RESPONSE OF TWO RICE VARIETIES UNDER SPRAY OF FOUR LIQUID VEGETAL ORGANIC MATTER

استجابة صنفين من الرز لرش أربع مواد عضوية نباتية سائلة

*خضر عباس حميد *فليح عبد جابر **رزاق لفته اعطيه
*دائرة البحوث الزراعية **كلية الزراعة - جامعة كربلاء

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في محطة بحوث الرز في المشخاب(محافظة النجف الأشرف) خلال موسمي الزراعة 2009 و 2010 لدراسة استجابة صنفين من الرز (عنبر33 و الياسمين) لأربعة من الأسمدة العضوية النباتية السائلة (Agriful Antisal و Agriful و Tecamin Raiz و Tecno Kel) وتأثيرها على الحاصل ومكوناته، وقورنت المعاملات بالأسمدة النايتروجينية الموصى بها في تسميد حقول الرز. أضيفت المواد العضوية السائلة بطريقة الرش على النباتات والتربة وبمعدلات رش خاصة لكل مادة ومواعيد رش مختلفة، وابتدأ الرش بعد 10 ايام من الشتال ولغاية النضج. صممت التجربة بطريقة القطاعات الكاملة المعشاة(RCBD). أوضحت النتائج تفوق السماد العضوي السائل Agriful معنوياً في بعض صفات النمو الخضري (إرتفاع النبات والنسبة المئوية لعدم الخصب ووزن المادة الجافة) وفي حاصل الحبوب ومكوناته (عدد الداليات وعدد الحبوب بالدالية، ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب) ولكلا الصنفين وللموسمين.

Abstract

A field experiment was conducted in the Al-Mishkhab Rice Research Station at Najaf governorate during two rice seasons 2009 and 2010 to study the response of two rice varieties(Anber33 and Jasmine) for certain foliar organic fertilizers (Agriful Antisal, Agriful, Tecamin Raiz, Tecno Kel) and its effect on yield and yield components in comparison with recommended chemical fertilizer. These fertilizers were added by spread method onto plant and soil used the different amounts and time for each fertilizer. The experiment designed used RCBD. The results revealed asignificant superiority of Agriful fertilizer in vegetative growth(Plant high, sterility percentage, weight of dry matter), and yield and yield components(Panicle number, spikelet number per panicle, 1000 grain weight, grain yield) of two rice varieties and seasons.

المقدمة

الرز(*Oryza Sativa* L.) من محاصيل الحبوب الهامة في العالم، إذ يحتل المرتبة الثانية بعد الحنطة من حيث المساحات المزروعة والإنتاجية ويتغذى عليه نحو نصف سكان العالم، ويعد المورد الرئيس لملايين السكان في قارة آسيا(1). إذ بلغت المساحة المزروعة بالرز عالمياً في عام 2007 إلى ما يقارب 161.5 مليون هكتار وبإنتاج سنوي 680 مليون طن وبمعدل إنتاجية 4200 كغم/ هكتار(2)، وتنتشر زراعته في 114 دولة من أصل 193 دولة في العالم، وان قارة آسيا وحدها تنتج وتستهلك الرز بنسبة 90% من إنتاج الرز العالمي، وبلغت إنتاجية بعض الدول الآسيوية ومنها اليابان والصين التي وصلت إنتاجية الرز في تلك الدول إلى أكثر من 6000 كغم.هـ$^{-1}$، وفي فيتنام واندونيسيا حققت أكثر من 4000 كغم.هـ$^{-1}$ (3). وتأتي أهميته الغذائية من احتوائه على نسبة عالية من الكاربوهيدرات السهلة الهضم التي يحتاجها الإنسان في غذائه لإمداده بالطاقة، فضلاً عن أن بروتين الرز ذو محتوى متوازن من الأحماض الامينية الأساسية لاسيما حامض اللايسين مقارنة بالحبوب الأخرى(4).

بلغت معدل المساحات المزروعة بالرز في الوطن العربي للأعوام (2008-2010) 740 ألف هكتار وبمعدل إنتاج سنوي 6.4 مليون طن وبإنتاجية تقارب 8600 كغم/ هكتار(5). أما في العراق فيعد الرز من المحاصيل الإستراتيجية ويأتي بعد الحنطة والشعير في المساحات المزروعة والإنتاجية، ففي عام 2007 زرع بمساحات إجمالية تقارب من 124.350 ألف هكتار وتنتج ما يقارب 392800 طن من الرز الخام وبمعدل إنتاجية 3159.2 كغم/هكتار (6). إن معدل إنتاج وحدة المساحة قليلاً بالمقارنة مع إنتاجية الدول العربية ودول العالم، على الرغم من أن العراق من الدول المعروفة بزراعة هذا المحصول منذ القدم (7)، ويعود سبب تدني الإنتاجية إلى عدم تطبيق الطرائق والتقانات الحديثة في الزراعة (8). ويعد النمط التقليدي الحالي في زراعة محصول الرز في العراق والسائد هي استخدام الطريقة الجافة في الزراعة ، وهي نثر البذور مباشرةً في التربة المحروثة باستخدام كميات كبيرة من البذور بمعدل160 كغم/هكتار، وكذلك زراعة الحنطة بالتناوب مع محصول الرز والذي سبب تدني في خصوبة التربة (9)، كما سبب هذا النمط من الزراعة انخفاضاً شديداً في إنتاجية وحدة المساحة.

أخذت الكثير من الدول المتقدمة تتجه الى الزراعة العضوية والتقليل قدر الامكان من استخدام الاسمدة الكيمياوية وذلك لأن واحداً من أهداف الزراعة العضوية هو انتاج نباتات خالية من الآثار السامة للمبيدات والأسمدة الكيمياوية وانتاج محاصيل نظيفة(10). وإن منتجاتها الزراعية تتميز بكونها غذاء صحي وخال من المبيدات والكيمياويات المصنعة، كما لا تتعدى نسبة النترات فيها الحدود الصحية الآمنة والاستعمال الصحي والآمن للمياه ومنع تلوثها من خلال تقليل المياه الجوفية مقارنة مع الأسمدة الكيمياوية(11).

