Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985
e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., Special Issue:293-300, 2024

The pedogenic relationship of available nitrogen, phosphorus, and potassium with some soil characteristics in Al-Qasim district / Babylon province

Iman Ismail Jasim[1], Hamid Kazem Abdul Amir[2], Iman Aziz Hamid[3] and Mustafa Hamid Kazem[4]

[1, 3,4]Al-Qasim Green University
[2] Middle Technical University

Abstract:

A field study was conducted in the year 2022 to determine the What is the padogenic distribution of some available elements in the sedimentary soil of Al-Qasim district in Babylon province, which represents the sediments of the Euphrates River. 4 sites were selected covering agriculturally exploited areas for a period of 10 years. The locations of the beds were revealed and their morphology was described. Then samples were obtained and the soil components and some of their characteristics were analyzed. In addition to estimating the available elements of nitrogen, phosphorus, potassium, and iron, the results indicated that all sites were characterized by the dominance of the alluvial separation, followed by the clay separation, then the sand separation, with a decrease in the values of calcium carbonate and organic matter with depth, while the organic matter was positively associated with the clay separation, and as for the pedogenic distribution of the elements, it was recorded. The study showed that all of the available elements of nitrogen, phosphorus, and potassium were positively associated with organic matter and clay separation, and negatively with calcium carbonate and cation exchange capacity.

Keywords: pedogenic distribution, available nitrogen, available phosphorus, available potassium, available Iron

التوزيع البيدوجيني للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد الجاهزة وعلاقتها مع بعض صفات التربة في ناحية القاسم/محافظة بابل

ايمان اسماعيل جاسم[1] ، حميد كاظم عبد الامير[2] ، ايمان عزيز حميد[3] و مصطفى حميد كاظم[4]

جامعة القاسم الخضراء[4,3,1]

جامعة الفرات الاوسط التقنية[2]

الخلاصة

نفذت دراسة حقلية في العام 2022 لمعرفة التوزيع البيدوجيني لبعض العناصر الجاهزة في التربة الرسوبية لناحية القاسم في محافظة بابل والتي تمثل ترسبات نهر الفرات وتم اختيار 4 مواقع تغطي المناطق المستغلة زراعياً ولمدة 10 سنوات ، وكشفت مواقع المقدات ووصفت مورفولوجيا ثم استحصلت العينات وحللت مفصولات التربة وبعض صفاتها فضلا عن تقدير العناصر الجاهزة للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد ، وأشارت النتائج الى ان جميع المواقع تميزت بسيادة مفصول الغرين يليه مفصول الطين ثم مفصول الرمل مع انخفاض في قيم كاربونات الكالسيوم والمادة العضوية مع العمق فيما ارتبطت المادة العضوية ايجابيا مع مفصول الطين ، وبالنسبة للتوزيع البيدوجيني للعناصر قيد الدراسة فقد ارتبط كل من عناصر النتروجين

والفسفور والبوتاسيوم الجاهزة ايجابيا مع المادة العضوية ومفصول الطين وسلبيا مع كاربونات الكالسيوم والسعة التبادلية الكاتيونية .

الكلمات المفتاحية: التوزيع البيدوجيني ، النتروجين الجاهز ،الفسفور الجاهز ، البوتاسيوم الجاهز ، الحديد الجاهز

المقدمة

يعتمد محتوى التربة من العناصر الغذائية بالدرجة الاساس على الصخور الام المشتقة منها تلك التربة ، اذ تتباين نسبتها اعتمادا على الصخور الام . فمحتوى الصخور النارية القاعدية من العناصر يكون اغنى منه في الصخور الرسوبية كذلك يعتمد على درجة تجوية الصخور المكونة لها (Aubert,1977) وان تراكيز العناصر تختلف حسب نوع التربة والمنطقة الجغرافية وان سبب هذا الاختلاف هو دور مادة الاصل والظروف المناخية في المنطقة وهذا يؤثر ايجابيا او العكس على جاهزية العناصر وعمليات تحول هذه العناصر في التربة (Sumner,2000) . وتعاني الترب العراقية بصورة عامة من ارتفاع درجة تفاعل التربة ومحتواها العالي من كاربونات الكالسيوم وانخفاض المادة العضوية ، كل هذا يؤثر في جاهزية المغذيات الموجودة اصلاً في التربة اذ تتعرض لسلسلة من التفاعلات مثل الامتزاز والترسيب والتثبيت مما يقلل من جاهزية هذا العناصر للنبات عند اضافتها (النعيمي, 2011) .

