اثر مسافة الشتال في إنتاجية ثلاثة أصناف من الرز

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

الملخص

نفذت تجربة حقلية في حقول محطة أبحاث الرز في المشخاب في الموسمين 2008 و2009 بهدف دراسة اثر مسافة الشتال في حاصل بعض الأصناف من الرز. استعمل نظام الألواح المشقة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. شغلت الأصناف (عنبر33، وياسمين، و فرات-1) الألواح الرئيسة، في حين شغلت مسافات الشتال (20×10)(20×15)(25×10)(25×15)(30×10)(30×15) سم الألواح الثانوية. أظهرت النتائج إن مسافة الشتال الواسعة (30×15) سم ذات الكثافة (22.2) جورة.م $^{-2}$ قد حققت زيادة معنوية في عدد الداليات .جورة$^{-1}$ وعدد الحبوب . دالية$^{-1}$ و وزن 1000 حبة وحاصل الحبوب . جورة$^{-1}$. في حين حققت مسافة الشتال المضيقة (10×20) سم ذات الكثافة (50) جورة. م $^{-2}$ زيادة معنوية في عدد الداليات. م$^{-2}$. أما مسافتا الشتال (10×30)(15×20) سم ذات الكثافة (33.3) جورة.م$^{-2}$ فقد تفوقتا بحاصل الحبوب بوحدة المساحة، وذلك لأنهما كانت أفضل نظام بين مسافات الشتال العريضة والضيقة من حيث إحرازها حاصل حبوب عالي بالجورة وعدد عالي من الداليات بالجورة وبوحدة المساحة وحبوب للدالية واقل نسبة لعدم الخصب، وهذا يعني ان حاصل الحبوب العالي في الجورة المتحقق عند مسافة الشتال العريضة لا يعوض النقص الحاصل في عدد النباتات بوحدة المساحة. اختلفت الأصناف معنوياً في معظم الصفات المدروسة. إذ تفوق الصنف فرات-1 في حاصل الحبوب بوحدة المساحة الذي لم يختلف معنويا عن الصنف ياسمين وذلك لإحرازه أعلى عدد داليات بالجورة وبوحدة المساحة ووزن 1000 حبة وحاصل حبوب بالجورة .

المقدمة

الرز .Oryza sativa L من أكثر محاصيل الحبوب أهمية في البلدان النامية وتنعكس هذه الأهمية بسبب الإنتاج العالمي السنوي من الرز البالغ تقريباً 518 مليون طن في 89 بلداً، وهو الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم (20). و الإنتاج العالمي هذا من الرز لا يكفي لسد حاجة البشر، إذ ينبغي زيادته إلى 800 مليون طن لمواجهة الطلب لعام 2025 (10). ولضمان تأمين الغذاء لتلبية الاحتياج العالمي للرز، فيجب زيادة الإنتاج العالمي منه 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 والأيدي العاملة و الكيميائيات الزراعية)، وفي الحقيقة فان مدى التوسع في زراعة أراض جديدة عادة ما يكون محدوداً، إذ إن الأراضي المزروعة بالرز أخذت بالتقلص في بلدان آسيوية عدة بسبب الاحتياجات المدنية والصناعية وقلة المياه إضافة إلى التدهور في تركيب وخصوبة التربة وزيادة كلف الأصناف عالية الحاصل والسماد الكيميائي ومبيدات الأدغال والأمراض والحشرات الذي 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 لاول مرة في مدغشقر عام 1980، أطلق على هذا النظام اسم نظام تكثيف الرز (SRI) (System of Rice Intensification) 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 خصوبة التربة وتقليل التلوث البيئي وترشيد استهلاك ماء الري (21)، وهذه الحزمة من العمليات الزراعية هي الشتال المبكر والمسافات الواسعة وشغل

جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

*الهيأة العامة للبحوث الزراعية – وزارة الزراعة

** كلية الزراعة– جامعة بغداد، بغداد، العراق.

نبات أو نباتين بالجورة، واقل استعمال لماء الري (المحافظة على رطوبة التربة لكن ليس الغمر المستمر أثناء مرحلة النمو الخضري) واستعمال السماد العضوي (17 و 18).تشير النتائج المتحققة من خلال تطبيق هذا النظام في بعض مناطق العالم ومنها أفريقيا، الهند، جنوب شرق آسيا والصين إلى حصول زيادة في متوسطات الإنتاج بلغت أكثر من 50% واحياناً 100% إضافة إلى أن هذا النظام قد حقق خفضاً في الأيدي العاملة والاقتصاد في الماء الى تقريباً 25-50% والبذور الى تقريبا 80-90% وتقليل الكلف الى تقريبا 10-20% (19).

وفي العراق يلاحظ انخفاض إنتاجية وحدة المساحة إلى تقريباً 2000 كغم .هكتار$^{-1}$ في حين تصل إلى تقريباً 6000 كغم .هكتار$^{-1}$ في بعض الدول كامريكا والصين واليابان ومصر(11). وسبب هذا الانخفاض هو عدم اعتماد المزارعين منذ أكثر من 30 عاماً على طريقة الشتال في زراعة الرز لأنها تحتاج إلى أيدي عاملة كثيرة عند الشتال على الرغم من معرفتهم للإنتاجية العالية لهذه الطريقة مقارنة بالطريقتين الجافة والمبتلة. لذلك يجب زيادة القدرة الإنتاجية لوحدة المساحة باعتماد طريقة الشتال.

