

تقييم اثر مادة التربة العضوية وكاربونات الكالسيوم في كمية الفسفور الجاهز في جنوب محافظة بابل باستعمال نظم المعلومات الجغرافية

أوراس محي طه* حمزة كاظم بريسم* سامر محي طه*
احمد حسين تالي** جنان حسين عبد الحسن*

الملخص

نفذت الدراسة في جنوب محافظة بابل بين دائرتي عرض $32^{\circ}13'48.5652''N$ الى $32^{\circ}31'20.4495''N$ شمالاً وخطي طول $44^{\circ}41'06.5206''E$ الى $45^{\circ}04'41.2182''E$ شرقاً. تهدف هذه الدراسة الى فهم اثر مادة التربة العضوية وكاربونات الكالسيوم في جاهزية الفسفور للنبات باستعمال الدوال الاحصائية في نظم المعلومات الجغرافية. وتوصلت الدراسة الى امكان اعداد خرائط للفسفور الجاهز ومحتوى التربة من المادة العضوية وكمية كاربونات الكالسيوم و ذلك بتطبيق الموديل الاسي ضمن اسلوب **Ordinary Kriging** في برامج نظم المعلومات الجغرافية، اظهرت الدراسة وجود فروق معنوية بين اصناف محتوى التربة من المادة العضوية في تأثيرها في تجهيز الفوسفور في التربة، اذ تفوق الصنف **High** معنوياً على الصنفين **Medium** و **Low** ويزيادتين بلغتا 20.79% و 62.96% لكل منهما على التوالي، كما حقق الصنف **Medium** زيادة معنوية على الصنف **Low** بلغت 34.91% ، اضافة الى وجود فروق معنوية بين كميات كاربونات الكالسيوم في تأثيرها في تجهيز الفوسفور في التربة، اذ تفوقت كمية كاربونات الكالسيوم التي تقل عن 300 غم. كغم⁻¹ في تجهيز معدلات اكبر من كميات الفسفور الجاهز في التربة معنوياً على الترب التي تزيد فيها كمية كاربونات الكالسيوم عن 310 غم. كغم⁻¹ بزيادة معنوية بلغت 45.89% .

المقدمة

يؤدي الفسفور عملاً فسلجياً مهماً في حياة النبات، اذ يتحكم في التفاعلات الكيموحيوية لعملية التمثيل الضوئي والتنفس والانقسام الخلوي، لذا يؤثر نقصه في المكونات الرئيسة للنسيج النباتي الحيوي التي يسهم في بنائها، فهو ضروري لعمليات التزهير والاثمار وتكوين البذور ونمو وتطور الجذور **Weil and Brady (7)**، وغالباً ما تنخفض جاهزية الفسفور في الترب ذات المحتوى العالي من كاربونات الكالسيوم لتأثرها بتفاعلات فيزياء كيميائية متعددة تؤدي في مجملها الى امتزازه على كاربونات الكالسيوم، اضافة الى عمل الكالسيوم في ترسيبه بصورة دائمة لتكوينه املاح فوسفات الكالسيوم، وبذا لا يتيسر ضمن منطقة امتصاص الجذور بتراكيز تلي متطلبات نمو النبات حتى مع الاضافات السمادية الفوسفاتية المستمرة الى الترب التي تتصف بالكلسية **Samadi (22)**. ان ارتفاع محتوى التربة من المواد الدبالية واحماضها التي تتصف بقابليتها العالية على الارتباط بايون الكالسيوم الذائب في محلول التربة سيحد وبشكل كبير من فعاليته على الاتحاد مع ايونات الفوسفات الحرة، فضلاً عن عمل المادة العضوية ومن خلال تأثيرها في درجة تفاعل التربة ستسمح بإذابة الاملاح الفوسفاتية ثم انطلاق ايونات الفوسفات مما يسمح بتوفر كمية مناسبة من هذا المغذي للنبات **Griffiths** وجماعته(9). ان من اهم متطلبات العمل الزراعي اطلاق المستفيدين من باحثين ومزارعين على ابرز معوقات تجهيز الفسفور للنبات ضمن مساحة نشاطهم الحقلية وهو ما توفره برامج نظم

* كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، بابل، العراق.

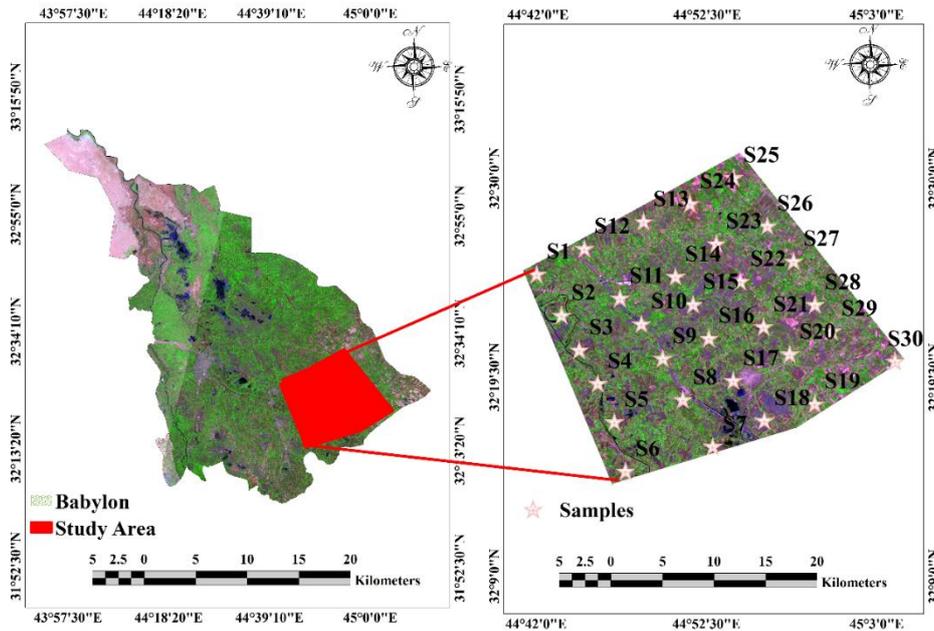
** وزارة الزراعة، بغداد، العراق.

