مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (5) : 59 - 68 ، 2006

تأثير طريقة الري بالرش والتسميد النتروجيني في نمو محصول الرز (*Oryza sativa* L.)

احمد شهاب احمد المشهداني — الهيئة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة
ريسان كريم شاطي — كلية الزراعة / جامعة بغداد
بشير علوان العيثاوي — وزارة الزراعة

المستخلص

اجريت تجربة حقلية في حقول مركز اباء للابحاث الزراعية في محافظة واسط خلال الموسم الزراعي لعام 2002 بهدف معرفة تأثير مدد الري (ساعة واحدة وساعتان وثلاث ساعات واربع ساعات يومياً ومستويات السماد النتروجيني (100 ، 150 و 200 كغم N . هـ-1) في صفات النمو للرز صنف عنبر 33. استخدم تصميم القطاعات كاملة المعشاة بترتيب الالواح المنشقة بثلاث مكررات. احتلت مدد الرش الالواح الرئيسية بينما مثلت مستويات السماد النتروجيني الالواح الثانوية .

ادت معاملات الري بالرش الى زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية اذ ادت زيادة مدة الري بالرش من ساعة واحدة الى اربع ساعات يومياً الى زيادة في دليل المساحة الورقية من 9.42 الى 12.64 بعد مرور 96 يوماً ومن 11.31 الى 14.47 بعد مرور 112 يوماً ومن 9.31 الى 13.25 بعد مرور 128 يوماً من الزراعة على التعاقب . كذلك سلكت هاتان المعاملتان السلوك نفسه في زيادة المادة الجافة اذ ازدادت من 1193.9 غم/م2 الى 21407.7غم /م2 بعد مرور 96 يوماً ومن 1639.9 الى 1892.9 بعد مرور 112 يوماً ومن 1843.1 الى 2124.9 كذلك بعد مرور 128 يوماً من الزراعة . اشارت النتائج الى عدم وجود فروق معنوية لمعاملات الري بالرش في معدل نمو المحصول ومعدل صافي التمثيل الضوئي ومعدل النمو النسبي .

اوضحت النتائج أن لمستويات السماد النتروجيني تأثير معنوي في صفات النمو فقد ادت زيادة مستوى السماد من 100 الى 200 كغم N . هـ-1 الى زيادة في دليل المساحة الورقية من 10.47 الى 12.29 بعد مرور 96 يوماً ومن 12.37 الى 14.22 بعد مرور 112 يوماً ومن 10.77 الى 12.94 بعد مرور 128 يوماً. كذلك ازداد وزن المادة الجافة لهاتين المعاملتين من 1247.9 الى 1406.8 بعد مرور 96 يوماً من الزراعة ومن 1684.6 الى 1905.4 بعد مرور 112 يوماً ومن 1899.0 الى 2128.1 بعد مرور 128 يوماً من الزراعة على التوالي.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(5) : 59 – 68, 2006 Al-Mashhadani *et al.*

EFFECT OF IRRIGATION METHOD AND NITROGEN FERTILIZATION ON CHARACTERISTIC GROWTH OF RICE (*Oryza sativa* L.)

Ahmed Shehab Al-Mashhadani
State Board for Agricultural Research , Abu-Ghraib , Baghdad , Iraq

Reasan K. Shati
College of Agric. Univ. of Baghdad

B. A. Al-Ethawi
Ministry of Agriculture

ABSTRACT

A field study was conducted at the experimental farm of the field crops research station , IPA – Agricultural Research Center – Waset , during the summer season of 2002. The objective was to study the effect of sprinkler irrigation periods (1 , 2 , 3 and 4 hours daily) and nitrogen fertilization level (100 , 150 and 200 kg N. ha^{-1}) on some growth characters for rice var. Amber-33 . The design of the experiment was RCBD . The layout of the experiment was according to Split-Plot design , the sprinkler irrigation hours allocated to the main plot , while nitrogen fertilization level , were assigned to sub-plot.

Results , showed that increasing sprinkler irrigation hours caused significant increase in leaf area index at all growth periods. Increasing sprinkler irrigation from one hour to 4 hours daily caused increasing from 9 , 42 to 12.64 , 11.31 to 14.47 and 9.31 to 13.25 from planting date to 96.112 , and 128 days respectively . Also dry matter weight gm.m^{-2} increased at all period by sprinkler irrigation . The treatment sprinkler irrigation 4 hours gave higher of dry matter than others . It gave 1407.7 , 1892.9 , and 2124.9 gm. m^{-2} after 96 , 112 and 128 day , from date of planting respectively .

The increasing of nitrogen fertilization levels caused significant increase , leaf area index and dry matter weight . Treatment of 200 kg N.ha^{-1} gave higher than others , area leaf index 12.64 , 14.47 and 13.25 and dry matter weight 1406.8 , 1905.4 and 2128.1 (gm.m^{-2}) after 96.112 and 128 days from date of planting respectively.

