تأثير الري بالتناوب (مياه عذبة–مالحة) في بعض خصائص التربة وانتاجية محصول التريتيكال في منطقة حوض الفرات الأدنى

لبنى البشي * [1] وتميم العاصي[1] وعبد المنعم الحميد [1] وصالح المصطفى[1]

(1). مركز بحوث دير الزور، دير الزور، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: د.لبنى البشي، البريد الإلكتروني: lubnabashshe@gmail.com)

تاريخ الاستلام:2022/10/24 تاريخ القبول:2023/01/20

الملخص:

نفذت التجربة في محطة بحوث سعلو العائدة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في مدينة دير الزور السورية بهدف دراسة تأثير نوعية مياه الري في تطور ملوحة التربة وفي انتاجية محصول التريتيكال. صمم البحث على أساس القطاعات العشوائية الكاملة وتكونت التجربة من ثلاث معاملات من مياه الري (عذبة، مالحة، تناوب) بثلاثة مكررات خلال موسم (2018- 2019). أظهرت النتائج تراجعاً معنوياً في الانتاجية بزيادة ملوحة مياه الري حيث بلغ المردود في المعاملات المائية من الغلة البيولوجية (11.59،11.29،13.26) طن/هـ للمعاملات الثلاثة على التوالي، كما بلغ المردود من الغلة الحبية (4.17،3.17،3.48) طن/هـ على التوالي. وأدى الري بمياه عذبة (المعاملة I_1) (Ec=1.12 dS/m) إلى انغسال الأملاح من مقطع التربة حيث انخفضت درجة الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة 5:1 في نهاية الموسم الى (0.47 dS/m)، بينما تراكمت الأملاح بكميات كبيرة عند الري بمياه مالحة (المعاملة I_2) (Ec=19.61 dS/m) حيث ارتفعت درجة الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة 5:1 ووصلت الى 8.05 dS/m ، كما تراكمت الأملاح عند الري بالتناوب (المعاملة I_3) وارتفعت درجة الناقلية الكهربائية لمستخلص التربة 5:1 ووصلت الى 2.15 dS/m .

الكلمات المفتاحية: الري بالتناوب، مياه مالحة، التريتيكال، الغلة البيولوجية ، الغلة الحبية، الناقلية الكهربائية.

المقدمة:

تتحمل معظم النباتات درجات معينة من الملوحة يبدأ بعدها تأثير الملوحة على خفض الإنتاجية، بين (Qadir *et al.*,2004) أن استعمال نباتات متحملة للملوحة تعتبر إحدى تقنيات الاستصلاح لقابلية هذه النباتات على النمو في الترب المتأثرة بالملوحة حيث تعمل على تخفيض ملوحة الترب الملحية كما أن لجذورها دوراً في تحسين صفات التربة. بالإضافة الى استعمال محاصيل اقتصادية متحملة تحقق دخلا" للمزارعين مقارنة بالكلفة العالية لإنشاء شبكات الصرف(Dadshani, *et al.*,2004). وبينت الدراسات التي قام بها العديد من الباحثين (Hamdy,1998) و (Miles , 1987) إمكانية استخدام المياه المالحة في الري وخاصة في تواجد معدل مطري يزيد عن 220 مم وتوفر ظروف صرف ملائمة.

إن الاستعمال الأمثل للمياه المالحة يؤدي إلى تحويل مساحات جديدة من الأراضي الزراعية إلى أراضي منتجة للغذاء ويوفر الكثير من المياه العذبة المستعملة في الري. إن عملية التناوب في الري بين مياه عذبة ومياه مالحة تعد طريقة سهلة وليست بحاجة لخزانات

لخلط نوعين من المياه، ويعد بعض العلماء أن هذا التناوب مهماً في المراحل الحساسة من عمر النبات حيث تعطى رية بمياه عذبة (الزعبي وآخرون،2014). طور مؤخراً مفهوم المناوبة بين الريات باستخدام مياه مالحة لعدد من الريات ومياه عذبة للري في بداية ونهاية الموسم الزراعي لتأمين غسل التربة وتحقيق أفضل إنبات(1989) FAO .

