استجابة تراكيب وراثية مختلفة من الرز (*Oryza sativa* L.) للزراعة الجافة تحت طرائق ري مختلفة

علي عباس الحسني* **سلوم برغوث سالم**** **أميرة حنون عطية*****

* مركز التربة والموارد المائية–دائرة البحوث الزراعية– وزارة العلوم والتكنولوجيا – aahassani58@yahoo.com
** قسم علوم التربة والموارد المائية - كلية الزراعة - جامعة بغداد – salloom_s@yahoo.com.
***قسم التربة والموارد المائية-دائرة البحوث الزراعية-وزارة العلوم والتكنولوجيا– alsadiameera@yahoo.com.

المستخلص

يهدف البحث الى تحديد الاحتياجات المائية وحاصل حبوب الرز(*Oryza sativa* L.) باستخدام 16 تركيب وراثي من الرز الهوائي تم الحصول عليه من المعهد العالمي لأبحاث الرز في الفلبين وتركيبين وراثيين محليين هما عنبر وياسمين وباستخدام طرائق ري مختلفة (الري بالغمر والمتناوب والرش). أستخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة مكررات. تم المحافظة على مستوى الماء فوق سطح التربة بحدود 0.05-0.1 م في معاملة الري بالغمر، اما معاملة الري المتناوب يتم الري عند شد مائي50 كيلو باسكال في حين معاملة الري بالرش يتم الري عند شد مائي 30 كيلو باسكال وإيصالها الى حد الإشباع.

أدى استخدام الري المتناوب والرش الى خفض كمية المياه المستعملة بنسبة قدرها 34.8% و 42.1% على التوالي مقارنة باستعمال الري بالغمر الذي أعطى اكبر استهلاك مائي قدره 2286 مم.موسم$^{-1}$.

تشير نتائج حاصل الحبوب الى وجود فروق معنوية بين معاملة الري بالغمر ومعاملة الري بالرش، اذ بلغ متوسط الحاصل 4723.1 و3656.9 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي. اذ كانت نسبة الانخفاض بالحاصل 22.6%. في حين تشير النتائج الى عدم وجود فروق معنوية بين طريقتي الري بالغمر وطريقة الري المتناوب اذ انها قد أنتجت حاصلاً مقارباً لحاصل طريقة الري بالغمر بنسبة وصلت الى 89.7%.

نستنتج من نتائج البحث ان استخدام البدائل الحديثة لطرائق الري مثل الري المتناوب والرش يتطلب استخدام تراكيب وراثية جديدة من الرز متحملة للجفاف (Aerobic rice) والتي تعد طرائق فعالة لزيادة وتوفير كمية من مياه الري لخدمة إستراتيجية إدارة الموارد المائية لمواجهة العجز الحالي والمتوقع في الموارد المائية.

الكلمات المفتاحية: الرز الهوائي، طرائق الري ، الاحتياج المائي.

المقدمة

يعد الماء أحد العوامل الرئيسية المحددة للإنتاج الزراعي وتطوره لاسيما في المناطق الجافة وشبه الجافة. ان قطاع الزراعة هو المستهلك الرئيس لهذه المياه والذي يبلغ في معظم الأقطار العربية حوالي % من المياه المتاحة (الزراعة والتنمية، 1999). ان تزايد الاحتياجات المدنية والصناعية للمياه في العراق بسبب الزيادة السكانية والتقلبات المناخية، فضلا عن النقص الحاصل في الوارد المائي في السنوات القادمة نتيجة إنشاء السدود والمشاريع في تركيا وسوريا يفرض اتخاذ الإجراءات والوسائل لغرض الاستخدام الأمثل لهذه المياه وإيجاد التقانات التي تزيد من كفاءة استخدامها. ان الطريقة التقليدية المتبعة في زراعة الرز في العراق هي غمر المحصول بالمياه طيلة مدة النمو وبعمق يتراوح 5-10 سم، وهذه الطريقة تتطلب كميات كبيرة من المياه (Bouman، 2001) الى الحد الذي يسبب هدرا كبيرا في هذه المياه بسبب الضائعات الكبيرة. تعد زراعة الرز الهوائي (Aerobic

تاريخ تسلم البحث 12 / 5 / 2015 . http://www.agriculmag.uodiyala.edu.iq/
تاريخ قبول النشر 7 / 9 / 2015 .
* البحث جزء من اطروحة الدكتوراه للباحث الثالث.

Rice) إحدى الوسائل في تقليل الاستهلاك المائي ومن ثم زيادة المساحة المزروعة والمحافظة على إلأنتاج وتأمين الحاجات الغذائية من هذا المحصول الاستراتيجي. ان الوسيلة الأُخرى البديلة لطريقة الري بالغمر هي أسلوب تناوب الترطيب والتجفيف للتربة (AWD) ، اذ يتم إضافة دفعة من مياه الري للحصول على ظروف مغمورة غير هوائية وبعد مرور عدة أيام من اختفاء الماء فوق سطح التربة تضاف الدفعة اللاحقة وتتراوح المدة بين الغمرات المتلاحقة من1-10 ايام ولذلك يسمى بالري المتناوب (AWD). تعد طريقة الري بالرش من الوسائل الأُخرى البديلة لطريقة الغمر والتي تهدف إلى زيادة كفاءة استعمال المياه في الرز. اذ تتميز هذه الطريقة بكفاءة عالية وقلة الضائعات المائية مما ينعكس في زيادة الإنتاج لوحدة المساحة لذلك فان عملية ري محصول الرز بطريقة الري بالرش باستعمال منظومة الري بالرش الثابت سوف يساعد على تقليل كمية المياه المستعملة.