*تاريخ استلام البحث 2006/5/16 ، تاريخ قبول البحث 2006/12/2
* بحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول

*Part of M. Sc. thesis of the first author

مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (5) : 59 - 68 ، 2006

المقدمة

يعد الرز (*Oryza sativa* L.) من المحاصيل الحبوبية المهمة والرئيسة في العالم اذ يحتل المرتبة الثانية بعد محصول الحنطة *Triticum aestivum* L.) من حيث الاهمية الاقتصادية اذ يتغذى عليه نحو اكثر من نصف سكان العالم وهو المورد الاقتصادي لمئات الملايين من سكان اسيا (14).

يأتي الرز في العراق في المرتبة الثانية بعد محصول الحنطة من حيث الاهمية الاقتصادية والانتاج وهو من المحاصيل الاستراتيجية في الامن الغذائي ولكن معدل غلة وحدة المساحة منخفض قياساً الى معدل انتاجية الوطن العربي والعالم (5) على الرغم من ان العراق يعد من الدول المعروفة في زراعة هذا المحصول ولاسيما ان الظروف البيئية في العراق ملائمة لزراعته (9). يعود سبب انخفاض الانتاجية الى عدم استخدام الاساليب العلمية في الزراعة لاسيما خدمة المحصول والتربة ولاسيما التسميد والري.

يعاني العالم حالياً ازمة في المياه لاسيما آسيا التي تستهلك حوالي 86% من الماء لمحصول الرز مما ادى الى تراجع الانتاج الى 17.1% قياساً الى عام 1997 وذلك من الحد في المساحات المزروعة منه في اطار ترشيد استهلاك الموارد المائية التي يستنزف هذا المحصول كمية كبيرة منه (4) كذلك الحال في العراق الذي يعاني ازمة مياه لاسيما وان مصدر الماء الرئيسي يأتي من خارج العراق وان هذه الازمة تشتد في موسم الصيف مما ادى الى تقلص المساحات المزروعة من هذا المحصول وقد منعت زراعته عامي 2000 و 2001 اذ اقتصرت الزراعة على بضعة الاف من الهكتارات للمحافظة على الصنف عنبر من الانقراض.

اتجه الباحثون نحو التفكير بحل ازمة المياه من خلال ايجاد طرائق جديدة في زراعة محصول الرز منها استنباط اصناف تتحمل الجفاف بدلاً من الاصناف التي تزرع بالغمر المستمر واستخدام طرق بديلة في الري من خلال استخدام طريقة الري المناوب او المتقطع او الري بالرش حيث اثبتت نتائج الدراسات التي اجريت في العراق امكانية زراعته بهذه الطرق واعطت نتائج جيدة (3 و 7 و 8). كذلك اكد العديد من الباحثين امكانية استخدام الري بالرش في ري هذا المحصول حيث اعطت نتائج جيدة في نمو المحصول انعكس على زيادة المساحة الورقية ودليلها (19) والمادة الجافة (10). اوضح McCauley (18) بعدم وجود فروق معنوية بين نظام الري بالرش والري السيحي . كذلك وجد كل من Stone و Al-Pereiera (21) و Cruz و Pamplona (11) بأن للتسميد النتروجيني تأثير كبير في نمو المحصول تحت نظام الري بالرش اذ ازداد دليل المساحة الورقية والمادة الجافة قياساً الى معاملة الري السيحي .

ولقلة الدراسات في العراق حول مستويات السماد النتروجيني تحت نظام الري بالرش لذا هدفت بدراسة معرفة تأثير الري بالرش والتسميد النتروجيني في صفات النمو لمحصول الرز عنبر صنف 33 .

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربة حقلية في حقول مركز اباء للابحاث الزراعية في محافظة واسط في الموسم الصيفي 2002 لدراسة تأثير مدة الري بالرش ومستوى السماد النايتروجيني في صفات النمو لمحصول الرز صنف عنبر 33 . اخذت نماذج عشوائية من تربة التجربة من عمق 0–30 سم واجري تحليل لها في مختبر التربة العائد الى مركز اباء وكانت التربة غرينية طينية درجة التفاعل pH 8.0 والتوصيل الكهربائي 5.9 ديسي سيمنز . م2

استخدم تصميم القطاعات كاملة المعشاة بترتيب الالواح المنشقة بثلاث مكررات ، احتوى كل مكرر على 15 معاملة اذ مثلت الالواح الرئيسة مدد الرش (ساعة و 2 ساعة وثلاثة ساعات واربع ساعات يومياً والري السيحي) بينما احتلت مستويات السماد النتروجيني 100 و 150 و 200 كغم N . هـ–1 الالواح الثانوية .