قام علماء تربية المحاصيل بتطوير بعض الأصناف من محصول الحبوب الجديد التريتيكال (القمحيلم)، الناتج من تهجين محصولي القمح و الشيلم والهدف من برامج تربية التريتيكال هو وإعطاء غلة جيدة من العلف ذو قيمة هضمية عالية، وإنتاج عال من الحبوب ذات نسبة بروتين مرتفعة قد تتفوق أحيانا على القمح والشعير (الحمداني،2002).

تؤثر الملوحة في الخصائص المورفولوجية والتشريحية للنبات (Blum and Johnson , 1992) وتسبب برأي (Salisbury and Ross, 1992) الى اضطرابات في التغذية المعدنية. ويعزي كل من Zeng وVonshak (1988) التراجع في الغلة الحيوية عند المستويات الملحية الأعلى إلى ازدياد تركيز الأملاح الذوابة في منطقة انتشار الجذور، مما يؤدي إلى خفض الجهد المائي لمحلول التربة، فيقل فرق التدرج في الجهد المائي بين التربة وخلايا المجموع الجذري، مما يؤثر سلباً في معدل تدفق الماء وامتصاصه من قبل المجموع الجذري، فتصبح كمية المياه الممتصة غير كافية لتعويض الماء المفقود بالنتح من ، فتتعرض خلايا الأجزاء الهوائية (الأوراق والساق) إلى العجز المتمثل بتراجع جهد الامتلاء داخل خلايا الأجزاء الهوائية، مما يؤثر سلباً في معدل نموها، حيث يعد جهد الامتلاء بمنزلة القوة الفيزيائية التي تدفع جدر خلايا الجدر النباتية على الاستطالة. وينسب (Soorentino, *et al*.,2002) التراجع الحاصل في الغلة الحبية عند النضج إلى تراجع كفاءة النبات التمثيلية بسبب تقلص حجم المسطح الورقي الفعال في عملية التمثيل الضوئي، ويمكن أن يعزى تراجع متوسط الغلة الحبية تحت ظروف الاجهاد للتريتيكال وخاصة عند المستويات الملحية العالية إلى فترة امتلاء الحبوب. مما يؤثر سلباً في كمية المادة الجافة المنتقلة من المصدر (الأوراق والساق) إلى المصب (الحبوب)، لأن الماء هو الناقل الوحيد لنواتج التمثيل الضوئي من المصدر إلى المصب بالإضافة إلى قلة كمية المادة الجافة المتاحة خلال فترة امتلاء الحبوب، وبسبب تراجع كفاءة النبات التمثيلية تحت ظروف الإجهاد الملحي الشديد نتيجة ازدياد المقاومة المسامية حيث أن بلوغ أقصى درجات المقاومة للتراكيز العالية من الملوحة يكون كلما كانت المساحة الورقية متسعة أكثر، كل ذلك يؤثر سلباً في كمية الطاقة الضوئية الممتصة Intercepted light energy والمحولة الى طاقة كيميائية مخزونة في روابط المركبات العضوية (السكريات) المصنعة، مما يؤثر سلباً في معدل صافي التمثيل الضوئي (أرسلان و وآخرون، 2010).

ونظراً للازمة الحالية في مصادر المياه وشحتها يهدف البحث إلى:

أ . دراسة تأثير استخدام المياه (عذبة–مالحة–تناوب) في مردود محصول التريتيكال

ب . دراسة حركة الأملاح بالتربة وعلاقتها بملوحة مياه الري (مياه جوفية).

مواد البحث وطرائقه:

موقع الدراسة:

نفذت التجربة في محطة بحوث سعلو العائدة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في مدينة دير الزور السورية التي تقع ضمن منطقة الاستقرار الخامسة حيث لا يتجاوز معدل الهطول المطري 161 ملم/السنة يتركز في الفترة الممتدة من تشرين الثاني ولغاية آذار، وكانت كمية الأمطار الهاطلة خلال العام (2018–2019) أعلى من المعدل العام حيث بلغت 223.1 ملم.

