

## كفاءة استخدام المياه تحت التسميد المعدني و الحيوي - العضوي للبطاطا

نور الدين شوقي علي

حياوي ويوة الجوذري\*

قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة-جامعة بغداد

## المستخلص

نفدت ثلاث تجارب حقلية ، في احد المزارع في محافظة بابل في تربة مزيج طينية غرينية لدراسة تاثير التكامل بين التسميد المعدني والعضوي والحيوي في انتاجية البطاطا صنف دزري وكفاءة استعمال المياه تحت ثلاث طرائق ري مختلفة(ري المروز والري بالرش والري بالتنقيط ) والتسميد بطرائق إضافة تناسب كل طريقة ري. تضمن التسميد المعدني ثلاثة مستويات من السماد المعدني (0 و 50 و 100 % من ( 300 كغم . N هـ<sup>1</sup> + 100 كغم . P هـ<sup>1</sup> ) ، و تضمن التسميد بالسماد العضوي (الاوركانوفرت) بمستوى 10 ميكاغرام . هـ<sup>1</sup> و السماد الحيوي (الموفر) بمستوى 950 كغم سماد هـ-1 والسماد العضوي +الحيوي ، هذا فضلاً عن معاملة المقارنة بدون تسميد عضوي او حيوي. اظهرت النتائج ان التسميد بالاسمدة الثلاث المعدني بمستواه الاعلى والعضوي والحيوي اقترنت مع افضل النتائج في الحاصل الكلي للدرنات وكفاءة استعمال المياه.اذ ان التسميد المعدني 100% (تأثيراً رئيساً) ادى الى زيادة حاصل الدرنات الكلي وينسب زيادة عن معاملة المقارنة مقدارها 38% و 47% و 49% لتجارب ري المروز والرش والتنقيط ، بالتتابع . هذا فضلاً عن المستوى نفسه حقق كفاءة استعمال مياه مقدارها 7.17 و 10.81 و 24.39 كغم م<sup>3</sup> لطرائق ري المروز والرش والتنقيط بالتتابع. وحقق التسميد العضوي لوحده والتسميد الحيوي (تأثيرات رئيسة ) والتسميد العضوي+الحيوي حققت زيادة في حاصل الدرنات الكلي بالقياس الى معاملة عدم الاضافة مقدارها (32.9 و 56.0 و 78.8 %) و (29.3 و 50.3 و 73.8 %) و (27.6 و 46.5 و 64.7 %) لتجارب الري بالمروز والري بالرش والري بالتنقيط ، بالتتابع. فضلاً عن ان التسميد الحيوي +50% معدني او التسميد العضوي اعطى نتائج حاصل درنات مساوية للتسميد المعدني 100%، وهذا يؤكد امكانية التعويض عن كل اوجزه من التسميد المعدني عند تبني التسميد العضوي او الحيوي او كلاهما .

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences:138-149.2011

Salim &amp; Kudayr

## WATER USE EFFICIENCY UNDER MINERAL AND ORGANIC- BIO FERTILIZERS OF POTATO

H.W. Al - Jutheri

N.S. Ali

Dept. Soil Sciences &amp; Water Resources, College of Agriculture, University of Baghdad

### ABSTRACT

Three field experiments were conducted on a fields at Babylon Governorate in a silty clay loam soil to study the effect of integrated application of mineral and organic-bio fertilizers under different irrigation systems (furrow , sprinkler , and drip irrigation) on potato tuber productivity and water use efficiency ( WUE) .Treatments included three rates of mineral fertilizers 0,50,and 100% of (300 KgN.ha-1+100 Kg P. ha<sup>-1</sup>) ,10 Mg ha<sup>-1</sup> organic fertilizer (organo fert.), 950 Kg ha<sup>-1</sup> bio fertilizer(Al-Muaferbio), organic+ bio fertilizers, and control treatment(without neither organic nor bio.). Results indicated that 100% rate of mineral fertilizers +organic-bio gave the highest tuber yield and and WUE. Mineral fertilizer (100%) increased tuber yield by 38,47, and 49% compared to the control (0 mineral) for furrow, sprinkler and drip irrigation systems respectively. Besides, this treatment (100% rate of mineral fertilizer) resulted in WUE of 7.17, 10.81, and 24.39 Kg m<sup>-3</sup> for furrow, sprinkler and drip irrigation systems, respectively.Organic fertilizer , bio fertilizer and bio +organic fertilizers increased tuber yield productivity by (32.9,56.0,&78.8% ),(29.3,50.3,&73.8% ) and (27.6,46.5,&64.7%) for furrow, sprinkler and drip irrigation systems , respectively. Furthermore, Bio + 50% mineral fertilizer or organic fertilizer application gave potato tuber yield similar to 100% rate of mineral fertilizer. Therefore, it can be concluded that bio or organic fertilizers can partly substitute mineral fertilizers.

