دراسة أثر الاستغلال الزراعي في بعض الصفات البيدولوجية والنشاط الحيوي لأفاق رتبتي Entisols و Aridisols في محافظة صلاح الدين

أ.د عبد الله عزاوي رشيد ماهر صالح محمد القيسي *

abdullah7591@tu.edu.iq maheralkrma@gmail.com

كلية الزراعة- جامعة تكريت

- تاريخ استلام البحث 25/11/2020 وتاريخ قبوله 14/12/2020
- البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني

المستخلص

تهدف "الدراسة الى معرفة تأثير الاستغلال الزراعي لفترات زمنية طويلة على الحالة الوراثية و التطورية لبعض الترب في محافظة صلاح الدين اذ تم اختيار اربع بيدونات اثنان منها واقعة في جامعة تكريت ذات التربة الجبسية وتضمنت (بيدون مستغل زراعيا مروي بماء عذب P1 و بيدون غير مستغل زراعيا P2) وبيدونان في موقع بيجي ذات التربة الرسوبية و تضمنت (بيدون مستغل زراعيا مروي بماء عذب P3 و بيدون غير مستغل زراعيا P4)، وبعد اختيار البيدونات تم كشفها ووصفها مورفولوجيا حسب الاصوليات المتبعة في دليل وصف التربة ثم وصفت مورفولوجيا حسب الأصوليات الواردة في دليل مسح التربة الأمريكي (Soil survey staff ،2006)، ثم اخذت عينات تربة مثارة من كل افق لاجراء بعض التحليلات الفيزياوية و الكيمياوية وتقدير كثافة بعض المجاميع الميكروبية (بكتريا، فطريات)، وبينت نتائج الدراسة سيادة مفصول الرمل في جميع افاق بيدونات موقع تكريت و زيادة مع العمق اذ اعطى الافق Cky3 للبيدون P1 اعلى قيمة 520 (غم.كغم$^{-1}$) اما الترب الرسوبية فقد كانت السيادة لمفصول الغرين إذ ابلغت كميته في الافق AP1 للبيدون P3 550 (غم.كغم$^{-1}$)، كما وتشير النتائج ان قيمة الكثافة الظاهرية ازدادت مع العمق وكانت قيمتها في البيدونات المستغلة زراعيا اوطأ من الترب الغير مستغلة، بينت نتائج البحث أن قيم الـ pH تراوحت بين المتعادل و المائل للقاعدية، كما نلاحظ زيادة الجبس مع العمق لبيدونات تكريت وتناسبت عكسيا مع كربونات الكالسيوم. اثر الاستغلال الزراعي في القيم الجاهزة للنتروجين و الفسفور إذ اعطى الافق AP1 للبيدون P3 اعلى قيمة بلغت (68.4 و 15.48) ملغم.كغم$^{-1}$ على التوالي، ارتبطت طرديا مع المادة العضوية وعكسياً مع العمق لذلك ظهر انخفاض شديد لإعداد البكتريا و الفطريات مع العمق للافاق تحت السطحية وبلغت اعلى قيمة في الافق AP1 للبيدون P3 التي اعطت (5.66 x 10^5x1.2 -10^6) خلية.غم تربة$^{-1}$ للبكتريا و الفطريات على التوالي."

الكلمات المفتاحية: نشاط حيوي، صفات بيدولوجية، Entisols، Aridisol

Study the impact of agricultural exploitation on some diagnostic Pedological and microbial activity for Entisols and Aridisols horizons in Salahaddin Governorate

Professor Dr. Abdullah Azzawi Resheed Maher Saleh Muhammad Al-Qaisi
Tikrit University / College of Agriculture

abdullah7591@tu.edu.iq maheralkrma@gmail.com

- **Date of research received 25/11/2020 and accepted 14/12/2020**
- **Part of MSc. Dissertation for the second author.**

Abstract.

The study "aims to find out the effect of agricultural exploitation on the genetic and developmental status of some soils in Salah al-Din Governorate, as four bedons were selected, two of which are located in Tikrit University with gypsum soil Pedon and included (Pedon with is an agricultural exploiter irrigated with fresh water P1 and is not agricultural exploited P2) and tow pedon located in Baiji with sedimentary soils and included (Pedon with is an agricultural exploiter irrigated with fresh water P3 and Pedon is not exploited in agriculture P4). Fungi, and the results of the study showed The dominance of the sand Particles in all horizons of the Pedon in Tikrit site, and we notice an increase with the depth, as the Cky3 horizon of the pedon P1 gave the highest value of 520 ($gm.Kg^{-1}$) As for sedimentary soils, it was dominant in separated silt, as its quantity on the horizon reached AP1 for pedon P3 (550 g. Kg^{-1}). The results also indicate that thevalue of bulk density increased with depth, and its value in agricultural pedon was lower than that of unexploited soils. We observe the increase in gypsum with depth of ,but inversely proportional to calcium carbonate. The effect of agricultural exploitation on the available values of nitrogen and phosphorous, in the horizon AP1 of pedon P3 gave the highest value of (68.4 and 15.48) mg. kg^{-1}, respectively, correlated directly with the organic matter and inversely with the depth, so there was a severe decrease in the preparation of bacteria and fungi with the depth of the horizon. In the subsurface, the highest value on the horizon was AP1 for pedon P3, which gave (5.66×10^6 - 1.2×10^5) cells. soil gm^{-1} for bacteria and fungi, respectively.

Key words: microbial activity, diagnostic Pedological, Entisols, Aridisols.

المقدمة

تنتشر الترب الجبسية في المناطق ذات المناخ الجاف و شبه الجاف (Netteloton واخرون،1982) والتي توجد فيها صخور جبسية او ترسبات جبسية و تكون فيها كمية الامطار قليلة بحيث لا تكون كافية لغسل و اذابة الجبسVan Alphen و Romero (1971). توجد مساحات كبيرة من هذه الاراضي في وسط العراق حيث تشكل حوالي 28% من المساحة الكلية للقطر.اشار البياتي (2010) الى وجود اختلافات جوهرية في مستوى و توزيع الجبس مع العمق لعدد من الترب الجبسية الواقعة في جامعة تكريت وان سبب تلك الاختلافات تقترن بالطبيعة الطوبغرافية في المنطقة و ظروف الاستغلال الزراعية و نوعية مياه الري و كثافة الغطاء النباتي.