حرثت الارض مرتين بالمحراث المطرحي القلاب وسويت الارض بآلة التسوية بعدها تم نصب منظومة الري بالرش الثابتة بحيث كانت المسافة 18 م بين مرشة واخرى في الانبوب الفرعي و 16 م بين الانابيب . قيس معدل الارواء وكان 7 ملم 0ساعة –1 وعليه يكون الماء المضاف خلال الاربعة 7 و 14 و 21 و 28 ملم في اليوم . تم تخصيص 12 مرشة لتطبيق البحث وبمساحة 350 م^2 وبواقع ثلاث مكررات اذ يحتوي كل مكرر على اربع مرشات وكان توزيع مدد الرش عشوائياً لهذه المرشات . قسمت المساحة الخاصة بكل مرشة الى ثلاث وحدات تجريبية مساحة الوحدة التجريبية 25 م2 (5 × 5 م) لغرض توزيع مستويات السماد النتروجيني عشوائياً على الوحدات التجريبية. حسب معدل تصريف المرشة الواحدة لتر . ث$^{-1}$ حسب المعادلة التالية :

$$q = [Si \times Sm \times 1) / 360 \quad (2)$$

اذ ان :

q = التصريف المطلوب لمرشة واحدة لتر . ثا$^{-1}$

Si = المسافة بين المرشات على امتداد الانابيب الفرعية. م

Sm = المسافة بين المرشات على امتداد الانبوب الرئيسي. م

1 = اقصى معدل الارواء سم . ساعة$^{-1}$

وعليه تكون :

$$q = (18 \times 16 \times 0.7) / 360$$

= 0.56 لتر. ثانية $^{-1}$. مرشة$^{-1}$

اما معاملة الري السيحي فقد تم تخصيص قطعة ارض بجانب منظومة الري بمساحة 225 م2 قسمت الى 9 وحدات تجريبية مساحة الوحدة التجريبية 25 م . تمت عملية الري لهذه المعاملة باضافة الماء الى ارتفاع 30–40 ملم اثناء الانبات وازداد هذا الارتفاع تدريجياً كلما تقدم النبات بالنمو حتى اصبح ارتفاع الماء 80–100 ملم واستمر حتى النضج الفسيولوجي . ابتدأت عملية الرش بعد الزراعة لمدة ساعتين في اليوم لكافة الوحدات التجريبية لغرض المحافظة على الرطوبة المناسبة للانبات وبعد 20 يوماً من الزراعة ابتدأ بتقنين الماء وتطبيق مدد الرش الاربع الخاصة بالمعاملات واستمرت حتى وصول النباتات مرحلة النضج الفسيولوجي وقد قطع الماء عند التجربة باكملها قبل اسبوع من الحصاد. تمت الزراعة في 6/12 وبمسافة 20 سم بين خط واخر وبكمية بذار 35 كغم . دونم$^{-1}$ وتم الحصاد في 2002/11/10 . سمدت تربة الترب بسماد سوبر فوسفات الكالسيوم بمقدار 100 كغم . هـ$^{-1}$ (P2O5%46) قبل الزراعة دفعة واحدة اما السماد النتروجيني فقد اضيف بثلاثة مستويات 100 و 150 و 200 كغم N . هـ$^{-1}$ (يوريا 46%). كانت الاضافة على ثلاث دفعات اذ اضيف 25% من كل مستوى كدفعة اولى وقبل الزراعة و 50% من كل مستوى في مرحلة التفرعات اي بعد 30 يوماً من الزراعة كدفعة ثانية و 25% الباقية من كل مستوى فقد اضيف كدفعة ثالثة عند بدء مرحلة التزهير اي بعد 60 يوماً من الزراعة (1) .

اجريت عملية تحليل النمو للمحصول من خلال دراسة دليل المساحة الورقية وذلك من خلال تخصيص خطين من كل معاملة اذ تم قطع عينة بطول 30 سم اي لمساحة 600 سم^2 من مستوى سطح التربة يدوياً كل 16 يوماً . بدأت هذه العملية بعد 47 يوماً من الزراعة اي من مرحلة التفرعات حتى النضج الفسيولوجي وكان عدد الحصدات 6. تم فصل الاوراق عند السيقان ثم اختيرت 10 اوراق طرية من العينة وتم حساب مساحتها الورقية ثم جففت في فرن كهربائي درجة حرارته + 75 م لمدة 48 ساعة (12) تم وزنها بالميزان الالكتروني الحساس لغرض حساب وزنها الجاف . حسب دليل المساحة الورقية من خلال تطبيق المعادلة التالية :

$$\text{دليل المساحة الورقية} = \frac{\text{المساحة الورقية}}{\text{مساحة الارض التي تشغلها}} \quad (13)$$

تم حساب وزن المادة الجافة بعد تجفيف كل عينة محصودة والتي سبق وان حسبت المساحة الورقية لها وذلك من خلال تجفيفها في فرن كهربائي على درجة 75 م لمدة 48 ساعة (12).

حسب معدل نمو المحصول وفق المعادلة التالية :

$$CGR = \left(\frac{1}{A}\right) \cdot \left[\frac{W2 - W1}{T2 - T1}\right]$$

اذ ان :

A = يمثل مساحة الارض التي تشغلها عينة النباتات. م^2

W2 = يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T2
W1 = يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T1
T1 = يمثل الوقت للمرحلة الاولى
T2 = يمثل الوقت للمرحلة التي بعدها .