تعد عناصر التربة ونمط توزيعها في الترب عموديا وأفقيا أساسيا في التعرف على الحالة البيدوجينية للتربـة ومعرفة درجة تطورها والعمليات السائدة وذلك لعلاقته الواسعة بالمؤثرات البيئية , عادة ما تمتزاو تثبت العناصر على سطوح الطين والكاربونات ويعد عنصر الفسفور ونمط توزيعه في الترب عموديا وأفقيا أساسيا في التعرف على الحالة البيدوجينية للتربـة ومعرفة درجة تطورها والعمليات السائدة فيها وذلك لعلاقتها الواسعة بالمؤثرات البيئية . كما يعد أحد أهم العناصـر الغذائية الكبرى الموجودة في المادة العضوية والذي يتطلب إضافة داخلية وبشكل دائم من مادة الأصل (Walker,1965) , كما أن توفر الفسفور والتحولات التي تجري عليه تتأثر كثيرا بالمادة العضوية ماذكره (Walker,1976) .كما ان توزيع الفسفور في الترب يـؤثر فـي توزيـع الغطاء النباتي ومن ثم في كميات ونوعية المادة العضوية المتجمعة والتي تؤثر بدورها في خصائص الترب وتطورها (Hinkley , 1970) في دراسته على بعض ترب بـساتين الـسهل الرسوبي وانه أبدى انخفاضا في محتواه مـع العمـق متـأثرا بالنـسجة وخاصة محتوى الطين والكاربونات الفعالة فضلا عن المحتوى الرطوبي للتربة ذكره (الراوي , 2003). بين (2014, Samndi) خلال دراسته التوزيع البيدوجيني لصور البوتاسيوم المختلفة لترب ذات مواقع فسيوغرافية مختلفة ووجدا ان البوتاسيوم الذائب في الطبقات السطحية من التربة ذات الانحدار العالي هو اكثر بـ 14% من تلك التي في الافاق السطحية للانحدار المنخفض ، اما في الافاق تحت السطحية فان البوتاسيوم الذائب قد زاد بنسبة 58% مما هو علية في الافاق السطحية ، اما البوتاسيوم الذائب فلم يكن هناك توزيع متجانس له سواء بين افاق التربة الواحدة او بين المواقع ذات الانحدارات المختلفة .

ان التوزيع البيدوجيني لصور الفسفور حسب الموقع الطوبوغرافي ودرجة الانحدار وعلاقته بتطور الترب في منطقة الحمدانية شمالي العراق حيث اظهرت نتائج دراسة منطقة الحمدانية أن محتوى الفسفور الكلي في هذه الترب عالي نسبيا بسبب مادة الأصل وضعف نشاط عمليات التجوية ودل ذلك على درجة تطور منخفضة لهذه الترب . و أبدى تناقصا في محتـواه مع العمق و أعزى ذلك ألى تأثير المادة العضوية ومحدودية الحركة العمودية للفسفور وهذ ما بينه (نايف,2007) . أما تأثير العامـل المـوقعي (الطوبوغرافية) في توزيعه فانه محدود نظرا لقلة حركة الماء ، باستثناء احد البيدونات حيث اظهر محتـوى عالي نتيجة لتأثير عمليات الترسيب والمادة العضوية , الفسفور العضوي هو الآخر أبدى تناقصا في محتواه مع العمق متبعاً في ذلك محتوى وتوزيع المادة العـضوية وبدى تأثير عاملي الطوبوغرافية ودرجة الانحدار اكثر وضوحا في توزيع محتواه بين البيدونات مع العمق نظرا لكون قابليته على الحركة أعلى من باقي صور الفسفور ، وقد اظهر الفسفور المعدني سلوكا مماثلاً وذلك من خلال تناقص محتواه مع العمق ولكن بمعدل اقل واعزي ذلك الى تأثير الطين والغرين خاصة في الآفاق التحتية . لكنه لـم يبـدي سلوكا محددا في توزيع محتواه اعتمادا على عاملي الطوبوغرافية والانحدار(الطائي , 2018).

تهدف الدراسة الى معرفة تأثير كل من مفصول الطين والمادة العضوية ومعادن الكاربونات والسعة التبادلية الكاتيونية على التوزيع البيدوجيني للصور الجاهزة لكل من عنصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد .

المواد وطرائق العمل

تقع منطقة الدراسة في ناحية القاسم / محافظة بابل. اختيرت 4 مناطق مستغلة زراعيا ولمدة اكثر من 10 سنوات وحددت مقدات التربة في تلك المناطق مع احداثياتها وباستخدام نظام تحديد المواقع العالمي GPS بنظام احداثي UTM (جدول 1) ، ثم كشفت المقدات وحددت طبقاتها ووصفت مورفولوجيا حسب اصوليات دليل مسح التربة الامريكي وملاحقه 1993 ، استحصلت منها العينات من الافاق ثم جففت وطحنت ومررت من منخل قطر فتحاته 2 ملم لغرض قياس صفات التربة .

العمل المختبري

تم تقدير التوزيع الحجمي لدقائق التربة بطريقة المكثاف كصفة فيزيائية

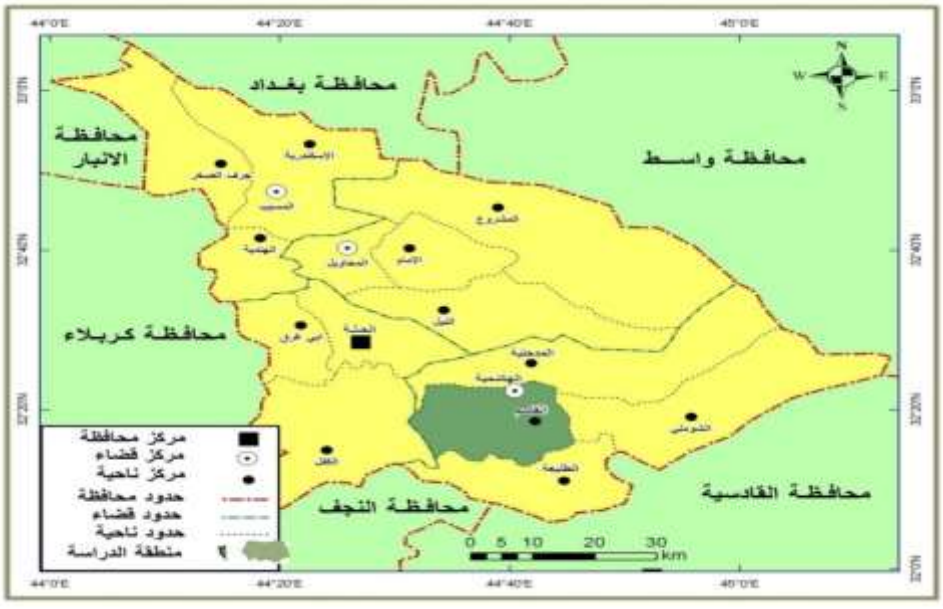
الصفات الكيميائية

1- تفاعل التربة (pH) باستعمال جهاز pH meter
2- الايصالية الكهربائية (ECe) في مستخلص عجينة التربة المشبعة باستعمال جهاز Electrical Conductivity Bridge
3- السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC) باستعمال خلات الامونيوم 1N NH_4OAc عند (pH = 7.0)

4- معادن كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) باستعمال حامض (1*N* HCl) وسحح المتبقي من الحامض بوساطة NaOH (1N)
5- محتوى التربة من معادن كبريتات الكالسيوم ($CaSO_4.2H_2O$) بوساطة الترسيب بالاسيتون
6- محتوى التربة من المادة العضوية (OM) بطريقة الهضم الرطب (Wet digestion) وفقاً لطرائق الواردة في كل من (Jackson,1958) و(Black,1965).
7- قدر النتروجين الجاهز بطريقة كلداهل واستخلص بمحلول 2M KCl وقدر ايون الامونيوم باستعمال اوكسيد المغنسيوم MgO بالتقطير باستخدام جهاز المايكرو كلدال (Microkjeldal) واختزال ايون النترات باستعمال سبيكة (Devarda) على وفق طريقة (Bremner,1965) والموضحة في (Black,1965)
8- استخلاص الفسفور الجاهز باستعمال بيكاربونات الصوديوم بتركيز M0.5 ودرجة تفاعل 8.5 وحسب طريقة اولسن التقليدية ويطور اللون بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوربيك ويجري التحليل باستعمال جهاز Spectro photo meter وعلى طول موجي 882 نانوميتر وكما ورد في (Page,1928) .
9- البوتاسيوم الجاهز فقد تم استخلاصه بأستعمال خلأت الامونيوم وقدر باستخدام جهاز اللهب (Flame photo meter) كما ورد في(Page,1928).

