مجلة البصرة للعلوم الزراعية، المجلد 27 (2)،112- 124 ،2014

تأثير مستوى وطريقة الري في الحركة العمودية والأفقية للفسفور الجاهز في تربة الاهوار

عبد المهدي صالح الأنصاري[1] و داخل راضي نديوي[1] و عبدالله شنين الجاسمي [2]

1 قسم علوم التربة والموارد، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق

2مديرية زراعة ذي قار، وزارة الزراعة، العراق

المستخلص: أجريت تجربة حقلية في اهوار الغموكة الواقعة في محافظة ذي قار – قضاء الشطرة – ناحية الدواية خلال الموسم الصيفي لعام 2011 في تربة طينية غرينية لمعرفة تأثير طريقة الري (مروز وتنقيط)ومستوى الري (60% و100% من حوض التبخر الأمريكي) في حركة الفسفور الجاهز في التربة خلال المراحل المختلفة لنمو محصول الذرة الصفراء Zea Mays L. بعد 14(V4) و 42 (V12) و 63 (Silking) و105 (R3)يوما من الإنبات. نفذت الدراسة بحراثة التربة بصورة متعامدة مرتين باستخدام المحراث المطرحي القلاب ثم نعمت وقسم الحقل إلى وحدات تجريبية بأبعاد 3م X15م وفق تصميم التجارب العاملية في تصميم القطاعات العشوائية الكامل، زرعت بذور الذرة الصفراء صنف بحوث 106في كل وحدة تجريبية ، وأضيف النتروجين بمستوى 180كغم Nهكتار$^{-1}$ والفسفور بمستوى 80 كغم P هكتار$^{-1}$. أخذت نماذج من التربة عند الأعماق 0 – 15 سم و 15 – 30 سم و 30 – 45 سم والمسافات الأفقية 0 – 10 سم و 10 – 20 سم و20 – 30 سم عن المنقط في معاملة الري بالتنقيط وعن النبات في معاملة الري بالمروز وتم تقدير الفسفور الجاهز فيها.أظهرت نتائج الدراسة ان لمستوى الري وطريقة الإضافة تأثير معنوي في تركيز الفسفور الجاهز في التربة إذ ارتفع تركيز الفسفور في التربة بزيادة مستويات الري من 60% إلى 100%من حوض التبخر الأمريكي وكان في الترب المروية بالتنقيط أعلى من تلك المروية عن طريق المروز، كما أظهرت النتائج بان حركة الفسفور في التربة تعتمد على طريقة وكمية مياه الري إذ تزداد الحركة بزيادة كمية الماء المضاف ولكلا طريقتي الإضافة، وتفوقت طريقة الري بالتنقيط على طريقة الري بالمروز.

الكلمات المفتاحية: طريقة الري، مستوى الري ، حركة الفسفور الجاهز في التربة.

جزء من اطروحة دكتوراه الباحث الثالث

المقدمة

يتعرض الفسفور المضاف للتربة إلى سلسلة تفاعلات تؤدي إلى تدهوره وتحوله إلى صور غير جاهزة للامتصاص، ويتضمن هذا التدهور امتزاز الفسفور عند التراكيز الواطئة وترسيبه عند التراكيز العالية، ونتيجة لعملية التدهور هذه تقل حركته و جاهزيته للنبات حيث أظهرت نتائج عدد كبير من الدراسات بان النباتات لاتستفيد إلا بنسبة لأتزيد على 30% من الفسفور المضاف، ورغم وجود العدد الكبير من المصادر المتعلقة بالفسفور في التربة إلا ان الدراسات التي اهتمت بحركة الفسفور في التربة قليلة خاصة تلك التي تناولت حركته في الترب الكلسية ويرجع ذلك إلى ان العديد من البحوث التي أشارت إلى ان القسم الأكبر من الفسفور المضاف إلى التربة إما يتعرض إلى الترسيب أو للتثبيت مع احتمالية تعرض كميات طفيفة جدا فقط للغسل خاصة في المناطق التي تتساقط فيها الأمطار بكميات غزيرة جدا Ryanوآخرون(17)، Taimch وHartter (19). أكدت البحوث التي اجريت في السنوات الأخيرة إمكانية حركة الفسفور بشكل فسفور دقائقي (غير ألايوني) والذي يتمثل بالفسفور العضوي والفسفور المرتبط مع الكالسيوم والكاربونات و اكاسيد الحديد والألمنيوم والمنغنيز وكذلك يشمل الفسفور الممتز من قبل الصور المعدنية المختلفة ، فقد أشارPeter وآخرون (16) ان هناك إمكانية لحركة الفسفور ونقله كتلياً (Mass flow) مع حركة الماء من الآفاق السطحية إلى الآفاق تحت السطحية إذ تتحرك مكونات التربة الغروية (المعدنية والعضوية) من جزء إلى أخر ضمن مقد التربة. ان الفسفور المضاف للتربة بشكل سماد معدني أو عضوي يذوب في الماء ويتحرك مع ماء الغسل بشكل ذائب ، بين Waskom(20) أن الفسفور يمكن إن يتحرك في التربة بواسطة الجريان السطحي لمياه الأمطار والتعرية. ذكر القيسي وآخرون(8) وDehghan وآخرون (12) أن هناك كميات من الفسفور الذائب غسلت من أعمدة التربة وان الفسفور المتحرك كان فسفور دقائقي . كما انه يمكن ان يتحرك بشكل دقائقي مع دقائق التربة العضوية والمعدنية Joel(14). إماZhao وآخرون (21) فقد بينوا أن الفسفور يفقد من التربة بواسطة الجريان السطحي لمياه الأمطار وكذلك خلال عملية الغسل . بين الحسيني (3) إمكانية حركة الفسفور بطرق متعددة منها الحركة الكتلية لمواد التربة بفعل حركة العامل الناقل والمتمثل بالماء بالإضافة إلى إمكانية حركة الفسفور دقائقياً مع حركة دقائق التربة ولاسيما الغروية منها كدقائق معادن الأطيان والمادة العضوية. نظرا لعدم وجود او ندرة الدراسات السابقة حول سلوك الفسفور وحركته في ترب الاهوار جنوبي العراق فقد اجريت هذه الدراسة لبيان تأثير مستوى وطريقتي الري في حركة الفسفور الجاهز في التربة خلال موسم نمو نبات الذرة الصفراء.