نظراً لتعدد طرائق فقد عنصر النيتروجين من التربة وكما أن الزراعة المتكررة تزيد من خفض الكمية الجاهزة، لهذا يتطلب إضافته عن طريق الأسمدة الكيمياوية أو العضوية (12). ونظراً للتوسع الكبير في استخدام سماد اليوريا ولمحاصيل كثيرة وبهدف خفض معدلات فقد النتروجين منه فقد جربت طرائق عديدة لزيادة استخدامه ومنها استخدام مواد مثبطة لنشاط انزيم اليوريز، وتعد المواد الناتجة من المستخلصات النباتية من المواد المناسب استخدامها في الترب لهذا الغرض لانخفاض كلفة استخدامها مع سماد اليوريا وضمان عدم تلوث البيئة لسرعة تحللها بالتربة وعدم تراكمها بالترب وعدم سميتها للانسان والحيوان مع مراعاة سهولة الحصول عليها من النبات وتطوير طريقة سهلة لاضافتها مع سماد اليوريا تكون غير مكلفة، فقد أشارت الكثير من المصادر لنجاح مثل هذه المواد في تثبيط انزيم اليوريز في التربة(13و 14، و ، 15 و 16). وذكرWilson، (17) أن الدور الايجابي لمستخلصات الأعشاب البحرية يعود إلى زيادة تمثيل الكلوروفيل وبالتالي زيادة منتجات التركيب الضوئي. أن المستخلصات العضوية من المواد الحاوية على العديد من الأحماض الأمينية والدبالية والمركبات العضوية المحتلفة الذائبة في الماء والتي لها دور في خصوبة وتغذية النبات وتأثيرها في زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وزيادة الانزيمات النباتية(18).

تعد طريقة التسميد العضوي عن طريق الأوراق ذات كفاءة وفعالية في تغذية النباتات وذلك لسرعة امتصاص العناصر الغذائية من قبل الأجزاء الخضرية، فضلاً عن أنها تجهز النبات بالمغذيات بصورة متجانسة(19)، علاوة على أن الأسمدة العضوية تؤدي إلى تحسين الخصائص الفيزياوية والكيمياوية من خلال زيادة المادة العضوية بالتربة وزيادة خصوبتها(20 و21).

إذن لا بد من التوجه وبشكل جدي نحو إتباع طرائق سليمة تضمن إنتاج غذائي صحي وبنوعية جيدة، فكان الاختيار في السنوات الأخيرة في استعمال المغذيات العضوية غير الضارة لتحسين خواص التربة وتغذية النبات والإسراع في النمو وزيادة الإنتاج(22) ، ولقلة وجود دراسات في مجال التسميد العضوي بالرش لمحصول الرز في العراق جاء هذا البحث لمعرفة أداء صنفين من الرز تحت رش أربع مواد عضوية سائلة وتحديد الأفضل تأثيراً في إنتاجيتها.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث الرز في المشخاب (محافظة النجف) خلال موسمين زراعيين متتاليين 2009 و 2010 بهدف معرفة أداء صنفين من الرز(الياسمين و عنبر33) تحت رش أربع مواد عضوية نباتية سائلة. حضرت التربة من حيث الحراثة والتنعيم والتعديل وكانت تربة الحقل طينية مزيجية، درجة الإيصالية الكهربائية 2,9 دسي سيمنز ، وتفاعل التربة pH 7,8 . كان موعد زراعة التجربة للموسم الأول في 17 حزيران و في 13 حزيران للموسم الثاني، حيث زرعت البذور في أطباق بلاستيكية أبعادها(28×58×3) سم مملوءة بالتراب الناعم وبعد إنباتها نقلت إلى مشتل قرب موقع التجربة مساحته (2×3)متر تم تسويته بوجود الماء بطبقة (2- 3) سم فوق سطح التربة ويسقى يومياً، وتم أخذ الشتلات منها ,وبعمر(17) يوم. نفذت تجربة بتصميم منشقة وكانت الأصناف المعاملات الرئيسة والمواد العضوية المعاملات الثانوية ووزعت المعاملات بطريقة القطاعات الكاملة المعشاةRCBD وبثلاث مكررات. زرعت الشتلات في الألواح (مساحة اللوح 5 متر× 5 متر) على شكل خطوط وبمسافات 30سم بين خط وآخر وبمسافة (20) سم بين جورة وأخرى وبشتلة واحدة في الجورة. لم تضاف الأسمدة الكيماوية لكافة الوحدات التجريبية ماعدا معاملة المقارنة حيث أضيف السماد المركب (18:18:0) وبكمية 400 كغم.هـ$^{-1}$ وخلطت مع التربة وأضيف السماد النيتروجيني (سماد اليوريا 46%) بكمية 280 كغم. هـ$^{-1}$ وأضيف السماد النيتروجيني على دفعتين، الأولى بعد (10) أيام من الشتال والثانية بعد شهر من الدفعة الأولى (23).