جدول 1 احداثيات مواقع بيدونات ترب الدراسة بنظام UTM ومناسيبها بالنسبة للعراق

Site	X	Y	Elevation(m)
P1	44°28′27.008″ E	32°23′08.030″ N	26
P2	44°34′14.746″E	32°21′13.247″ N	28
P3	44°39′45.075″ E	32°11′56.960″ N	17
P4	44°29′32.220″ E	32°18′44.134″ N	18



شكل (1) يوضح موقع قضاء القاسم بالنسبة لمحافظة بابل

النتائج والمناقشة

1-الصفات المورفولوجية

اختلفت الصفات المورفولوجية بين البيدونات نتيجة لتأثيرعدد من العوامل التي كان في مقدمتها مدة الاستغلال الزراعي، إذ اظهرت النتائج في الجدول 2 وجود اختلاف في سمك الافاق ضمن البيدون الواحد إذ كان اقل سمك الافق Ap 24 سم ، اما لون التربة فقد كان الاختلاف فقط في قيم شدة اللون Value ودرجة نقاوة اللون chroma وقد كان اللون غامقاً في الافاق السطحية

نتيجة لارتفاع نسب المادة العضوية في حين يصبح فاتحا في الافاق تحت السطحية لارتفاع نسب كاربونات الكالسيوم، وكانت نسجات التربة من الصنف متوسطة النعومة واغلبها نسجات SiC , CL , SiCL ، اما بناء التربة فقد اختلفت بيدونات التربة في درجة وضوح البناء وحجم البناء وكانت الافاق السطحية ذات بناء حبيبي فيما توزع البناء في الافاق تحت السطحية بين نوع الكتلي شبه الزاوي subangular blocky و من النوع الزاوي angular blocky وكانت درجة البناء المتوسطة هي السائدة في معظم افاق بيدونات التربة . لم يكن للاستغلال الزراعي تأثير واضح في قوامية التربة في جميع الافاق، وتوزعت المسامية بين الكثيرة والدقيقة والمتوسطة الى القليلة والخشنة في آفاق ترب الدراسة، وكذلك جذور النباتات كانت منتشرة الى قليلة وناعمة الى خشنة ودرجة التفاعل متوسطة القاعدية الى قاعدية والكلسية بين متوسط الكلسية الى كلسية اما حدود الافاق فكانت جميعها من نوع الحاد المفاجيء abrupt smooth .

جدول 2 . الصفات المورفولوجية لبيدونات ترب منطقة الدراسة

Pedon No.	Depth cm	Color		Text.	Structure	Consistency			pH	Calcar
		Dry	Moist			D	M	W		
P1	0-26	10YR6/4	10YR5/3	SiCL	2mgr	So	Fri	Sst	Ma	Sc
	26-58		10YR3/3	SiC	2mskb	So	Fri	Sst	Al	C
	58-82		10YR4/3	SiCL	2makb	So	Fri	Sst	Ma	Sc
	82-118		10YR5/2	SiCL	2makb	So	Fri	Sst	Al	C
	118-150		10YR4/3	SiCL	2makb	So	Fri	Sst	Ma	C
P2	0-24	10YR6/2	10YR5/2	SiC	2mskb	So	Fri	Sst	Al	C
	24-65		10YR5/3	SiC	2mgr	Lo	Vfri	Nst	Ma	C
	65-106		10YR3/2	SiCL	2msbk	Lo	Vfri	Nst	Al	C
	106-145		10YR5/3	SiCL	2msbk	Lo	Vfri	Nst	Ma	C
P3	0-25	10YR6/4	10YR4/3	CL	2mgr	Lo	Vfri	Nst	Al	C
	25-62		10YR5/2	CL	1msbk	So	Vfri	Nst	Ma	Sc
	62-95		10YR3/3	CL	2mskb	So	Fri	Sst	Al	C
	95-115		10YR4/3	SiCL	2mabk	Lo	Vfri	nst	Ma	Sc
	115-140		10YR3/3	CL	2mabk	Lo	Vfri	nst	Al	C
P4	0-28	10YR6/2	10YR5/3	SiCL	2mgr	Lo	Vfri	nst	Ma	C
	28 - 63		10YR4/3	CL	2msbk	Lo	Vfri	nst	Al	C
	63 – 90		10YR3/3	CL	1msbk	So	Vfri	nst	Al	C
	90 - 118		10YR4/3	SiCL	2mabk	Lo	Vfri	nst	Al	C
	118-150		10YR4/3	SiCL	2mskb	So	Fri	sst	Al	C