إن احد الأساليب المهمة في نظام SRI هو المسافات العريضة بين النباتات التي تقود إلى أقصى نمو للجذور وافضل قدرة على التفريع وانسب شكل هندسي للنبات التي تسمح للتراكيب الوراثية بإعطاء أعلى ما عندها من قدرة إنتاجية كامنة(22,12). لقد أكد العديد من الباحثين إن الشتال بمسافات مناسبة قد أعطى نتائجاً جيدة في زيادة مكونات الحاصل وانعكس على زيادة الحاصل النهائي (14,9). كذلك وجد كل من العيساوي (3، 4) HaqueوAmin (7) والعتابي (1و2) من أن الأصناف تختلف في الحاصل ومكوناته. في ضوء ما تقدم من مزايا واهمية لنظام SRI وخاصة فيما يتعلق بمسافات الشتال فقد نفذت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير مسافات الشتال في الحاصل ومكوناته 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 للهيأة العامة للبحوث الزراعية لموسمين زراعيين متتابعين هما 2008و2009 باستعمال نظام الألواح المشقة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بأربعة مكررات. شملت الالواح الأصناف (الصنف المحلي عنبر 33 وياسمين والفرات-1 وهما صنفان مدخلان من فيتنام وتايلند بالتتابع)، في حين شملت مسافات الشتال (10 × 20)، (15 × 20)، (10 × 25)، (15 × 25)، (10 × 30)و(15 × 30) سم الألواح الثانوية، بواقع 72 وحدة تجريبية نقلت الشتلات بعمر 23-26 يوما إلى الحقل، وبواقع نباتين في الجورة الواحدة. وكان عدد الجور.م$^{-2}$ وعدد النباتات .م$^{-2}$ والهكتار لكل مسافة كما مبين في جدول (1).

جدول1: الكثافات النباتية بحسب مسافات الشتال المنفذة في التجربة على أساس زراعة نباتين بالجورة الواحدة

المسافة	عدد الجور. م$^{-2}$	عدد النباتات. م$^{-2}$	عدد النباتات.هكتار$^{-1}$
20×10	50	100	1000000
20×15	33.3	66.6	666664
25×10	40	80	800000
25×15	26.6	53.2	533332
30×10	33.3	66.6	666664
30×15	22.2	44.4	444444

شملت التجربة على 72 وحدة تجريبية. حضرت التربة من حيث الخرائة والتنعيم والتعديل.

وقسمت إلى الواح وكانت أبعاد اللوح الواحد (4×4) م. ثم كررت عملية التسوية بوجود الماء لضمان نجاح نمو الشتلات المنقولة وهي أهم عملية في طريقة الشتل.

اختيرت للتجربة بذور من أصناف (عنبر 33، ياسمين، فرات- 1) ومن رتبة نواة، وتمت تنقيتها بالمحلول الملحي ثم غسلها بالماء الصافي لإزالة التأثيرات الملحية في البذور، نقعت بالماء الصافي وفي أكياس من القماش ولمدة (48) ساعة حيث يتم تبديل الماء كل 6 ساعات لضمان وصول الأوكسجين للجنين في البذور (عدم اختناق البذور) وبعد التنقيع تم تكمير البذور بوضع أكياس من الجوت عليها (تغطيتها) ولمدة 24 ساعة لغرض انباتها (ظهور الجذير والرويشة).

نقعت البذور في الموسم الأول بتاريخ 2008/6/15 وفي الموسم الثاني بتاريخ 2009/6/11 .تمت تهيئة ثمانية أطباق بلاستيكية لكل صنف وبواقع 150 غم بذور لكل طبق، كانت أبعاد الطبق البلاستيكي (58×28×3)سم . وتم تحضير تراب ناعم مغربل من حافة النهر (غير عالج) ثم وضعت جريدة في وسط الطبق البلاستيكي المثقب لمنع خروج التراب الناعم منها، وبعدها ملئت الأطباق بالتراب بعمق 2 سم. استعمل 24 طبقاً بلاستيكيا للتجربة. بعد إنبات البذور تمت زراعتها في الأطباق الحاوية على التراب الناعم وإبقاء الأطباق منضدة لمدة 5 أيام. اختير لوح بأبعاد (5×5) م، وتسويته بالطين ويكون قرب مصدر الماء وإبقاء طبقة من الماء فوق سطح التربة، ووزعت الأطباق على شكل خطوط لتسهيل خدمتها وتغطيتها 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، وتركت الأطباق في المشتل لحين موعد الشتل.

تم إرواء المشتل بين مدة وأخرى على ان لا يجف المشتل وعادة كل (18–24) ساعة. أما من حيث التسميد فقد سمدت تربة التجربة بالسماد المركب 18–18–0 بمعدل 400 كغم.هكتار$^{-1}$ مخلوطة مع التربة، أما سماد اليوريا (N 46%) فقد أضيف على دفعتين متساويتين، الأولى بعد 10 أيام من الشتل وبمعدل 140 كغم.هكتار$^{-1}$ ،والدفعة الثانية أضيفت بعد شهر من الدفعة الاولى (5). استمر الري بمعدل رية بين يوم وآخر وبحسب الحاجة وكذلك استمر التعشيب اليدوي 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.

الصفات المدروسة:

النسبة المئوية لعدم الخصب وحسبت وفق المعادلة التالية :

النسبة المئوية لعدم الخصب = (عدد الحبوب الفارغة / عدد الحبوب الكلية)× 100

كما حسب عدد الداليات.م$^{-2}$ لخمسين جورة حولت إلى م^{2} عند الحصاد وأيضا حسب عدد الداليات.جورة$^{-1}$ لخمسين جورة وحولت إلى عدد الفروع .جورة$^{-1}$ وحسب عدد الحبوب للدالية لعشر داليات عشوائية وأيضا وزن 1000 حبة (غم) ،إذ تم احتسابها بالميزان الكهربائي الحساس وعلى أساس رطوبة 14% أيضا تم حساب حاصل الحبوب (غم).الجورة$^{-1}$ لخمسين جورة حصدت من الخطين الوسطين و درست النباتات يدوياً (Threshing) وحسب الحاصل على أساس رطوبة 14% . ومن ثم حول الوزن إلى غرام.جورة$^{-1}$. وتم حساب حاصل الحبوب طن.هكتار$^{-1}$ لخمسين جورة حصدت من كل معاملة ثم درست النباتات يدوياً . حسب الحاصل على أساس الرطوبة 14% و ثم حول إلى طن.هكتار$^{-1}$.