اما معدل صافي التمثيل الضوئي فقد حسب وفق المعادلة التالية (12):

$$NAR = \left[\frac{W2 - W1}{T2 - T1}\right] \cdot \left[\frac{In\ La2 - In\ La1}{La2 - La1}\right]$$

اذ ان :
W2 = يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T2
W1 = يمثل الوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T1
In La2 = يمثل اللوغاريتم الطبيعي لمساحة الورقة لعينة النباتات في المدة T2
In La1 = يمثل اللوغاريتم الطبيعي لمساحة الورقة لعينة النباتات في المدة T1
La2 = يمثل المساحة الورقية لعينة النباتات في المدة T2
La1 = يمثل المساحة الورقية لعينة النباتات في المدة T1

اما معدل النمو النسبي فقد حسب وفق المعادلة التالية :

$$RGR = \frac{InW2 - InW1}{T2 - T1}$$

اذ ان :
InW2 = يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T2
InW1 = يمثل اللوغاريتم الطبيعي للوزن الجاف لعينة النباتات في المدة T1

حللت البيانات احصائياً بطريقة تحليل التباين باستعمال اقل فرق معنوي LSD تحت مستوى 0.05 لتشخيص الفروق المعنوية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات (20).

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج الموضحة في جدول (1) ان زيادة ساعات الري بالرش له تأثير معنوي في زيادة معدل دليل المساحة الورقية اذ ازداد معدل دليل المساحة الورقية من 1.96 الى 2.59 بعد 47 يوماً ومن 4.19 الى 6.11 بعد 63 يوماً من الزراعة ومن 7.32 الى 10.30 يوماً بعد 80 يوماً ومن 9.42 الى 9.64 بعد 96 يوماً ، ومن 11.73 الى 14.47 بعد 112 يوماً ومن 9.31 الى 13.25 بعد 128 يوماً من الزراعة على التوالي. يلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين معاملة الري السيحي والري بالرش لمدة 4 ساعات يومياً وهذا يعزى الى ان كمية الماء في هاتين المعاملتين كانت كافية لقيام المحصول بفعالياته الحيوية اذ ان وفرة الماء تؤدي الى زيادة النمو الخضري من خلال زيادة توسع الورقة ودليل مساحتها . اتفقت هذه النتيجة مع اخرين (10 و 19). اثرت مستويات السماد النايتروجيني معنوياً في دليل المساحة الورقية اذ ادت زيادة مستوى السماد من 100 الى 200 كغم N 0هـ$^{-1}$ الى زيادة دليل المساحة الورقية من 4.47 الى 6.14 بعد 63 يوماً ومن 7.65 الى 10.25 بعد 80 يوماً و من 10.47 الى 12.29 بعد 96 يوماً ومن 12.37 الى 14.22 بعد 112 يوماً ومن 10.77 يوماً الى 12.94 بعد 128 يوماً من الزراعة على التوالي . ان المساحة الورقية تتحدد بشكل رئيس بعدد الفروع في وحدة المساحة وعدد الاوراق في الفرع الواحدة وان عدد الفروع يتأثر بشكل كبير بعوامل البيئة لذلك فأن اضافة السماد النتروجيني وزيادة مستوياته تؤدي الى زيادة نمو النبات بشكل سليم وزيادة الفروع الفعالة ومن ثم زيادة مساحة الورقة ودليها كماهو واضح في جدول (1) . اتفقت هذه النتيجة مع اخرين (6). ولم يجد فرق معنوي للتداخل في معاملات الري بالرش ومستويات السماد النتروجيني وهذا يدل على ان كل عامل كان مستقلاً في تأثيره عن العامل الاخر.

يشير جدول (2) الى وجود فروق معنوية لمعاملات الري في وزن المادة الجافة (غم . -2م^2) اذ ادت زيادة مدة الري بالرش من ساعة واحدة الى اربع ساعات يومياً الى زيادة في المادة الجافة من 187.62 الى 267.18 بعد 47 يوماً ومن 492.10 الى

625.20 بعد 63 يوماً ومن 834.60 الى 977.90 بعد 80 يوماً ومن 1193.90 الى 1407.70 بعد 96 يوماً ومن 1639.90 الى 1892.90 بعد 112 يوماً ومن 1843.10 الى 2124.90 بعد مرور 128 يوماً من الزراعة على التوالي . كذلك يشير الجدول نفسه الى عدم وجود فرق معنوي بين الري بالرش لمدة 4 ساعات يومياً والري السيحي ولجميع المدد وهذا ربما يعزى الى ان المحصول قد استفاد بشكل كبير من وفرة الماء في هاتين المعاملتين للقيام بفعالياته الحيوية مما ادى الى زيادة في توسع الورقة ودليلها وبتمثيلها الضوئي وزيادة النمو ومن ثم تراكم المادة الجافة في هاتين المعاملتين اكثر من بقية المعاملات الذي يعاني المحصول من نقص في الماء . وقد اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده كل من Siopongco واخرين (19) و Lilley و Fukai (16) و Lu واخرين (17) من ان زيادة مدة الري بالرش تؤدي الى زيادة في كمية الماء المضاف الى الرز ومن ثم زيادة في المادة الجافة . واوضحت النتائج في الجدول (2) الى ان لمستويات السماد النتروجيني تأثير معنوي في المادة الجافة (غم / م^2) في جميع مدد النمو اذ ادت زيادة مستوى السماد النتروجيني من 100 الى 200 كغم N 0هـ$^{-1}$ الى زيادة في المادة الجافة بعد 47 و 63 و 80 و 96 و 112 و 128 يوماً من الزراعة بنسب 12.8% و 13.6% و 16.6% و 12.7% و 14.3% و 11.5% بالتتابع وهذا يعزى الى تحسن اداء المحصول بزيادة مستوى السماد النتروجيني وانتقال نواتج التمثيل الضوئي الى اجزاء النبات ومن ثم زيادة الوزن الجاف. واتفقت هذه النتيجة مع اخرين (6 ، 15).