ان الترب الرسوبية هي ترب حديثة التطور تكونت بفعل تراكم مترسبات الانهار المتباينة النسجات. لذا فهي توجد محاذية لشواطئ الانهار و تكون نسجتها اكثر نعومة كلما ابتعدنا عن النهر فضلا عن كونها ترب عميقة الا انها متباينة المستوى في عمق الماء الارضي و طوبغرافيتها مستوية و تكون خصبة منتجة في اغلب الاحوال لكنها تعاني من معوقات تختلف من مكان لأخر ففي المواقع القريبة من مجرى النهر تكون عرضة للفيضانات و في مناطق اخرى تظهر مشاكل التملح Buol واخرون (1997). توصل الموسوي (2005) ان الترب الرسوبية في العراق تراوحت نسجتها بين الطينية الى المزيجية الغرينية وذات محتوى عال من الكلس. ذكر West (2000) ان هناك اختلاف في خصائص الترب الرسوبية في وادي المسيسبي بين موقع و اخر مع اختلاف عمر التربة و البيئة الترسيبية لحوض النهر و طبيعة البزل الطبيعي و التضاريس و الموقع الطوبغرافي و سمك الترسبات و على هذا الاساس تم تشخيص العديد من المجاميع العظمى للترب في المنطقة نفسها. تلعب "احياء التربة المجهرية (البكتريا و الفطريات و الاكتينومايسيتات) دورا هاما في تحسين الخصائص الفيزيائية و الكيميائية والخصوبية

للتربة وان اهم فعالية هذه الاحياء هي تحلل المادة العضوية و تدوير العناصر الغذائية في التربة و التي لولا فعالية هذه الاحياء لانعدمت الحياة على سطح الارض(مارتن ،1982)، تصل الكتلة الميكروبة لهذه الاحياء الى حوالي 2000 كغم.هكتار$^{-1}$ (Alexander،1997). تتوزع احياء التربة بصورة غير متجانسة في قطاع التربة اذا تتركز في الافاق السطحية من التربة حيث قدر نحو 90% من احياء التربة المجهرية تتركز في الافاق السطحية، كما يمكن ان تتوزع افقيا تبعا لاختلاف محتوى التربة من المادة العضوية و المغذيات و الرطوبة و نوع المحصول و غيرها Christopher واخرون (2017). ان البكتريا تعتبر اكثر احياء التربة المجهرية كثافة وانتشارا لذلك تلعب دورا اساسي في التنوع الميكروبي في التربة."

و نظراً لأهمية دراسة الصفات البيدولوجية و الحيوية لأفاق رتبتي Aridisols و Entisols جاءت هذه الدراسة بهدف :

1- مقارنة بعض الصفات البيدولوجية لرتبتي Aridisols و Entisols في ترب الدراسة.
2- فهم طبيعة و توزيع انواع و اعداد احياء التربة الدقيقة على افاق ترب الدراسة.

2- المواد وطرائق العمل

2-1 مواقع الدراسة

بعد اجراء الدراسات الميدانية و دراسة الخرائط و المرئيات الفضائية المتوفرة حددت موقعين في للدراسة الاول في حقول كلية الزراعة جامعة تكريت و الموقع الاخر في شمال محافظة صلاح الدين (بيجي/قرية البعيجي). ان سبب اختيار مواقعي الدراسة يعود الى تباين رتب هذه الترب وهي من المناطق المشهورة بزراعة الحنطة و الذرة الصفراء و الشعير و البقوليات و محاصيل خضر و البساتين.

الموقع الاول في حقول جامعة تكريت

1- ترب جبسية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب) P1 (التربة ذات طوبغرافية مستوية مستغلة زراعيا بمحصول الجت و تبعد عن نهر دجلة اقل من 1كم).
2- ترب جبسية غير مستغلة زراعيا P2 (التربة ذات طوبغرافية مستوية غير مستغلة توجد بها عدد من النباتات الطبيعية و تبعد عن نهر دجلة اقل من 1كم).

الموقع الثاني في قضاء البيجي

3- ترب رسوبية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب) P3 (التربة ذات طوبغرافية مستوية مستغلة زراعيا بمحصول الجت) ومستغله زراعيا لمدة طويلة لاكثر من 30 سنة.
4- ترب رسوبية غير مستغلة زراعيا P4 (التربة ذات طوبغرافية مستوية غير مستغلة توجد بها عدد من النباتات الطبيعية) خاصة الطرفة *Tamarxisaphylla* L. والسوس *Glycyrrhiza glabra* L.

2-2 الاجراءات المختبرية

بعد تحديد مواقع الدراسة تم حفر المقدات بتاريخ 1/ 11 /2019 حسب ماذكره (**Soil Survey Staff** ،2006) اخذت نماذج تربة من كل افق بعد اجراء الوصف المورفولوجي لكل مقد، جففت نماذج التربة هوائيا و طحنت بمطرقة خشبية بعدها مررت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم، ثم حفظت نماذج التربة المطحونة في علب بلاستيكية لغرض استخدامها لاجراء بعض التحاليل الفيزياوية و الكيميائية و الحيوية.

2-2-1 التحليلات الفيزياوية

- **التوزيع الحجمي لمفصولات التربة**

قدرت نسجة التربة باستخدام طريقة الماصة الدولية المذكورة من قبل (Kilmer وAlexander ،1949) وقد حددت نسجة التربة باستخدام مثلث النسجة و تم التخلص من الجبس بوساطة الغسل بالماء المقطر لعدة مرات و التخلص من المادة العضوية بواسطة بيرو كسيد الهيدروجين 30% ومن كربونات الكالسيوم بوساطة حامض HCl 1 عياري) الزبيدي واخرون (1981) و Soil survey staff (2006).

- **الكثافة الظاهرية** Bulk density

قدرت بطريقة شمع البرافين حسب ماذكره Black في (Page، 1982).

- **المسامية الكلية Total porosity (p)**

حسبت باستخدام المعادلة الموصوفة من قبل (Black،1965):

المسامية الكلية (%) = [الكثافة الظاهرية/ الكثافة الحقيقية] * 100

2-2-2 التحليلات الكيميائية

- **الايصالية الكهربائية (Electrical conductivity)**

تم قياسها في مستخلص تربة ماء 1:1 بوساطة جهاز التوصيل الكهربائي (EC- Meter) وحسب الطريقة المذكورة في (Black، 1965).

- **الاس الهيدروجيني (pH) Soil reaction**

تم تقديرها في معلق تربة: ماء بنسبة 1:1 باستخدام جهاز PH – Meter وحسب الطريقة المذكورة في (Black، 1965).

- **المادة العضوية Organic mater (OM)**

تم تقديرها بطريقة الهضم الرطب بحامض الكبريتيك حسب طريقة (Weakley and Black) الموصوفة في (Jackson، 1958).

- **السعة التبادلية الكاتيونية Cation Exchang Capacity (CEC)**

قيست بطريقة ازرق المثلين المبسطة Simplified methylene blue method الواردة في (Savant , 1994).

- **كربونات الكالسيوم الكلية ($CaCO_3$) Total calcium carbonate**

قدرت بالطريقة الوزنية ، الموصوفة من قبل (Richards , 1954) بتقدير حجم ثاني اوكسيد الكربون الناتج من إضافة حامض الهيدروكلوريك المخفف (3 عياري) ومن ثم وزن العينة بعد عملية التفاعل (بعد اضافة الحامض بساعتين) ومن ثم حساب فرق الوزن (وزن العينة قبل التفاعل-وزن العينة بعد التفاعل) من اجل حساب كمية CO_2 المتحررة.

- **الجبس Gypsum**

قدرت النسبة المئوية للجبس في نماذج التربة باستعمال طريقة الفرق بالوزن عند فقدان الماء البلوري للجبس بالتسخين، حسب الطريقة الواردة من قبل (EL- Sayed Omran،2016)

1- وزن اطباق مقاومة للحرارة وهي فارغة وتسجيل أوزانها بعد ترقيمها (W1).