المواد وطر ائق العمل

أجريت تجربة حقلية في هور الغموكة الواقع في المقاطعة 21 الغموكة الجنوبية التابعة إلى محافظة ذي قار/ قضاء الشطرة /ناحية الدواية خلال الموسم الصيفي 2011على تربة ذات نسجة طينية غرينية. حرثت التربة بالمحراث المطرحي القلاب مرتين بصورة متعامدة ، ثم تسويتها وتقسيمها إلى وحدات تجريبية بأبعاد 3م 15Xم وحسب تصميم التجارب العاملية باستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وبثلاث مكررات ، استعملت معاملتين لرطوبة التربة 60% و 100% من الكمية المفقودة من حوض التبخر الأمريكي صنف A. تم تحديد كمية الماء اللازمة للري اعتمادا على قيمة التبخر المقاسة من حوض التبخر الأمريكي (Evap. Pan Class –A) والذي تم وضعه في موقع التجربة من خلال اخذ معدل القراءة لعشرة أيام للحصول على معدل التبخر باليوم الواحد ثم إضافة ذلك المقدار إلى التربة في كل ريه خلال العشرة أيام الأخرى . فتح في كل وحدة تجريبية 3 مروز بعمق 15 سم وعرض 60سم وطول 15 م والمسافة بين مرز وأخر 0.75 م وتركت مسافة 1م بين الوحدات التجريبية، نصبت منظومة الري بالتنقيط حيث وضعت الأنابيب الحقلية وسط المرز. رويت تربة التجربة رية التعيير، زرعت بذور الذرة الصفراء صنف بحوث 106 في جور اسفل المنقطات، وفي الثلث العلوي من المرز اسفل مستوى ماء الري في الجهة المواجهة للشمس لطريقة الري بالمروز، المسافة بين جوره وأخرى 20سم وضع فيها 3-4 بذرة بتاريخ 1/ 7/ 2011 بعد ذلك خفت إلى نبات واحد، أضيف السماد الفوسفاتي على هيئة سماد سوبر فوسفات أحادي (80 كغم P هكتار$^{-1}$) عند الزراعة والنتروجيني على هيئة سماد اليوريا (180 كغم N هكتار$^{-1}$)بثلاث دفعات الأولى مع السماد الفوسفاتي والثانية بعد شهر من الإنبات والأخيرة بعد شهرين من الإنبات.حللت تربة الحقل وحددت خصائصها الأولية الفيزيائية والكيميائية وفق الطرق الموصوفة Black (10) والمبينة نتائجها في الجدول(1) . تم أخذ عينات تربة للأعماق 0 – 15 سم ، 15 – 30 سم و 30 – 45 سم وللمسافات الأفقية 0 – 10 سم ، 10 – 20 سم و 20 – 30 سم عن المنقط في معاملة الري بالتنقيط وعن النبات في معاملة الري بالمروز خلال مراحل نمو نبات الذرة والتي شملت بعد 14(V4) و 42 (V12) و 63 (Silking) و105 (R3) يوما من الإنبات . قدر الفسفور الجاهز بالتربة حسب طريقة Myrphy وRiley بعد استخلاصه بمحلول بيكاربونات الصوديوم ($0.5M\ NaHCO_3$) وتقديره باستخدام جهاز الطيف اللوني عند طول موجي 700 نانومتر كما ورد في (15) Page *et al*.

