

دور مضادات النتح في تحسين صفات الحاصل ومكوناته لمحصول الرز تحت تأثير الاجهاد الملحي

ايناس عبد الرحيم خلف الوكاج ، محمد مبارك علي عبد الرزاق
جامعة بغداد / كلية علوم الهندسة الزراعية - قسم المحاصيل الحقلية

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية في كلية علوم الهندسة الزراعية جامعة بغداد / الجادرية في اثناء الموسم الزراعي الصيفي لعام 2017 وتهدف الدراسة الى معرفة تأثير مضادات النتح في تقليل اثر الاجهاد الملحي في حاصل الرز ومكوناته. طبق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب اللوح المنشقة وبثلاث مكررات، وشغلت نوعية المياه (Q_0 و Q_1 و Q_2 و Q_3) اللوح الرئيسية، بينما شغلت مضادات النتح (C و SA و KA) اللوح الثانوية، وزرع محصول الرز بالطريقة الجافة وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي:

اعطى السقي بنوعية مياه الري Q_1 (25% ماء مالح يتبعه 75% ماء نهر) اعلى متوسط لقيم كل من عدد الحبوب في الدالية ونسبة عدم الخصب اذ بلغت 90.11 و 41.82% بالتتابع، ولم تختلف هاتين الصفتين عن مثيلاتها في معاملة الري Q_0 التي رويت بـاء النهر (المقارنة) والتي تفوقت في صفات المدروسة المتبقية ولم يكن بينهما (Q_1 و Q_0) فرق معنوي في صفات عدد الاشطاء الفعالة ودليل الحصاد وصفة الحاصل حيث بلغ 802.5 و 790.8 كغم هـ⁻¹ بالتتابع، تفوق الرش بالسلسليك (SA) بأعطائه اعلى متوسطات لقيم كل من صفات المدروسة (عدد الاشطاء الفعالة/ م²، عدد الحبوب في الدالية، وزن 1000 حبة (غم)، حاصل الشلب كغم هـ⁻¹ ودليل الحصاد) وبلغت قيمها 530.25 م² و 81.58 و 7.95 و 668.2 و 4.65% بالتتابع) في حين لم يكن للرش SA أثراً معنوياً في صفة نسبة عدم الخصب. كما اظهرت نتائج البحث حصول تداخل معنوي في الصفات المدروسة ماعدا صفات (عدد الحبوب ونسبة عدم الخصب)، اذ اعطى التداخل بين نوعية مياه الري Q_1 والرش بـ SA اعلى القيم باستثناء دليل الحصاد الذي اعطى اعلى قيمة لتداخل في معاملة SA، Q_0 وبلغ دليل الحصاد فيها 6.13%. بينما اعطت معاملة الري Q_3 المقارنة اقل القيم في متوسطات التداخل لصفات المدروسة. يمكن ان نستنتج مما سبق، امكانية الري بالماء Q_1 بدلا عن Q_0 (ماء النهر) لعدم وجود فرق معنوي له في كل الصفات المدروسة بما فيها الحاصل، ويمكن التوسع في انتاج مساحات اضافية باستعمال الماء المالح Q_1 بدون التأثير في انتاجه وان الرش بحامض السلسليك يحسن من مقاومة الرز للشد الملحي بتأثيره الايجابي في صفات الحاصل ومكوناته.

كلمات مفتاحية: كاؤلين، سلسليك، الاجهاد الملحي، رز.
* البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول.

The role of anti transpiration agents in improving rice yield and its components under the influence of salt stress

Enas Abdul- Raheem AL-Wagaa Muhammad Mubarak Ali Abdul-Razak

Abstract :

A field experiment was conducted during summer season of 2017 in the field crops sciences department, College of Agricultural Engineering Sciences, University of Baghdad, Al-Jadriya, in order to study the role of anti-transpiration agents on rice under salt stress conditions. A randomized complete Block design (RCBD) with three replicates with split plot arrangement was used. Water quality treatments with four levels (Q_0 , Q_1 , Q_2 and Q_3) were used as main plots whilst anti- transpiration agents (Control, SA and KA) represent the sub plots. Results showed that irrigating rice with Q_1 water (25% salty water followed by 75% river water) during the growing season, provide with higher means of number of seeds per panicle, lowest % of seed infertility to be 90.11,41.82% respectively, Which did not differ from those in Q_0 irrigation treated with river water (control). Q_0 treatment have superiority on other studied traits and did not differ from Q_1 significantly on the characteristics of , active tillers, harvest index and yield to be 802.5, 790.8 kg h⁻¹ respectively. Spraying rice crop with salicylic acid twice in growing season improves means of number of active tillers ,number of seeds per panicle, weight of 1000 seeds, yield and harvest index to be (530.25 m²,81.58,7.95,668.2 and 4.65% respectively) while it does not affect % seed infertility. However results showed significant interactions among studied traits except for, number of seeds per panicle, % of seed infertility). SA* Q_0 gave the highest interaction comparing with other means. We can conclude from the above the possibility of irrigation with Q_1 water instead of Q_0 (river water) because there is no significant difference among them in all of studied traits including yield, and can expand the production of additional areas using saline water Q_1 without affecting the production. The superiority of applying salicylic acid as its improve resistance to salt stress in yield and qualities of rice and its components.

Keywords: Kaolin Clay, Salicylic acid, salt stress, Harvest Directory, rice.