\*البحث مستل من اطروحة الباحث الاول

## المقدمة

ازداد عدد السكان في العالم وتضاعف خلال الاربعين سنة الماضية واصبح 7.6 بلايين نسمة ومن المتوقع ان يتجاوز 9 بلايين عام 2060. ومع ان انتاجية الغذاء في تصاعد الا ان السؤال الذي يطرح نفسه هو هل ان هناك كفاية من الموارد الطبيعية للارض والمياه متوافرة لتوسيع الانتاجية الزراعية بما يضمن الغذاء لهؤلاء السكان (17). إن التحدي الذي يواجه المستثمرين في المجال الزراعي والزراع هو التشخيص السليم لكل العوامل المحددة للإنتاج وإزالة او التقليل منها خلال الادارة السليمة وتبني التقانات الحديثة بما يضمن زيادة الغلة في وحدة المساحة. ومن الامور المهمة في هذا المجال هو توافر العناصر المغذية المطلوبة للنبات بكميات وفي اوقات مناسبة كي لا تكون محددة للإنتاج إذ ان الإضافات السمادية تكون مسؤولة عن زيادة 50% في الحاصل بشرط توافر عوامل النمو الاخرى بشكل مثالي (17). وبسبب هذا الدور الحيوي للتسميد ازداد استخدام الاسمدة لاسيما في الزراعة المروية دون النظر الى اية اعتبارات اخرى لأن الاستخدام غير العقلاني للسماد يكون غير اقتصادي ويؤثر بشكل سلبي في البيئة. ولذلك هناك محاولات في التقليل من التسميد الكيميائي قدر الامكان الا ان التحدي الاعظم ليس ببساطة تحريم استخدام الاسمدة والمواد الكيميائية في الزراعة ولكن التحدي هنا هو تحسين الممارسات الزراعية ولاسيما التسميد المتوازن والصحيح بيئياً وبذلك نضمن منتجات عالية الانتاجية والنوعية وتقليل التأثير السلبي على البيئة.

يعد عنصر النروجين والفسفور من اكثر العناصر المغذية الاساسية ذات العلاقة بالتلوث لاسيما عندما لا تتبع الوسائل الادارية المثلى في التسميد (17).

يتواجد النروجين في التربة بصورة رئيسة على شكل نروجين عضوي والمتبقي يكون على شكل غيرعضوي (معدني) (14 و 21). وعموماً تتأثر تحولات النروجين في التربة بالمحتوى الرطوبي والحرارة للتربة وعدد من العوامل الاخرى لأنها عمليات كيميائية تتم بوساطة الأحياء المجهرية (16). أكدت دراسات عدة على ان التسميد الحيوي ادى الى زيادة انتاج الطماطة وقلل من استعمال السماد المعدني الى 25-50% بالقياس الى معاملة المقارنة (2). كما ان التلقيح بالازوتوبكتر والباسلس ادى الى زيادة حاصل درنات البطاطا بنسبة 17.3% (6). ادت إضافة الاسمدة العضوية الى زيادة كبيرة في حاصل العديد من المحاصيل لاسيما عند الاضافة بكميات تلي متطلبات النبات تات من المغذيات لاسيما النروجين (1 و 3 و 6). في الاونة الاخيرة هناك تبني لنظام التغذية التكاملية الذي يجمع بين التسميد الكيميائي والعضوي والحيوي بهدف المحافظة على استدامة المقدر الامدادية المتوازنة للتربة وضمان استدامة إنتاج المحاصيل (15). وهناك دراسات تبين ان إضافة الأحياء المذيبة للفوسفات تؤدي الى زيادة الفسفور الجاهز في التربة (15 و 22). لذا تهدف هذه الدراسة الى تأثير التسميد التكاملية المعدني والعضوي والحيوي وايجاد المستوى الامثل والمتوازن للتسميد وتحديد مقدار ماتعوضه هذه الاسمدة الطبيعية عن السماد المعدني وعلاقة هذه التداخلات بانتاج البطاطا تحت انظمة ري مختلفة.

## المواد والطرائق:

نفذت ثلاث تجارب حقلية (Field Experiment) في احد المزارع الواقعة في ناحية الطليعة محافظة بابل والواقعة بين نقطتي تشميل (3560163 و 3560191

في التجربة ومعاملة التسميد العضوي-الحيوي عاملاً ثانوياً Sub plot.

زرعت كافة التجارب بمحصول البطاطا (*Solanum tuberosum* L ) صنف ديزري ورويت بمياه

مصدرها شط الديوانية ، ايصاليته الكهربائية EC 1.2ديسيميزم-1 و . 7.01 pHوزعت المعاملات

حسب تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD لدراسة تأثير المعاملات وتداخلاتها في انتاجية البطاطا وكفاءة استعمال المياه تحت ثلاث انظمة ري مختلفة والتسميد بطرائق تسميد تتناسب مع كل طريقة ري.

