

تقييم اداء انظمة ري مختلفة واثرها في حاصل ثلاث اصناف رز باستعمال الري الذكي

حسام حسين نايف* عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم

قسم المكنائن والآلات الزراعية - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد

hossam.hussein1203a@coagri.uobaghdad.edu.iq

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في احد الحقول البحثية التابعة لكلية علوم الهندسة الزراعية في جامعة بغداد وفي تربة مزيج رملية للموسم الزراعي لعام 2021، لتقييم اداء انظمة ري مختلفة واثرها في حاصل ثلاث اصناف رز باستعمال الري الذكي. استعملت عاملين هما: انظمة الري وشملت نظام الري بالتنقيط تحت السطحي ونظام الري بالتنقيط السطحي ونظام الري بالرش (الريذاد) ونظام الري السطحي (اللوحي)، واصناف المحصول شملت صنف عنبر 33 وفرات وياسمين. تم دراسة معامل التناسق (التجانس) ومساحة خدمة المرشة وعمق الماء المضاف وحاصل محصول الرز في هذا البحث. نفذت التجربة باستخدام التصميم المعشوش Nested وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بثلاث مكررات وتم تحليل النتائج احصائيا واختار اقل فرق معنوي على مستوى $LSD=0.05$ للمقارنة بين متوسط المعاملات. اظهرت النتائج وجود تأثير معنوي لأنظمة الري في الصفات المدروسة. اذ تفوق نظام الري تحت السطحي بالحصول على اعلى تجانس رطوبي بلغ 95.3%، بينما حصل نظام الري السطحي على اعلى حاصل لمحصول الرز بلغ 3.424 طن.هـ¹ واعلى عمق للماء المضاف بلغ 10.51 سم. اما مساحة خدمة المرشة فلم تتأثر بأنظمة الري، لم تؤثر اصناف محصول الرز معنويا في معامل التناسق (التجانس) ومساحة الابتلال بينما حصل نظام الري السطحي على اعلى ارتفاع لنبات بلغ 80.7 سم. وتفوق صنف ياسمين في الحصول على اعلى تصريف للمرشة بلغ 4.16 م²، اما صنف عنبر 33 فحصل على اعلى عمق للماء المضاف بلغ 10.55 سم واعلى حاصل بلغ 3.873 طن.هـ¹ واعلى ارتفاع لنبات بلغ 91.7 سم. اثر التداخل الثنائي معنويا في معامل التناسق اذ تفوق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي مع صنف عنبر 33 في الحصول على اعلى تجانس بلغ 96.3%، بينما حقق نظام الري السطحي (الغمر) مع صنف ياسمين اقل معامل للتجانس بلغ 79.0% وحصل التداخل بين الري السطحي مع صنف عنبر 33 اعلى حاصل للرز بلغ 4.043 طن.هـ¹ واعلى عمق للماء المضاف بلغ 11.36 سم. واعلى ارتفاع لنبات بلغ 110.7 سم.

الكلمات المفتاحية: اصناف الرز ، معامل التناسق (التجانس) ، عمق الماء المضاف ، حاصل الرز

EVALUATING THE PERFORMANCE OF DIFFERENT IRRIGATION SYSTEMS AND THEIR EFFECT ON YIELD OF THREE RICE CULTIVARS USING SMART IRRIGATION

Hussam Hussien Nayef

Abdulrazzak Abdullatif Jasim

Agricultural Machines and Equipment Dept. - College of Agricultural Engineering Sciences - University of Baghdad

hossam.hussein1203a@coagri.uobaghdad.edu.iq

ABSTRACT

A field experiment was conducted to evaluate the performance of different irrigation systems and their impact on the yield of three rice varieties using smart irrigation in one of the research fields of the College of Agricultural Engineering Sciences at the University of

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

Baghdad in a sandy loam soil for agricultural season of 2021. Surface drip irrigation, sprinkler irrigation, surface irrigation (basin) system and the crop varieties included Anbar 33, furat and Jasmine. Soil homogeneity coefficient, sprinkler service area, added depth of water and rice yield were studied in this research. Nested design under complete randomized block design(RCBD) with three replications was used in this experiment. Least significant difference was used at $LSD=0.05$ to compare between the mean of the treatments. The results showed that a significant effect of irrigation systems on the studied indicators, as the subsurface drip irrigation system outperformed by obtaining the highest moisture homogeneity reached 95.3%, while the irrigation system obtained the highest yield of rice which reached 3.424 tons. h^{-1} and the highest added depth of water stood 10.51 cm. As for the area of service of the sprinkler, it was not affected by the irrigation systems. The cultivars of rice crop did not significantly affect homogeneity coefficient and service area of wetness. Jasmine cultivar excelled in obtaining the highest sprinkler discharge, which amounted to $4.16 m^2$, while the Anbar33 variety obtained the highest depth of the added water amounted to 10.55 cm and a maximum yield of rice stood 3.873 tons. h^{-1} . The effect of the interaction between subsurface drip irrigation system and with the Anbar 33 variety was excelled in obtaining the highest homogeneity amounted to 96.3% and the highest depth of the added water reached 11.36 cm, while the surface irrigation system with Jasmine cultivar achieved the lowest coefficient of homogeneity which reached 79.0%. The interaction between touristic irrigation and Anbar 33 cultivar had the highest rice yield of 4.043 tons. h^{-1} and the highest added depth of water was 11.36 cm.

Keywords: rice varieties, consistency coefficient (homogeneity), depth of water added, rice yield.

المقدمة

منها المزارعين في العراق هو نقص المياه وحلول هذه المشاكل والتي تم تشجيعا من قبل المزارعين هو استخدام أنظمة الري الغير التقليدية كالري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي والري بالرش. هذه الأنظمة تقلل من الهدر المائي وتتميز بالتحكم والسيطرة على معايير الضغوط والتصاريف المستعملة اثناء التشغيل وتجهيز مياه الري عند ضغوط واطئة وتجانس عالي وتعمل على تقليل المياه المضافة وكذلك انخفاض في النفقات المصروفة في عملية اضافة المياه بالطرق التقليدية وتوفير الوقت والجهد وتقليل الايدي العاملة (Jasim and Jabbar, 2021).