* Research from the thesis of the first researcher

المقدمة :

حماية ضد الاجهادات الحيوية واللاحيوية مثل
الاجهاد الملحي (1) بالإضافة لدوره كمضاد نتح.
بينما يؤدي الكاؤلين دورا في تقليل عملية النتح
بتقليل توصيل الحراري عن سطوح الاوراق.
أشار (2) في دراستهما على الرز للمرحلة التكاثرية
تحت تأثير الاجهاد الملحي قد ادى الى انخفاض
كبير في انتاجية الكتلة الحيوية بنسبة 16 % في مرحلة
التكاثرية مشيرا لحدوث خسارة تصل الى 31 % عند
النضج التام. كما وجد (3) ان الاجهاد الملحي قد
اثر في موعد تزهير نباتات الرز عازيا ذلك الى ان كل
مازاد مقدار الجهد الملحي زادت الخسارة في تنمية
المحصول بسبب تولد الجهد الازموي والايوني
على النبات الذي يسبب التأخير في التزهير،
فضلاً عن الخسارة في كل من عدد الاشطاء إذ ان
عدد الافرع الفعالة التي تساهم بنسبة كبيرة في
الوصول إلى حاصل مثالي، كما لوحظ وجود علاقة
خطية بين زيادة مستويات الملوحة وانخفاض
عدد الاشطاء الفعالة ، بالإضافة الى زيادة اعداد
الاشطاء الغير منتجة. ويتحدد إنتاجها (الاشطاء)
بصورة رئيسة بتجهيز العناصر الغذائية فضلاً عن
العوامل الأخرى كاهرمونات النباتية والعوامل
الوراثية، توافقت هذه النتائج مع ما وجدته (4)
عند دراسه مكونات الحاصل في الترب المنخفضة
والمرتفعة الملوحة اذ وجدنا انخفاضاً عالي المعنوية في
عدد الداليات لكل نبات وعدد الجيوب لكل دالية
وعدد الجيوب الخصبية ووزن الف حبة عند الزراعة
في الترب ذات الملوحة المرتفعة ، وفي دراسة اجراها
(5) على نبات الرز درست فيها عدد الاشطاء
وطول داليا وعدد الجيوب في الداليا الواحدة ووزن
1000 حبة تحت تأثير الاجهاد الملحي بتركيز 1.2
كمعاملة مقارنة و5.2 و10.5 $ds\ m^{-1}$ اذ لاحظوا
الانخفاض المعنوي في جميع الصفات المدروسة

يُشكل التدهور في نوعية مياه الري مشكلة
شاخصة امام الباحثين والمنتجين في عدد من
مافظات وسط وجنوب العراق ، وينعكس ذلك
بشكل مباشر على انتاجية ونوعية اهم المحاصيل
الاقتصادية وفي مقدمتها الرز.

أدى تدهور نوعية مياه الري نتيجة لتفاقم
مشكلة الملوحة من جانب و انحسار كمية المياه
الناشئة عن انخفاض كمياتها الواردة للعراق سواء
مايدخل عبر الرافدين او بسقوط الامطار من جانب
اخر، الى تراجع المساحات المزروعة بمحصول الرز،
أذ يخسر العراق اليوم اكثر من 60 % من المساحة
المخصصة لزراعة الرز مما يؤثر بشكل مباشر في
انتاجية ونوعية المحصول فضلاً عن التوسع في
زراعته والاستجابة لحاجة السوق، فقد يلجأ المنتج
تحت ظل الظروف الراهنة إلى استعمال المياه المالحة
لسد جزء من الاحتياجات المائية للمحصول، ومن
المتوقع ان يكون لذلك تأثير في اداء المحصول بشكل
عام، ومن هنا يحتم على الباحثين النظر في الوسائل
التي من شأنها ان تقلل من اثر استعمال الماء المالح
في الري و افضل طرائق لاضافة الماء المالح خلطاً او
تتابعاً مع الماء العذب.

استعملت مضادات النتح كأحد الوسائل
للتقليل من اثر الاجهاد المائي على النبات منذ
عام 1950 عن طريق تقليل كمية الماء المفقود
اثناء عملية النتح، فضلاً عن ان زيادة الماء النسبي
في نسيج النبات يساعد في تقليل الاثر السالب
للاجهادات في النبات والذي بدوره يؤثر في عموم
التفاعلات الكيموحيوية في خلايا النبات. ان
استعمال حامض السالسلك Salicylic acid الذي
يشارك في تنظيم العمليات الفسيولوجية فهو يوفر

المواد وطرائق العمل:

نفذت هذه الدراسة في محطة أبحاث كلية علوم الهندسة الزراعية جامعة بغداد - الجادرية، خلال الموسم الصيفي لعام 2017 بهدف دراسة دور مضادات التتح في تقليل اثر الشد الملحي في محصول الرز.

طبقت التجربة وفق ترتيب الالواح المنشقة (Split plot) ووزعت المعاملات بأستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة Randomized Complete Block Design (RCBD) بثلاث مكررات، تضمنت الالواح الرئيسة نوعية المياه بالنسب التالية (ماء النهر، ماء مالح 25٪، ثم ماء نهر 75 ٪، ماء مالح 50 ٪، ثم ماء نهر 50 ٪، ماء مالح 50 ٪ + ماء نهر 50 ٪ خلطا) ورمز لها بالتتابع (Q_0, Q_1, Q_2, Q_3) أذ تم اضافة الماء المالح اولا في المعاملة الثانية والثالثة من كمية مياه الري ثم يعقبه باقي كمية من ماء النهر لكل الموسم، اما في معاملة الري الرابعة فيتم اضافة الماء المالح مع ماء النهر خلطا وهذا لكل الموسم. تم استعمال الماء المالح بتوصيل كهربائي 5 ديسيمنز. شغلت الالواح الثانوية مضادات التتح (المقارنة، حامض السالسلك 100 PPM، الكاؤولين 6 ٪) ورمز لها (Control، SA، KA) بالتتابع.