2- اخذ 20غم تربة (وزنت بميزان ثلاث مراتب) ووضعت في اطباق معلومة الوزن ثم تركت في الفرن على درجة حرارة 70مْ وحتى ثبات الوزن لمدة 45 دقيقة، ثم استخرجت الاطباق ثم و ضعت في مجفف، وغطيت بمادة السيلكاجل ثم وزنت (W2) و اعيدت الى الفرن على درجة حرارة 150 مئوية لمدة 15 دقيقة ثم اخرجت من الفرن ووزنت (W3).حسبت النسبة المئوية للجبس من المعادلة التالية:

$$\text{Gypsum} = 508.65 \times \frac{W2-W3}{W2-W1}$$

- **الفسفور الجاهز**

قدر الفسفور الجاهز بالطريقة اللونية الموصوفة من قبل (Olsen , 1971) ، استخلص الفسفور بوساطة بيكاربونات الصوديوم $NaHCO_3$ (0,5 عياري) و طور اللون باستعمال مولبيدات الامونيوم و حامض الاسكوربيك ومن ثم قدر الفسفور بجهاز الطيف الضوئي (Spectro photometer).

* **النتروجين الجاهز**

قدر باستخلاصه بوساطة كلوريد البوتاسيوم KCL (2 عياري) بجهاز ما يكرو كلدال حسب طريقة (Bremner,1965) الوارده في (page. واخرون،1982)

3-2-2 التحاليل الميكروبيولوجية

اعتمدت طريقة العد بالاطباق لتقدير كثافة الاحياء المجهرية في التربة من اجل دراسة بعض المجاميع الميكروبية (بكتريا و فطريات) وذلك باستخدام بيئات غذائية انتخابية خاصة بكل مجموعة، عقمت في الاوتوكلف على درجة حرارة 120م° لمدة 15 دقيقة و على ضغط 2 بار ثم سكبت البيئة الغذائية (الوسط الغذائي) بعدها في الاطباق، بعد اضافة 1 مل من التخفيفات (التخفيف السادس للبكتريا و التخفيف الرابع للفطريات) الملائمة و المحضرة من وزن محدد من التربة الجافة تم تحضينها على درجة حرارة 28م° لمدة 5 ايام ثم عدة المستعمرات.

1- البكتريا الكلية : استعملت طريقة التخافيف و العد بالاطباق باستعمال وسط Nutrient Agar، حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Allen واخرون،1953).
1- الفطريات الكلية : استعملت طريقة التخافيف و العد بالاطباق باستعمال وسط P.D.A حسب الطريقة الموصوفة من قبل (Allen واخرون،1953).

3-النتائج و المناقشة

3-1 الوصف المورفولوجي لبيدونات الدراسة

تشير نتائج الوصف المورفولوجي الى وجود تباين للحالة التطورية لترب الدراسة وهذا يعود الى تباين مادة الاصل

الافاق	العمق	اللون		النسجة	البناء*	القوامية**		توزيع الجذور	الحدود بين الافاق
		جاف	رطب			جاف	رطب		
P1 : موقع تكريت، تربة جبسية مستغلة زراعيا مروية بماء عذب									
Ap	16 – 0	10YR7/3	10YR4/4	L	fsbk1	sh	fr	كثيرة	مفاجئة
Cky	46 -16	10YR7/6	10YR6/6	L	fsbk2	sh	fr	كثيرة	واضحة
Cky	73-46	10YR7/6	10YR5/6	L	csbk2	h	fi	معدومة	تدريجية
Cky	130-73	10YR5/5	10YR4/6	L	0m	vh	vfr	معدومة	تدريجية
P2 : موقع تكريت، تربة جبسية غير مستغلة زراعيا									
A	14-0	10YR7/4	10YR4/3	L	msb1	s	vfr	كثيرة	مفاجئة
Cky	39 -14	10YR6/4	10YR5/6	L	msb1	sh	fr	معدومة	مفاجئة
Cky	71 -39	10YR6/6	10YR5/8	L	fsbk1	h	fr	معدومة	تدريجية
Cky	120-71	10YR7/4	10YR5/4	L	msb2	h	fi	معدومة	تدريجية
P3 : موقع بيجي، تربة رسوبية مستغلة زراعيا مروية بماء عذب									
AP1	19-0	10YR5/6	10YR4/4	Si L	2msb	S	fr	كثيفة	واضح
AP2	30-19	10YR6/3	10YR4/3	Si L	2fsbk	Sh	fr	كثيفة	واضح
Ck1	45-30	10YR6/3	10YR5/3	L	2fsbk	Sh	fir	متوسطة	تدريجي
Ck2	65-45	10YR6/3	10YR5/4	L	1fsbk	Sh	fir	قليلة	تدريجي
Ck3	90-65	10YR8/2	10YR5/4	L	fsbk1	h	vfr	معدومة	تدريجي
Ck4	130-90	10YR7/3	10YR5/4	L	0m	h	vfr	معدومة	تدريجي
P4 : موقع بيجي، تربة رسوبية غير مستغلة زراعيا									
A1	0-14	10YR5/4	10YR6/4	L	2msb	Sh	fr	كثيفة	واضح
Ck1	14- 39	10YR4/4	10YR5/6	CL	2msb	S	fir	متوسطة	واضح
Ck2	39-56	10YR4/4	10YR8/2	L	2vfsb	S	fir	قليلة	تدريجي
Ck3	56-98	10YR4/4	10YR8/2	L	2vfsb	Sh	vfr	معدومة	تدريجي
Ck4	98-117	10YR5/4	10YR5/6	L	1fsbk	h	vfr	معدومة	واضح

التي نشأت منها التربة التي عادة ما تكون غنية بالجبس و معادن الكاربونات فضلا عن طبيعة الاستغلال الزراعي من عدمه. واغلب بيدونات الدراسة لموقع تكريت ذات نسجة خفيفة كانت رملية مزيجية، كما و تميزت بوجود الأفق التشخيصي السطحي (Ochric) والأفاق التشخيصية تحت السطحية من نوع (Gypsic) و (Calcic) وتتميز ترب الدراسة بنظام رطوبي من نوع (Aridic) ونظام حراري من نوع (Hyperthermic) لذلك فان

ترب الدراسة تقع ضمن رتبة الترب الجافة Aridisols (**Soil Survey Staff,** 2006). وتتميز هذه الترب بمحتواها القليل من المادة العضوية وذات محتوى عال من الجبس و الكلس وتكون تربها جافة و فاتحة اللون نتيجة العوامل المناخية المتطرفة للمناطق الصحراوية الجافة. اما اللون تراوح مابين البني المصفر 10YR5/4الى البني الفاتح 10YR 8/2 و هذا نتيجة انخفاض محتوى المادة العضوية و ارتفاع محتوى الجبس و الكلس، كما نلاحظ ان كثافة الجذور قلت مع العمق حتى انعدمت في الافاق تحت السطحية و كانت اكثر كثافة في البيدونات المستغلة زراعيا مما لغير المستغلة كما كانت اكثر في بيدونات الترب الرسوبية مقارنة بالتربة الجبسية.