اعتمدت التطورات الهندسية للري في بداية عام 2000 على تحسين أداء أنظمة الري , ومنها تحسين كفاءة ادائها وجدولة الري باستخدام المقننات المائية والمراقبة المباشرة للتربة أو حالة مياه المحاصيل, اذ تم تصميم هذه التقنيات لتناسب حجم تطبيق الري في الحقول الزراعية. وتستخدم معظم أنظمة ري المياه بصورة غير منتظمة لذلك يمكن التحكم به بناءً على طريقة الري وعمق المياه المستخدم عادةً. وهناك العديد من العوامل الأخرى والمتعلقة بالتربة والتغيرات المناخية والبيئية مثل

تعد أنظمة الري الزراعية الغير تقليدية مهمة للغاية ولها دور كبير في ري المحاصيل في بلدان العالم . ان منظومات الري الغير التقليدية تعالج العديد من الصعوبات في القياس والتحكم خاصة في الحقول ذات المساحات الكبيرة. لذلك يفضل توفير التقنية الغير التقليدية وأجهزتها مثل أنظمة الري السطحي وتحت السطحي والري بالرش وأجهزة الاستشعار والتحكم عن بعد للاستخدام الأمثل للموارد المائية في المناطق الزراعية، ان كفاءة الري تؤثر على درجة توزيع المياه اثناء عملية الري لذلك من الممكن التحكم بكمية الري في الحقل. كما يشير الانخفاض في قيمة الكفاءة الى وجود مشكلة في ادارة النظام ويعطي مؤشرا على كفاءة تصميم نظام الري ويختلف نظام الري حسب الخصائص الفيزيائية للتربة وانخفاض كثافتها والمحتوى المائي الذي بداخلها وحركة المياه داخل التربة. استعملت أنظمة ري مختلفة ومنها نظام الري بالرش في زراعة محصول الرز بعد انتشار صناعة الانابيب والمرشحات من معدن الالمنيوم الخفيف وبتكاليف قليلة علما بان محصول الرز يعد من المحاصيل المستهلكة للمياه (جاسم ونفاوه، 2017 والبديري، 2010). ومن المشاكل التي يعاني

هطول الأمطار أو درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية أو التبخر الفعلي للمحاصيل. ان طريقة توزيع المياه تختلف اختلافا كبيرا بين أنظمة الري السطحي التقليدي الى الري بالتنقيط والري بالرش، (الزبيدي، 2004 وجبار وجاسم، 2021).

يعد الرز *Oryza sativa* L. احد المحاصيل الحقلية الرئيسية المهمة في العالم وخاصة بلدان جنوب وشرق قارة اسيا. هذه الدول تتصدر قائمة الدول في التصدير ونتاج محصول الرز. ما زالت

زراعة الرز في العراق تعاني الكثير من الصعوبات مما اثر على الانتاج حيث بلغت كمية الانتاج ما يعادل (207) الف طن لعام 2009 في عموم العراق. وهي كمية قليلة لا تكفي احتياجات المواطنين من هذا المحصول المهم (الشركة العامة لتجارة الحبوب، 2010 والمشهداني، 2010). بناءً على ذلك، تهدف هذه الدراسة الى تقسيم أنظمة ري مختلفة واثرا في حاصل ثلاثة انواع من محصول الرز باستخدام الري الذكي.

المواد وطرائق العمل

القياسات الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة جدول (1) يبين بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل.

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الصيفي 2021 في جامعة بغداد- كلية علوم الهندسة الزراعية وذلك لتقييم اداء أنظمة ري مختلفة واثرا في حاصل ثلاث اصناف رز باستعمال الري الذكي، واجريت بعض

جدول 1. بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل

الصفة	القيمة	وحدة القياس
الايصالية الكهربائية E C 1:1	1.7	dS.m ⁻¹
ملوحة ماء الري EC	1.0	dS.m ⁻¹
درجة حموضة التربة pH 1:1	7.12	
المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية	36.25	%
المحتوى الرطوبي الحجمي عند نقطة الذبول	22.10	%
الكثافة الظاهرية	1.23	ميكا غرام.م ⁻³
مفصولات التربة	الرمل	653
	الطين	133
	الغرين	175
صنف النسجة	Sandy Loam	مزيجة رملية

منظومة الري بالرش (الرياذ) في القطاعات الخاصة بها وكذلك الري السحي (الالواح).

تم زراعة محصول الرز *Oryza sativa* L. وبثلاث اصناف ياسمين والعنبر والفرات بالطريقة الجافة وبتاريخ 2021/6/20 على شكل خطوط المسافة بين خط وآخر تطابق المسافة بين منقط وآخر في الوحدات التجريبية، وتم التسميد بالسماذ المركب (NPK) بواقع 55 ، 60 ، 140 كغم.هكتار⁻¹ وازافة اليوريا وبثلاث دفعات (علي، 2012) باستعمال المسمدة خاصة بالتسميد.

تم حراثة التجربة باستعمال المحراث القلاب بعمق 30 سم وتنعيمها بالأمشاط الدورانية وتسويتها بآلة التسوية اللوحية (المعدلان) ومن ثم تقسيمها الى اربعة قطاعات استعملت لأنظمة الري، ثم قسم كل قطاع لثلاث قطاعات ثانوية استعملت لأصناف الرز المختلفة وبواقع ثلاثة مكررات لكل وحدة تجريبية ليكون عدد الوحدات التجريبية (36) وحدة.

تم تنصيب انابيب الري T- tape لكل وحدة تجريبية بالنسبة للري بالتنقيط السطحي والري بالتنقيط تحت السطحي بعمق 15 سم تحت سطح التربة بحيث تكون فتحة المنقطات للأعلى والمسافة بين الانابيب 20 سم وان المسافة بين منقط وآخر 20 سم، ونصبت

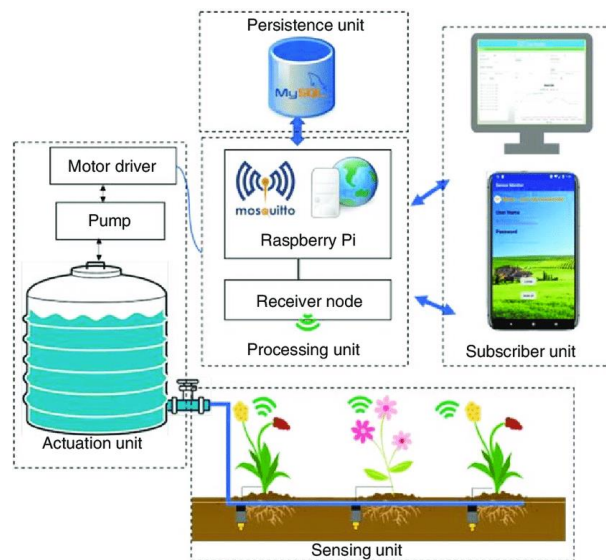
استخدام التصميم المعشش Nested تحت تصميم القطاعات الكاملة المعشاة R.C.B.D وبثلاث مكررات، وتم اختيار اقل فرق معنوي بمستوى $LSD=0.05$ للمقارنة بين متوسطات المعاملات.