المعلومات الجغرافية نظراً لبيئتها الرقمية التي تسمح بتحويل بيانات التربة الى خرائط ومرسمات احصائية عبر تطبيق معادلات التنبؤ المكاني الاعتيادي، مما يهيئ لمتخذ القرار ارضية ملائمة لتبني الوسيلة التي تحقق حفظ الاتزان الخصبوي بسد العجز باضافة السماد الفوسفاتي سواء أكان الى التربة ام بالرش على المجموع الخضري للنبات Kim وجماعته(12). تمتاز التربة العراقية بضعف الغطاء النباتي الطبيعي و سيادة المناخ الجاف الذي يرافقه زيادة معدلات التبخر على حساب انخفاض كميات المطر مما يؤدي الى تدهور محتواها من المادة العضوية، وخاصة عند الترب غير الخاضعة للزراعة، اضافة الى ان معظمها ترب ذات مادة اصل رسوبية نهريه كلسية **Muhaimeed** و **AL-Hendy** (16)، لذا تهدف هذه الدراسة الى فهم اثر مادة التربة العضوية و كاربونات الكالسيوم في جاهزية الفسفور للنبات باستعمال الدوال الاحصائية في نظم المعلومات الجغرافية .

المواد وطرائق البحث

موقع منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة جنوب محافظة بابل بين دائرتي عرض $32^{\circ}13'48.5652''N$ الى $32^{\circ}31'20.4495''N$ شمالاً وخطي طول $4^{\circ}41'06.5206''E$ الى $45^{\circ}04'41.2182''E$ شرقاً وتبلغ مساحتها **67987.27** هكتاراً، تم تحديد **30** موقفاً مع مراعاة تحقيق حالة التشبيك لأبعاد منطقة الدراسة وباستخدام جهاز **GPS** بنظام احداثي **UTM**، اذ سقطت مكانياً على مرئية فضائية التقطها القمر الصناعي **Landsat8** ذي المتحسس **OLI** في **2017/3/28** كما في شكل 1 .



شكل 1: يظهر موقع منطقة الدراسة بخصوص محافظة بابل و نمط توزيع مواقع العينات في منطقة الدراسة.

التحليل المختبري

قدرت الكثافة الظاهرية للافاق السطحي بطريقة الاسطوانة المعدنية **Core Method** وفقاً لـ **Blackl** (5). ثم قدرت المادة العضوية بالاكسدة الرطبة مع دايكرومات البوتاسيوم الثنائية و اضافة حامض الكبريتيك المركز مصدرراً للحرارة ثم التسحيح مع كبريتات الحديدوز الامونياكية وفقاً لـ **Jackson** وجماعته (11). كما قدرت معادن

الكاربونات الكلية بطريقة **Calcimeter** باستخدام $3(N)$ حامض الهيدروكلوريك وفقاً لـ **Hesse (10)** واستخلص فسفور التربة الجاهز باستعمال محلول بيكاربونات الصوديوم **0.5 (M)** وفقاً للطريقة المقترحة من قبل **Olsen** ثم طوّر لون المستخلص بمولبيدات الامونيوم وحامض الاسكوريك وقدر الفسفور فيه بجهاز المطياف الضوئي **Spectrophotometer** على طول موجي مقداره **882** نانومتراً وفقاً لـ **Page** وجماعته (19)، و بغية تحويل التراكيز من وحدة ملغم.كغم⁻¹ الى كغم.ه⁻¹ استخدمت المعادلة 1 والتي اعتمدها كل من **Motsara** و **Roy** (15) :

$$\begin{aligned} \text{Nutrient kg. ha}^{-1} &= 10000(m^2) * \text{Soil depth}(m) * \text{bulk density} (g. \text{cm}^{-3}) \\ &* \text{Nutrient} (mg. \text{kg}^{-1}). [1] \end{aligned}$$

اذ ان هذا التحويل ضرورياً لتتوافق نتائج الدراسة مع التصنيف المعتمد من قبل **Pulakeshi** وجماعته (20) والخاص بالترب القاعدية والقلوية في المناطق الجافة والمبين في جدول 1.

