الكثافات النباتية المختلفة بنمط الشتال المربع وبالمسافات الواسعة وأثرها على حاصل الرز ومكوناته

خضر عباس حميد
دائرة البحوث الزراعية
E.mail: kirmasha1960@yahoo.com

تاريخ استلام البحث : 2014/7/23 **تاريخ قبول النشر : 2015/3/8**

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في محطة بحوث الرز في المشخاب (محافظة النجف الأشرف) في موسم 2010، تهدف التجربة الى معرفة تأثير الكثافات النباتية المختلفة بطريقة الشتال على حاصل الرز ومكوناته للصنف ياسمين. استخدمت في التجربة خمس كثافات نباتية [7 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (38×38) سم، و 9 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (32×32) سم، و 11 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (30×30) سم، و 13 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (28×28) سم، و 15 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (25×25) سم] وفي ألواح مساحة اللوح الواحد (5 × 5) متر وبشتلة واحدة في الجورة. نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات. أظهرت نتائج التجربة إن زيادة الكثافة النباتية الى 15 نبات.م^2 أسهمت بشكل ملحوظ زيادة في حاصل الحبوب وعدد الفروع الحاملة للداليات في م^2 ونسبة عدم الخصب والحاصل البايلوجي، إذ كانت نسبة الزيادة (54.3 %) و(61.4 %) و(48.7 %) و(50.2 %) على التوالي، وانخفاض في عدد الحبوب بالدالية وفي ارتفاع النبات، إذ كانت نسبة الانخفاض (29.2 %) و(8.1 %) على التوالي مقارنة 7 نبات.م^2. يمكن الاستنتاج الى أن الكثافة النباتية هي واحدة من العوامل المهمة لرفع الحاصل، لذا نوصي بأن الكثافة النباتية 15 نبات.م^2 للصنف ياسمين بطريقة الشتال هي أكثر كثافة نباتية ملائمة في المنطقة الشلبية للعراق لأنها سببت في زيادة حاصل الحبوب وكذلك ستسهم في تقليل كلف شراء البذور بتقليل كمية بذور التقاوي.

الكلمات المفتاحية : الرز، الكثافات النباتية، حاصل الرز ومكوناته

المقدمة

يعد الرز (*Oryza Sativa* L.) في العراق المحصول الاستراتيجي الثاني بعد الحنطة (*Triticum Aestivum* L.) والشعير (*Hordeum Vulgare* L.) من حيث المساحة المزروعة والانتاجية، إذ يزرع بمساحة (124.35) ألف هكتار وبانتاج سنوي (139.8) ألف طن.هـ$^{-1}$ بمعدل انتاجية (3159.2) كغم.هـ$^{-1}$ (وزارة الخطيط، 2010). إن هذا الانتاج يعد متدنياً مقارنة مع الدول المنتجة للرز في العالم. ولتلبية الطلب المتزايد على الغذاء نتيجة الزيادة المتسارعة للسكان سنوياً ينبغي الحصول على انتاج عالي للرز في وحدة المساحة.

إن الكثافة النباتية المثلى للرز تعد أحد الممارسات الإدارية المثلى (BMP) ومن العوامل الأكثر أهمية للحصول على حاصل عالي، إذ تعتمد النباتات كلياً على الحرارة والاشعاع الشمسي والرطوبة وخصوبة التربة لنموها. الحاصل العالي يتحدد بقابلية النبات القصوى للحصول على هذه العوامل، لذلك فمن الضروري تحديد الكثافة المثلى للنباتات في وحدة المساحة للحصول على أعلى انتاج (Baloch وآخرون، 2002).

إن حاصل الحبوب يتأثر بالمنافسة بين النباتات ضمن العوامل البيئية للنمو، لذا فإن الحاصل الأعلى بوحدة المساحة سيكون سبباً عندما تكون هذه المنافسة على أقصاها، وإن النبات سيأخذ فائدته القصوى من ما موجود من عوامل النمو هذه (Dunald و Dilly، 1982)، وكزيادة للكثافة النباتية سيرتفع الحاصل (Vergaraوآخرون، 1988)، إذ أن زيادة حاصل الحبوب في الكثافة النباتية العالية ربما يعود الى زيادة عدد الداليات في وحدة المساحة (Balochوآخرون، 2002).