جدول.1 بعض الصفات المورفولوجية لترب الدراسة

*structure:0=non , 1=weak , 2= moderate, 3=strong , sbk=subangular blocky , m=massive**Consistency: l=loose , s=soft , sh=slightly hard , fr=friable , exh=extremely hard , exfi=extremely firm , fi=firm , vh=very hard , vfr=very friable , h=hard ,vfi=very firm

2-3 بعض الصفات الفيزيائية لبيدونات الدراسة

يبين الجدول 2 بعض الصفات الفيزيائية لبيدونات الدراسة ومنها التوزيع الحجمي لمفصولات التربة و طبيعة توزيعها مع العمق اذا لوحظ السيادة لمفصول الرمل لبيدونات تكريت ذات التربة الجبسية، اذا تراوحت بين 440 (غم.كغم$^{-1}$) للافق A للبيدون P2 و اعلى قيمة كانت في Cky3 للبيدون P1 التي بلغت 520 (غم.كغم$^{-1}$)، كما ويلاحظ ارتفاع نسبة الرمل مع العمق لبيدونات تكريت وهذا ما اشار اليه (سليم و محيميد،2002) من و جود علاقة ارتباط موجبة بين محتوى التربة من الجبس و محتواها من الرمل هذه النتائج جاءت متفقة مع ما وجده جعاطة (2014). اما بيدونات بيجي ذات التربة الرسوبية كانت السيادة للغرين لجميع الافاق اذا اعطى الافق Ck2 في البيدون الرابع اقل كمية بلغت 440 (غم كفم$^{-1}$) فيما اعطى الافق Ap1 في البيدون الثالث كميته 550 (غم.كغم$^{-1}$) و تعزى تلك الزيادة الى الترسبات الريحية والمائية الغنية بالغرين. كما و يلاحظ ان نسبة الغرين تقل مع العمق. يشير جدول (2) ان الكثافة الظاهرية في الترب الجبسية كانت اعلى مما للترب الرسوبية و يعود ذلك الى ارتفاع نسبة المادة العضوية نسبيا في هذه الترب، كما و يلاحظ ارتفاع قيم الكثافة الظاهرية للبيدونات غير المستغلة زراعيا مقارنة بالبيدونات المستغلة زراعيا ففي الافق السطحي Ap1 للبيدون P3 المستغل زراعيا ارتفعت قيم المسامية الكلية 54.717% تزامن معها انخفاض الكثافة الظاهرية الى (1.20) ميكاغرام.م$^{-3}$ في حين انخفضت قيم المسامية الكلية الى 38.792% في الافق CKy3 للبيدون P2، ويعزى سبب انخفاض قيم الكثافة الظاهرية للترب المستغلة زراعيا مقارنة بالترب البكر الى ان الجذور في الترب المستغلة زراعيا تكون اكثر كثافة في الترب المستغلة زراعيا مما للترب البكر، حيث تعمل الجذور على تحطيم تجمعات التربة وذلك من خلال افرازها لحوامض عضوية ومن جهة اخرى تعمل الحراثة و مرور الآلات و عمليات الري على تحطيم تجمعات التربة و من ثم تنخفض قيم الكثافة الظاهرية. وعموما نلاحظ انخفاض المسامية الكلية مع العمق لجميع بيدونات الدراسة ويعزى سبب ذلك الى زيادة كمية الجبس مع العمق نتيجة ظروف الترسيب السابقة للجبس وقد يعتمد تاثير الجبس في المسامية على موقع الافق الجبسي في بيدون التربة فضلاً عن كمية المياه التي تتعرض لها التربة وعلى اوقات التجفيف والترطيب والتي تؤثر في ذوبان وتبلور الجبس. و من جهة اخرى الى ظروف الجفاف التي تتعرض لها التربة والتي تؤدي الى انخفاض نسبة المسامية الكلية نتيجة لزيادة تركيز الجبس فيها مع العمق وهذا يتماشى مع ما اشارت اليه (سليم، 2001) و(الاعظمي، 2006) كما ان حجم بلورات الجبس الصغيرة تشغل جزء من المسامية مما يقللها من جهة ويقلل حجم المسامات الكبيرة من جهة اخرى، وهذه النتيجة مع ما ذكره دوغرامة جي واخرون (1994) والحديثي (1998) من ان مسامية الترب الجبسية تقل بازدياد نسبة الجبس فيها. كما و نلاحظ ان قيم المسامية في تربة الـ Entisols كانت اعلى من قيم المسامية فيتربة الـ Aridisols واعطت اعلى نسبة مسامية بلغت 54.717% في لافق A1 للبيدون P4، ويعزى ذلك الى ارتفاع محتوى المادة العضوية في الترب الرسوبية قياسا بالترب الجبسية مما انعكس ذلك على نسبة المسامية.

جدول.1 بعض الصفات الفيزيائية لترب الدراسة

رقم البيدون	الافق	العمق (سم)	التوزيع الحجمي لدقائق التربة (غم.كغم$^{-1}$)			النسجة	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام.م$^{-3}$)	المسامية (%)
			رمل	غرين	طين			
P1 ترب جبسية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	Ap	16 - 0	470	360	170	Loam	1.310	50.566
	Cky1	46 -16	490	380	170	Loam	1.470	44.528
	Cky2	73-46	500	350	150	Loam	1.522	42.566
	Cky3	130-73	520	340	140	Loam	1.601	39.585
P2 ترب جبسية غير مستغلة زراعيا	A	14-0	440	310	250	Loam	1.430	46.038
	Cky1	39 -14	460	350	190	Loam	1.515	42.830
	Cky2	71 -39	490	360	150	Loam	1.548	41.585
	Cky3	120-71	510	360	130	Loam	1.622	38.792
P3 ترب رسوبية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	AP1	19-0	250	550	200	Silt Loam	1.200	54.717
	AP2	30-19	230	510	260	Silt Loam	1.283	51.584
	Ck1	45-30	290	480	230	Loam	1.330	49.811
	Ck2	65-45	310	480	210	Loam	1.392	47.472
	Ck3	90-65	290	470	240	loam	1.432	45.962
	Ck4	130-90	310	460	230	loam	1.479	44.189
P4 ترب رسوبية غير مستغلة زراعيا	A1	14-0	280	450	270	Loam	1.400	47.170
	Ck1	39 -14	260	460	280	Clay loam	1.420	46.416
	Ck2	56-39	370	440	190	Loam	1.412	46.717
	Ck3	98-56	330	470	200	Loam	1.509	43.057
	Ck4	117-98	290	450	260	loam	1.525	42.453