جدول (1): بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية الأولية لتربة الدراسة.

الخصائص			عمق التربة (سم)		
			15 - 0	30 - 15	45 – 30
رمل		غم كغم$^{-1}$	72	3	1
غرين			520	400	320
طين			408	597	680
صنف النسجة			طينية غرينية	طينية	طينية
pH (1 :1)			7.82	7.51	7.02
النتروجين الكلي (غم كغم$^{-1}$)			0.25	0.18	0.10
الكاربونات الكلية (غم كغم$^{-1}$)			475	450	400
المادة العضوية (غم كغم$^{-1}$)			4.4	2.8	2.4
الفسفور الجاهز (ملغم كغم$^{-1}$)			13.42	11.43	8.71
الايصالية الكهربائية (ديسمنز م$^{-1}$)			1.98	1.67	1.66
السعة التبادلية الكتأيونية (CEC) سنتي مول كغم			22.56	20.48	18.40
الايونات الذائبة	Ca^{2+}	ملي مول لتر$^{-1}$	6	5	4
	Mg^{2+}		3.4	2.9	2.2
	Na^{+}		1.24	1.12	1.02
	K^{+}		0.34	0.11	0.10
	HCO_3^{-}		0.72	0.68	0.62
	SO_4^{2-}		5.43	4.82	3.91
	Cl^{-}		7.51	6.10	4.20
	CO_3^{2-}		0.0	0.0	0.0

