تأثير عمر الشتلة في نمو وحاصل بعض أصناف الرز .

احمد شهاب احمد المشهداني* **علاء الدين عبد المجيد الجبوري****

***الهيئة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة .**
****** قسم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد .**

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة أبحاث الرز في المشخاب التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية خلال الموسمين 2008 و 2009 بهدف دراسة تأثير أعمار الشتلات في نمو و حاصل بعض الأصناف من الرز. استعمل تصميم الألواح المنشقة في القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات . شغلت الأصناف (عنبر33 والياسمين و الفرات1) الألواح الرئيسة، في حين شغلت أعمار الشتلات (20، 27، 34، 41) يوما الألواح الثانوية. أظهرت النتائج إن نقل الشتلات بالعمرين المبكرين (20 و 27) يوما أدى إلى زيادة معنوية في دليل المساحة الورقية و وزن المادة الجافة و معدل نمو المحصول عند مدد النمو المختلفة وحاصل الحبوب (4.833 و 4.945) طن. هكتار$^{-1}$ في الموسم الأول و (4.34 و 4.29) طن .هكتار$^{-1}$ في الموسم الثاني مقارنة بالعمرين المتأخرين (34 و 41) يوما. بينما أديا إلى انخفاض معنوي في معدل صافي التمثيل الضوئي ومعدل النمو النسبي . اختلفت الأصناف معنويا في معظم الصفات المدروسة . إذ أحرز الصنف عنبر33 أعلى دليل مساحة ورقية و وزن مادة جافة ومعدل نمو محصول عند مدد النمو وحاصل الحبوب (4.759 طن.هكتار$^{-1}$) في الموسم الأول والذي لم يختلف معنويا عن الصنف فرات1 (4.526 طن.هكتار$^{-1}$). يمكن الاستنتاج إن نقل الشتلات بالعمرين 20 و 27 يوما قد أعطى أعلى حاصل حبوب نتيجة زيادة صفات النمو . وهذا هو الهدف من الدراسة الحالية المنفذة في نظام SRI (System of Rice Intesification).

المقدمة

الرز (*Oryza sativa* L) من أكثر محاصيل الحبوب أهمية في البلدان النامية وتعكس هذه الأهمية الإنتاج العالمي السنوي من الرز البالغ حوالي 518 مليون طن في 89 بلداً، وهو الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم (vijayakumar وآخرون،2006) وهذا الإنتاج العالمي من الرز لا يكفي لسد حاجة البشر، إذ ينبغي زيادته إلى 800 مليون طن لمواجهة الطلب لعام 2025 (Cassman ، 1999). ولضمان تامين الغذاء للدول التي تستهلك الرز في العالم ، يجب زيادة الإنتاج العالمي من الرز إلى أكثر من 50% مع تحسين النوعية لسد الطلب لعام 2025. هذه الزيادة الإضافية يجب أن تتحقق بأقل كمية من (مساحات الأراضي و البذور والماء و الأيدي العاملة و الكيمياويات الزراعية)، وفي الحقيقة إن مدى التوسع في زراعة أراض جديدة عادة ما يكون محدوداً ، إذ أن الأراضي المزروعة بالرز أخذت بالتقلص في عدة بلدان آسيوية بسبب الاحتياجات المدنية والصناعية وقلة المياه إضافة إلى التدهور في تركيب وخصوبة التربة وزيادة كلف الأصناف العالية الحاصل و السماد الكيمياوي ومبيدات الأدغال و الأمراض و الحشرات والذي يتعارض مع القدرة الشرائية المحدودة للمزارع. لذلك ظهر نظام زراعي جديد منذ 30 سنة، وطور هذا النظام من قبل معهد كورنيل العالمي للزراعة والغذاء والتطوير ونفذ لأول مرة في مدغشقر عام (1980). أطلق على هذا النظام

تاريخ استلام البحث 10 / 2 / 2011 .
تاريخ قبول النشر 20 / 4 / 2011 .
البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

اسم نظام تكثيف الرز (System of Rice Intensification) (SRI) وهو نظام زراعي يتم فيه استعمال حزمة من العمليات الزراعية طيلة مدة نمو المحصول تساهم في رفع إنتاجية وحدة المساحة وتحسين النوعية وتقليل كلف الإنتاج وإعادة حيوية التربة وتقليل التلوث البيئي وترشيد استهلاك ماء الري (Zheng وآخرون، 2004) وهذه الحزمة من العمليات الزراعية هي الشتال المبكر و المسافات الواسعة وشتل نبات أو نباتين بالجورة ، واقل استعمال لماء الري (المحافظة على رطوبة التربة لكن ليس الغمر المستمر خلال مرحلة النمو الخضري) واستعمال السماد العضوي (Uphoff، 2001). تشير النتائج المتحققة من خلال تطبيق هذا النظام في بعض مناطق العالم ومنها أفريقيا والهند وجنوب شرق آسيا والصين إلى حصول زيادة في متوسطات الإنتاج بلغت أكثر من 50% وأحيانا 100% إضافة إلى أن هذا النظام قد حقق تقليلا في استخدام الأيدي العاملة والاقتصاد في الماء (حوالي 25-50%) والبذور (حوالي 80-90%) وتقليل الكلف (حوالي 10-20%) (Uphoff، 2005).

وفي العراق يلاحظ وللأسف الشديد انخفاض إنتاجية وحدة المساحة إلى حوالي2طن. هكتار-1 في حين يصل إلى 6 طن . هكتار-1 في بعض الدول كأمريكا والصين واليابان ومصر (FAO, 1998). وسبب هذا الانخفاض هو عدم اعتماد المزارعين منذ أكثر من 30 عاماً على طريقة الشتال في زراعة الرز لأنها تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة على الرغم من معرفتهم للانتاجية العالية لهذه الطريقة مقارنة بالطريقتين الجافة والمبتلة. لذلك يجب زيادة القدرة الإنتاجية لوحدة المساحة باعتماد طريقة الشتال.

