moderately rapid (MR) | 1.50-3.00 |
| Rapid (R) | 3.00-6.00 |
| Very rapid (VR) | > 6.00 |

تم قياس عمق الماء الارضي عند كل موقع فحص، وانجاز خريطة لعمق الماء الأراضي لمنطقة الدراسة وبمقياس رسم 1:50000.

استخدمت نتائج قيم نفاذية التربة اساسا في حساب المسافات بين المبازل الحقلية، اذ ان قابلية التربة

لأمرار الماء Tranamissivity، تعد عاملا رئيسيا في حسابات معادلات البزل المختلفة.

استخدمت معادلة Simplified Ernist-Hooghoudt لحساب المسافات بين المبازل الحقلية للمنطقة والواردة في(Naser, 2016)، على اساس بان عمق الطبقة الصماء Impermeable layer على عمق 5.0م عن سطح التربة وفق الصيغة الاتية:

$$L = Lo - C \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

اذ ان:

L = المسافة بين مبزلين حقليين (م)

Lo= المسافة بين مبزلين حقليين معتمد على حركة الماء الافقية فقط (م)

C = معامل معاوقة الحركة الشعاعية للماء (م)

1. لطبقات التربة المتماثلة قيم النفاذية تحت المبزل الحقلي او اقل من 0.1 من قيمها ويتم حساب مؤشرات المعادلة كما يلي:

$$Lo = (8KD\ h/q)^{1/2} \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$C = D2\ Ln\ \frac{D2}{u} \ldots\ldots (3)$$

اذ ان :

KD = مجموع حاصل ضرب نفاذية التربة K في عمقها D للأعماق الثلاث المدروسة م$^2$. يوم$^{-1}$.

h = ارتفاع الماء الارضي فوق مستوى المبزل في منتصف المسافة بين مبزلين(0.5 م) (المرغوب).

q = معدل سرعة تصريف المبزل الحقلي لوحدة مساحة سطح لوحدة زمن= 0.003 م . يوم$^{-1}$.

D2= سمك طبقة التربة تحت مستوى البزل = 1.5م.

u= الجزء المبتل من المبزل = 0.314 م.

Ln= اللوغاريتم الطبيعي.

2. في حالة كون قيم النفاذية K2 و K3 مختلفة تحت المبزل الحقلي، يتم حساب مؤشرات المعادلة (1) كما يلي:

$$C = KD/K2\ Ln\ aD2/u \ldots\ldots\ldots (4)$$

اذ ان:

K2 = نفاذية التربة للعمق الثاني 3.5م تحت المبزل الحقلي م. يوم$^{-1}$.

a = معامل يستخرج من خطوط بيانية للحركة الشعاعية للماء بدلالة K3/K2 وD3/D2

تم قياس سرعة غيض الماء بطريقة الاسطوانات المزدوجة Double rings method (وحسب الطريقة الواردة في S.O.L.R 1982) في ستة مواقع ممثلة لتحت مجاميع الترب السائدة في المنطقة غير مستغلة زراعياً وقد استخدمت (معادلة كوستياكوف) والواردة في(Thabit *et al.*,2014) لحساب غيض الماء التجميعي (D) وكما يلي:

$$D = CT^m \ldots\ldots\ldots (5)$$

ومنها تم استخراج المؤشرات التالية لغيض الماء :

1- معدل غيض الماء Infiltration rate average (Iav.)

$$Iav. = CT^{m-1} \ldots\ldots\ldots (6)$$

2- معدل غيض الماء الآني Initial infiltration (Iins.) rate

$$Iins. = m\ CT^{m-1} \ldots\ldots\ldots (7)$$

3- معدل سرعة غيض الماء الاساس Basic (Ibas.) infiltration rate

$$t = 10(1-m) \ldots\ldots\ldots (8)$$

رسمت العلاقات اعلاه لغيض الماء انفة الذكر في ورق لوغارتمي ، وتم تصنيف سرعة غيض الماء الاساس استناداً الى المعايير الواردة في (SOLR,1982)(الجدول، 2).

حللت النتائج احصائياً وفق تصميم القطاعات العشوائية التامة(CRBD).

جدول 2. تصنيف معدل الغيض الاساس basic infiltration rate .

| Basic infiltration rate (cm/hour) | Infiltration rate class | Class symbol |
|---|---|---|
| Less than 0.1 | Very slow | 1 |
| 0.1 – 0.5 | Slow | 2 |
| 0.5 – 2.0 | Moderately slow | 3 |
| 2.0 – 6.25 | Moderate | 4 |
| 6.25 – 12.75 | Moderately rapid | 5 |
| 12.75 – 24.5 | Rapid | 6 |
| More than 24.5 | Very rapid | 7 |

**النتائج والمناقشة**

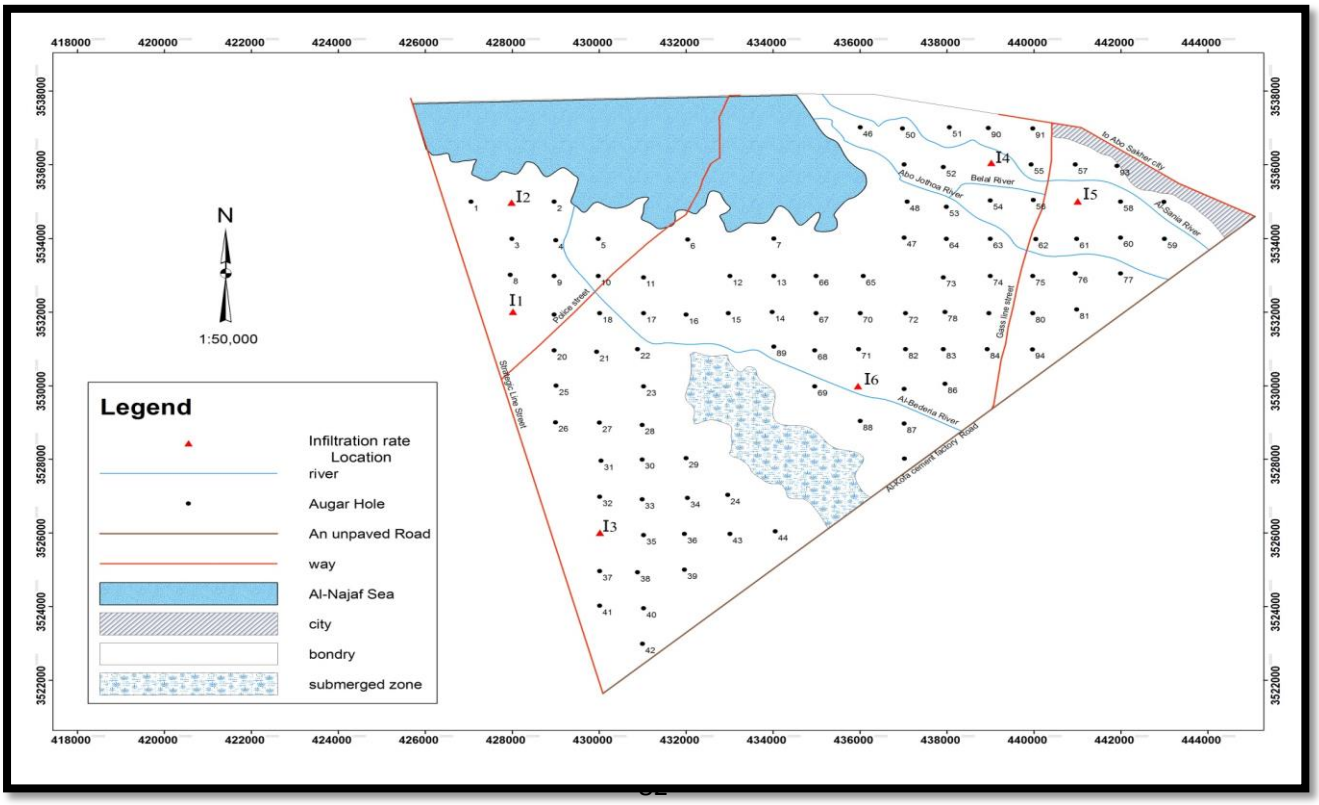
**1.نفاذية التربة**

توضح نتائج جدول 3 القياسات الحقلية لنفاذية التربة وأصنافها ومواقعها وعمق الماء الارضي لكل موقع قياس، اذ يتضح من الجدول بان قيم القياسات الحقلية لنفاذية التربة قد تراوحت قيم K1 بين (0.30 الى 4.60 م.يوم$^{-1}$)، وK2 (0.55 الى