استخدمت في التجربة أربع مواد عضوية نباتية سائلة مستقدمة من شركة Ard unifert S.A.L في العراق الاسم التجاري ومحتويات المواد والمنشأ وتاريخ الصنع مدون في جدول (1) في أدناه :-

جدول (1) : الاسم التجاري ومحتويات المواد العضوية النباتية السائلة وتاريخ وسنة الصنع

الاسم التجاري للمادة	محتويات المادة	تاريخ الصنع والدولة
Agriful Antisal Biostimulant ,Sodium Saline Soil and Calcium Deficiency Corrector	Calcium Oxide(Cao) 10% w/w Total Humic Extract 18% w/w Fulvic Acids 18% w/w Total Nitrogen(N) 9% w/w Total Organic matter(OM) 37% w/w pH 3.5	January 2009 صنع في اسبانيا شركة Agri Tecno
Agriful Fast-Acting Natural Biostimulant	Total Humic-extract 25% w/w Fulvic acids 25% w/w Total Nitrogen(N) 4.5% w/w Total Phosphorus(P2O5) 1.0% w/w Total Potassium(K2O) 1.0% w/w Total Organic matter(OM) 45.0% w/w pH 4.7	May 2009 صنع في اسبانيا شركة Agri Tecno
Tecamin Raiz Root growth Biostimulant	L-Amino Acids 4.7% w/w Total Organic matter(OM) 22% w/w Total Nitrogen(N) 5.5% w/w Total Potassium(K2O) 1.0% w/w Fe-HEDTA 0.5% w/w Mn 0.3% w/w Zn 0.15% w/w Cu 0.05% w/w B 0.05% w/w Seaweed extract 4.0% w/w pH 4.4	April 2009 صنع في اسبانيا شركة Agri Tecno
Tecno Kel Amino CaB Improve Pollination and Seed quality	Calcium Oxide (CaO) water soluble 10.0%w/w Boron(B) water soluble 0.2%w/w "L" Amino Acid 6.0%w/w Ethylene Diamine tetracetic Acid (EDTA)	May 2009 صنع في اسبانيا شركةAgri Tecno

استخدمت مرشة ظهرية محمولة جرى تعييرها على أساس استخدام 400 لتر ماء.هـ$^{-1}$ ورشت المواد العضوية السائلة بمعدل الرش ومواعيد الإضافة كما هو موضح في جدول 2 أدناه :-

جدول (2) : معدلات الرش ومواعيد الإضافة للمواد العضوية النباتية السائلة

رقم المادة	اسم المادة	طريقة الاستخدام	التركيز المستخدم	الغاية منه
1	Agriful Antisal مصحح نقص الكالسيوم وملح الصوديوم في التربة	يضاف بالرش أو الحقن في التربة في منطقة الجذور وبعد 10 أيام من الشتال ولكل 15 يوم ولغاية النضج	5 لتر/هكتار /400 لتر ماء	مصحح لملح الصوديوم في التربة ومصحح لنقص الكالسيوم .
2	Agriful حامض الفولفيك	يضاف بالرش أو الحقن في التربة في منطقة الجذور وبعد 10 أيام من الشتال ولكل 15 يوم ولغاية النضج	5 لتر/هكتار /400 لتر ماء	يزيد من نقل وإتاحة المغذيات وينشط الكائنات الحية الدقيقة البيئية في التربة ويطور النظام الجذري للنبات ويحسن من الموازنة الهرمونية للنبات .
3	Tecamin Raiz	يستخدم مع مبيد فطري وحشري في مرحلة التفرعات وبالرش على النبات ولكل 15 أيام ولغاية النضج .	3 لتر/هكتار /400 لتر ماء	كمنشط بايلوجي للأوراق
4	Tecno Kel Amino CaB	يستخدم لمرة واحدة فقط في نهاية مرحلة التفرعات	3 لتر/هكتار /400 لتر ماء	يحسن التلقيح ونوعية البذور
9	سماد كيمياوي وحسب التوصية	400كغم/هكتار سماد مركب NP(18×18) مع الحراثة مخلوط مع التربة + سماد يوريا (N 46%) بكمية 280كغم/ هكتار وعلى دفعتين	ـــ	كحقل مقارنة

سقيت التجربة بطريقة الري المتناوب(المتقطع) بعد الشتال، حيث كان السقي بين يوم وآخر لمدة شهر، وبعدها كان السقي بين يومين أو ثلاثة ولغاية بداية مرحلة تكوين السنابل ، والغاية من الري المتناوب هو لتوفير أوكسجين في التربة لمساعدة الأحياء المجهرية فيها بالنشاط، ولإعطاء مغذيات طبيعية من تحلل المادة العضوية في المراحل الخضرية للنبات وتكوين مجموعة جذرية نشطة وتفرعات غزيرة (24). في مرحلة تكوين الداليات كان السقي يومياً ولكن بوجود طبقة خفيفة من الماء فوق سطح التربة (1-2سم) ولغاية مرحلة النضج الفسلجي حيث قطع السقي قبل الحصاد ما يقارب (15) يوم. قلعت الأدغال النامية في الألواح يدوياً ولثلاثة مرات حيث أجري التعشيب الأول بعد (10) أيام من الشتال والثاني بعد (15) يوم من التعشيب الأول والثالث بعد (15) يوم من التعشيب الثاني .

عند النضج التام للنباتات، أخذت (10) داليات عشوائياً من كل وحدة تجريبية للتجربة لحساب طول الدالية (سم)، فقد حسبت من المسافة المحصورة بين عقدة حاصل الدالية ونهاية الدالية. أما عدد الحبوب للدالية فقد حسب لعدد (10) داليات ثم استخرج معدل عدد حبوب الدالية. أما وزن ألف حبة(غم) فقد حسب من عينة عشوائية أخذت من حبوب ممثلة ووزنت بميزان حساس كهربائي. حسبت النسبة المئوية للعقم باستخدام المعادلة التالية:-

$$\text{النسبة المئوية للعقم} = \frac{\text{عدد الحبوب الفارغة}}{\text{عدد الحبوب الكلي}} \times 100 \quad (25)$$

تم حساب الحاصل البايلوجي وهو يمثل أجزاء النبات فوق سطح التربة من خلال حصاد مساحة متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية ، بعد ذلك ترك ليجف لمدة أسبوع ثم حول الناتج إلى كغم. هـ$^{-1}$ (26).

أما حاصل الشلب فقد حسب من خلال حصاد مساحة متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية ثم جمع الحاصل ووزن ثم حول إلى كغم. هـ$^{-1}$ بعد قياس درجة الرطوبة وصحح على أساس 14% رطوبة (4).