قسمت الارض المخصصة للتجارب الحقلية الى ثلاثة اقسام وكل قسم تم تقسيمه الى 48 وحدة تجريبية بأبعاد 4×3 متراً بأربعة مروز ويسافة 0.75 متر بين مرز واخر ، مع ترك مسافة 1.5 متراً بين المعاملات و2.0 متراً بين القطاعات لضمان عدم انتقال الاسمدة بين المعاملات .تمت زراعة درنات البطاطا بتاريخ 20 أيلول 2009 بعد التزريع والتعقيم بـ300 ملتر من مادة Kareptanol-SL لكل 100 لتر ماء من خلال الغمر لمدة 15 دقيقة للتخلص من مسببات المرضية وبمسافة 0.2 متر بين درنة واخرى وتمت الزراعة بفتح شق بعمق 0.15 متر في منطقة اعلى المرز وعلى طول خط الزراعة .والتجارب الثلاث هي:

#### 1-التجربة الحقلية الاولى - الري بالمرز التقليدي:

تم التسميد بالاسمدة التي اشير اليها اعلاه بشق خط بمسافة 0.10 متر اسفل خط الدرنات وبعمق 0.10 متر ( side dress) وغطيت بالتربة بشكل جيد وعلى عشرة دفعات .واجريت عمليات خدمة المحصول من مكافحة آفات وادغال وبحسب الحاجة.

( وتشريق (3560069 و 3560100 ) حسب المسقط التريبي(UTM) ، واستعمل نظام تحديد الموقع العالمي GPS في التحديد نفذت التجارب في تربة مزيج طينية غرينية.ويبين الجدول (1) بعض الخصائص الكيميائية والخصوبية والفيزيائية لتربة التجارب . تم استعمال السماد المركب (20-20-20) ( N-P2O5-K2O ) ( Tron Cristal ) وبكمية 100 كغم سماد للهكتار كبداي Starter قبل الزراعة . تمت إضافة ثلاثة مستويات من N و P باستعمال السماد المعدني فوسفات اليوريا ( Urea phosphate السنجرال جدول 2 ) وهي : 300 كغم . N ه<sup>1</sup> و 100 كغم . P ه<sup>1</sup> ، وهذا يمثل المستوى الكامل 100% من السماد المعدني مع نصف هذا المستوى 50% ومعاملة القياس من دون اضافة وهذه تمثل العامل الرئيس لتجربة الواح منشقة. اضيف البوتاسيوم وبمستوى 200 كغم K ه<sup>1</sup> وكافة المعاملات عدا المقارنة وباستعمال سماد-power (Fert. ( N-P2O5-K2O ) (10-10-40) ویدفعات مع السماد المعدني.

وتم إضافة سماد العضوي ( الاوركانوفرت) Organo Fert.(الجدول 2) وبمستوى 10 ميكاغرام ه<sup>1</sup> قبل الزراعة بخلطه بالتربة والاضافة بشكل شق طولي Side dress تحت خط الزراعة للدرنات. و السماد الحيوي (الموفر-بيو) (جدول 3 ) وبمستوى 950 كغم سماد ه<sup>1</sup> حسب التوصية لمحصول البطاطا ، (11) ، قبل الزراعة بخلطه والاضافة بشكل شق طولي تحت خط زراعة الدرنات.

رتبت المعاملات حسب تجارب الالواح المنشقة Split plotبتبني التسميد المعدني عاملاً رئيساً Main plot

على مرشح قرصي 120 ميش ( filter) وحافنة السماد بضغط 3500 كيلوباسكال وخزان لخلط الاسمدة واذابتها علماً ان الاسمدة المستعملة هي اسمدة ذوابة بالماء .كما تضمنت المنظومة مقياس ماء ومنظم ضغط وشريط من نوع T.type الناضح بطول 20 متراً لكل معاملة ، وكان قطر الشريط الداخلي 0.0155 متر والمسافة بين المنقطات 0.15 متر ويتصرف 0.8 لتر ساعة<sup>-1</sup> لكل منقط.

تم تعبير منظومة الري بالتنقيط قبل الزراعة وكان معامل التناسق 92.3% ( 5 ) .وكانت عملية الري تجري يومياً بإضافة الكمية المحسوبة من المقنن المائي للبطاطا الخريفية على ان لا تتجاوز كمية الماء المضافة السعة الحقلية من حسابات الماء الجاهز بالطريقة الوزنية كما اشير الى ذلك انفاً. ولذا تم تعديل كمية المياه حسب المتطلبات وحساب كمية المياه المستعملة خلال الموسم.

-تحاليل التربة : تم اخذ عينات تربة قبل بداية التجارب وبطريقة تضمن التمثيل الجيد للوحدات التجريبية وبعد اجراء خطوات تحضير عينات التربة من تجفيف وطحن ونخل بمنخل 2 ملمتر تم اجراء التحاليل المختبرية من خصائص كيميائية وفيزيائية على وفق الطرائق القياسية الموضحة في (13و20).