الكثافة النباتية لها أثر هام على حاصل الحبوب وعلى نسبة عدم الخصب، وبزيادة الكثافة النباتية فإن عدد الداليات في المتر المربع والحاصل البايلوجي وحاصل الحبوب سيزداد. بينما عدد الحبوب في الدالية والوزن الجاف للنبات الواحد سيقل (Sabetiوآخرون، 2006). العديد من الدراسات قد بينت على أن المحافظة على المستوى الملائم للكثافة النباتية للرز في الحقل كان ضرورياً لرفع حاصل الحبوب، فقد اقترح (Counce، 1987) الى أن عدد الفروع في المتر المربع يتراوح 159-304 فرع سينتج أعلى حاصل. واقترح (Jones و Synder، 1987) أن كمية البذار 50-168 كغم. هـ$^{-1}$ تكون ضرورية للحصول على حاصل عالي في ظروف الزراعة المباشرة للبذور، وهذا يعتمد على موعد الزراعة. وأشار (Bisht وآخرون، 1999) إن ذلك أيضاً يعتمد على المسافة بين الجور والخطوط. إن عدد الداليات في وحدة المساحة هو من المكونات الأكثر أهمية للحاصل ويسهم في 89% في تغيير الحاصل (Baloch وآخرون، 2002).

أكد (Qingquan، 2002) أن الشتلات الفتية والفردية والنمط المربع للشتال (25×25) و (50×50) سم بين الشتلات هو الجزء الجوهري في تطبيقات نظام SRI ويجب أن يحدث تباعد بين الشتلات وذلك لكي يتوفر للنبات المتطلبات الغذائية. إن تباعد النبات (25×25) سم أو أكثر ربما تكون منتجة في معظم أصناف الرز.

أوصى (Uprety، 2005) في تقريره عن نظام SRI بالمسافات (30×30) و (25×25) و (20×20) سم عند شتال الرز وذلك حسب طبيعة النمو وتفريع الصنف، ولكن بعض المزارعين يستخدمون المسافة (25×20) سم.

إن هذه الدراسة تهدف الى البحث عن تأثيرات مختلف الكثافات النباتية للشتال وبالمسافات الواسعة بوحدة المساحة لصنف الرز ياسمين على حاصل الحبوب ومكوناته في ظروف المنطقة الشلبية للعراق.

المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في محطة أبحاث الرز في المشخاب (محافظة النجف) خلال الموسم الزراعي 2010 بهدف معرفة تأثير الكثافة النباتية على الحاصل ومكوناته لصنف الرز ياسمين. حضرت التربة من حيث الحراثة والتنعيم والتعديل وكانت تربة الحقل طينية، درجة الإيصال الكهربائي (EC) 2,3 دسيسيمنز.م$^{-1}$، وتفاعل التربة (PH) 7,8. كان موعد زراعة التجربة في 13 حزيران، حيث زرعت البذور في أطباق بلاستيكية أبعادها (28×58×3) سم مملوءة بالتراب الناعم وبعد إنباتها نقلت إلى مشتل قرب موقع التجربة مساحته (2×3) متر تم تسويته بوجود الماء بطبقة (2- 3) سم فوق سطح التربة ويسقى يومياً، وتم أخذ الشتلات منها وبعمر (17) يوم فكان تاريخ الشال 30 حزيران. زرعت الشتلات بخمسة كثافات نباتية هي: 7 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (38×38) سم، و 9 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل(32×32) سم، و 11 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل(30×30) سم، 13 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل(28×28) سم، و 15 نبات.م^2 بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل(25×25) سم وفي ألواح (مساحة اللوح 5 متر× 5 متر) وبشتلة واحدة في الجورة. نفذت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات. أضيف السماد المركب NP (18×18) وبكمية 400 كغم. هـ$^{-1}$ وخلطت مع التربة وأضيف السماد النيتروجيني (سماد اليوريا N%46) بكمية 280 كغم.هـ$^{-1}$ وأضيف السماد النيتروجيني على دفعتين، الأولى نصف الكمية بعد (10) أيام من الشتال والنصف الثاني بعد شهر من الدفعة الأولى (حسن،2011).