هيئت ارض التجربة بأجراء كافة العمليات الحقلية من حراثة وتنعيم وتعديل التربة ثم التعشيب والتسميد حسب التوصيات المعتمدة (7)، قسمت ارض التجربة الى ثلاث مكررات يحتوي على 12 وحدة تجريبية تشغل معاملات نوعية المياه الري الالواح الرئيسة ومضادات التتح الالواح الثانوية، وكانت مساحة الوحدة التجريبية (2×2 م).

ويزداد النقص بازدياد تركيز الاملاح بالاضافة ازدياد عدد الاشطاء الغير منتج والحبوب الغير الخصبية في النبات بغض النظر عن درجة التفاوت تلك بين الاصناف المتحمل والحساسة اذ وصلت نسبة عدم الخصب الحبوب في بعض الاصناف من 36 ٪ عند درجة ملوحة 1.2 الى 97 ٪ عند ملوحة 10.5 ds m^{-1} .

وجد (6) ان مجموعة من التراكيب الوراثية للرز قد تأثرت بشكل واضح لصفات الحاصل تحت تأثير الاملاح فقد اعطت في صفة عدد الاشطاء انخفاضا واضحا عند تركيز 12 ds m^{-1} بلغ 5.2 لنبات الواحد بينما اعطت معاملة المقارنة اعلى عدد للافرع بلغ 91.14، ولم يختلف هذا الانخفاض عن انخفاض عدد الدليات الفعالة اذ بلغت 11.20 و 8.21 و 3.93 و 1.04 عند تراكيز ملحية 0 و 4 و 8 و 12 ds m^{-1} على التوالي في حين لم يختلف وزن 1000 حبة عند تركيز ملحي 4 عن مثيلته في معاملة المقارنة اذ اعطت اعلى وزن بلغ 23.24 غم يلي ذلك انخفاض في وزن 1000 حبة الى 12.22 غم عند مستوى الملحي 8 و 6.43 غم عند 12 ds m^{-1} . من الجدير بالاشارة الى عدم توفر المصادر الكافية حول استعمال كل من مضادات التتح على الرز بأستعمال طريقة الري الجافة لذلك كانت هذه الدراسة التي تهدف إلى معرفة دور مضادات التتح في تقليل اثر السلبي للاجهاد الملحي ومقارنة اثر استعمال مضاد التتح الكاؤولين وحامض السالسليك، ومعرفة الطريقة المناسبة لإضافة الماء المالح وتأثيره في صفات الحاصل الرز ومكوناته.

المضاف بحسب معادلة Kohnke (4) .

$$W = a.As \left(\frac{\%Pw^{Fc} - \%Pw^w}{100} \right) \times \frac{D}{100}$$

حيث:

W = حجم الماء الواجب إضافته خلال رية (m^3)،

A = المساحة المروية (m^2)،

As = الكثافة الظاهرية (ميكاجرام. m^{-3})،

Pw^{Fc} = النسبة المئوية لرتوبة التربة على أساس

الوزن عند السعة الحقلية (بعد الري)،

Pw^w = النسبة المئوية لرتوبة التربة قبل موعد الري،

D = عمق التربة.

تحضير المعاملات

Treatments preparation

1 - الماء المالح : حضر الماء المالح باستخدام كلوريد الصوديوم (ملح خشن) حيث تم اذابته بماء النهر في احواض لحين الحصول على التوصيل الكهربائي المطلوب ،تم تحديد الملوحة بأستعمال الجهاز المستخدم لقراءة الاملاح الكلية 3 - TDS بوحدة القياس PPM مستخدمة العلاقة الرياضية التقريبية (8) .

$$TDS (mg.L^{-1}) = 640 \times EC (dS.m^{-1}).$$

طريقة الري : تم ري الوحدات التجريبية مباشرة بأستعمال انابيب بلاستيكية مربوطة بمضخة يسهل انتقالها بين الاحواض للتجهيز بنوعيه المياه المطلوبة لكل معاملة وتم الري بأحتساب الوقت اللازم لكل وحدة تجريبية حسب كمية الماء المحسوبة .

2 - مضاد النتج Anti transpiring agents

حضر طين الكؤلين والذي هو مضاد نتج طبيعي بتركيز 6 ٪ بأذابة مسحوق الطين في اناء بسعة 1 لتر اذ اضيف القليل من الماء للاذابة ثم ذوب جيدا وبعدها اكمل الحجم الى 1 لتر بالماء

زرعت التجربة بتاريخ 4 /7 /2017 بطريقة البذار المباشر Direct seeding وبالطريقة الجافة، بأستعمال صنف الرز المعتمد (ياسمين) من محطة أبحاث الرز في أبو غريب ، سقيت ارض التجربة بريّة غزيرة بعد الزراعة مباشرة واستمر الري بمعدل رية خفيفة كل (يوم) الى الانبات . سمّدت ارض التجربة بالسّماد الفوسفاتي والنيروجيني والبوتاسي، تضاف نفس الكمية من سماد النيتروجيني والبوتاسيوم على دفعتين الاولى عند الزراعة والثانية بعد شهر (2) حيث تم اضافة السماد الفوسفاتي في وقت الزراعة وحسب التوصية المعتمدة لمحصول الرز (7).

قطع الماء عن المحصول في مرحلة النضج الفسيولوجي، وحصد المحصول بتاريخ 3 /12 /2017 بعد تحول لون الداليات الى اللون الاصفر وتيبس الاوراق والسيقان ونخفاض رطوبة الحبوب .