النتائج والمناقشة

1. صفات النمو :

1.1ارتفاع النبات(سم):

أظهرت نتائج جدول(3) الى وجود فروق معنوية في معدلات ارتفاع النبات عند استخدام المواد العضوية السائلة في موسمي 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدل ارتفاع النبات 112.4 سم و 119.4 سم، عند استخدام المادة Agriful، وأقل معدلاً لارتفاع النبات كان 104.9 سم عند استخدام المادة Agriful Antisal و107.8 سم عند استخدام المادة Tecamin Raizوللموسمين على التوالي. وربما يعود سبب ارتفاع النبات الى توفر العناصر الغذائية وبما يحتاجه النبات في عمليتي انقسام الخلايا واستطالتها ولاسيما النايتروجين الذي يدخل في بناء الكلوروفيل والبروتين والاحماض الامينية ومن ثم زيادة قابلية النبات على القيام بعملية التركيب الضوئي وتصنيع المواد الغذائية والى دور النايتروجين في زيادة قابلية النبات على امتصاص العناصر الغذائية وتراكمها(27)، إذ تتوفر عناصر النمو الرئيسة(NPK) في المادة Agri M40 يضاف الى سعة التبادل الكاتيونية العالية والتي ربما زادت من جاهزية العناصر الأخرى للنبات.

جدول(3): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات(سم) لموسمي 2009 و 2010

الموسم	الأصناف	المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					المعدل
		Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	
2009	الياسمين	87.8	87.1	86.5	86.9	90.1	87.7
	عنبر33	122.0	137.7	128.0	136.3	132.3	131.2
	المعدل	104.9	112.4	107.2	111.6	111.2	
LSD 0.05		الأصناف 2.70	المواد العضوية السائلة 4.27		التداخل 6.04		
2010	الياسمين	87.3	90.3	87.2	87.0	88.1	88.0
	عنبر33	133.2	148.4	128.4	143.8	146.4	140.0
	المعدل	110.2	119.4	107.8	115.4	117.2	
LSD 0.05		الأصناف 4.55	المواد العضوية السائلة 7.20		التداخل 10.18		

يشير الجدول أعلاه الى أن وجود فروق معنوية في ارتفاع النباتات بين الاصناف للموسمين 2009 و2010 ، إذ كان أعلى معدل ارتفاع للنبات 131.2 سم و140.0 سم للصنف عنبر33 ، وأقل معدل ارتفاعاً كان 87.7 سم و 88.0 سم كان للصنف الياسمين للموسمين على التوالي. وقد يعود سبب هذه الاختلافات في ارتفاع النبات الى الاختلافات الوراثية بين هذه الاصناف في هذه الصفة(28).

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة، يبين الجدول الى وجود فروق معنوية في صفة معدل ارتفاع النبات للموسمين 2009 و2010، إذ كان أعلى معدل ارتفاعاً للنبات 137.7سم و 148.4 سم للصنف عنبر33 عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدل ارتفاعاً كان 86.5 سم للصنف الياسمين عند استخدام المادة Tecamin Raiz و 87.0 سم للصنف الياسمين عند رش المادة العضوية السائلة Tecno kel للموسمين على التوالي.

2.1 النسبة المئوية لعدم الخصب(%)

يبين الجدول(4) الى وجود فروق معنوية في معدلات النسبة المئوية لصفة عدم الخصب عند استخدام الواد العضوية السائلة للموسمين 2009 و2010. إذ كان أعلى معدل لنسبة عدم الخصب 17.9% و 37.7% ، عند استخدام المادة Tecno Kel وأقل معدلاً لنسبة عدم الخصب كانت 7.1% و9.3% عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي. وربما يعود السبب الى احتواء هذه المادة العضوية السائلة على العناصر الغذائية الرئيسة للنمو (NPK) ومادة عضوية عالية أسهمت في قابلية تفريع عالية مع تجهيز مغذيات كافية خلال مرحلتي النمو الخضري والتكاثري وبالتالي فعالية عملية التركيب الضوئي عالية ومن ثم زيادة نواتج التمثيل الضوئي الذاهبة الى الداليات مما ادا الى زيادة نسبة الحبوب المملوءة.

جدول(4): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة النسبة المئوية لعدم الخصب(%) لموسمي 2009 و 2010

الموسم		المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					
	الأصناف	Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	المعدل
2009	الياسمين	16.0	2.3	4.1	20.6	17.6	12.1
	عنبر33	15.5	11.8	17.6	15.2	12.5	14.5
	المعدل	15.7	7.1	10.8	17.9	15.1	
0.05 LSD		الأصناف غ.م		المواد العضوية السائلة 6.63		التداخل 9.37	
2010	الياسمين	37.1	6.5	2.0	27.4	28.4	20.3
	عنبر33	16.3	12.2	17.8	48.1	13.8	21.7
	المعدل	26.7	9.3	9.9	37.7	21.1	
0.05 LSD		الأصناف غ.م		المواد العضوية السائلة 24.15		التداخل 34.15	

يوضح الجدول الى عدم وجود فروق معنوية في معدل النسبة المئوية لعدم الخصب بين الاصناف للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لنسبة عدم الخصب 14.5% و 21.7% للصنف عنبر33 وأقل معدلاً للصفة 12.1% و 20.3% للصنف الياسمين على التوالي. ويرجح سبب ذلك الى أن نسبة عدم الخصب هي صفة وراثية ملازمة للتراكيب الوراثية وهذا ماذكره العتابي (29) في أن التراكيب الوراثية تختلف في صفة نسبة عدم الخصب.

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد أشار الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل النسبة المئوية لعدم الخصب للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لنسبة عدم الخصب 20.6% للصنف الياسمين و 48.1% للصنف عنبر33 عند استخدام المادة العضوية السائلة Tecno Kel للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لنسبة عدم الخصب كان 5.3% لصنف الياسمين عند استخدام المادة Agriful في موسم 2009 و 2.0% للصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Tecamin Raiz في موسم 2010.