حللت البيانات إحصائياً وفق التصميم المستخدم بطريقة تحليل التباين، واستخدام اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال 5% لتشخيص الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية للمعاملات (16).

النتائج و المناقشة

النسبة المئوية لعدم الخصب (%)

رافق زيادة مسافات الشتال انخفاض معنوي في نسبة عدم الخصب (جدول 2) إذ حققت مسافة الشتال (20×10)سم أعلى نسبة عدم خصب في كلا الموسمين، بينما حققت مسافة الشتال (10×30) سم اقل نسبة عدم خصب في الموسم الأول، والمسافة (15×30) اقل نسبة عدم خصب في الموسم الثاني . إن زيادة نسبة عدم الخصب عند المسافات الضيقة (زيادة الكثافة النباتية)، قد يعزى إلى زيادة المنافسة بين الداليات على نواتج التمثيل الضوئي بسبب زيادة عدد الفروع الحاملة للداليات في وحدة المساحة فضلا عن ذلك فأن زيادة الكثافة النباتية تسهم بزيادة التظليل بين النباتات مما يقلل من كفاءة الأوراق بالتمثيل الضوئي ومن ثم قلة نواتج التمثيل الضوئي الذاهبة إلى الداليات وخاصة الحبوب المتأخرة التي غالبا ما تكون ضامرة وضعيفة وغير ممتلئة. إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده العيساوي (3 و 4) ، Baloch وجماعته (9) من أن زيادة مسافات الشتال تؤدي إلى خفض النسبة المئوية لعدم الخصب.

اختلفت الأصناف معنويا في نسبة عدم الخصب في الموسم الأول، إذ يلاحظ أن الصنف ياسمين كان أفضل من الصنفين الاخرين في هذه الصفة إذ بلغت نسبة عدم الخصب فيه الى 6.2 للموسم 2008. بينما لم يكن هناك اختلاف معنوي في نسبة عدم الخصب ما بين الأصناف في الموسم الثاني، وقد يعزى النقص بالتلقيح إلى ظروف المناخ غير الملائمة وربما يعود إلى انه صفة وراثية ملازمة للتركيب الوراثي. أن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4) من أن التراكيب الوراثية تختلف في النسبة المئوية لعدم الخصب. وأظهرت النتائج عدم وجود تداخل معنوي مابين مسافات الشتال والأصناف في النسبة المئوية لعدم الخصب في كلا الموسمين.

جدول 2: تأثير مسافات الشتال في النسبة المئوية لعدم الخصب % لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

الموسم الأول 2008								الموسم الثاني 2009			
مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	16.24	6.95	17.86	13.68	9.89	9.21	9.29	9.46
20×15	33.3	16.23	6.10	15.97	12.77	5.55	6.33	10.35	7.41
25×10	40	16.70	6.31	17.66	13.56	7.98	7.13	8.89	8.00
25×15	26.6	14.33	6.36	16.44	12.38	6.99	7.29	8.86	7.71
30×10	33.3	11.27	5.95	11.70	9.64	6.75	7.63	8.68	7.69
30×15	22.2	14.64	5.55	14.69	11.62	6.28	6.99	8.48	7.25
المتوسط		14.90	6.20	15.72	12.27	7.24	7.43	9.09	7.92
LSD=5%	مسافات الشتال= 1.80								1.34
	الأصناف=2.74								N.S.
	مسافات الشتال×الأصناف= N.S.								N.S.

عدد الداليات . جورة$^{-1}$

رافق زيادة مسافات الشتال زيادة معنوية في عدد الداليات. جورة$^{-1}$ (جدول 3). فقد أعطت مسافتا الشتال (15×30) و (20×15) سم أعلى عدد للداليات. جورة$^{-1}$. بينما أعطت المسافة (25×10) سم تليها (20×10) سم اقل عدد للداليات. جورة$^{-1}$ في الموسم الأول. وأعطت مسافة الشتال (15×30) تليها (10×30) سم أعلى عدد

للداليات. جورة$^{-1}$ في الموسم الثاني، بينما أعطت المسافة (20×10) سم اقل عدد لهذه الصفة. وقد يعزى سبب زيادة عدد الداليات عند المسافات الواسعة (الكثافة النباتية الواطئة) إلى إن التوزيع الهندسي لهذه النباتات تسمح بتوفر الكمية الكافية من ضوء الشمس وثنائي اوكسيد الكاربون والماء والعناصر الغذائية وبالتالي زيادة كفاءة التمثيل الضوئي ومن ثم زيادة قابلية النباتات على إعطاء أعلى عدد من التفرعات التي انعكست في زيادة عدد الداليات بالجورة، على عكس المسافات الضيقة. إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده Baloch وجماعته (9)، Qingquan (13) من أن زيادة مسافات الشتال تؤدي إلى زيادة عدد الداليات بالجورة. اختلفت الأصناف معنويا في عدد الداليات. جورة$^{-1}$، اذ احرز الصنف فرات1 يليه الصنف عنبر33 أعلى عدد داليات/ جورة بينما أحرز الصنف ياسمين اقل عدد داليات. جورة$^{-1}$ في الموسم الاول. وأحرز الصنف فرات1 أعلى عدد داليات. جورة$^{-1}$ في حين أحرز الصنف عنبر33 اقل عدد داليات. جورة$^{-1}$ في الموسم الثاني.يعكس اختلاف الأصناف في عدد الداليات. جورة$^{-1}$ اختلاف قابليتها التفريعية فضلا عن تباينها في عدد التفرعات التي تنشا وتتمكن من حمل داليات، وإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4)، Amin و Haque (7)، Zhu وجماعته (22) من أن التراكيب الوراثية تختلف في قدرتها في إنتاج الداليات.

أظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين مسافات الشتال والأصناف في متوسط عدد الداليات.جورة$^{-1}$ في الموسم الأول، اذ أحرز الصنف فرات1المزروع بمسافة الشتال (30×15) سم أعلى عدد للداليات بلغ (11.20)، بينما احرز الصنف ياسمين المزروع بمسافة الشتال (20×10) سم اقل عدد للداليات بلغ (5.28).