طريقة قياس ماء التربة (المحتوى الرطوبي): استخدمت الطريقة الحجمية لقياس محتوى ماء التربة بأخذ عينات التربة بواسطة الاوكر قبل الري بيوم واحد وبعد الري بيوم لعمق (30) سم ووزنت وهي رطبة، ثم جففت بأستعمال الفرن الكهربائي بدرجة حرار 105 م° لمدة (24) ساعة ، وحسب المحتوى الرطوبي فيها وفق المعادلة التالية:

$$Qv = Qw \times \Theta b$$

حيث :

Qv = المحتوى الرطوبي على اساس الحجم ،

Qw = المحتوى الرطوبي على اساس الوزن،

Θb = الكثافة الظاهرية للتربة ميكاجرام. m^{-3} .

الري وحساب كميات المياه :

رويّت النباتات عند استنزاف 50 ٪ من الماء

الجاهز على عمق (30) سم، تم حساب كمية الماء

ووزنت بالميزان الحساس على اساس الوزن القياسي.

4. % لعدم الخصب : حسب لـ 15 دالية عشوائية عند النضج، وبحسب العلاقة التالية :
النسبة المئوية لعدم الخصب = عدد الحبوب الفارغة /
عدد الحبوب الكلية $\times 100$

5. حاصل الشلب (كغم ه⁻¹): أجريت عملية الدراس يدويا لعينة نباتات عشوائية ، حصدت نباتاتها النامية في مساحة 1م طول من احدى الصفوف الوسطى عند النضج، ثم حول العدد بالمتر المربع (0.2 م²)، وبعد عزل الحبوب وزنت وحولت من غم م² الى كغم ه⁻¹ على اساس الرطوبة القياسية .

6. دليل الحصاد (%): احتسب بعد ان تم فصل الحبوب عن النباتات وفق المعادلة الآتية :

$$\frac{\text{الحاصل الاقتصادي}}{\text{الحاصل البيولوجي}} \times 100 = \text{النسبة المئوية لدليل الحصاد}$$

التحليل الاحصائي :

حللت البيانات احصائياً حسب تصميم RCBD بترتيب اللوح المنشقة باستخدام برنامج Genstat Discovery Edition 4 وقورنت المتوسطات الحسابية على وفق اختبار اقل فرق معنوي (LSD) وعند مستوى احتمالية (0.05) كما وقدرت قيم معامل الارتباط بين الصفات المدروسة واختبرت عند مستوى الاحتمالية نفسه (9).

النتائج والمناقشة:

عدد الاشطاء الفعالة (الحاملة لدالية)

أظهر الري ومضادات النتح تأثير معنوي في هذه الصفة (جدول 1) اذ اعطت معاملة الري Q₀

المقطر، مع مراعاة رج المحلول جيداً عدة مرات قبل الاستعمال منعاً لترسب دقائق الطين.

وحضر حامض السالسلك بتركيز 100 ppm اذيب في بضع قطرات من الكحول الايثيلي في اناء سعة 1 لتر، ثم اكمل الحجم الى 1 لتر بأضافة الماء المقطر.

تطبيق المعاملات

Application of treatments

اضيف تركيز مضاد النتح الكؤولين وحامض السالسليك المحضر مسبقاً مرتين خلال موسم النمو رشا على الاوراق ، الاولى عند مرحلة التفرعات والثانية في مرحلة البطان ، علماً ان عملية الرش تمت في الصباح الباكر واستعملت المرشة الظهرية مع اضافة بضع قطرات الزاهي كمادة ناشرة ، وتم الرش لحين الوصول الى البلل التام للنباتات مع مراعاة فصل المعاملات بقطع من النايلون اثناء الرش لضمان عدم تطاير الرذاذ بين المعاملات المتجاورة، بالاضافة الى رش معاملة المقارنة بالماء المقطر.

سقيت النباتات بنوعية المياه المعدة في مرحلة التفرعات وعدت الريه الاولى لجميع المعاملات نوعيه المياه

الصفات المدروسة :

1. عدد الاشطاء الفعالة (الحاملة لدالية) م²:
حصدت نباتات النامية في مساحة 1م طول من احدى الصفوف الوسطى عند النضج، ثم حول العدد بالمتر المربع (0.2 م²).

2. عدد الحبوب في الدالية: حسب عدد الحبوب الكلي (مملوءة + فارغة) لـ 15 دالية ناشجة عشوائياً لكل وحدة تجريبية.

3. وزن 1000 حبة (غم): حسب لعينة عشوائية من الحبوب ، عدت 1000 حبة منها عشوائياً

بنفس نوعية الماء Q_1 ، في حين اعطى الري بالماء المخلوط (Q_3) والذي رش بالكاؤولين اقل متوسط لعدد الاشطاء الفعالة في المتر المربع ولم يكن بينها وبين معاملة المقارنة اي فرق معنوي حيث بلغت 453.00 فرع في المتر المربع.

عدد الحبوب في الدالية

تأثرت صفة عدد الحبوب في الدالية معنوياً بنوعية مياه الري و مضادات النتح لمحصول الرز، اذ أظهرت البيانات (جدول 1) تفوق معاملة الري Q_1 التي اضيف اليها 25٪ ماء مالح ثم اتبعه اضافة 75٪ ماء النهر بأعطاها اعلى متوسط لعدد الحبوب في الدالية بلغت 90.11 حبة، ولم تختلف عنها معنوياً معاملة المقارنة التي رويت بماء النهر (Q_0) والتي حققت متوسط عدد حبوب في الدالية بلغ 86.67 حبة، في حين سجل الانخفاض في عدد الحبوب لمعاملة الري Q_2 والتي اعطت 78.22 حبة، وبلغ ادنى متوسط لهذه الصفة عند معاملة الري خلطاً بنسبة 50٪ ماء مالح + 50٪ ماء نهر (Q_3) وبنسبة انخفاض بلغت 34.4٪ مقارنة بمعاملة Q_0 ، وقد يعزى سبب الانخفاض لعدد الحبوب في الدالية الى تأثير الملوحة على عدد وحيوية حبوب اللقاح اذ تسبب الملوحة في انخفاض نشاطها مما يؤدي الى فشل نسبة كبيرة من البويضات في تحقيق الاخصاب وتكوين الحبوب او يعود الى اضعاف امكانية المياسم على استقبال حبوب اللقاح او كليهما (13) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل اليه كل من (14) و (15).