سقيت التجربة بطريقة الري المتناوب(المتقطع) بعد الشتال، حيث كان السقي بين يوم وآخر لمدة شهر، وبعدها كان السقي بين يومين أو ثلاثة ولغاية بداية مرحلة تكوين الداليات، في هذه المرحلة كان السقي يومياً ولكن بوجود طبقة خفيفة من الماء فوق سطح التربة (1-2سم) ولغاية مرحلة النضج الفسلجي حيث قطع السقي قبل الحصاد ما يقارب (15) يوم. قلعت الأدغال النامية في الألواح يدوياً ولثلاثة مرات حيث أجري التعشيب الأول بعد (10) أيام من الشتال

والثاني بعد (15) يوم من التعشيب الأول والثالث بعد (15) يوم من التعشيب الثاني .
عند النضج التام للنباتات، أخذت (10) داليات عشوائياً من كل وحدة تجريبية للتجربة لحساب طول الدالية (سم)، فقد حسبت من المسافة المحصورة بين عقدة حاصل الدالية ونهاية الدالية. أما عدد الحبوب للدالية فقد حسب لعدد (10) داليات ثم استخرج معدل عدد حبوب الدالية. أما وزن ألف حبة(غم) فقد حسب من عينة عشوائية أخذت من حبوب ممثلة ووزنت بميزان حساس كهربائي. حسبت النسبة المئوية لعدم الخصب باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية لعدم الخصب} = \frac{\text{عدد الحبوب الفارغة}}{\text{عدد الحبوب الكلي}} \times 100$$ (الطائي، 2000)

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

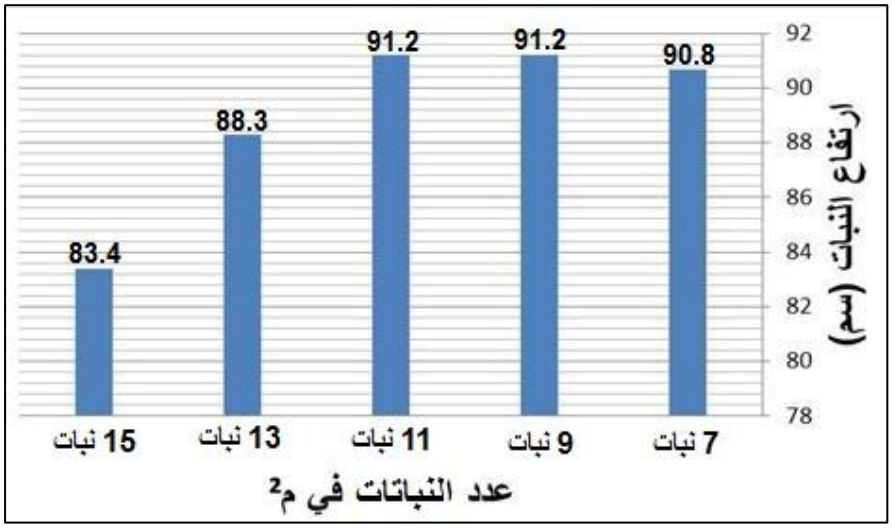
أما حاصل الحبوب فقد حسب من خلال حصاد مساحة متر مربع واحد من كل وحدة تجريبية ثم جمع الحاصل ووزن ثم حول إلى كغم.هـ$^{-1}$ بعد قياس درجة الرطوبة وصحح على أساس 14% رطوبة (Araullo، وآخرون، 1976).