يهدف البحث الى تحديد الاحتياجات المائية الفعلية وحاصل الحبوب لمحصول الرز (*Oryza sativa* L.) باستخدام طرائق الري المختلفة (الغمر والمتناوب والرش) وباستخدام تراكيب وراثية أجنبية ومحلية من الرز الهوائي وحساب معامل المحصول نسبة الى التبخر- نتح.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة حقلية في حقل محطة أبحاث مركز التربة والموارد المائية / وزارة العلوم والتكنولوجيا والذي يبعد 30 كم جنوب شرق بغداد والتي تقع على خط طول 44.14° شرقاً وخط عرض 33.14° شمالاً للموسم الخريفي 2013 في تربة مزيجة طينية غرينية. أخذت عينات تربة من موقع الدراسة ومن العمق 0-0.30 م. جففت عينات التربة هوائياً ثم طحنت ومررت بمنخل قطر فتحاته 2 مم. تم إجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية بالطرائق القياسية (Page وآخرون، 1982 ؛ Klute وآخرون، 1986) (جدول 1).

جدول 1. بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة.

الخاصية		القيمة
الرمل	غم.كغم$^{-1}$	149
الغرين	غم.كغم$^{-1}$	471
الطين	غم.كغم$^{-1}$	380
نسجة التربة		مزيجة طينية غرينية
الكثافة الظاهرية	ميكاغرام.م$^{-3}$	1.37
المحتوى الرطوبي الحجمي عند الاشباع	سم^3.سم$^{-3}$	0.67
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 33 كيلوباسكال	سم^3.سم$^{-3}$	0.42
المحتوى الرطوبي الحجمي عند 1500 كيلوباسكال	سم^3.سم$^{-3}$	0.17
المادة العضوية	غم.كغم$^{-1}$	11.70
الأس الهيدروجيني		7.70
الايصالية الكهربائية	ديسيسيمنز.م$^{-1}$	4.40
كاربونات الكالسيوم	غم/كغم$^{-1}$	27.50
الكلوريد	ملي مول.لتر$^{-1}$	22.66
الكبريتات	ملي مول.لتر$^{-1}$	18.03
الكالسيوم	ملي مول.لتر$^{-1}$	16.19
المغنيسيوم	ملي مول.لتر$^{-1}$	6.66
الصوديوم	ملي مول.لتر$^{-1}$	13.13

رطبت عينات التربة ثم شبعت بالماء لمدة 24 ساعة، سلطت عليها شدود مختلفة بين 0.1 و1500 كيلوباسكال، واستعمل جهاز Haines-apparatus للشدود المائية 0.1 و1 و2 و4 و6 كيلوباسكال

وجهاز أقراص الضغط pressure plate apparatus للشدود 33 و100 و500 و1000 و1500 كيلوباسكال وذلك لتعيين منحنى الوصف الرطوبي لعينة التربة.
حرث الحقل باستعمال المحراث القلاب حراثتين متعامدتين ولعمق يتراوح من 0-0.30 م، ثم نعمت التربة بالأمشاط القرصية وتمت تسويتها بصورة جيدة، ، بعد ذلك قسم الحقل الى ألواح بأبعاد 6×6 م^2 مع ترك فاصلة 5 م بين القطاعات والألواح لغرض السيطرة على الحركة الأفقية للماء ولمنع تأثير منظومة الري بالرش في منظومة الري السيحي.
تم تقييم منظومة الري بالرش وذلك عن طريق حساب معامل التجانس (Uniformity Coefficient) تحت ظروف تشغيل مختلفة حسب المعادلة المقترحة من قبل Christiansen (1942):

$$CU = \left(1 - \frac{\sum |X|}{D_{ac}\, n}\right) \times 100 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

إذ ان:
CU = معامل التجانس (%).
$|X|$ = مقدار الانحراف العددي لعمق المياه في اي موقع عن متوسط أعماق المياه ضمن مساحة المنطقة المروية.
n = عدد مواقع قياس أعماق المياه المتساقطة على سطح الأرض.
D_{ac} = متوسط أعماق المياه المتساقطة على سطح الأرض (مم).
استخدم شكل ترتيب المربع في حساب معامل التجانس واستعملت في التجربة منظومة للري بالرش الثابت حيث تتميز هذه المنظومة بمرشات ترددية ذات تصريف مائي يتراوح بين 0.6-1.20 م^3.ساعة$^{-1}$.
استخدم الضغط التشغيلي 300 كيلوباسكال لأنه أعطى أعلى معامل تجانس 95.4% مقارنة بالضغط 200 و 400 كيلوباسكال اذ بلغ 64.7% و 79.95% على التوالي.
زرعت بذور التراكيب المحلية (عنبر وياسمين) والتراكيب الأجنبية من الرز الهوائي التي تم الحصول عليها من المعهد العالمي لأبحاث الرز في الفلبين بأتباع الطريقة الجافة على خطوط المسافة بين خط وأخر 0.25 م وبين جورة وأخرى 0.15 م. سمدت التجربة بإضافة 160 كغمN. هـ$^{-1}$ باستعمال سماد اليوريا N%46 و 100 كغم P. هـ$^{-1}$ باستعمال سماد السوبر فوسفات الثلاثي P %20 (جدوع، 1999). اذ أضيف السماد النتروجيني بثلاث دفعات (الدفعة الأولى أضيفت نصف الكمية بعد شهر من الزراعة (الانبات) ونصف الكمية بعد شهرين من الزراعة بدفعتين متساويتين (التفرعات والتزهير)) والسماد الفوسفاتي بدفعة واحدة قبل الزراعة. وتمت إزالة الأدغال يدوياً.
لتحديد مواعيد الري وكمياته تم قياس الرطوبة بالطريقة الوزنية للعمق 0-0.30 م بعد الري وقبل الرية التالية. يحسب عمق الماء الواجب إضافته لتعويض الاستنزاف الرطوبي عن حد الإشباع باستخدام المعادلة الآتية (Allen وآخرون، 1998):

$$d = [\theta_s - \theta_{bi}]\, D \text{ ----------(2)}$$

اذ ان:
d = عمق الماء المضاف (سم). θ_s= الرطوبة الحجمية عند الاشباع (سم^3.سم$^{-3}$).
θ_{bi} = الرطوبة الحجمية قبل الري (سم^3.سم$^{-3}$). D= عمق التربة عند المجموع الجذري المطلوب (سم).
قدر التبخر- نتح الفعلي (الاستهلاك المائي) للمحصول باستعمال معادلة الموازنة المائية الآتية:

$$(I + P + C) - (ETa + D + R) = \pm \Delta S \text{ ----------(3)}$$

اذ أن:
I = الري (مم). P = المطر (مم). C = الأرتفاع الشعري (مم). ET_a = التبخر- نتح (مم).
D = التسرب العميق (مم). R = السيح السطحي (مم). ΔS = التغير في خزين ماء التربة.
تم اعتماد معادلة بنمان- مونتيث المعدلة (FAO Penman Monteith) (Allen وآخرون ، 1998) المبينة أدناه في قياس التبخر- نتح المرجعي (ET_o) بالاعتماد على برنامج Cropwat (Smith ، 1992).