واحد الأساليب المهمة في نظام SRI هو النقل المبكر لشتلات الرز والتي كان لها تأثير معنوي في إحراز أصناف SRI حاصلاً عالياً وذلك لان شتلات الرز سوف تخسر جزءاً من طاقة النمو إذا ما نقلت بأعمار متأخرة من المشتل ويجب أن تنقل الشتلات قبل أن تبدأ مرحلة Phyllochrons (المدة الزمنية لبزوغ ورقتين متعاقبتين) الرابعة لكي تحفظ قوة التفريع وPhyllochrons هي المدة بين ظهور أول Phytomer (وهي مواقع الفروع والأوراق والجذور التي تظهر في قاعدة النبات) وبين ظهور Phytomer الثاني (Singh وآخرون، 2004) لذلك فقد أكد العديد من الباحثين أن نقل الشتلات بأعمار مبكرة قد أعطت نتائج جيدة في نمو المحصول انعكس على زيادة المساحة الورقية ودليلها (Longxing وآخرون، 2002 ؛ Sarath و Bandara، 2003 ؛ Khakwani وآخرون، 2005 ؛ Amin و Haque، 2009). وبالتالي تحقيق حاصل الحبوب العالي (Singh وآخرون، 2004). كذلك وجد كل من العيساوي (1998 و2004) و Amin و Haque (2009) و Counce (1992) و Peng (1999) و Xu (1997) في أن الأصناف تختلف في دليل المساحة الورقية ووزن المادة الجافة ومعدل نمو المحصول ، في ضوء ما تقدم من مزايا وأهمية لنظام SRI وخاصة فيما يتعلق بعمر الشتلة نفذت الدراسة الحالية لمعرفة اثر أعمار الشتلات في صفات تحليل النمو للنبات والحاصل لثلاثة أصناف من الرز من اجل المساهمة في رفع إنتاجية وحدة المساحة المتدنية في العراق.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في حقول محطة أبحاث الرز في المشخاب التابعة للهيئة العامة للبحوث الزراعية لموسمين زراعيين متتابعين 2008 و 2009. باستعمال نظام الألواح المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات. شغلت الأصناف (الصنف المحلي عنبر 33 و الياسمين و الفرات1 وهما صنفان مدخلان من فيتنام وتايلند على التوالي) الألواح الرئيسية ، في حين شغلت أعمار الشتلات (20، 27، 34، 41) يوما الألواح الثانوية، وزرعت بمسافة (15 سم بين الشتلات × 30 سم بين الخطوط).شملت التجربة على 48 وحدة تجريبية حضرت التربة من حيث الحراثة والتنعيم والتعديل.وقسمت إلى ألواح أبعاد اللوح الواحد (4×4) م. ثم عملية التسوية بوجود الماء

لضمان نجاح نمو الشتلات المنقولة وهي أهم عملية في طريقة الشتال. إذ لوحظ انه عند نقل الشتلات بعمر مبكر 20 يوما يجب أن تكون عملية التسوية منجزة بشكل دقيق حتى لا يحدث غمـر الشـتلات بالماء في الأماكن المنخفضة وبالتالي اختناق الشتلات وموتها.نقعت البذور في الموسم الأول بتـاريخ 2008/6/15 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2009/6/11 .وبعد التنقيع تم تكمير البذور بوضع أكياس من الجوت عليها (تغطيتها) ولمدة 24 ساعة لغرض إنباتها (ظهور الجذير والرويشة). أعدت (8) أطباق بلاستيكية لكل صنف وبواقع 150 غرام بذور لكل طبق، أبعاد الطبق البلاستيكي (58×28×3)سم . تم تحضير تراب ناعم مغربل من حافة النهر (غير مالح) ثم وضعت ورقة نشاف فـي وسـط الطبـق البلاستيكي المثقب لمنع خروج التراب الناعم منها، وبعدها تم ملء الأطباق بالتراب لعمـق 2 سـم. استعمل 24 طبقاً بلاستيكياً للتجربة. وبعد إنبات البذور تمت زراعتها في الأطباق الحاوية على التراب الناعم وتبقى الأطباق منضدة لمدة 5 أيام.

لغرض إعداد المشتل اختير لوح بأبعاد (5×5) م ، وتسويته بالطين ويكون قرب مصدر الماء وإبقـاء طبقة من الماء فوق سطح التربة، ووزعت الأطباق على شكل خطوط لتسـهيل خـدمتها وتغطيتهـا بالقماش المثقب المرفوع بأقواس فوق الأطباق لحمايتها من أشعة الشمس والطيور والقوارض، ثم رفع الغطاء بعد 3 أيام بعد تحول لون الرويشة من اللون الأصفر إلى اللون الأخضر، وتبقى الأطباق فـي المشتل لحين مواعيد الشتال المقترحة في التجربة.أعطيت جرعة سمادية خفيفـة (30) غـم لجميـع الأطباق من سماد اليوريا للشتلات المتأخرة والتي بعمر (34-41) يوما.وقد كان طول النبات وعـدد أوراقه عند الأعمار التي نقلت من المشتل إلى الحقل كما مبين في الجدول 1.

جدول 1. طول النبات وعدد الأوراق عند الأعمار التي نقلت من المشتل إلى الحقل.