SiCL=silty clay loam , SiC=silty clay , CL=clay loam , 2mgr=moderate medium granular , 2mskb=moderate medium subangular blocky , 2makb=moderate medium angular blocky , So=soft , Lo=loose , Fri=friable , Vfri=very friable , sst=slightly sticky , nst=non sticky , Al=alkaline , Ma=moderately alkaline , C=calcareous , Sc=slightly calcareous

2 - صفات التربة

تشير النتائج في الجدول 3 ان مفصول الرمل تراوح محتواه بين 48.2 – 295.7غم كغم$^{-1}$ وبمتوسط 148.0 غم كغم$^{-1}$ ، وتراوحت قيم مفصول الطين بين 278.3 – 450.0 غم كغم$^{-1}$ وبمتوسط 332.3غم كغم$^{-1}$ ، اما مفصول الغرين فقد تراوح محتواه بين 424.3– 620.1 غم كغم$^{-1}$ وبمتوسط 506.2 غم كغم$^{-1}$ ، وتراوحت قيم درجة تفاعل التربة تتراوح بين 7.73– 8.23 وبمتوسط مقداره 7.97 وان قيم التوصيل الكهربائي تراوحت بين 1.67– 11.04 dSm^{-1} وبمتوسط مقداره 5.52 dSm^{-1} وقيم السعة التبادلية للترب تراوحت بين 18.63– 24.11 سنتيمول شحنة. كغم$^{-1}$ وبمتوسط مقداره 20.82 سنتيمول شحنة. كغم$^{-1}$ ، وقيم كاربونات الكالسيوم في التربة تتراوح بين 210.7– 285.9 غم كغم$^{-1}$ وبمتوسط مقداره 248.4 غم كغم$^{-1}$ ، فيما تراوحت قيم محتوى التربة من المادة العضوية بين 4.38– 16.40 غم كغم$^{-1}$ و بمتوسط 8.77 غم كغم$^{-1}$.

جدول 3. قيم صفات التربة لبيدونات منطقة الدراسة

البيدون	الأفق	السمك Cm	الرمل غم كغم$^{-1}$	الطين غم كغم$^{-1}$	الغرين غم كغم$^{-1}$	pH	ECe	$CaCO_3$ gm kg^{-1}	O.M gm kg^{-1}	CEC Cmole
P1	Ap	0-26	140.3	330.0	529.7	8.23	4.88	210.7	14.05	19.39
	C_1	26-58	60.1	413.6	479.9	7.78	4.81	223.6	12.25	23.45
	C_2	58-82	101.4	370.0	528.6	7.84	3.77	252.4	8.70	20.32
	C3	82-118	54.6	330.0	615.4	7.97	2.50	226.3	5.70	19.11
	C4	118-150	79.9	331.6	620.1	8.06	1.76	273.8	5.11	21.25
P2	Ap	0-24	83.1	450.0	466.9	7.75	4.89	231.7	15.00	24.11
	C_1	24-65	92.1	410.0	497.9	7.73	6.37	255.5	9.05	22.18
	C_2	65-106	48.2	350.0	601.8	7.73	3.32	261.7	7.70	21.08
	C_3	106-145	142.0	334.2	428.0	7.94	3.19	265.8	6.35	23.12
P3	Ap	0-25	206.2	334.1	483.8	8.09	3.22	212.4	16.40	20.55
	C_1	25-62	201.0	320.0	479.0	7.98	4.34	225.9	12.35	19.45
	C_2	62-95	295.7	294.1	424.3	8.03	5.08	241.2	8.15	19.03
	C_3	95-115	105.0	286.9	515.0	8.03	4.16	257.5	7.44	21.78
	C_4	115-140	259.8	285.5	450.2	8.09	4.42	276.1	6.13	20.89
P4	Ap	0-28	163.0	315.8	537.0	7.97	10.2	223.5	8.72	20.08
	C_1	28 - 63	244.4	310.4	435.6	8.05	8.80	256.6	7.22	20.11
	C_2	63 – 90	246.2	290.0	463.8	7.86	9.50	262.6	6.85	18.67
	C_3	90 - 118	128.1	278.3	501.9	8.15	11.04	276.1	5.12	21.37
	C4	118-150	160.7	280.0	559.3	8.23	8.78	285.9	4.38	18.63