اوضحت نتائج الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية لمعاملات الري في معدل نمو المحصول في جميع مدد النمو الا ان مستويات السماد النتروجيني تأثير معنوي في مدة النمو بعد 80 يوماً من الزراعة اذ ازداد معدل نمو المحصول من 17.37 الى 22.09 غم / غم / يوم بعد 80 يوماً من الزراعة. ان معدل نمو المحصول يعتمد على نسبة المساحة الورقية وصافي التمثيل الضوئي فعندما ينمو المحصول يزداد دليل المساحة الورقية وتصبح اوراق كبيرة تظلل الاوراق القديمة مما يؤدي الى انخفاض في معدل صافي النواتج كلما تقدم موسم النمو وللنتروجين دور في تحسين اداء المحصول لفعالياته الحيوية وتزداد هذه الفعالية بزيادة مستوى النتروجين لاسيما زيادة نمو النبات والمساحة الورقية . اتفقت هذه النتيجة مع اخرين (11 ، 15).

بينت نتائج جدول (4) وجود تأثير معنوي في معدل صافي التمثيل الضوئي 80 يوماً من الزراعة اذ ادت الى خفض معدل صافي التمثيل الضوئي فبزيادة مدة الري بالرش من ساعة واحدة الى اربع ساعات يومياً انخفض معدل صافي التمثيل الضوئي من 3.74 الى 2.61 غم . م$^{-2}$. يوم$^{-1}$. كذلك نلاحظ عدم وجود فرق معنوي بين الري السيحي والري بالرش لمدة اربع ساعات يومياً وهذا يعزى الى ان كمية الماء في هاتين المعاملتين كانت كافية لتسهم في زيادة نمو المحصول وزيادة دليل المساحة الورقية بحيث تتكون اوراق كثيرة تؤدي الى تظليل الاوراق القديمة مما يؤدي الى خفض فعالية الاوراق القديمة في عملية التركيب الضوئي وكذلك المنافسة على عوامل النمو المختلفة منها الضوء والماء والعناصر المعدنية وهذا ينعكس سلباً على معدل صافي عملية التمثيل الضوئي . اتفقت هذه النتيجة مع اخرين (15).

ادت زيادة مستويات السماد النتروجيني بعد 96 يوماً من الزراعة الى خفض معنوي في معدل صافي التمثيل الضوئي, فبزيادة مستوى السماد من 100 الى 200 كغم N . هـ$^{-1}$ بعد 96 يوماً من الزراعة انخفض معدل صافي التمثيل الضوئي من 3.20 الى 2.32 غم .م$^{-2}$. يوم$^{-1}$ وهذا يعود الى زيادة تأثير النتروجين في زيادة نمو المحصول وزيادة مساحة الورقة ودليلها ومن ثم زيادة التظليل ومن ثم خفض عملية التمثيل الضوئي . اتفقت هذه النتيجة مع اخرين (6 و 11).

اشارت نتائج جدول (5) الى عدم وجود فروق معنوية لمعاملات الري في معدل النمو النسبي في حين كان لمستويات السماد النتروجيني تأثير معنوي في خفض معدل هذه الصفة اذ انخفض معدل النمو المسبي من 0.025 الى 0.021 غم . غم$^{-1}$. يوم$^{-1}$ وذلك بزيادة مستوى السماد من 100 الى 200 كغم N .هـ$^{-1}$ بعد 96 يوماً من الزراعة وهذا يعود إلى تأثير النتروجين في زيادة نسبة المساحة الورقية الى حجم النبات الكلي ان زيادة المساحة الورقية يرافقها انخفاض في معدل التمثيل الضوئي بسبب التظليل الناتج من زيادة النمو وهذا يؤدي الى انخفاض في معدل صافي التمثيل الضوئي (جدول 4) الذي كان كبيراً في المستويات العالية من النتروجين بحيث يؤدي الى خفض معدل النمو النسبي على الرغم من الزيادة الحاصلة في نسبة المساحة الورقية . اتفقت هذه النتيجة مع آخرين (6).