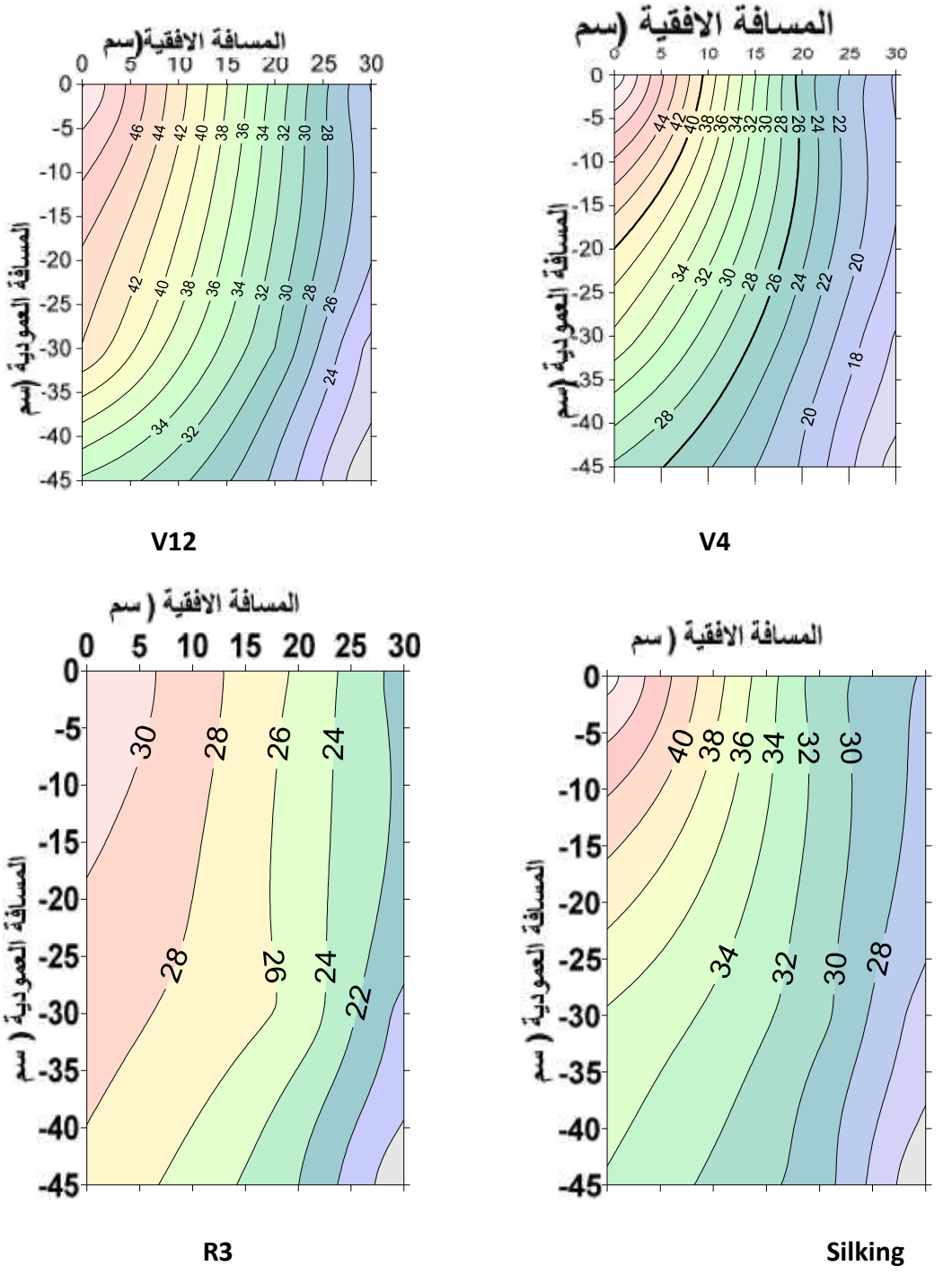
النتائج والمناقشة

تبين الأشكال (1- 4) توزيع الفسفور الجاهز أفقيا وعموديا من مركز المرز في مقد التربة لمعاملات الدراسة للمراحل الأربعة من نمو النبات لمستوى الري 60% و100%من حوض التبخر الأمريكي لجميع المعاملات عند استعمال طريقتي الري بالتنقيط (الأشكال 1 و2) والري بالمروز(الأشكال 3 و 4). بينت النتائج إن أعلى تركيز للفسفور الجاهز كان عند مصدر التنقيط وينخفض بالاتجاه الأفقي والعمودي بالابتعاد عنه مع تفوق المرحلة الأولى على بقية مراحل النمو الأخرى، وان زيادة مستوى ماء الري من 60 % إلى 100% أدت إلى زيادة كمية الفسفور الجاهز في التربة ولجميع الأعماق والمسافات المدروسة مما أدى إلى زيادة الحركة العمودية والأفقية للفسفور إلا إن الحركة العمودية كانت أكثر من الأفقية وهذا ما يوضحه مدى التقارب بين الخطوط الكنتورية الممثلة للكمية الجاهزة، كما بينت النتائج إن أعلى تركيز للفسفور الجاهز كان خلال مرحلة نموه الأولى (V4) ثم بدأ بالانخفاض مع تقدم موسم النمو ليصل إلى اقل قيمة عند مرحلة النمو الرابعة (R3) مما انعكس ذلك على حركته. وقد بدت الخطوط متباعدة قياسا بتقاربها عند المرحلة الأولى، إما سلوك التغاير في حركة الفسفور الجاهز عند استعمال طريقة الري بالمروز (الأشكال 3 و 4) فقد كانت بنفس الاتجاه حيث كان تركيز الفسفور اكبر عند مركز المرز وبدأ بالانخفاض بالاتجاه عموديا وأفقيا وكان تركيزه في مرحلة النمو الأولى اكبر من بقية مراحل النمو الثلاثة الأخرى . ويعزى سبب ذلك ان الرطوبة من العوامل الأساسية المؤثرة في تركيز الفوسفور في التربة خلال موسم النمو وان لكمية ميا الري المضافة تأثير ا في حركة وتوزيع رطوبة التربة أفقيا وعمودياً وان حركة الماء في التربة ازدادت بزيادة مستوى الري من 60% الى100% من حوض التبخر الأمريكي وهذه الزيادة أثرت في حركة الفسفور حيث تزداد الحركة بزيادة رطوبة التربة (1؛ 11). أشار Gjettermann et al. (13) و Zhao et al. (21) ان زيادة المحتوى الرطوبي للتربة يؤدي إلى زيادة ذوبان فوسفات الكالسيوم مما يؤدي إلى زيادة حركة الفسفور في التربة. أن انخفاض تركيز الفسفور الجاهز مع تقدم مراحل النمو قد يعود إلى تداخل كمية الماء وقلة الفسفور المثبت في التربة لقصر الفترة الزمنية بين موعد اخذ العينة وبين إضافة السماد إلى التربة، إضافة إلى كون النبات في المراحل الأولى من نموه مما يجعل الكمية الممتصة من الفسفور قليلة قياسا بالمراحل المتقدمة مما أدى إلى زيادة تركيز الفسفور في التربة عند المراحل الأولى من النمو كما ان

انخفاض تركيز الفسفور الجاهز في التربة بتقدم موسم النمو قد يعود إلى تحول الفسفور من الصورة الجاهزة إلى الغير جاهزة عن طريق إحلال الكالسيوم محل الهيدروجين في الصورة الجاهزة للفسفور من السماد (9) والى استهلاك جزء منه من قبل النبات وأحياء التربة المجهرية إلى جانب تعرضه إلى عمليات الامتزاز والترسيب في التربة (2؛ 4؛ 5).

