

تأثير الري بالمياه المالحة وإضافة مستويات من الزيوليت في محتوى التربة من (N, P₂O₅, K₂O) وإنتاجية محصول الدخن في ظروف منطقة دير الزور

د. طه الخليفة*، د. عرفان الحمد**، م. سامر الربيع***

*أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة، جامعة الفرات.

**أستاذ في قسم التربة واستصلاح الأراضي.

*** طالب دراسات عليا (ماجستير).

الملخص

نفذ البحث في أراضي محطة بحوث الري التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بدير الزور خلال الموسم الزراعي (2006-2007) بهدف معرفة تأثير الري بمياه الصرف الزراعي (المالحة) مقارنة بالمياه العذبة مع استخدام (3) مستويات من الزيوليت الخام (5، 10، 20) طن/ هـ بالإضافة لمعاملة الشاهد (بدون إضافة الزيوليت الخام) في محتوى الطبقة السطحية من التربة للأزوت والفوسفور والبوتاسيوم وإنتاجية العلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن. نفذ البحث بإتباع تصميم القطع المنشقة، وبثلاثة مكررات لكل معاملة. تمت عمليات الزراعة وإضافة الأسمدة اللازمة ومتابعة كل عمليات الخدمة، وبعد جني محصول الدخن أخذت عينات مركبة من التربة من العمق (0-30) سم، وبعد مناقشة النتائج توصلنا للاستنتاجات التالية:

- 1 - تناقص غير معنوي في قيم الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم الميسرة في التربة بالمعاملات المروية بالمياه المالحة مقارنة مع المعاملات المروية بالمياه العذبة.
- 2 - زيادة غير معنوية لقيم الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة في معاملة الري بالمياه المالحة بزيادة كمية الزيوليت الخام.

3 - زيادة في إنتاجية العلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن بمقدار (34.3، 37.2) % على التوالي في معاملة إضافة الزيوليت الخام (20 طن/هـ المروية بالمياه المالحة مقارنة بشاهدها.

4- تفوق معنوي في كفاءة الاستهلاك المائي للعلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن، حيث وصلت كميته إلى (3.66، 12.76) كغ/م³ على التوالي في معاملة إضافة الزيوليت الخام (20 طن/هـ المروية بالمياه المالحة مقارنة بشاهدها والتي بلغت (2.64، 9.34) كغ/م³ على التوالي.

5- تفوق في كل مؤشرات التربة، وإنتاجية محصول الدخن الرطب والجاف في كل المعاملات المروية بالمياه العذبة مقارنة مع كل المعاملات المروية بالمياه المالحة.

كلمات مفتاحيه: مياه مالحة، الزيوليت الخام، إنتاجية العلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن.

ورد للنشر: 06 / 04 / 2010

قبل النشر: 25 / 05 / 2010

1- المقدمة:

مما لا شك فيه أن الري بالمياه العذبة يعتبر الطريق الأمثل لزيادة الإنتاج الزراعي، إلا أن الزيادة السكانية مع ندرة المياه خاصة المياه الجيدة النوعية في القطر العربي السوري فرض استخدام مياه الصرف الزراعية والمياه ذات النوعية الهامشية. أكدا (الوكيل عطا، فوزي الحمد عرفان، 1997) و (SAWAN Z.M., 1985) بأنه يمكن استعمال المصادر المائية غير التقليدية من أجل زيادة الرقعة الزراعية وزيادة إنتاجها. كما أثبت (KANDIL N.F., 1990) بأن زيادة درجة الملوحة من (3000) حتى (9000) جزء بالمليون بمياه الري زادت ملوحة التربة من (5-9) أمثال التربة المروية بالمياه العذبة وأكد (AYERS J.E.; SCHONEMAN R.A., 1984/1986) بأن زيادة ملوحة مياه الري تحدث اجهادات ملحية وبيئية في التربة، مما يؤثر على إنبات البادرات وتطورها لمعظم المحاصيل الزراعية، وإن استخدام مياه الصرف الزراعي (المياه المالحة) بشكل عام بدون إدارة جيدة يمكن أن يؤثر سلباً على خواص التربة ويؤدي بالنتيجة إلى تدهورها وانخفاض إنتاج المحاصيل (SNAINBERG I.; SHALHEVET G., 1984) ولخفض التأثير الخطير لاستعمال مياه ذات نوعية هامشية فإنه يوصى باختيار المحصول المناسب مع إجراء تعديلات في تطبيقات الري والفلاحة بالإضافة إلى خلط المياه ذات النوعية الهامشية مع مياه عذبة (MEIRI A., 1990). والزيوليت الطبيعي هو عبارة عن مجموعة من الفلزات السيليكاتية الألومينية المائية الذي يستخدم في استصلاح الأراضي الملحية، وتخفيف ملوحة المياه المالحة المستخدمة بالري، وكسماد طبيعي في الزراعات المحمية، وفي مجال تنظيف وحماية البيئة. تساهم إضافة خام الزيوليت للترب بالتحريز البطيء للنوتسيوم والأمونيوم، وزيادة في غسل الأملاح الذائبة، وتخفيف في صلابة تشكل القشرة السطحية من التربة كما يمتلك خصائص تبادلية كبيرة، وسطحاً نوعياً داخلياً عالياً وبالتالي يلعب دوراً مهماً في تحسين خواص التربة وبالتالي خلق بيئة جيدة لنمو النباتات وزيادة إنتاجيتها (WOLF, 2004 and HUTTL., 2001 GOULA., 1984, AMBERG., 1987).

بعد محصول الدخن *Panicum miliaceum* من محاصيل الحبوب الهامة في العالم، ويتميز هذا المحصول بتحملة لملوحة التربة والمياه المالحة مع إمكانية زراعته في الأراضي الرملية والجافة الفقيرة، ويعتبر محصولاً علفياً ملائماً للمناطق المتأثرة بالملوحة ذات المياه المالحة (MINEYEV.,1990et al MING.,2001, AHMED ., 2006 LINDSAY EVANS ., 2006 WAYNE., 2006/2008).

2 - الهدف من البحث:

يهدف البحث إلى دراسة تأثير نوعية مياه الري و إضافة مستويات من الزيوليت الخام (كمحسن طبيعي) في تيسر الأزوت والفسفور والبوتاسيوم وكفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية محصول الدخن في ظروف محافظة دير الزور .

3- مواد وطرائق البحث:

3-1- الموقع والمناخ:

موقع التجربة: تم تنفيذ البحث في أراضي محطة بحوث الري التابعة لمركز بحوث دير الزور، ويتبع مركز الدراسة لظروف المناطق الجافة، ويقع مستوى الماء الأرضي على عمق أكثر من (2) م عن سطح التربة، ويقع الموقع شرق مدينة دير الزور على بعد (10) كم، وعلى خط طول (40.11) شرق غرينتش ودائرة عرض (35.22) شمال خط الاستواء، وترتفع عن سطح البحر (213) م، ويبلغ متوسط المعدل المطري السنوي (150) مم وتؤكد المعطيات المناخية بأن درجة حرارة سطح التربة العظمى بلغت ذروتها في شهر تموز (61.11)م. وأدنى قيمة لها كانت في شهر تشرين الثاني (26.92) م .
 وأما بالنسبة للرطوبة النسبية المتوسطة فكانت أعلى قيمة لها في شهر تشرين الثاني حيث وصلت إلى (66.30)% أما أدنى قيمة لها كانت في شهر تموز حيث وصلت إلى (30.81)% وأما ساعات السطوع الشمسي فقد بلغت ذروتها في شهر تموز، حيث وصلت إلى (11.80) ساعة، وأدنى قيمة لها في شهر تشرين الثاني، حيث وصلت إلى (7.05) ساعة. وأما سرعة الرياح فقد بلغت أعلى معدل لها في شهر تموز، حيث وصلت إلى (2.02)م/ثا.

