# Estimation of the Genetic Parameters of the Growth Characteristics in Rice Crop (*Oryza sativa* L.) by Effect of two Methods Irrigation

**Abdullah F. Serheed**[a] **Haider B. Ahmed**[b]

*Technical college AL-Musaib*

abdfadel68@yahoo.com

Submission date:- 19/8/2018 Acceptance date:- 23/9/2018 Publication date:- 22/1/2019

***Keywords:*** Heritability, genotype, variance, irrigation.

.

**Abstract**

Field experiments were carried out for 2017 agricultural season in Babylon / Musaib - Albojasem region 35 km west north of the governorate to evaluate the performance of seven genotypes of rice (*Oryza sativa* L.) Genetic, environmental and phenotypic variances, heritability percent in the broad sense, genetic and phenotypic Different Coefficients, effect of irrigation methods (flooding and intermittent irrigation) of the genotypes (Amber33, Dijla, Mashkhab 2, Forat, Pernameg4, Yasmin and Ghadir) The research center of the rice in Al-Mashkhab using the experiment of split plots in randomized complete Block design (RCBD) with three replicates. The results can be summarized as follows:

1.The genotypes showed significant differences on the 5% probability level for all studied traits.

2. The genotype Amber 33 superior to all other traits except for the number of effective branches for genotype Forat.

3. The method of irrigation by flooding showed significant superiority of all studied traits.

4. The genetic variance values were higher than the environmental variability values of all traits except for the number of branches.

5.The estimates of heritability values in the broad sense indicated that they were high for all traits .

6.The values of the phenotypic and genetic differences were different between low values of the number of days from planting to 50% flowering and medium for the other traits except for the area of the leaf it was high for the irrigation methods and the low of the number of branches. panicle.

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBAS) by University of Babylon is licened under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. 2018.

# تقدير المعالم الوراثية لصفات النمو لمحصول الرز (*Oryza sativa* L.) بتأثير طريقتين للري

**عبدالله فاضل سرهيد** **حيدر باسم احمد**

*الكلية التقنية، المسيب*

abdfadel68@yahoo.com

**الخلاصة**

نفذت تجربة حقلية للموسم الزراعي ٢٠١٧ في محافظة بابل/ المسيب – منطقة البوجاسم ٣٥ كم شمال المحافظة بهدف تقويم اداء سبعة تراكيب وراثية من الرز (*Oryza sativa* L.) وكذلك دراسة المعالم الوراثية كالتباينات الوراثية والبيئية والمظهرية ونسبة التوريث بالمعنى الواسع ومعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري بتأثير طريقتي الري (الغمر والري المتقطع) للتراكيب الوراثية (عنبر٣٣ و دجلة ومشخاب ٢ وفرات وبرنامج٤ وياسمين وغدير) والتي تم الحصول عليها من محطة ابحاث الرز في المشخاب باستعمال تجربة الالواح المنشقة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاثة مكررات ويمكن تلخيص النتائج على النحو الآتي:-

١. اختلفت التراكيب الوراثية معنويا على مستوى احتمال ٥% لجميع الصفات المدروسة.

٢. تفوق التركيب الوراثي عنبر٣٣ في جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد التفرعات الفعالة التي تفوق فيها التركيب الوراثي فرات.

٣. تفوقت طريقة الري بالغمر معنوياً لجميع الصفات المدروسة.

٤. كانت قيم التباين الوراثي لما يشكله من قيمة التباين الكلي عالية لجميع الصفات باستثناء صفة عدد الافرع .دالية للموقع الاول فقط.

٥. اشارت تقديرات قيم التوريث بالمعنى الواسع الى انها كانت عالية لجميع الصفات.

٦. كانت قيم معاملي الاختلاف المظهري والوراثي مختلفة بين واطئة لصفات عدد الايام من الزراعة حتى ٥٠% تزهير ومتوسطة لبقية الصفات عدا صفة مساحة ورقة العلم اذ كانت عالية لطريقتي الري وواطئة لصفة عدد الافرع .دالية.

**الكلمات الدالة:** توريث، تراكيب وراثية، تباينات، ري.

**١- المقدمة**

يعدُ محصول الرز (*Oryza sativa* L) احد محاصيل الحبوب المهمة في العراق و يأتي بالدرجة الثانية بعد الحنطة من حيث الاهمية الاقتصادية، وهو من أكثر محاصيل الحبوب أهمية في البلدان النامية، ويعد الغذاء الرئيس لأكثر من نصف سكان العالم [١] .تقدر المساحة المزروعة بالرز في العراق لعام ٢٠١٥ ١١٠٤٣٤ دونماً وبمعدل غلة ٩٨٨,٩ كغم/ دونم ،بلغ الانتاج الكلي ١٠٩٢٠٩ طن [٢] .أن أنتاج كيلو واحد من الرز يتطلب (3000–5000) لتر من الماء وأن هناك العديد من الصفات المورفولوجية والفسيولوجية التي تشير إلى اختلاف الأصناف في ميكانيكية تحمل الجفاف [٣] وفي دراسة حقلية نفذت في محطة أبحاث الرز في المشخاب في محافظة النجف وجد أن الاحتياجات المائية للرز بطريقة الغمر قد تصل إلى 100000م$^3$ .هـــ$^{-1}$، ان طريقة الري المتقطع يمكنه توفير30–50% إذا ما تم أجراء الري مرة كل ثلاثة أيام أو سبعة أيام .أوضح [٤] امكانية توفير ما مقداره 50%من مياه الري دون خسارة في الحاصل خلال تعريض النباتات الى فترات من الرطوبة والجفاف في مراحل عمرية مختلفة. أن مراحل نمو الرز ليست متساوية في درجة حساسيتها لنقص الماء في التربة ،اذ بينت الدراسات أن هناك مدد حرجة لا يمكن لنبات الرز ان يستغني فيها عن الماء وهذه المدد هي مدة تكوين الجذور ونمو البادرات وتكوين الداليات [٥] وجاء تأكيد [٦] الذي ذكر ان أكثر مدة حرجة يحتاج فيها نبات الرز لوجود الماء هو خلال مدة نمو البادرات ومدة نشوء وتكوين الدالية والتزهير عدا هاتين المدتين فانه لا يحتاج الى كمية كبيرة من الماء. وفي العراق فأننا نعاني اليوم من أزمة مياه أدت إلى تقليص المساحات المزروعة بالمحاصيل الصيفية بشكل عام ومحصول الرز بشكل خاص الذي لم يزرع منه سوى بضعة آلاف من الدونمات، لذلك فأن حل هذه الأزمة هي إيجاد طرائق جديدة في زراعة الرز واستنباط أصناف بديلة تلائم طريقة الغمر بتقليص الاحتياج المائي للمحصول.[٧] ولغرض اعداد برنامج تربية لتحسين الصفات من الضروري تقدير المعالم الوراثية ولا سيَما تلك المتعلقة بالتباينات المظهرية والوراثية والبيئية، اذ يعد التباين الوراثي الاداة الفاعلة والمؤثرة على كفاءة الانتخاب. [٨].