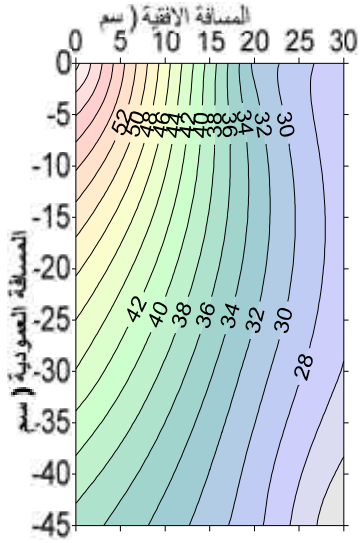
أما تأثير طريقة الري فنلاحظ إن الحركة العمودية والأفقية كانت عند ري التنقيط اكبر منها عند الري بالمروز وقد يرجع السبب إلى إن الري بالتنقيط يتم فيه إضافة الماء بكميات كافية تتوزع عموديا وأفقيا في منطقة الجذور الفعالة ويعمل على زيادة كمية الماء المخزون في المنطقة الجذرية، حيث تصل كفاءة الإرواء إلى 95% مقارنة بالري السيحي التي تصل إلى 60% (6). وهذا يتفق مع Peter (16) *et al.* الذين بينوا انتقال الفسفور في الترب المروية ووجدوا إن إضافة الأسمدة تزيد من تراكيز الفسفور المتحركة. إما Joel (14) فقد بين إن الفسفور يتحرك وينتقل مع دقائق التربة بشكل دقائقي بتأثير ماء الغسل، بينما أشار الحسيني (3) إلى إمكانية حركة الفسفور بطرق متعددة منها الحركة الكتلية لمواد التربة بفعل حركة العامل الناقل والمتمثلة بالماء. هذه النتائج تتفق مع Sui et al. (18) الذين وجدوا عند تقدير الفوسفور الجاهز في التربة لثلاثة أعماق 0 – 5 سم و 5–20 سم و 20–35سم أن زيادة عمق التربة يؤدي إلى قلة الفوسفور الجاهز في التربة، ومع ما توصل إليه العزاوي (7) من ان عملية الغسل زادت من تحرك وتراكم الفسفور ألدقائقي في الطبقات السفلى من أعمدة التربة وأن إضافة المادة العضوية ولجميع المعاملات أدى إلى زيادة كمية الفسفور المغسول لمستويات أعلى.

يمكن الاستنتاج من الدراسة الحالية إلى ان حركة الفسفور الجاهز في التربة تعتمد على طريقة وكمية مياه الري المضاف اذ تزداد الحركة بزيادة كمية الماء المضاف وتفوقت طريقة الري بالتنقيط على الري بالمروز في زيادة حركة الفسفور الجاهز في التربة.

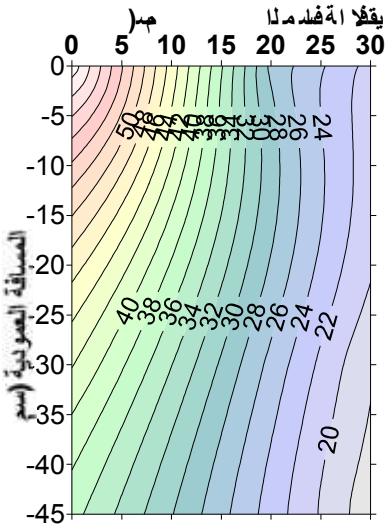


شكل (1): توزيع الفسفور الجاهز في التربة خلال موسم نمو نبات الذرة المروية بواسطة الري بالتنقيط وبمستوى60 %من حوض التبخر الأمريكي.

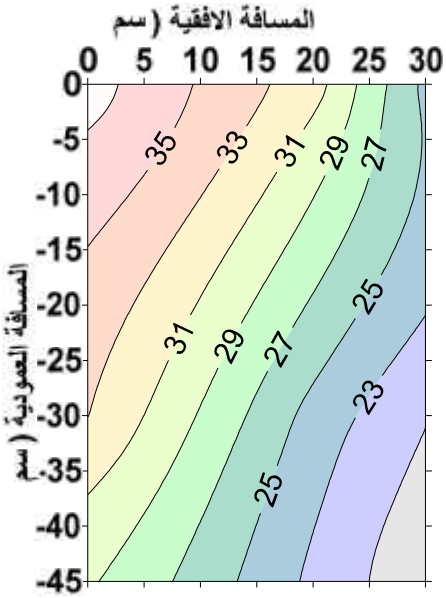
*أرقام الخطوط الكنتورية تمثل التركيز ملغم P كغم $^{-1}$ تربة .