تشير الخواص الكيميائية لتربة المحطة الجدول (1) إلى أن درجة pH لمستخلص التربة 1: 5 تميل نحو القلوية لكافة الأعماق وهي متجانسة وتتراوح بين (7.72-8.33) وتتراوح الناقلية الكهربائية للعجينة المشبعة ما بين (0.99–1.75)dS/m وبالتالي فهي أتربة غير مالحة بينما تراوحت النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم من(24–34)% ومحتوى التربة من المادة العضوية قليل ولا يتجاوز1.52% في الآفاق السطحية. ومحتواها من الفوسفور قليل ويتراوح ما بين 8–9.2 ملغ/كغ ومحتواها من البوتاس يتراوح ما بين 218–341 ملغ/كغ.

الجدول (1): تحليل التربة قبل الزراعة لمحصول التريتيكال.

المعاملات المائية	الأعماق (سم)	Ec (dS/m)	pH	مادة عضوية%	P Mg/kg	K Mg/kg
I_1	30-0	1.663	8.12	1.39	8	341
I_1	60-30	1.11	7.72	0.87	9	218
I_2	30-0	1.749	8.22	1.52	8.2	313
I_2	60-30	1.731	8.31	1.001	8	241
I_3	30-0	0.994	8.33	1.52	9.2	280
I_3	60-30	1.474	8.28	1.00	9	251

الزراعة والمتابعة:

صمم البحث على مبدأ القطاعات العشوائية الكاملة حيث تكونت التجربة من ثلاث معاملات مائية (جدول 2) بثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة وقد بلغ عدد القطع التجريبية (9) قطعة مساحة كل منها (6.3) م^2، وكان الحد الفاصل بين القطع (2) م^2 لمنع رشح المياه المالحة من معاملة الى أخرى، وبلغت مساحة التجربة (56.7) م^2.

الجدول(2): متوسط تحليل نوعية مياه الري

نوعية المياه	Ec (dS/m)	pH
I_1: (مياه فرات عذبة)	1.12	7.53
I_2: (مياه جوفية: البئر الموجود في المحطة)	19.61	7.47
I_3: (تناوب: عذبة، جوفية)	8.4	7.52

تم زراعة محصول التريتيكال بتاريخ 2018/12/15 لموسم واحد، تمت الزراعة على سطور بطول 3 متر للسطر والمسافة بين السطر والآخر 20 سم، كما تم مراعاة الاحتياجات السمادية للمحصول و إضافة الاسمدة الفوسفاتية والآزوتية ووفق المعادلة السمادية في وزارة الزراعة . وتمت عملية الري باستخدام الري السطحي وبلغ عدد الريات خمس سقايات بمعدل (776) م^3/هـ في الرية الواحدة. وبعد الزراعة، تم قياس ملوحة مياه الري العذبة وملوحة المياه الجوفية عند كل سقاية. كما تم رصد الأطوار الفينولوجية وأخذت عينات ترابية من جميع المعاملات المائية لجميع المكررات للأعماق (0–30)، (30–60)، (60–90) سم لإجراء تحاليل Ec وpH وذلك في بداية ومنتصف ونهاية الموسم.

النتائج والمناقشة:

المردود:

تظهر النتائج في الجدول (3) أن هناك تأثيراً واضحاً وموثوقاً لنوعية مياه الري في انتاج التريتيكال من الغلة البيولوجية حيث ارتفع متوسط الإنتاج الكلي من (11.29طن/هـ) بالنسبة لمعاملة الري بمياه مالحة I_2 إلى (13.26طن/هـ) في معاملة الري بمياه عذبة I_1 وكانت (11.59 طن/هـ) في معاملة الري بالتناوب I3. كما أن الانتاج من الغلة الحبية قد زادت من (3.17طن/هـ) بالنسبة

لمعاملة الري بمياه مالحة (I_2) إلى (4.17 طن /هـ) في معاملة الري بمياه عذبة (I_1) و كانت (3.48 طن /هـ) في معاملة الري بالتناوب (I_3) (جدول4، الشكل1) .