تهدف هذه الدراسة الى:-

١. تقييم اداء الاصناف المستعملة في البحث من الرز تحت تاثير طريقتي الري لتحديد افضل الاصناف وطريقة الري.

٢. تقدير بعض المعالم الوراثية مثل التباينات المظهرية والوراثية والبيئية ونسبة التوريث لصفات التراكيب الوراثية والتي يتم انتخابها على اساس ادائها الجيد.

**٢- المواد وطرائق البحث**

نفذت تجربة حقلية في منطقة المسيب/ ابوالجاسم – محافظة بابل للموسم الزراعي 2017 باستعمال تجربة الألواح المنشقة وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) بثلاثة مكررات. شغلت طريقتا الري ( الغمر والري المتقطع كل ٥ يوم) الألواح الرئيسة في حين شغلت الأصناف المدرجة في جدول (١) الألواح الثانوية. تم تحضير التربة من حيث الحراثة والتنعيم والتعديل وقسمت إلى ألواح أبعاد اللوح الواحد ٢×٢م$^{٢}$.

**جدول (١) التراكيب الوراثية المستعملة في البحث**

| ت | الصنف | المنشأ |
|---|---|---|
| ١ | عنبر ٣٣ | محلي |
| ٢ | دجلة | = |
| ٣ | مشخاب ٢ | = |
| ٤ | فرات | = |
| ٥ | برنامج ٤ | = |
| ٦ | ياسمين | = |
| ٧ | غدير | = |

تم تهيأة الحبوب للأصناف المعدة للزراعة وزراعتها بتاريخ ٢٠١٧/٦/١٣ في مشتل محطة ابحاث الرز في المشخاب للحصول على نمو أفضل للشتلات. كانت مساحة المشتل (5×5) م ويكون السقي للمشتل يوميا مع بزل الماء وبقاء المشتل رطب للمساعدة على نمو جذور الشتلات إلى حين زراعتها بالحقل الدائمي وعند وصول طول النبات بحدود ١٥ سم تم نقله إلى الحقل الدائمي بتاريخ ٢٠١٧/٧/٢٠ للموقع الاول.

تم إضافة السماد المركب NPK بواقع 150كغم .هـ$^{-١}$ قبل الزراعة وتم إضافة سماد اليوريا بثلاث دفعات الأولى بعد الشتال بعشرة أيام والثانية بعد شهر من الدفعة الأولى والثالثة بعد شهر من الدفعة الثانية بواقع ١٠٠ كغم .هـ$^{-١}$ [٩] وكانت مسافات الشتال 20×25سم حيث كانت المسافة بين النباتات 20سم وبين الصفوف 25سم . وتمت المباشرة بسقي الحقل بين يوم وأخر عند نقل الشتلات إلى الحقل المستديم واستمر الري بهذا المعدل (الري بالغمر) اما في معاملات الري المتقطع ( كل ٥ يوم) فعند وصول النبات الى ارتفاع ٣٠ سم تقريباً بعدها يتم قطع الري عن الالواح ويستمر بالري كل ٥ يوم ولغاية النضج الفسيولوجي عند وصول النباتات إلى مرحلة النضج الفسيولوجي و تم قطع الري عنها وذلك بعد اكتمال النضج الفسيولوجي وتحول لون الداليات الى اللون الاصفر وتم اخذ القياسات الآتية :ـ

**٣- الصفات المدروسة**

١ . عدد الايام من الزراعة الى 50% تزهير.

٢ . عدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي.

٣ . ارتفاع النبات ( سم) : قيس لعشر نباتات عشوائية عند الحصاد ويحسب من سطح التربة ولغاية حامل الدالية الرئيس.

٤ . طول الدالية ( سم) : قيس لعشر داليات عشوائية عند الحصاد.

٥ .عدد الافرع للدالية : قيس لعشر داليات عشوائية عند الحصاد.

٦. مساحة ورقة العلم ( سم$^{2}$): قيس لعشر اوراق علم عشوائية, حسب المعادلة الاتية: مساحة ورقة العلم ( سم$^{2}$) = طول الورقة ×عرضها (من اعرض منطقة) × 0.74 [١٠].

٧. وزن ورقة العلم (ملغم) : وزنت عشر اوراق علم عشوائية بالميزان الكهربائي الحساس.

٨. النسبة المئوية لعدم الخصب: حسبت على وفق المعادلة الاتية:

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

٩. عدد التفرعات الفعالة ( عدد الداليات / م$^2$): حسبت لــ 1م طول ( ٠.٢٥م$^2$) عند الحصاد.

**٤- التحليل الإحصائي:-**

حللت البيانات إحصائياً بطريقة تحليل التباين , وإستخدام أقل فرق معنوي على مستوى احتمال (٥%) لتشخيص الفروق الاحصـــائية بـــين المتوسطات الحسابية للمعاملات [١١] . باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat لتحديد مصادر التباين بين المعاملات المدروسة.