جدول 1. معدلات دليل المساحة الورقية حسب تأثرها بمدد الرش ومستويات التسميد النتروجيني وحسب مدد النمو

مدد الرش / ساعة يومياً	47 يوماً من الزراعة				63 يوماً من الزراعة				80 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	1.88	1.97	2.03	1.96	3.64	4.30	4.63	4.19	6.14	7.01	8.82	7.32
2	2.21	2.31	2.36	2.29	3.81	4.53	5.86	4.73	6.75	7.84	9.28	7.95
3	2.33	2.42	2.47	2.40	4.02	5.45	6.59	5.35	7.12	8.54	10.60	8.75
4	2.47	2.59	2.71	2.59	5.33	6.24	6.76	6.11	9.08	10.65	11.19	10.30
ري سيحي	2.46	2.64	2.77	2.62	5.56	6.55	6.90	6.33	9.17	11.00	11.36	10.51
المعدل	2.27	2.38	2.46	2.37	4.47	5.41	6.14	5.34	7.65	9.00	10.25	8.96

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش =	0.35	1.03	0.59
التسميد النتروجيني =	غ.م	0.60	0.66
مدد الرش × التسميد النتروجيني =	غ.م	غ.م	غ.م

مدد الرش / ساعة يومياً	96 يوماً من الزراعة				112 يوماً من الزراعة				128 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	8.72	9.24	10.30	9.42	10.93	11.28	11.73	11.31	8.29	9.26	10.39	9.31
2	9.35	10.21	11.05	10.20	11.49	12.03	13.04	12.18	9.83	10.44	11.87	10.71
3	10.21	11.32	13.00	11.51	12.40	13.18	14.66	13.41	11.14	11.62	13.62	12.00
4	11.97	12.50	13.45	12.64	13.61	13.99	15.81	14.47	12.33	12.64	14.78	13.25
ري سيحي	12.14	12.38	13.67	12.73	13.44	14.16	15.89	14.49	12.29	12.88	14.43	13.20
المعدل	10.47	11.13	12.29	11.29	12.37	12.92	14.22	13.17	10.77	11.36	12.94	11.69

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش =	0.67	0.44	0.45
التسميد النتروجيني =	0.59	0.33	0.24
مدد الرش × التسميد النتروجيني =	غ.م	غ.م	غ.م

جدول2.معدلات وزن المادة الجافة(غم/م^2)بحسب تأثرها بمدد الرش ومستويات التسميد النتروجيني وحسب مدد النمو

مدد الرش / ساعة يومياً	47 يوماً من الزراعة				63 يوماً من الزراعة				80 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	160.86	182.86	219.16	187.62	449.5	502.8	524.0	492.1	775.8	854.4	873.8	834.6
2	221.13	225.00	238.43	228.18	490.8	513.3	545.2	516.4	796.1	832.1	954.6	860.9
3	217.13	256.46	258.30	243.96	524.6	580.8	621.0	575.4	807.1	920.5	994.4	907.3
4	255.10	268.30	278.16	267.18	585.8	605.7	684.3	625.2	868.8	1008.3	1056.7	977.9
ري سيحي	257.06	277.63	281.16	271.95	597.2	624.1	691.8	637.7	877.4	1015.3	1066.3	986.3
المعدل	222.25	242.05	255.04	239.77	529.5	565.3	613.2	569.3	825.0	926.1	989.1	913.4

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش =	26.49	72.68	57.00
التسميد النتروجيني =	18.13	66.00	47.29
مدد الرش × التسميد النتروجيني =	غ.م	غ.م	غ.م

مدد الرش / ساعة يومياً	96 يوماً من الزراعة				112 يوماً من الزراعة				128 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	1155.1	1199.1	1224.5	1193.9	1549.0	1665.1	1705.6	1639.9	1757.2	1856.3	1915.9	1843.1
2	1197.6	1266.9	1356.3	1273.6	1686.2	1733.8	1845.4	1755.1	1867.6	1974.9	2064.4	1962.9
3	1249.2	1302.8	1433.9	1328.6	1704.6	1823.2	1946.4	1920.2	1905.3	2044.9	2200.5	2055.2
4	1314.9	1403.1	1505.1	1407.7	1755.8	1910.1	2012.9	1892.9	1950.6	2210.1	2214.1	2124.9
ري سيحي	1322.7	1388.5	1514.5	1408.5	1727.5	1919.8	2016.8	1888.0	2002.2	2113.2	2263.9	2126.4
المعدل	1247.9	1312.0	1406.8	1322.2	1684.6	1810.4	1905.4	1800.1	1899.5	2039.8	2128.1	2022.5

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش –	60.77	70.86	91.62
التسميد النتروجيني –	46.76	50.71	51.65
مدد الرش × التسميد النتروجيني –	غ.م	غ.م	غ.م

جدول 3.معدلات معدل نمو المحصول (غم / يوم / يوم) بحسب تأثرها بمدد الرش ومستويات التسميد النتروجيني وحسب مدد النمو