-حاصل الدرنات الطازج الكلي: تم حساب الحاصل الطري الكلي للدرنات ولكل معاملة.

.وتم حساب كفاءة استعمال مياه الري من المعادلة الآتية ( 18 ):-

كفاءة استعمال الماء = الأنتاج ( كغم ) /الماء المضاف ( م3 ) .

تمت عملية الري بري المروز وحسبت كميات المياه المطلوب إضافتها حسب المقنن المائي لمحصول البطاطا للزراعة الخريفية ويمدد بين رية واخرى لا تتجاوز الزمن الازم لإستنزاف 50% من الماء الجاهز في التربة والتي حسبت بالطريقة الوزنية والاستعانة بمنحنى وصف رطوبة التربة.

## 2-تجربة الحقلية الثانية - الري بالرش

تم التسميد في هذه التجربة بإضافة ¼ كمية السماد المعدني المقرر اضافته عن طريق منظومة الري بالرش وعلى عشر دفعات وإضافة بقية الكمية الى التربة بالطريقة نفسها المتبعة في ري المروز. و تم الري باستعمال منظومة ري بالرش بمرشات دورانية وبمرشيتين ( نوع sayim تركية المنشأ تحاكي الري المايكروى ( Micro irrigation مثبتة على قصبات ) رافعة المرشة ) بأرتفاع يتناسب مع المحصول في كل وحدة تجريبية وبطريقة تضمن تداخل جيد لعملية الرش ، وتم قياس معامل انتظام توزيع المياه كما جاء في حاجم وحقي (9) والحديثي واخرون ( 5 ) وبمعامل انتظام 81.1% للمنظومة . تم الري من خلال الاعتماد على المقنن المائي للبطاطا وحسابات المدة بين رية واخرى.

## 3-التجربة الحقلية الثالثة - الري بالتنقيط:

تم التسميد بالاسمدة نفسها التي ذكرت اعلاه الا ان الفرق الاساسي هو بطريقة إضافة الاسمدة المعدنية والتي اضيفت عن طريق منظومة الري بالتنقيط اي بالرسمدة او الفرثكة وذلك بأذابة الكمية المطلوبة من الأسمدة والاضافة مع مياه الري وعلى عشر دفعات غير متساوية . وتضمنت منظومة الري بالتنقيط مضخة 2 انج وبقوة حصانية 5.5 حصان تستلم المياه من قناة من شط الديوانية كما اشير الى ذلك انفاً ، واحتوت المنظومة

جدول (1) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة

الخاصية	الوحدة	القيمة
pH	-	7.6
EC (1:1)	دسي سمنز.م <sup>1-</sup>	3.7
CEC	سنتيمول شحنة كغم <sup>1-</sup> تربة	26.3
SOM		16.0
معادن الكربونات	غم كغم <sup>1-</sup> تربة	217
الجبس		5.8
النتروجين الجاهز	ملغم كغم <sup>1-</sup>	27
الفسفور الجاهز	ملغم كغم <sup>1-</sup>	14
البوتاسيوم الجاهز	ملغم كغم <sup>1-</sup>	290
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام م <sup>3-</sup>	1.4
الرمل		120
الغرين	غم كغم <sup>1-</sup> تربة	580
الطين		300
النسجة	Silty Clay Loam مزيجة طينية غرينية	

## النتائج والمناقشة:

ادى التسميد العضوي الى زيادة حاصل الدرنات الكلي بمقدار 56% بالقياس الى المعاملة التي لم يصف لها هذا السماد .والشئ نفسه كان مع السماد الحيوي ولكن بنسبة زيادة 32.9% عن عدم التسميد العضوي. اعطت إضافة الاسمدة الثلاثة افضل النتائج وكان حاصل الدرنات الكلي 39.46 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> عند إضافة الاسمدة الثلاث بالقياس الى معاملة المقارنة بدون تسميد والتي حققت 14.83ميكاغرام ه<sup>1-</sup>.

التجربة الحقلية الاولى (الزراعة تحت ري المروز):

من الجدول (3) يلاحظ ان حاصل الدرنات الكلي في المدى 14.83 - 39.46 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> لمعاملي المقارنة ومعاملة التداخل للأسمدة الثلاث. ادت إضافة السماد المعدني (تأثيراً رئيساً ) Main effect الى زيادة معنوية في حاصل الدرنات الكلي من 23.40 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> في معاملة المقارنة الى 32.39 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> في معاملة 100% سماد معدني وبنسبة زيادة 38.4%.