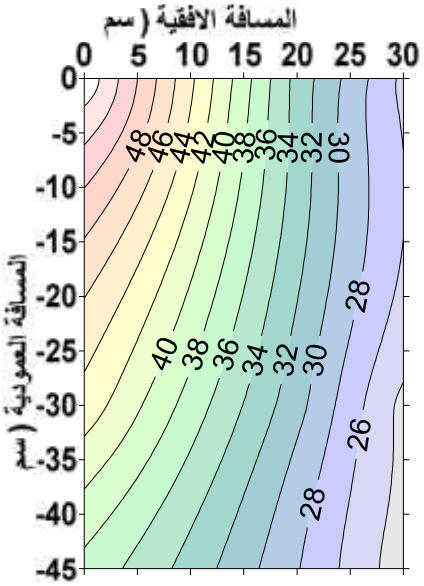
V12



V4

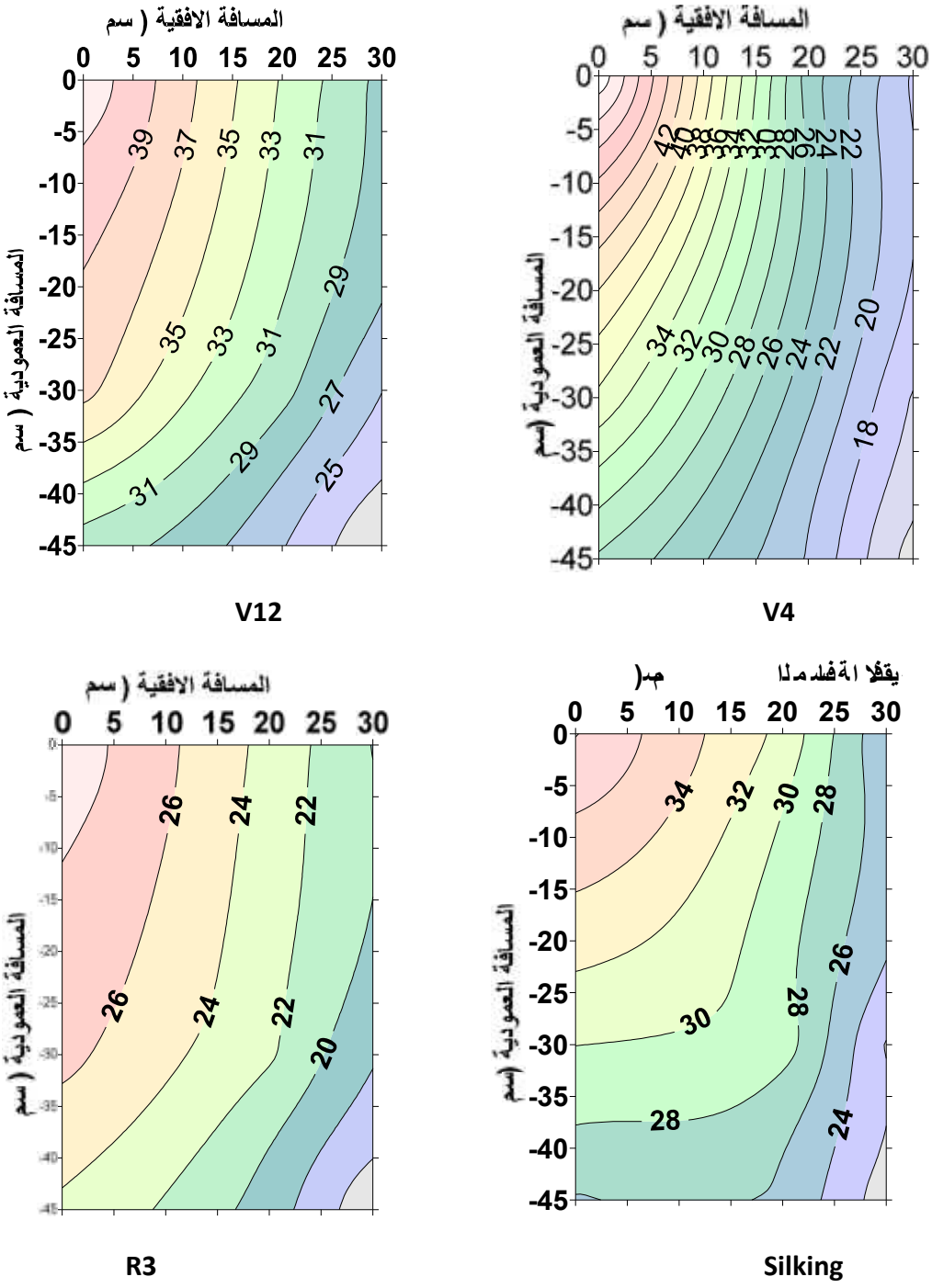


R3

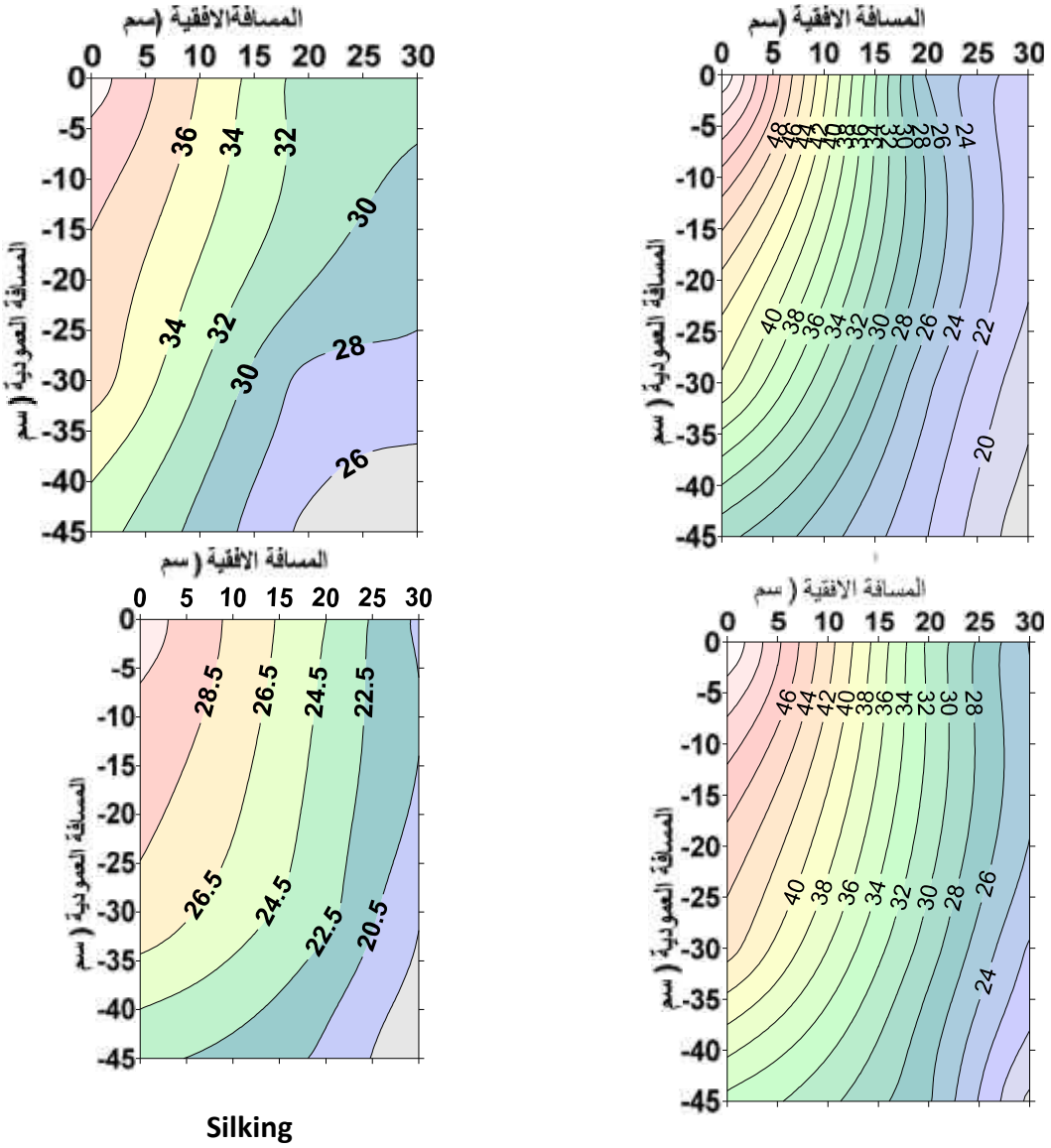


Silking

شكل (2): توزيع الفسفور الجاهز في التربة خلال موسم نمو نبات الذرة المروية بواسطة الري بالتنقيط وبمستوى100 %من حوض التبخر الأمريكي.



شكل (3): توزيع الفسفور الجاهز في التربة خلال موسم نمو نبات الذرة المروية بواسطة الري بالمرز وبمستوى60 %من حوض التبخر الأمريكي.



شكل (4): توزيع الفسفور الجاهز في التربة خلال موسم نمو نبات الذرة المروية بواسطة الري بالمروز وبمستوى100 %من حوض التبخر الأمريكي.

المصادر

1-العبيدي، عبد الحميد محمد جواد (1985). النظام المائي لري محصول الطماطة في الترب الرملية باستخدام منظومة الري بالتنقيط. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

2- ألنعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1990). علاقة التربة بالماء والنبات .دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.

3- الحسيني، أياد كاظم علي (2010). وراثة وتطور آفاق الكسب لبعض ترب شمالي العراق. اطروحة

دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4- الحمداني، فوزي محسن (2000) . التداخل بين ملوحة ماء الري والسماد الفوسفاتي وعلاقة ذلك ببعض صفات التربة الكيميائية وحاصل نبات الحنطة. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

5- الراوي، احمد عبد الهادي وسعد الله علي محمد . (1994). التغير في مستوى الفسفور الجاهز مع الزمن في تربتين كلسيتين، مجلة العلومم الزراعية العراقية، المجلد 25(2): 37-43.