**٥- التحليل الوراثي Genetic Analysis**

التباينات المظهرية والوراثية والبيئية Phenotypic, Genotypic and Environmental Variances تم تقدير تحليل التباين المظهري والوراثي والبيئي بحسب الطريقة التي اوضحها [١٢] وبعد ذلك تم حساب كل من:

$$\sigma_G^2 = \frac{Msg - Mse}{r}$$

$$\sigma_E^2 = Mse$$

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2$$

اذ ان :

$\sigma_G^2$ : التباين الوراثي Genetic Variance

$\sigma_E^2$ : التباين البيئي Environmental Variance

$\sigma_P^2$ :التباين المظهري Phenotypic Variance

التوريث بالمعنى الواسع Heritability and Expected genetic advance اذ يقدر بالطريقة التي اوضحها [١٣] وكما ياتي :

$$h^2_{B.S} = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_P^2} x100$$

اذ ان:

$H^2_{B.S}$ يمثل التوريث بالمعنى الواسع

$\sigma_G^2$ التباين الوراثي للصفة

$\sigma_P^2$ التباين المظهري للصفة

تقديـــر قيـــم معاملات الاختلاف المظهري والوراثي Phenotypic and Genotypic Different Coefficients

تم حساب قيم معاملات الاختلاف المظهري والوراثي حسب الطريقة التي اوضحها [١٤]وكما ياتي:

$$P.C.V\% = \frac{\sqrt{\sigma_P}}{X^-} \times 100$$

$$G.C.V\% = \frac{\sqrt{\sigma_G}}{X^-} \times 100$$

اذ ان:

P.C.V :معامل الاختلاف المظهري

G.C.V :معامل الاختلاف الوراثي

$\sigma_P$ : يمثل الانحراف القياسي للتباين المظهري

$\sigma_G$ : يمثل الانحراف القياسي للتباين الوراثي

$\bar{X}$ : المتوسط العام للصفة

**٦- النتائج والمناقشة**

**٦.١ ــ عدد الأيام من الزراعة الى ٥٠% تزهير**

يوضح الجدول(٢) وجود فروق معنوية لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى ٥٠% تزهير اذ تفوق التركيب الوراثي عنبر ٣٣ باعطائه اقل عدد ايام من الزراعة إلى ٥٠%تزهير كمتوسط بلغ(٩٢) يوماً ولم يختلف معنوياً عن التركيب الوراثي مشخاب٢الذي أعطى معدل بلغ(٩٤.٣٣) فيما أعطى التركيب الوراثي ياسمين أعلى عدد أيام بلغ( ١١٥.٥٠) يوماً اما معاملات الري فقد تفوقت طريقة الري المتقطع بأعطائها اقل متوسط بلغ (٩٧.٣٨) يوم مقارنة مع طريقة الري المتقطع (١٠٩.٠٥)اما التداخل فقد تفوقت توليفة ( عنبر ٣٣ مع الري المتقطع ) بأعطائها اقل عدد أيام بلغ( ٨٨.٣٣) يوماً فيما أعطت توليفة ( ياسمين مع طريقة الري الغمر أعلى عدد أيام بلغ( ١٢١.٦٧) . يرجح تفوق معاملة (الغمر) في عدد الأيام من الزراعة وحتى ٥٠ تزهير إلى أن النبات استمر في نموه الطبيعي طالما توفر له الماء طيلة هذه المدة وستكون لها فرصة في زيادة الحاصل أما المعاملات (الري المتقطع) فأن النباتات حاولت تقصير من مدة نموها بسبب عدم الحصول على كفايتها من الماء.

**٦.٢ ــ عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي**

يوضح الجدول(٣) وجود فروق معنوية لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى النضج الفسيولوجي اذ تفوق التركيب الوراثي عنبر ٣٣ باعطائه اقل عدد ايام لهذه الصفة بلغ ( ١١٧.٦٧) يوماً ولم يختلف معنوياً عن التركيب الوراثي مشخاب٢الذي أعطى معدل بلغ (١٢١.٦٧) فيما أعطى التركيب الوراثي ياسمين أعلى عدد أيام بلغ( ١٥٢.٥٠) يوماً اما معاملات الري فقد تفوقت طريقة الري المتقطع بأعطائها اقل متوسط بلغ (١٣٠.٩٥) يوم مقارنة مع طريقة الري بالغمر (١٤١.٣٨) اما التداخل فقد تفوقت معاملة(عنبر ٣٣ مع الري المتقطع) بأعطائها اقل عدد أيام بلغ ( ١١٣.٣٣) يوماً فيما أعطت التوليفة(ياسمين مع طريقة الري الغمر أعلى عدد أيام بلغ( ١٥٨.٦٧) ،تتفق هذ النتائج مع ماوجده [١٥] و [٣] و [١٦].

**جدول (٢) قيم المتوسطات الحسابية لصفة عدد الأيام من الزراعة الى ٥٠% تزهير**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 95.67 | 88.33 | 92.00 |
| دجلة | 104.67 | 92.33 | 98.50 |
| مشخاب ٢ | 99.00 | 89.67 | 94.33 |
| فرات | 109.33 | 96.33 | 102.83 |
| برنامج ٤ | 113.33 | 99.00 | 106.17 |
| ياسمين | 121.67 | 109.33 | 115.50 |
| غدير | 119.67 | 106.67 | 113.17 |
| متوسط طرق الري | 109.05 | 97.38 | |
| L.SD 5% | للتراكيب 4.20 | للري 1.14 | للتداخل 5.95 |

**جدول٣.قيم المتوسطات الحسابية لصفة عدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 122 | 113.33 | 117.67 |
| دجلة | 140.33 | 131.67 | 136 |
| مشخاب ٢ | 126.67 | 116.67 | 121.67 |
| فرات | 141.67 | 130.33 | 136 |
| برنامج ٤ | 146.33 | 138.67 | 142.5 |
| ياسمين | 158.67 | 146.33 | 152.5 |
| غدير | 154.00 | 139.67 | 146.83 |
| متوسط طرق الري | 141.38 | 130.95 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 5.11 | للري 3.60 | للتداخل 7.22 |