$$ET_o = \frac{\left[o.408 \times (Rn - G) + \gamma \left[\frac{900}{T + 273} U\,2(ea - ed) \right] \right]}{\Delta + \gamma(1 + 0.34\,U\,2)} \text{ ----------(4)}$$

اذ أن: ET_o = التبخر- نتح المرجعي للمحصول (مم . يوم $^{-1}$). Rn = الاشعاع الصافي (ميكاجول . م ^{2} . يوم $^{-1}$). G = تدفق حرارة التربة(ميكاجول . م ^{2} . يوم $^{-1}$). T = متوسط درجة الحرارة (م^o) . U_2 = سرعة الريح مقاسة عند أرتفاع 2 م (م . ثا). ea = ضغط البخار المشبع (كيلوباسكال . م^o). ed = ضغط البخار الحقيقي(كيلوباسكال . م^o). Δ = أنحدار منحنى ضغط البخار (كيلوباسكال . م^o). λ = ثابت الرطوبة (كيلوباسكال . م^o). 900 = عامل تحويل.

تم الحصول على جميع المعلومات المناخية من محطة أبحاث الصويرة في واسط للموسم الخريفي 2013. تم حساب معامل المحصول ومعامل حوض التبخر Pan Evaporimeter لمحصول الرز باستعمال المعادلات الآتية :

$$ET_o = K_p * E_p \quad \text{.....(5)}$$

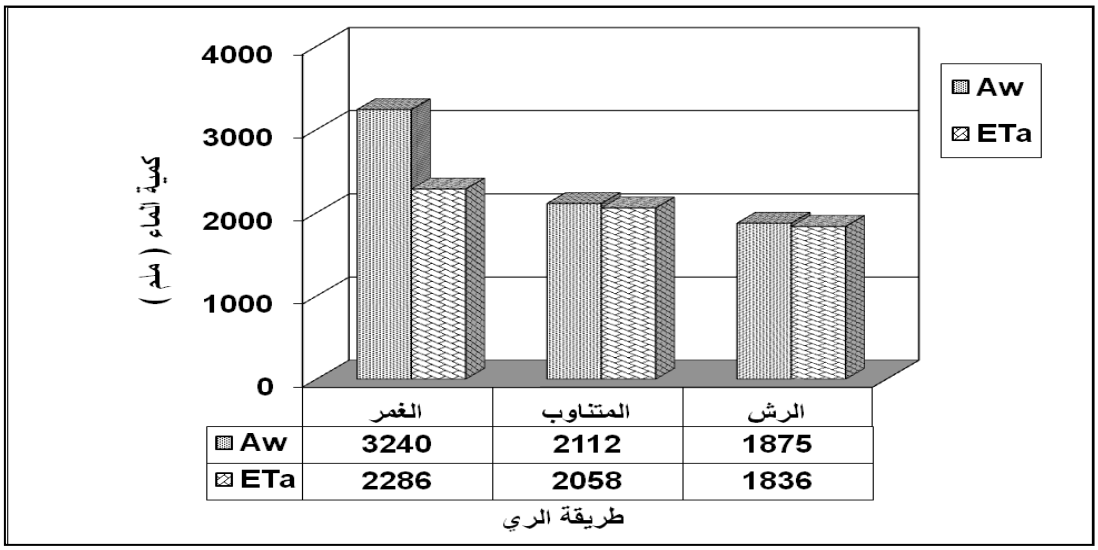
$$ET_a = K_c * ET_o \quad \text{..... (6)}$$

اذ أن: ET_o = التبخر- نتح المرجعي (مم). E_p = التبخر من حوض التبخر (مم). K_p = معامل حوض التبخر (بدون وحدات). K_c = معامل المحصول . ET_a = التبخر- نتح الفعلي (مم).

تم الحصاد بتاريخ 2013/10/30 حيث تم قطع الري عن المعاملات قبل أسبوعين من الحصاد.

النتائج والمناقشة

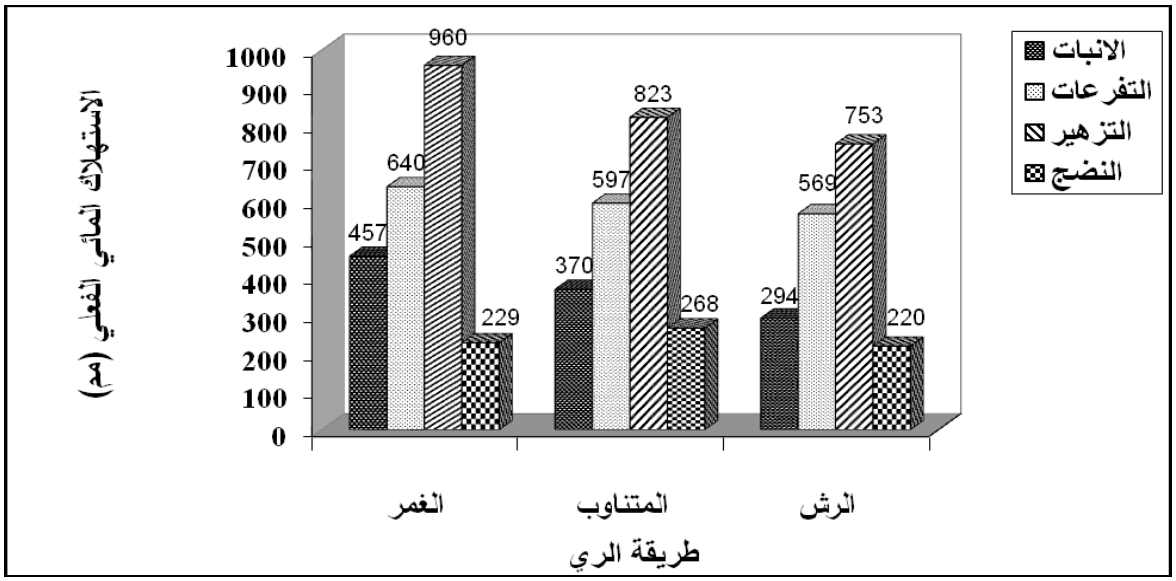
تشير النتائج الواردة في الشكل (1) كمية مياه الري المضافة (AW) ومقدار الاستهلاك المائي الفعلي (ETa) لطرائق الري بالغمر والري المتناوب والري بالرش لمحصول الرز للموسم الخريفي 2013، اذ أظهرت طريقة الري بالغمر أعلى استهلاك مائي بلغ 2286 مم. موسم$^{-1}$ وانخفض الى 2058 مم. موسم$^{-1}$ عند طريقة الري المتناوب والى 1836 مم. موسم$^{-1}$ لطريقة الري بالرش، ان إتباع طريقتي الري المتناوب والري بالرش أدى الى اختزال في التبخر نتح الفعلي (الاستهلاك المائي الفعلي) حوالي 10.0% و 19.7% على التوالي. يعود هذا الى اختلاف كمية الماء المضاف والجاهز في التربة، اذ يزداد