3-3 بعض الصفات الكيمائية لبيدونات الدراسة

ان قيم الاس الهيدروجيني لجميع بيدونات الدراسة تراوحت بين المتعادل الى القاعدي تراوحت بين (7.02- 8.21) و اقل قيمة كانت في الافق Ck4 للبيدون P4 و اعلى قيمة كانت في الافق A للبيدون P2 ان هذه القيم تتفق مع معظم الدراسات التي اجريت على الترب العراقية، و عموما نلاحظ هناك ارتفاع الـ pH للافاق السطحية للترب الغير مستغلة زراعيا و خاصة افق A لموقع تكريت الذي بلغت قيمة الاس الهيدروجيني (8.21) وبلغت (7.8) لموقع بيجي و يعود السبب الى ارتفاع ملوحة التربة و نوع الايونات السائدة. ان قيمة التوصيل الكهربائي للتربة تعكس محتوى التربة من الاملاح الذائبة التي تؤثر في رفع الاس الهيدروجيني للتربة نتيجة تأثير الصوديوم المتبادل (الزبيدي،1989). ان قيم التوصيل الكهربائي تراوحت بين الواطئة إلى عالية الملوحة وإن من أهم الأسباب التي أثرت في تغاير هذه الصفة هي طبيعة مادة الأصل وظروف الجفاف وعمليات الاستغلال الزراعي فضلاً عن

استخدام مياه الابار لري ترب منطقة الدراسة، ان قيم التوصيل الكهربائي تراوحت بين (0.68- 11.08) ديسسمنز.م$^{-1}$ حيث كانت اقل قيمة في الافق Ap للبيدون P3 و اعلى قيمة في الافق A في البيدون **P4**. تغاير توزيع الجبس في بيدونات الدراسة مع الكلس حيث يزداد الجبس مع العمق معاكسا بذلك كاربونات الكالسيوم للبيدونات P1 و P2 وقد تباين محتوى الجبس بين (5.3-203.70) غم.كغم$^{-1}$اقل قيمة في الافق A للبيدون P4، اما اعلى قيمة كانت للافق Cky2 للبيدون P1، وتقل مع العمق بسبب طبيعة الظروف المناخية السائدة في المنطقة من قلة الامطار والاضافات الريحية والمائية، كما يعود سبب ذلك الى تاثير عملية عكس الجبسمة (Degypsification) التي تقوم باذابة الجبس في الافاق العلوية بفعل مياه الامطار ونقله الى الاسفل مما يؤدي بالنتيجة الى زيادة تركيز كمية كاربونات الكالسيوم في الافاق المغسولة التي حصل فيها اذابة للجبس على المدى البعيد بسبب ما يسمى بالتجميع المتبقي (Residual Accumulation) بحسب ما اكده سليم (2001) كما و نلاحظ من خلال جدول (3) ان كمية الكلس في بيدونات بيجي ذات التربة الرسوبية اعلى من بيدونات تكريت، وعموما نلاحظ ان كمية الكلس عالية في كلا الموقعين اذ تراوحت بين (188-300) غم.كغم$^{-1}$ اقل قيمة في الافق Ck4 للبيدون P4 و اعلى قيمة في الافق Ck2 للبيدون P4. ابدت بيدونات الدراسة تباين في محتواها من المادة العضوية، يلاحظ من خلال النتائج انخفاض محتواها مع العمق اذ تراوحت كمية المادة العضوية بين 1.2- 21 (غم.كغم$^{-1}$)اذ اظهرت اعلى قيمة لها في الافق AP1 للبيدون P3 المستغل زراعيا و اقل قيمة كانت في الافق Cky3 للبيدون P2، و على العموم نلاحظ ان ترب الدراسة ذات محتوى منخفض من المادة العضوية و يعود ذلك الى الظروف المناخية السائدة في ترب الدراسة التي ادت الى حدوث اكسدة للمادة العضوية نتيجة ارتفاع درجات الحرارة و قلة السواقط و قلة الغطاء النباتي و من جهة اخرى ارتفاع محتوى الكلس و الجبس مع العمق الذي يحد من نمو وانتشار الجذور مما ينعكس سلبا على نسبة المادة العضوية، وهذا يتفق مع ما أشار اليه (Dregne ،1976) و إبراهيم (2005)، كما نلاحظ ارتفاع قيم المادة العضوية في تربة الـ **Entisols** مقارنة بتربة الـ**Aridisols** ويعود ذلك لكون الترب الرسوبية مستغلة زراعيا لسنوات كثيرة مقارنة بالجبسية مما ادى الى تراكم جذور اكثر ومن ثم زيادة كمية المادة العضوية. اما السعة التبادلية الكاتيونية فقد تراوحت بين (5-31) سنتمول شحنة.كغم$^{-1}$ اعلى قيمة كانت في الافق Ap1 للبيدون P3 و اقل قيمة كانت في الافق Cky3 للبيدون P2. و نلاحظ ان قيم السعة التبادلية انخفضت مع العمق ويرجع السبب في هذا الانخفاض إلى وجود الجبس بكميات كبيرة تزداد مع العمق إذ إن علاقة الجبس بالسعة التبادلية الكاتيونية تكون علاقة عكسية (الهوني،2013) وهذه النتائج تنسجم مع نتائج كثير من الباحثين (Garman و Hesse،1975) و البدوي (1987) إذ أشار هولاء إلى أن السعة التبادلية الكاتيونية تتناسب عكسياً مع محتوى التربة من الجبس، وذلك لأن الزيادة في الجبس تكون على حساب مكونات التربة الأخرى كالمادة العضوية، والطين كما إن تأثير المادة العضوية في هذه الترب يكون محدوداً أو قليلاً بسبب انخفاض نسبتها في مثل هذه الترب و من جهة اخرى إلى تأثير معدن الطين في قيم السعة التبادلية الكاتيونية إذ إنّ معادن الطين السائدة في الترب الجبسية هي المعادن غير المتمددة كالكاؤلينت، والالايت، ومعدن الباليكوسكايت، حيث تتصف هذه المعادن بسعة تبادلية منخفضة بالإضافة لذلك فإن معادن الكربونات تعمل في كثير من الأحيان على تغليف دقائق التربة المؤثرة في قيم السعة التبادلية الكاتيونية وهي الطين والغرين وبذلك تؤثر سلبا في قيمها (**Al-Kasi**،2000)، كما نلاحظ ارتفاع قيم السعة التبادلية الكاتيونية في تربة الـ **Entisols** قياسا بتربة الـ **Aridisols** و يعود ذلك الى احتواء التربة الرسوبية على كمية اعلى من الطين و المادة العضوية التي تؤثر بشكل كبير في قيمة السعة التبادلية الكاتيونية.