الرطوبة ويحافظ هذا النظام على الكهرباء عن طريق تقليل استخدام طاقة الشبكة وكذلك يحافظ على فواقد المياه (Harishankar, 2014) ويسعى الباحثين والمزارعين الى استعمال نظام الري الذكي وتنشره بين المزارعين لغرض استهلاك المياه وري المحاصيل استنادا الى المقنن المائي وهناك العديد من تطبيقات الري الذكي والتي تحاول الجهات المختصة تعميمها بين المزارعين، والتي ستمكن المزارع من التحكم الدقيق في عملية الري واستهلاك المياه، اذ ان تم استعمال الضغوط لأنظمة الري هو (1) بار. الشكل (1).

تم اجراء عملية الري بالاعتماد على الاستنفاد عند 25% من الماء الجاهز بعد ان تم قياس المحتوى الرطوبي للسعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم.

استخدام منظومة الري الذكي

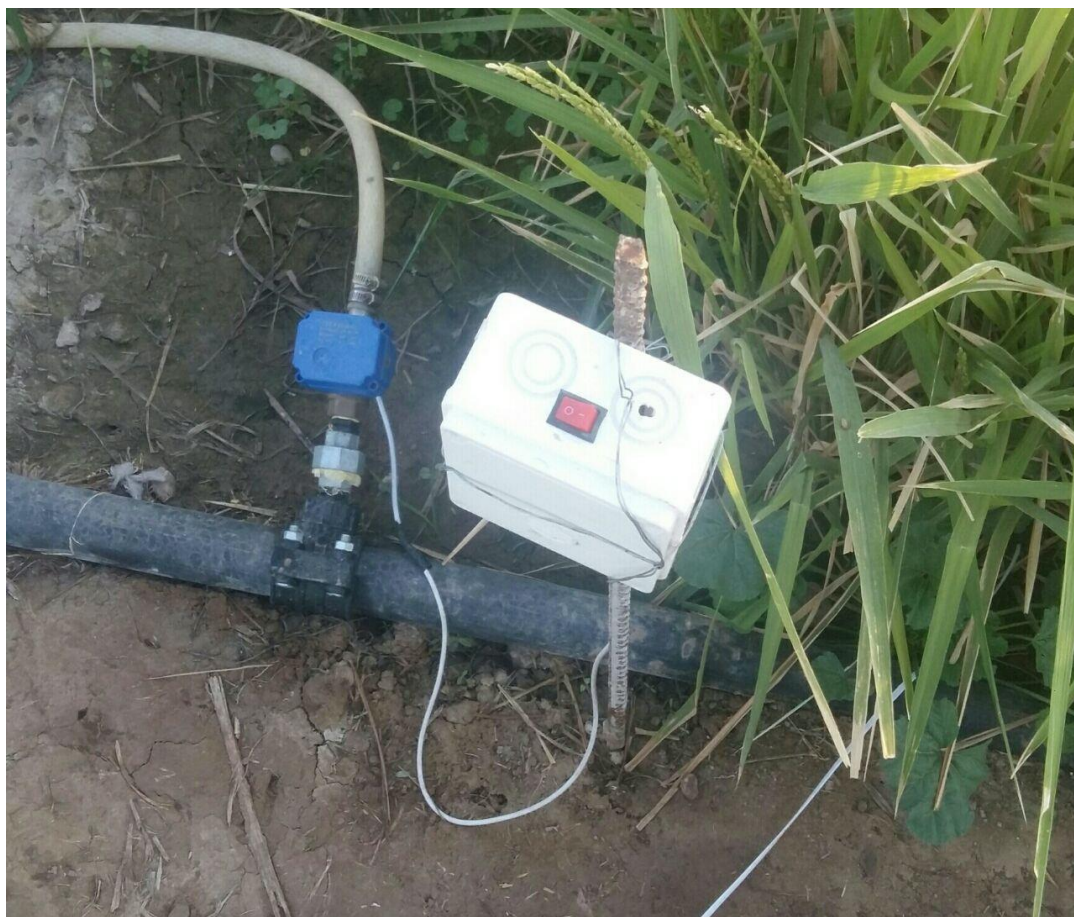
تعرف بانها نظام الري الآلي او الذكي وهو نظام يراقب ويحافظ على التربة ومحتوى الرطوبي عن طريق الري التلقائي او متحكم يتم باستخدام منصة الأردوينو للتنفيذ بواسطة متحسسات رطوبة التربة التي تقيس مستوى الرطوبة في التربة لاستخدام كمية مناسبة من المياه التي يتم تجنبها فوق او تحت الري (Rawal, 2017)، يمكن أن تكون الطاقة الشمسية من حيث التكلفة هي الحل الأمثل لجميع احتياجاتنا من الطاقة، كأنظمة الري الذكي التي تعمل بالطاقة الشمسية، والتي تم استخدامها في الحقول الزراعية ويتكون هذا النظام من مضخة تعمل بالطاقة الشمسية مع تحكم في تصريف المياه باستخدام مستشعر



شكل 1. مخطط توضيحي لمنظومة الري الذكي وفقا لـ (Harishankar, 2014)

الجاهز، اذ ان جهاز تحكم الصمام يستقبل هذه البيانات عن طريق متحسس لرطوبة التربة التي تم وضعه في كل منظومة ري وارسالها الى المنظومة الرئيسية عن طريق اشارة البلوتوث، الشكل (2) .