4.57 م.يوم$^{-1}$)، بينما K3 (1.08 الى 4.71 م.يوم$^{-1}$).اما المعدل لقيم هذه الصفة لكل موقع فقد تراوحت بين(0.65 الى 4.60 م.يوم$^{-1}$)، وهذا يتفق مع ما لاحظه(Al-Harran،1970) لقيم هذه الصفة الهيدرولوجية، وان هذا التغاير المسجل في قيمها يعزى بالدرجة الاولى الى تغاير صنف النسجة والكثافة الظاهرية والحقيقية للتربة ومحتوى التربة من الجبس ومستوى الماء الارضي وعمق الطبقة الصماء.

اما من حيث تصنيف نفاذية التربة فقد اوضحت نتائج جدول 3 بان صنف نفاذية التربة وحسب تصنيف (S.O.L.R،1982) لمنطقة الدراسة قد تراوحت بين الصنف الثالث والصنف السادس (متوسطة البطئ والسريعة) (الجدول، 1)، مع وجود سيادة واضحة بالنسبة الصنف الرابع والخامس (المتوسطة والمتوسطة السريعة) وبنسبة شكلت 91.5% من مواقع الفحص، وهذا يتفق مع ما لاحظه Katie and Majid (2013) عند دراستهم للترب الجبسية في مزرعة فدك(محافظة النجف الاشرف)، اذ وجدا سيادة للصنفين (المتوسطة والمتوسطة السريعة). ويتضح من الشكل 2 بان قيم معامل الاختلاف (C.V) لقيم نفاذية التربة K3,K2,K1 قد تراوحت بين (9.28 و11.31) مما يشير الى وجود تغاير قليل في قيم قياسات النفاذية للتربة بين مواقع الفحص ضمن المنطقة.

يلاحظ من الشكل 3 وجود فروق معنوية بين الوحدات الفيزوغرافية من حيث معدل نفاذية التربة للماء، اذ سجل اعلى معدل ضمن الوحدة الفيزوغرافية RL بلغت (2.04م.يوم$^{-1}$) بينما سجلت اقل قيم لهذه الصفة عند الوحدتين الفيزوغرافية IL وSD بلغت كمعدل (1.455 م.يوم$^{-1}$)، وان هذا التغاير يعود بالأساس الى تغاير اصناف النسجة اضافة الى الملوحة ومحتوى التربة من الجبس بتغاير الموقع الفيزوغرافي لموقع الفحص (Al-Harran،1970).

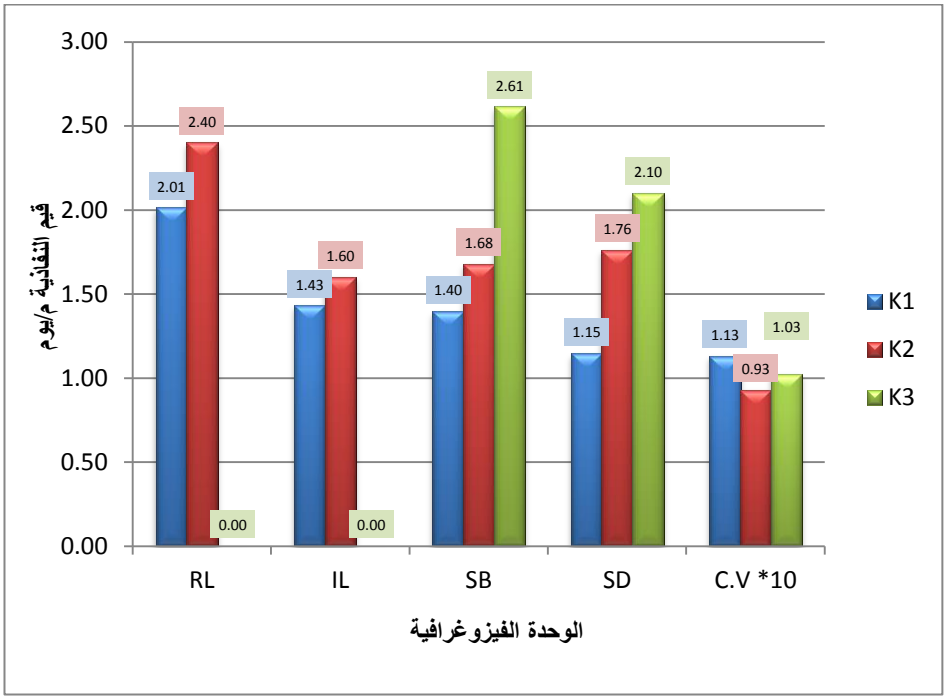



شكل 1 مواقع الفحص المثقابية ومواقع قياس سر عة الغيض ضمن منطقة الدارسة.

الجدول (3) القياسات الحقلية لنفاذية التربة للماء واصنافها وعمق الماء الارضي في مواقع الفحص ضمن الوحدات
الفيزوغرافية المشخصة في منطقة الدراسة.