جدول (2): بعض خصائص الأسمدة المستعملة في التجارب

اولاً: السماد المتوازن Micro. 20-20-20 +N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O)

- ذائب في الماء 100% ويحوي على N%20 و P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>%20 (P %8.7) و K<sub>2</sub>O%20 (K%16.6)
- Mn - 50 ملغم كغم<sup>-1</sup> و 100 ملغم كغم<sup>-1</sup> Fe -EDTA و Cu- EDTA ويحوي ايضاً : 50 ملغم كغم<sup>-1</sup> EDTA و Zn -EDTA 50 ملغم كغم<sup>-1</sup>

ثانياً :- سماد السنجرال" Urea Phosphate "UP

- ذائب 100% بالماء pH < 2 ، 17.5 % نتروجين و 44% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

ثالثاً : السماد العضوي اورگانوفيرت Organo fert :

متحلل ومعالج من البكتريا والفطريات والنيماتودا

- OM %65 و N%2.5 و P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> % 1 و K<sub>2</sub>O %1.65 و pH=7.2 و C/N= 16/1

رابعاً : مواصفات السماد الحيوي الموفر :

و 0.03 غم *Bacillus polymyxa* والمذيبة للفوسفات *Azotobactor spp* خليط من السلالات الحيوية المثبتة للنتروجين و 20غم كغم<sup>-1</sup> Ca<sup>1-</sup> 40 كغم<sup>-1</sup> و P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> بورون منشط كغم<sup>-1</sup> و 20غم

### جدول 3 -تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي -العضوي في

حاصل الدرنات الكلي (ميكا غرام هـ<sup>-1</sup>) لمنظومة الري بالمرور

x	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون اضافة	
23.40	31.29	26.12	21.37	14.83	N P%0
29.11	36.16	31.54	28.08	20.67	NP%50
32.39	39.46	35.75	30.04	24.30	NP%100
28.30	35.64	31.14	26.50	19.93	x
AxB		B	A	L.S.D	
2.54		1.51	1.42	0.05	

زيادة كفاءة استعمال المياه من 5.42 الى 7.17 كغم م-3 وبنسبة زيادة مقدارها 32.3 % كما تشير النتائج الى ان السماد العضوي لوحده اعطى كفاءة استعمال المياه تفوقت معنوياً على المقارنة وبنسبة مقدارها 71.8%

اما بالنسبة لكفاءة استعمال المياه (WUE) فالنتائج تشير الى الاتجاه نفسه لنتائج حاصل الدرنات الكلي ويتفوق السماد العضوي على الحيوي والسمادين على كل منهما منفرداً.اذ ان السماد المعدني وكعامل رئيس ادى الى

التسميد الحيوي هو الاخر تفوق معنوياً على المقارنة  
وينسبة زيادة 46. %  
الكفاءة الاعلى لإستعمال المياه ولكافة المعاملات تحققت  
مع التسميد التكاملي بين المصادر الثلاث و بكفاءة

#### جدول 4 تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي - العضوي

في كفاءة استعمال المياه ( كغم م<sup>-3</sup> ) لمنظومة الري بالمرور

X	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون اضافة	
5.42	7.26	6.04	4.94	3.43	N P%0
6.72	8.34	7.29	6.49	4.77	NP%50
7.17	9.12	8.26	6.94	4.37	NP%100
6.44	8.24	7.20	6.12	4.19	X <sub>0</sub>
AxB		B	A		L.S.D
1.26		0.69	0.86		0.05

في الحاصل الطري مقدارها 50.3% بالقياس الى  
المعاملة التي لم يضاف لها هذا السماد .والشئ نفسه كان  
مع السماد الحيوي ولكن بنسبة زيادة اقل من السماد  
العضوي 29.3%. إضافة الاسمدة الثلاث اعطت افضل  
النتائج وكان الحاصل الطري الكلي 44.16 ميكا غرام  
ه<sup>1</sup> عند إضافة الاسمدة الثلاث بالقياس الى معاملة  
المقارنة بدون تسميد والتي كان الحاصل الطري الكلي  
15.12 ميكا غرام ه<sup>1</sup>.

التجربة الحقلية الثانية (الزراعة تحت الري بالرش):  
من الجدول (5) يلاحظ ان حاصل الدرنات الطري الكلي  
كان 15.12 و 44.16 ميكا غرام ه<sup>1</sup> لمعاملتي  
المقارنة والمعاملة التي اضيفت فيها الاسمدة الثلاث  
على التوالي . ادت إضافة السماد المعدني لوحده (كعامل  
رئيس ) الى زيادة الحاصل الطري الكلي من 24.42  
ميكا غرام ه<sup>1</sup> في معاملة المقارنة الى 35.98 ميكا غرام  
ه<sup>1</sup> في معاملة 100% سماد معدني وبنسبة زيادة  
47.3% وبفارق معنوي. وحقق السماد العضوي زيادة