تم استعمال صمام لكل منظومة ري وان آلية عمل هذا الصمام يتكون من جهاز تحكم وفي اثناء يغلق الصمام عند وصول محتوى الرطوبي للسعة الحقلية او يفتح عندما يستنفذ 25% من الماء



شكل 2. صمام تحكم لكل منظومة ري

الصفات المدروسة

1- معامل التناسق (التجانس) %

تم حساب معامل التناسق لتجانس وتوزيع الماء المنبثق من المرشحة والمنقطات من خلال المعادلة التي وضعت من قبل الباحث (1942) Christiansen,

$$Cu = 1 - \frac{\sum s}{mn} \times 100$$

اذ ان :

Cu = معامل التناسق %، S = الانحراف لعمق الماء لأي موقع من معدل اعماق المياه ضمن المساحة المروية، m = معدل الاعماق المتساوقة في العلب، n = العلب التي تم توزيعها.

2- مساحة خدمة المرشحة م²

تحتسب مساحة خدمة المرشحة باتباع المعادلة التالية التي وضعت من قبل الباحثين جاسم وآخرون، (2017):

$$R = 1.35\sqrt{dh}$$

حيث ان :

R = نصف قطر المساحة المرطبة بفعل المرشحة (م)،
 h = الضغط على فتحة المرشحة (م)، d = تصريف لتر/دقيقه.

تحتسب مساحة ابتلال المنقط في منظومات الري بالتنقيط عن طريق المعادلة التالية:

نسبة مساحة الابتلال = (عرض الشريط المبتل/المسافة

بين الخطوط) $\times 100$

3- عمق الماء المضاف سم

تم حساب عمق الماء المضاف باستخدام المعادلة المتبعة من قبل جاسم ونفاوه، (2017)

$$pw = \frac{(Ww - Wd)}{Wd} \times 100$$

$$pv = \frac{(PW - Pb)}{PW}$$

$$d = D \times (pv_{f.c} - pv_a)$$

حيث ان:

p_w = المحتوى الرطوبي الوزني، W_w = الوزن
 الرطب، PV_a = المحتوى الرطوبي الحجمي قبل الري،
 W_d = الوزن الجاف، p_{vfc} = المحتوى الرطوبي للتربة
 عند السعة الحقلية، PV = المحتوى الرطوبي الحجمي،
 d = عمق الماء المضاف، سم، P_b = الكثافة الظاهرية،
 D = عمق النطقة الجذرية، سم. PW = كثافة الماء.

4- حاصل محصول الرز طن. هكتار¹

تم حصاد محصول الرز لكافة النباتات عن طريق اختيار متر مربع من وسط كل وحدة تجريبية، على اساس محتوى رطوبي 14% وبعد اكمال الحصاد

درست الحبوب ثم وزنت وحولت من وحدات (غم. م²) الى (طن. ه¹).

5- ارتفاع النبات

تم قياس ارتفاع النبات في المتر المربع بدءاً من اسفل النبات عند سطح التربة وحتى نهاية الدالية ثم حسب معدل ارتفاع النبات.

6- تم استعمال صمام تحكم لكل منظومة ري يفتح عندما يستنفذ 25% من الماء الجاهز ويغلق عند وصول عملية الري للسعة الحقلية واستعمل كل صمام ضغط 1 بار لكل منظومة ري

النتائج والمناقشة

1- معامل التناسق (التجانس) %

يوضح الجدول (2) والشكل (3) وجود فروقات معنوية بين أنظمة الري اذ تفوق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي اعلى تجانس رطوبي بلغ 95.3% بينما حقق نظام الري السطحي (الغمر) اقل تجانس رطوبي بلغ 79.9% وقد يعزي السبب ان نظام الري بالتنقيط تحت السطحي يجهز المحصول من اسفل الجذور عن طريق الخاصية الشعرية وعدم وجود تبخر للمياه مقارنة بالأنظمة الاخرى التي تكون المياه فوق سطح التربة وتتعرض الى التبخر وخاصة في نظامي الري السطحي والري بالرش الذي يتأثر بالرياح والتبخر وهذا يؤدي الى عدم تجانس رطوبي بشكل افضل وتتفق هذه

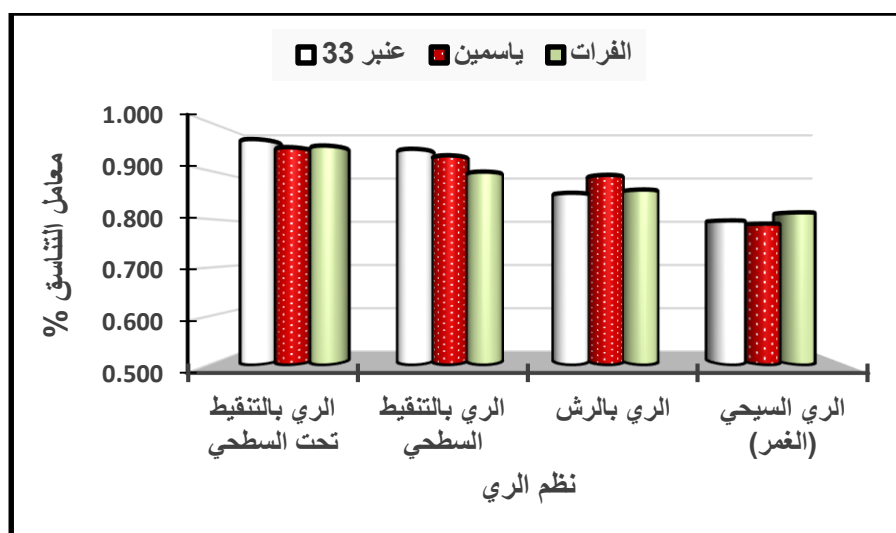
النتائج مع النتائج التي حصل عليها (Ortega, Juan, et al., 2008 and 2002).

وبين الجدول (2) والشكل (3) ان اصناف محصول الرز لم تؤثر معنويًا في معامل التناسق (التجانس).

ويلاحظ من الجدول (2) والشكل (3) ايضا ان التداخل الثنائي بين اصناف محصول الرز وأنظمة الري قد اثرت معنويًا في التجانس الرطوبي اذ تفوق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي مع صنف عنبر 33 اعلى تجانس رطوبي بلغ 96.3% بينما نظام الري السطحي (الغمر) مع صنف ياسمين اقل بلغ 79.0%.