3-العناصر الجاهزة في التربة

تشير النتائج في الجدول 4 ان عنصر النتروجين الجاهز تراوحت قيمه بين 78.6 – 140.6 ملغم كغم$^{-1}$ وبمتوسط 110.5 ملغم كغم$^{-1}$ وقيم الفسفور الجاهز تراوحت بين 7.23– 12.91 ملغم كغم$^{-2}$ تربة وبمتوسط 9.56 ملغم كغم$^{-2}$ تربة ، وقيم البوتاسيوم الجاهز تراوحت بين 208.7 – 362.7 ملغم كغم$^{-2}$ تربة وبمتوسط 289.6 ملغم كغم$^{-2}$ تربة ، وقيم الحديد الجاهز تراوحت بين 3.078 – 4.487 ملغم كغم$^{-2}$ تربة وبمتوسط 3.813 ملغم كغم$^{-2}$ تربة .

جدول 4. قيم العناصر الجاهزة للنتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد

البيدون	الافق	السمك Cm	النتروجين الجاهز ملغم كغم-1	الفسفور الجاهز ملغم كغم$^{-1}$	البوتاسيوم الجاهز ملغم كغم$^{-1}$	الحديد الجاهز ملغم كغم$^{-1}$
P1	Ap	0-26	140.6	12.91	333.7	3.423
	C_1	26-58	135.0	11.71	314.3	3.625
	C_2	58-82	132.5	11.35	292.0	3.876
	C3	82-118	109.0	10.21	271.0	3.908
	C4	118-150	108.0	8.15	252.3	4.212
P2	Ap	0-24	116.3	9.26	283.7	3.254
	C_1	24-65	114.9	8.92	275.7	4.047
	C_2	65-106	111.6	8.66	270.9	4.237
	C_3	106-145	97.0	7.23	269.5	4.487
P3	Ap	0-25	96.0	10.86	312.3	3.078
	C_1	25-62	91.3	10.12	309.3	3.306
	C_2	62-95	85.4	9.45	301.7	3.611
	C_3	95-115	82.9	9.16	210.0	3.738
	C_4	115-140	78.6	8.03	208.7	4.055
P4	Ap	0-28	131.1	10.29	362.7	3.324
	C_1	28 - 63	128.7	9.08	352.3	3.862
	C_2	63 – 90	121.0	8.93	347.0	4.070
	C_3	90 - 118	113.6	8.96	290.7	4.123
	C4	118-150	104.0	8.27	245.3	4.203

4-التوزيع البيدوجيني للنتروجين الجاهز وبعض صفات التربة

تشير النتائج الموضحة في المعادلة 1 الى وجود علاقة معنوية بين النتروجين الجاهز وكل من محتوى التربة من مفصول الطين وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية وبمعامل ارتباط موجبة (R=0.535) فيما كان معامل التحديد (R^2=0.286) حيث وصلت نسبة التأثير 7.85% وعند مستوى المعنوية (Sig F =0.025) ، وكان اكثر تأثير موجب هو لمفصول الطين بنسبة 7.93% فيما كان اكثر تأثير سالب هو لكاربونات الكالسيوم بنسبة 41.54% ثم للمادة العضوية بنسبة 40.69% يليه السعة التبادلية بنسبة 38.41% .

N *avialable*. = 178.765 + (0.258) clay - (0.273)$CaCO_3$ - (1.933)O.M - (3.334)CEC……1

وتشير نتائج الجدول 5 الى وجود علاقة موجبة بين النتروجين الجاهز ومفصول الطين وكان معامل الارتباط (R=0.415) وسالبة بالنسبة لكاربونات الكالسيوم بمعامل ارتباط (R=-0.304) وموجبة بالنسبة للمادة العضوية بمعامل الارتباط هو (R=0.214) وموجبة بالنسبة للسعة التبادلية بمعامل ارتباط (R=0.072) .