جدول 3: تأثير مسافات الشتال في عدد الداليات . جورة$^{-1}$ لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009 .

الموسم الأول 2008					الموسم الثاني 2009			
مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	5.29	5.28	6.46	5.68	7.85	8.75	9.90	8.83
20×15	33.3	8.73	7.76	9.16	8.55	9.07	10.23	11.74	10.35
25×10	40	5.49	5.88	5.59	5.65	7.48	9.63	11.43	9.51
25×15	26.6	8.53	6.43	7.68	7.55	8.49	9.77	12.75	10.34
30×10	33.3	7.37	6.21	6.88	6.82	10.43	11.26	13.34	11.68
30×15	22.2	8.99	8.23	11.20	9.47	9.26	12.18	16.00	12.48
المتوسط		7.40	6.63	7.83	7.29	8.76	10.30	12.53	10.53
%5=LSD	مسافات الشتال= 0.74				1.22				
	الأصناف=0.68				0.97				
	مسافات الشتال×الأصناف= 1.30				N.S.				

عدد الداليات . م$^{-2}$

رافق زيادة مسافات الشتال انخفاض معنوي في عدد الداليات بوحدة المساحة (جدول 4). فقد أعطت مسافة الشتال (20×15) سم تليها (20×10) سم أعلى عدد داليات. م$^{-2}$، بينما أعطت مسافة الشتال (25×15) تليها (30×15) سم اقل عدد للداليات. م$^{-2}$ في الموسم الأول. وأعطت مسافة الشتال (20×10) تليها (30×10) سم أعلى عدد للداليات.م$^{-2}$، بينما أعطت مسافة الشتال (25×15) تليها (30×15) سم اقل عدد للداليات. م$^{-2}$ في الموسم الثاني. ويعود سبب زيادة عدد الفروع الفعالة (الداليات) عند المسافات الضيقة ذات الكثافة النباتية العالية

(جدول1) الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة الذي نتج عنه زيادة في عدد الفروع الفعالة، حيث أن لنبات الـرز القدرة على إنتاج فرع فعال واحد في الأقل حتى عند الكثافات النباتية العالية جدا. إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من Angsbengtu وجماعته (8)، Qingquan (13)، Zhu (22) من أن زيادة مسافات الشتال تؤدي الى انخفاض في عدد الداليات بوحدة المساحة.

يلاحظ ان مسافة الشتال (15×20) سم ذات الكثافة (33.3) جورة لم تختلـف معنويـا عـن المـسافة (10×20) سم ذات الكثافة الأعلى (50) جورة (جدول1) في الموسم الأول وهذا يفسر ان الشكل الهندسي للمسافة (15×20) سم (33.3) جورة كان له الأثر الكبير في استغلال أقصى طاقة من الضوء، وثاني اوكسيد الكـاربون، والماء والمتاح من العناصر الغذائية مما مكنه من إنتاج عدد عالي من الفروع مماثلة للمسافة (10×20) سم ذات الكثافـة النباتية العالية. أما في الموسم الثاني فان المسافة (10×30) سم ذات الكثافة (33.3) جورة قد تفوقت في عدد الفروع الفعالة على المسافة (10×25) سم ذات الكثافة الأعلى (40) جورة، وهي الأقرب في عدد الفروع الفعالة إلى المسافة (10×20) سم ذات الكثافة (50) جورة، وهذا يفسر أيضا إن الشكل الهندسي للمسافة (10×30) سم كان له الأثر الكبير في استغلال المتاح من الضوء والماء وثاني اوكسيد الكاربون والعناصر الغذائية أقصى استغلال مما مكنه من انتـاج عدد عالي من الفروع الفعالة على الرغم من اختلاف الكثافة النباتية فيما بينها.

جدول4: تأثير مسافات الشتال في عدد الداليات . م$^{-2}$ لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

الموسم الأول 2008					الموسم الثاني 2009			
مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الصنف		المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1	عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	264.8	263.8	323.0	392.5	437.5	495.0	441.7
20×15	33.3	291.0	258.7	305.5	302.3	340.8	391.0	344.7
25×10	40	219.5	235.3	223.5	299.0	385.0	457.3	380.4
25×15	26.6	227.0	171.3	204.5	226.0	260.0	339.3	275.1
30×10	33.3	245.8	207.0	229.3	347.5	375.0	444.3	388.9
30×15	22.2	207.2	182.7	248.8	205.8	270.5	355.3	277.2
المتوسط		242.5	219.8	255.8	295.5	344.8	413.7	351.3
%5=LSD	مسافات الشتال= 21.6				44.6			
	الأصناف=19.8				34.7			
	مسافات الشتال×الأصناف= 37.8				N.S.			

ومن نتائج الجدولين (3 و 4) نستنتج أن عدد الداليات/ جورة تزداد بزيادة أبعاد مسافات الشتال، لكن هذه الزيادة لا تعوض الانخفاض الحاصل في عدد النباتات في وحدة المساحة. إن هذه النتيجـة تتفـق مـع مـا وجـده لذيـل (6)، Angsbengtu وجماعته(8).

اختلفت الأصناف معنويا في عدد الداليات . م$^{-2}$، اذ أحرز الصنف فرات1 يليه الصنف عنـبر33 أعلـى عدد داليات .م$^{-2}$ في الموسم الاول ، بينما أحرز الصنف ياسمين اقل عدد للداليات، اما في الموسم الثـاني فقـد أحـرز الصنف فرات 1ايضا أعلى عدد داليات. م$^{-2}$ بينما أحرز الصنف عنبر33 اقل عدد للـداليات، ويعكـس اخـتلاف الأصناف في عدد الداليات. م$^{-2}$ ، اختلاف قابليتها التفريعية فضلا عن تباينها من حيث عدد التفرعات الـتي تنـشأ و تتمكن من حمل داليات. إن الأصناف عالية التفريع تمتاز بقدرتها الإنتاجية العالية من خلال المساهمة في زيادة عدد ووزن الحبوب في وحدة المساحة وان هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيـساوي (3و4)، Amin

و Haque (7)، Zhu وجماعته (22) من أن التراكيب الوراثية تختلف في عدد الداليات بوحدة المساحة. وأظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين مسافات الشتال والأصناف في عدد الداليات. م$^{-2}$ في الموسم الأول، إذ أحرز الصنف فرات1 بمسافة شتال (10×20) سم اعلى عدد للداليات بلغ (323)، بينما أحرز الصنف ياسمين المزروع بمسافة شتال (15×25) سم اقل عدد للداليات بلغ 171.3 داليه. م$^{-2}$.