النتائج والمناقشة

1- صفات النمو

- ارتفاع النبات (سم)

يبين الشكل (1) الى وجود تفوق معنوي في صفة معدل ارتفاع النبات بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين (أقل فرق معنوي 3.01 سم بمستوى معنوية 0.05).

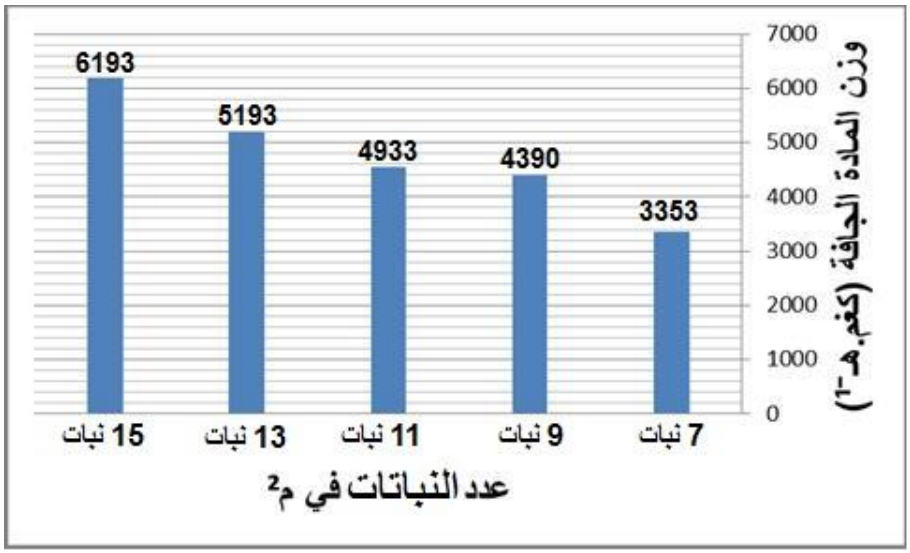


شكل (1): تأثير عدد النباتات في م² على ارتفاع النبات (سم) لصنف الرز ياسمين

يشير الشكل الى أن أعلى ارتفاع للنبات كان للكثافة النباتية 9 و 11 نبات.م² (91.2) سم، وأقل ارتفاع للنبات كان للكثافة النباتية 15 نبات.م² (83.4) سم. وقد يعزى هذا الاختلاف في ارتفاع النبات الى زيادة المنافسة بين النباتات على المغذيات والماء بازدياد الكثافة النباتية في وحدة المساحة، مما انعكس ذلك على الانخفاض في ارتفاع النبات. اتفقت هذه النتيجة مع (Nahvi وآخرون، 2005) الذي أشار الى أن الكثافة النباتية لها تأثير هام على الإنخفاض في ارتفاع النبات عند زيادة الكثافة النباتية.

- وزن المادة الجافة(كغم.هـ$^{-1}$)

يلاحظ من الشكل (2) الى وجود تفوق معنوي في صفة وزن المادة الجافة في م² بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين (أقل فرق معنوي 1138 كغم.هـ$^{-1}$ بمستوى معنوية 0.05).