| Physio. unit | Augar No. | K1 | K2 | K3 | Average K | Class* | GW | Physio. unit | Augar No. | K1 | K2 | K3 | Average K | Class* | GW(m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | m.day$^{-1}$ | | | | | | | | m.day$^{-1}$ | | | | | |
| River Levee RL | 37 | 1.40 | L | L | 1.40 | 4 | 2.08 | Silted basin SB | 71 | 0.65 | S | S | 0.65 | 4 | 1.49 |
| | 38 | 1.50 | G | G | 1.50 | 5 | 2.24 | | 72 | 0.80 | S | S | 0.80 | 4 | 1.30 |
| | 39 | 2.20 | G | G | 2.20 | 5 | 2.18 | | 73 | 0.92 | 1.20 | 1.76 | 1.29 | 4 | 1.39 |
| | 40 | 0.80 | G | G | 0.80 | 4 | 2.20 | | 75 | 0.35 | 1.26 | 1.78 | 1.13 | 4 | 1.54 |
| | 41 | 1.10 | G | G | 1.10 | 4 | 2.10 | | 76 | 0.80 | 1.05 | 1.74 | 1.20 | 4 | 1.67 |
| | 42 | 0.80 | 1.86 | G | 1.33 | 4 | 2.28 | | 77 | 1.30 | 1.00 | S | 1.15 | 4 | 1.56 |
| | 50 | 0.90 | 1.47 | S | 1.19 | 4 | 1.77 | | 78 | 0.40 | 1.11 | 1.71 | 1.07 | 4 | 1.62 |
| | 51 | 1.10 | 0.70 | S | 0.90 | 4 | 1.84 | | 79 | 0.40 | 1.14 | S | 0.77 | 4 | 1.54 |
| | 90 | 1.65 | S | S | 1.65 | 5 | 2.10 | | 80 | 0.40 | 0.95 | 1.39 | 0.91 | 4 | 1.47 |
| | 91 | 4.20 | S | S | 4.20 | 6 | 2.04 | | 81 | 0.40 | 0.55 | 1.08 | 0.68 | 4 | 1.58 |
| | 92 | 4.20 | 3.40 | S | 3.80 | 6 | 1.97 | | 82 | 0.40 | 0.55 | S | 0.48 | 3 | 1.45 |
| | 93 | 4.30 | 4.57 | S | 4.44 | 6 | 2.14 | | 83 | 4.60 | S | S | 4.60 | 6 | 1.43 |
| Irrigation levee IL | 26 | 1.05 | L | L | 1.05 | 4 | 1.86 | | 84 | 0.40 | 2.45 | S | 1.43 | 4 | 1.52 |
| | 31 | 1.30 | L | L | 1.30 | 4 | 1.88 | | 85 | 0.60 | 2.45 | S | 1.53 | 5 | 1.50 |
| | 32 | 1.40 | 1.6 | G | 1.50 | 5 | 1.78 | | 86 | 1.50 | 2.55 | S | 2.03 | 5 | 1.66 |
| | 35 | 1.30 | G | G | 1.30 | 4 | 2.12 | | 87 | 1.25 | 1.14 | S | 1.20 | 4 | 1.72 |
| | 36 | 2.10 | G | G | 2.10 | 5 | 1.90 | | 88 | 1.70 | 1.52 | 2.46 | 1.89 | 5 | 1.55 |
| Silted basin SB | 8 | 1.80 | L | L | 1.80 | 5 | 1.35 | | 94 | 4.30 | S | S | 4.30 | 6 | 1.40 |
| | 9 | 1.12 | L | L | 1.12 | 4 | 1.44 | Silted depression SD | 1 | 1.38 | L | L | 1.38 | 4 | 1.12 |
| | 15 | 1.27 | 1.83 | 3.28 | 2.13 | 5 | 1.70 | | 2 | 0.80 | G | G | 0.80 | 4 | 1.10 |
| | 16 | 0.87 | 1.93 | 2.84 | 1.88 | 5 | 1.55 | | 3 | 1.03 | 1.80 | G | 1.42 | 4 | 1.44 |
| | 17 | 2.60 | 1.64 | G | 2.12 | 5 | 1.64 | | 4 | 0.80 | 1.50 | G | 1.15 | 4 | 1.18 |
| | 19 | 1.50 | 2.08 | G | 1.79 | 5 | 1.64 | | 5 | 1.03 | L | L | 1.03 | 4 | 1.40 |
| | 20 | 1.97 | 2.36 | 3.43 | 2.59 | 5 | 1.61 | | 6 | 0.84 | L | L | 0.84 | 4 | 1.32 |
| | 21 | 1.30 | G | G | 1.30 | 4 | 1.59 | | 7 | 1.85 | 3.30 | S | 2.58 | 5 | 1.22 |
| | 22 | 1.70 | 2.17 | 3.42 | 2.43 | 5 | 1.58 | | 10 | 2.80 | 2.70 | G | 2.75 | 5 | 1.52 |
| | 23 | 4.60 | 2.26 | 4.15 | 3.67 | 6 | 1.48 | | 11 | 2.90 | 2.60 | G | 2.75 | 5 | 1.63 |
| | 24 | 0.80 | 3.45 | 4.71 | 2.99 | 5 | 1.60 | | 12 | 1.05 | 3.10 | G | 2.08 | 5 | 1.54 |
| | 25 | 1.45 | 3.23 | 5.16 | 3.28 | 6 | 1.52 | | 13 | 1.50 | G | G | 1.50 | 5 | 1.42 |
| | 27 | 1.27 | 1.50 | L | 1.39 | 4 | 1.84 | | 14 | 1.47 | 2.48 | G | 1.98 | 5 | 1.45 |
| | 28 | 2.70 | 1.71 | 2.89 | 2.43 | 5 | 1.77 | | 18 | 1.10 | 2.15 | 3.09 | 2.11 | 5 | 1.51 |
| | 29 | 1.10 | G | G | 1.10 | 4 | 1.68 | | 46 | 0.70 | 1.98 | S | 1.34 | 4 | 1.13 |
| | 30 | 2.80 | L | L | 2.80 | 5 | 1.70 | | 47 | 2.60 | 1.45 | S | 2.03 | 5 | 1.08 |
| | 33 | 1.30 | G | G | 1.30 | 4 | 1.82 | | 48 | 0.32 | 2.00 | G | 1.16 | 4 | 1.21 |
| | 34 | 0.70 | G | G | 0.70 | 4 | 1.64 | | 49 | 0.32 | 1.65 | 2.69 | 1.55 | 5 | 1.27 |
| | 43 | 1.85 | 1.23 | 2.52 | 1.87 | 5 | 1.78 | | 52 | 1.10 | 1.05 | G | 1.08 | 4 | 1.43 |
| | 44 | 1.40 | 1.70 | 1.73 | 1.61 | 5 | 1.58 | | 53 | 0.65 | G | G | 0.65 | 4 | 1.50 |
| | 45 | 1.10 | 1.84 | S | 1.47 | 4 | 1.52 | | 54 | 0.34 | 1.30 | S | 0.82 | 4 | 1.52 |
| | 55 | 1.40 | 0.95 | 1.75 | 1.37 | 4 | 1.50 | | 56 | 1.24 | 1.09 | S | 1.17 | 4 | 1.46 |
| | 57 | 1.55 | S | S | 1.55 | 5 | 1.64 | | 63 | 0.42 | 1.57 | S | 1.00 | 4 | 1.36 |
| | 58 | 1.10 | 1.90 | S | 1.50 | 5 | 1.52 | | 64 | 1.20 | G | G | 1.20 | 4 | 1.29 |
| | 59 | 1.70 | 1.77 | S | 1.74 | 5 | 1.60 | | 65 | 0.30 | 0.99 | 1.40 | 0.90 | 4 | 1.24 |
| | 60 | 2.10 | 1.98 | 3.14 | 2.41 | 5 | 1.59 | | 66 | 0.90 | 0.87 | 1.55 | 1.11 | 4 | 1.15 |
| | 61 | 0.80 | 2.23 | 3.31 | 2.11 | 5 | 1.55 | | 67 | 0.75 | 1.09 | 1.50 | 1.11 | 4 | 1.25 |
| | 62 | 0.55 | G | G | 0.55 | 4 | 1.55 | | 70 | 1.20 | 0.99 | 1.76 | 1.32 | 4 | 1.34 |
| | 68 | 0.92 | 0.89 | 1.66 | 1.16 | 4 | 1.45 | | 74 | 1.05 | 1.08 | 1.86 | 1.33 | 4 | 1.28 |
| | 69 | 0.50 | 1.17 | 1.60 | 1.09 | 4 | 1.52 | | 89 | 1.62 | 2.02 | 2.96 | 2.20 | 5 | 1.21 |

* Soil infiltration class:(3)Moderately slow (4) Moderate (5)Moderately Rapid (6) Rapid