**٦.٣ ــ ارتفاع النبات (سم)**

يوضح الجدول(٤) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة إرتفاع النبات (سم) اذ تفوق التركيب الوراثي عنبر ٣٣ باعطائه أعلى متوسط إرتفاع بلغ(١٠٨.٠٢) سم بينما أعطى التركيب الوراثي ياسمين أقل متوسط إرتفاع بلغ( ٦٦.٢٨) سم اما معاملات الري فقد وجدت فروقات معنوية اذ تفوقت طريقة الري بالغمر بأعطائه أعلى إرتفاع للنبات بلغ( ٨٢.٤٧) سم مقارنة بطريقة الري المتقطع (٧٤.٥٨) سم، وجد فروق معنوية للتداخل فقد تفوقت التوليفة( عنبر مع طريقة الري بالغمر بإعطائها أعلى إرتفاع بلغ( ١١٥.٠٣) سم بينما أعطت توليفة (ياسمين مع

الري المتقطع) أقل متوسط إرتفاع بلغ (٦٢.٧٧)سم يعود السبب في زيادة ارتفاع النبات إلى أن نباتات الرز في معاملة الري بالغمر أخذت حاجتها من مياه الري ولا سيما في المراحل الحساسة من عمر النبات (الإنبات والتزهير) وبحسب طبيعة نمو النبات مقارنة بمعاملة الري المتقطع.

**٦.٤ ــ طول الدالية (سم)**

يوضح الجدول(٥) وجود فروق معنوية لصفة طول الدالية (سم) اذ تفوق التركيب الوراثي عنبر ٣٣ بأعطائه اعلى طول للدالية بلغ( ٢٦.٦٢) سم بينما أعطى التركيب الوراثي غدير أقل طول دالية بلغ(١٩.٥٠) سم اما معاملات الري فقد وجدت هناك فروقات معنوية إذ تفوقت طريقة الري بالغمر بأعطائها أعلى طول دالية بلغ( ٢٤) سم مقارنة بطريقة الري المتقطع (٢٠.٨٩) سم اما التداخل فقد وجدت فروقات معنوية حيث تفوقت التوليفة(عنبر مع طريقة الري بالغمر بإعطائها أعلى طول دالية بلغ(٢٧.٥٠) سم فيما أعطت التوليفة (غدير مع الري المتقطع ) أقل طول دالية بلغ (١٧.٨٠) سم . يعزى السبب في انخفاض طول العنقود الثمري في معاملة الري المتقطع الى تأثير الري القليل في مرحلة نشوء و تكوين العنقود الثمري وكذلك في مرحلة الإزهار وتأثيره على العمليات الحيوية التي يقوم بها النبات. تتفق هذه النتائج مع ما وجده [١٧] و [١٨] و [١٩] و [٢٠] الذين وجدوا زيادة في ارتفاع النبات وطول الدالية في حالة الري بالغمر مقارنة بطرق الري الاخرى.

**جدول (٤) قيم المتوسطات الحسابية لصفةارتفاع النبات (سم)**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 115.03 | 101.00 | 108.02 |
| دجلة | 81.10 | 74.13 | 77.62 |
| مشخاب ٢ | 75.6 | 70.47 | 73.03 |
| فرات | 82.17 | 72.80 | 77.48 |
| برنامج ٤ | 78.8 | 70.43 | 74.62 |
| ياسمين | 69.8 | 62.77 | 66.28 |
| غدير | 74.77 | 70.47 | 72.62 |
| متوسط طرق الري | 82.47 | 74.58 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 2.16 | للري 4.89 | للتداخل 3.06 |

**جدول (٥) قيم المتوسطات الحسابية لصفة طول الدالية (سم)**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 27.5 | 25.73 | 26.62 |
| دجلة | 22.37 | 20.60 | 21.48 |
| مشخاب ٢ | 25.9 | 22.2 | 24.05 |
| فرات | 23.4 | 19.2 | 21.3 |
| برنامج ٤ | 23.1 | 19.8 | 21.45 |
| ياسمين | 24.5 | 20.87 | 22.68 |
| غدير | 21.2 | 17.80 | 19.50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **متوسط طرق الري** | **24** | **20.89** | |
| **L.SD ٥%** | **للتراكيب 1.12** | **للري 0.24** | **للتداخل 1.58** |

**٦.٥ ــ عدد الافرع للدالية**

يوضح الجدول(٦) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة عدد الأفرع للدالية اذ تفوق التركيب الوراثي عنبر ٣٣ باعطائه اعلى عدد أفرع للدالية بلغ( ٨.٥٢) ولم يختلف معنوياً عن التركيب الوراثي مشخاب ٢ الذي أعطى معدل بلغ (٨.٣٣)بينما أعطى التركيب الوراثي دجلة أقل عدد أفرع للدالية بلغ( ٧.١) اما معاملات الري فقد اعطت معاملة الري بالغمر أعلى عدد أفرع للدالية بلغ (٨.٤٨) بينما أعطت معاملة الري المتقطع أقل عدد أفرع للدالية بلغ (٧.٤٣) اما التداخل فقد أعطت توليفة (ياسمين مع الغمر) وكذلك توليفة غدير مع الغمر أعلى عدد أفرع للدالية بلغ (٨.٧) بينما أعطت توليفة (دجلة مع الري المتقطع) وكذلك توليفة (برنامج٤ مع الري المتقطع) أقل عدد أفرع للدالية بلغ (٦.٦٧) وتعزى أسباب هذه الزيادة إلى أن الحفاظ على مستوى معين من الماء في حقول الرز خلال معظم مراحل نمو النبات يؤدي إلى زيادة عدد الأفرع/ دالية.

**٦.٦ ــ مساحة ورقة العلم (سم$^2$)**

يوضح الجدول (٧) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة مساحة ورقة العلم (سم٢) فقد تفوق التركيب الوراثي عنبر٣٣ بإعطائه أعلى مساحة بلغت (٢٥.٥٣) سم٢ بينما أعطى التركيب الوراثي دجلة أقل مساحة ورقة علم بلغت (١٠.٧٨) سم٢ أما طرق الري فقد تفوقت طريقة الري بالغمر بإعطائها أعلى مساحة ورقة علم بلغت (١٧.٣٨) سم$^2$ مقارنة بطريقة الري المتقطع (١٥.٣٩) سم٢ أما التداخل فقد تفوقت توليفة (عنبر مع طريقة الري بالغمر) بإعطائها أعلى مساحة ورقة علم بلغت (٢٦.٥٣) سم$^2$ ولم تختلف معنوياً عن توليفة (عنبر مع الري المتقطع)التي أعطت معدل بلغ (٢٤.٥٣) بينما أعطت توليفة (دجلة مع طريقة الري المتقطع) أقل مساحة ورقة علم بلغت (٩.٤٧) سم$^2$ . أن من أسباب حصول هذه الزيادة هو أن توفر الماء يؤدي إلى زيادة النمو الخضري والحاصل من خلال زيادة توسع الورقة وتمثيلها الضوئي ومن ثم زيادة المساحة الورقية لمجمل أوراق النبات وورقة العلم بصورة خاصة كونها ورقة نهائية. تتفق هذه النتائج [٢١] و [٢٢] و [٢٣].