2-3- عينات مياه الري:

تم استعمال نوعين من مياه الري، المياه العذبة (نهر الفرات)، والمياه المالحة، (مياه الصرف الزراعي) (وهي مياه من مصرف زراعي مكشوف) المجاور لموقع تنفيذ البحث، وذلك بأخذ عينات مياه في بداية الموسم ونهايته قبل كل رية. وأجريت عليها مجموعة من التحاليل في مخابر مركز بحوث دير الزور التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية بإتباع الطرق التالية: التوصيل الكهربائي للمياه (ECw)، ودرجة حموضة مياه الري الـ pH بطريقة العيارية (RICHARDS L.A., 1954) والصوديوم والبوتاسيوم الذائبين بجهاز (Flame photometer)، والكالسيوم والمغنيزيوم بالمعايرة بالفرسينيت، الكربونات والبيكربونات بالمعايرة باستخدام حمض HCl، (0.05) أساسي. أما قيم الـ SAR فكانت (2.89) و(11.25) بالنسبة للمياه العذبة (مياه نهر الفرات)، والمياه المالحة (مياه الصرف الزراعي) على التوالي. وتم تصنيف نوعية مياه الري وفق تقسيم معامل الملوحة الأمريكي .

3-3- عينات التربة:

تم أخذ عينات مركبة من التربة على الأعماق (0-15) (15-30) (30-45) (45-60) سم من موقع البحث قبل البداية حتى عمق (60) سم وبعد جني المحصول مباشرة على عمق (0-30) سم وذلك لدراسة التغيرات التي أحدثتها المياه المستخدمة بالري مع مستويات الزيوليت الخام وبعد تجفيف العينات هوائياً وتطهيرها ثم طحنها وغربلتها بغربال قطر تقو به (2.0) سم، ثم أجريت لها التحاليل التالية:

التحليل الميكانيكي بطريقة الهيدرومتر وفقاً لطريقة (PIPER C.S., 1950) والكربون العضوي، والمادة العضوية (JACKSON M.L., 1973) كما تم تقدير التوصيل الكهربائي لعجينة التربة المشبعة ودرجة الحموضة بنسبة (1: 2.5) والسعة التبادلية للتربة والزيوليت وفقاً لطريقة (RICHARDS L.A., 1954) ونوعية مياه الري ومخبر الملوحة (AYERS R.S.; D.W. WESTCOT., 1985) والصوديوم والبوتاسيوم الذائبين والكالسيوم والمغنيزيوم والكربونات والبيكربونات بالطرق المعتمدة في تحليل عينات مياه الري نفسها.

3-4- تصميم التجربة: تم تصميم البحث باستخدام القطع المنشقة حيث تمثل نوعية مياه الري المعاملات الرئيسية والزيوليت الخام (المحسن الطبيعي) المعاملات المنشقة وبثلاثة مكررات لكل معاملة تجريبية، وبأبعاد مقدارها (5x4) م، ويمكن تبيان المعاملات التجريبية على النحو التالي:

1. شاهد (تربة بدون إضافة محسن طبيعي للتربة).
2. الزيوليت الخام بمعدل (5) طن / هـ.
3. الزيوليت الخام بمعدل (10) طن / هـ.
4. الزيوليت الخام بمعدل (20) طن / هـ.

3-5- خطوات تنفيذ البحث :