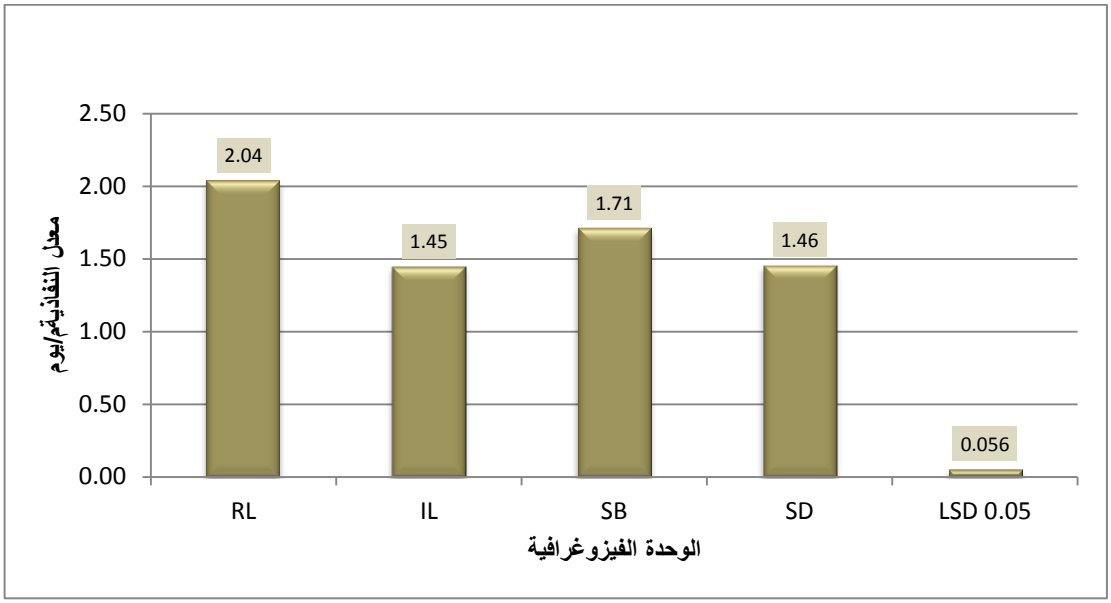

شكل 2. معدل قيم نفاذية التربة للماء لإعماق التربة الثلاث ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في منطقة الدراسة.

**2.عمق الماء الارضي**

من خلال نتائج جدول 3 يتبين بان اعماق الماء الارضي في منطقة الدراسة قد تراوحت بين 1.08 الى 2.24 م ، ويوضح شكل 4 توزيع أعماق الماء الارضي في المنطقة، وحسب التحليل الكارتوكرافي للخريطة الخاصة بهذا المؤشر الهيدرولوجي (الجدول،4). اتضح بان السيادة كانت للعمق (1.50 -1.75م) وبنسبة بلغت (34.81%) يليها العمق (1.25< م) وبنسب (24.55%) ، بينما سجل العمق (1.75 -2.00م) اقل نسبة من مساحة المنطقة بلغت (9.20%). وان سبب هذا التباين في عمق الماء الارضي يعود بالدرجة الاولى الى الموقع الفيزوغرافي لموقع الفحص اضافة الى التأثير الواضح لبحر النجف في قيم هذا الموشر الهيدرولوجي. وقد جاءت نتائج قياسات اعماق الماء الارضي متوافقة مع ما لاحظه Katie and Majid (2013) عند دراستهم لبعض الترب الجافة في محافظة النجف. وان دراسة التحليل الاحصائي لعمق الماء الارضي بتغاير الموقع الفيزوغرافي قد اظهر وجود فروق عالية المعنوية بين الوحدات الفيزوغرافية وكما موضح في شكل 5 ، اذ اظهرت الوحدة الفيزوغرافية RL اعلى معدل عمق للماء الارضي بلغ 2.08م في حين ان اقل عمق للماء الارضي كان عند الوحدة الفيزوغرافية SD بلغ1.33م مما يشير الى تأثير المنظور الارضي والموقع الفيزوغرافي في هذه الصفة.

**3. احتساب المسافات بين المبازل**

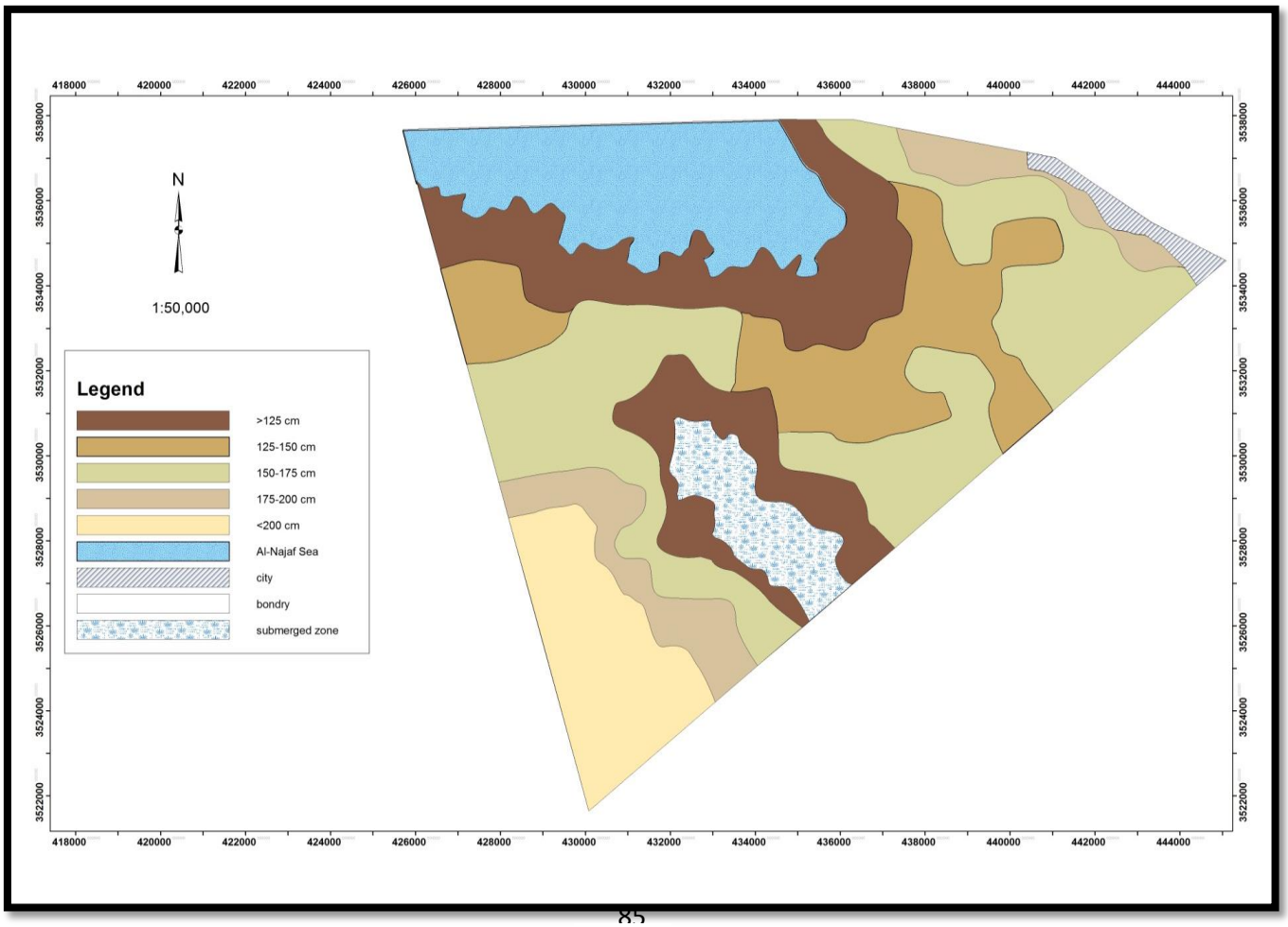
يتضح من نتائج الجدول (5) بان قيم المسافات ما بين المبازل قد تراوحت بين (47 الى 140م). اذ سجلت الوحدة الفيزوغرافية RL بين (59-140م) وبمعدل 101م، اما الوحدة الفيزوغرافية IL فقد تراوحت قيمها بين (91-116م) وبمعدل 104م، اما الوحدة الفيزوغرافية SB فقد تراوحت قيمها بين (47-124 م) وبمعدل 88م، في حين كانت المسافات ما بين المبازل المحسوبة عند الوحدة الفيزوغرافية SD بين (63- 119م) وبمعدل 85م. مما يظهر ضرورة اخذ الموقع الفيزوغرافي بنظر الاعتبار عند تصميم شبكات المبازل بالمنطقة وتقليل المسافات بينها في الوحدتين الفيزوغرافيتين SBو SD. وعند الرجوع الى توصيات المركز الوطني لإدارة الموارد المائية – قسم الدراسات البيئية (وزارة الموارد المائية) والخاصة بهذه الحسابات يتضح لدينا وجود الاصناف (A ,B ,C) وكما موضح في الشكل (6)، مع وجود سيادة للصنف B (75م) وبنسبة 60.14%، بينما سجل الصنف A (100م) وبنسبة 7.86% وكما موضح في الجدول (6)، ويعزى ذلك الى طبيعة المنظور الارضي للمنطقة وسيادة المناطق المنخفضة جيومورفولوجيا والتي تتطلب تقليل المسافات ما بين المبازل للسيطرة على خطورة ارتفاع منسوب الماء الارضي وتأثيره السلبي على المحاصيل المزروعة