شكل 1. كمية مياه الري المضافة (AW) والاستهلاك المائي الفعلي (ET_a) لطرائق الري المختلفة.

معدل استهلاك النبات للماء بزيادة المحتوى الرطوبي للتربة نتيجة زيادة كمية مياه الري المضافة (William وآخرون، 1986). اتفقت هذه النتائج مع ما ذكره Sudhir وآخرون (2011) و Ghosh و

Singh (2010) و Akinbile و Sangodoyin (2011) والذين وجدوا ان كمية مياه الري المضافة في طريقة الري بالغمر المستمر (التقليدية) كانت اكبر مقارنة مع بقية طرائق الري الأُخرى لمحصول الرز. بلغت كمية مياه الري المضافة 3240، 2112، 1875 مم لطرائق الري بالغمر والمتناوب والرش على التوالي. وبنسبة أنخفاض 34.8% و 42.1% لطريقتي الري المتناوب والرش على التوالي مقارنة مع طريقة الري بالغمر المستمر، وهذا واضح لأن طريقة الري بالغمر المستمر لم تخضع الى اختزال الري وإنما استمرت عملية إضافة الماء الى عمق 0.05-0.1 م فوق سطح التربة طول موسم النمو وهي الطريقة التقليدية المتبعة في زراعة محصول الرز في العراق، وهذه الطريقة تتطلب كميات كبيرة من المياه لتغطية فواقد السيح السطحي و التخلل العميق والتي شكلت 45.2% و50.9% من الماء المضاف لطريقتي الري المتناوب و الري بالرش على التوالي. من جهة أُخرى لم تحصل اي فواقد بشكل سيح سطحي (Runoff) للري المتناوب والري بالرش، وحدوث فواقد تخلل عميق طفيفة (54 مم.موسم$^{-1}$) لطريقة الري المتناوب وهذا يعكس الكفاءة العالية لإدارة ماء الري في هذه الدراسة بطريقتي الري المتناوب والرش. اعتماداً على معادلة الموازنة المائية (معادلة 3) ومن خلال البيانات التي جمعت في إثناء مراحل النمو المختلفة، لوحظ زيادة في معدل استهلاك المحصول الفعلي للماء مع تقدم موسم النمو ولجميع المعاملات (الشكل 2). اذ كانت قيم الاستهلاك المائي منخفضة في مرحلة الإنبات اذ بلغت 457 مم و 370 مم و 294 مم لطرائق الري بالغمر والمتناوب والرش على التوالي مقارنة ببقية مراحل النمو وذلك لصغر حجم النبات وانخفاض مساحته الورقية. ثم حصل ارتفاع كبير في احتياج النبات للماء في مرحلتي التفرعات اذ بلغت 640 مم و 597 مم و 569 مم لطرائق الري بالغمر والمتناوب والرش على التوالي، والتزهير التي بلغت 960 مم و 823 مم و753 مم على التوالي لطرائق الري المختلفة في أعلاه بسبب وصول النباتات الى مساحتها الورقية القصوى وزيادة حاجة النبات للماء لبناء مواد غذائية أكثر لتلبية متطلبات الإزهار وعقد البذور. الا ان قيم الاستهلاك المائي انخفضت الى 229 مم و268 مم و220 مم لكل من طريقة الري بالغمر والمتناوب والرش على التوالي عند نهاية فترة النمو بسبب انخفاض حاجة النبات للماء لاكتمال تكوين أنسجته وخلاياه وجفاف نسبة عالية من أجزائه.