3.1 وزن المادة الجافة(غم.م²)

يظهر جدول(5) الى أن وجود فروق معنوية في معدلات صفة وزن المادة الجافة عند استخدام المواد العضوية السائلة، للموسمين 2009 و2010. إذ كان أعلى معدل وزن مادة جافة 1278غم.م² و 989غم.م² عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي.وأقل معدلاً لوزن المادة الجافة كان 847غم.م² و711غم.م² عند استخدام المادة Agriful Antisal للموسمين على التوالي. وقد يرجع سبب زيادة المادة الجافة عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful الى مساهمتها في زيادة معدلات النمو الخضري من خلال زيادة معدلات التمثيل الضوئي وزيادة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء لاحتوائها على المغذيات الرئيسة للنبات وكذلك المادة العضوية التي أسهمت في زيادة نشاط الاحياء الدقيقة في التربة مما أدى الى إتاحة المغذيات للنبات على طول موسم النمو.

جدول(5): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة وزن المادة الجافة(غم.م²) لموسمي 2009 و 2010

الموسم		المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					
	الأصناف	Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	المعدل
2009	الياسمين	778	1117	1073	873	838	936
	عنبر33	915	1439	1009	1026	1257	1129
	المعدل	847	1278	1041	950	1047	
0.05 LSD		الأصناف 83.1		المواد العضوية السائلة 131.3		التداخل 185.7	
2010	الياسمين	680	980	981	826	728	839
	عنبر33	741	998	567	981	983	854
	المعدل	711	989	774	904	856	
0.05 LSD		الأصناف غ.م		المواد العضوية السائلة 169.5		التداخل 239.7	

يشير الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل وزن المادة الجافة بين الاصناف في الموسم 2009، إذ كان أعلى معدلاً للوزن 1129غم.م^2 للصنف عنبر33، وأقل معدلاً للوزن 936غم.م^2 للصنف الياسمين. وفي موسم 2010 لوحظ عدم وجود فروق معنوية في وزن المدة الجافة إذ بلغ أعلى وزن 854غم.م^2 للصنف عنبر33 وأقل وزن كان 839 غم.م^2 للصنف الياسمين وقد يعزى تفوق الصنف عنبر33 في وزن المادة الجافة نتيجة لطول مدة النمو، وكذلك كونه من الأصناف طويلة الارتفاع وهذا يعني أن موسم النمو الطويل يسمح بتراكم مادة جافة إضافية في أجزاء النبات المختلفة، إذ وجد العيساوي (30) و Longxing(31) في أن التراكيب الوراثية تتباين في وزن المادة الجافة.

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد أشار الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل وزن المادة الجافة للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لوزن المادة الجافة 1439غم.م^2 و 998غم.م^2 وللصنف عنبر33 عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لوزن المادة الجافة كان 778غم.م^2 للصنف الياسمين عند استخدام المادة Agriful Antisal و 567غم.م^2 وللصنف عنبر33 عند استخدام المادة العضوية السائلة Tecamin Raiz للموسمين على التوالي.

2. الحاصل ومكوناته :

1.2 عدد الداليات في م^2 :

تشير نتائج جدول (6) الى وجود فروق معنوية في معدلات عدد الداليات في م^2 عند استخدام المواد العضوية السائلة، للموسمين 2009 و2010. إذ كان أعلى معدل عدد الداليات في م^2 178.2 و 151.0 عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لعدد الداليات في م^2 كان 131.7 عند استخدام المادة Tecno Kel، و107.3عند استخدام المادة Agri Antisal للموسمين على التوالي. وربما يعود سبب ذلك الى ان السماد العضوي ينشط العديد من الاحياء الدقيقة بالتربة والتي تطلق هرمونات نباتية(Phytohormones) يمكنها أن تحفز من نمو النبات وامتصاص المغذيات(32)، إذ أن المادة Agriful تنشط الاحياء الدقية في التربة وتحسن خواصها الفيزياوية والكيمياوية لوجود نسبة عالية من المادة العضوية فيها.

جدول(6): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة عدد الداليات في م^2 لموسمي 2009 و 2010

الموسم	الأصناف	المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					المعدل
		Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	
2009	الياسمين	180.7	201.3	118.0	144.7	167.3	162.4
	عنبر33	111.5	155.0	153.3	111.8	118.3	131.3
	المعدل	145.8	178.2	135.7	131.7	142.8	
LSD 0.05		الأصناف 24.55		المواد العضوية السائلة 38.82		التداخل 54.89	
2010	الياسمين	108.0	170.3	94.7	152.0	137.7	132.5
	عنبر33	106.7	131.7	121.3	111.3	105.7	115.3
	المعدل	107.3	151.0	108.0	131.7	121.7	
LSD 0.05		الأصناف غ.م		المواد العضوية السائلة 32.11		التداخل 45.41	

يتضح من الجدول وجود فروق معنوية في معدل عدد الداليات في م^2 بين الاصناف في للموسم2009 فقط إذ كان أعلى معدل لعدد الداليات 162.4 للصنف الياسمين. وأقل معدل لعدد الداليات131.3 للصنف عنبر33 قد يعزى سبب تفوق الصنف الياسمين في عدد الداليات في م^2 الى اختلاف قابليتها الوراثية على انتاج الأشطاء، فضلاً عن اختلافها في انتاج المواد الممثلة التي تدعمها لكي تتحول الى أشطاء خصبة تحمل الداليات (33).وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد بين الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل عدد الداليات في م^2 للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لعدد الداليات في م^2 201.3 و 170.3 وللصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لعدد الداليات في م^2 كان 111.5 للصنف عنبر33 عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful Antisal و 94.7 للصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Tecamin Raiz للموسمين على التوالي.