جدول 5 :تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي - العضوي في الحاصل الكلي للدرنات ( ميكا غرام ه<sup>-1</sup> ) لمنظومة الري بالرش

x	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون اضافة	
24.42	32.87	27.04	22.62	15.12	N P%0
31.03	37.79	33.12	29.87	23.33	NP%50
35.98	44.16	39.16	32.96	27.62	NP%100
30.48	38.28	33.11	28.48	22.03	x
AxB		B	A		L.S.D
2.33		1.42	1.20		0.05

تفوقت معنوياً على المقارنة وزيادتها مقدارها 51% .  
التسميد الحيوي هو الاخر تفوق معنوياً على المقارنة  
وبنسبة زيادة 30 % . و تحققت افضل كفاءة لإستعمال  
المياه مع التسميد التكاملي بين المصادر الثلاثة و بكفاءة  
استعمال مياه تفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى  
الاحادية او الثنائية .

تشير النتائج (جدول 6 ) الى ان كفاءة استعمال المياه  
اخذت الاتجاه نفسه لنتائج الحاصل الطري الكلي ويتفوق  
السماد العضوي على الحيوي والسمادين على كل منهما  
منفرداً . اذ ان السماد المعدني وكعامل رئيس ادى الى  
زيادة كفاءة استعمال المياه من 7.34 الى 10.81 كغم  
م<sup>-3</sup> وبنسبة زيادة مقدارها 47 % . كما تشير النتائج الى  
ان السماد العضوي لوحده اعطى كفاءة استعمال المياه

جدول 6 :تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي - العضوي في كفاءة استعمال المياه ( كغم م<sup>-3</sup> )  
لمنظومة الري بالرش

x	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون اضافة	
7.34	9.88	8.12	6.80	4.55	%0N P
9.29	11.36	9.95	8.97	6.87	%50NP
10.81	13.27	11.77	9.91	8.30	%100NP
9.14	11.50	9.95	8.56	6.57	x
AxB		B	A		L.S.D
0.70		0.43	0.35		0.05

المقارنة ومعاملة التداخل للأسمدة الثلاث على التوالي .  
ادت إضافة السماد المعدني لوحده (تأثير رئيس ) الى  
زيادة حاصل الدرنات الكلي من 27.46 ميكا غرام ه<sup>-1</sup>

التجربة الحقلية الثالثة (الزراعة تحت الري بالتنقيط):  
من الجدول (7) يلاحظ ان حاصل حاصل الدرنات  
الكلي كان 16.83 و 49.16 ميكا غرام ه<sup>-1</sup> لمعاملي



العضوي 27.6%. اعطت إضافة كامل الاسمدة الثلاثة افضل النتائج وكان الحاصل الطري الكلي 49.16 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> عند إضافة الاسمدة الثلاث بالقياس الى معاملة المقارنة والتي حققت حاصل طري كلي 16.83 ميكا غرام ه<sup>1-</sup>.

في معاملة المقارنة الى 40.96 ميكا غرام ه<sup>1-</sup> في معاملة 100% سماد معدني وبنسبة زيادة 49.16% ويفارق معنوي. وتميز السماد العضوي في زيادة حاصل الدرنات الكلي بمقدار 46.5% بالقياس الى المعاملة التي لم يضاف لها هذا السماد. والشئ نفسه كان مع السماد الحيوي ولكن بنسبة زيادة اقل من السماد

جدول 7 : تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي - العضوي في الحاصل الكلي (ميكا غرام ه<sup>1-</sup>)

لمنظومة الري بالتنقيط

X	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون إضافة	
27.46	35.83	31.08	26.08	16.83	N P%0
36.12	42.79	38.41	34.79	28.50	NP%50
40.96	49.16	44.21	38.16	32.29	NP%100
34.85	42.60	37.90	33.01	25.87	X
AxB		B		A	L.S.D
2.11		1.05		1.64	0.05

المياه تفوقت معنوياً على المقارنة وبنسبة زيادة مقدارها 44.6%. التسميد الحيوي هو الاخر تفوق معنوياً على المقارنة وبنسبة زيادة 27.6% كفاءة استعمال المياه الاعلى وكفاءة المعاملات تحققت مع التسميد التكاملي بين المصادر الثلاث و بكفاءة استعمال مياه تفوقت معنوياً على المعاملات الاخرى الاحادية او الثنائية ويفروق معنوية ( جدول 8 ) .