عدد الحبوب للدالية

رافق زيادة مسافات الشتال زيادة معنوية في عدد الحبوب للدالية (جدول 5). اذ أعطت مسافة الشتال (15×30) سم تليها (15×25) و (10×30) سم أعلى عدد حبوب للدالية بينما أعطت مسافة الشتال (10×20) سم اقل عدد حبوب للدالية في الموسم الأول. أعطت مسافة الشتال (15×30) تليها(10×30) و (15×20) سم أعلى عدد حبوب للدالية، بينما أعطت مسافة الشتال (10×20) سم أيضا اقل عدد حبوب للدالية في الموسم الثاني، وقد يعزى انخفاض عدد الحبوب للدالية عند المسافات الضيقة الى التنافس الشديد بين النباتات بسبب الكثافة النباتية العالية جداً، الذي يبدأ عند وقت نشوء وتكوين الزهيرات، ويتحدد هذا الانخفاض بقابلية الصنف على التنافس مع النباتات الأخرى، فعند الظروف القاسية كارتفاع الكثافة النباتية في هذه الحالة تكون المواد الغذائية محدودة والمنافسة شديدة بين مكونات الحاصل، فمن المعروف إن عدد التفرعات الحاملة للداليات يتكون أو لا بما يتيح استغلال معظم المواد الغذائية الجاهزة في مرحلة تكوينها، بينما يأتي طور تكوين الحبوب متأخراً ، وان عدد الحبوب يتحكم فيه ما متوفر من مواد غذائية جاهزة. وبالرجوع إلى جدول (4) نجد أن زيادة الكثافة النباتية عند المسافات الضيقة رافقها زيادة في عدد الداليات.م$^{-2}$ إلا إن هذه الزيادة أدت إلى خفض عدد الحبوب للدالية، وهذه تعزى الى حالة التعويض (Compensation) بين هذين المكونين، وإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من Vigayakumar وجماعته (20)، Zhu وجماعته (22) من أن زيادة مسافات الشتال تؤدي إلى زيادة في عدد الحبوب بالدالية .يلاحظ إن المسافة (10×30) سم والمسافة (15×20) سم لم تختلف معنويا في عدد الحبوب للدالية عن المسافة (15×30) سم في الموسم الثاني رغم اختلاف الكثافة النباتية. وهذا يؤكد لنا هذين الشكلين الهندسيين الناتجين عن الكثافتين (10×30) و (15×20) سم من مزايا تجعلهما يحققان أعلى عدد داليات. م$^{-2}$ وعدد حبوب للدالية.

جدول 5: تأثير مسافات الشتال في عدد الحبوب للدالية لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

مسافة الشتال	عدد الجور م$^{-2}$	الموسم الأول 2008				الموسم الثاني 2009			
		الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
10×20	50	186.8	143.8	121.3	150.6	175.5	145.8	109.7	143.7
15×20	33.3	195.8	165.8	130.5	164.0	202.0	163.0	124.0	163.0
10×25	40	189.8	146.8	122.3	152.9	178.8	168.8	108.5	152.0
15×25	26.6	210.3	170.5	132.5	171.1	191.5	161.7	122.5	158.6
10×30	33.3	204.0	164.8	133.0	167.3	204.0	176.0	129.3	169.8
15×30	22.2	221.0	174.5	141.0	178.8	202.2	173.5	134.8	170.2
المتوسط		201.3	161.0	130.1	164.1	192.3	164.8	121.5	159.5
%5=LSD	مسافات .+الشتال= 12.6				10.3				
	الأصناف=15.1				9.5				
	مسافات الشتال×الأصناف=N.S.				N.S.				

واختلفت الأصناف معنوياً في عدد الحبوب للدالية، إذ أحرز الصنف عنبر33 أعلى عدد حبوب للدالية، بينما احرز الصنف فرات-1 اقل عدد حبوب للدالية في كلا الموسمين. ويلاحظ وجود تباين واسع في عدد الحبوب للدالية بين الأصناف، وعادة ما تنتج الاصناف مبكرة النضج عدد حبوب اقل مقارنة بالاصناف المتوسطة ومتاخرة النضج. ويتأثر عدد الحبوب للدالية بمعدل نمو المحصول بين مرحلة نشوء الدالية والتزهير، هذا من جهة ومن جهة أخرى هناك علاقة ارتباط سالبة ومعنوية بين عدد الحبوب للدالية وعدد الداليات. م$^{-2}$ حيث إن الصنف فرات-1 كان يمتلك أعلى معدل لعدد الداليات في الجورة وفي وحدة المساحة (م^{2}) (جدول3و4)، وإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4) من أن التراكيب الوراثية تختلف في عد الحبوب بالدالية.

وزن 1000 حبة (غم)

رافق زيادة مسافة الشتال زيادة معنوية في وزن 1000 حبة في الموسم الثاني فقط ، إذ أعطت مسافة الشتال (15×30) تليها المسافة (10×30) أعلى وزن 1000 حبة بينما أعطت مسافة الشتال (15×20) تليها (10×25) أقل وزن 1000 حبة. أما في الموسم الأول فلم يكن هناك اختلاف معنوي مابين مسافات الشتال في وزن 1000 حبة (جدول 6)، وتعزى الزيادة في وزن الحبة إلى إن في المسافات الواسعة تتيح الفرصة للنبات في إنتاج كميات كافية من نواتج التمثيل الضوئي مما يؤدي إلى زيادة امتلاء الحبوب.