جدول 1 : اصناف الفسفور الجاهز في التربة

kg.ha ⁻¹	Low	Medium	High
P	< 9.68	9.68-24.20	>24.20
SOM	< 8.60	8.60-12.90	>12.90

التحليل المكاني لصفات الدراسة

اعتمد اسلوب **Ordinary Kriging** ضمن برنامج **ArcGIS10.4.1**، وفقاً لمعادلات التغيير الموزون **Variogram** المقترحة من قبل **Lichtenstern (13)**، اذ تم اعداد خرائط الفسفور الجاهز و كمية كاربونات الكالسيوم ومحتوى التربة من المادة العضوية بتطبيق الموديل الاسي **Exponential Model**.

تحليل اقل فرقاً معنوياً

بغية اختبار اثر محتوى التربة من المادة العضوية و كمية كاربونات الكالسيوم في كمية الفسفور الجاهز فيها، اجري اختبار اقل فرقاً معنوياً على اساس عدم تساوي التكرارات **Unequal Replications** وفقاً للساهوكي وهيب (1)، اذ طبق برنامج التحليل الاحصائي **GenSTAT12** وتم رسم معدلات مؤشرات و دليل خصوبة التربة بيانياً في برنامج **Microsoft Excel** ونسخت الى قالب الخرائط في برنامج **ArcGIS10.4.1**.

النتائج والمناقشة

نتائج التحليل المختبري لصفات الدراسة

يبين جدول 2 نتائج التحليل المختبري لاهم صفات التربة ذات العلاقة بموضوع البحث في الجزء الجنوبي من محافظة بابل .

التحليل المكاني لكمية الفسفور الجاهز في التربة

يتفق اسلوب اعداد خريطة الفسفور الجاهز في شكل 2 مع ما توصل اليه **Maddahi** وجماعته (14)، اذ بينت اختباراتهم لدوال التحليل المكاني ان تطبيق الموديل الاسي ضمن اسلوب **Ordinary Kriging** في

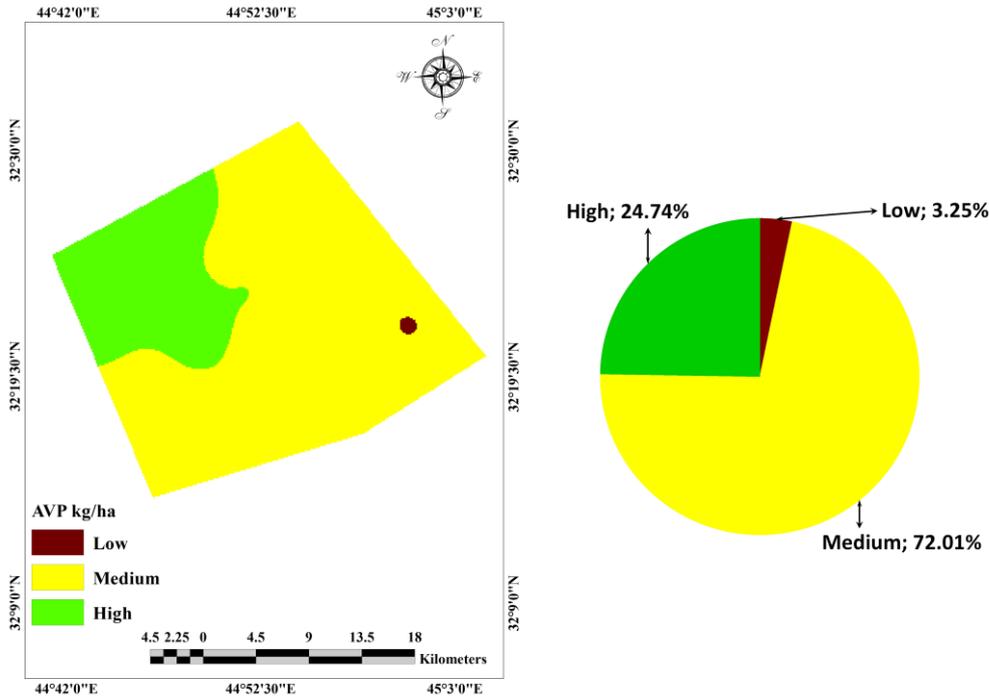
برامجيات نظم المعلومات الجغرافية قد تفوق على دوال واساليب التحليل المكاني الاخرى في تقويم جاهزية الفسفور في ترب مقاطعة مزناران الايرانية الرسوبية النهرية.

جدول 2 : يبين نتائج التحليل المختبري لصفات الدراسة

Site	$M \text{ gm kg}^{-1}$	gm.kg^{-1}		mg.kg^{-1}	kg.ha^{-1}
	Bulk Density	Lime	SOM	AV-P	AV-P
S1	1.18	279.03	13.46	7.09	25.10
S2	1.21	279.49	13.34	7.93	28.79
S3	1.25	283.73	12.36	6.89	25.84
S4	1.32	287.42	10.03	5.07	20.08
S5	1.26	285.53	12.19	5.83	22.04
S6	1.37	315.09	8.38	4.48	18.41
S7	1.29	308.66	7.59	4.21	16.29
S8	1.25	289.68	8.51	4.54	17.03
S9	1.24	283.18	12.82	7.05	26.23
S10	1.23	279.17	13.37	7.25	26.75
S11	1.22	278.99	13.51	6.92	25.33
S12	1.26	278.86	13.53	7.31	27.63
S13	1.23	280.38	13.09	7.15	26.38
S14	1.24	282.36	12.84	6.06	22.54
S15	1.24	281.88	12.94	6.59	24.51
S16	1.28	285.55	11.26	5.50	21.12
S17	1.37	310.83	8.22	4.43	18.21
S18	1.36	290.34	9.44	4.85	19.79
S19	1.36	299.18	8.61	4.57	18.65
S20	1.43	318.09	6.84	5.31	22.78
S21	1.35	294.49	9.11	4.75	19.24
S22	1.31	285.34	12.2	5.84	22.95
S23	1.25	283.34	12.47	5.92	22.2
S24	1.24	281.34	13.03	6.13	22.8
S25	1.24	283.21	12.72	6.02	22.39
S26	1.31	286.12	10.27	5.16	20.28
S27	1.35	292.83	9.13	4.76	19.28
S28	1.35	296.18	9.02	4.71	19.08
S29	1.52	338.41	4.46	1.77	8.07
S30	1.44	332.56	5.67	2.43	10.50