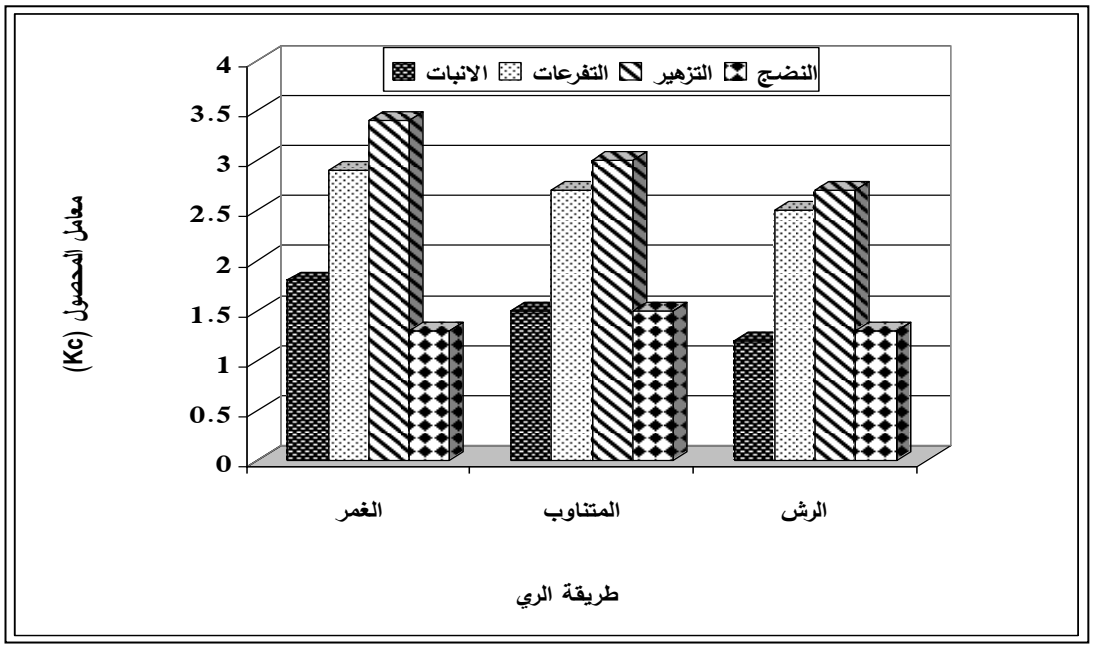
شكل 2. الاستهلاك المائي الفعلي (ET_a) خلال مراحل النمو تحت طرائق ري مختلفة.

بلغت نسبة الاستهلاك المائي لطرائق الري الثلاث المستعملة الغمر المستمر والمتناوب والرش في مرحلة الإنبات 16-20% من مجموع الاستهلاك المائي، ارتفعت الى 28-31% في مرحلة التفرعات و

40-42% في التزهير ثم انخفضت الى 10-13% في مرحلة النضج (تكوين الحاصل). نتجت الزيادة في الاستهلاك المائي لمرحلة التزهير عن ارتفاع درجات الحرارة اذ ان هذه المرحلة كانت خلال شهري اب وايلول اذ تجاوزت درجة الحرارة خلال ساعات النهار42 درجة مئوية. وان زيادة الاستهلاك المائي عند مرحلة التزهير يعزى ايضاً الى زيادة عمق الماء المضاف الى المنطقة الجذرية (0 – 0.30 م) وزيادة حاجة النبات للماء لان هذه المرحلة تحتاج الى متطلبات مائية وغذائية لتلبية تكوين الحاصل. أخذت قيم ET_a بالانخفاض في مرحلة النضج (تكوين الحاصل) وهذا يعزى الى انخفاض التبخر من سطح التربة بسبب انخفاض معدل درجات الحرارة خلال شهر تشرين الأول واقتصر الاستهلاك المائي بالفقد الحاصل كنتح من أوراق النبات.

لم تختلف هذه النسب عن مثيلاتها في طرائق الري الأُخرى (المتناوب والرش). على الرغم من انخفاض كمية مياه الري لمعاملات الري المتناوب خلال مراحل النمو المختلفة فأنها قد أنتجت حاصلاً لم يختلف معنوياً عن معاملة الري بالغمر المستمر كما سيرد تفصيله لاحقاً. من جهة أُخرى فأن معاملة الري بالرش أعطت حاصلاً نسبياً بلغ 77% مقارنة بطريقة الري بالغمر المستمر وذلك لوجود زيادة في كفاءة استعمال الماء من قبل النبات.

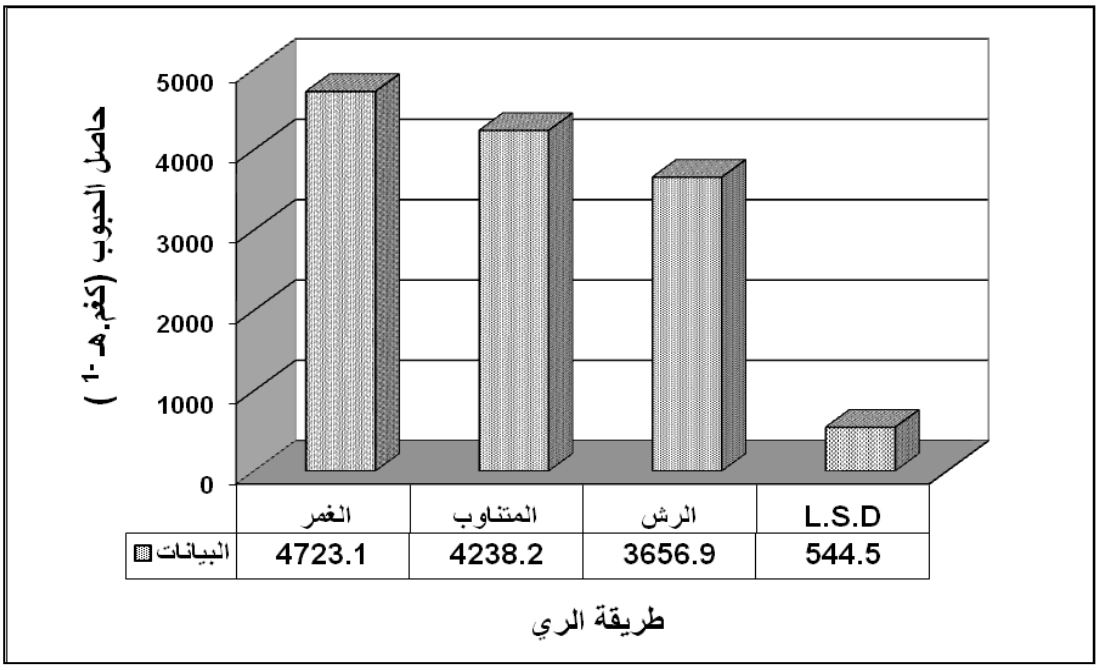
حسب معامل محصول الرز باستعمال المعادلة (6). لقد تراوحت قيم معامل المحصول بين 1.3 الى 3.3 (الشكل 3) اعتماداً على التبخر - نتح المرجعي (ET_o) المحسوب من معادلة بنمان مونتيث المعدلة. يلاحظ بشكل عام ازدياد قيم معامل المحصول مع تقدم مراحل النمو حتى يصل الى أقصى قيمة له عند التزهير ثم يبدأ بالانخفاض عند مرحلة النضج (تكوين الحاصل). من جهة أُخرى وجد المنوال (Trend) نفسه عند طريقتي الري المتناوب والرش مع ملاحظة انخفاض قيمة المعامل لمراحل النمو المختلفة. اتفقت النتائج مع Henry وآخرون (2011) و Kumari وآخرون (2013). ان انخفاض معامل المحصول عند زراعة الرز بالطريقة الهوائية (المتناوب والرش) مقارنة بالطريقة اللاهوائية يعود الى انخفاض التبخر نتح الفعلي لطريقة زراعة الرز الهوائي مقارنة بالطريقة اللاهوائية (الغمر) (Alberto وآخرون، 2011 ؛ Alberto وآخرون، 2014).