2.2 عدد الحبوب بالدالية :

يلاحظ من نتائج جدول(7) الى وجود فروق معنوية في معدلات عدد الحبوب بالدالية عند استخدام المواد العضوية السائلة، للموسم 2009 و2010. إذ كان أعلى معدل عدداً للحبوب 154.2 و 157.9 عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لعدد الداليات كان 124.6 و 122.2 عند استخدام المادة Agriful Antisal للموسمين على التوالي. وربما يعزى سبب ذلك الى أن المادة Agriful لها سعة تبادلية كاتيونية عالية بسبب انخفاض قيمة PH فيه والتي أسهمت في زيادة إتاحة المغذيات للنبات، إذ إن عدد الحبوب يتحكم فيه ما متوفر من مواد غذائية جاهزة.

جدول(7): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالدالية لموسمي 2009 و 2010

الموسم	الأصناف	المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					المعدل
		Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	
2009	الياسمين	128.3	163.6	160.6	133.5	134.1	144.0
	عنبر33	120.9	144.8	112.4	124.8	122.7	125.1
	المعدل	124.6	154.2	136.5	129.1	128.4	
0.05 LSD		الأصناف		المواد العضوية السائلة		التداخل	
		6.25		9.88		13.97	
2010	الياسمين	128.1	177.7	140.0	145.0	140.3	146.2
	عنبر33	116.4	138.1	118.4	132.7	130.2	127.1
	المعدل	122.2	157.9	129.2	138.8	135.2	
0.05 LSD		الأصناف		المواد العضوية السائلة		التداخل	
		12.94		20.46		28.94	

تشير النتائج من الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل عدد الحبوب بالدالية بين الاصناف في للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لعدد الحبوب 144.0 و 146.2 للصنف الياسمين للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً للعدد 125.1 و 127.1 للصنف عنبر33 للموسمين على التوالي. وقد يرجع سبب تفوق الصنف الياسمين في عدد الحبوب بالدالية الى الاختلافات الوراثية فيما بينها، إذ وجد العيساوي (30) والعتابي(28) أن التراكيب الوراثية تختلف في عدد الحبوب بالدالية.

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد بين الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل عدد الحبوب بالدالية للموسمين2009 و2010،إذ كان أعلى معدلاً لعدد الحبوب بالدالية 163.6 و177.7 وللصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لعدد الحبوب بالدالية كان 112.4 للصنف عنبر33 عند استخدام المادة Tecamin Raizو 116.4 للصنف عنبر33 عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful Antisal للموسمين على التوالي.

3.2 وزن 1000 حبة(غم) :

أشار جدول (8) الى عدم وجود فروق معنوية في معدلات وزن 1000 حبة عند استخدام المواد العضوية السائلة، للموسم 2009، إذ كان أعلى معدل لوزن ألف حبة 19.6غم عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful وأقل وزن كان 19.1غم عند استخدام المادة Agriful Antisal و المادة Tecamin Raiz والمادة Tecno Kel. ووجود فروق معنوية في معدل وزن 1000 حبة في موسم 2010 ، إذ كان أعلى معدلاً لوزن 1000 حبة 19.1غم عند استخدام المادة Agriful والمادة Tecamin Raiz 18، وأقل وزن1000حبة كان 18.3غم عند استخدام المادة Agriful Antisal. وقد يعود السبب الى أن استخدام المادة Agriful الحاوية على عناصر النمو الرئيسة (NPK) والمادة العضوية وبالتالي أتاحت للنبات فرصة النمو لإنتاج كميات عالية من نواتج التمثيل الضوئي مما أدى الى زيادة إمتلاء الحبوب.

جدول(8): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة وزن 1000 حبة(غم) لموسمي 2009 و 2010

الموسم	الأصناف	المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					المعدل
		Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	
2009	الياسمين	20.6	21.3	20.6	20.6	21.0	20.8
	عنبر33	17.6	18.0	17.6	17.6	18.0	17.8
	المعدل	19.1	19.6	19.1	19.1	19.5	
0.05 LSD		الأصناف		المواد العضوية السائلة		التداخل	
		0.53		غ.م		1.19	
2010	الياسمين	19.6	21.0	20.6	20.3	20.0	20.3
	عنبر33	17.0	17.3	17.6	16.6	17.3	17.2
	المعدل	18.3	19.1	19.1	18.5	18.6	
0.05 LSD		الأصناف		المواد العضوية السائلة		التداخل	
		0.42		0.66		0.93	

تتضح النتائج من الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل وزن 1000 حبة بين الاصناف في الموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لوزن 1000 حبة 20.8غم و 20.3غم للصنف الياسمين للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً للوزن كان 17.8غم و 17.2غم للصنف عنبر33 وللموسمين على التوالي. وقد يرجع سبب تفوق الصنف الياسمين في وزن 1000 حبة عن صنف عنبر33 لأنها تتباين في طول امتلاء الحبة وكفاءة المصب في استقبال نواتج التمثيل الضوئي لأن حبة الرز محددة فيزيائياً في الحجم منذ نشوئها بأغلفة الحبة (28) و (30).

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد بين الجدول الى وجود فروق معنوية في وزن 1000 حبة للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لوزن1000 حبة 21.3غم و 21.0غم وللصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful، وأقل وزن 1000 حبة كان 17.7غم و16.6 للصنف عنبر33عند استخدام المادة Tecno Kel وللموسمين على التوالي.

4.2 حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$) :

يتضح من الجدول(9) الى وجود فروق معنوية في معدلات وزن حاصل الحبوب عند استخدام المواد العضوية السائلة، للموسمين 2009 و2010. إذ كان أعلى معدل لوزن الحبوب 4445 كغم.هـ$^{-1}$ و 3816 كغم.هـ$^{-1}$ عند استخدام المادة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لوزن حاصل الحبوب كان 3018 كغم.هـ$^{-1}$ و 2547 كغم.هـ$^{-1}$ عند استخدام المادة Agriful Antisal وللموسمين على التوالي. وقد يعزى سبب زيادة الحاصل الى أن استخدام الأحماض الدبالية بإضافتها الى التربة أو رشها أدى الى زيادة نمو وحاصل النبات، وكذلك تقليل كميات الأسمدة الكيمياوية المضافة الى التربة(34)، وربما يرجع السبب أيضاً الى احتواء المستخلص العضوي Agriful على مواد عضوية وعناصر غذائية رئيسة ساعدت في تنشيط وانتاج الانزيمات وزيادة محتوى الكلوروفيل الكلي وزيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة نفاذية الاغشية الخلوية (18) و(34).