الجدول(3): تأثير الري المتناوب في مردود الغلة البيولوجية طن/هـ لمحصول التريتيكال

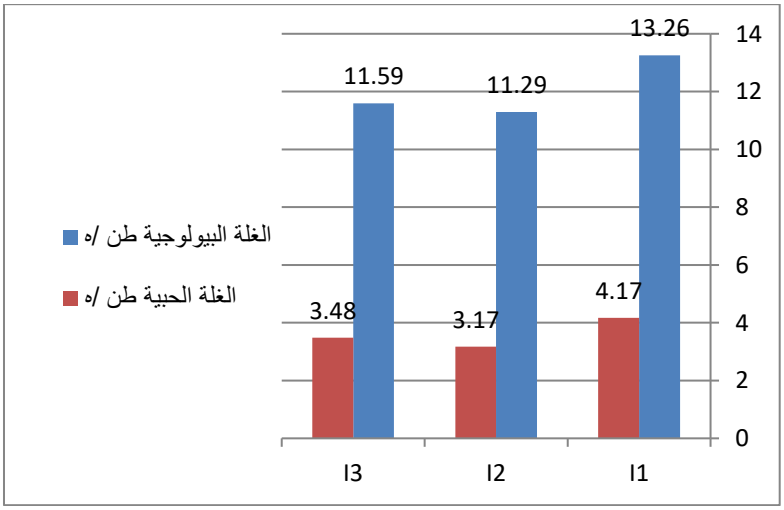
المعاملة المائية	المردود طن/هـ	المقارنة	الفرق المشاهد	L.S.D 0.05	النتيجة
I_1	13.26	$I_1 - I_2$	1.97	1.83	A
I_2	11.29	$I_3 - I_2$	0.30		C
I_3	11.59	$I_1 - I_3$	1.67		BC
CV =12.17%					

الجدول(4): تأثير الري المتناوب على الغلة الحبية لمحصول التريتيكال طن/هـ

المعاملة المائية	المردود طن/هـ	المقارنة	الفرق المشاهد	L.S.D 0.05	النتيجة
I_1	4.17	$I_1 - I_2$	1	0.996	A
I_2	3.17	$I_2 - I_3$	0.31		C
I_3	3.48	$I_1 - I_3$	0.69		BC
CV =6.17%					

الجدول (5): تأثير الري المتناوب في وزن الألف حبة / غ من محصول التريتيكال

المعاملة المائية	وزن الألف حبة / غ	المقارنة	الفرق المشاهد	L.S.D 0.05	النتيجة
I_1	36.26	$I_1 - I_2$	0.53	5.69	AB
I_2	36.79	$I_2 - I_3$	0.4		A
I_3	36.39	$I_1 - I_3$	0.13		AB
CV =6.22 %					

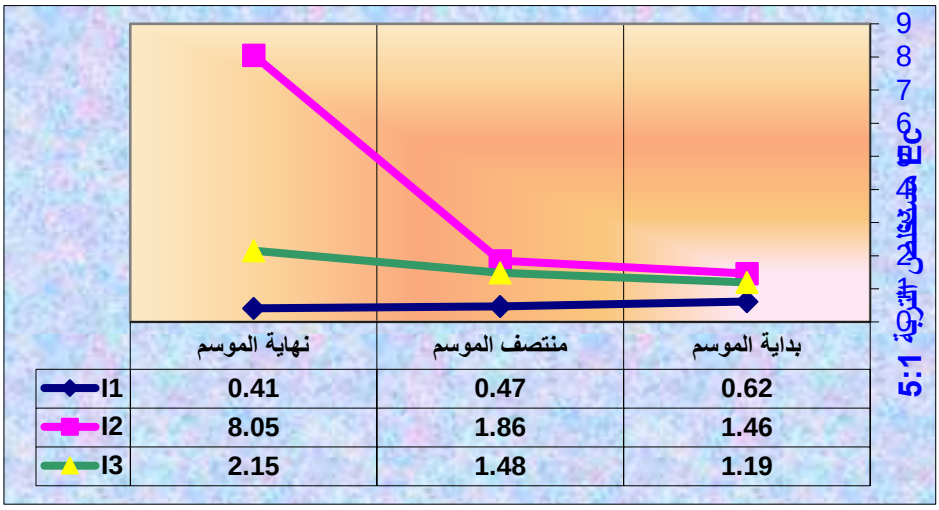


الشكل(1): تأثير الري المتناوب في مردود الغلة البيولوجية والغلة الحبية طن/هـ لمحصول التريتيكال

I_1: الري بمياه عذبة (مياه عذبة)، I_2: الري بمياه مالحة (مياه جوفية)، I_3: الري بالتناوب (مياه عذبة–مياه جوفية).