شكل 3. معامل المحصول تحت طرائق ري مختلفة خلال مراحل نمو النبات.

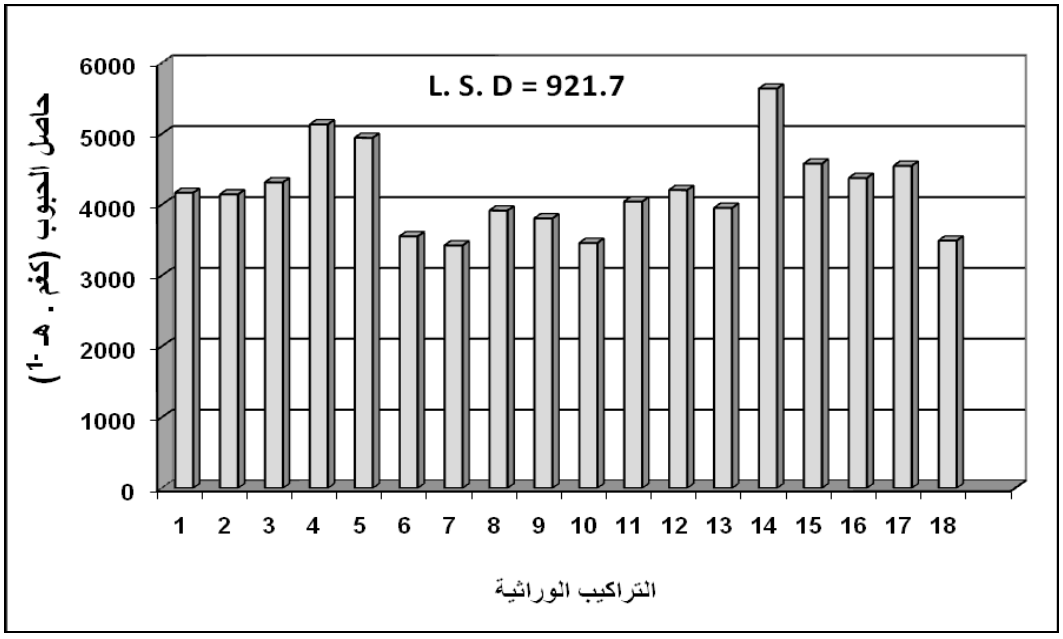
تشير النتائج في شكل 4 الى عدم وجود فروق معنوية في حاصل الرز بين طريقتي الري بالغمر و الري المتناوب على الرغم من انخفاض كميات مياه الري المضافة في طريقة الري المتناوب بنسبة قدرها 34.8%، الا انها قد أنتجت حاصلاً مقارباً لحاصل طريقة الري بالغمر المستمر بنسبة وصلت الى

89.7% و الذي بلغ انتاجه 4723.1 كغم.هـ$^{-1}$ وغير مختلف عنه معنوياً، واسهم في توفير 1128مم ماء ري وما يعادل 11280 م^3.هـ$^{-1}$. تتفق هذه النتائج مع ما وجده Bouman و Tuong (2001) اللذين اشارا الى ان الري المتناوب يؤدي الى خفض الحاصل بمقدار 10 – 40% مقارنة بطريقة الري بالغمر. وان الري المتناوب ادى الى زيادة إنتاجية المياه وذلك يعود الى ان نسبة الانخفاض بكمية المياه المستخدمة كان أكثر بكثير من نسبة الانخفاض بالحاصل. الا ان طريقة الري بالرش أعطت انخفاض معنوي في حاصل الحبوب بنسبة مقدارها 22.6% مقارنة بطريقة الري بالغمر، وهذا يعود الى انخفاض كمية مياه الري المضافة في طريقة الري بالرش والتي قد تؤدي الى خفض النشاط الفسيولوجي، ولاسيما عملية التمثيل الضوئي والتي انعكست على خفض امتصاص الماء والمواد الغذائية.