كما أوضحنا في السابق في نتائجنا السابقة الى تفوق معاملة الري Q_1 في تحقيق اعلى متوسط لعدد الحبوب في الدالية بلغ 81.58 حبة وقد يعزى سبب ذلك الى دور السالسلوك في تحفيز النمو

(ماء النهر) اعلى عدد لمتوسط الاشطاء الفعالة بلغ 557.5 في المتر المربع ولم تفرق عنها معنوية معاملة الري Q_1 التي اعطت 553.39 فرعاً فعالاً في المتر المربع وسجلت معاملة الري Q_3 أقل عدد للفروع الفعالة بلغ 457 فرعاً. ان الانخفاض الحاصل بعدد الاشطاء في كل من معاملة Q_2 و Q_3 التي اعطت 510 فرع فعال، قد يعود الى التأثير المبكر للاملاح في التأثير في عدد الاشطاء الكلية التي انخفضت بازدياد نسب الاملاح اذ سببت قلة في نمو الخلايا المرستيمية وتعذر انقسامها نتيجة الشد الواقع عليها اذ لا يصلها الغذاء اللازم للنمو مما ادى الى خفض عدد الاشطاء الفعالة (10) اضافة الى التأثير المباشر للاملاح في نشوء النورة الزهرية اذ تعد من اكثر مراحل نمو نبات الرز حساسية للملوحة (11).

تفوقت معاملة الرش بالسالسلوك على كل من معاملة الرش بالكاؤولين والماء المقطر، اذ سجلت 530.25 فرعاً فعالاً واقل متوسط عند الرش بالماء المقطر 512.58 التي لم تفرق معنوياً عن معاملة الرش بالكاؤولين (KA) وقد يعود سبب ذلك الى ان الرش ب KA لم يحدث تأثيرات فسلجية في مناطق نشوء الاشطاء لكونه مادة خاملة وذات تأثير خارجي (12).

يوضح جدول (1) وجود تداخل معنوي بين معاملات مياه الري و مضادات النتح في صفة عدد الاشطاء الفعالة في المتر المربع، إذ اعطت معاملة الري 25٪ ماء مالح ثم اتبعه اضافة 75٪ ماء عذب (Q_1) والتي رشت بالسالسلوك (SA) اعلى متوسط تداخل بلغ 573.33 فرعاً للمتر المربع ما يوضح اثر السالسلوك في زيادة عدد الداليات مقارنة ببقية المعاملات، بينما لم يمكن للرش بالكاؤولين فرقا معنوياً عن معاملة الرش بالماء المقطر عند السقي

الازموزي في محلول التربة سبباً الجفاف الفسيولوجي للنبات (6) فضلاً عن تأثير الشد الملحي في تقليل كمية الكاربوهيدرات المصنعة من قبل النبات وما لها من تأثير مباشر في وزن الحبوب، يؤدي مجموع هذه العوامل الى الانخفاض في عملية التمثيل الضوئي والذي يخفض من كمية المادة المتراكمة ونقلها الى الحبة، تتفق هذه النتيجة مع مات وصل الية كل من (5) و(15) و(16).

يلاحظ تفوق معاملة الرش بالسالك باعطاها اعلى وزن بلغ 7.95 غم وقد يعود ذلك الى دور السالك في تحسين عملية امتصاص الماء والمغذيات وزيادة حجم الجذر وتحسين صفات النمو ونعكاس ذلك على وزن 1000 الحبة نتيجة تكوين افضل مادة جافة في المصدر وانتقالها الى المصب، بينما لم يكن لرش الكاؤولين فرقا معنوياً عن معاملة الرش بالماء المقطر فأعطى متوسط حسابي بلغ 6.74 غم لدوره الفسلجي المحدود، في حين اعطت معاملة الرش بالماء المقطر اقل وزن لهذه الصفة (6.62 غم).

كان للتداخل بين نوعية مياه الري ومضادات التتح تأثيراً معنوياً، أذ اعطت معاملة الري Q_1 التي رشت بالسالك اعلى متوسط بلغ 11.11 غم والذي فرق معنوياً عن معاملة الرش بالكاؤولين التي اعطت متوسط تداخل لوزن 1000 حبة 8.70 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالماء المقطر تحت نفس نوعية مياه الري، في حين سجل اقل وزن عند معاملة الري بالماء المخلوط Q_3 التي رشت بالكاؤولين وحققت وزن بلغ 1.92 غم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة الرش بالماء المقطر (1.96 غم) ما يشير بوضوح الى دور SA في زيادة وزن 1000 حبة من جهة والتقليل من الاثر السالب للري بالماء الاكثر ملوحة (Q_3).

الخضري والمجموع الجذري (دراسة مكملية) والذي قد ساهم في امتصاص وتخزين كميات العناصر الغذائية في المصدر وتوفيرها للمصب عند نشوء المبايض وهذا يتفق مع ماتوصل اليه (5) اضافة الى الحفاض على محتوى الرطوبة المناسب في انسجة النبات اذ يساعد ذلك في استكمال عملية التلقيح والاختصاص، في حين لم يكن للرش بالكاؤولين فرقا معنوياً عن معاملة المقارنة وحققت (KA) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 76.33 حبة وذلك لعدم تأثير KA في التفاعلات الكيموحيوية في النبات وانما كان دوره في عكس اشعة الشمس وتقليل عملية تبخر الماء من النبات .