أعمـار الشتلات	عنبر 33		ياسمين		فرات 1		المتوسط	
	طـول النبات (سم)	عـدد الأوراق	طـول النبـات (سم)	عـدد الأوراق	طول النبات (سم)	عـدد الأوراق	طـول النبـات (سم)	عـدد الأوراق
20 يوم	14.3	2	13.4	2	10.9	2.6	12.86	2.2
27 يوم	19.6	2.7	15.2	2.8	14.8	3.7	16.53	3.0
34 يوم	22.4	3.11	17.0	3.1	16.1	4.2	18.5	3.5
41 يوم	24.5	4.0	22.0	4.1	20.1	4.6	22.2	4.2
المتوسط	20.2	2.95	16.9	3.0	15.47	3.77		

تم إرواء المشتل بين فترة وأخرى على أن لا يجف المشتل وعادة كل (18-24) ساعة. أما من حيث التسميد فقد سمدت تربة التجربة بالسماد المركب 18-18-0 بكمية 400 كغم.هكتار-1 مخلوطة مـع التربة ، أما سماد اليوريا (46% N) فقد أضيف على دفعتين متساويتين، الأولى بعـد 10 أيـام مـن الشتال وبمعدل 140 كغم.هكتار-1 والدفعة الثانية أضيفت بعد شهر من الدفعة الأولى (نشرة إرشادية ، 2006).استمر الري بمعدل رية بين يوم وآخر وبحسب الحاجة وكذلك استمر التعشـيب اليـدوي كلما استدعت الحاجة إليه. قطع الري عن النباتات عندما وصلت إلى مرحلة النضج الفسيولوجي وذلك بتحول لون الداليات إلى الأصفر وامتلاء الحبوب وجفافها ثم الحصاد. وتم دراسة الصفات التالية:-

1- دليل المساحة الورقية (Leaf Area Index (LAI: أخذت المساحة الورقية لنباتات ثلاث جور عشوائيا بعد 69, 83، 100، 117، 136 يوما من الزراعة وحسب دليل المساحة الورقيـة كـالآتي: دليل المساحة الورقية =المساحة الورقية/ مساحة الأرض التي تشغلها عينة النباتات (يونس، 1990). المساحة الورقية = طول الورقة × أقصى عرض لها × 0.74 .

2- وزن المادة الجافة الكلية Total Dry Matter (TDM) (غم.م-2): وزنت العينة المأخوذة لدراسة المساحة الورقية (السيقان+الأوراق) بعد أن جففت على درجة حرارة 75 درجة مئوية لمدة 48 ساعة (10) ثم وزنت بالميزان الالكتروني الحساس وحول الوزن إلى غرام .م-2، حسب الوزن الجاف بعد 69 ، 83 ، 100، 117، 136 يوما من الزراعة.

3- معدل نمو المحصول Crop Growth Rate (CGR) (غم.م- 2. يوم): حسب وفقا للمعادلة الآتية:

$$CGR = 1/A \bullet (W_2 - W_1)/(T_2 - T_1)$$

(يونس، 1990) حيث :

A: مساحة الأرض التي تشغلها عينة النباتات م2 .

W2: الوزن الجاف لعينة النباتات عند المدة T2.

W1: الوزن الجاف لعينة النباتات عند المدة T1

4- معدل صافي التمثيل الضوئي Net Assimilation Rate (NAR) (غم/م2(أوراق)/يوم): حسب على وفق المعادلة الآتية:

$$NAR = CGR/LAI$$

(يونس، 1990)

حيث CGR و LAI هما معدل نمو المحصول ودليل المساحة الورقية على التتابع.

5-معدل النمو النسبي Relative Growth Rate (RGR) (غم/غم/يوم):حسب على وفق المعادلة الآتية:

$$RGR = (LnW_2 - LnW_1)/(T_2 - T_1)$$

حيث LnW2 و LnW1 هما اللوغاريتم الطبيعي لوزن المادة الجافة عند مدتي النمو T2 و T1.

6- حاصل الحبوب طن.هكتار-1 : حصدت نباتات 50 جورة من كل معاملة ثم درست النباتات يدويا وحسب الحاصل على أساس الرطوبة 14% ومن ثم حول إلى طن.هكتار-1.

حللت البيانات إحصائيا وفقا للتصميم المستخدم بطريقة تحليل التباين ، واستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5% لتشخيص الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات (Steel و Torrie ، 1980).

النتائج والمناقشة

دليل المساحة الورقية LAI (Leaf Area Index) :

يلاحظ من الشكل (1) أ و ب إن هذه الصفة تأثرت معنويا بأعمار الشتلات للمدد كافة وللموسمين عدا المدة (136) يوما من الزراعة في موسم 2008 و المدتين (83 و 100) يوم من الزراعة في موسم 2009. لقد ازداد متوسط دليل المساحة الورقية بتقدم عمر النبات حتى وصل أقصى حد له عند المدة 100 -117يوما بعد الزراعة للموسم2008 و 117 يوما للموسم 2009 ثم انخفض بتقدم عمر النبات ، وفي مرحلة التزهير أعطت الشتلات مبكرة النمو بعمر (20) يوما والشتلات شبه المبكرة (27) يوما أعلى متوسط لهذه الصفة وللموسمين. في حين أعطت الشتلات المتأخرة (34) يوما والشتلات المتأخرة جداً عمر (41) يوما اقل متوسط لدليل المساحة الورقية وللموسمين. ويعزى سبب ذلك إلى أن الشتلات التي تنقل بعمر مبكر تكون في مرحلة Phyllochrons الثانية أو الثالثة (جدول 1) وتحافظ على جزء من الاندوسبيرم، وبالتالي يكون لها نمو مبكر وإنتاج عدد عالٍ من الفروع للنبات والأوراق ومساحة اكبر للورقة مما ينعكس ايجابيا على دليل المساحة الورقية، وبالتالي تكون