**جدول (٦) قيم المتوسطات الحسابية لصفة عدد الافرع للدالية**

| **الري / التراكيب الوراثية** | **غمر** | **متقطع** | **متوسط التراكيب الوراثية** |
|---|---|---|---|
| **عنبر ٣٣** | **8.63** | **8.4** | **8.52** |
| **دجلة** | **7.53** | **6.67** | **7.1** |
| **مشخاب ٢** | **8.5** | **8.17** | **8.33** |
| **فرات** | **8.67** | **7.27** | **7.97** |
| **برنامج ٤** | **8.6** | **6.67** | **7.63** |
| **ياسمين** | **8.7** | **7.70** | **8.20** |
| **غدير** | **8.7** | **7.13** | **7.92** |
| **متوسط طرق الري** | **8.48** | **7.43** | |
| **L.SD ٥%** | **للتراكيب 0.33** | **للري 0.40** | **للتداخل 0.46** |

**جدول (٧) قيم المتوسطات الحسابية لصفة مساحة ورقة العلم (سم٢)**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 26.53 | 24.53 | 25.53 |
| دجلة | 12.1 | 9.47 | 10.78 |
| مشخاب ٢ | 16.33 | 14.73 | 15.53 |
| فرات | 15.43 | 13.57 | 14.5 |
| برنامج ٤ | 13.93 | 11.73 | 12.83 |
| ياسمين | 21.87 | 19.83 | 20.85 |
| غدير | 15.43 | 13.87 | 14.65 |
| متوسط طرق الري | 17.38 | 15.39 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 1.78 | للري 0.57 | للتداخل 2.52 |

**٦.٧ ــ وزن ورقة العلم (ملغم)**

يوضح الجدول (٨) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة وزن ورقة العلم (ملغم) إذ تفوق التركيب الوراثي (عنبر٣٣) بإعطائه أعلى وزن ورقة العلم بلغ (١٦٩.٣) ملغم ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي (مشخاب ٢) الذي أعطى معدل بلغ( ١٦٨.٤)بينما أعطى التركيب الوراثي (برنامج ٤) أقل وزن بلغ (١١٤.١) ملغم أما معاملات الري فقد أعطت معاملات الغمر أعلى وزن بلغ (١٤٢.٣) ملغم ولم تختلف معنوياً عن طريقة الري المتقطع التي أعطت (١٣٣) ملغم أما التداخل فقد أعطت توليفة ( عنبر مع طريقة الري بالغمر) أعلى وزن بلغ (١٨١.٨) ملغم ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي (مشخاب ٢) الذي أعطى معدل بلغ (١٧٣.١) بينما أعطت توليفة ( برنامج ٤ مع طريقة الري المتقطع ) أقل وزن بلغ (١١١.١) ملغم.

**٦.٨ ــ النسبة المئوية لعدم الخصب**

يوضح الجدول (٩) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة النسبة المئوية للأخصاب إذ تفوقت التراكيب الوراثية (فرات وعنبر٣٣)بإعطائهم أقل نسبة مئوية لعدم الخصب بلغت ( ١٣.٣٣%) ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي (مشخاب ٢)الذي أعطى معدل بلغ(١٣.٥%) والتركيب الوراثي (عنبر٣٣) الذي أعطى معدل بلغ(١٣.٨٣%) فيما أعطى التركيب الوراثي غدير أعلى نسبة مئوية لعدم الخصب بلغت (١٩.٥٠%) أما معاملات الري فليس هنالك فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية إذ تفوقت طريقة الري بالغمر بإعطائها أقل نسبة مئوية لعدم الخصب بلغت (١٤.٧٦%) مقارنة بطريقة الري المتقطع (١٧.٤٨%) أما التداخل فقد أعطت توليفة (فرات مع طريقة الري بالغمر) أقل نسبة مئوية لعدم الخصب بلغت (١١%) ولم يختلف معنويا عن التركيب الوراثي (مشخاب ٢)الذي أعطى معدل بلغ(١٢.٦٧%) والتركيب الوراثي (عنبر٣٣) الذي أعطى معدل بلغ(١٣.٣٣%) بينما أعطت توليفة (غدير مع طريقة الري المتقطع) أعلى نسبة مئوية لعدم الخصب بلغت (٢٢.٣٣%) . تتفق هذه النتائج مع ماوجد ]23[و ]24[ و [٢٥] .

**جدول(٨) قيم المتوسطات الحسابية لصفة وزن ورقة العلم (ملغم)**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 181.8 | 156.8 | 169.3 |
| دجلة | 128.9 | 123 | 126 |
| مشخاب ٢ | 173.1 | 163.7 | 168.4 |
| فرات | 128.3 | 122.8 | 125.5 |
| برنامج ٤ | 117.1 | 111.1 | 114.1 |
| ياسمين | 138.9 | 131.3 | 135.1 |
| غدير | 128.3 | 122.1 | 125.2 |
| متوسط طرق الري | 142.3 | 133 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 8.62 | للري n.s | للتداخل 12.2 |

**جدول (٩) قيم المتوسطات الحسابية لصفة النسبة المئوية لعدم الخصب**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 12.33 | 14.33 | 13.33 |
| دجلة | 16.67 | 18.67 | 17.67 |
| مشخاب ٢ | 12.67 | 14.33 | 13.5 |
| فرات | 11 | 15.67 | 13.33 |
| برنامج ٤ | 18.67 | 19.67 | 19.17 |
| ياسمين | 15.33 | 17.33 | 16.33 |
| غدير | 16.67 | 22.33 | 19.50 |
| متوسط طرق الري | 14.76 | 17.48 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 1.87 | للري 5.54 | للتداخل 2.64 |