شكل 3. معدل قيم نفاذية التربة للماء ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في منطقة الدراسة.

جدول 4. التحليل الكارتوكرافي لخريطة توزيع اعماق الماء الارضي في المنطقة.

| اعماق مستوى الماء الارضي (م) | المساحة بالهكتار | نسبة ما تشغله من منطقة الدراسة % |
|---|---|---|
| <1.25 | 3326.94 | 24.55 |
| 1.25-1.50 | 2626.02 | 19.38 |
| 1.50-1.75 | 4716.55 | 34.81 |
| 1.75-2.00 | 1247.15 | 9.20 |
| >2.00 | 1633.34 | 12.05 |





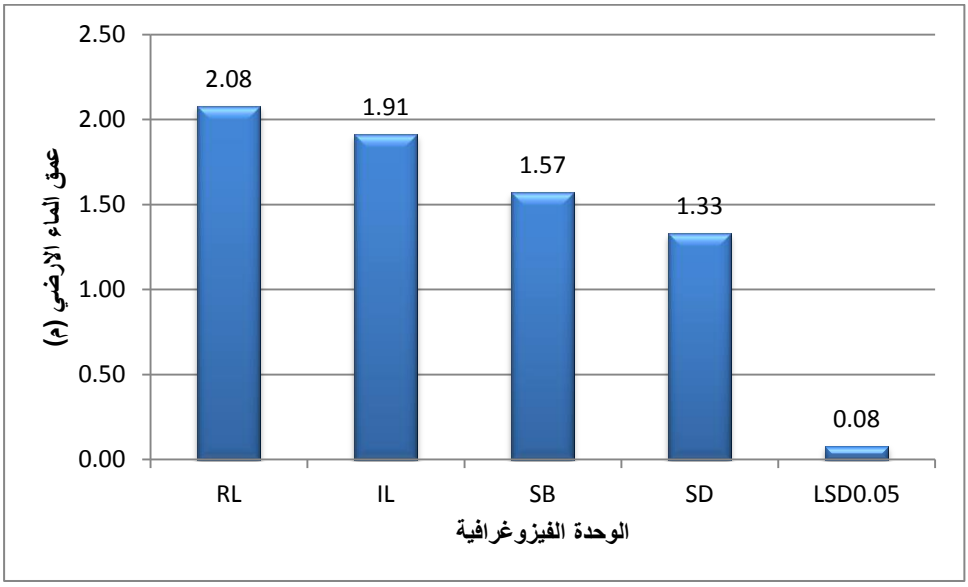
85

شكل 4 توزيع اعماق الماء الارضي ضمن منطقة الدراسة.

الجدول (5) قيم المسافات ما بين المبازل الحقلية المحسوبة (م) الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في المنطقة

| Physiography unit | Augar No. | DS | Physiography unit | Augar No. | DS |
|---|---|---|---|---|---|
| RL | 37 | 94 | SB | 71 | 71 |
| | 38 | 101 | | 72 | 70 |
| | 39 | 105 | | 73 | 72 |
| | 40 | 102 | | 75 | 72 |
| | 41 | 98 | | 76 | 69 |
| | 42 | 90 | | 77 | 68 |
| | 50 | 79 | | 78 | 69 |
| | 51 | 59 | | 79 | 69 |
| | 90 | 100 | | 80 | 63 |
| | 91 | 111 | | 81 | 48 |
| | 92 | 132 | | 82 | 47 |
| | 93 | 140 | | 83 | 57 |
| IL | 26 | 116 | | 84 | 99 |
| | 31 | 114 | | 85 | 106 |
| | 32 | 107 | | 86 | 105 |
| | 35 | 91 | | 87 | 78 |
| | 36 | 92 | | 88 | 85 |
| SB | 8 | 93 | | 94 | 115 |
| | 9 | 114 | SD | 1 | 78 |
| | 15 | 95 | | 2 | 75 |
| | 16 | 92 | | 3 | 75 |
| | 17 | 93 | | 4 | 69 |
| | 19 | 100 | | 5 | 85 |
| | 20 | 105 | | 6 | 78 |
| | 21 | 100 | | 7 | 107 |
| | 22 | 102 | | 10 | 113 |
| | 23 | 113 | | 11 | 115 |
| | 24 | 123 | | 12 | 119 |
| | 25 | 124 | | 13 | 119 |
| | 27 | 89 | | 14 | 108 |
| | 28 | 93 | | 18 | 98 |
| | 29 | 101 | | 46 | 92 |
| | 30 | 109 | | 47 | 89 |
| | 33 | 106 | | 48 | 91 |
| | 34 | 96 | | 49 | 86 |
| | 43 | 80 | | 52 | 69 |
| | 44 | 82 | | 53 | 77 |
| | 45 | 92 | | 54 | 74 |
| | 55 | 68 | | 56 | 71 |
| | 57 | 81 | | 63 | 82 |
| | 58 | 91 | | 64 | 63 |
| | 59 | 93 | | 65 | 63 |
| | 60 | 98 | | 66 | 63 |
| | 61 | 100 | | 67 | 67 |
| | 62 | 96 | | 70 | 68 |
| | 68 | 64 | | 74 | 71 |
| | 69 | 69 | | 89 | 96 |

- DS= المسافة بين المبازل(متر)




شكل 5. معدل قيم عمق الماء الارضي ضمن الوحدات الفيزوغرافية المشخصة في منطقة الدراسة.

الجدول (6) اصناف المسافات ما بين المبازل ونسبة ما تشغله من منطقة الدراسة.