كما يظهر شكل 2 ان 72.01% من مساحة منطقة الدراسة تقع ضمن الترب ذات التجهيز المتوسط بالفسفور وقد تعزى هذه الحالة الى كثرة الاضافات السمادية الفوسفاتية ذات التجهيز البطى بالفسفور الذائب خشية سلوكه ضمن تفاعلات الترب الكلسية الفيزيوكيميائية المعقدة التي قد تؤدي الى ترسيب جزء كبير منه دونما استفادة الجذر النباتي منه Salehi و جماعته (21) ، اما التجهيز المنخفض الذي انحسر ضمن 3.25% من مساحة منطقة الدراسة ضمن الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة و تحديداً ضمن المنطقة غير الخاضعة للزراعة ذات الملوحة العالية المحاذاة للمبازل فيعزى الى عدم اضافة الاسمدة الفوسفاتية منذ امد بعيد بسبب عدم الاستغلال الزراعي ، اضافة الى ارتفاع تركيز الكالسيوم الذائب في التربة بسبب ملوحتها العالية مما يؤدي الى ترسيب جزء كبير من الفسفور الجاهز بصورة فوسفات الكالسيوم غير الذائبة Samadi (22)، في حين سببت الزراعة الكثيفة في الجزء الشمالي الغربي من

منطقة الدراسة والذي يرافقه اضافات سمادية فوسفاتية قد تكون في معظمها عضوية نتيجة قربها من قنوات الري التي تستغل في كثير من الاحيان لزراعة الخضروات ، اضافة الى قلب بقايا النباتات السابقة و التي تؤدي الى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية و التي تسهم بتقليل نشاط الكالسيوم في الاتحاد مع الفوسفات فيبقى جزء كبير منها ذائباً و في متناول امتصاص الجذور **Bischoffi** وجماعته (4) .



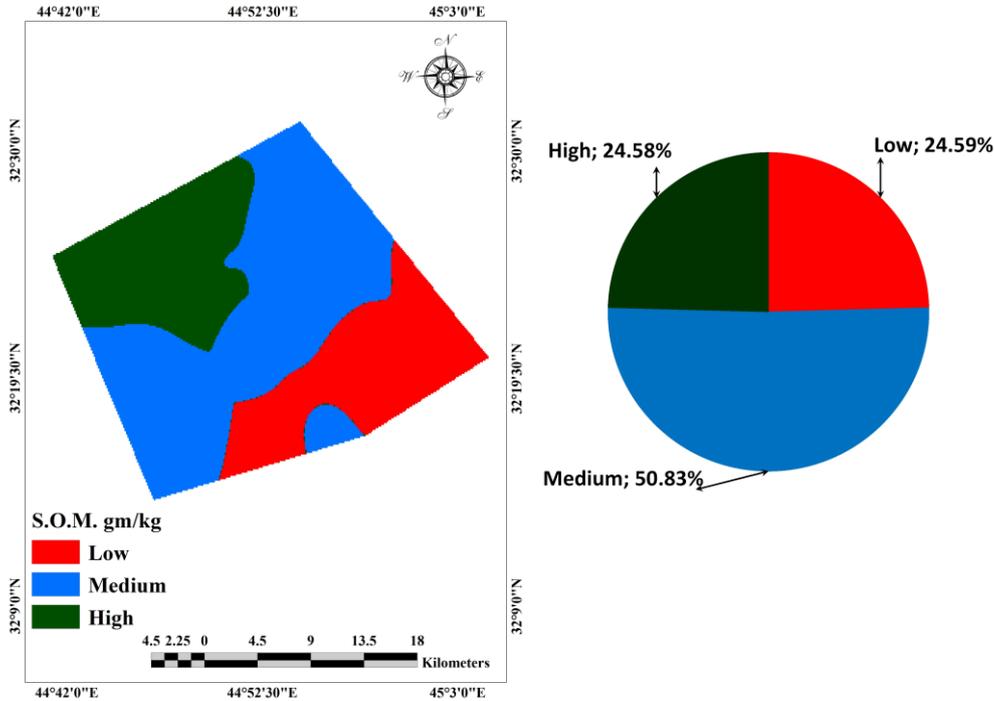
شكل 2: توزيع اصناف كميات الفسفور الجاهز في ترب منطقة الدراسة .