الشتلات التي نقلت بعمر مبكر قد أعطيت الفرصة الكافية لإكمال كل مراحل Phyllochrons خلال مرحلة النمو الخضرية عكس الشتلات التي تنقل بعمر متأخر الذي يكون الاندوسبيرم لها قد استنفذ تماما وان النموات السريعة التي تكونت في المرحلة الرابعة من Phyllochrons سوف تتلف وكذلك تتضرر جذور الشتلة عند تعرضها لأشعة الشمس أو الجفاف وأيضا ينقطع الجذر الأصلي المغذي للنبات عند قلع النبات من المشتل، هذه الأضرار ربما يعاد بنائها ببطء مما يؤدي إلى قلة عدد الفروع في النبات والأوراق لكل فرع وصغر مساحة الورقة الواحدة مما ينعكس سلبيا على دليل المساحة الورقية. (Sang وآخرون، 1999 و Uphoff، 2005). نستنتج من الشكل إن متوسط دليل المساحة الورقية للشتلات المبكرة وشبه المبكرة بعمر (20 و 27) يوما كان أعلى مقارنة بالشتلات المتأخرة والمتأخرة جدا بعمر (34 و 41) يوم. وهذا يتفق مع نتائج كل من Longxing وآخرين (2002) و Sarath و Bandara (2003) و Khakwani وآخرين (2005) و Amin و Haque (2009). ويتقدم عمر النبات (بعد مرحلة التزهير) انخفض متوسط دليل المساحة الورقية ورافق ذلك انخفاض في معدل نمو المحصول ومعدل صافي التمثيل الضوئي ومعدل النمو النسبي (الأشكال 3، 4، 5). إن انخفاض دليل المساحة الورقية بعد مرحلة التزهير يعود إلى شيخوخة الأوراق وجفاف بعضها أو سقوطها وهذا يتفق مع ذكره Tanaka (1964) و Yoshida و Parao (1971).

يلاحظ من الشكل (1) ج و د أن دليل المساحة الورقية تأثر معنويا بالأصناف في المدد المدروسة وللموسمين عدا المدة (69) يوما بعد الزراعة في موسم 2008 والمدتين (69 و 117) يوم بعد الزراعة في موسم 2009. وهذا يشير إلى أن الاختلافات الوراثية بين الأصناف في دليل المساحة الورقية لا تظهر أو لا يمكن الكشف عنها إلا بعد مرور 83 يوما من الزراعة. لقد ازداد متوسط دليل المساحة الورقية بتقدم عمر النبات و وصل أقصى حد له عند 117 يوما بعد الزراعة في موسم 2008 و عند 100 يوم بعد الزراعة في موسم 2009 ثم انخفض بتقدم عمر النبات.

أن اختلاف الأصناف في متوسطات دليل المساحة الورقية عند مدد النمو المختلفة، يعكس اختلاف قدرة هذه الأصناف في إنتاج الفروع وهذا ينعكس على اختلافها في عدد الأوراق وكذلك مساحة الورقة الفردية ومن ثم اختلافها في المساحة الورقية للنبات الكامل. كما إن الاختلاف في طول مدة النمو بين الأصناف قد يسهم في اختلاف دليل المساحة الورقية، فالأصناف ذات مدة النمو الطويلة أتيحت لها مدة زمنية أطول لإنتاج الأوراق ونمو وتطور المساحة الورقية بصورة أكفأ مقارنة بالأصناف الأقصر في مدة نموها. ولذلك يلاحظ تفوق الصنف عنبر33 ذي مدة النمو الطويلة والأكثر ارتفاعا معنويا على الصنفين (ياسمين وفرات1) في هذه الصفة، وأعطى أعلى دليل مساحة ورقية عند 117 يوما من الزراعة أي عند مدة التزهير في موسم 2008 ، كذلك يلاحظ أن الأصناف تختلف في المدة اللازمة للوصول إلى أقصى دليل مساحة ورقية. فالأصناف متوسطة مدة النمو وهي الياسمين وفرات1 قد وصلت إلى أعلى معدل لدليل المساحة الورقية بمدة اقصر مقارنة بالصنف الأطول في مدة نموه وهو العنبر 33 . أما في موسم 2009 فقد تفوق الصنف عنبر 33 معنويا في مدتين فقط هما (83 و 100) يوم بعد الزراعة وأعطى أعلى دليل مساحة ورقية عند 100 يوم بعد الزراعة ثم انخفض بسبب أن النمو الخضري الغزير في المدد المبكرة قد يقود إلى إحداث تظليل بين أجزاء النبات في المدد اللاحقة من النمو، بحيث يمنع نفاذ الضوء بين أجزائه وبالتالي شيخوخة الأوراق وتساقطها، وهذا ما ينعكس سلبيا على نمو وحاصل الأصناف وهذا يتفق مع ما توصل إليه Tanaka (1964) و Yoshida و Parao (1971). في حين يلاحظ أن الصنفين ياسمين وفرات1 قد

احتاجا إلى مدة أطول وهي 117 يوما بعد الزراعة للوصول إلى أقصى متوسط دليل مساحة ورقية وذلك بسبب احتفاظها بمدة أطول لبقاء الأوراق خضراء Leaf Area Duration (LAD) . إن اختلاف الأصناف في متوسطات دليل المساحة الورقية في مدد النمو المختلفة يتفق مع ما توصل إليه Counce (1992) و Peng وآخرون (1999) و Sang وآخرون (1999) و العيساوي (1998 و 2004) و Amin و Heque (2009).