جدول 2. تأثير منظومات الري واصناف محصول الرز في معامل التناسق %

متوسط انظمة الري		اصناف محصول الرز			انظمة الري
		فرات	ياسمين	عنبر 33	
95.3		94.7	95.0	96.3	الري بالتنقيط تحت السطحي
92.3		89.7	93.0	94.2	الري بالتنقيط السطحي
87.1		86.0	89.0	86.3	الري بالرش (الرشاذ)
79.9		81.3	79.0	79.6	الري السيجي (الغمر)
0.022	LSD=0.05	0.033			L S D=0.05
		87.9	89.0	89.1	متوسط اصناف محصول الرز
		N.S			L S D=0.05



شكل 3. تأثير منظومات الري واصناف المحصول الرز في معامل التناسق %

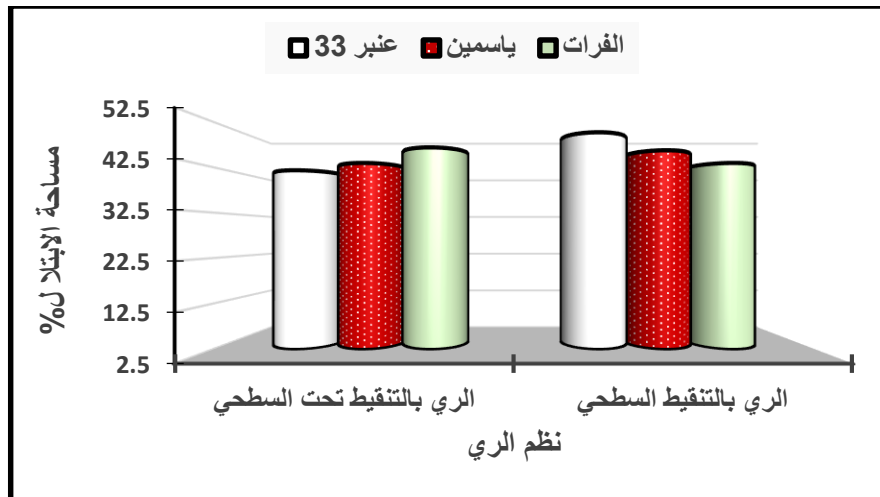
2- مساحة الابتلال

بالتنقيط السطحي على التنقيط تحت السطحي فيزيائيا وذلك لكون منقطات الري تحت السطحي تعمل تحت سطح التربة مما تواجه ضغط التربة الذي بحجم مساحة الابتلال وكذلك بالنسبة لأصناف الرز والتداخل بينهما.

يوضح الجدول (3) والشكل (4) تأثير انظمة الري واصناف محصول الرز المستخدمة والتدخلات بينهما في مساحة الابتلال للمنقطات خلال الموسم الزراعي في معاملات التجربة، اذ لم تتأثر مساحة الابتلال من جراء استخدام نظامي الري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي، ولكن تفوق نظام الري

جدول 3. تأثير انظمة الري واصناف المحصول في مساحة الابتلال للمنقطات %

متوسط انظمة الري	اصناف محصول الرز			انظمة الري
	فرات	ياسمين	عنبر 33	
43.83	46.6	43.3	41.6	الري بالتنقيط تحت السطحي
46.70	43.3	46.6	50.0	الري بالتنقيط السطحي
N.S	LSD=0.05			L S D=0.05
	44.95	44.95	45.8	متوسط اصناف محصول الرز
	N.S			L S D=0.05



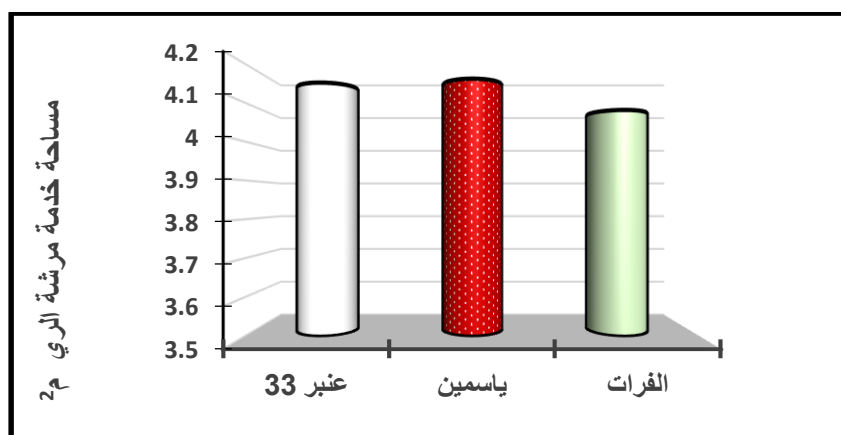
شكل 4. تأثير انظمة الري واصناف المحصول في مساحة الابلتال للمنقطات %

الى الضغط الموزع والضائعات التي تحدث بسبب التبخر والرياح التي تسبب انحراف للماء اثناء الرش وارتفاع النبات، وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها الرواي، (2002).

يوضح الجدول (4) والشكل (5) تأثير نظام بان اصناف المحصول لها تأثيرا معنويا في مساحة خدمة المرشة، اذ تفوق صنف ياسمين بالحصول على اعلى تصريف للمرشة بلغ 4.16 م² بينما حقق صنف فرات اقل تصريف للمرشة بلغ 4.08 م² وقد يعود سبب ذلك

جدول 4. تأثير انظمة الري واصناف المحصول في مساحة خدمة المرشة م²

اصناف محصول الرز			انظمة الري
فرات	ياسمين	عنبر 33	
4.08	4.16	4.15	الري بالرش (الرزاذ)
0.167			LSD=0.05



شكل 5. تأثير انظمة الري واصناف المحصول في مساحة خدمة المرشة م²

3- عمق الماء المضاف (سم)

المضاف، اذ تبين ان انظمة الري لها تأثيرا معنويا عمق الماء المضاف اذ حقق نظام الري السحي اعلى

يوضح الجدول (5) والشكل (6) تأثير انظمة الري واصناف الرز والتداخلات بينهما في عمق الماء