التحليل المكاني والاحصائي لاثر مادة التربة العضوية في جاهزية الفسفور

يتفق اسلوب اعداد خريطة محتوى التربة من المادة العضوية في شكل 3 مع ما توصل اليه **Maddahi** وجماعته (14) ان تطبيق الموديل الاسي ضمن اسلوب **Ordinary Kriking** في برامج نظم المعلومات الجغرافية قد تفوق على دوال و اساليب التحليل المكاني الاخرى في تقويم محتوى المادة العضوية في ترب مقاطعة مزنداران الايرانية الرسوبية النهرية .

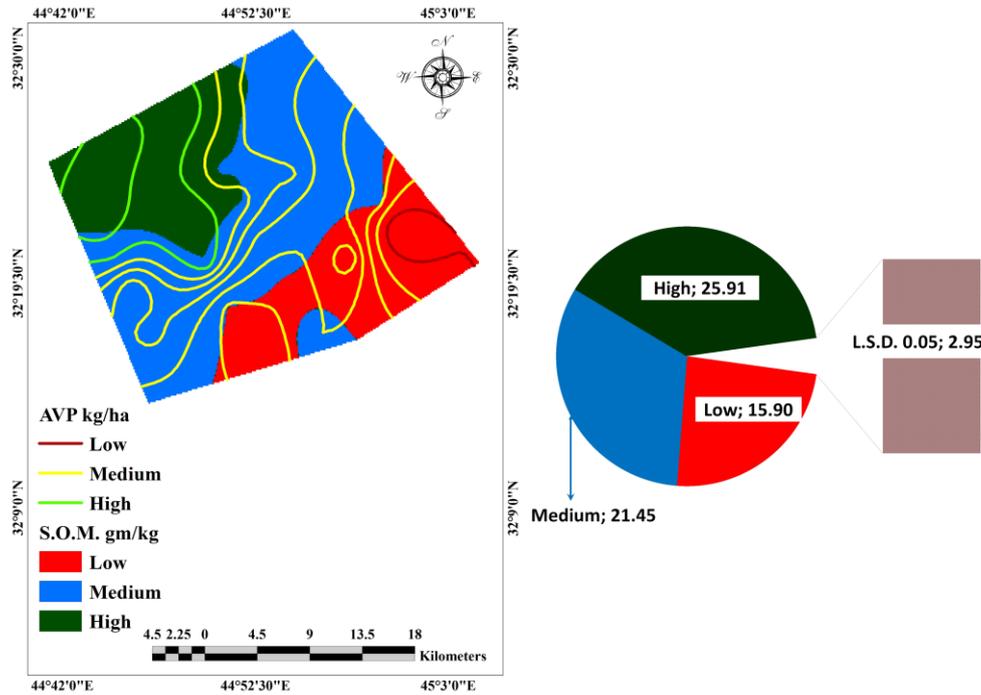
كما يظهر من شكل 3 تدرجاً في محتوى التربة من المادة العضوية ، اذ يلاحظ ان الترب ذات المحتوى العالي من المادة العضوية التي احتلت 24.58% من مساحة منطقة الدراسة قد تركزت في الجزء الشمالي الغربي ، إذ تقع ترب الكتوف الاروائية التي تتسم بالزراعة الكثيفة للخضراوات التي تتطلب اضافات سمادية غالباً ما تكون عضوية **F.A.O.** (8)، في حين اندرج 50.83% من مساحة منطقة الدراسة ضمن الترب المتوسطة المحتوى من المادة العضوية و تركزت ضمن المنطقة التي تلي ترب الكتوف الاروائية، اذ ان معظم مصادر المادة العضوية فيها يمثل نتاجاً لعمليات قلب بقايا المحاصيل الحقلية عند حراثة التربة للموسم الزراعي الجديد **Nussbaum** وجماعته (18)، ان انخفاض محتوى ترب الجزء الجنوبي الشرقي من منطقة الدراسة من المادة العضوية و التي تغطي 24.59% هو نتيجة حتمية لوقوعها ضمن المنطقة غير الخاضعة للزراعة قرب شبكة المبازل المجمع و الثانوية في منطقة الدراسة ، اضافة

الى الظروف الموقعية المتمثلة بضعف الغطاء النباتي الطبيعي والمناخ الجاف الذي لا يسمح بتراكم المادة العضوية في المناطق الوسطى و الجنوبية من العراق كل من **Muhaimeed** و **AL-Hendy** (16) .



شكل 3 : توزيع اصناف محتوى التربة من المادة العضوية في منطقة الدراسة .

يظهر شكل 4 وجود فروق معنوية بين اصناف محتوى التربة من المادة العضوية في تأثيرها في تجهيز الفوسفور في التربة، اذ تفوق الصنف **High** معنوياً على الصنفين **Low** و **Medium** وزيادتين بلغتا **20.79%** و **62.96%** لكل منهما على التوالي، كما حقق الصنف **Medium** زيادة معنوية على الصنف **Low** بلغت **34.91%**، ويعزى هذا التباين المعنوي بين اصناف محتوى التربة من المادة العضوية في تجهيز الفسفور الى قدرة المعاميع الكاربوكسيلية والهيدروكسيلية للأحماض الدبالية على خلب الكالسيوم الذائب، وتكون عملية التحييد لهذا الايون عند اشدها كلما ارتفع محتوى التربة من المادة العضوية مما يجنب الفوسفات الذائبة في محلول التربة ان تتحد معه وجماعته (3)، كما يلاحظ من شكل 4 وجود تطابق مكاني بين خطوط التجهيز العالي للفسفور مع الصنف **High** في حين انحسر التجهيز المنخفض للفسفور فوق المنطقة التي تعاني من تدهور في محتواها من المادة العضوية بسبب غياب النشاط الزراعي و اهمال زراعة الارض لسنين طويلة ، ان اعداد خريطة لمحتوى التربة من المادة العضوية مهم و ضروري لتوضيح ديناميكية تحولات ايون الفوسفات في التربة لما تقدمه من دعم قوي للتفسير الكيميائي لخصوبة التربة و يجنب الباحث و واضع التوصية السمادية على حدٍ سواء الكثير من الاخطاء **Bischoffi** وجماعته (4).