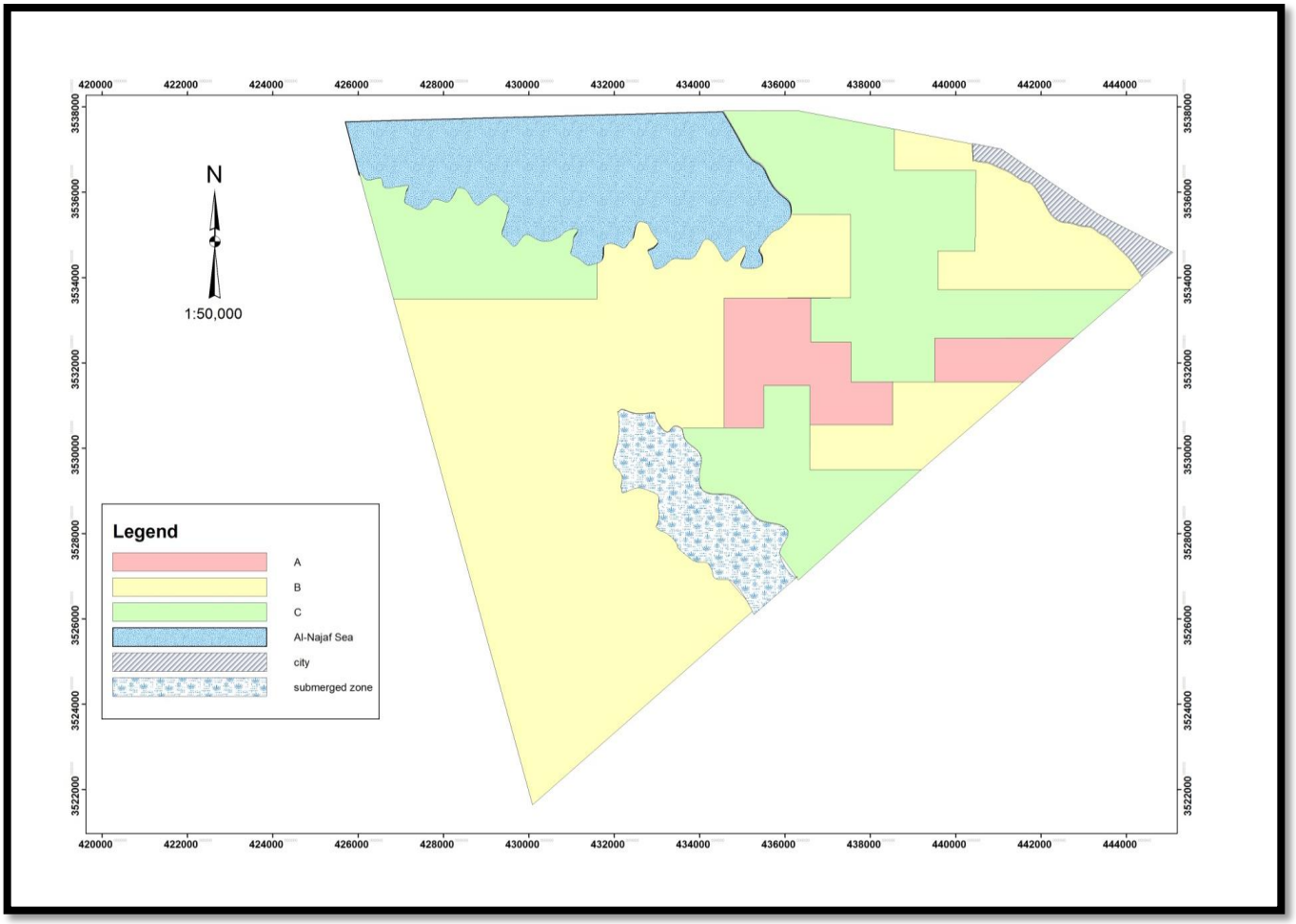
| الصنف | المسافة بين مبزلين(م) | المساحة بالهكتار | نسبة ما تشغله من منطقة الدراسة(%) |
|---|---|---|---|
| **A** | 100 | 4335.63 | 7.86 |
| **B** | 75 | 8149.16 | 60.14 |
| **C** | 50 | 1065.21 | 32.00 |

**4.سرعة غيض الماء**

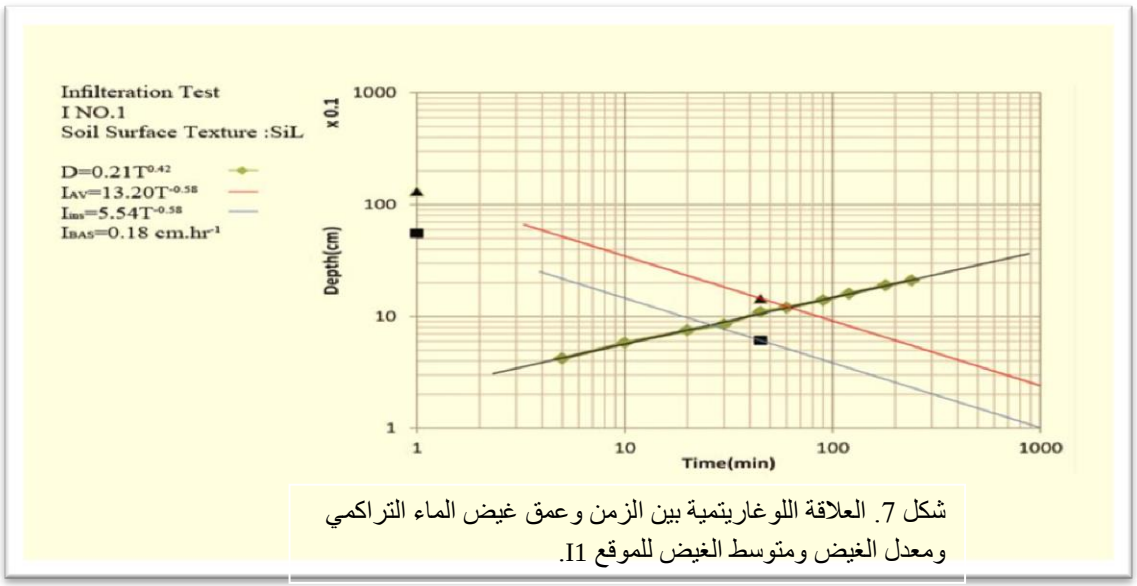
ان رسم العلاقة بين الزمن وعمق غيض الماء في التربة للمواقع المنتخبة حسب المجاميع تحت العظمى المصنفة في المنطقة (الاشكال،7- 12) اذ تراوحت بين 0.18- 8.50 سم.ساعة$^{-1}$، وتصنيفيا وفق جدول 2 كانت بين الصنف البطيئة السرعة الى المتوسطة السريعة. اذ سجل اقل قيمة لسرعة الغيض 0.18 سم.ساعة$^{-1}$ عندI1، بينما اعلى قيمة 8.50 سم.ساعة$^{-1}$ عند I6 (جدول ،7). وان التغاير المسجل في قيم هذه الصفة الهيدرولوجية تعود بالأساس الى تغاير نسجة الطبقة السطحية.

جدول 7. سرعة غيض الماء الاساس واصنافها للمواقع المنتخبة للقياس .