وزن المادة الجافة (DM) (غم . م-2):

يلاحظ من الشكل (2) ا، ب وجود تأثير معنوي لأعمار الشتلات في معدل وزن المادة الجافة في جميع مدد النمو وللموسمين. إذ حققت الشتلات المبكرة بعمر (20) يوما والشتلات شبه المبكرة بعمر (27) يوم اللتان لم تختلفا في ما بينهما معنويا زيادة معنوية في معدل وزن المادة الجافة على الشتلات المتأخرة بعمر (34) يوما والشتلات المتأخرة جداً بعمر (41) يوما في جميع مدد النمو وللموسمين.إن الزيادة المتحققة في وزن المادة الجافة عند النقل المبكر للشتلات بعمر (20 و 27) يوما تعزى إلى نموها المبكر وإنتاج عدد عالٍ من الفروع في وحدة المساحة (جدول 1) وكذلك إلى زيادة دليل المساحة الورقية (شكل 1) أ و ب . وهذا يتفق مع ما وجده Longxing وآخرون (2002) و Shao-hu وآخرون (2002) . يلاحظ إن متوسط وزن المادة الجافة عند مختلف الأعمار كان قليلا في المدد المبكرة من النمو ثم ازداد زيادة تدريجية أعقبتها زيادة سريعة ومستمرة وفي المراحل الأخيرة من النمو كانت هناك زيادة قليلة. إن هذا النمط من الزيادة هو نمط سيكمويدي (S). وهذا يتفق مع ما ذكره Shao-hu وآخرون (2002).

يلاحظ من الشكل (2) ج و د وجود فروق معنوية بين الأصناف في معدل وزن المادة الجافة في المدة (136) يوما من الزراعة لموسم 2008. والمدتين (69، 100) يوم من الزراعة لموسم 2009. إذ تفوق الصنف عنبر 33 وأعطى أعلى وزن مادة جافة مقارنة بالصنفين ياسمين وفرات1 عند المدة 136 يوما من الزراعة في موسم 2008 وكذلك تفوق الصنف نفسه معنويا في المدتين (69 و 100) يوم من الزراعة في موسم 2009. أما بقية المدد فيلاحظ هناك زيادة للصنف عنبر33 في وزن المادة الجافة إلا أن هذه الزيادة لم تكن معنوية. ويعزى سبب هذه الزيادة للصنف عنبر33 لطول مدة النمو كونه من الأصناف العالية الارتفاع . وهذا يعني إن موسم النمو الطويل يسمح بتراكم مادة جافة إضافية في أجزاء النبات المختلفة. إن اختلاف الأصناف في وزن المادة الجافة يتفق مع ما توصل إليه Peng وآخرون (1999) و Longxing وآخرون (2002) و Shao-hua وآخرون (2002) والعيساوي (1998 و 2004) .

معدل نمو المحصول (CGR) غم/ م2/ يوم:

يلاحظ من الشكل (3) ا وب وجود تأثير معنوي لأعمار الشتلات في معدل نمو المحصول في المدد (69 – 83) و (100 – 117) و (117 – 136) يوما بعد الزراعة لموسم 2009. إذ تفوقت معنويـا الشتلات المبكرة بعمر(20) يوما وشبه المبكرة بعمر (27) يوما في معدل نمو المحصول فـي هـذه المدد. كذلك يلاحظ إن الشتلات بعمر (20 و 27) يوما قد حققت زيادة في معدل نمو المحصول فـي جميع فترات النمو لغاية التزهير في الموسم الأول للتجربة إلا إن هذه الزيادة لم تكن معنوية.إن الزيادة المتحققة في معدل نمو المحصول للشتلات التي تنقل بعمر مبكر يمكن أن تعزى إلى إنها قد نقلت قبل أن تبدأ مرحلة Phyllochrons الرابعة وبذلك تكون قد حافظت على أفضل نمو وقابلية تفريع عاليـة وتطور أسرع للنباتات. مما أدى إلى زيادة دليل المساحة الورقية (شـكل 1) أ و ب و وزن المـادة الجافة (شكل 2) أ و ب وبالتالي زيادة معدل نمو المحصول. وهذا يتفق مع ما توصل إليـه Sang وآخرون (1999) و Uphoff (2005) .

يلاحظ إن معدل نمو المحصول كان قليلا في الفترات الأولى من النمو عند مختلف أعمار الشتلات ثم ازداد بتقدم نمو النبات وقد وصل إلى أعلى قيمة له عند المدة (100 – 117) يومـا بعـد الزراعـة (مرحلة التزهير) عند العمر 20 يوما و 27 يوما في موسم 2008 وعمر 27 يوما في موسم 2009 . ويرجع هذا إلى زيادة المساحة الورقية في وحدة المساحة، كذلك يلاحظ إن معدل نمو المحصول قـد انخفض بعد وصوله إلى أعلى قيمة و وصل إلى أدنى مستوى في المدة الأخيرة (117 – 136) يوما بعد الزراعة، بسبب شيخوخة الأوراق وفقدان فعاليتها وجفافها، باستثناء الشتلات التي بعمـر (34 و 41) يوما في موسم 2009 اللاذان لم ينخفض معدل نمو المحصول فيهما وهذا ربمـا بسـبب تـأخر النضج فيها وبقاء الأوراق خضراء. وهذا يتفق مع ما وجده Sang وآخرون (1999).

يلاحظ من الشكل (3) ج و د وجود فروق معنوية بين الأصناف في معدل نمو المحصول في الفتـرة (69 – 83) يوما بعد الزراعة لموسم 2008 فقط. ففي هذه الفترة أعطى الصنف عنبر33 أعلى معدل نمو محصول بينما أعطى الصنف فرات1 اقل متوسط له. وحدث هذا أيضا في فترة التزهير. وتعزى هذه الزيادة للصنف عنبر33 في معدل نمو المحصول إلى زيادة دليل المساحة الورقية (شـكل 1) ج ووزن المادة الجافة (شكل 2) ج فانعكس ذلك في زيادة معدل نمو المحصول. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Jaing وآخرون (1988) و Xu وآخرون (1997) والعيساوي (1998 و 2004).