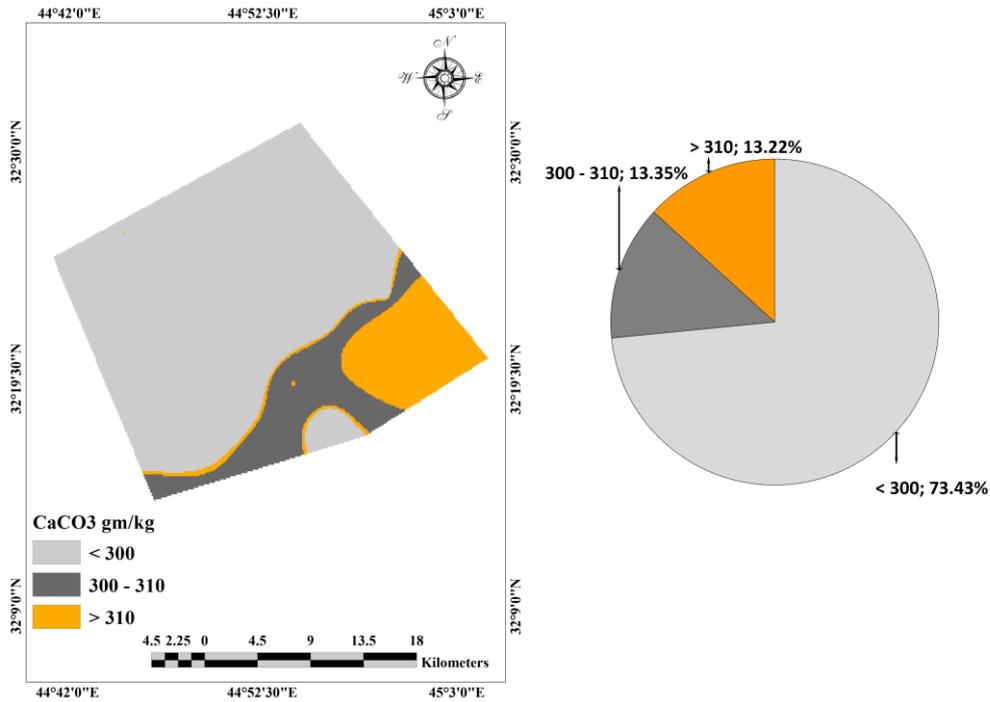


شكل 4 : اثر مادة التربة العضوية في معدلات كميات الفسفور الجاهز في منطقة الدراسة.

التحليل المكاني والاحصائي لأثر كربونات الكالسيوم في جاهزية الفسفور في التربة

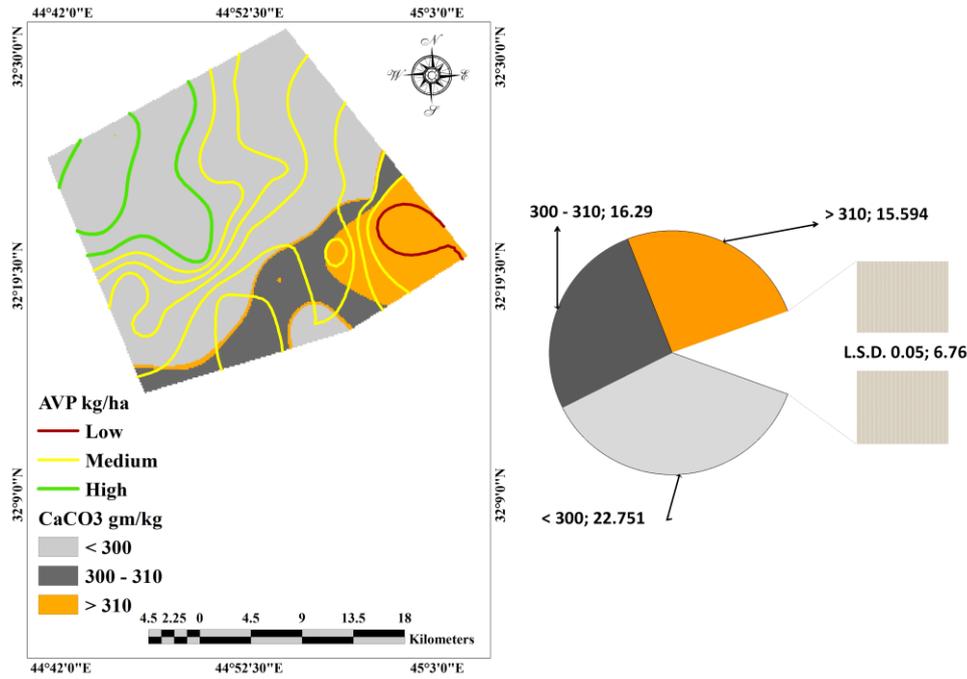
يتفق اسلوب اعداد خريطة كميات كربونات الكالسيوم في التربة الموضحة في شكل 5 مع ما توصل اليه Nikpey وجماعته (17) ان تطبيق الموديل الاسي ضمن اسلوب Ordinary Kriking في برامج نظم المعلومات الجغرافية قد تفوق على دوال واساليب التحليل المكاني الاخرى في كمية كربونات الكالسيوم في ترب مقاطعة غونباد في شمال ايران .