وزن 1000 حبة (غم)

ان لنوعية مياه الري ومضادات التتح وتداخلها تأثير معنوي في وزن 1000 حبة اذ تبين نتائج تحليل التباين والمتوسطات الحسابية الى اختلافات معنوية بين جميع متوسطات معاملات نوعية مياه الري اذ حققت معاملة الري بماء النهر اعلى متوسط حسابي لهذه الصفة بلغ 9.72 غم، في حين اعطت معاملة الري Q_1 متوسط حسابي بلغ 9.46 غم وبلغت نسبة الانخفاض 2.7 %، بينما سجلت معاملة Q_3 التي رويت خلطاً (50 % ماء مالح + 50 % ماء عذب) اقل متوسط لوزن 1000 حبة بلغة 2.19 غم بنسبة انخفاض مقدارها 77.47 %، وربما يعزى سبب الانخفاض الحاصل الى الاسباب التي ادت الى خفض مؤشرات النمو من مساحة الورقية ومحتوى الكلوروفل ودوره في تمثيل الضوئي ونقص المادة الجافة في وحدة المساحة (دراسة مكملية)، إذ ان انخفاض مساحة التوسع الخضري والاختلال في امتصاص العناصر (الاضطراب الغذائي) بسبب احلال ومنافسة ايون الصوديوم والكلور لا يونات البوتاسيوم والكالسيوم، وارتفاع الضغط

النسبة المئوية لعدم الخصب (%)

لقد كان لمعاملات نوعية ماء الري اثرا معنويا في نسبة عدم الخصب في النورة الزهرية فيلاحظ ان نسبة عدم الخصب تزداد باضطراب مع زيادة الاملاح في ماء الري . لقد سجلت المعاملة Q_3 أكبر نسبة لعدم الخصب في زهيرات الدالية (68.02 %) وبلغت 52.49 % بإستعمال Q_2 إلى 40.48 % بإستعمال ماء النهر، بينما لم يكن لاستعمال نوعية الماء Q_1 تأثيراً معنوياً في نسبة عدم الخصب في زهيرات دالية الرز مقارنة بمعاملة الري بماء النهر (المقارنة) . تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (11) و(14) في ان اضافة الماء المالح زاد من نسبة الزهيرات الغير الخصبة في دالية الرز، وقد يعود سبب في هذه الزيادة الى تأثير الاملاح في حيوية حبوب اللقاح وامكانية نمو انبوب اللقاح في الزهرة لاتمام عملية الاخصاب وتكوين الحبة بالنتيجة، أو الى انخفاض امكانية المياسم على استقبال حبوب اللقاح أو كلا الحالتين (13).

ان عدم وجود فروق معنوية لمعاملة Q_1 في معظم الصفات المدروسة عند مقارنتها بالمعاملة Q_0 (ماء النهر) بل وتفوقها الطفيف (الغير معنوي) احيانا عن معاملة المقارنة قد يعود الى ان الري بربع الكمية 25 % من الماء المالح في البداية يعقبها 75 % من ماء النهر يؤدي الى ازالة تأثير الماء المالح المضاف بغسله الى اسفل المنطقة الجذرية ما يضعف تأثيره السالب في النبات كما ان توفر ايونات الاملاح Na و Cl بمستوى منخفض يغطي حاجة النبات من هذه الايونات ويحافظ على التوازن الايوني مع ايونات K وغيرها الضرورية للنبات .

حاصل الشلب (كغم ه⁻¹)

لقد أعطت النباتات التي رويت بنوعية مياه Q_0 (ماء النهر) اعطت اعلى حاصل بلغ 802.3

كغم ه⁻¹ والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة مياه Q_1 التي رويت بنسبة 25 % ماء مالح واتبعتها اضافة 75 % ماء نهر حاصل شلب مقداره 790.8 كغم ه⁻¹ ، في حين سجلت كل من معاملة الري Q_2 و Q_3 انخفاضاً واضحاً لهذه الصفة اذ بلغ 499.1 كغم ه⁻¹ بنسبة انخفاض (37.79 %) لمعاملة الري Q_2 مقارنة بماء النهر، في حين سجلت معاملة الري Q_3 اقل متوسط لحاصل الشلب بلغ 187.9 كغم ه⁻¹ اذ بلغ مقدار الانخفاض 76.57 % قياساً بمعاملة المقارنة (ماء النهر) (جدول 2). ان الانخفاض بكمية حاصل الشلب قد يعود الى تأثير الاجهاد الملحي في عموم صفات النمو واثره في خفض مكونات الحاصل (جدول 1) مما أدت في النهاية المطاف الى خفض حاصل الحبوب الذي يمثل خلاصة تأثيرات المعاملة في نمو النبات وتفاعلاته الكيموحيوية والتشريحية. ان نسبة انخفاض حاصل الحبوب بين معاملة الري Q_2 و Q_3 التي رويت بنفس كمية الاملاح 50 % ماء مالح و 50 % ماء نهر وبطريقة ري مختلفة اذ رويت بالتتابع عند معاملة الري Q_2 في حين رويت خطأ في Q_3 يعود الى ان الري بطريقة التتابع يؤدي الى غسل الاملاح بعيداً عن منطقة الجذور فيقلل من حدة الاثار السالبة للاملاح في نمو وحاصل النبات مقارنة بطريقة الخلط (Q_3) ويتفق مع هذه النتيجة عدد من الباحثين المنشغلين في تطوير محصول الرز منهم (14) و (15) و (17).