معدل صافي التمثيل الضوئي (NAR) (غم/ م2 (أوراق)/ يوم):

يلاحظ من الشكل (4) ا وب إن لأعمار الشتلات تأثيرا معنويا في معدل صافي التمثيل الضوئي فـي فترة واحدة فقط هي (117 – 136) يوما بعد الزراعة في موسم 2009. ففي هـذه الفتـرة انخفـض معدل صافي التمثيل الضوئي عند الأعمار (20 و 27) يوما للشتلات عكس الأعمار (34 و 41) يوما اللاذان ارتفعا في هذه المدة. وهذا قد يكون بسبب انه في المراحل المتقدمة من النضج للأعمار المبكرة لا يساهم التمثيل الضوئي في إنتاجية الحبوب بسبب التظليل الذي تتعرض له الأوراق القديمة ودخولها مرحلة الشيخوخة لذلك يأخذ منحنى النمو شكل حرف (S) وهذا يتفق مع ما وجده عيسـى (1995) و Sang وآخرون (1999).

ويلاحظ إن أقصى معدل صافي تمثيل ضوئي للأعمار 20 و27 يوما وصل في الفترة (100 – 117) يوم بعد الزراعة وللموسمين وهي فترة التزهير التي تكون النباتات فيها في قمة نشاطها. في حين إن الأعمار 34 و 41 يوما احتاجت إلى أيام أكثر للوصول إلى أقصى معدل صافي تمثيل ضوئي لها بسبب تأخرها في مراحل النمو.

يلاحظ من الشكل (4) ج ود وجود فروق معنوية بين الأصناف في معدل صافي التمثيل الضوئي في فترتين فقط هما (69 – 83) و(83 – 100) يوم بعد الزراعة لموسم 2008. حيث حقق الصنف ياسمين أعلى معدل تمثيل ضوئي في هاتين الفترتين بينما سجل صنف عنبر33 اقل معدل تمثيل ضوئي. وهذا يفسر إن الأصناف متأخرة النضج ومنها عنبر33 ذات كفاءة اقل في معدل صافي التمثيل الضوئي بالمقارنة مع الأصناف المبكرة والمتوسطة النضج. ويلاحظ إن الصنفين ياسمين وفرات1 وهما من الأصناف العالية الإنتاجية قد أبديا معدل تمثيل ضوئي عالٍ خلال مراحل النمو لما لهذين الصنفين من مزايا وهي قلة الارتفاع و الأوراق القصيرة كذلك ترتيب الأوراق على الأفرع الذي يسمح باختراق الضوء ضمن أجزاء الغطاء الخضري وهذه الصفات تسهم في زيادة معدل صافي التمثيل الضوئي وبالتالي زيادة الحاصل. وهذا يتفق مع ما ذكره Jaing و Ishiha (1988) و Murty وآخرون (1986). إن اختلاف الأصناف في معدل صافي التمثيل الضوئي يعكس اختلاف مواصفاتها المورفولوجية ومساحتها الورقية والتوزيع الفراغي للأوراق وربما محتواها من الكلوروفيل وعدد الثغور في الورقة، وهذا يتفق مع ما وجده Murty وآخرون (1986) و Jaing وآخرون (1988) و العيساوي (1998 و 2004).

معدل النمو النسبي (RGR) (غم / غم /يوم):

يلاحظ من الشكل (5) أ و ب وجود تأثير معنوي لأعمار الشتلات في معدل النمو النسبي في مدتين فقط هما (69-83) و (117-136) يوما بعد الزراعة لموسم 2009 . إذ انخفض معدل النمو النسبي معنويا للشتلات ذات العمر 20 و 27 يوما في هاتين الفترتين . أما بقية الفترات فقد كان هناك انخفاض للأعمار المبكرة 20و 27 يوم ألا أن هذا الانخفاض لم يكن معنويا . وهذا يمكن تفسيره بأن الشتل بالأعمار الفتية وشبه الفتية (20 و 27) يوما يؤدي إلى النمو المبكر وبالتالي زيادة المساحة الورقية (شكل 1) أ و ب إلا أن هذه الزيادة في المساحة الورقية رافقها انخفاض في معدل صافي التمثيل الضوئي (شكل 4) أ و ب بسبب زيادة التظليل للأوراق القديمة وشيخوختها وهذا الانخفاض في معدل صافي التمثيل الضوئي كان كبيرا بحيث أدى إلى خفض معدل النمو النسبي برغم الزيادة الحاصلة في المساحة الورقية.كما يلاحظ من الشكل 5 أ و ب وج ود أن أعلى معدل للنمو النسبي كان في الفترات الأولى من نمو النبات ثم أنخفض تدريجيا حتى وصل إلى أقل قيمة في مراحل النمو المتأخرة , بسبب انخفاض فعالية الأوراق في التمثيل الضوئي عند مختلف الأعمار والأصناف في تلك المراحل وهذا يتفق مع ما توصل إليه عيسى (1995) و Jollife وآخرون (1990) و Sang وآخرون (1999).

أما بالنسبة للأصناف فيلاحظ من الشكل (5) ج و د وجود فروق معنوية بين الأصناف في معدل النمو النسبي في فترة واحدة فقط هي (69-83) يوما بعد الزراعة لموسم 2009 . فقد حقق الصنف ياسمين أعلى معدل نمو نسبي في هذه الفترة في حين حقق الصنف فرات 1 اقل معدل لهذه الصفة . وهذا يعود إلى اختلاف قابلية الأصناف في التمثيل الضوئي (شكل 4) ج و د والى اختلافها في نسبة المساحة الورقية (شكل 1) ج و د والى حجم النبات الكلي. وهذا يتفق مع ما توصل إليه Murty وآخرون (1986) والعيساوي (1998 و 2004).