5 :التوزيع البيدوجيني للفسفور الجاهز وبعض صفات التربة

تشير النتائج الموضحة في المعادلة 2 الى وجود علاقة معنوية بين الفسفور الجاهزوكل من محتوى التربة من مفصول الطين وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية ودرجة تفاعل التربة وبمعامل ارتباط موجبة (R=0.829) فيما كان معامل التحديد (R^2=0.688) حيث وصلت نسبة التأثير 0.001% وعند مستوى المعنوية (Sig F =0.001) ، وكان اكثر تأثير موجب هو لمفصول الطين بنسبة 52.13% تليه المادة العضوية بنسبة 73.62% فيما كان اكبر تأثير سالب هو للسعة التبادلية الكاتيونية بنسبة 19.31% يليه كاربونات الكالسيوم بنسبة 2.81% .

P *avialable*. = 23.0917 + (0.0046)clay - (0.0405)$CaCO_3$ + (0.0393)O.M - (0.2569)CEC……2

وتشير نتائج الجدول 5 الى وجود علاقة موجبة بين الفسفور الجاهز ومفصول الطين وكان معامل الارتباط (R=0.279) وسالبة بالنسبة لكاربونات الكالسيوم بمعامل ارتباط (R=-0.803) وموجبة بالنسبة للمادة العضوية بمعامل الارتباط هو (R=0.654) وسالبة بالنسبة للسعة التبادلية بمعامل ارتباط (R=-0.152) .

6 :التوزيع البيدوجيني للبوتاسيوم الجاهز وبعض صفات التربة

تشير النتائج الموضحة في المعادلة **3** الى وجود علاقة معنوية بين البوتاسيوم الجاهز وكل من محتوى التربة من مفصول الطين وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية وبمعامل ارتباط موجبة (R=0.829) فيما كان معامل التحديد (R^2=0.688) حيث وصلت نسبة التأثير 0.736% وعند مستوى المعنوية (Sig F =0.017) ، وكان اكثر تأثير موجب هو لمفصول الطين بنسبة 80.18% فيما كان اكبر تأثير سالب هو للمادة العضوية بنسبة 94.97% ثم للسعة التبادلية الكاتيونية بنسبة 39.99% يليه كاربونات الكالسيوم بنسبة 19.75% .

K *available* = 664.0832 + (0.0788)clay - (0.9934)$CaCO_3$ - (0.3263)O.M - (7.2547)CEC……3

ويبين الجدول 5 وجود علاقة موجبة بين البوتاسيوم الجاهزومفصول الطين وكان معامل الارتباط (R=0.103) وسالبة بالنسبة لكاربونات الكالسيوم بمعامل ارتباط (R=-0.542) وموجبة بالنسبة للمادة العضوية بمعامل الارتباط هو (R=0.388) وسالبة بالنسبة للسعة التبادلية بمعامل ارتباط (R=-0.208) .

7 :التوزيع البيدوجيني للحديد الجاهز وبعض صفات التربة

تشير النتائج الموضحة في المعادلة 4 الى وجود علاقة معنوية بين الحديد الجاهز وكل من محتوى التربة من مفصول الطين وكاربونات الكالسيوم والمادة العضوية والسعة التبادلية الكاتيونية وبمعامل ارتباط موجبة (R=0.913) فيما كان معامل التحديد (R^2=0.833) حيث وصلت نسبة التأثير 8.05% وعند مستوى المعنوية (Sig F =0.0002) ، وكان اكثر تأثير موجب هو لمفصول الطين بنسبة 11.68% يليه كاربونات الكالسيوم بنسبة 3.61% اما التأثير السالب للسعة التبادلية الكاتيونية بنسبة 84.92% ثم للمادة العضوية بنسبة 1.08% .

Fe *available* = 1.8381 + (0.0024)clay + (0.0078)$CaCO_3$ - (0.0686)O.M - (0.0074)CEC……4

ويبين الجدول 5 وجود علاقة سالبة بين الحديد الجاهزومفصول الطين وكان معامل الارتباط (R=-0.254) وموجبة بالنسبة لكاربونات الكالسيوم بمعامل ارتباط (R=0.849) وسالبة بالنسبة للمادة العضوية بمعامل الارتباط هو (R=-0.837) وسالبة بالنسبة للسعة التبادلية بمعامل ارتباط (R=-0.002) .