بينت النتائج كذلك الى وجود فروق معنوية بين متوسطات مضادات النتح التي تشير الى تفوق الرش بالسالسليك (SA) اذ اعطى اعلى حاصل بلغ 658.2 كغم ه⁻¹ في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 510.8 كغم ه⁻¹ والذي لم يختلف معنوياً عن معاملة الرش بالكاولين (KA)

ما انخفض بمقدار 57.98٪ قياساً بمعاملته المقارنة (Q_0) بينما سجلت معاملة مياه الري Q_2 انخفاضاً مقداره 23.8٪ اذ بلغ دليل الحصاد فيها 4.01٪، ان دليل الحصاد مقياس يعطي فكرة انتاج الحبوب مقابل انتاج المادة الجافة الكلية (حبوب + قش)، ومعياري لكفاءة تحويل نواتج التمثيل الضوئي أو المادة الجافة الى حاصل اقتصادي، وان انخفاض دليل الحصاد لمعاملة مياه الري Q_2 و Q_3 قد يعود الى انخفاض حاصل الشلب نتيجة تأثير ملوحة مياه الري في مكونات الحاصل (عدد الداليات في وحدة المساحة وعدد الحبوب في دالية ووزن 1000 حبة) (جداول 1) بالاضافة الى ان انخفاض الحاصل ومكوناته ودليل الحصاد تحت تأثير الاجهاد الملحي ناتج عن انخفاض توسع الحاصل البيولوجي والتسارع في شيخوخة الخلايا والانسجة واوراق النباتات السفلى ومن ثم انخفاض معدل التمثيل الضوئي وعمليات نقل نواتجه من مصادر التمثيل إلى المصببات (الحبوب).

كان التداخل معنوي بين نوعية مياه الري ومضادات التتح اذ اعطت معاملة الري Q_0 التي رويت بماء النهر ورشت بالسالسليك (SA) اعلى دليل حصاد بلغ 6.13٪ الذي اختلف معنويًا عن الرش بالكاولين (KA) الذي لم يختلف عن معاملة القياس تحت نفس نوعية مياه الري و أعطى دليل حصاد بلغ 4.82٪، والذي يؤثر الى الاثر الايجابي للرش بـ SA في هذه الصفة بينما كان التداخل بين معاملة الري Q_3 ومعاملة مقارنة المضادات أدنى قيمة لدليل الحصاد بلغ 1.80٪ والذي لم يختلف معنويًا عن الرش بـ SA و KA اللذان بلغ دليل الحصاد فيهما 2.29 و 2.26 على التوالي تحت نفس نوعية مياه الري.

اذ بلغ مقدار حاصل الشلب 531.11 كغم هـ⁻¹ وقد يعود سبب التفوق للرش بـ SA على الرش بـ KA الذي لم يختلف معنويًا عن معاملة القياس الى تحسينه الصفات النمو الخضري وانتاج المادة الجافة وتحسين نقل المواد المخزونة من المصدر الى المصب وبتالي انعكاسها على حاصل الشلب وتنفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (5).

كان التداخل معنويًا بين نوعية مياه الري ومضادات التتح في صفة حاصل الشلب (صنف ياسمين) اذ بلغ اعلى متوسط عند معاملة مياه الري Q_1 التي رشت بالسالسليك (SA) و بلغ مقدار حاصل 938.8 كغم هـ⁻¹، وهو ما اختلف معنويًا عن معاملة الرش بالكاولين (KA) التي اعطت حاصل كان مقداره 759.2 كغم هـ⁻¹ في حين سجلت معاملة القياس القيمة الاقل وبلغ مقداره 674.5 كغم هـ⁻¹ وذلك تحت نفس نوعية مياه الري Q_1 ، اما معاملة مياه الري Q_3 التي سبق وان رشت بالكاولين فقد امتلكت اقل متوسط لتداخل بلغ عائد الحاصل فيها 168.0 كغم هـ⁻¹ وهي لم تختلف معنويًا عن معاملة المقارنة التي اعطت حاصل بلغ 187.2 كغم هـ⁻¹ وذلك تحت نفس نوعيه مياه السقي (Q_3).

دليل الحصاد (٪)

تبين نتائج في (جدول 2) إلى وجود تأثير معنوي بين متوسطات نوعية مياه الري في صفة دليل الحصاد لنباتات الرز. كما تشير الى وجود فروق معنوية اذ اعطت معاملة مياه الري Q_0 اعلى دليل حصاد بلغ 5.26٪ والذي لم يختلف معنويًا عن معاملة مياه الري Q_1 التي رويت بنسبة 25٪ ماء مالح واتبعه اضافة 75٪ ماء نهر واعطت دليل حصاد بلغ 5.06٪، سجلت معاملة مياه الري Q_3 الحد الأدنى اذ بلغ دليل الحصاد فيها 2.21٪ وهو