حاصل الحبوب (طن . هكتار-1):

رافق زيادة أعمار الشتلات انخفاض معنوي في حاصل الحبوب (جدول 2) إذ أن زيادة أعمار الشتلات من 20 إلى 41 يوما رافقها انخفاض حاصل الحبوب من 4.83 إلى 3.81 طن. هكتار-1 في الموسم الأول ومن 4.34 إلى 3.69 طن. هكتار-1 في الموسم الثاني . ولم يكن هناك اختلاف معنوي مابين العمرين 20 و 27 يوما. وكذلك مابين العمرين 34و 41 يوما في حاصل الحبوب في كلا الموسمين . يلاحظ إن العمر المبكر 20 يوم (بمرحلة 2.2 ورقة) قد حقق نسبة زيادة في حاصل الحبوب بلغت 21.27% و 14.97% عن العمر المتأخر 41 يوما (بمرحلة 4.2 ورقة) (جدول 1) للموسمين على التتابع . تعزى الزيادة في حاصل الحبوب عند التبكير في نقل الشتلات إلى أن الشتلات الفتية تحتفظ بنسبة 30-40% من الاندوسبيرم عند نقلها إلى الحقل المستديم كذلك هي في مرحلة Phyllochron الثانية أو الثالثة الملائمة لأفضل نمو (Sang وآخرون ، 1999)إضافة إلى أن الحرارة المنخفضة عند مراحل النمو المبكرة تساعد على تجميع النتروجين والمحتوى التركيبي من السكر والنشا وهذا ما يؤدي إلى زيادة قدرة المصدر المتمثل بالمساحة الورقية الخضراء (شكل 1) أ التي تقوم بعملية التمثيل الضوئي (شكل 4) أ وب فضلا على زيادة معدل نمو المحصول (شكل 3) أ وب بما يسهم في زيادة نواتج التمثيل الضوئي في مرحلة نشوء مكونات الحاصل. إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من Uphoff(2005) و Vijayakumar وآخرون(2006).

اختلفت الأصناف معنويا في حاصل الحبوب في الموسم الأول، إذ أحرز الصنفان عنبر33 و فرات1 أعلى حاصل حبوب بلغ 4.76 و 4.53 طهـ-1 واللذان لم يختلفا معنويا عن بعضهما بينما أحرز الصنف ياسمين اقل حاصل حبوب بلغ 4.04 طن. هـ-1. إن تفوق الصنف عنبر33 في دليل المساحة الورقية (شكل 1) ووزن المادة الجافة (شكل 2) ومعدل نمو المحصول (شكل 3) والصنف فرات1 في معدل صافي التمثيل الضوئي (شكل4) انعكس ايجابيا في زيادة حاصلهما من الحبوب لوحدة المساحة.

لم يكن هناك أي اختلاف معنوي مابين الأصناف في الموسم الثاني فكانت القيم جدا متقاربة.

إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده العيساوي (1998 و 2004). في أن التراكيب الوراثية تتباين في القدرة على إنتاج حاصل.

أظهرت النتائج عدم وجود تداخل معنوي ما بين أعمار الشتلات والأصناف في متوسط حاصل الحبوب في كلا الموسمين.

جدول 2. تأثير أعمار الشتلات في حاصل الحبوب طن.هكتار$^{-1}$ لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009 .

الموسم الأول 2008								الموسم الثاني 2009			
أعمار الشتلات (يوم)	عدد الاوراق	الأصناف			المتوسط	الأصناف			المتوسط
		عنبر 33	ياسمين	فرات 1		عنبر 33	ياسمين	فرات 1	
20	2.2	5.035	4.434	5.030	4.833	4.240	4.120	4.670	4.340
27	3.0	5.300	4.677	4.859	4.945	4.210	4.500	4.170	4.290
34	3.5	4.569	3.618	4.364	4.184	3.710	3.740	3.700	3.720
41	4.2	4.134	3.430	3.852	3.805	3.900	3.370	3.810	3.690
المتوسط		4.759	4.040	4.526	4.442	4.010	3.930	4.090	4.010
أ. ف. م. 5%		أعمار الشتلات=0.558				0.595			
		الأصناف=0.473				غ . م			
		أعمار الشتلات×الأصناف= غ . م				غ . م			

المصادر

العيساوي ، سعد فليح حسن. 1998. تأثير كميات البذار في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لتسعة تراكيب وراثية من الرز. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

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

عيسى ، طالب احمد. 1995. فسيولوجيا نباتات المحاصيل. 1990. مطبعة الموصل (مترجم).

وزارة الزراعة – الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي. 2006. الرز زراعته وإنتاجه في العراق. نشرة إرشادية رقم (23).

يونس، مؤيد احمد. 1990 . منحنيات نمو النبات . مطابع التعليم العالي. بغداد . 360 صفحة.

Amin , A .K. M and M. A. Haque. 2009. Seedling age Influence in Rice (Oryza sativa L.) performance. *Philippine Journal of Science*, 138(2) : 219-22.

Cassman, K.G. 1999.Ecological intensification of cereal production system.; yield potential, soil quality, and precision agriculture proc. *National Acad.Sci.*(USA)96;595-617.

Counce, P.A.1992.Response and ramification of rice canopy leaf stratification. *Crop Sci*.32:779-781.

FAO. 1998. Year Book. Production , Vol.52.

Gautam, R.C., and K.C. Sharma. 1987b .Effect of planting densities on the length of different growth phases of rice :*Indian J.Agric.Res*.21(3):151-156.

Jiang, G. Z., T. Hirasaw and K. Ishiha.1988. Physiological and ecological characteristics of high yielding varieties in rice .plant 1: Yield and dry matter production . *Japan J. Crop Sci*.57(1)132-138.(Cited from *Biological Abstracts*.1988.85(12):16).