أخذت عينات مركبة من التربة من المكررات اللازمة قبل الزراعة لإجراء التحليل الفيزيائية والكيميائية والخصوبية الأساسية، حيث تم تعويم الأرض وتخطيها وتنفيذ خطوط الري (مالح + فرات) والتي تمد بالمياه اللازمة من خزان بحجم 1000 م³ لخلط مياه الصرف الزراعي بنسبة (28%) مع المياه العذبة بنسبة (72%) للوصول إلى الدرجة الملحية المطلوبة. أضيفت الأسمدة وفق نتائج محتوى التربة للأزوت والفسفور المتاحة، حيث أضيف السماد الفوسفاتي على شكل سوبر فوسفات (46%) قبل الزراعة بمعدل (70 كغ P₂O₅ / هكتار) وحدة صافية، كما أضيفت الأسمدة الأزوتية على شكل نترات الأمونيوم (33.5%) بمعدل (120 كغ N / هكتار) وحدة صافية وذلك على دفعتين (الكمية الأولى قبل الزراعة، والكمية الثانية بعد الحشة الأولى). تم زراعة حبوب محصول النخن بتاريخ 2007/7/2 على سطور بمسافة بينها (70سم)، ثم أعطيت رية الإنبات بتاريخ 2007/7/3. وتمت متابعة العمليات الزراعية اللازمة خلال مراحل نمو النبات المختلفة، وتم قياس درجة ملوحة مياه الري العذبة (مياه نهر الفرات)، والمياه الملحية (مياه الصرف الزراعي) في الري الأولى وعند الري الأخيرة، وجرت عمليات الري بطريقة الري السطحي عند وصول رطوبة التربة إلى (80) % من قيمة السعة الحقلية مع إدخال معامل غسل مقداره (15) % من قيمة المقنن المائي، وتم احتساب كمية مياه الري العملية والنظرية لكل رية في كل قطعة تجريبية، وتم التخلص من

الأعشاب الضارة يدوياً كلما دعت الحاجة لذلك، وقد تم حساب الإنتاجية بجمع الحشائث خلال ثلاث فترات (8/16 ، 9/16 ، 12/3 /2007 م) لأخذ القراءات اللازمة، ثم أخذت عينات تربة مركبة مباشرة من مكررات كل معاملة من المعاملات المدروسة وعلى عمق (0-30) سم وأجريت عليها التحاليل التالية:

1 - الأزوت المتاح (N)، 2- الفوسفور المتاح (P_2O_5)، 3- البوتاسيوم المتبادل (K_2O)

كما وتم حساب المؤشرات التالية:

1- إنتاجية العلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن في معاملات البحث المدروسة.
2- حساب كمية المياه المستهلكة خلال الموسم ، م³/ هـ، وعدد الريات للمحصول المزروع.

3- كفاءة الاستهلاك المائي للعلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن، كغ/م³.
وبالنهاية تم إجراء تحليل إحصائي لمعرفة قيمة أقل فرق معنوي (L.S.D) للمؤشرات المدروسة ما بين المعاملات وفقاً لـ (SNEDECOR.,1972).

4- النتائج والمناقشة:

4-1- نوعية مياه الري:

تصنف مياه الري حسب نتائج التحليل بأنها مياه ذات درجة ملوحة منخفضة بالنسبة للمياه العذبة (مياه نهر الفرات) إلى مياه شديدة الملحية بالنسبة (لمياه الصرف الزراعي) (RICHARDS L.A .,1954)، جدول رقم (1) ومقدار نسبة الصوديوم المد مص (SAR) حسب تقسيم معامـل الملوحة الأمريكي (AYERS (R.S.;D.W.WESTCOT.,1985 بأنها من منخفضة إلى متوسطة.

جدول رقم (1) متوسط التركيب الكيميائي للمياه العذبة والملحية المستخدمة في التجربة خلال الموسم الزراعي (2006-2007) م.

نسبة الصوديوم المد من SAR	الكاتيونات					الأيونات			درجة الحموضة pH	ECw Ds/m	نوعية مياه الري
	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	So ³⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻			
2.89	0.01	6.0	2.83	4.46	6.0	3.97	3.03	0.29	7.30	1.02	المياه العذبة (مياه نهر الفرات)
12.25	0.10	46.03	13.20	13.94	44.75	24.63	3.80	0.00	8.60	7.22	مياه مالحة (مياه الصرف لزراعي)

2-4- خواص التربة:

يبين نتائج الجدول رقم (2) بان التربة وبكل الأعماق المدروسة، تنتمي للترب السلتية الطينية (حسب مثلث القوام) [20]، ودرجة الحموضة الـpH تتراوح بين (7,61 إلى 7,83) فهي ضعيفة القلوية والتربة غير مالحة لان قيمة ECe تتراوح بين (1.5-1.7) ديسيمنز/م وهي أقل من (4.0) ديسيمنز/م، والتربة فقيرة بالمادة العضوية، وتتناقص قيمتها بزيادة العمق، وأما الأيون والكاتيون السائدين في أعماق قطاع التربة المدروسة هما الكلور والصوديوم الذائنين، وسعتها التبادلية الكاتيونية في العمق (0 - 30) سم تساوي (22.15) ميلليمكافى / 100 غرام تربة

3-4 - الزيوليت الخام:

تؤكد نتائج التحليل بأن الزيوليت الخام يحتوي طيناً نسبته (11.68) % وزناً. ودرجة الحموضة قلوية متوسطة وتساوي (8.0)، والتوصيل الكهربائي وتساوي (1.13) ديسيمنز/م، وفقير بالمادة العضوية، حيث وصلت قيمتها إلى (0.03) % وزناً، وعالي المحتوى من كربونات الكالسيوم (21.52) % وزناً وهو ذو سعة تبادلية عالية، وصلت قيمتها إلى (89.0) ميلليمكافى / 100 غرام تربة (مصدر الزيوليت الخام منطقة جبل السيس).

جدول رقم (2) يبين بعض الخواص الطبيعية للتربة المستخدمة في الدراسة على أعماق مختلفة

المادة العضوية %	ECe Ds/m	درجة الحموضة pH	قوام التربة بالنسبة لمثلث القوام	التركيب الميكانيكي % من وزن التربة الجافة تماماً			العمق/سم
				طين	سلت	رمل	
0.95	1.70	7.80	سلتية - طينية	44.0	36.48	19.52	30-0
0.85	1.50	7.83	سلتية - طينية	42.0	37.48	20.52	60-30
0.50	1.51	7.61	سلتية - طينية	41.0	38.48	20.52	90-60
0.33	1.71	7.83	سلتية - طينية	42.0	38.48	19.52	120-90

جدول رقم (3) يبين بعض الخواص الكيميائية للتربة المستخدمة في الدراسة على أعماق مختلفة

الكاتيونات				الأنيونات				العمق/سم
مليمكافى/ل (2.5:1)								
K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	So ²⁻ ₄	Cl ⁻	HCO ⁻ ₃	CO ⁻ ₃	
0.30	18.70	14.80	17.80	42.4	6.4	2.80	0.00	30-0
0.21	21.50	15.60	19.40	45.7	8.4	2.60	0.00	60-30
0.24	18.70	15.40	19.60	44.1	7.0	2.80	0.00	90-60
0.31	19.60	17.60	19.60	47.1	7.2	2.80	0.00	120-90

4-4- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم الأزوت الميسر:

توضح نتائج الجدول رقم (4) بأن كمية الأزوت الميسر في العمق (0-30) سم من التربة المدروسة قد انخفضت كقيمة متوسطة في معاملات الري بالمياه المالحة مقارنة بالمعاملات المروية بالمياه العذبة، وبلغت نسبة الانخفاض كمتوسط لمؤشر الأزوت في الري بالمياه المالحة بمقدار (0.59) % مقارنة مع متوسط قيم المؤشر نفسه بالمعاملات المروية بالمياه العذبة. وقد أثرت معدلات الزيوليت الخام المضافة في كمية الأزوت المتاح بالعمق (0-30) سم من التربة، حيث زادت نسبة الأزوت بزيادة معدلات إضافة الزيوليت الخام وعند استعمال نوعي مياه الري المدروسة. و أعلى زيادة كانت في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة، حيث وصلت إلى (13.78) % مقارنة بمعاملة الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام) والمروية بالمياه المالحة. وهذا موافق لما حصل (GOULA M.A., 1984). والتحليل الإحصائي يؤكد عدم وجود فروق معنوية لمؤشر الأزوت المتاح تحت تأثير نوعية مياه الري ومعدلات الزيوليت الخام المضافة وتفاعلهما.