جدول 6: تأثير مسافات الشتال في وزن 1000 حبة . غم لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

الموسم الأول 2008								الموسم الثاني 2009			
مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	19.88	19.60	23.93	21.13	20.12	18.47	22.85	20.48
20×15	33.3	20.08	19.76	24.15	21.33	20.07	18.30	22.27	20.21
25×10	40	19.90	19.55	23.91	21.12	20.02	18.12	22.92	20.35
25×15	26.6	20.10	19.71	23.95	21.25	20.75	18.47	22.42	20.55
30×10	33.3	20.43	19.66	24.19	21.43	20.27	18.60	22.90	20.59
30×15	22.2	19.94	19.83	24.15	21.30	20.67	18.52	23.17	20.79
المتوسط		20.05	19.69	24.05	21.26	20.32	18.41	22.75	20.49
%5=LSD	مسافات الشتال= N.S.				0.26				
	الأصناف=0.65				0.94				
	مسافات الشتال×الأصناف= N.S.				0.97				

كما إن العلاقات التعويضية بين مكونات الحاصل هي الأخرى تسهم في زيادة او انخفاض او استقرار مكون او أكثر على حساب مكون آخر، وبالرجوع الى جدول (4 و 5) نجد ان زيادة مسافات الشتال أدت إلى انخفاض عدد الداليات .م$^{-2}$، في حين ازداد عدد الحبوب بالدالية، وبالنتيجة استقرار وزن 1000 حبة، وإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العيساوي (3)،لذيذ (6)، Baloch و جماعته (9)، Zhu (22).

اختلفت الأصناف معنويا في وزن 1000 حبة ، اذ أحرز الصنف فرات -1 أعلى وزن 1000 حبة، بينما أحرز الصنف ياسمين اقل وزن في كلا الموسمين، وتباين الأصناف في وزن الحبة لانها تتباين في طول مدة امتلاء الحبة وكفاءة المصب (Sink) في استقبال نواتج التمثيل الضوئي (Source) لان حبة الرز محددة فيزيائيا في الحجم منذ تشولها بأغلفة الحبة، كما تتباين في عدد الفروع الرئيسة للدالية التي غالبا ما تحمل الحبوب الأعلى كثافة وحجما ووزنا

.إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4) من أن التراكيب الوراثية تختلف في وزن 1000 حبة.

وأظهرت النتائج وجود تداخل معنوي بين مسافات الشتال والأصناف في وزن 1000 حبة في الموسم الثاني، إذ أحرز الصنف فرات-1 المزروع بمسافة شتال (15×30) أعلى وزن بلغ (23.17) غم، بينما أحرز الصنف ياسمين المزروع بمسافة شتال (10×25) سم اقل وزن بلغ (18.12) غم.

حاصل الحبوب (غم . جورة$^{-1}$)

رافقت زيادة مسافات الشتال زيادة معنوية في حاصل الحبوب للجورة الواحدة (جدول7)، اذ أعطت مسافة الشتال (15×30) تليها المسافة (15×25) و (15×20) سم أعلى حاصل حبوب للجورة ، بينما أعطت مسافة الشتال (10×20) سم اقل حاصل حبوب للجورة في الموسم الأول. وأعطت مسافة الشتال (10×30) تليها (15×30) سم أعلى حاصل حبوب للجورة، بينما اعطت مسافة الشتال (10×20) سم اقل حاصل حبوب للجورة في الموسم الثاني. وقد تعزى زيادة حاصل الحبوب للجورة عند المسافات ا لواسعة إلى توفير إمكانات عالية لنمو النبات وبالتالي إنتاج عدد اكبر من الفروع الحاملة للداليات بالجورة (جدول 3) وحبوب للدالية (جدول 5) ووزن 1000 حبة (جدول 6).

وإن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من Baloch وجماعته (9)، BandaraSarath (14) من ان زيادة مسافات الشتال تؤدي إلى زيادة حاصل الحبوب في الجورة الواحدة.

جدول 7: تأثير مسافات الشتال في حاصل الحبوب (غم . جورة$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الموسم الأول 2008				الموسم الثاني 2009			
		الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	11.32	11.61	12.77	11.90	15.48	13.28	16.41	15.06
20×15	33.3	17.76	18.41	19.97	18.73	17.26	17.99	19.63	18.29
25×10	40	9.53	11.43	12.99	11.32	15.66	15.86	17.58	16.37
25×15	26.6	18.19	18.19	22.95	19.78	16.20	15.91	16.98	16.36
30×10	33.3	12.54	16.21	17.41	15.38	21.23	22.66	25.28	23.06
30×15	22.2	20.23	24.45	22.90	22.53	20.08	19.81	23.63	21.17
المتوسط		14.93	16.73	18.16	16.61	17.65	17.58	19.92	18.14
%5=LSD		مسافات الشتال= 2.39				2.33			
		الأصناف=2.94				N.S.			
		مسافات الشتال×الأصناف= N.S.				N.S.			

واختلفت الأصناف معنويا في حاصل الحبوب للجورة في الموسم الأول، إذ أحرز الصنف فرات-1 اعلى حاصل حبوب للجورة بلغ (18.16) غم، بينما أحرز الصنف عنبر33 اقل حاصل حبوب بلغ (14.93) غم، كما تفوق الصنف فرات-1 على الصنفين الآخرين في الموسم الثاني ،إلا إن هذا التفوق لم يكن معنويا. وتعزى هذه الزيادة للصنف فرات-1 الى تفوقه في إنتاج عدد عال من الداليات بالجورة ووزن 1000 حبة (جدول 3و6)، ان هذه النتيجة تتوافق مع ما

وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4)، Baloch وجماعته (9)، Shao-hua وجماعته (15). وأظهرت النتائج عدم وجود تداخل معنوي ما بين مسافات الشتال و الأصناف في حاصل الحبوب بالجورة في كلا الموسمين.