Jolliffe, P.A. ,A.J.A. Tarimo and G.W. Eaton. 1990. Plant growth analysis growth and yield component response to population density in for age maize. *Ann. Of Bot*.65:139-147

Khakwani, A.A., S. Masaaki, Z. Muhammad, B. Safdar, N. Khalid and A.Inayatullah.2005. Effect of seedling age and water depth on morphological and physiological aspects of transplanted rice under high temperature. *Jzhejiang Univ. Sci*. 6B(5):389-395.

Murty , K.S., R.K. Pattaink and P. Swain. 1986. Net assimilation rate and its related to plant characters of high yielding rice varieties. *Indian J. Pl. physiol.* 29(1):53-60.

Longxing , T., W. Xi and M. Shaokai. 2002.Physiological effects of SRI methods on the rice plant .Assessments of the SRI. April 1-4,2002,China. P132-136. Cornell International Institute for food , Agriculture and development (on line)Internet< http:// ciiffad. Cornell. Edu / sri 607-255-0831.

Peng , S., K.G. Cassman , S.S. Virmani , J. Sheehy and G.S. Khush . 1999 . Yield potential trends of tropical rice since the release of IR8and the challenge of increasing rice yield potential . *Crop Sci* . 39:1552-1559.

Sang , S.K., B.K. Kim, M.G. Choi , N.H. Back , W.Y. Choi , and S.Y. Lee . 1999 . Effects of seedling Age on Growth and yield of Machine Transplanted Rice in Southern plain Region . *Korean J . Crop Sci* . 44(2):122-128.

Sarath , N., and T. Bandara . 2003 . Comparison of productivity of system of Rice Intensification and conventional Rice Farming Systems in the Dry- zone Region of Srilanka .Department of crop science , University of peradeniya , Srilanka , www pdn . ac. Ik.Email , spn @ pdn . ac . ik .

Shao- hua , W., J. Dong , and Z. Yan . 2002 . Physiological characteristics and high yield techniques with SRI rice Assessments of the System of Rice Intensification , April 1-4 , 2002, China . p116-124.cornell International Institute for food , Agriculture and development (on line). Internet http://ciiffad . cornell . edu sri \ 607-255-0831.

Singh, K.K., S.K. Yadav, B.S. Tomar , J.N. Singh and P.K. Singh . 2004 . Effect of seedling age on seed yield and seed quality attributes in rice cv . Pusa Basmati -1. *Seed Res* ., 32: 5-8.

Steel , R.G. and J.H. Torrie . 1980 . Principles and procedures of statistics . MC Graw Hill Book company. Inc USA. Pp 485.

Tanaka , A., S. A. Navasero, C.V. Garcia , F.T. Parao and I. Ramirez .1964 . Growth habit of the rice plant in the tropics and its effect on nitrogen response. Tech. Bul . 3. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines

Uphoff , N. 2001. The system of rice intensification: Agricultural opportunities for small farmers . *ILEIA Newsletter*, 17:4, 15-16.

Uphoff , N. 2005 . The development of the System of Rice Intensification in J. Gonsaves *et al*. (eds), Participatory Research and Development for sustainable Agriculture and Rural Development, vol 3. 119-125. International Hotato Center. UPWARD and International Development Research Center. China

Vijayakumar, M., S. Ramesh, B. Chandrasekaran and 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):236-242.

Xu, Y.F., T. Okawa and K. Ishihara. 1997. Analysis of the dry matter production process and yield information of the high yielding rice cultivar Takanari, from 1991 to 1994 .*Japan. J .Crop Sci*. 66(1):42-50.

Yoshida , S., and F. T. Parao. 1971. Performance of improved rice verities in the tropics with special preference to tillering capacity Exp. Agric. 1972. , 8pp. 203-212.

Zheng , J., L. Xianjun , J. Xilnlu. and Y. Tang . 2004. The system of rice intensification for super high yields of rice in Sicuan basin. *J. South China Agric. Univ.*, 26: 10-12.

EFFECT OF SEEDLING AGE ON GROWTH AND YIELD OF SOME RICE CULTIVAR.

Ahmed Shehab Almashhadani * **Alaa Aldeen A.M Aljobori****

***State Board for Agricultural Research - Ministry of Agriculture .**
**** College of Agric. - Univ. of Baghdad.**

ABSTRACT

A field experiment with two factors was carried out at the Rice Research station in Al-Mishkab during 2008 and 2009 seasons to study the effect of seedling age on growth and yield of some rice cultivars. The design was split plot with RCBD arrangement in four replicates. , cultivars (Anber33, Alyasmeien, and Alfourat1) were in the main plots, while seedlings ages (20, 27, 34, and 41) day occupied the sub plots. Statistical analysis showed that the early seedlings ages i.e.(20 and 27)day led to a significant increase in the leaf area index (LAI), dry matter (DM), crop growth rate (CGR) at different growth periods, and paddy yield (4.833 and 4.945) $t.h^{-1}$ in firest season and (4.34 and 4.29)$t.ha^{-1}$ in second season compared with two late ages (34 and 41) day, However a significant reduction of net assimilation rate (NAR), relative growth rate (RGR), was found in these two early ages . Cultivars showed significant differences in most studied characters . local cultivar Anber33 gave highest values LAI, DM, CGR, and paddy yield (4.759 $t.h^{-1}$) in firset season which never significant differences with fourat1(4.526$t.ha^{-1}$).It could be concluded that seedlings transplanted in the ages of (20 and 27) day which is one of the characteristics of SRI gave highest paddy yield due to the increases in the growth characteristics.

***part of Ph.D. Thesis for first author**