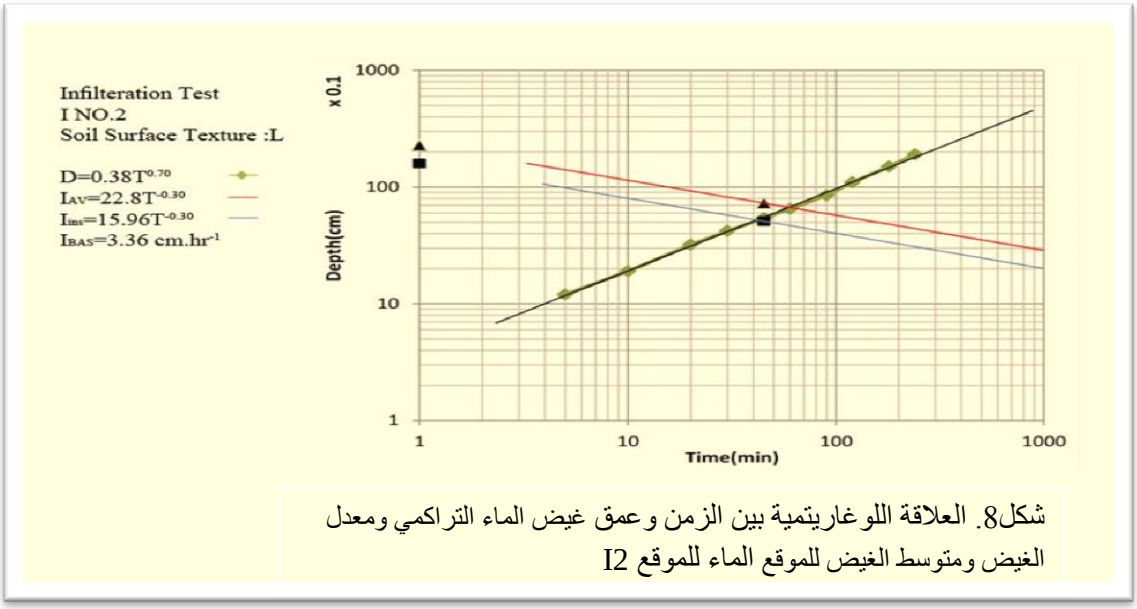
| I No. | Sub great group | Basic Inf. Rate cm.hr$^{-1}$. | Class | Texture of surface soil |
|---|---|---|---|---|
| I1 | Typic Hapiogypsids | 0.18 | Slow | SiL |
| I2 | Leptic Haplogypsids | 3.36 | Moderate | L |
| I3 | Typic Calcigypsids | 0.19 | Slow | SCL |
| I4 | Typic Torrifluvent | 0.81 | Moderately Slow | SiL |
| I5 | Gypsi Aquisalids | 0.83 | Moderately Slow | SiCL |
| I6 | Typic Aquisalids | 8.50 | Moderately rapid | S |



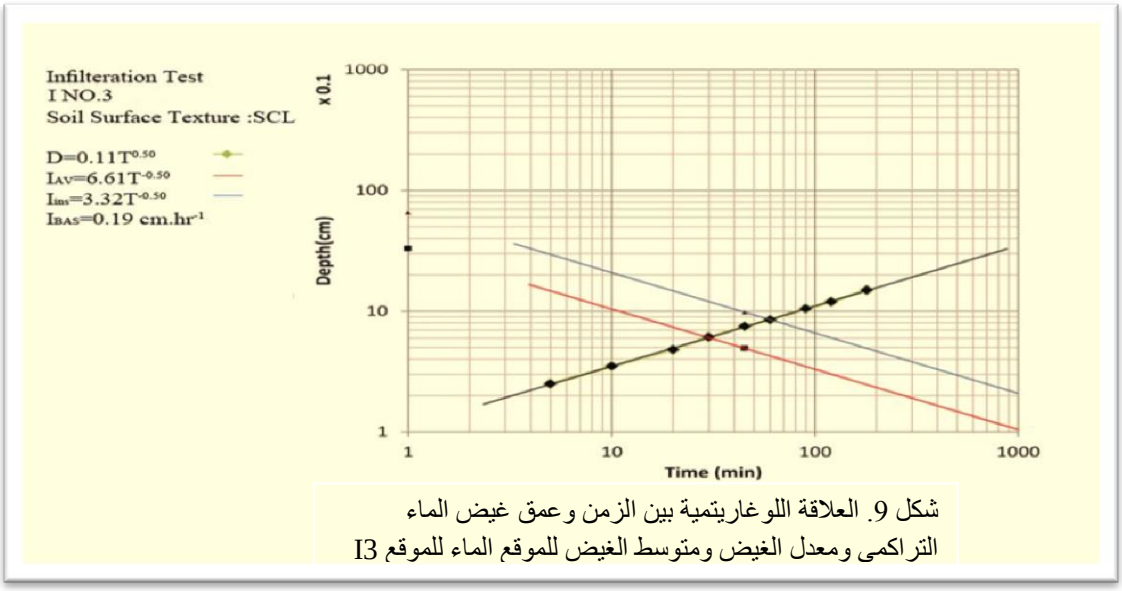

شكل 6. توزيع اصناف المسافات ما بين المبازل ضمن منطقة الدراسة.



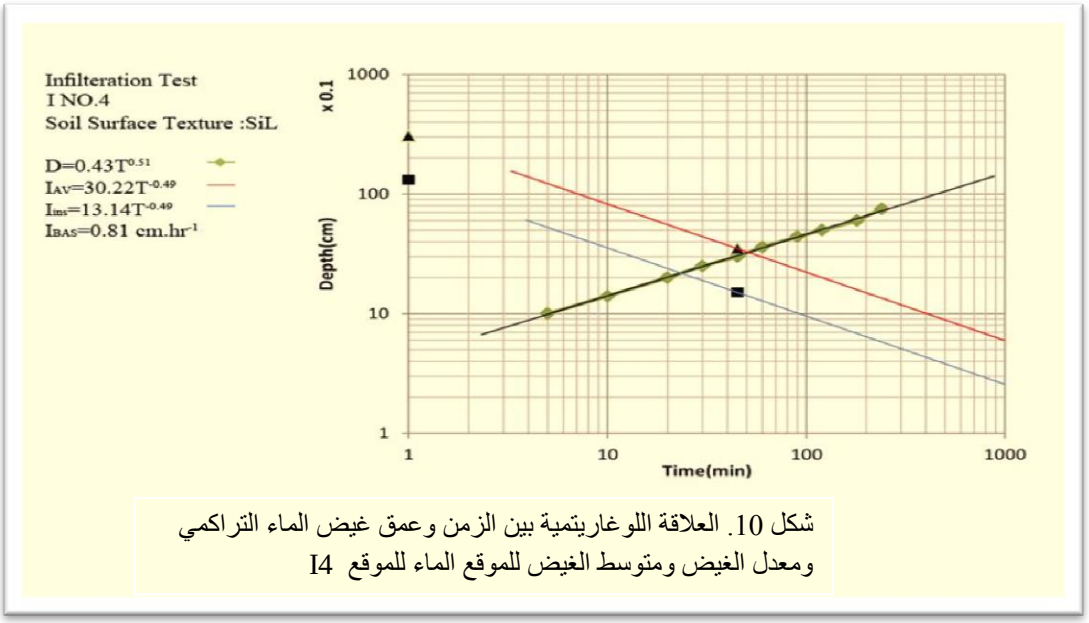

شكل 7. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمي ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع I1.