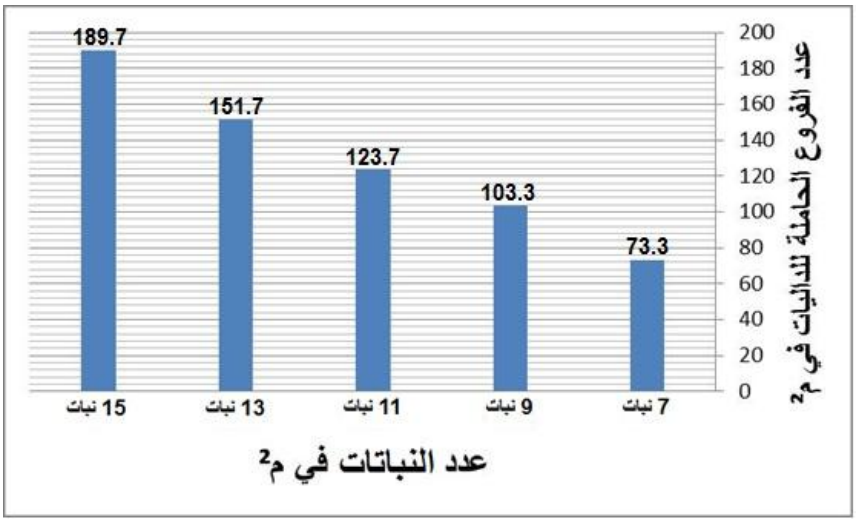


شكل (2): تأثير عدد النباتات في م² على وزن المادة الجافة (كغم.هـ⁻¹) لصنف الرز ياسمين

يبين الشكل الى أن أعلى وزن مادة جافة في م² كان للكثافة النباتية 15 نبات.م² (6193 كغم.هـ⁻¹)، وأقل وزن للمادة الجافة كان للكثافة النباتية 7 نبات.م² (3353 كغم.هـ⁻¹). وقد يعزى سبب زيادة وزن المادة الجافة في الكثافة النباتية العالية الى الزيادة الناتجة من عدد النباتات في وحدة المساحة. أن هذه النتيجة وافقت (Sarath، 2003) في أن وزن المادة الجافة يزداد عند زيادة الكثافة النباتية.

- عدد الفروع الحاملة للداليات في م²

رافق زيادة الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين تفوق معنوي في صفة معدل عدد الداليات في م² (أقل فرق معنوي 21.6 بمستوى معنوية 0.05) كما في (شكل 3).



شكل (3): تأثير عدد النباتات في م² على عدد الفروع الحاملة للداليات في م² لصنف الرز ياسمين

فقد أعطت الكثافة النباتية 15 نبات.م² أعلى معدل في عدد الفروع الحاملة للداليات بلغ (189.7) فرع، وأقل عدد للفروع الحاملة للداليات كان مع الكثافة النباتية 7 نبات.م² بلغ (73.3) فرع. وربما يعود سب زيادة الفروع الحاملة للداليات عند الكثافة النباتية العالية الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة والذي نتج عنه زيادة في عدد الفروع الحاملة للداليات، إذ أن لنبات الرز القدرة على انتاج فرع فعال واحد على الأقل حتى عند الكثافة النباتية العالية جداً. هذه النتيجة توافقت مع ماوجده (Feng وآخرون، 2000) الذي أشار الى أن أعلى عدد

للفروع الحاملة للداليات في وحدة المساحة كان مع أعلى كثافة نباتية.

2- الحاصل ومكوناته

- عدد الحبوب في الدالية

تظهر نتائج جدول (1) الى عدم وجود تفوق معنوي في صفة معدل عدد الحبوب في الدالية بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين، إذ بلغ أعلى معدل للحبوب في الدالية في الكثافة النباتية 7 نبات.م^2 أي مايعادل بنمط الشتال المربع بين النباتات (25×25) سم (147.7)، وبلغ أقل معدل للحبوب في الدالية في الكثافة النباتية 15 نبات.م^2 أي مايعادل بنمط الشتال المربع بين النباتات (38×38) سم (122.9). ربما يعود سبب الانخفاض في عدد الحبوب في الدالية عند زيادة الكثافة النباتية الى المنافسة بين النباتات وضمن النبات على العوامل البيئية للنمو، إذ تكون المنافسة على أقصاها وان النبات يتنافس ليأخذ الفائدة القصوى من المتواجد من عوامل النمو المياه والمغذيات اللازمة لامتلاء الحبوب في المرحلة التكاثرية. اتفقت هذه النتيجة مع (Sabeti وآخرون، 2006) التي أوضحت نتائجه أنه بزيادة الكثافة النباتية تنخفض أعداد الحبوب في الدالية.