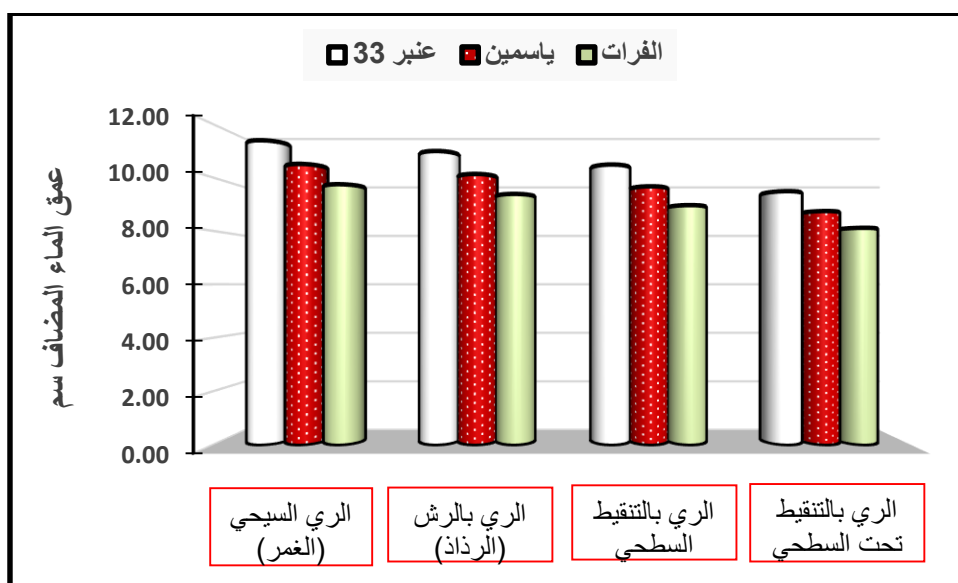
عمق للماء المضاف بلغ 10.51 سم في حين سجلت انظمة الري بالرش (الرياذ) والري السطحي وتحت السطحي اقل عمق للماء المضاف على التوالي 10.14 و 9.68 و 8.76 سم وقد يعود السبب ان نظام الري السبيحي له تأثير في عمق الماء وذلك لوجود تسرب كمية كبيرة من المياه الى اسفل التربة على عكس باقي النظم وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها عبد الرضا وسالم، (2018).

وبين الجدول (5) والشكل (6) ان اصناف المحصول لها تأثيرا معنويا في عمق الماء المضاف، اذ تفوق صنف عنبر 33 اعلى عمق للماء المضاف بلغ 10.55 سم بينما حقق صنف فرات اقل عمق

كما يلاحظ ان التداخل الثنائي بين انظمة الري واصناف المحصول لم يكن له تأثيرا معنويا، اذ حقق نظام الري السبيحي (الغمر) لصنف عنبر 33 في الحصول على اعلى عمق للماء المضاف بلغ 11.36 سم بينما سجل نظام الري تحت السطحي في صنف فرات اقل عمق للماء المضاف بلغ 8.1 سم.

جدول 5. تأثير منظومات الري واصناف محصول الرز في عمق الماء المضاف , سم

متوسط انظمة الري	اصناف محصول الرز			انظمة الري
	فرات	ياسمين	عنبر 33	
8.76	8.1	8.72	9.46	الري بالتنقيط تحت السطحي
9.68	8.94	9.64	10.45	الري بالتنقيط السطحي
10.14	9.37	10.10	10.96	الري بالرش (الرياذ)
10.51	9.72	10.47	11.46	الري السبيحي (الغمر)
0.25 LSD=0.05	N.S			L S D=0.05
	9.00	9.73	10.55	متوسط اصناف محصول الرز
	0.13			L S D=0.05



شكل 6. تأثير منظومات الري واصناف محصول الرز في عمق الماء المضاف، سم

4- حاصل محصول الرز طن.ه¹

يوضح الجدول (6) والشكل (7) ان انظمة الري لها تأثير معنوي في حاصل محصول الرز اذ تفوق نظام الري السيحي (الغمر) اعلى حاصل بلغ 3.424 طن.ه¹ بينما تفوق نظام الري بالتنقيط السطحي اقل حاصل بلغ 3.224 طن.ه¹ وقد يعزى السبب ان الري السيحي افضل طرق الري من حيث الاشباع الرطوبي او التجانس الرطوبي لنبات وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها العامري, (2010).

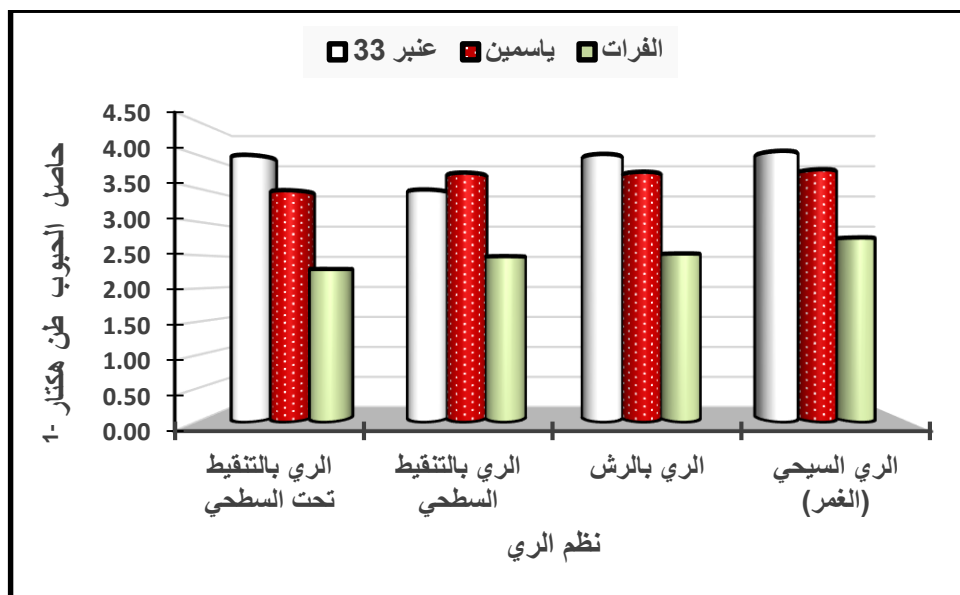
وبين الجدول (6) والشكل (7) ان اصناف المحصول لها تأثير معنوي في حاصل محصول الرز حيث اذ تفوق صنف عنبر 33 اعلى حاصل لمحصول الرز بلغ 3.873 طن.ه¹ بينما حقق صنف فرات اقل

حاصل بلغ 2.515 طن.ه¹ وقد يعود السبب الاختلاف الى تباين الاصناف في الصفات الحقلية وكذلك الى الظروف البيئية التي تؤثر في زيادة مكونات الحاصل وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها Bouman, (2001).