**٦.٩ ــ عدد التفرعات الفعالة (عدد الداليات. م$^{٢}$)**

يوضح الجدول (١٠) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية لصفة عدد التفرعات الفعالة (م٢) إذ تفوق التركيب الوراثي فرات بإعطائه أعلى عدد تفرعات فعالة بلغ (٣٤٩.٢) م$^{٢}$ بينما أعطى التركيب الوراثي (دجلة) أقل عدد تفرعات بلغ (٢٣٩.٢) م$^{٢}$ أما معاملات الري فقد وجدت فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية إذ تفوقت طريقة الري بالغمر بإعطائها أعلى عدد تفرعات فعالة بلغ (٣١٠.٢) م$^{٢}$ مقارنة بطريقة الري المتقطع (٣٠٠.٦) م$^{٢}$ أما التداخل فقد تفوقت توليفة (فرات مع طريقة الري بالغمر) بإعطائها أعلى عدد تفرعات بلغ (٣٥٢) م$^{٢}$ بينما أعطت توليفة (دجلة مع طريقة الري المتقطع) أقل عدد تفرعات فعالة بلغ (٢٣٠) م$^{٢}$. يعزى سبب الزيادة إلى أنه في معاملة الغمر توفر طبقة معينة من الماء خلال معظم مراحل نمو النبات تساعد على زيادة عدد الفروع الفعالة وزيادة كمية العناصر الغذائية الممتصة .تتفق هذه النتائج مع ماوجده [١٦] و [٢٥] و [٢٦].

**جدول (١٠) قيم المتوسطات الحسابية لصفة عدد التفرعات الفعالة (عدد الداليات.م$^{٢}$)**

| الري / التراكيب الوراثية | غمر | متقطع | متوسط التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| عنبر ٣٣ | 338.3 | 326.7 | 332.5 |
| دجلة | 248.3 | 230.0 | 239.2 |
| مشخاب ٢ | 335.0 | 329.0 | 332.0 |
| فرات | 352.0 | 346.3 | 349.2 |
| برنامج ٤ | 280 | 277.7 | 278.8 |
| ياسمين | 337 | 323.3 | 330.2 |
| غدير | 281.0 | 271.3 | 276.2 |
| متوسط طرق الري | 310.2 | 300.6 | |
| L.SD ٥% | للتراكيب 13.50 | للري 10.18 | للتداخل 10.09 |

**٧- التحليل الوراثي**

**التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية ومعاملي الاختلاف المظهري والوراثي ونسبة التوريث.**

يوضح جدول (١١) قيم التباينات الوراثية والبيئة المظهرية للصفات المدروسة بطريقتي الري اذ كان التباين الوراثي لصفة عن الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير( ٩٦.٨) و( ٩٩.٢) لطريقتي الري على التوالي اما التباين البيئي فقد كان(١٨.١) و( ٢٤.٤) على التوالي وهذه قليلة مقارنة بالتباين الوراثي مما يدل على الدور الاكبر للتباين الوراثي في اظهار الصفة مقارنة بالتباين المظهري الذي بلغ( ١١٤.٩) و( ١٢٣.٦) للطريقتين على التوالي اما لصفة عدد الايام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي فقد كان التباين الوراثي (١٧٧.٨ و ١٤٢.٥) للطريقتين على التوالي اما التباين البيئي فقد بلغ (٢٢.٣ و٣٣.٠٥) وهذه قليلة مقارنة بالتباين الوراثي مما يدل على الدور الكبير للتباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري الذي بلغ ( ٢٠٠.١ و ١٧٥.٥) على التوالي،اما لصفة ارتفاع النبات فقد كان التباين الوراثي (٢٢٥.٩ و ١٧٤.٩) اما التباين البيئي فقد كان (٤.٣ و ١٥.٢) وهذه قليلة مقارنة بالتباين الوراثي اما التباين المظهري فقد اعطى (٢٣٠.٣ و ١٩٠.٢) ولصفة طول الدالية فقد كان التباين الوراثي (٤.٣ و٣.٧) وللتباين البيئي (٠.٨ و١.٠٥) وهي اقل من التباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري الذي بلغ (٥.١ و٤.٨) على التوالي ،ولصفة عدد الافرع . دالية فقد كان التباين الوراثي (٠.٠٣ و٠.٢٦) لطريقتي الري على التوالي وللتباين البيئي (٠.٣٣ و ٠.٦٤) مما يدل على الدور الاكبر للتباين البيئي في اظهار الصفات وكذلك للظروف البيئية مقارنة بالتباين المظهري (٠.٣٦ و ٠.٩٠) على التوالي ولصفة مساحة ورقة العلم كان التباين الوراثي (٢٦.٧ و٢٥.٦) على التوالي وللتباين البيئي (٢.٨ و ٢.٥) وهي قليلة مقارنة بالتباين الوراثي مما يدل على الدور الاكبر للتباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري(٢٩.٦ و٢٨.٢) على التوالي ولصفة وزن ورقة العلم بلغ التباين الوراثي (٦٠٠.٩ و ٣٥٦.٢) لطريقتي الري على التوالي وللتباين البيئي (٧٥.٥ و ٣٩.٦) وهي قليلة مقارنة بالتباين الوراثي مما يدل على الدور الاكبر للتباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري (٦٧٦.٥ و ٣٩٥.٩) على التوالي ولصفة عدد التفرعات الفعالة كان التباين الوراثي (١٤٦٥.٠ و ١٦٦٠.٤) على التوالي وللتباين البيئي (١٥٨.١ و ١٢٦.٥) مما يدل على الدور الاكبر للتباين الوراثي مقارنة بالتباين المظهري الذي بلغ (١٦٢٣.١ و ١٧٨٧.٠٣).تبين نتائج الجدول نفسه قيم معاملي الاختلاف المظهري والوراثي تباينت القيم بين الواطئة والمتوسطة الى العالية ،اوضح العلماء انه عندما تكون القيم اقل من ١٠%تكون القيم واطئة وعندما تكون بين ١٠_٣٠% تكون القيم متوسطة واعلى من ٣٠%تكون القيم عالية اذا كانت قيم معاملي الاختلاف المظهري واطئة لطريقة الري (الغمر) لصفات عدد الايام من الزراعة الى ٥٠%تزهير وطول الدالية وعدد الافرع .داليه اذا بلغت (٩.٨ و ٩.٦ و ٧.٣) للصفات اعلاه على التوالي و كانت متوسطة لصفات عدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي وارتفاع النبات ووزن ورقة العلم ونسبة عدم الخصب وعدد التفرعات الفعالة اذ بلغت (١٠، ١٨.٥، ١٨.٣، ٢٣.٦، ١٢.٩ للصفات اعلاه على التوالي اما معامل الاختلاف الوراثي فقد كانت القيم واطئة لصفات(عدد الأيام من الزراعة الى ٥٠ %تزهير وعدد الأيام من الزراعة الى النضج الفسيلوجي وطول الدالية وعدد الأفرع. دالية اذ بلغت ٩.٠٣، ٩.٤، ٨.٨، ٢.١٧ للصفات اعلاه على التوالي وكانت القيم مرتفعة لصفات مساحة ورقة العلم ولمعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري اذا بلغت (٣٢.٢ و ٣٠.٦) على التوالي اما لطريقة الري (المتقطع) فقد تباينت القيم اذا كانت واطئة بالنسبة لمعامل الاختلاف المظهري لصفات عدد الايام من الزراعة الى النضج الفسيولوجي وطول الدالية اذ بلغت ٩.٦، ٩.٦ للصفات على التوالي وكانت القيم متوسطة لصفات عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير وارتفاع النبات وعدد الافرع .دالية ووزن ورقة العلم ونسبة عدم الخصب وعدد