جدول 3. بعض الصفات الكيميائية لبيدونات الدراسة

رقم البيدون	الافق	العمق (سم)	pH	O.M (غم.كغم$^{-1}$)	Ec ديسسمنز.م$^{-1}$	CEC سنتمول شحنة.كغم$^{-1}$	الجبس غم.كغم	كاربونات غم.كغم$^{-1}$
P1 ترب جبسية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	Ap	16 – 0	7.81	11.1	3.12	20	31.3	239
	Cky1	16- 46	7.56	2.6	3.54	10	52.3	222
	Cky2	46-73	7.63	1.6	4.14	8	125.5	210
	Cky3	73-130	7.26	1.4	4.19	8	203.7	190
P2 ترب جبسية غير مستغلة زراعيا	A	0-14	8.21	7.3	3.42	13	88	291
	Cky1	14- 39	8.02	3.9	2.93	8	166.2	226
	Cky2	39- 71	7.77	2.1	2.40	7	173.2	220
	Cky3	71-120	7.23	1.2	2.18	5	170.3	225
P3 ترب رسوبية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	AP1	0-19	7.76	21	0.68	31	11.1	279
	AP2	30-19	7.43	11.3	0.79	25	5.4	288
	Ck1	30-45	7.55	8.8	0.91	18	9.8	255
	Ck2	45-65	7.33	5.9	1.20	13	11.3	230
	Ck3	65-90	7.22	3.7	0.43	10	11.8	221
	Ck4	90-130	7.52	2.6	0.69	7	13.3	241
P4 ترب رسوبية غير مستغلة زراعيا	A1	0-14	7.8	13.1	11.08	21	5.3	231
	Ck1	14- 39	7.5	4	6.27	15	7.2	273
	Ck2	39-56	7.2	4	4.05	15	10.4	300
	Ck3	56-98	7.08	2.4	3.78	10	12	202
	Ck4	98-117	7.02	1.4	3.11	6	12.30	188

4-3 بعض الصفات الخصوبية لبيدونات الدراسة

يلاحظ من جدول (4) ان قيم النتروجين الجاهز في بيدونات ترب الدراسة لموقع تكريت تراوحت بين (26.32 -47.04) ملغم.كغم$^{-1}$ تربة في الأفاق السطحية للبيدونات P2 و P1 على التوالي، بينما بلغت (13.6-15.20) ملغم.كغم$^{-1}$ للافق Cky3 للبيدون P1 و P2. نلاحظ من خلال النتائج انخفاض كمية النيتروجين عند زيادة الجبس وذلك لانخفاض محتوى هذه الترب من المادة العضوية التي تعتبر المخزن الرئيس للنتروجين في التربة وهذه يتفق مع ما أشارت اليه (خضير،2014) من أن محتوى النتروجين الجاهز يقل مع زيادة الجبس. اما موقع بيجي فقد تراوحت قيم النتروجين الجاهز للافاق السطحية (68.40- 37.45 ملغم.كغم$^{-1}$) للبيدون P3 و P4، و للافق Ck4تراوحت بين (7.01 - 19.43 ملغم.كغم$^{-1}$). إن انخفاض محتوى النتروجين الجاهز مع العمق لجميع البيدونات يعود سبب ذلك الى وجود علاقة طردية بين قيم النتروجين والمادة العضوية لكون المادة العضوية تعتبر المخزن الرئيس والوحيد للنتروجين لكون النتروجين عنصر لا يوجد على شكر صخور ومعادن (الموصلي والخفاجي،2013) كما اشار (Tisdal و اخرون، 1997) ان اكثر من 95% من النتروجين الموجود في التربة يكون بشكل نتروجين عضوي وعند مهاجمة الاحياء المجهرية للمادة العضوية تتحرر هذه الصورة من النتروجين وتتحول الى نتروجين جاهز للامتصاص من قبل النبات. ومن جهة اخرى زيادة الكلس والجبس مع العمق تؤثر

على قيم النتروجين الجاهز وذلك لكونها تؤثر على الاحياء المجهرية المثبته للنتروجين سواء احياء تكافلية او احياء حرة المعيشة.

ويلاحظ أيضا وجود اختلاف في كمية النتروجين بين الترب البكر والترب المستغلة إذ بلغت كمية النتروجين الجاهز في الافق السطحي لتربة مستغله زراعيا لزراعة الجت (47.04 - 68.4) ملغم.كغم$^{-1}$ للبيدون P1 و P3 على التوالي، بينما بلغ في الافق التحت سطحي (25.44 - 37.45) ملغم.كغم$^{-1}$ للبيدون p2 و P4 على التوالي اللذان لم يستغلا زراعيا، ان زيادة النتروجين الجاهز في الترب المستغلة يعود لكون هذه الترب مستغلة بزراعة الجت الذي تحتوي جذوره على بكتريا العقد الجذرية بكتريا الرايزوبيوم ذات المعيشة التكافلية التي تعمل على تثبيت النتروجين الجوي و تحويله الى نتروجين جاهز (Ciampitti و Vyn، 2011) هذه النتائج جاءت متفقة مع ماوجده القريشي و جاسم (2018) الذين و جدو ان كمية النتروجين و الفسفور تكون في الافاق السطحية اعلى مما للافاق تحت السطحية في تربة قضاء القاسم / محافظة بابل. يوضح الجدول رقم (4) محتوى وتوزيع الفسفور الجاهز في بيدونات ترب الدراسة، اذ تراوحت قيم الفسفور الجاهز لبيدونات موقع تكريت الجبسي بين (12.11 - 7.75) ملغم.كغم$^{-1}$ في الأفاق السطحية للبيدون P1 و P2، بينما تراوحت (0.54-1.44) ملغم.كغم$^{-1}$ في الافق Cky3 للبيدون P2 و P1. نلاحظ من خلال النتائج انخفاض كمية الفسفور الجاهز عند زيادة الجبس وذلك نتيجة انخفاض محتوى هذه الترب من المادة العضوية ومن جهة اخرى احتواء هذه الترب على كميات كبيرة من الكالسيوم الذائب التي تعمل على تحويله الى مركبات قليلة الذوبانية، هذه النتائج جاءت منسجمة مع ما وجده (Kordlaghari و Rowell ، 2006) في دراسة لتربتين ذات محتوى جبسي (0 و 13%) حيث ان الترب ذات المستوى 13% عملت على امتزاز الفسفور بكميات كبيرة و بالتالي اعطت صورة اكثر تثبيتا للفسفور حتى و صلت الى صورة هيدروكسي ابتايت (HA) مقارنة بالتربة ذات المحتوى 0%. اما موقع بيجي فقد تراوحت قيم الفسفور الجاهز للافاق السطحية (9.87- 15.18) ملغم.كغم$^{-1}$، و للافق تحت السطحي الاخير تراوحت (1.68 – 2.00 ملغم.كغم$^{-1}$) إن انخفاض محتوى الفسفور الجاهز مع العمق لجميع البيدونات يعود سبب ذلك الى وجود علاقة ارتباط موجبة بين قيم الفسفور الجاهز و المادة العضوية، ان الفسفور المرتبط بالمادة العضوية يشكل ما يقارب 20-80% من كمية الفسفور الكلي بالطبقة السطحية، وان معدل ما يشكله الفسفور العضوي من الفسفور الكلي حوالي (14.5%) (عواد،1987)، لذا اشارت العديد من الدراسات ان المادة العضوية تزيد من جاهزية فسفور التربة وذلك من خلال اطلاقها للحوامض العضوية التي تعمل على اذابة مركبات الفسفور ذات الذوبانية البطيئة و من ثم زيادة جاهزية الفسفور (Muhawish،2010)، كما ان المادة العضوية تكون اعلى كمية في الافق السطحي لذلك يكون الفسفور الجاهز اعلى كمية في الافاق السطحية مما للافاق تحت السطحية. **جدول.4 بعض الصفات الخصوبية لترب الدراسة**