جدول 5. معامل التحديد ومعادلات خط الانحدار للعناصر الجاهزة مع صفات التربة

العنصر الجاهز	صفات التربة	معامل التحديد R^2	معادلة خط الانحدار
النتروجين	مفصول الطين	0.172	57.996 + 0.157 clay
	كاربونات الكالسيوم	0.092	170.161 – 0.240 $CaCo_3$
	المادة العضوية	0.046	100.754 + 1.108 O.M
	السعة التبادلية	0.005	93.311 + 0.824 CEC
الفسفور	مفصول الطين	0.077	6.8602 + 0.0081 clay
	كاربونات الكالسيوم	0.644	21.6511 – 0.0487 $CaCO_3$
	المادة العضوية	0.427	7.2771 + 0.2597 O.M
	السعة التبادلية	0.023	12.3255 – 0.1331 CEC
البوتاسيوم	مفصول الطين	0.011	258.9309 + 0.0923 clay
	كاربونات الكالسيوم	0.293	539.8947 – 1.0075 $CaCO_3$
	المادة العضوية	0.151	248.1821 + 4.7257 O.M
	السعة التبادلية	0.043	406.0597 – 5.5924 CEC
الحديد	مفصول الطين	0.064	4.5010 – 0.0027 clay
	كاربونات الكالسيوم	0.720	0.2299 + 0.0144 $CaCO_3$
	المادة العضوية	0.700	4.6297 – 0.0931 O.M
	السعة التبادلية	0.001	3.8247 – 0.0006 CEC

نستنتج من الدراسة ان جميع المواقع تميزت بسيادة مفصول الغرين يليه مفصول الطين ثم مفصول الرمل مع انخفاض في قيم كاربونات الكالسيوم والمادة العضوية مع العمق فيما ارتبطت المادة العضوية ايجابيا مع مفصول الطين ، وبالنسبة للتوزيع البيدوجيني للعناصر قيد الدراسة فقد ارتبط كل من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم والحديد الجاهزة ايجابيا مع المادة العضوية ومفصول الطين وسلبيا مع كاربونات الكالسيوم والسعة التبادلية الكاتيونية .

المصادر

الراوي ، مثنى خليل ابراهيم الرفاعي ، (2003). توصيف وتوزيع مواد الاصل لبعض الترب الرسوبية وأثرها في صفات الترب . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد .

الطائي ، عادل مولود صالح و احمد سمير غانم الطائي ،(2018). توزيع بعض العناصر الصغرى المرتبطة مع كاربونات الكالسيوم في بعض رتب الترب المختارة في محافظتي نينوى ودهوك . مجلة زراعة الرافدين ، 46(2) : 82-91.

نايف ، سلطان صالح واحمد صالح محميد ,(2007) . التوزيع البيدوجيني لصور الفسفور حسب الموقع الطوبوغرافي ودرجة الانحدار وعلاقته بتطور الترب في منطقة الحمدانية شمالي العراق . مجلة زراعة الرافدين ، 32(3) : 67-78.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله ، (2011).مبادى تغذية النبات مترجم. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة الموصل .

Aubert ،H. and Pinta ،M, (1977): Trace elements in soils. Development in soil science . Elsevier scientific publishing Co. ،Amsterdam ،p395.

Black ,C.A.(ed.). (1965) .Methods of soil analysis . Agron .Mono.9 , Part 2 . Amer .Soc. Agron ,Madison ,Wisconsin .

Bremner, I. M. (1965). Inorganic forms of nitrogen. In C. A. Black (1965) Methods of soil analysis. Soc. Of Agron. Inc. U.S.A

E.C.A. and Peterson , E.J. (1970). Effect of soils on vegetation in NE ‹**Hinkley , K.C. , Runge** Illinois, Agronomy abstrac t , pp . 137 .

Jackson, M.L. (1958). Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall. INC. Englwood cliffs. N.Y.

Page , A.L. ; R.H . Miller and D.R. Keeney . (1982). Methods of soil analysis . part 2 . 2nd ed . A S A Inc. Madison Wisconsin . U.S.A.

Samndi, M. A. and M. A. Tijjani,(2014). Distribution of Potassium form along Hillslope position of newer Basalt on the jos , Nigeria. Int J. of Soil Sci. , 9(3):90-100.

FL. ‹Boca Raton ‹Taylor and Francis ‹**Sumner M.E.** (ed). (2000). Handbook of Soil Science

Walker,T.W. , (1965). The Significance of Phosphorus in pedogenesis in experimental pedology William Clows and Sons Ltd .London and Bacillus ,P.295 – 316, 1965 .

Walker. T.W. . and Syers ,J .K. (1976). The fate of phosphorus during pedogenesis , Geoderma . vol . 15 , pp 19 .