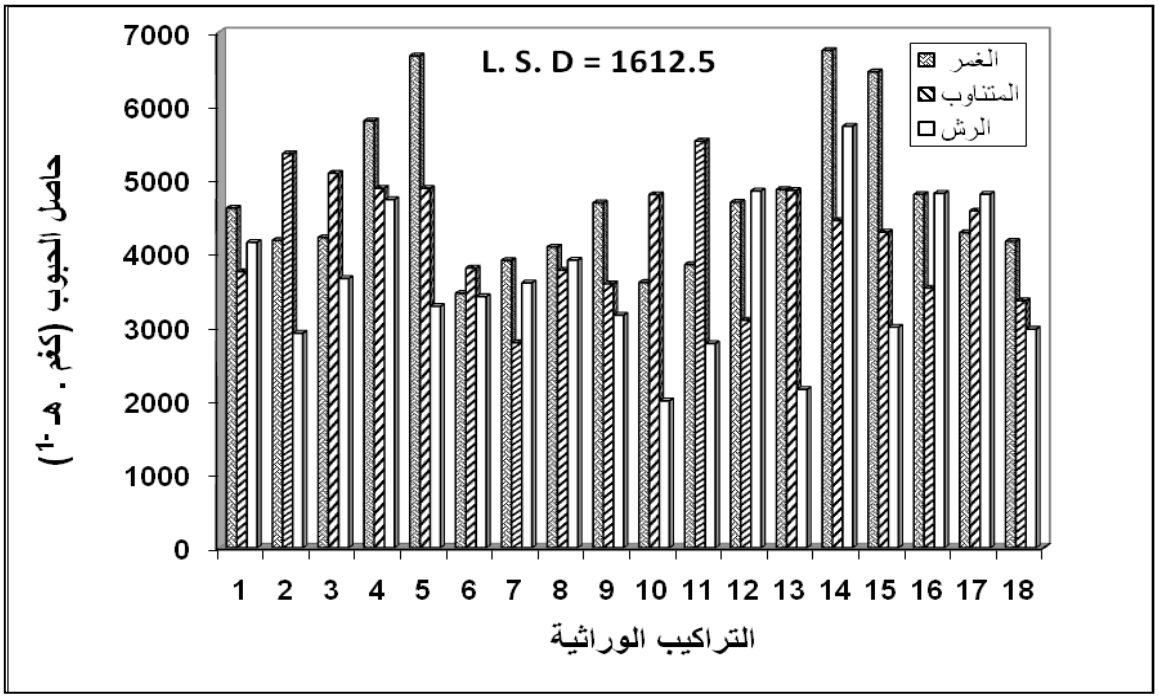
شكل 4. تأثير طرائق الري في حاصل الحبوب لمحصول الرز كغم. هـ$^{-1}$.

لقد أظهرت النتائج أيضا وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في معدل حاصل الحبوب (الشكل 5). اذ ان التركيب الوراثي 14 تفوق معنوياً في إحرازه أعلى حاصل حبوب وبلغ 5638.3 كغم.هـ$^{-1}$ يليه عدم وجود فروق معنوية في حاصل الحبوب للتراكيب الوراثية 4 و 5 و 15 والذي بلغ إنتاجها 5132.4 و 4943.5 و 4579.1 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي. الا ان التركيب الوراثي 7 الهوائي ويليه 18 (ياسمين) اللاهوائي أعطيا اقل حاصل حبوب ولم تكن بينهما فروق معنوية. ان تباين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية وارتفاع النبات ومكونات الحاصل وكذلك وزن 1000 حبة قد لعب دوراً كبيراً في هذه الاختلافات. ان أفضل تركيب وراثي هو الذي يستطيع جمع أفضل توليفة من عوامل النمو مثل المساحة الورقية وصفات المجموع الخضري وتكوين مساحة ورقية فعالة في وقت يكون فيها النبات بأمس الحاجة الى نواتج التمثيل الضوئي في إثناء وبعد التزهير، وارتفاع نبات متوسط دون حدوث اضطجاع وغيرها من العوامل مجتمعة مع إحراز أقصى مكونات حاصل هذه العوامل يمكن ان تحقق تركيباً وراثياً يقترب من الصفات المثالية. وهذه النتيجة تتفق مع ما وجده باحثون كثيرون منهم العيساوي (2004) ؛ Martin وآخرون، (2007) ؛ كشمر وآخرون، (2010) ؛ مراد (2014)، اذ أشاروا الى ان التراكيب الوراثية تتباين فيما بينها وان هناك فروق معنوية في صفة حاصل الحبوب.



شكل 5. حاصل الحبوب للتراكيب الوراثية المختلفة من الرز كغم. هـ$^{-1}$.

لقد اثر التداخل بين طرائق الري المختلفة (الغمر والمتناوب والرش) والتراكيب الوراثية المختلفة معنوياً في صفة حاصل الحبوب (شكل 6)، اذ تراوح الحاصل من 1993.1 بطريقة الرش الى 6750.8 بطريقة الغمر كغم.هـ$^{-1}$ ، فقد احرز التركيب الوراثي 14 و 5 و 15 و 4 لمعاملة الري بالغمر أعلى حاصل حبوب بلغ 6750.8 و 6676.5 و 6458.7 و 5793.5 كغم.هـ$^{-1}$ على التوالي، فيما سجل التركيب الوراثي 10 اقل حاصل حبوب بلغ 1993.1 كم.هـ$^{-1}$. تتفق هذه النتائج مع ما وجده Parthasarathi وآخرون (2012) ؛ Sandhu وآخرون (2012) الذين أشاروا الى ان استعمال أصناف الرز الهوائي والتقليدية اختلفت معنوياً فيما بينها في صفة حاصل الحبوب وان طريقة الري بالغمر أعطت حاصلا أعلى من طريقة الري المتناوب او الرش.



شكل 6. تأثير طرائق الري والتراكيب الوراثية في حاصل الحبوب كغم. هـ$^{-1}$.

يوصى بالتوسع (عدم التوقف) بزراعة محصول الرز الهوائي في العراق بسبب أهميته الاقتصادية وانخفاض استهلاكه المائي باستعمال الطرق البديلة للري بالغمر (المتناوب والرش) والتراكيب المحلية بالتراكيب الجديدة المدخلة من الرز الهوائي ذات الإنتاجية العالية والمتحملة لظروف الجفاف.

المصادر

جدوع، خضير عباس. 1999. تسميد الرز. نشره رقم 3. وزارة الزراعة. الهيئة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي.

الزراعة والتنمية. 1999 . الموارد المائية المتجددة و استخداماتها في العالم ، مجلة الزراعة و التنمية في الوطن العربي ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية ،العدد الأول ، السنة الثامنة عشر ص 47-53.

العيساوي، سعد فليح حسن. 2004. تقدير بعض المعلمات الوراثية وتحليل معامل المسار في الرز (*Oryza sativa* L.). أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

كشمر، عباس موسى و محمود عبد الرزاق و قصي عبد الحمزة مطلب. 2010. دراسات صفات النمو والحاصل ومكوناته وبعض المعالم الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الرز (*Oryza sativa*). مجلة جامعة كربلاء العلمية – المجلد الثامن – العدد الثالث. 120-126.

مراد، ضوية جلوب. 2014. تأثير المخصب الحيوي EM (Effective Microorganisms) في نمو وحاصل صنفين من الرز. مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 6(1): 154-162.