المصادر

- A. Bangash, F. Ullah and E. S. Rha. 2012. Effect of salinity on physiological and biochemical characteristics of different varieties of rice. *Pak. J. Bot*, 44 (2012), 7 - 13.
9. Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of Statistics. A biometrical approach, 2nd Edition, McGraw-Hill Book Company, New York.
10. Zhao, G. Q., B. L. Ma and C. Z. Ren. 2007. Growth, gas exchange, chlorophyll fluorescence, and ion content of naked oat in response to salinity. *Crop Science*, 47(1), 123 - 131.
11. Solangi, S. B., Q. I. Chachar, S. D. Chachar, A. B. Solangi and J. A. Solangi. 2016. Effect of salinity (NaCl) stress on physiological characteristics of rice (*Oryza sativa* L.) at early seedling stage. *International Journal of Agricultural Technology*, 12(2), 263 - 279.
12. Hakim, M. A., A. S. Juraimi, M. M. Hanafi, E. Ali, M. R. Ismail, A. Selamat and S. R. Karim. 2014. Effect of salt stress on morpho-physiology, vegetative growth and yield of rice. *Journal of environmental biology*, 35(2): 317.
13. Abdullah, Z., M.A. Khan, T.J. Flowers. 2001. Causes of sterility in seed set of rice under salinity stress. *J Agron Crop Sci* 187: 25 - 32.
14. Moradi, F. and A. M. Ismail. 2007. Responses of photosynthesis, chlorophyll fluorescence and ROS-scavenging systems to salt stress during
1. Mahmood, A., T. Latif and M. A. Khan. 2009. Effect of salinity on growth, yield and yield components in basmati rice germplasm. *Pak. J. Bot*, 41(6): 3035 - 3045.
2. Rad, H. E., F. Aref and M. Rezaei. 2012. Response of rice to different salinity levels during different growth stages. *Resercg Jornal of Applid Sciences, Engineering and Technoligy*.4(17): 3040 - 3047.
3. Guidance. 2011. Rice Agriculture and Production in Iraq, General Authority for Extension and Agricultural Cooperation, Ministry of Agriculture, Iraq.
4. Kohnke, H. 1968. Soil physics .Mc Draw hill.
5. Kaya, C., A. Tuna, I. Yokas. 2009. Salinity and Water stress. *Nether lands: Springer*: 45 - 50.
6. Iyasele, J. U, J. J. David, D. J. Idiata. 2015. Investigation of the relationship between electrical conductivity and total dissolved solids for mono-valent, di-Valent and tri Valent metal compounds. *Inter. J. of Engineering Res. And Rev.* 3 (1): 40 - 48.
7. Glenn, D. M., A. Erez, G. J., Puterka and P. Gundrum. 2003. Particle films affect carbon assimilation and yield in Empire'apple. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128(3), 356 - 362.
8. Jamil, M., S. Bashir, S. Anwar, S. Bibi,

- Physiological mechanism of salicylic acid for alleviation of salt stress in rice. Rice Science, 24 (2), 97 - 108.
17. Aref, F. and H. E. Rad. 2012. Physiological characterization of rice under salinity stress during vegetative and reproductive stages. Indian Journal of Science and Technology, 5 (4), 2578 - 2586.
- seedling and reproductive stages in rice .Annals of botany, 99 (6): 1161 - 1173.
15. Hasegawa, P. M., R. A. Bressan, J. K. Zhu and H. J. Bohnert. 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology, 51, 463 - 499.
16. Jini, D., and B. Joseph. 2017.

جدول 1. تأثير نوعية مياه الري ومضاد النتح وتداخلها في عدد الاشطاء الفعالة وعدد الحبوب في الدالية ووزن 1000 حبة ونسبة عدم الخصب .

عدد الحبوب في الدالية					عدد الاشطاء الفعالة (م ²)				
المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه	المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه
	KA	SA	C			KA	SA	C	
86.67	85.67	86.00	88.33	Q ₀	557.56	555.00	565.00	552.67	Q ₀
90.11	87.00	93.67	89.67	Q ₁	553.89	545.33	573.33	543.00	Q ₁
78.22	77.33	81.67	75.67	Q ₂	510.00	510.67	514.33	500.00	Q ₂
59.11	55.33	65.00	57.00	Q ₃	457.00	453.00	463.33	454.67	Q ₃
6.38	NS			LSD _{0.05}	6.30	10.30			LSD _{0.05}
	76.33	81.58	77.67	المتوسط		516.00	530.25	512.58	المتوسط
	2.81			LSD _{0.05}		5.20			LSD _{0.05}
نسبة عدم الخصب (%)					وزن 1000 حبة (غم)				
المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه	المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه
	KA	SA	C			KA	SA	C	
40.48	39.80	40.42	41.23	Q ₀	9.72	9.65	10.52	9.00	Q ₀
41.82	41.08	41.17	43.20	Q ₁	9.46	8.70	11.11	8.57	Q ₁
52.49	51.89	52.22	53.38	Q ₂	7.05	6.71	7.47	6.97	Q ₂
68.02	71.11	66.45	66.49	Q ₃	2.19	1.92	2.70	1.96	Q ₃
2.70	NS			LSD _{0.05}	0.16	0.41			LSD _{0.05}
	50.97	50.06	51.07	المتوسط		6.74	7.95	6.62	المتوسط
	NS			LSD _{0.05}		0.20			LSD _{0.05}

جدول 2. تأثير نوعية مياه الري ومضاد النتح وتداخلهما في حاصل الشلب و دليل الحصاد.

دليل الحصاد (%)					حاصل الشلب (كغم هـ ⁻¹)				
المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه	المتوسط	مضادات النتح			نوعية المياه
	KA	SA	C			KA	SA	C	
5.26	4.82	6.13	4.83	Q ₀	802.3	744.3	926.5	736.2	Q ₀
5.06	5.00	5.79	4.39	Q ₁	790.8	759.2	938.8	674.5	Q ₁
4.01	3.85	4.40	3.85	Q ₂	499.1	453.0	598.8	445.5	Q ₂
2.21	2.26	2.29	1.80	Q ₃	187.9	168.0	208.5	187.2	Q ₃
0.59	0.53			LSD _{0.05}	75.76	74.03			LSD _{0.05}
	3.85	4.65	3.83	المتوسط		531.1	668.2	510.8	المتوسط
	0.26			LSD _{0.05}		37.02			LSD _{0.05}