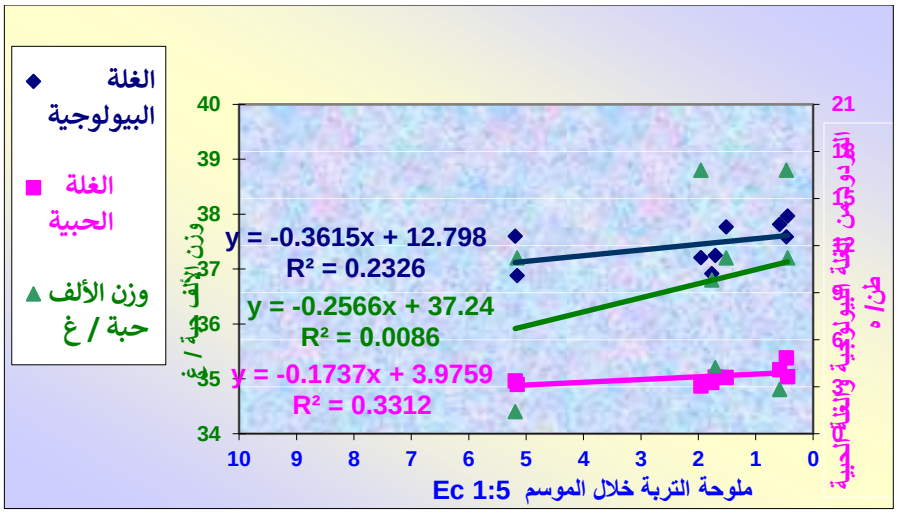
حركة الأملاح في التربة:

يظهر من الشكل(2) تغيرات الملوحة (Ec) لكافة المعاملات المائية خلال الموسم (بداية، منتصف، نهاية) يتبين في المعاملة الأولى I_1 أن (Ec) انخفضت من (0.62 dS/m) في بداية الموسم إلى(0.47 dS/m) في منتصف الموسم و (0.41 dS/m) في نهاية الموسم، لذلك فأن هناك غسيل للأملاح في التربة وبلغت نسبة الغسيل (34%). أما في المعاملة المائية الثانية I_2 يظهر أن هنالك تراكم للأملاح فقد ارتفعت (Ec) من (1.46 dS/m) في بداية الموسم إلى(1.86 dS/m) في منتصف الموسم و (8.05 dS/m) في نهاية الموسم، وبلغت نسبة التراكم (451%). وفي المعاملة المائية الثالثة I_3 يتبين وجود تراكم للأملاح فقد ارتفعت درجة توصيلها الكهربائي من (1.19 dS/m) في بداية الموسم إلى (1.48 dS/m) في منتصف الموسم و(dS/m 2.15/ م) في نهاية الموسم وبلغت نسبة التراكم (81%). وهذا يتفق مع ما توصل اليه العديد من الباحثين حيث يذكر (أرسلان وزملاؤه،2010) أنه عند الري بمياه عالية الملوحة (Ec_{iw}=12 ds/m) حصل تراكم كميات كبيرة من الأملاح حيث ارتفعت Ec_e (التوصيل الكهربائي لمستخلص العجينة المشبعة) في نهاية موسمي التريتيكال والدخن ووصلت الى (Ec_e=11.24 ds/m). كما يذكر (Goral *et al*,1999)أن التريتيكال من المحاصيل متوسطة التحمل للملوحة؛ حيث يتحمل حتى 7 dS/m.