جدول (1): تأثير الكثافة النباتية في بعض صفات الحاصل ومكوناته لصنف الرز ياسمين/ موسم 2010

المعاملة	عدد الحبوب في الدالية	نسبة عدم الخصب في الدالية (%)	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب (كغم.هـ$^{-1}$)	الحاصل البايلوجي (كغم.هـ$^{-1}$)	دليل الحصاد (%)
7 نبات في م^2	147.7	13.1	19.7	3017	6370	47
9 نبات في م^2	142.7	15.8	20	3870	8260	46
11 نبات في م^2	139.1	16.6	19.6	4523	9077	43
13 نبات في م^2	137.6	21	19.3	5297	10490	50.30
15 نبات في م^2	122.9	25.5	19	6593	12787	51.30
LSD(0.05)	(NS)	(6.8)	(NS)	(808)	(1106)	(NS)

- نسبة عدم الخصب (%)

رافق زيادة الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين تفوق معنوي في صفة معدل نسبة عدم الخصب (جدول1)، فقد أعطت الكثافة النباتية 15 نبات.م^2 أعلى معدل في نسبة عدم الخصب بلغت (25.5%)، وأقل معدل نسبة عدم الخصب كانت مع الكثافة النباتية 7 نبات.م^2 بلغت (13.1%). وربما يعود سب زيادة نسبة عدم الخصب عند الكثافة النباتية العالية الى زيادة المنافسة بين الداليات على نواتج التمثيل الضوئي كنتيجة زيادة التظليل بين النباتات مما يقلل نفوذ الضوء بين أجزاء النبات والذي سيسهم في التقليل من كفاءة الأوراق بالتمثيل الضوئي ومن ثم قلة نواتج التمثيل الضوئي الذاهبة الى الداليات وخاصة الحبوب المتأخرة التي غالباً ماتكون ضامرة وضعيفة وغير ممتلئة. إن هذه النتيجة تتوافق مع (Kaveh، 2013) في أن زيادة مسافات الشتال (انخفاض الكثافة انباتية) تؤدي الى خفض النسبة المئوية لعدم الخصب.

- وزن 1000 حبة (غم)

تشير نتائج جدول (1) الى عدم وجود تفوق معنوي في صفة معدل وزن 1000 حبة بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين، إذ بلغ أعلى معدل وزن 1000 حبة في الكثافة النباتية 9 نبات.م^2 بلغ (20 غرام) وبلغ أقل معدل وزن 1000 حبة في الكثافة النباتية 15 نبات.م^2 (19 غرام). وقد يعود سبب ذلك الى أن وزن الحبة صفة ثابتة، إذ أن حجم الحبة محكوم بقوة بواسطة حجم القشرة الخارجية وبالتالي لا تستطيع أن تنمو الى حجم أكبر. وافقت هذه

النتيجة مع ماوجده (المشهداني، 2010) الذي أشارت نتائجه الى عدم وجود فروق معنوية بين مسافات الشتال المختلفة في الموسم الثاني.

- حاصل الحبوب ((كغم.هـ$^{-1}$)

يظهر من نتائج جدول (1) الى وجود تفوق معنوي في صفة معدل حاصل الحبوب بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين، إذ بلغ أعلى معدل حاصل للحبوب (6593 كغم.هـ$^{-1}$) في الكثافة النباتية 15 نبات.م^{2} أي مايعادل بنمط الشتال المربع بين النباتات (25×25)سم، وبلغ أقل معدل حاصل للحبوب (3017 كغم.هـ$^{-1}$) في الكثافة النباتية 7 نبات.م^{2} أي مايعادل بنمط الشتال المربع بين النباتات (38×38) سم. ربما يعود سبب ذلك الى زيادة عدد الفروع الحاملة للداليات في م^{2} ووزن 1000 حبة والحاصل البايلوجي. اتفقت هذه النتيجة مع (Baloch وآخرون، 2002) و(Sabeti وآخرون، 2006) الذين بينت نتائج بحوثهم الى أن زيادة الكثافة النباتية أدت الى زيادة في عدد الفروع الحاملة للداليات في وحدة المساحة والحاصل البايلوجي وكنتيجة لذلك ارتفع الحاصل. كما أوضح (Hu وآخرون، 2000) الى حصول زيادة في حاصل الحبوب عمودياً مع الكثافة النباتية لحين وضوح التأثيرات التنافسية بين النباتات.