كما بين التداخل الثنائي بين انظمة الري واصناف محصول الرز اذ اثر معنوي في حاصل محصول الرز، اذ حقق نظام الري السيحي مع صنف عنبر 33 اعلى حاصل بلغ 4.043 طن.ه¹ بينما حقق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي مع صنف فرات فراق اقل حاصل بلغ 2.293 طن.ه¹.

جدول 6. تأثير انظمة الري واصناف محصول الرز في حاصل محصول الرز, طن.ه¹

متوسط انظمة الري	اصناف محصول الرز			انظمة الري
	فرات	ياسمين	عنبر 33	
3.246	2.293	3.460	3.983	الري بالتنقيط تحت السطحي
3.224	2.483	3.720	3.470	الري بالتنقيط السطحي
3.418	2.523	3.733	3.997	الري بالرش (الرياذ)
3.424	2.460	3.770	4.043	الري السيحي(الغمر)
0.079	0.129			L S D=0.05
LSD=0.05	2.515	3.671	3.873	متوسط اصناف محصول الرز
	0.068			LSD=0.05

شكل 7. تأثير انظمة الري واصناف محصول الرز في حاصل محصول الرز, طن.ه¹

5- ارتفاع النبات , سم

يوضح الجدول (7) والشكل (8) تأثير انظمة الري واصناف المحصول الرز والتداخلات بينهما في ارتفاع النبات اذ تبين ان انظمة الري لها تأثير "معنوي" في ارتفاع النبات، اذ سجل نظام الري السيجي (الغمر) اعلى ارتفاع للنبات بلغ 80.7 سم في حين سجلت انظمة الري بالرش والري بالتنقيط السطحي وتحت السطحي بلغ 70.4 و 68.0 و 67.8 سم على التوالي وقد يعود السبب الى ان توفر المياه وبكميات كبيره في طريقة الري السيجي (بالغمر) على عكس تزويد النبات والتربة بالماء على شكل قطرات ورذاذ وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها، جدوع والسيلاوي، (2012).

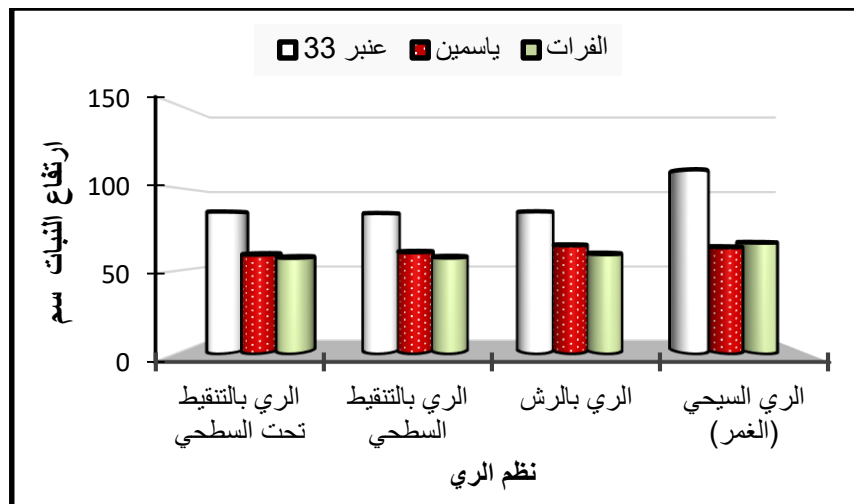
ويبين الجدول (7) والشكل (8) ان اصناف المحصول لها تأثير "معنوي" في ارتفاع النبات، اذ تفوق صنف عنبر 33 بالحصول على اعلى ارتفاع نبات بلغ 91.7 سم بينما حقق صنف ياسمين ارتفاع نبات بلغ 62.7 سم والصنف فرات اقل ارتفاع نبات بلغ 60.8 سم وقد يعود السبب بان الكثافة النباتية لنظام الري السيجي (الغمر) اعلى من الكثافة النباتية لباقي النظم مما ادى الى استطالة النباتات للحصول على كمية ضوء كافية وتتفق هذه النتائج مع النتائج التي حصل عليها (Shemahonge, 2013).

يلحظ من الجدول (7) والشكل (8) بان التداخل الثنائي بين انظمة الري واصناف المحصول له تأثير "معنوي"، اذ تفوق نظام الري السيجي (الغمر) في صنف عنبر 33 في الحصول على اعلى ارتفاع للنبات بلغ 110.7 سم بينما سجل نظام الري بالتنقيط تحت السطحي في صنف فرات اقل ارتفاع لنبات بلغ 57.9 سم.

تفوق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي بالحصول على اعلى تجانس رطوبي واعلى عمق للماء المضاف مقارنة بالأنظمة الاخرى الري بينما حصل نظام الري السيجي على اعلى ارتفاع لنبات. وتفوق صنف ياسمين بالحصول على اعلى تجانس رطوبي واعلى تصريف للمرشة بينما حقق صنف عنبر 33 اعلى عمق للماء المضاف واعلى حاصل لمحصول الرز، وتفوق نظام الري بالتنقيط تحت السطحي مع صنف عنبر 33 بالحصول على اعلى تجانس رطوبي واعلى عمق للماء المضاف مقارنة بنظام الري السيجي مع صنف عنبر 33 اذ حقق اعلى حاصل لمحصول الرز واعلى ارتفاع لنبات.