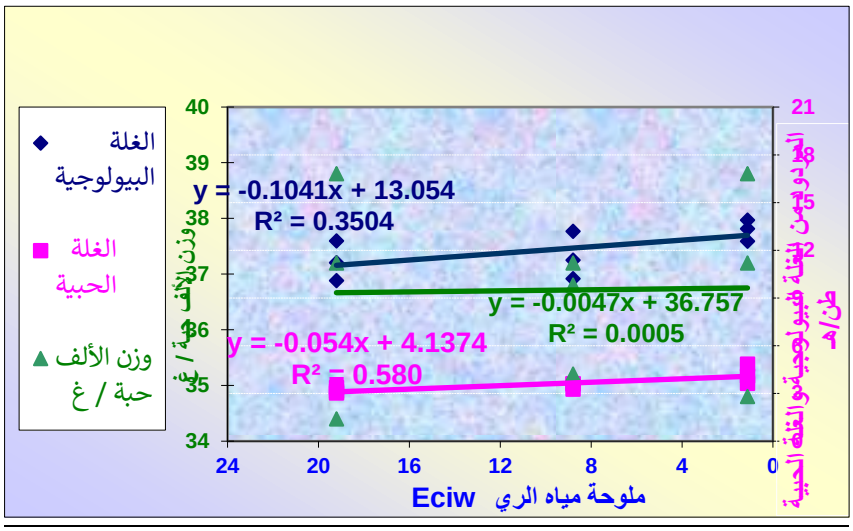
الشكل(2): تأثير نوعية قيم مياه الري في Ec (1:5) التربة (بداية، منتصف، نهاية) الموسم

يظهر الشكل (3) وجود علاقة سلبية بين ملوحة التربة ($Ec_{1:5}$) والمردود. حيث نلاحظ أن قيمة معامل التحديد Square R^2 تساوي تقريباً (0.23)،(0.33)،(0.0086) على الترتيب للغلة البيولوجية الغلة الحبية (طن/هـ)، ووزن الألف حبة (غ)،



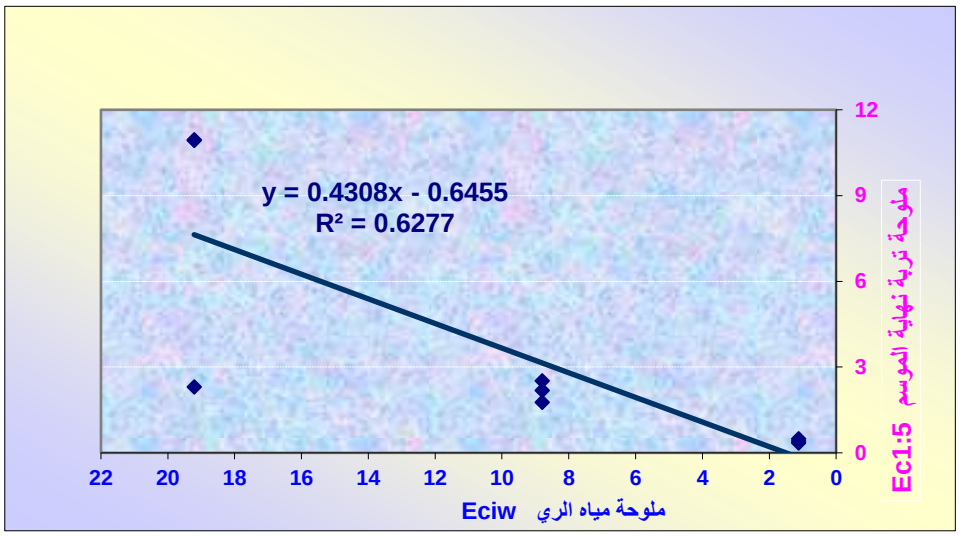
الشكل(3): العلاقة بين ملوحة التربة والمردود (الغلة البيولوجية والغلة الحبية طن/هـ) ووزن ال 1000 حبة(غ) ومعامل التحديد r^2.

كما يبين الشكل (4) العلاقة بين ملوحة مياه الري EC_{iw} والمردود، حيث يظهر وجود علاقة ارتباط سلبية بين ملوحة ماء الري (Ec_{iw}) والمردود. كما نلاحظ أيضاً أن قيمة معامل التحديد Square R^2 للغلة البيولوجية والغلة الحبية (طن/هـ)، ووزن الألف (غ)، يساوي (0.35)،(0.58)،(0.0005) على الترتيب. وهذا يعني أن 35% من التغيرات التي تحدث في قيم الغلة البيولوجية يمكن تفسيرها عن طريق التغيرات التي تحدث في ملوحة ماء الري، كما يعني أن 58% من التغيرات التي تحدث في قيم والغلة الحبية يمكن تفسيرها عن طريق التغيرات التي تحدث في ملوحة ماء الري .و يعني أيضاً أن 0.05% من التغيرات التي تحدث في قيم كمية وزن الألف حبة يمكن تفسيرها عن طريق التغيرات التي تحدث في ماء الري.