رقم البيدون	الافق	العمق (سم)	النتروجين الجاهز (ملغم.كغم)	الفسفور الجاهز (ملغم.كغم)
P1 ترب جبسية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	Ap	16 - 0	47.04	12.11
	Cky1	46 -16	23.52	11.4
	Cky2	73-46	19.17	3.12
	Cky3	130-73	13.6	1.44
P2 ترب جبسية غير مستغلة زراعيا	A	14-0	26.32	7.75
	Cky1	39 -14	19.33	5.32
	Cky2	71 -39	15.20	3.08
	Cky3	120-71	15.20	0.54
P3 ترب رسوبية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	AP1	19-0	68.4	15.18
	AP2	30-19	31.57	86.5
	Ck1	45-30	29.31	4.56
	Ck2	65-45	25.13	3.79
	Ck3	90-65	21.57	2.82

	Ck4	130-90	19.43	2.00
P4 ترب رسوبية غير مستغلة زراعيا	A1	14-0	37.45	9.87
	Ck1	39 -14	25.44	4.79
	Ck2	56-39	16.09	3.26
	Ck3	98-56	13.19	2.74
	Ck4	117-98	7.01	1.68

يلاحظ أيضا وجود اختلاف في كمية الفسفور بين الترب البكر والترب المستغلة إذ بلغت كمية الفسفور الجاهز في الافق السطحي لتربة مستغله زراعيا لزراعة الجت (12.11- 15.18) ملغم.كغم$^{-1}$ للبيدون P1 و P3 على التوالي، بينما بلغ في الافق السطحي (7.75 - 9.87) ملغم.كغم$^{-1}$ للبيدون P2 و P4 على التوالي اللذان لم يستغلا زراعيا، و يعود سبب ارتفاع قيم الفسفور الجاهز في الترب المستغلة مما للترب البكر، ويعزى ذلك ان تطبق عليها نظم التسميد الفوسفاتي خلافا للترب البكر وان حركة الفسفور في التربة بطيئة لذلك لذا فان الاثر المتبقي للاسمدة الفوسفاتي يبقى لعدة سنوات (علي،2012).

5-3 اعداد البكتريا و الفطريات لافاق بيدونات الدراسة

نلاحظ من خلال نتائج الجدول (5) ان اعداد البكتريا والفطريات كانت عالية في الترب المستغلة، كما نلاحظ ان اعداد البكتريا والفطريات كانت عالية في الافاق السطحية ثم بدأت بالانخفاض بشكل كبير مع العمق، كما نلاحظ ان اعداد البكتريا اعلى من الفطريات بكثير وذلك لتنوع اعدادها وسرعة تكاثرها وامتلاكها انظمة انزيمية تمكنها من العيش في بيئات مختلفة وهذا ما اكدت الكثير من الدراسات منها الذين اشارو ان البكتريا تعتبر المكون الاساسي لتنوع الحيوي في التربة. نلاحظ ان اعداد البكتريا للافاق السطحية لموقع تكريت تراوحت ما بين (10^6**X**2 -10^6**X**4.33) خلية. غم$^{-1}$ للبيدون P2 و P1 على التوالي، اما الفطريات فقد تراوحت ما بين (5.66 **X** 10^4 - 8.**33** **X** 10^4) خلية. غم$^{-1}$ للبيدون P2 و P1 على التوالي. اما موقع بيجي ضعيف التطور والمتكون من مادة أصل كلسية فقد تراوحت اعداد البكتريا في الافاق السطحية (3.66 **X** 10^6-5.66 **X** 10^6) خلية. غم$^{-1}$ للبيدون P3 و P4 على التوالي، وتراوحت اعداد الفطريات في الافق السطحي (0.8 **X** 10^5 -1,2X10^5) خلية. غم$^{-1}$ للبيدون P3 و P4 على التوالي. وعموما نلاحظ هناك انخفاض جدا كبير في اعداد البكتريا و الفطريات مع العمق و هذا يعود ربما الى انخفاض نسبة المادة العضوية مع العمق، حيث تعد المادة العضوية مصدر الكاربون لمعظم احياء التربة حيث يدخل في بناء اجسامها، اذ وجد ان زيادة الاحياء المجهرية في الافق السطحي يعود الى توافر المادة العضوية بالدرجة الاساس ومن جهة اخرى زيادة الجبس حيث نلاحظ ان اعداد البكتريا تنخفض عند زيادة محتوى التربة من الجبس ويعود ذلك لكون الترب ذات نسبة الجبس العالية تؤدي الى تغليف دقائق الطين في التربة وتقل نسبة المادة العضوية و العناصر المغذية و من ثم يقل نشاط الاحياء.

جدول 5. اعداد البكتريا و الفطريات لافاق ترب الدراسة (خلية. غم تربة$^{-1}$)

رقم البيدون	الافق	العمق (سم)	اعداد البكتريا 10^6 X CFU	اعداد الفطريات 10^5 X CFU
P1 ترب جبسية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	Ap	16 - 0	4.33	0.833
	Cky1	46 -16	0.3	0.3
	Cky2	73-46	0	0.033
	Cky3	130-73	0	0
P2 ترب جبسية غير مستغلة زراعيا	A	14-0	2.0	0.566
	Cky1	39 -14	0	0.066
	Cky2	71 -39	0	0
	Cky3	120-71	0	0
P3 ترب رسوبية مستغلة زراعيا (مروية بماء عذب)	AP1	19-0	5.66	1.2
	AP2	30-19	1	0.5
	Ck1	45-30	0	0.1
	Ck2	65-45	0	0
	Ck3	90-65	0	0
	Ck4	130-90	0	0
P4 ترب رسوبية غير مستغلة زراعيا	A1	14-0	3.66	0.8
	Ck1	39 -14	0.33	0.2
	Ck2	56-39	0	0.033
	Ck3	98-56	0	0
	Ck4	117-98	0	0

4–1 المصادر العربية

- **الأعظمي، رعد عطا محمود (2006). تأثير الموقع الفيزيوغرافي في الحالة الوراثية والتطورية لبعض الترب الجبسية . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد.**
- **البدوي، ثريا خلف. (1987). دراسة لمقارنة الخواص الحقلية والمختبرية للترب الجبسية في منطقتي الشرقاط وسنجار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.**
- **البياتي، محمود أحمد لطيف.(2010). وراثة وتصنيف الترب الجبسية في حقول كلية الزراعة لجامعة تكريت .رسالة ماجستير ،كلية الزراعة – جامعة تكريت.**
- **الحديثي، جابر اسماعيل خلف .(1998). تاثير عمق التربة ومحتوى الجبس والكثافة الظاهرية في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو الذرة الصفراء. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة وجامعة بغداد.**
- **الزبيدي، احمد حيدر وعبد العزيز البرزنجي وعفاف صالح (1981). تقييم طرق مختلفة لتقدير الجبس في الترب الجبسية في العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، مجلد (16).**
- **الزبيدي، أحمد حيدر. 1989. ملوحة التربة- الاسس النظرية والتطبيقية- وزارة التعليم والبحث العلمي- جامعة بغداد.**
- **القريشي، امل راضي جبير و ايمان اسماعيل جاسم .2018. تأثير الاستغلال الزراعي و مدتهفي بعض ترب قضاء القاسم. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية، وقائع المؤتمر العلمي الزراعي الثالث5-6 اذار:25-42.**

- الموسوي، نصر عبدالسجاد عبد الحسين .2005. التباين المكاني لخصائص ترب محافظة البصرة دراسة في جغرافية التربة. كلية الاداب – جامعة البصرة.
- الموصلي، احمد مظفر و قحطان درويش الخفاجي .2013. اساسيات التربة العامة. الطبعة الاولى، دار دجلة للطباعة و النشر.