اما بالنسبة لكفاءة استعمال المياه (WUE) فالنتائج تشير الى الاتجاه نفسه لنتائج الحاصل الطري الكلي ويتفوق السماد العضوي على الحيوي والسمادين على كل منهما منفرداً. اذ ان السماد المعدني وكعامل رئيس ادى الى زيادة كفاءة استعمال المياه من 16.50 الى 24.39 كغم م<sup>3-</sup> وبنسبة زيادة مقدارها 47.8% كما تشير النتائج الى ان السماد العضوي لوحده اعطى كفاءة استعمال

جدول 8 : تأثير التداخل بين مستويات السماد المعدني والحيوي - العضوي في كفاءة استعمال المياه (كغم م<sup>-3</sup>)

لمنظومة الري بالتنقيط

x	التسميد الحيوي والعضوي B				مستويات السماد المعدني A
	حيوي+عضوي	عضوي	حيوي	بدون اضافة	
16.50	21.54	18.68	15.68	10.11	N P%0
21.71	25.72	23.09	20.91	17.13	NP%50
24.39	29.55	25.67	22.94	19.41	NP%100
20.87	25.60	22.48	19.84	15.55	x
	AxB	B	A		L.S.D
	1.43	0.70	1.14		0.05

فضلاً عن احتواء هذا السماد لبعض العناصر المغذية ونسبة عالية من المادة العضوية (جدول 2). كانت الاستجابة للتسميد الحيوي (الموفر) نتيجةً لإحتواء هذا السماد على انواع مختلفة من الاحياء المجهرية المثبتة للنتروجين والمذبية للفوسفات (جدول 2 ، والتي لها ادوار اخرى تزيد جاهزية العناصر المغذية في التربة من خلال افراز منظمات النمو والسايدروفورسات وزيادة امتصاص العناصر المختلفة ( 6 و 10 و 15 ). وكانت الاستجابة للتسميد الحيوي اكثر وضوحاً عند الاضافة مع التسميد العضوي بسبب ما يوفره التسميد العضوي من مغذيات ومصادر طاقة وبيئة مناسبة لنشاط الاحياء المجهرية التي يحويها السماد الحيوي. ان دور التسميد الحيوي يؤكد ما اشار اليه Mahmoud و ( 19 ) Mahanad من دور في افراز المواد المشجعة للنمو وفي زيادة التحمل الفسيولوجي للملوحة لبعض المحاصيل ( 15 ) وهذا ما ادى الى الزيادة في الانتاج وتحسن كفاءة استعمال المياه (WUE) عند الاضافة للسماد الحيوي لوحده و بالتداخل مع التسميد العضوي او الاسمدة الثلاثة. كما تؤكد نتائج الدراسة الحالية النتائج

يلاحظ من الجدول 1 ان المحتوى من العناصر المغذية الرئيسية لتربة الدراسة يقع ضمن المحتوى المتوسط لنتائج فحص التربة التي اشار اليها بشور (7) ولترب من المناطق الجافة ، وهذا يشير الى ان الاستجابة ولعدد من المحاصيل ومنها البطاطا محتملة وهذا ما أكدته النتائج التي اشير اليها اعلاه لاسيما نتائج حاصل الدرنات الكلي. مع العلم ان الكمية المضافة من النتروجين والفسفور ضمن المستويات التي اعطت نتائج جيدة (4) و (8).

تؤكد نتائج التسميد العضوي الدور المهم للأسمدة العضوية في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحيوية والخصوبية للتربة (1 و 17 و 21) وتؤكد نتائج عبدالرسول ( 12 ) استجابة البطاطا وبشكل معنوي للتسميد العضوي. وتؤكد نتائج الخفاجي (3) التي وجدت ان إضافة 10-20 طن ه<sup>-1</sup> سماد حيواني متحلل اعطى نتائج مساوية للسماد المعدني لمحصول البصل في تربة من ترب كلية الزراعة ، هذا فضلاً عن ان كمية السماد العضوي المضافة في الدراسة الحالية توفر كمية من النتروجين مساوية للمضاف من السماد المعدني ،

ان زيادة حاصل الدرنات الكلي وتحسن كفاءة استعمال المياه نتيجة اضافة السماد الحيوي (الموفر) اعطى نتائج جيدة في الترب العراقية ،اذ ان هذا السماد لم تتم دراسته في السابق.

فضلاً عن ان نتائج الدراسة الحالية تؤكد امكانية الحصول على انتاجية جيدة لمحصول البطاطا وتوفير كميات جيدة من المياه من خلال تبني التسميد المتكامل وادارة المياه بشكل جيد وتبني تقانات الري غير التقليدية.

انتاجية البطاطا وبعض خواص التربة.مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 23 (2) 151-162.

7. بشور، عصام ومحمد الفولي وانطوان صانغ ودليلك اناك و حنفي ابو الحق واونيس بابادوبولس ونزار احمد 2007 . دليل استخدام الاسمدة في الشرق الادنى.منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة ، FAO ، روما.130 صفحه.

8. بهية ، كريم محمد عباس .2001. تأثير إضافة الفسفور والبوتاسيوم عن طريق التربة والرش في نمو ومكونات نبات البطاطا . رسالة ماجستير .قسم التربة والمياه -كلية الزراعة -جامعة بغداد.96 صفحه.