التفرعات الفعالة اذ بلغت ١٠.٥ ،١٧.٤ ،١١.٦ ، ١٤.٩ ، ١٦.٧٦ ،١٣.٦٦ للصفات اعلاه على التوالي وكانت القيم مرتفعة لصفة مساحة ورقة العلم ولمعامل الاختلاف المظهري والوراثي اذا بلغت (٣٢.٢ و ٣٠.٧)على التوالي.

اما معامل الاختلاف الوراثي فقد كانت القيم واطئة لصفات عدد الايام من الزراعة حتى ٥٠%تزهير وعدد الايام من الزراعة حتى النضج الفسيولوجي وطول الدالية وعدد الافرع. داليه اذ بلغت ٩.٤ ،٨.٦ ، ٨.٤ ،٦.٢ للصفات اعلاه على التوالي وكانت القيم متوسطة لصفات ارتفاع النبات ووزن ورقة العلم وعدم الخصب وعدد التفرعات الفعالة اذ بلغت ١٦.٦، ١٤.١ ، ١٣.٧، ١٣.٤ للصفات أعلاه على التوالي توضح نتائج نفس الجدول نسبة التوريث بالمعنى الواسع ولطريقتي الري (الغمر،المتقطع) اذا كان اعلى نسبة لصفات ارتفاع النبات اذ بلغت ٩٨% في حين تراوحت لبقية الصفات بين ٨٠%الى ٩٠% اما لطريقة الري (بالغمر) فقد كانت اعلى قيم لصفة عدد التفرعات الفعالة( ٩٢%) في حين تراوحت النسبة لبقية الصفات بين (٨٠%_٩٠%). تتفق هذه النتائج مع ماوجده [٢٧] و [٢٨] و [٢٩] الذين وجدوا ارتفاع نسبة التوريث عند استعمالهم طريقة الغمر وكذلك تباين قيم التباينات الوراثية ومعاملي الاختلاف الوراثي والمظهري.

**جدول(١١) التباينات ونسبة التوريث ومعاملي الاختلاف المظهري والوراثي**

| طريقة الري | الصفات / components of variance | عدد الايام من الزراعة الى ٥٠% تزهير | عدد الايم من الزراعة الى النضج الفسيولوجي | ارتفاع النبات | طول الدالية | عدد الافرع دالية | مساحة ورقة العلم | وزن ورقة العلم | عدم الخصب | عدد التفرعات الفعالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الغمر | σ2 G | 96.841 | 177.810 | 225.944 | 4.317 | 0.032 | 26.746 | 600.992 | 10.175 | 1465.000 |
| | σ2 E | 18.111 | 22.349 | 4.357 | 0.810 | 0.333 | 2.857 | 75.548 | 2.556 | 158.190 |
| | σ2 P | 114.952 | 200.159 | 230.302 | 5.127 | 0.365 | 29.603 | 676.540 | 12.730 | 1623.190 |
| | P.C.V | 9.845 | 10.034 | 18.528 | 9.645 | 7.377 | 32.276 | 18.348 | 23.636 | 12.986 |
| | G.C.V | 9.036 | 9.457 | 18.352 | 8.851 | 2.175 | 30.679 | 17.293 | 21.131 | 12.337 |
| | Heritability (broad sense)% | 84.245 | 88.834 | 98.108 | 84.211 | 8.696 | 90.349 | 88.833 | 79.925 | 90.254 |
| الري المتقطع | σ2 G | 99.222 | 142.500 | 174.929 | 3.754 | 0.262 | 25.667 | 356.278 | 5.683 | 1660.452 |
| | σ2 E | 24.413 | 33.056 | 15.294 | 1.056 | 0.643 | 2.540 | 39.690 | 2.730 | 126.579 |
| | σ2 P | 123.635 | 175.556 | 190.222 | 4.810 | 0.905 | 28.206 | 395.968 | 8.413 | 1787.032 |
| | P.C.V | 10.599 | 9.601 | 17.406 | 9.615 | 11.681 | 32.234 | 14.914 | 16.733 | 13.954 |
| | G.C.V | 9.495 | 8.650 | 16.692 | 8.494 | 6.285 | 30.749 | 14.146 | 13.753 | 13.451 |
| | Heritability (broad sense)% | 80.254 | 81.171 | 91.960 | 78.053 | 28.947 | 90.996 | 89.976 | 67.547 | 92.917 |

**CONFLICT OF INTERESTS**
**There are no conflicts of interest.**

**المصادر**


1- Glover, D. The system of rice intensification: Time for an empirical turn. NJAS-Wagening. J. Life Sci. 57,217–224. 2011.