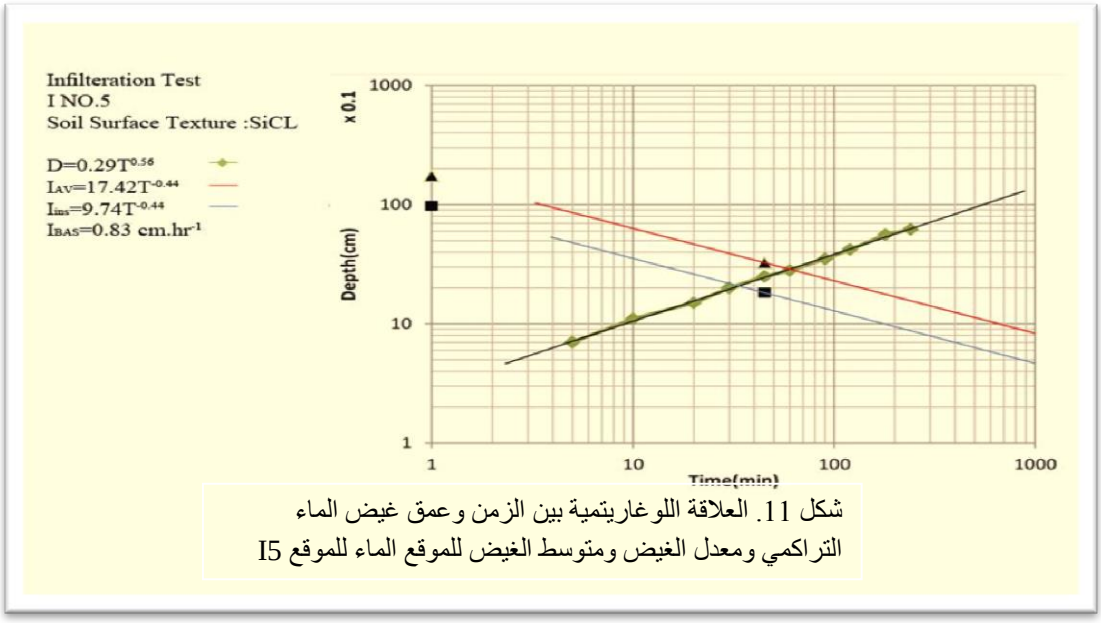

شكل8. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمي ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع الماء للموقع I2



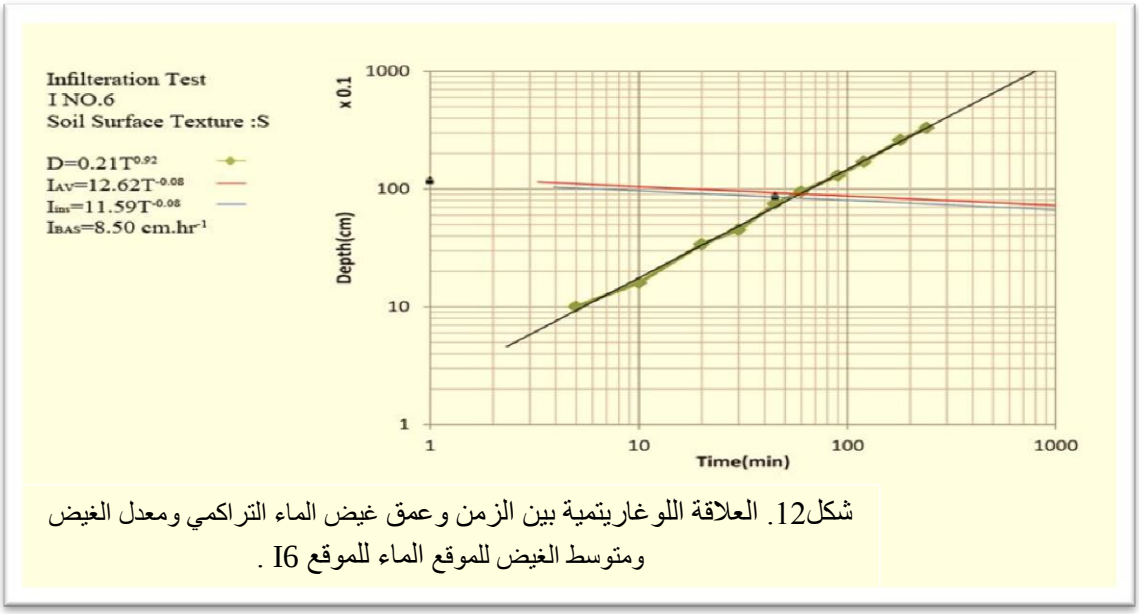

شكل 9. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمى ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع الماء للموقع I3




شكل 10. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمي ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع الماء للموقع I4




شكل 11. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمي ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع الماء للموقع I5




شكل12. العلاقة اللوغاريتمية بين الزمن وعمق غيض الماء التراكمي ومعدل الغيض ومتوسط الغيض للموقع الماء للموقع I6 .

**المصادر**


**Al-Muzaffar**, M. A., 2017. Najaf Sea originated with its historical characteristics, its importance. The Internet dalmothafar@gmail.com.

**Aziz**, H. K., A. N. Mohammed, S. A. Mohammed, N. Jassem and M. Hamid, 1994. Shatt Al Arab Project. *Ministry of Irrigation - Research Center for Water Resources and Soil (Soil Investigation Department).*

**Bertrand,**A.R.,1965.Rate of water intake in the field. In: Method of soil analysis. (Ed.C.A.Black).*Am.Soc.Agr.Monogr.9 , Part I, Ch. 12, 197-209.*

**Bittelli**, M.,G. S. Campbell and F.Tomei, 2015. Soil Physics with Python: Transport in the Soil-Plant-Atmosphere System 1st Edition, Kindle Edition. Oxford,212p.

**Deck**, J. H., 2010.Hydraulic conductivity, infiltration, and runoff from No-Till and Tilled cropland. Ms.c. Thesis. *College of Agriculture - University of Nebraska.*

**Elias,** R. M. and H. K. Aziz, 2011. Soil Survey and Hydrological Investigation of Ghadari Project (Phase III) - Anbar Governorate. *Ministry of Water Resources - National Center for Water Resource Management (Department of Environmental Studies).*

*Center for Water Resources Management Environmental Studies Department /Soil Survey & Hydrological Investigation Section.*

**S.O.L.R.,** 1982. Specification for soil surveys and Hydrological investigations in Iraq. *General Establishment for design and Research. Selma Press, Baghdad, Iraq.*

**Thabit**, J. M., A. I. Al-Yasi, and A.N. Al-Shemmari, 2014. Estimation of hydraulic parameters and porosity from geoelectrical properties for fractured rock aquifer in middle dammam formation at bahr Al-Najaf basin, Iraq. *Iraqi Bulletin of Geology and Mining Vol.10, No.2, p 41 – 57. Papers of the Scientific Geological Conference Part 1*.

**Van Beers** , W.F.J., 1970. The auger hole method . Bull . No.1, *International Inst .for Land Reclamation and Improvement , Wageningen , P.32.*

**Zaidan**, Ahammed and Khalil Ibrahim Majeed, 2011. Hydrological characteristics of soil immortality project - Maysan province. Ministry of Water Resources - National Center for Water Resources Management - Department of Environmental Studies.

**Jafar**, M. H., 2013. Project Shatt al-Arab and West Qurna. *Ministry of Water Resources - National Center for Water Resource Management (Department of Environmental Studies).*

**Khalaf,** R. M. and W. H. Hassan, 2016. Estimation the hydrogeological characteristics of Al-Dammam confined aquifer in the west and southwest of Karbala city, *Iraq. Journal of Babylon University, Engineering Sciences, Vol.22, No.1: 201-217.*

**Katie**, H. H. and K. I. Majid, 2013. Soil survey and hydrological investigation project Fadak Farm (the holy upper threshold) Najaf Al Ashraf. *Ministry of Water Resources – Center National Water Resource Management - Department of Environmental Studies.*

**Majid,** K. I. and H. H. Falah (2014). Project of Ayman Al-Kamaliyya / Re-Husseiniya - Karbala Holy Province. *Ministry of Water Resources - National Center for Water Resources Management - Department of Environmental Studies*.

**Naser,** B. T., 2016. Semi Detail Soil Survey and Hydrological Investigation of Shanafiya - Nasiriya Irrigation Project. *Ministry of Water Resources .National*