مدد الرش / ساعة يومياً	47يوماً من الزراعة				80 يوماً من الزراعة				96 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	18.03	19.19	19.07	19.03	19.19	20.67	20.53	20.13	23.70	21.53	21.93	22.38
2	16.85	1802	19.17	18.01	17.95	18.76	24.08	20.26	25.08	27.15	25.10	25.77
3	19.19	20.27	22.66	20.70	16.63	19.97	21.96	19.52	27.63	23.88	27.46	26.32
4	20.66	21.08	25.38	22.37	16.64	23.68	21.89	20.73	27.87	24.66	28.02	26.85
ري سيحي	21.25	21.65	25.85	22.85	16.47	23.00	22.02	20.49	27.82	23.32	28.00	26.38
المعدل	19.19	20.20	20.50	20.59	17.37	21.21	22.09	20.22	26.42	24.10	26.10	25.54

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش –	غ.م	غ.م	غ.م
التسميد النتروجيني –	غ.م	3.74	غ.م
مدد الرش × التسميد النتروجيني –	غ.م	غ.م	غ.م

مدد الرش / ساعة يومياً	112 يوماً من الزراعة				128 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200	
1	24.61	29.12	30.06	27.93	13.01	11.94	13.13	12.69
2	20.53	29.17	30.56	30.08	12.71	12.29	13.95	12.98
3	28.45	32.52	32.02	30.99	12.21	13.85	15.88	13.98
4	27.55	31.68	31.73	30.32	12.16	18.74	12.57	14.49
ري سيحي	25.29	33.20	31.39	29.96	17.16	12.08	15.44	14.89
المعدل	27.28	31.13	31.15	29.85	13.45	13.78	14.19	13.80

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش –	غ.م	غ.م	
التسميد النتروجيني –	غ.م	غ.م	
مدد الرش × التسميد النتروجيني –	غ.م	غ.م	

(4) معدلات معدل صافي التمثيل الضوئي (غم/م2/اوراق) بحسب تأثرها بمدد الرش ومستويات التسميد النتروجيني وحسب مدد النمو

مدد الرش / ساعة يومياً	47 يوماً من الزراعة				80 يوماً من الزراعة				96 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	6.83	6.75	6.27	6.61	4.34	3.75	3.15	3.74	3.34	2.65	2.29	2.76
2	5.65	5.62	5.96	5.41	3.49	3.21	3.27	3.32	3.20	3.02	2.52	2.91
3	6.07	5.33	5.42	5.60	3.07	2.94	2.58	2.86	3.24	2.41	2.37	2.67
4	5.50	5.10	5.75	5.44	2.43	2.92	2.49	2.61	2.71	2.15	2.26	2.37
ري سيحي	5.64	5.00	5.66	5.43	2.28	2.70	2.45	2.47	2.62	2.14	2.20	2.32
المعدل	5.93	5.56	5.60	5.69	3.12	3.10	2.78	3.00	3.02	2.47	2.32	2.60

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش -	غ.م	0.90	غ.م
التسميد النتروجيني -	غ.م	غ.م	0.41
مدد الرش × التسميد النتروجيني -	غ.م	غ.م	غ.م

مدد الرش / ساعة يومياً	112 يوماً من الزراعة				128 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200	
1	2.46	2.73	2.79	2.66	1.36	1.21	1.19	1.25
2	3.05	2.74	2.50	2.76	1.18	1.10	1.11	1.13
3	2.48	2.68	2.23	2.46	0.90	1.09	1.10	1.03
4	2.13	2.32	2.19	2.21	0.91	1.34	0.81	1.02
ري سيحي	2.05	2.51	2.15	2.23	1.28	0.87	1.02	1.05
المعدل	2.43	2.59	2.37	2.46	1.12	1.12	1.04	1.09

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش -	غ.م		غ.م
التسميد النتروجيني -	غ.م		غ.م
مدد الرش × التسميد النتروجيني -	غ.م		غ.م

جدول 5. معدلات معدل النمو النسبي (غم/غم/يوم) بحسب تأثرها بمدد الرش ومستويات التسميد النتروجيني وحسب مدد النمو

مدد الرش / ساعة يومياً	47 يوماً من الزراعة				80 يوماً من الزراعة				96 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200		100	150	200	
1	0.064	0.063	0.056	0.061	0.032	0.030	0.029	0.030	0.024	0.021	0.021	0.022
2	0.048	0.052	0.050	0.050	0.028	0.028	0.033	0.030	0.025	0.026	0.021	0.024
3	0.052	0.049	0.054	0.051	0.026	0.027	0.027	0.026	0.027	0.021	0.023	0.023
4	0.051	0.050	0.055	0.052	0.023	0.029	0.025	0.026	0.025	0.020	0.022	0.022
ري سيحي	0.051	0.050	0.055	0.052	0.023	0.028	0.025	0.025	0.025	0.019	0.022	0.022
المعدل	0.053	0.052	0.054	0.053	0.026	0.028	0.028	0.027	0.025	0.021	0.021	0.023

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش -	غ.م		غ.م
التسميد النتروجيني -	غ.م		0.003
مدد الرش × التسميد النتروجيني -	غ.م		غ.م