- الحاصل البايلوجي (كغم.هـ$^{-1}$)

من نتائج جدول (1) يظهر وجود تفوق معنوي في صفة الحاصل البايلوجي بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين، إذ كان أعلى معدل حاصل بايلوجي في الكثافة النباتية 15 نبات.م^{2} بلغ (12787 كغم.هـ$^{-1}$)، وكان أقل حاصل بايلوجي في الكثافة النباتية 7 نبات.م^{2} بلغ (6370 كغم.هـ$^{-1}$). وقد يعود سبب ذلك الى كثافة النمو الخضرية وحاصل الحبوب للنباتات. وافقت هذه النتيجة (Sabeti وآخرون، 2006) في أن زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى زيادة الحاصل البايلوجي.

- دليل الحصاد (%)

توضح نتائج جدول (1) الى عدم وجود تفوق معنوي في صفة دليل الحصاد بتأثير الكثافة النباتية لصنف الرز ياسمين. فقد كان أعلى معدل دليل الحصاد في الكثافة النباتية 15 نبات.م^{2} بلغ (51.56 %)، وكان أقل دليل حصاد في الكثافة النباتية 9 نبات.م^{2} بلغ (46.85 %). وقد يعود سبب عدم وجود تفوق معنوي في صفة دليل الحصاد بتأثير الكثافة النباتية الى أن الزيادة في حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي كانت متوازنة لجميع الكثافات النباتية بحيث أدت الى عدم وجود فروق معنوية في دليل الحصاد. وافقت هذه النتيجة (Ottman وWelch، 1989) في أن عدم وجود تأثير للكثافات النباتية في دليل الحصاد.

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج من نتائج هذه التجربة بأن شتال 15 نبات.م^{2} بنمط الشتال المربع بين النباتات مايعادل (25×25) سم للصنف ياسمين هي أفضل كثافة نباتية ملائمة للحصول على أعلى حاصل للرز في ظروف المنطقة الشلبية في العراق، إذ يمكن الاقتراح والتوصية الى إمكانية تبني المسافات الواسعة بين النباتات عند زراعة الصنف ياسمين بطريقة الشتال والذي سيسهم في تقليل كلف شراء البذور من خلال تقليل كميات بذور التقاوي. إن الجهود العلمية لا تزال تتطلب إيجاد العديد من الطرائق المختلفة للشتال للوصول الى الحاصل المثالي في وحدة المساحة لتلبية الطلب المتزايد على الغذاء نتيجة الزيادة المتسارعة لنمو السكان سنوياً.

المصادر

الطائي، علي عباس خريبط .(2000). تأثير مواعيد الحصاد في حاصل ونوعية بعض أصناف الرز(*Oryza Sativa* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة- جامعة بغداد.

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

حسن، سعد فليح .(2011). الرز – زراعته وإنتاجه في العراق، نشرة إرشادية، الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي، وزارة الزراعة، بغداد.

لذيذ، هاشم الربيع .(1987). تأثير المسافات المتساوية والنايتروجين في حاصل الرز عنبر33 ومكوناته. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

وزارة التخطيط .2010)). المجموعة الإحصائية السنوية(2008-2009)، الجهاز المركزية للإحصاء، وزارة التخطيط ، بغداد.

Araullo, E., D. B. Depadua, and M. C. Graham. (1976). Rice post harvest technology. Soil plant Physiology. 26: 253-256.

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

Bisht, P. S., P. C. Pandey, and P. Lal. (1999). Plant population requirement of hybrid rice in the Taria region of Utter Pardesh, India. Int. Rice Research Newsletter, 24: 38.