حاصل الحبوب (طن. هكتار$^{-1}$)

اظهرت النتائج المبينة في (جدول 8) وجود تأثير معنوي لمسافات الشتال في متوسط حاصل الحبوب للهكتار. إذ حققت مسافة الشتال (15×20) سم ذات الكثافة (33.3) جورة.م$^{-2}$ تليها المسافة (10×20) سم ذات الكثافة الأعلى (50) جورة.م$^{-2}$ (جدول1) أعلى حاصل حبوب بلغ 6.344 و6.084 طن.هكتار$^{-1}$ على التتابع، بينما حققت مسافة الشتال (10×25) سم ذات الكثافة (40) جورة .م$^{-2}$ اقل حاصل حبوب بلغ 4.528 طن. هكتار$^{-1}$ في الموسم الأول. وحققت مسافة الشتال (10×30)سم ذات الكثافة (33.3) جورة .م$^{-2}$ تليها المسافة (10×20) سم ذات الكثافة الأعلى (50) جورة.م$^{-2}$ اعلى حاصل حبوب بلغ 7.68 و 7.53 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي، بينما حققت مسافة الشتال (15×25) سم ذات الكثافة (26.6) جورة.م$^{-2}$ تليها المسافة (15×30) سم ذات الكثافة (22.2) جورة.م$^{-2}$ اقل حاصل حبوب بلغ 4.35 و 4.70 طن.هكتار$^{-1}$ على التوالي في الموسم الثاني. وتعزى الزيادة في حاصل الحبوب عند المسافات الضيقة (15×20) و (10×20) سم في الموسم الاول الى زيادة عدد الداليات في وحدة المساحة (جدول 4) حيث أن لنبات الرز القدرة على إنتاج فرع فعال واحد على الاقل حتى عند الكثافات النباتية العالية جدا، وتأتي الوظيفة الرئيسة للتوزيع الهندسي للنبات باتجاه تحقيق العدد الملائم من الفروع الفعالة في وحدة المساحة.

أما في الموسم الثاني فتعزى زيادة حاصل الحبوب عند المسافة (10×30) سم إلى زيادة عدد الحبوب للدالية (جدول 5) و زيادة وزن 1000 حبة (جدول 6).

جدول 8: تأثير مسافات الشتال في حاصل الحبوب (طن. هكتار$^{-1}$) لثلاثة أصناف من الرز للموسمين 2008 و 2009

مسافة الشتال	عدد الجور.م$^{-2}$	الموسم الأول 2008				الموسم الثاني 2009			
		الصنف			المتوسط	الصنف			المتوسط
		عنبر33	ياسمين	فرات1		عنبر33	ياسمين	فرات1	
20×10	50	5.660	5.806	6.785	6.084	7.740	6.640	8.200	7.530
20×15	33.3	5.921	6.158	6.953	6.344	5.750	5.990	6.540	6.090
25×10	40	3.813	4.573	5.197	4.528	6.270	6.350	7.030	6.550
25×15	26.6	4.841	4.839	6.106	5.262	4.310	4.230	4.520	4.350
30×10	33.3	4.426	5.399	5.797	5.208	7.070	7.550	8.420	7.680
30×15	22.2	4.492	5.429	5.098	5.006	4.460	4.400	5.250	4.700
المتوسط		4.859	5.367	5.989	5.405	5.930	5.860	6.660	6.100
%5=LSD		مسافات الشتال= 0.674				0.866			
		الأصناف=1.057				N.S.			
		مسافات الشتال×الأصناف= N.S.				N.S.			

ويلاحظ من جدولين (7 و 8) إن وزن حاصل الحبوب للجورة ينخفض بتقلص مسافات الشتال (زيادة الكثافة النباتية)، أما وزن حاصل الحبوب للهكتار فانه يزداد بتقلص مسافات الشتال (زيادة الكثافة النباتية)، وذلك لان عدد النباتات العالي في وحدة المساحة عوض عن النقص في حاصل الحبوب بالجورة. ان هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل

من Angsbengus وجماعته (8)، Baloch وجماعتـه (9)، Sarathو Bandara (14) مـن أن اسـتعمال المسافات الضيقة او الكثافة النباتية العالية يؤدي إلى زيادة حاصل الحبوب في وحدة المساحة. واختلفت الاصناف معنويا في حاصل الحبوب للهكتار في الموسم الأول، إذ أحرز الصنف فرات-1 أعلى حاصل حبوب للهكتار بلغ (5.99) طن. هكتار$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الصنف ياسمين، بينما أحرز الصنف عنبر33 اقل حاصل حبـوب بلـغ (4.86) طـن. هكتار$^{-1}$. أما في الموسم الثاني فقد تفوق أيضا الصنف فرات-1 على الصنفين الأخرين، لكن هـذا التفـوق لم يكـن معنويا. وتعزى هذه الزيادة للصنف فرات-1 الى تفوقه في إنتاج عدد عال من السداليات في وحـدة المسـاحة ووزن 1000 حبة (جدول 4و6).إن هذه النتيجة تتوافق مع ما وجده كل من العتابي (1و2)، العيساوي (3و4)، Baloch وجماعته (9)، Shao-hua (15) من أن التراكيب الوراثية تختلف في حاصل الحبوب في وحدة المساحة.

يستدل مما تقدم إن استعمال مسافتي الشتال (10×30) و (15×20) سم ذات الكثافة (33.3 جـورة. م$^{-2}$) يعد الأفضل والأمثل لتفوقهما في حاصل الحبوب بوحدة المساحة بالمقارنة بالمسافة (10×20) سم ذات الكثافـة (50 جورة. م$^{-2}$) التي حققت حاصل حبوب عالي أيضا، لان عملية شتل 33.3 جورة أسهل من شتل 50 جورة .م$^{-2}$ من حيث توفير الأيدي العاملة والجهد والوقت والبذور والسماد والمبيدات والماء وبالتالي تحقيق ربح أفضل، وهذا هو الهدف من الدراسة الحالية المنفذة في نظام SRI، لذلك نوصي باستعمال مسافتي الشتال (30x10) سم و(20x15) سم ذات الكثافة (33.3) جورة.م$^{-2}$.