٢-**احصائية وزارة الزراعة.** احصائيات انتاج المحاصيل في العراق . وزارة الزراعة . جمهورية العراق. **٢٠١٥.**

3-Bouman, B. A. Conceptual framework for the improvement of crop water productivity at different spatial scales. Agric. Syst.93, 43–60. 2007.

4- Nyamai, M.; Mati, B.; Home, P.; Odongo, B.; Wanjogu, R.; Thuranira, E. Improving land and water productivity in basin rice cultivation in Kenya through system of rice intensification (SRI). Agric. Eng.Int. CIGR J. 14, 1–9. 2012.

5- Stoop, W.A.; Adam, A.; Kassam, A. Comparing rice production systems: A challenge for agronomic research and for the dissemination of knowledge-intensive farming practices. Agric. Water Manag. 96, 1491–1501. 2009.

٦-النجار، عصام حسين. تأثير فترة الري (المناوبة) على إنتاجية الرز عنبر -٣٣ : مجلة إباء للأبحاث الزراعية، المجلد ٧، العدد ٢. ١٩٩٧

7-FAO, The State of the World's Land and Water Resourcesfor Food and Agriculture. Managing systemsat risk. 2011.

8-Chenu K. Characterizing the crop environment—nature,significance and applications. In: Sadras VO, Calderini DF, eds. *Cropphysiology. Applications for Genetic Improvement and Agronomy*.Burlington. MA: Academic Press, 321–348. 2014.

9-Rhine, M. D., G. Stevens, J. W. Heiser, and E. Vories. Nitrogen fertilization on center pivot sprinkler irrigated rice.Online. Crop Management doi:10.1094/CM-2011-1021-01-RS. 2011.

10-Palaniswamy, K. M. and K. A. Gomez , "Length – width method for estimating leaf area of rice", Agron J. , 66 ; 430-433. 1971 .

11-Steel,R. G. D. and J. H. Torrie , "Principles and procedures of statistics", McGraw , Hill Book Company. INC. U.S.A. 1960.

12-Walter. S.(1975) Manual of Quantitative Genetics( 3rd edition) Washington State Univ. Press. U.S.A, Sited by A 1 Ha7aa(2001).

**13-**Hanson, C.H, H.F. Roubuson and Comstock. Biometerical studies of yield in seger gating population of Kovean Lespedeza. Agron.J. 48:268-272. 1956

**14-**Falconer. D. S. Interduction To Quantitative Genetics longman Group. Limited. London. 1985.

15- Thomson MJ, Edwards JD, Septiningsih EM, Harrington SE and McCouch SR,. Substitution mapping of dth1.1, a flowering-time quantitative trait locus (QTL) associated with transgressive variation in rice, reveals multiple sub-QTL. *Genetics* **172**:2501-2514. 2006.

16- Thakur, A.K.; Rath, S.; Patil, D.; Kumar, A. Effects on rice plant morphology and physiology of water and associated management practices of the system of rice intensification and their implications for crop performance. Paddy Water Environ. 9, 13–24. 2011.

١٧-النجار، عصام حسين،. تأثير الري بالرش وكمية البذار على نمو وحاصل صنف الرز عنبر : مجلة إباء للأبحاث الزراعية، المجلد ٨ ، العدد ١. ١٩٩٨

١٨-الغالبي، علي سالم حسين. استجابة محصول الرز Oryza Sativa L والأدغال المرافقة له لكميات مختلفة من البذار والتسميد المعدني والحيوي تحت فترات ري مختلفة: أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد. ١٩٩٨.

19-Zhang, H.; Xue, Y.; Wang, Z.; Yang, J.; Zhang, J. An alternate wetting and moderate soil drying regime improves root and shoot growth in rice. Crop Sci. 49, 2246–2260. 2009.

20-Chang, Y.-C.; Uphoff, N.T.; Yamaji, E..A conceptual framework for eco-friendly paddy farming in Taiwan, based on experimentation with system of rice intensification (SRI) methodology. Paddy Water Environ. 14, 169–183. 2016.

21-Bernier, J.; Atlin, G. N.; Serraj, R.; Kumar, A.; Spaner, D. Breeding upland rice for drought resistance. Journal of the Science of Food and Agriculture, v.88, p.927-939. 2008.

22- Lin, X.; Zhu, D.; Lin, X. Effects of water management and organic fertilization with SRI crop practices on hybrid rice performance and rhizosphere dynamics. Paddy Water Environ. 9, 33–39. 2011.

23- Tan, X.; Shao, D.; Liu, H.; Yang, F.; Xiao, C.; Yang, H. Effects of alternate wetting and drying irrigation on percolation and nitrogen leaching in paddy fields. Paddy Water Environ. 11, 381–395. 2013.

24-. Mishra, A.; Salokhe, V. Flooding stress: The effects of planting pattern and water regime on root morphology, physiology and grain yield of rice. J. Agron. Crop Sci. 196, 368–378. 43. 2010.

25- Kima, A.S.; Chung,W.G.;Wang, Y.-M. Improving irrigated lowland rice water use efficiency under saturated soil culture for adoption in tropical climate conditions. Water 6, 2830–2846. 2014.

26-Chapman SC. Use of crop models to understand genotype by environment interactions for drought in real-word and simulated plant breeding trials. *Euphytica* 161, 195–208. 2008.

27- Steele KA, Price AH, Shashidar HE and Witcombe JR. Marker-assisted selection to introgress rice QTLs controlling root traits into an Indian upland rice variety. *Theoretical andApplied Genetics* **112**:208-221. 2006.

٢٨-ايوب ،محمد حامد. الارتباط وتحليل معامل المسار وادلة الانتخاب لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز .مجلة علوم الرافدين، مجلد ١٧(١). ٢٠٠٤

29-Serraj, R.; Kumar, A.; Mcnally, K. L; Slamet-Loedin, I.; Bruskiewich, R.; Mauleon, R.; Cairns, J.; Hijmans, R. J. Improvement of drought resistance in rice. Advances in Agronomy, v.103, p.41-99. 2009.