Akinbile, C. O. and A. Y. Sangodoyin. 2011. Evapotranspiration, Soil and Water Quality Implications on Upland Rice Production. *Assian Journal of Crop Science*. 3(4): 169-178.

Alberto, M.C. R., J. R. Quilty, R. J. Buresh, R. Wassmann, S. Haidar, T. Q. Correa and J. M. Sandro. 2014. Actual evapotranspiration and dual crop coefficients for dry-seeded rice and hybrid maize grown with overhead sprinkler irrigation. *Agric. Water Manage*. 136: 1– 12.

Alberto, M.C. R., R. Wassmann, T. Hirano, A. Miyata, R. Hatano, A. Kumar, A. Padre and M. Amante. 2011. Comparisons of energy balance and evapotranspiration between flooded and aerobic rice fields in the Philippines. *Agric. Water Manage*.98(9): 1417–1430.

Allen, R.G., L.S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop Evapotranspiration. Guidelines for Computing Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 56. FAO, Rome, Italy p. 300.

Bouman, B. A. M. 2001. Water-efficient management strategies in rice production. *Int. Rice Res. Notes* 26(2): 17-22.

Bouman, B. A. M. and T. P. Tuong. 2001. Field water management to save water and increase its productivity in irrigated rice. *Agric. Water Manage*. 49 (1): 11–30.

Christiansen, J. E. 1942. Irrigation by Sprinkler. University of California. Berkely, California. Reprinted 1972. Utah state University, Logan Utah. p. 124.

Ghosh, A. and O. N. Singh. 2010. Determination of threshold regime of soil moisture tension for scheduling irrigation in tropical aerobic rice for

optimum crop and water productivity. *Experimental Agriculture*. 46(4): 489–499.

Henry, A., V. R. P. Gowda, R. O. Torres, K. L. McNally, and R. Serraj. 2011. Variation in root system architecture and drought response in rice (Oryza sativa): Phenotyping of the oryza SNP panel in rainfall lowland fields. *Field Crop Research*, 120(2): 205-214.

Klute, A., R. C. Dinauer, D. R. Buxton and J. J. Mortvedt. 1986. Methods of Soil Analysis, Agron. 99. part 1. Madison, Wisconson, USA**.**

Kumari, M., N. R. Patel and P. Y. Khayruloevich. 2013. Estimation of crop water requirement in rice-wheat system from multi temporal AWIFS satellite data. *International Journal of Geomatics and Geosciences*. 4 (1): 61-74.

Martin, G. J., P. K. Padmanathan and E. Subramanian. 2007. Identification on suitable rice variety adaptability to Aerobic Irrigation. *Journal of Agricultural and Biological Science*. 2(2): 1-3.

Page, A. I., R. H. Miller and D. R. Keeney. 1982. Methods of Soil Analysis. Part2, Chemical and Microbiological. Properties, 2nd. Edition, Agronomy 9, *Am. Soc. Agron., Inc, Soil Sci. Soc. Am. Inv., Madison, WI, USA.*

Parthasarathi,T., K. Vanitha, P. Lashamankumar and D. Kalaiyarasi. 2012. Aerobic rice – mitigating water stress for the future climate change. *International Journal of Agronomy and plant production*. 3(7): 241-254.

Sandhu, N., J. Sunita, K. R. Battan and R. K. Jain. 2012. Aerobic rice genotypes displayed greater adaptation to water-limited cultivation and tolerance to polyethyleneglycol-6000 induced stress. Physiol. Mol. *Biol. Plants*. 18(1): 33-43

Smith, M. 1992. Cropwat. A computer program for irrigation planning and management. FAO Irrigation and Drainage. Paper 46, Rome, Italy .

Sudhir-Yadav, E. Humphreys S.S., Kukal, G. Gill and R. Rangarajan. 2011. Effect of water management on dry seeded and puddled transplanted rice. Part 2: water balance and water productivity. *Field Crops Res*. 120(1): 123–132.

William, R., W. R. Kneebone and I. L. Pepper. 1986. Consumptive water use by sub irrigation turn grass under desert conditions. *J. Agric. Water Resour*. 5: 201-219.

RESPONSE OF DIFFERENT GENOTYPES FROM RICE (*Oryza sativa* L.) TO DRY CULTIVATION UNDER DIFFERENT IRRIGATION METHODS

A. A. AL-Hasani* **S. B. Salim**** **A. H. Atiyah*****

*Department of soil and water resources -Ministry of Science and Technology- aahassani58@yahoo.com

*Department of Science of soil and water resources - University of Baghdad – Agriculture College- salloom_s@yahoo.com.

***Department of soil and water resources -Ministry of Science and Technology- alsadiameera@yahoo.com.

ABSTRACT

This study aimed to determine the water requirements and grain yield for rice (*Oryza sativa* L.) using 16 genotypes of aerobic rice had gotten from the International Rice Research Institute in Philippine and two local genotypes (Anbar 33 and Yasamin) under three irrigation methods namely flooding, alternate wetting and drying and sprinkler. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used with four replicates. In flooded irrigation a constant depth of 0.05-0.1 m water covered soil surface through the growth season. Whereas in AWD and sprinkler irrigation methods water was applied when the average of soil water potential (SWP) reached 30kpa and 50 kpa respectively, at the 0.30 m depth and then bring it back to the saturation. Alternate wetting and drying and sprinkler irrigation methods reduce the quantity of irrigation water by 34.8% , 42.1% respectively, as compared with flooded irrigation which gave the largest water consumption 2286 mm. season^{-1}. There were significant differences between flooded and sprinkler irrigation method for grain yield 4723.1 , 3656.9 kg.h^{-1} respectively. Wherease, there were nonsignificant differences between flooded and alternate wetting and drying methods which was closely to 89.7%. Therefore, the use of modern technologies for irrigation methods such as alternate wetting and drying and sprinkler irrigation and the use of new genotypes of rice tolerant to drought (Aerobic rice) are effective ways to increase yield and to save irrigation water for the save of water resources management strategy to combat the current deficiency in water resources.

Key words: Aerobic rice, irrigation methods, water requirement.