المصادر

1- العتابي، صباح درع (2003). تأثير البوتاسيوم والنايتروجين في نمو وحاصل صنفين عطريين من الرز. رسـالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة الانبار، العراق.

2- العتابي، صباح درع عبد (2008). الثبات المظهري لعدة أصناف من السرز. أطروحـة دكتـوراه – كليـة الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

3- العيساوي، سعد فليح حسن (1998). تأثير كميات البذار في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته لتـسعة تراكيب وراثية من الرز. رسالة ماجستير–كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

4- العيساوي، سعد فليح حسن (2004). تقدير بعض المعلمات الوراثية وتحليل معامل المسار في الرز. أطروحـة دكتوراه – كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

5- حسن، سعد فليح وشاهر قدعوس نويهي (2006). الرز زراعته وإنتاجه في العراق. نشرة إرشـادية رقـم (23). وزارة الزراعة – الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

6- لديذ، هاشم ربيع (1987). تأثير المسافات المتساوية والنايتروجين في حاصل الرز عنبر33 ومكوناته. رسـالة ماجستير – كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

7- Amin, A.K.M and M.A. Haque (2009). Seedling age Influence in Rice (*Oryza sativa L.*) performance. Philippine J. of Sci., 138(2): 219-222.

8- Angsbengtu, W.; Xiebu;, X. Zbongiiong and X. Sbixiu (2002). Assessment of using SRI with the super hybrid rice variety liangyoupei 9. Assessment of the system of rice intensification: proceedings of an international workshop, April 1-4, 2002, Sanya, China, Pages: 112-115. Comeil international institute for food. Agriculture and development. Ithace, Ny (http://cilfad.cornall.edu/sri/proc/index.html).

9- 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 J. of Pl. Sci., 1(1): 25-27.

10- Cassman, K.G. (1999). Ecological intensification of cereal production system, yield potential, soil quality and precision agriculture. Proc. Nat. Acad. Sci. (USA), 96: 595-617.

11- FAO. 1998. Yearbook. Production , Vol.52.

12- 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

13- Qingquan, Y. (2002). The System of Rice Intensification and its use with hybrid rice varieties in China. Hunan Agric Univ. Changsha , Hunan. Assessments of the System of Rice Intensification (SRI): Proceedings of the International Conference, Sanya, China, April 1-4, 2002. p109-111.

14- Sarath, N. and T. Bandara.(2003). Comparsion 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. lk. Email, spn @ pdn. ac. ik.

15- Shao-Hua, W.; J. Dong and Z. Yan(2002). Physiological characteristics and high yield techniques with SRI rice Assessments of theSystem of Rice Intensification, April 1-4, 2002, China. p116-124 .cornell International Institute for Food, Agriculture and Development (online). Internent http://ciiffad . cornell. Edu/ sri, 607-255-0831

16- Steel, R.G. and J.H.Torrie (1980). Principles and Procedures of Statistics . MC Graw Hill Book Company. Inc USA.

17- Stoop, W.A.; N. Uphoff and A. Kassam (2002). A review of agricultural research issues raised by the System of Rice Intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. Agric. Systems, 71: 249-274.

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

19- 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, 3: 119-125. International Hotato Center. UPWARD and International Development Research Center. China .

20- Vijayakumar, M.S.; B. Ramesh; 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.) Res. J. of Agri. and Biol. Sci., 2(6): 236-242.

21- 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 .

22- Zhu, D.; C. Shihua; Z. Yuping and L. Xiaqing (2002). Tillering pattern and the contribution of Tillers to Grain yield with Hybrid Rice and wide spacing. China National Rice Research Institute, Hengzhou. Assessments of the System of Rice Intensification (SRI): Proceedings of the International Conference, Sanya, China, April 1- 4, 2002. p 125-131.

IMPACT OF TRANSPLANTING SPACE IN PRODUCTIVITY OF THREE RICE VARIETIES

A. S. Almashhadani* A. A. A. M. Aljubore**

ABSTRACT

A field experiment was carried out at the Rice Research Station in Al-Mishkab during 2008 and 2009 seasons to study the effect of transplanting space on yield of three rice varieties. A split plot in RCBD with four replicate was used . Varieties (Anber 33, Yasmine, and Fourat-1) were assignad in the main plots, while transplanting spaces (20×10), (20×15), (25×10), (25×15), (30×10) and(30×15) cm occupied the sub- plots. The results showed that the wide transplanting space (30×15) cm population of (22.2) hill.m^{-2} gave highest number of panicles.hill^{-1}, number of grains. Panicle^{-1}, weight of 1000 grains and paddy yield.hill^{-1}. While the narrow transplanting space (20×10) cm population of (50) hill,m^{-2} gave significant increments in the number of panicles.m^{-2}. The ather two transplanting spaces (30×10)and (20×15) cm which attained population (33.3) hill.m^{-2} were superior in the paddy yield.m-^{2},because they gave the best combine of wide and narrow spaces as they gave the highest paddy yield.hill^{-1}, high number for panicles.hill^{-1} and panicle.m^{-2}, grains. panicle^{-1}and less sterility percentage. This means that the highest paddy yield in the hill of wide transplanting space will not compensate the decreae in number of plants.m-^{2}. Cultivars showed significant differences in most studied characters. Fouratl was superior paddy yield but not significant differences with Yasmine due to its highest number of panicles.hill^{-1} and panicles.m^{-2}, weight of 1000 grains and paddy yield.hill^{-1} .

Part of Ph.D. thesis of first author.

* State Board of Agric. Res.- Ministry of Agric. – Baghdad, Iraq.
** college of Agric- Baghdad Univ.- Baghdad , Iraq