يظهر شكل 5، 73.43% من ترب منطقة الدراسة تنخفض فيها كمية كربونات الكالسيوم عن 300 غم.كغم⁻¹، ثم تظهر الزيادة تدريجياً و بوضوح اكبر عند الجنوب الشرقي من منطقة الدراسة ان هذا التفاوت وضحه رهل (2) في دراسته لنمط توزيع كربونات الكالسيوم في ترب منطقة الغراف الاروائية سواءً أكانت في الطبقة السطحية ام في الطبقات التي تليه في جسم التربة، اذ يعزي هذا التباين الى الحالة الطبوغرافية للارض و انحدارها الذي غالباً ما يكون ناجماً عن تخطيط شبكات الري والبزل، فضلاً عن البعد و القرب من مصدر الترسيب و حملته من المواد الكلسية . كما يسهم المناخ الجاف في ارتفاع درجات الحرارة في تبلور كربونات الكالسيوم و تعقدتها ضمن جسم التربة وتظهر مورفولوجياً بهيئة عقد بيضاء و احياناً شاحبة اللون عند نهايات الاراضي الزراعية التي غالباً ما تحاذي المبازل، ويمكن لهذا التباين في نمط التوزيع ان يظهر عمل كربونات الكالسيوم في ترب هذه المناطق في التأثير في جاهزية ايونات الفوسفات في التربة سواءً أكانت من خلال تحكمتها برفع درجة تفاعل التربة ام العمل المباشر لكربونات الكالسيوم في ترسيب الفوسفات على سطوحها Bottega وجماعته (6) .



شكل 5 : توزيع كميات كاربونات الكالسيوم في ترب منطقة الدراسة.

يظهر شكل 6 وجود فروق معنوية بين كميات كاربونات الكالسيوم في تأثيرها في تجهيز الفوسفور في التربة، اذ تفوقت كمية كاربونات الكالسيوم التي تقل عن 300 غم. كغم⁻¹ في تجهيز معدلات اكبر من كميات الفسفور الجاهز في التربة معنوياً على الترب التي تزيد فيها كمية كاربونات الكالسيوم عن 310 غم. كغم⁻¹ بزيادة معنوية بلغت 45.89% في حين لم تسجل اي فروق معنوية بين هاتين الفئتين على الترب التي تتراوح فيها كمية كاربونات الكالسيوم بين 300-310 غم. كغم⁻¹ في تجهيزها للفوسفور في التربة، وقد يعزى هذا التقارب في التأثير الى التقارب في كميات كاربونات الكالسيوم في التربة، اما تفسير الزيادة المعنوية فيعزى الى نمط ترسيب كاربونات الكالسيوم الذي غالباً ما يكون محمولاً مع المياه النهرية والذي يماثل في ترسيبه دقائق الطين، اذ يلاحظ ان الدقائق الخشنة من كاربونات الكالسيوم تترسب عند كتوف الانهار في حين تترسب الدقائق الناعمة عند نهاية حوض الترسيب، واليها تنسب الفعالية و العمل المهيمن على التفاعلات الفيزيوكيميائية التي تسبب امتزاز الفوسفات على سطوحها وخاصة عند الترب غير المستغلة زراعياً او التي لا تعامل بالاسمدة الفوسفاتية او العضوية ذات المحتوى الفوسفاتي لمدة طويلة من الزمن (8) F.A.O.



شكل 6 : اثر كاربونات الكالسيوم في معدلات كميات الفسفور الجاهز في منطقة الدراسة.

المصادر

- 1- الساهوكي، مدحت و كريمة محمد وهيب (1990). تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.
- 2- رهل، ناظم شمخي (2013). تغيرات بعض الصفات الكيميائية لبعض ترب اراضي شرق الغراف. العراق. مجلة التقني. المجلد السادس و العشرون. العدد الاول: 1 - 13.
- 3-Affif, E.; V. Barron and J. Torrent (1996). Organic matter delays but does not prevent phosphate sorption by cerrado soils from Brazil. *Soil Sci.*, 159(3):207-211.
- 4-Bischoffi, Norbert, Robert Mikutta, Olga Shibistova¹, Reiner Dohrmann, Daniel Herdtle¹, Lukas Gerhard¹, Franziska Fritzsche¹, Alexander Puzanov, Marina Silanteva, Anna Grebennikova and Georg Guggenberger (2018). Organic matter dynamics along a salinity gradient in Siberian steppe soils. *Biogeosciences*, 15:13 -29.
- 5-Black, C. A. (1965). *Methods of soil analysis. Part 1 Physical Properties.* Am. Soc. Agron. Madison. Wisconsin, USA.
- 6-Bottega, E. L. ; D. M. de Queiroz; F. A. C. Pinto; A. M. de Oliveira Neto, C. C. Vilar and C. M. A. de Souza (2014). Sampling grid density and lime recommendation in an Oxisol. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18(11):1142- 1148 .