9. حاجم ، احمد يوسف وحقي اسماعيل ياسين .1992. هندسة نظم الري الحقلي . جامعة الموصل -

كلية الهندسة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

10. سلمان ، نريمان داود ونورالدين شوقي علي وندى حميد مجيد .2008. تأثير التلقيح بالازوتوبكتر في جاهزية البوتاسيوم في تربتين مختلفتي النسجة ومزرعة بالذرة الصفراء. Zea mays L مجلة البصرة للعلوم الزراعية 21(1):167-185.

11. عبد الحافظ احمد ابواليزيد .2008. نحو تسميد ازوتي وفوسفاتي ممتد المفعول في اطار منظومة حيوية آمنة.المكتب العلمي لشركة المتحدون للتنمية الزراعية . جامعة عين الشمس .كلية الزراعة

التي توصل اليها الشيباني (2) مع محصول الطماطة وتحت ظروف بيئية مشابهة.

بشكل عام فان النتائج تشير الى امكانية التعويض الجزئي او الكلي عن الاسمدة المعدنية بتبني الاسمدة العضوية والحيوية الا ان الحصول على الانتاج الاقصى يتطلب إضافة الاسمدة الثلاثة وادارة تسميد جيدة ومصادر سمادية معروفة المحتوى من العناصر المغذية والمواصفات من اجل الحصول على انتاجية عالية ونوعية جيدة.

#### المصادر:

1. ابوريان ،عزمي محمد. 2010. الزراعة العضوية(مواصفاتها واهميتها في صحة الانسان). الجامعة الاردنية - كلية الزراعة

2. الشيباني ، جواد عبد الكاظم .2005. تأثير التسميد الكيميائي والعضوي الاحيائي (الفطري والبكتيري) في نمو وحاصل الطماطة. اطروحة دكتوراه،قسم علوم التربة والمياه،كلية الزراعة -جامعة بغداد.120 صفحه.

3. الخفاجي ، اسيل محمد حسن هاتف .2010 . تأثير التسميد العضوي من مصادر مختلفة في نمو وانتاجية ونوعية الايصال والذور لنبات البصل.رسالة ماجستير .قسم البستنة -كلية الزراعة -جامعة بغداد.99 صفحه.

4. الزويعي ، سلام .زكم.2000. تحديد ائزان النتروجين والفسفور والبوتاسيوم للبطاطا في تربة رسوبية . اطروحة دكتوراه،قسم علوم التربة والمياه،كلية الزراعة -جامعة بغداد. 78 صفحه.

5. الحديثي ، عصام خضير واحمد مدلول الكبيسي وياس خضير الحديثي.2010. تقانات الري الحديثة ومواضيع اخرى في المسألة المائية.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.جامعة الانبار - كلية الزراعة.

6. الزعبي ،محمد منهل وهيثم عيد ومحمد برهوم. 2007. دراسة تأثير السماد العضوي والحيوي في

- Nutrient Management"7th Ed Prentice Hall . New J.
18. Hillel, D. 2008 . 40 years of drip irrigation . Crops, Soils, Agronomy " CSA" News. September 2008 .53 (9) : 3-7 .
19. Mahmoud , A.A. & Mohaned, H.F .Y .2008 . Impact of Biofertilizers application on improving Wheat (*Triticum aestivum* L) resistance to salinity. Research J.of Agric. and Biol. Sciences 4(5):520-528.
20. Page, A.L. (ed.) 1982. Methods of Soil Analysis. Chemical and microbiological properties. ASA, Madison, Wisconsin, USA, P.732 .
21. Sumner, M.E.(ed.) 2000. Hand Book of Soil Science .CRC Press ,P.2250.
22. Tilak, K.V.B.R. and B.S. Reddy,. 2006. *Bacillus cereus* and *B.circulans* –novel inoculants for crops. Curr. Sci., 90 (5): 642-644.
12. عبدالرسول ، قحطان جمال .2007.تقييم تأثير التسميد العضوي والمعدني (K,N) في حالة وتحرر وامتصاص البوتاسيوم وانتاج درنات البطاطا.اطروحة دكتوراه.كلية الزراعة.جامعة بغداد.188 صفحة.
13. Black,C.A.1965. Methods of Soil Analysis Part 1. Physical and Mineralogical Properties. ASA, Madison, Wisconsin, USA, P.1570.
14. Barker, A. V. & Bryson, G. M. 2007. Nitrogen .in Barker, A.V. and Pilbeam, D.J.(Ed)" Handbook of Plant Nutrition". CRC Taylor & Francis Group.
15. Chen , J .H .2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International workshop, Taiwan.
16. Hartmann,A.A. ; A.Singh, and,W. Klingmuller.1983 . Isolation and characterization of *Azospirillum* mutants excreting high amount of IAA .Can. J. Microbiology .29:916-923 (CF. Mahmoud & Mahanad 2008)
17. Havlin, J. L.; J. D. Beaton; S . L. Tisdale, and W.L. Nelson, 2005. Soil fertility & Fertilizers "An Introduction to