جدول رقم (4) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة في كمية الآزوت الميسر في التربة (جزء بالمليون) خلال الموسم الزراعي 2007 - 2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/ هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	
	20	10	5		N	مياه عذبة
6.77	7.15	7.02	6.71	6.20	N	مياه عذبة
6.77	7.10	6.96	6.64	6.24	P.P.M	مياه مالحة
	7.13	6.99	6.67	6.22		المتوسط
	(نوعية المياه × الزيوليت) n.s	الزيوليت n.s	نوعية المياه n.s		L.S.D _{0.05}	

4-5- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم الفوسفور الميسر: تؤكد نتائج الجدول رقم (5) بأن كمية الفوسفور الميسر بالعمق (0-30) سم من التربة قد تناقص بشكل غير معنوي في معاملات الري بالمياه المالحة مقارنة مع المعاملات المروية بالمياه العذبة، وقد وصل الانخفاض للمؤشر الفوسفور المتاح كقيمة متوسطة في العمق (0-30) سم من التربة إلى (1.45) % في المعاملة المروية بالمياه المالحة مقارنة مع متوسط قيم نفس المؤشر ولنفس العمق ولكن في المعاملة المروية بالمياه العذبة. وأما فعالية معدلات الزيوليت الخام المضافة في محتوى الفوسفور المتاح بالعمق (0-30) سم، فيلاحظ تزايد في قيم هذا المؤشر بزيادة معدل إضافة الزيوليت الخام. ولكن تحققت أعلى زيادة في متوسط قيم هذا المؤشر في معاملة (20) طن / هـ زيوليت خام في معاملة الري بالمياه المالحة بمقدار (21.11) % مقارنة بالشاهد، وعند العمق نفسه والمروية بنفس نوعية مياه الري. وهذا موافق لما توصل إليه (WOLF.,2004 and HUTTL M.,2001). والتحليل الإحصائي يؤكد عدم وجود فروق معنوية في متوسط

قيم الفوسفور المتاحة ناتجة عن تأثير نوعية مياه الري ومعدلات الزيوليت الخام المضافة ونقاؤهما.

جدول رقم (5) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة على كمية

الفوسفور الميسر في التربة (جزء بالمليون) خلال الموسم الزراعي 2007 - 2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	P
	20	10	5			
4.82	5.33	4.92	4.66	4.38	P.P.M	مياه عذبة
4.75	5.22	4.83	4.65	4.30		مياه مالحة
	5.27	4.87	4.65	4.43		المتوسط
	n.s (نوعية المياه*الزيوليت)	n.s الزيوليت	نوعية المياه n.s		L.S.D _{0.05}	

4-6- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم البوتاسيوم المتبادل:

تؤكد نتائج الجدول رقم (6) بأن محتوى التربة من البوتاسيوم المتبادل بالعمق (0-30) سم انخفض بشكل غير معنوي كقيمة متوسطة في المعاملات المروية بالمياه المالحة مقارنة مع القيمة المتوسطة لمؤشر البوتاسيوم المتبادل وبالعمق نفسه والمروية بالمياه العذبة. ولقد بلغ الانخفاض كمتوسط في العمق (0-30) سم من التربة لمؤشر البوتاسيوم المتبادل (1.51) % بالمعاملات المروية بالمياه المالحة مقارنة مع قيم المؤشر نفسه و العمق نفسه بالمعاملات المروية بالمياه العذبة. وأما متوسط قيم هذا المؤشر تحت تأثير معدلات الزيوليت الخام المضافة، فيلاحظ من الجدول السابق وجود زيادة في كمية البوتاسيوم المتبادل بزيادة معدلات إضافة الزيوليت الخام في المعاملات المروية بالمياه المالحة. حيث بلغ أعلى معدل لمؤشر البوتاسيوم المتبادل في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة (18.14) % مقارنة مع شاهدها والمروية بنوعية مياه الري نفسها، وهذه القيمة متوافقة مع ما توصل إليه (GOULA and AMBERG A., 1987 and 1984).، والتحليل الإحصائي يؤكد وجود فروق معنوية لمؤشر البوتاسيوم المتبادل وخاصة قيمته العالية ما بين إضافة الزيوليت الخام بمعدل

(20) طن/هـ من ناحية مع معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (5) طن/هـ والشاهد (بدون إضافة الزيوليت الخام) من ناحية أخرى.