جدول(9): تأثير الأصناف والمواد العضوية السائلة والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$) لموسمي 2009 و 2010

الموسم	الأصناف	المواد العضوية النباتية السائلة والمقارنة					المعدل
		Agriful Antisal	Agriful	Tecamin Raiz	Tecno Kel	سماد كيمياوي	
2009	الياسمين	3653	5373	5247	4057	4123	4491
	عنبر33	2383	3517	2673	2367	2980	2784
	المعدل	3018	4445	3960	3212	3552	
LSD 0.05	الأصناف	المواد العضوية السائلة		التداخل			
	345.4	546.1		772.3			
2010	الياسمين	3193	4633	4600	3747	3220	3879
	عنبر33	1900	3000	1727	2600	2483	2342
	المعدل	2547	3816	3163	3173	2852	
LSD 0.05	الأصناف	المواد العضوية السائلة		التداخل			
	424.8	671.6		949.8			

تشير النتائج من الجدول الى وجود فروق معنوية في معدل حاصل الحبوب بين الاصناف في للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لوزن الحاصل4491 كغم.هـ$^{-1}$ و 3879 كغم.هـ$^{-1}$ للصنف الياسمين للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً للوزن كان 2784كغم.هـ$^{-1}$ و 2342 كغم.هـ$^{-1}$ للصنف عنبر33 وللموسمين على التوالي. وقد يرجع سبب هذا التفوق في حاصل الحبوب الى أن الصنف الذي يحقق حاصل عالي هو الذي يستطيع جمع أفضل توليفة من عوامل النمو مثل صفات المجموع الخضري وارتفاع نبات متوسط يزيد من قابلية النبات للجرع النايتروجينية العالية دون حدوث اضطجاع وغيرها من العوامل مجتمعة مع إحراز أقصى مكونات حاصل(عدد داليات عالٍ مقترن مع عدد حبوب عالٍ للدالية ووزن حبة عالٍ). ووجد المشهداني (35) و Baloch واخرون (36) في أن التراكيب الوراثية تتباين في القدرة على انتاج الحاصل.

وفي التداخل بين الاصناف والمواد العضوية السائلة فقد أشار الجدول الى وجود فروق معنوية في وزن حاصل الحبوب للموسمين 2009 و 2010، إذ كان أعلى معدلاً لوزن الحاصل 5373 كغم.هـ$^{-1}$ و 4633 كغم.هـ$^{-1}$ وللصنف الياسمين عند استخدام المادة العضوية السائلة Agriful للموسمين على التوالي. وأقل معدلاً لوزن الحبوب كان 2367 كغم.هـ$^{-1}$ للصنف عنبر33 عند استخدام المادة Tecno Kelو 1727 كغم.هـ$^{-1}$ للصنف عنبر33 عند استخدام المادة Tecamin Raiz وللموسمين على التوالي.

الاستنتاجات والتوصيات

يستنتج من التجربة بأن المادة العضوية النباتية السائلة Agriful قد أعطت أعلى حاصل للحبوب ومكوناته وللصنف الياسمين وللموسمين تحت ظروف التجربة، ويمكن استخدامه بديل عن الأسمدة الكيمياوية لتسميد حقول الرز وبالكميات وطرائق الرش المشار اليها في التجربة لزيادة الانتاج كماً ونوعاً لاحتواء السماد العضوي السائل Agriful على العناصر الغذائية الرئيسة للنمو وكذلك احتوائه على المادة العضوية، وهو منشط للاحياء الدقيقة في التربة ويحسن من خواصها الفيزياوية والكيمياوية. ونؤكد على ضرورة اجراء المزيد من الدراسات والبحوث في اتجاه استخدام المواد العضوية النباتية السائلة وبما يتناسب مع ظروف المنطقة الشلبية في العراق لإعادة حيوية التربة التي تراجعت خصوبتها بسبب تطبيق النمط الزراعي المستحدث (رز- حنطة)، فضلاً عن تحسين نوعية حبوب الرز وتقليل التلوث البيئي.

المصادر

1. Vijayakumar, M., S. Ramesh, B. Chandrasekaran, T. M. Thiyagarajan, 2006: Effect of System of Rice Intensification(SRI) practices on yield attributes, yield and water productivity of rice(*Oryza sativa* L.), Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 2(6).
2. FAO. 2010. World Rice Harvest Forecast to Rice in 2010, Rome, Italy.
3. Kumar, R.M., K. Surekha, Ch. Padmavathi, L.V. Subba Rao, V.R. Babu, S.P. Singh, S.V. Subbaiah, P. Muthuraman R.C.Viraktamath. 2007. Technical Bulletin on System of Rice Intensification – Water Saving and Productivity Enhancing Strategy in Irrigated Rice, Directorate of Rice Research, Indian Council of Agricultural Research, Rajendranagar, Hyderabad, India.
4. Araullo, E., D. B. Depadua, and M. C. Graham. 1976. Rice post harvest technology. Soil plant Physiology. 26: 253-256.