Counce, P. A. (1987). Asymptotic and parabolic yield and linear nutrient content responses to rice population density. Agron. J., 79: 864-869.

Dunald, R., R. Dilly. (1982). Rice growth analysis. 74th Annual progress report Rice Experiment Station Crowely. Louisana. 159-172.

Feng, T.Q., Z.Y. Huang, and X.H. Xue. (2000). Preliminary study on optimum population of rice variety Su-Xiang-Jing, No. 1. Jiangsu Agric. Sci., 3: 7-15.

Hu, W.H., Y.J. Qi, M.C. Sun, and S.Y. Guan. (2000). Photosynthetic characters of sparsely populated rice. J. Jilin Agri. Uni., 22: 4-11.

Jones, D. B., and G. H. Synder. (1987). Seeding rate and row affect on yield and yield component of drill seeded rice. Agron. J., 79: 627- 629.

Kaveh, L. (2013). The effect of different densities on yield and yield components of rice cultivars in North Regions of Khuzestan. International Journal of Agronomy and plant production, Vol, 4(6): 1158- 1162.

Nahvi M, Allahgolipour M, Gorbanpor M and Mehregan H. (2005). The effect of planting density and nitrogen fertilizer rates in rice hybrid(GRH1). Pajoohesh and Sazandegi 66:33-38

Ottman, M.J., and L.F. welch. (1989). Planting patterns and in corn. Agron. J., 81(2): 167-174.

Qingquan, Y. (2002). The System of Rice Intensification and its use with Hybrid Rice varieties in China. Hunan Agric. Unive. Changsha, Hunan. Assessments of the System of Rice Intensification(SRI): proceeding of the International Conference, Sanya, China, April 1-4, 2002. P109-111.

Sabeti, A., M. Jafarzadeh Kenarsari. (2006). The effect of history, density and planting pattern on yield of rice. Journal of Agricultural Science, Tehran University 8(2):13-22.

Sarath, N., T. Bandara. (2003). Comparison of productivity of System of Rice Intensification (SRI) and conventional rice farming system in the dry-zone region of Sri Lanka, www pdn .ac.Ik. Email,sp@pdn.ac.ik.

Uprety, R. (2005). System of Rice Intensification(SRI) performance

Visperas. (1988). Rationale for a low littering rice plant type with high density grains. International Rice Research Inst. Los Banos, Languna. Philippines. 15 (1): 33-40.

in Morang district during 2005 main season. Agriculture Extension Officer District Agri. Iture Development office, Morang, Nepal. P1-11.

Vergara, B. S., B. V. Enkateswarler, M. J. Anoria, J. Kim, R. M.

Different Plant Density by Transplanting Square Pattern With Wide Spacing and Its Influence on Yield and Yield Components

Khidhir Abbas Hameed
Agricultural Research Office

Abstract

A field experiment has been conducted in Al-Mishkhab Rice Research Station at Najaf governorate during rice season 2010. The aim of this study is to know the effect of different planting density in the form of transplanting on the grain yield and its components of rice Jasmine variety. Five planting densities are used [7plant per m² equal (38×38)cm, 9 plant per m² equal (32×32)cm, 11plant per m² equal (30×30)cm, 13plant per m² equal (28×28)cm, 15 plant per m² equal (25×25)cm]. The experiment uses RCBD in three replications. Variance analysis results has revealed that the 15 plant per m² density is significantly increases the grain yield, active tiller number per m², sterile percentage per panicle, biological yield are in average (54.3%), (61.4%), (48.7%) and (50.2%) respectively, and decreased the filled grain number per panicle, and plant high are in average (29.2%), and (8.1%) respectively. Ultimately it can be concluded that the planting density is one of the important key factors to obtain higher yield. Accordingly, it can be recommended that the 15 plant per m² density of Jasmine rice variety planting by transplanting method is the most appropriate density in Iraq rice growing areas as it causes the maximum grain yield, and will contribute to cut down the need cost by reducing the seed rate.

Key Words : Rice, Planting Density, Yield and its Components