- 7-Brady, N. C. and R. R. Weil (2004). Elements of the nature and properties of soils 2nd edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- 8-F.A.O.(2011). Country pasture/forage resource profiles: Iraq. FAO, Rome, Italy.
- 9-Griffiths, B. S.; B. C. Ball; T. J. Daniel; P. D. Hallett; R. Neilson; R. E. Wheatley; G. Osler and M. Bohanec (2010). Integrating soil quality changes to arable agricultural systems following organic matter addition, adoption of aley-arable rotation. *Appi. Soil Ecol*, 46(1):43-53.
- 10-Hesse, P. R. (1971). A text Book of Soil Chemical Aanalysis. John Murray. LTD. London, British.
- 11-Jackson, M. L.; S. L. Tyler; A. L. Willuims; G. A. Bourbear and R. P. Pennigton (1958). Weathering Sequence of clay Size minerals in soil and Sediment *J. phys. co 11 chems*. 52.
- 12-Kim, J.; S. Grunwald and R. G. Rivero .(2014). Soil Phosphorus and Nitrogen Predictions Across Spatial Escalating Scales in an Aquatic Ecosystem Using Remote Sensing Images. *IEEE Transactions on Geosience and Remote Sensing*, 52(10):6724–6737.
- 13-Lichtenstern, A. (2013). Kriging methods in spatial statistics . Technics University Munich. Department of Mathematics . Bachelor’s Thesis .
- 14-Maddahi, Z.; A. Jalallan; M. K. Zarkesh and N. Honarjo (2015). Providing a soil fertility map using geographic information system, Geostatistical techniques and fuzzy logic. *Advances in Environmental Sciences International Journal of Bioflux Society*,7 (1):131–138.
- 15-Motsara, M. R. and R. N. Roy (2008). Guide to Laboratory establishment for plant nutrient analysis, FAO Fertilizer and Plant Nutrition, Bulletin 19.
- 16-Muhaimeed, A. S. and S. M. AL-Hendy (2013). Drought severity assessment northeastern of Iraq using standardized precipitation index (SPI) case study:Moussl, Kirkuk and Salah AL-Din. *Asian Academic Research . Journal of Multidisciplinary*, 1(14):74–83.
- 17-Nikpey, M.; M. Sedighkia; M. B. Nateghi and J. Robotjazi (2017). Comparison of Spatial Interpolation Methods for Mapping the Qualitative Properties of Soil. *Advances in Agricultural Sci.*, 5(3):1–15.
- 18-Nussbaum, M.; K. Spiess; A. Baltensweiler; U. Grob; A. Keller; L. Greiner; M. E. Schaepman and A. Papritz (2018). Evaluation of digital soil mapping approaches with large sets of environmental covariates. *Soil.*, 4:1–22.
- 19-Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenney (1982). *Methods of Soil Analysis Part (2)*. 2nd ed. Agronomy 9 Am. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

- 20-Pulakeshi, H. B. P.; P. L. Patil; G. S. Dasog; B. M. Radder; B. I. Bidari and C. P. Mansur (2012). Mapping of nutrients status by geographic information system (GIS) in antagani village under northern transition zone of Karnataka. Karnataka J. Agric. Sci., 25(3): 332 – 335.
- 21-Salehi, N.; M. G. Sepanlou and B. J. Gorzin (2013). An evaluation of Soil fertility using soil organic carbon, potassium, phosphorus and salinity factors for rice cultivation by fuzzy logic and AHP techniques. Inter. J. of Agric. and Crop Sci., 5(19):2233– 2241.
- 22-Samadi, A.(2006). Temporal changes in available phosphorus in some calcareous soils. J. Agric. Sci. Tech., (8):343 – 349.

**EVALUATION IMPACT OF SOIL ORGANIC MATTER AND
CALCIUM CARBONATE IN SOIL AVAILABILITY
PHOSPHORUS QUANTITY IN THE SOUTHERN
PART OF BABYLON BY GIS USING**

**A. M. Taha* H. Kh. Bresm* S. M. Taha*
Ah. H. Taly** J. H. Abd-ALhasan***

ABSTRACT

A study was Carried out in the in the southern part of Babylon Province, located between latitude 32°13'48.5652"N to 32°31'20.4495"N and longitude 44°41'06.5206"E to 45°04'41.2182"E. This study aimed to apprehend the impact of soil organic matter and calcium carbonate in soil phosphorus availability to plants using geostatistical analysis. The study conducted to possibility of exponential model within GIS Ordinary Kriging to soil phosphorus quantity, soil organic matter and calcium carbonate mapping. The study showed significant increase among soil organic matter and available soil phosphorus, when High class significantly increases upon Medium and Low classes 20.79% and 62.96% respectively, as well as Medium class significantly increases upon Low class 34.91%, as well as significant increase among calcium carbonate content and available soil phosphorus at < 300 gm.kg⁻¹ a significant increase of 45.89%.

* College of Agric., Al-Qasim Green Univ., Babylon, Iraq.

** Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.