5. المنظمة العربية للتنمية الزراعية، 2011: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية للفترة من 2008-2010: 16.
6. المجموعة الإحصائية السنوية(2008-2009)، الجهاز المركزية للإحصاء، 2010.وزارة التخطيط ، بغداد: 82 .
7. اليونس، عبد الحميد أحمد. 1993. إنتاج وتحسين المحاصيل الحقلية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد: 265.
8. حسن، سعد فليح. 2011 . الرز – زراعته وإنتاجه في العراق، نشرة إرشادية ، الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، وزارة الزراعة، بغداد: 6.
9. الحكيم، عبد الحسين نوري. 2009. تقرير التقييم العام لبرنامج (SRI) المنفذ من قبل مؤسسة (CHF) في محافظة المثنى/ العراق عام 2008، وزارة الزراعة ، بغداد: 4.
10. فرحان، حماد نواف. 2008. تأثير السمادين العضوي والنايتروجيني على نمو وإنتاج البطاطا. مجلة الانبار للعلوم الزراعية، 1: 136-145.
11. الرضيمان، خالد بن ناصر و محمد زكي الشناوي. 2005. مقدمة في الزراعة العضوية. سلسلة الإصدارات العلمية للجمعية السعودية للعلوم الزراعية، الإصدار الثامن، السنة الخامسة: 2- 26.
12. Prasad, R., and J. F. power. 1997. Soil fertility management for sustainable agriculture, CRC press. LLC. Lewis Pub. New York.
13. Xu, W., W. Z. Yin, J. Z. Yuan, H. Yan, Y. Luliang, and W. J. Mei. 2002. Use of several plant materials and chemicals to inhibit soil Urease activity and increase nitrogen recovery rate of Urea by plant. Pedosphere, 12: 275-282.
14. عبد الكريم، محمد عبد الله. 2006. دور بعض المستخلصات النباتية في نشاط انزيم اليوريز وتحولات سماد اليوريا في التربة ونمو نبات الشعير. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة.
15. Mahanty, S., A. K. Patra, andP. K. Chhonkar. 2008. Neem(*Azadirachta indica*)Kernal power retards Urease and nitrification activities in different soils at contrasting moisture and temperature regimes. Boiores, Tech, 99: 894-899.
16. Patra, D. D., U. Kiran, S. Chand, and M. Anwar. 2009. Use of Urea coated with natural products to inhibit Urea hydrolysis and nitrification in soil. Biol. Fertil. Soils US: 617-621.
17. Wilson, W. C. 1981. Plant growth regulators handbook-Florida plant growth regulators Sc. of America, Florida, USA.
18. Tan, H. L. S. 2004. Humic matter in soil and the environment principles and controversies. Library of Congress, NY, USA.
19. Brayan, C. 1999. Foliar fertilization. Secret of success. Proc. Symp. "Bond Foliar application" 10- 14 June, 1999. Adelaid Australia Publ. Adeliad Univ. P. 30- 36.
20. Habashy, N. R., A. W. Abou El-Khair, R. N. Zaki. 2008. Effect of organic and bio-fertilizer on phosphorus and some micronutrient availability in a calcareous soil. Res. J. of Agr. And Biological Sciences. 2(3): 103- 108.
21. Herencia, J. F., J. C. Ruiz-Porras, S. Melero, P. A. Carica-Galavis, E. Morillo, C. Maqueda. 2007. Comparison between organic and mineral fertilization for soil fertility levels, crop macronutrient concentration and yield. J. American Society of Agronomy. 99: 973- 983.

22.زيدان، رياض زيدان و سمير ديوب. 2005. تأثير بعض المواد الدبالية ومركبات الأحماض الأمينية في نمو وإنتاج البطاطا العادية .*Solanum tuberosum* L ، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البايلوجية، 27(2): 91-100.

23. نويهي ،شاهر فدعوس و سعد فليح حسن .2006. الرز زراعته وانتاجه في العراق ، الهيأة العامة للارشاد والتعاون الزراعي ، وزارة الزراعة ، نشرة ارشادية رقم (23) :22.

24.Randriamiharisoa, R., J. Barison, N. Uphoff .2006. Soil biological contributions to the System of Rice Intensification. Biological Approaches to Sustainable Soil System Books, Chapter28,409-424.Being published by CRC press, Boca Raton, FL,2006.

25.الطائي، علي عباس خريبط. 2000. تأثير مواعيد الحصاد في حاصل ونوعية بعض أصناف الرز .*Oryza Sativa* L . رسالة ماجستير ، قسم علوم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة بغداد. :89.

26.Singh, D. I, and N. C. Stoskof. 1971. Harvest Index in Cereals. Agron. J. 63:224-226.

27.Abdul, S. C., P. K. baiyeril, and A. Tenkouano. 1978. Impact of poultry manure on growth behavior, Black sigatoka disease response and yield attributes of two plantain. Genotypes. Tropicultural, 29(1): 20-27.

28.العتابي، صباح درع عبد. 2008. الثبات المظهري لعدة أصناف من الرز. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

29.العتابي، صباح درع عبد. 2003. تأثير البوتاسيوم والنايتروجين في نمو وحاصل صنفين عطريين من الرز. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

30.العيساوي، سعد فليح. 2004. تقدير بعض المعلمات الوراثية وتحليل معامل المسار في الرز. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

31.Longxing, T., W. Xi, and M. Shaokai. 2002. Pysiological effects of SRI methods on the rice plant. Assessments of the SRI. April 1-4 2002, China, : 132-136

32.Arisha, H. M. E., A. A. Gad, and S. E. Younes. 2003. Response of some Pepper cultivars to organic and mineral nitrogen fertilizer under sandy soil conditions. Zagazig J. Agri. Res., 30: 1875-1899.

33.عامر، سرحان أنعم عبدة . 2004. استجابة بعض أصناف قمح الخبز للاجهاد المائي تحت ظروف الحقل. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد: 142.

34.Shaaban, S. H., F. M. Manal, and M. H. Afifi. 2009. Humic acid foliar application to minimize soil applied fertilization of surface irrigated Wheat. World Journal of Agriculture Science, 5(2): 207-210.

35.المشهداني، أحمد شهاب أحمد. 2010. تأثير عمر الشتلة والمسافات في نمو وحاصل بعض أصناف الرز. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

36.Baloch, A. W., A. M. Soomro, M. A. Javed, M. Ahmed, H. R. Bughio, M. S. Bughio, and N. N. Mastoi. 2002. Optimum plant density for high yield in rice. Asian Journal of Plant Sciences, Vol. 1(1): 25-27.