الشكل(4): العلاقة بين مياه الري Ec_{iw}والمردود (الغلة البيولوجية والغلة الحبية طن/هـ) ووزن ال1000 حبة(غ) وقيم معامل التحديد r^2.

كما يبين الشكل (5) العلاقة بين ملوحة التربة($Ec_{1:5}$) وملوحة مياه الري EC_{iw}حيث يظهر وجود علاقة ارتباط ايجابية وأن قيمة معامل التحديد Square R^2 تساوي تقريباً (0.6277) وهذا يعني أن حوالي 62% من التغيرات التي تحدث في قيم ملوحة التربة($Ec_{1:5}$) يمكن تفسيرها عن طريق التغيرات التي تحدث في ملوحة ماء الري (EC_{iw}).



الشكل(5): العلاقة بين ملوحة تربة نهاية الموسم ($Ec_{1:5}$) وملوحة مياه الريEc_{iw}

الاستهلاك المائي وعلاقته بالمردود:

بلغ الاستهلاك **المائي** الكلي (5100) م^3/هـ منها (3830) م^3/هـ سقايات و(1270) م^{3}هطل مطري خلال موسم النمو، وبلغ عدد الريات خمس سقايات بمعدل (776) م^3/هـ في الرية الواحدة الجدول(6). وقد كانت كفاءة استخدام المياه العذبة I_1 لمردود الغلة

الحبية هي الأعلى من باقي المعاملات وبلغت (0.82) كغ/ م^3 حيث تفوقت على المعاملة I_2 عالية الملوحة و الري بالتناوب (I_3) وكانت على التوالي (0.62) ، (0.68) كغ/ م^3 .

الجدول(6):الاستهلاك المائي الكلي وكفاءة استخدام المياه مستويات مختلفة من ملوحة مياه الري

المعاملة المائية	كمية المياه المقدمة للمحصول خلال موسم النمو م^3 / هـ	المردود كغ / هـ	المعدل الوسطي للسقاية العملية م^3 / هـ	عدد السقايات	كفاءة استخدام المياه كغ / م^3
		الغلة الحبية			**الغلة الحبية**
I_1	5100	4170	776	5	**0.82**
I_2		3170			**0.62**
I_3		**3480**			**0.68**

I_1: الري بمياه عذبة (مياه عذبة)، I_2: الري بمياه مالحة (مياه جوفية)، I_3: الري بالتناوب (مياه عذبة–مياه جوفية).

الاستنتاجات:

1- تحمل محصول التريتيكال بشكل نسبي ارتفاع الاملاح في مياه الري حيث بلغ الفرق بالمردود 8% للمياه متوسطة الملوحة (EC=8 dS/m) و24% للمياه عالية الملوحة (EC=19.61 dS/m) مقارنة بالمياه العذبة.

2- تبين حدوث غسيل للأملاح في التربة وبلغت نسبة الغسيل (34%) عند الري بمياه مالحة،وأن هنالك تراكم للأملاح عند الري بمياه مالحة (EC=19.61 dS/m) وبلغت نسبة التراكم (450%). و عند الري بمياه متوسطة الملوحة(EC=8 dS/m) بلغت نسبة التراكم (81 %).

المراجـــع:

أرسلان، أويديس و عبدالله العيسى و منال النقشبندي (2010). تأثير الري بمياه مالحة في بعض الخصائص الجذرية وأثرها في انتاجية محصولي القمشيلم (تريتيكالي) والدخن في ظروف محافظة دير الزور. المجلة العربية للبيئات الجافة–المجلد الثالث: العدد الأول ص:37:104–48 .

الحمداني، مؤيد صديق (2002). التريتيكال (القمح الشيلمي) محصول الحبوب الجديد، نشأته، أهميته الاقتصادية ومستقبله. مجلة المهندس الزراعي. نقابة المهندسين الزراعيين. الأردن. 34–29ص. العدد71.