جدول 7. تأثير منظومات انظمة الري واصناف محصول الرز في ارتفاع النبات سم

متوسط انظمة الري	اصناف محصول الرز			انظمة الري
	فرات	ياسمين	عنبر 33	
67.8	57.9	59.8	85.6	الري بالتنقيط تحت السطحي
68.0	58.1	61.3	84.7	الري بالتنقيط السطحي
70.4	60.1	65.5	85.7	الري بالرش (الرذاذ)
80.7	67.0	64.3	110.7	الري السيجي (الغمر)
0.079	4.32			L S D=0.05
LSD=0.05				
	60.8	62.7	91.7	متوسط اصناف محصول الرز
2.21	2.40			LSD=0.05



شكل 8. تأثير أنظمة الري واصناف الرز في ارتفاع النبات سم

وباستعمال الري الذكي. لذا نوصي باستخدام نظام الري السحي في زراعة الرز وفي حالة توفر المياه وضمن المقنن المائي ومع أنظمة الري الغير تقليدية التي شملت نظام الري تحت السطحي والري بالتنقيط والري بالرش في حالة وجود شحة بالمياه وباستعمال الري الذكي .

واتضح ايضا نجاح أنظمة الري الحديثة المتمثلة بنظام الري تحت السطحي والري بالتنقيط والري بالرش في زراعة محصول الرز علما بان الفروق بينها وبين نظام الري السحي قليل اذا ما قورن بكمية المياه المستهلكة خلال الموسم الزراعي وباستخدام طريقة الزراعة الجافة عند شحة المياه

المصادر

- البديري, باسم حازم, 2010. اثر شحة الموارد المائية على الزراعة المروية في العراق, مجلة الاداره والاقتصاد, ع (80): 118-135. رسالة ماجستير, قسم المكائن والالات الزراعية, كلية الزراعة, جامعة بغداد.
- الراوي, عادل خير الله, 2002. تقييم أداء منظومة الري بالرش المحوري وتأثيرها في بعض الخصائص الفيزيائية للتربة الجبسية وانتاجية الذرة الصفراء. رسالة ماجستير. قسم تربة المياه. كلية الزراعة. جامعة الأنبار.
- الزبيدي, عبد الرزاق عبد اللطيف, 2004. تأثير نظام الري ومعدات تهئة التربة والتنعيم في بعض الصفات الفيزيائية للتربة ونمو محصول الذرة الصفراء. رسالة دكتوراه, قسم المكينة الزراعية, كلية الزراعة, جامعة بغداد.
- الشركة العامة لتجارة الحبوب, 2010. التقارير الشهرية والسنوية لانتاج وتصنيع الشلب / قسم تصنيع الشلب وزارة التجارة. العراق.
- العامري, شذر عبد الحمزة عمران, 2010. استجابة التركيب الوراثي لمستويات النتروجين في بعض صفات النمو والحاصل للرز *Oryza sativa* L. مجلة الفرات للعلوم الزراعية- 2(4): 71-84 .
- المشهداني, احمد شهاب احمد, 2010. تأثير عمر الشتلات ومسافة الشتال في نمو وحاصل بعض اصناف الرز, اطروحة دكتوراه, قسم المحاصيل الحقلية, كلية الزراعة, جامعة بغداد .
- جاسم, عبدالرزاق عبد اللطيف وشذى ماجد نفاوه, 2017. معدات الري والبزل, الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة, ع.ص 17-181, 208 - 211 .
- جاسم, عبدالرزاق عبد اللطيف وعبد الحسين غانم صخي وعبد العزيز عباس عزيز, 2017. موسوعة المكائن والمعدات والالات الزراعية, الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة.

- Juan, K. Y. M. X. L., and W. Bolei, 2008. Soil Water Movement Model and Subarea Irrigation Parameter for Gravity Subsurfaced Drip Irrigation in Loess Plateau [J]. Transaction of the Chinese Society for Agricultural Machinery, 3.
- Ortege, J.F; J. M. Tarjuelo and J. A. de Juan, 2002. Evaluation of irrigation performance in localized irrigation system of Semiarid regions (Castilla-La Mancha, Spain): Agricultural Engineering International: CIGR Journal of Scientific Research and Development, 4.
- Rawal, S. 2017. IOT based smart irrigation system. International Journal of Computer Applications, 159(8).
- Roozbeh, M., M., Almasi, A., Hemmat, M., Hedayatizadeh, M., Attashi, M., Karimi, and M., Varnamkhasti, 2010. Soil penetration resistance and time required for corn seedbed preparation under four tillage systems. J. Agric. Tech, 6(2).
- Shemahonge, M.I. 2013. Improving upland rice (*Oryza sativa* L.) Performance through enhanced soil fertility and water conservation methods at Ukiriguru Mwanza, M.Sc Thesis, University of Agriculture. Morogoro, Tanzania.
- جبار، فراس عبد الله وعبد الرزاق عبد اللطيف جاسم، (2021) تأثير نظام الري تحت السطحي في انتاج محصول الرز، المجلة العراقية لعلوم التربة، المجلد (21) - العدد (1).
- جدوع، خضير عباس ورزاق لفته اعطيه السيلوي، 2012. تأثير تحفيز البذور في نمو وحاصل بعض اصناف الرز، مجلة العلوم الزراعية العراقية - المجلد (54): 1-12.
- عبد الرضا، عمار عبد الكريم وسالم برغوث سالم، 2018. محاكاة توزيع وإعادة توزيع الماء بالاتجاهين الأفقي والعمودي لنظام الري تنقيط تحت السطحي باستخدام برنامج Hydrus، المجلة العراقية لعلوم التربة، المجلد (18) ع 1.
- علي، نور الدين شوقي، 2012. "تقانات الاسمدة واستعمالاتها"، كلية الزراعة جامعة بغداد، ملحق 2، رسالة ماجستير، قسم المكنان والآلات الزراعية، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- Bouman B.A.M., 2001. Water-efficient management strategies in rice production. International Rice Research (IRRI). December 2001. Los Banos. Laguna, Philippines.
- Christiansen, J.E. 1942. Irrigation by sprinkling. University of California. Berkely California.
- Harishankar, S., R.S., Kumar, K.P., Sudharsan, U., Vignesh, and T. Viveknath, 2014. Solar powered smart irrigation system. Advance in electronic and electric engineering, 4(4).
- Jasim, A.A. and F. A. Jabbar 2021. The effect of subsurface irrigation system on rice production, Iraqi Journal of Soil Sciences, Volume (21) - Issue (1).