6- الطيف، نبيل إبراهيم، عصام خضير ألحديثي (1988). الري أساسياته وتطبيقاته، كلية الزراعة – جامعة بغداد.

7- العزاوي ،كاظم مكي ناصر(2010). تأثير المادة العضوية والتركيب ألايوني لمحلول التوازن في سلوك وحركة الفسفور في التربة .اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

8- القيسي، شفيق جلاب؛ إبراهيم، بكري عبد الرزاق ونور الدين محمد مهاوش (2001). اثر طور التملح والغسل على سلوك الصور المختلفة للفسفور في التربة. المجلة العراقية لعلوم التربة. المجلد: 3-83. 1

9-Afifi , E.A.; Mattar and J. Torrent. (1993). Availability of phosphate applied to calcareous soil of west Asia and North Africa. Soil Sci. Soc. Amer. J., 57 : 756-760.

10-Black, C. A. (1965). Methods of soil analysis. Part 1. Physical Properties, Amer. Soc. Agron, Inc. Pub., Madison, Wisconsin, U.S.A. PP: 770.

11-Daghistani, S.R. ; M.N. Al-Rawi ; R. O. Salim ; I. Hussain and Jack , F. (1986). Salt and water regimes in a silty clay soil irrigated by trickling. J. Agric. Water Reso. Res. 5 (1) : 61-74.

12-Dehghan, R. ; H. Shariatmadari and H. Khademi. (2008). Soil phosphorus forms in four to posquences of Isfahan and Shahrekord regions. J. Sci. & Technol. Agric. and Nature Resour. 11 (42) : 473-485.

13Gjettermann,H.,H.; Christian,B. Hansen, H.E. Jense, S. Hansen, (2004). Transport of phosphate through artificial macropores during filmpulsflow. J. Environ. Q., 33: 2263-2271.

14-Joel De Jong . (2005). P Index in Iowa. Iowa State University Extension. File: Environmental: 4-1.

15-Page, A. L.; R. H. Miller and D. R. Kenny, (1982). Methods of soil analysis. part (2). 2nd ed. Agronomy 9–Wisconsin, Madison. Amer. Soc. Agron. Inc. publisher.

16-Peter, J.A.K. ; B. Waskom , Reagen. (2000). Phosphorus in runoff impairs surface water quality. Agronomy news J. 20(3).

17-Ryan , J. ; Hassan , H.M. ; Buasiri , M., and Tabbara, H.S. (1985). A vailability and transformation of applied phosphorus in calcareous Lebanese soils. Soil Sci. Soc. Amer. J. 49 : 1212-1220.

18-Sui, Y.; M. L. Thompson and S. Chao (1999). Fractionation of phosphorus in amollisol amended with bio solids. Soil Sci. Soc. Am. J., 63: 1174-1180.

19-Taimch , A.Y.; and Hartter , B. (1988). Phosphorus fixation in some calcareous vertisols in Jordan. Dirasat XV (10) : 7-29.

20-Waskom , Reagen. (2000). Phosphorus in runoff impairs surface water quality. Agronomy news J. V. 20 . Issue 3.

21-Waskom, Reagen. (2000). Phosphorus in runoff impairs surface water quality. Agronomy news J. 20(3).

22-Zhao , Xiaorong ; Xiaoying Zhong ; Huajun Bao ; Haohao Li ; Cuitog Li ; Debao, Tuo ; Qiemi, Lin and P. C. Brookes, (2007). Relating soil P concentrations at which P movement occurs to soil properties in Chinese agricultural soils. Geoderma, 142: 237-244.

Basrah J. Agric. Sci., 27 (2): 112-124, 2014

Effect of level and methods of irrigation on vertical and horizontal movement of available phosphorus in marshes soil

A.M.S. Al-Ansari[1] , D. R. Nedawi[1] , A. Sh. B. Al-Gasimi[2]

1Department of Soil and Water Resources, Collage, of Agriculture, University of Basrah, Iraq. **2**Thi-Qar Agricultural directorate, Agricultural ministry

Abstract: A field experiment was conducted at marshes of Algmokh, Alshatra district, province of Dhi Qar, south of Iraq, during growing season of 2011.The objective of the study was to revealed effect of methods (drip or furrow) and levels(60% or 100% of evaporation pan) of irrigation water on available P movement in soils, Soil samples were collected at depths of 0-15,15-30 and 30-45 cm and horizontally at distances of 0-10,10-20 and 20-30cm from plants, during four stages 14(V4),42 (V12), 63(silking) and 105(R3)days of corn plant germination , Available P in soil samples was determined. Results of study showed that available P-movement in soil depends on level and application methods of irrigation water, P concentration and movement in soil horizontally and vertically increased as moisture level increased from 60 to 100% of evaporation pan and was significantly higher in drip irrigation than of furrow irrigation method .

Key words: drip irrigation ,furrow irrigation , movement of available phosphorus in soil .

* part of the thesis of third researcher.