مدد الرش / ساعة يومياً	112 يوماً من الزراعة				128 يوماً من الزراعة			
	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل	مستويات التسميد النتروجيني (كغم.هـ$^{-1}$)			المعدل
	100	150	200		100	150	200	
1	0.018	0.020	0.020	0.019	0.0079	0.0073	0.0074	0.0075
2	0.021	0.019	0.019	0.020	0.0072	0.0069	0.0075	0.0072
3	0.019	0.020	0.019	0.019	0.0069	0.0074	0.0080	0.0074
4	0.018	0.019	0.019	0.018	0.0067	0.0093	0.0063	0.0074
ري سيحي	0.016	0.020	0.018	0.018	0.0094	0.0063	0.0075	0.0077
المعدل	0.018	0.019	0.019	0.019	0.0076	0.0074	0.0073	0.0074

أ.ف.م على مستوى 5%

مدد الرش – غ.م

التسميد النتروجيني – غ.م

مدد الرش × التسميد النتروجيني – غ.م

المصادر

1.جدوع ، خضير عباس . 1999. ارشادات ونصائح في زراعة الرز. البرنامج الوطني لتطوير زراعة الرز في المنطقة الشلبية . ع.ص.

2.الطيف،نبيل ابراهيم وعصام خضير الحديثي . 1988 . الري اساسياته وتطبيقاته . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بغداد . ع.ص.

3.الغالبي ،علي سالم حسين. 1998. استجابة محصول الرز *Oryza sativa* والادغال المرافقة له لكميات مختلفة من البذار والتسميد المعدني والحيوي تحت فترات ري مختلفة. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

4.المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 1999. التقرير السنوي للتنمية الزراعية في الوطن العربي. ع.ص

5.المنظمة العربية للتنمية الزراعية. 2001. الكتاب السنوي للاحصاءات الزراعية العربية. المجلد 21، كانون الاول.

6.مسير ، عايد كاظم. 2002. تأثير مستوى النيتروجين وطبقة الزراعة في نمو وحاصل ثلاثة اصناف واعدة من الرز *Oryza sativa* L. . رسالة ماجستير . كلية الزراعة. جامعة بغداد.

7.النجار ، عصام حسين. 1997. تأثير فترات الري (المناوبة) على انتاجية الرز عنبر 33 . مجلة اباء للابحاث الزراعية. المجلد 7 . العدد 2 .

8.النجار ، عصام حسين . 1998. تأثير الري بالرش وكمية البذار على نمو وحاصل صنف عنبر. مجلة اباء للابحاث الزراعية . المجلد 8 . العدد 1 .

9.اليونس ، عبدالحميد احمد . 1993. انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

10.Dossantos , A.B. and J.D. Costa . 1997. Growth of upland rice in different population supplemental irrigation. Posqusia Agropecuaria . 33 (6) : 591-599.

11.Cruze , R.T. and R.R. Pamplona. 1996. Predicting yield of rice cultivar and different nitrogen levels. Philippine , Crop Sci. J. 21 (1) : 74-80.

12.Gautam , R.C. and K.C. Sharma. 1987. Dry matter accumulation under different planting schemes and plant density of rice . Indian J. Agric. Res. 21 (2) : 101-109.

13.Hunt , R. 1982. Plant growth curves . . The functional approach to plant growth analysis. London.

14.Juliano , B.O. 1993. Rice in human nutrition , FAO , Food and Nutrition Series , No. 26 . International Rice Research Institute .P. P.

15.Khammas , K.M. , E. Ageron and P.A.D. Corimont . 1994. The nitrogen fixing bacteria from Iraqi rice field , Soil Euro J. Soil Biolo. 30 : 101-108.

16.Lilley , J.M. and S. Fukai . 1994. Effect of timing and severity of water deficient on dour diverse rice cultivars. Crop Res. 37 (3) : 225-234.

17.Lu , J. Ookawa and T. Hirasawa. 2000. The effect of irrigation regimes on water use , dry matter production and physiological responses of paddy rice . Plant and Soil. 223 (2) : 207-216.

18.McCauley , G.N. 1990. Sprinkler vs flood irrigation in traditional production

regimes of south east Texas . agron , J. 82 (4) : 677-683.

19. Siopongco , J.D.L. ; C.K. T. lngram , A.A. Boling and To. early growth of dry – seeded rain fed low land Phue. Toung . 1994. Use of source sprinkler irrigation system in examing the effect of intermittent rain fall on establishment and rice. Philippine. J. Crop Sci. 19 (11) : 15-21.

20. Steel , R. G.D. and J.H. Torrie. 1960. Principle and procedures of statistics . McGraw Hill Book Company , INC, USA. P.P :

21. Stone , L. and F. Al-Pereira . 1994. Rice , common bean rotation under sprinkler irrigation effect of row spacing , fertilization and cultivar on growth root development and water consumption of rice. Pesquisa Agro Pecuaria, Brasilieira 29 : 10 : 1577-1592.