الزعبي، محمد منهل و أويديس أرسلان و رياض حاجي الشاهر (2014). المحاصيل العلفية المتحملة للملوحة . الترجمة رضوان اليوسف. دمشق–الجمهورية العربية السورية . وزارة الزارعة والإصلاح . ص47.

Blum, A; and J.W. Johnson (1992). Transfer of water from root into dry soil and the effect on wheat water relation and growth. Plant and Soil 145:141- 9.

Dadshani, S. A.; W. A. Weidner; G. H. Buck-Sorlin; A. Börner; and F. Asch (2004). QTL Analysis for salt tolerance in barley. Rural Poverty Reduction through Research for Development. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research (IPK) DeutscherTropentag, Berlin, Germany. (http://www.asch-online.eu/downloads/FA-Dadshani-DTT2004- pdf).

FAO. (1989). Water quality for agriculture, Irrigation and drainage paper 29 (Rev. 1), FAO. Rome, 174.

Goral, H; Wegrzn, S; and L. Spiss (1999). Heterosis and Combining Ability in Spring Triticale (x Triticosecale, Wittm.). Plant Breed and Seed Sci., 43(1): 25-34.

Hamdy, A. (1998). Slain irrigation management for sustainable use. CIHEM/MAI-Bari.

Qadir, M.; J. D. Oster; S. Schubert; A. D. Noble, and K. L. Sahrawat (2007). Phytoremediation of sodic and saline-sodic soils. Advances in Agronomy. 96:197- 247.

Miles, D. (1987). Salinity in Arkansas vally of Colorado. Environmental protection agency. Intern agency agreement report EPA-AIG-D4-OSS4 , C.O.

Salisbury, j and J. Ross (1992). Plant Physiology 4th, Ed. PP. 588-9. Wadsworth publishing company, California.

Soorentino, G.; P. Giorio; M. Soprano; A. Lavini; and A. Martorelia (2002) Effect of salt stress on leaf water status and photosynthetic capacity of pepper (Capsicum annum L). Scientific Meeting of Italian HorticulturaSoci. V2P.473-474.italy.

Zeng, M;, and A. Vonshak (1998). Adaptation of Spirulina platens is to salinity stress. Comparative Bioch. and physiol. Part A Molecular and Integrative Physiol. Part A 120: 113-118.

Influence of Alternate Irrigation (Fresh-Salt Water) on Some Soil Characteristics and Yield of Triticale Crop in the Lower Euphrates Basin

Lubna AL-Bashi *(1), Tamim AL-Assi, Saleh AL-Moustafa(1), and Abdulmnem AL- hamid(1)

(1). Der- ALzoor, GCSAR, Syria.

(*Corresponding author: Lubna AL-Bashi, E-Mail lubnabashshe@ gmail.com).

Received:24/10/2022 Accepted: 20/01/2023

Abstract

This experiment was carried out in Deir Ezzor Syrian city - Seaalo Research Station – The General Commission for Scientific Agricultural Research(GCSAR) to determine the influence on some soil characteristics and yield of triticale crop Tertiary upon irrigation with different salinity irrigation water. Randomized-complete- block design consisting of three treatments and three replicates (fresh, salt, alternate) over cropping season(2018-2019). The results showed a significant decrease in yield with increasing the salinity of irrigation water where the biological yield (13.26،11.59, 11.29) tons/hectare respectively, and the grain yield (4.17, 3.48, 3.17) tons/hectare respectively. Irrigation with fresh water(I1) (Ec=1.12 dS/m) leached a part of salt from the soil profile which (Ec) of 1:5 soil extraction reaches to Ec=0.47 dS/m, Salts accumulation in the soil was greater for the high salinity irrigating water treatment (I_2) (Ec=19.61 dS/m) which increased the (Ec) of soil extraction 1:5 to 8.05 dS/m, while a small amount of salt accumulation in the soil upon alternate irrigation (I_3) (Ec= dS/m) which increased the (Ec) of soil extraction 5:1 of the soil to 2.15 dS/m.

Keywords: alternating irrigation, salt water, triticale, biological yield, grain yield, Ec .