- إبراهيم ، شعلان صلاح . 2005 . تأثير الاستغلال الزراعي ونوعيات مياه الري في بعض الخصائص البدولوجية في ترب جبسيه في منطقة الثرثار .رسالة ماجستير. كلية الزراعة . جامعة بغداد.
- جعاطة، هشام أحمد صالح(2014). علاقة الصفات المايكرومورفولوجية بالصفات الفيزيائية والكيميائية لبعض الترب الجبسية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة تكريت.
- خضير ، غادة سعيد محمد. (2014) . حالة المغنيسيوم في الترب مختلفة المحتوى من الجبس واستجابة محصول الحنطة (Triticum aestivum L.) للتسميد بالمغنيسيوم " ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت .
- دوغرامة جي، جمال شريف وعبدالله نجم العاني وعبد الخالق صالح الحديثي (1994). تاثير الجبس في بعض الصفات الفيزيائية للتربة. مجلة العلوم الزراعية العراقية، المجلد (25) العدد (1)، بغداد، العراق.
- سليم، قاسم أحمد (2001). تأثير نوعية ماء الري وطريقة أضافته في صفات الترب الجبسية لمنطقة الدور . أطروحة دكتوراه ،كلية الزراعة – جامعة بغداد .
- سليم، قاسم احمد و احمد صالح محيميد .2002. توزيع حجوم دقائق الترب الجبسية السائدة في مشروع ري الدور وتأثير نوعية مياه الري فيها، مجلة الزراعة العراقية، 7 (2) :65-72.
- علي ، نور الدين شوقي. 2012. تقانات الاسمدة واستعمالاتها . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد كلية الزراعة .
- عواد، كاظم مشحوت 1987. التسميد وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة البصرة.
- مارتن ، ألكساندر .1982. مقدمة في ميكروبيولوجيا التربة ، جون و ايلي ،نيويورك_ الطبعة الثانية القاهرة.

2–4 المصادر الانكليزية

- **ALexander, M. (1996):** ***Introduction to soil microbiology*****, Wiley,ir.y.**
- **Al-Kaysi. S.C. 2000. The influence of the forms of carbonate minerals on particle size distribution of soil before and after carbonate removal. Iraqi. J. of Agric. Sci., 31 (2) 585-595.**
- **Allen,O.N (1953). Experients in soil bacteriology .Burgrees publishing co .minneapolls . Minnesota . soil, sci. soc., 22: 90-105.**
- **Black** ,C.A. 1965 . Methods of soil analysis –part (1) physical properties Am.Soc.Argon .Inc .Pubisher. Madison Wiscomsin, USA.
- **Bremner**,J.M. 1965. Total nitrogen In : "Methodes of soil analysis" , Black,C.A. Evans,D.P., Ensminger,L.E., White,J.L., Clark,F.E., Dinauer,R.C. (Ed) part 2, American Society of Agronomy. Madison Wisconsin, USA
- **Buol** S.w., F. D. Hole , R. J. McCroken and R.J. Southard .(1997).Soil genesis and classification . 4th ed. Iowa state Univ.press. Ames
- **Christopher** B.S. The, Radziah Othman, A. Rosazlin and Qurban Ali Panhwar .(2017). Soil Properties (Physical, Chemical, Biological, Mechanical). All content following this page was uploaded by Qurban Ali Panhwar on 07 February 2018.
- **Ciampitti** A. and T. Vyn .2011. Field crops Research 121:2-18.
- **Dregne**, H.E. 1976. Soils of arid regions. Elsevier scientific publishing company Amsterdam. Oxford, New York .

- **EL-Sayed**, E. Omran .(2016).Asimple model for rapid gypsum determination in arid soil.
- **Garman**, M. and Hesse, P.R., (1975). Cation exchange capacity of gypsic soils. Plant and soil 42:477-480.
- **Jackson** , M.L., 1958. Soil chemical analysis. Prentis-Hall Inc. Englewood, Cliffs, N. J.
- **Kilmer**, V.J. and Alxander , L.T.(1949). Methods of making mechanical analysis of soil . soil.sci. 68:15 – 24.
- **Kordlaghari**, Mohamed Panahi Kordlaghari and D. L. Rowell (2006). The role of Gypsum in the reactions of Phosphate with soils .Geoderma . 132:105-115
- **Muhawish**, N. M.2010. Improving the effectiveness of PR through combining with organic materials and mixing with TSP in two calcareous soils. Journal of Tikrit University for Agricultural Sciences., Vol. 24, NO. 5 : 8 - 18.
- **Netteloton**,W.D.,R.E. Nelson, R. E. Brasher and P. S. Derr.1982. Gyosiferous Soils in the Western United state. SSSAS. Special publication. No. 10 : 147-168
- **Olsen**, S.R. and Flowerday, A.D. 1971. Fertilizer phosphorus interaction in alkaline sods. pp. 153-185. In:
- **Page** , A.L. , Miller , R.H. and Keeney, D.R. 1982. Methods of soil Analysis . Part 2. Chemical and microbiological properties . 2nd .ed. am.soc.agron., Inc., Soil Sci. Soc.Am. , Inc .Madison , Wisconsin .USA.
- **Richards**, L. A. 1954 . Diagnosis and improvement of saline and alkli soil. U. S. D. A. Handbook No-60 .
- **Savant**,N.K.A.1994 .Simplified methylene blue method rapi determinatio of cation exchange capacity of mineral soils. Commun . Soil Sci . Plant Anal . 25: 3357-3364 .
- **Soil Survey Staff** , 2006 Keys to Soil Taxonomy . edition U.S. Dept. Agric . Nat . Res. Conserve . Sorv. Washington , D.C
- **Tisdale**,S.L.,W.L.Nelson, J.D.Beaton, and J.L. Havlin. 1997.Soil fertility and fertilizer. Prentice Hall of India. New Delhi.
- **Van-Alphen, J.G. and P.Delos Rios Romero.(1971).Gypsiferous Soils. Notes on their characteristics and management. International Inst. For Land reclamation and improvement. Wageningen. Netherlands PubI.No.12:11-44**

- **West** , L. T. (2000) . Soils and landscapes in the southern reign, USA. Univ. of Georgia .Athens southern cooperation , Series Bulletin ,SCSB 395