جدول رقم (6) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة على كمية

البوتاس الميسر في التربة (جزء بالمليون) خلال الموسم الزراعي 2007 - 2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري
	20	10	5		
166.34	183.25	173.7	152.25	156.15	مياه عذبة
163.83	179.75	171.40	152.01	152.15	K P.P.M
	181.5	172.55	152.13	154.15	المتوسط
	(نوعية المياه ×الزيوليت) 28.4	الزيوليت 18.5	نوعية المياه n.s		L.S.D _{0.05}

4-7- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم إنتاجية العلف

الأخضر لمحصول الدخن:

توضح نتائج الجدول رقم (7) المبينة لإنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن بأنها كانت متباينة في معاملتي نوعية مياه الري، حيث نلاحظ انخفاضها بشكل معنوي في معاملة الري بالمياه المالحة بشكل متوسط بمقدار (16.31) % مقارنة مع القيمة المتوسطة للمعاملات المروية بالمياه العذبة. وأما إنتاجية المؤشر نفسه تحت معدلات الزيوليت، فيلاحظ تزايدها بزيادة معدلات إضافة الزيوليت الخام والمروية بالمياه المالحة، وأعلى زيادة لهذا المؤشر تحققت في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ، حيث بلغت الزيادة (34.32) % والمروية بالمياه المالحة مقارنة بشاهدها والمروية بنوعية مياه الري نفسها وهذا ما أكدته (HUTTL M.,2001) (WOLF.,2004) والتحليل الإحصائي يؤكد وجود فروق معنوية ناتجة عن فعالية المحسن الطبيعي المضاف ونوعية مياه الري وتفاعليهما في إنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن، وخاصة ضمن معاملات إضافة الزيوليت الخام فيلاحظ وجود تفوق معنوي

واضحاً في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ مقارنة مع إضافة الزيوليت الخام بمعدل (5) طن/هـ.

جدول رقم (7) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة في المحصول الأخضر للدخن (طن/هكتار) خلال الموسم الزراعي 2007 - 2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	
	20	10	5		إنتاج المحصول الأخضر	مياه عذبة
87.59	93.53	91.13	84.40	78.30	إنتاج المحصول الأخضر	مياه عذبة
79.61	90.43	83.93	76.75	67.32	إنتاج المحصول الأخضر	مياه مالحة
	93.48	87.53	80.57	72.82		المتوسط
	(نوعية المياه × الزيوليت) 14.45	الزيوليت 7.25	نوعية المياه 4.33		L.S.D _{0.05}	

4-8- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم إنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن :

تؤكد النتائج المبينة في الجدول رقم (8) بأن إنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن كانت متباينة تحت معاملي نوعية المياه. حيث نلاحظ بأن متوسط إنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن في المعاملات المرورية بالمياه المالحة قد انخفض بمقدار (4.66) % مقارنة مع متوسط إنتاجية العلف لمحصول الدخن في المعاملات المرورية بالمياه العذبة. بينما يلاحظ زيادة الإنتاجية تحت معاملات إضافة الزيوليت الخام، بزيادة معدل الإضافة، وأعلى زيادة لإنتاجية العلف الجاف تحققت في معاملة إضافة (20) طن/هـ زيوليت خام والمرورية بالمياه المالحة، حيث وصلت إلى (37.19) % مقارنة مع الشاهد والمرورية بنوعية مياه الري نفسها ، وهذا موافق لما توصل إليه (GOULA M.A 1987 and AMBERG A ., 1984). والتحليل الإحصائي يؤكد عدم وجود فروق

معنوية ولكن كانت ناتجة عن فعالية مياه الري ومعنوية بالنسبة لمعدلات الإضافة المستخدمة للزيوليت الخام وتفاعلهما في إنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن، والفروق بين معاملات إضافة الزيوليت كانت واضحة وخاصة بين معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ بالمقارنة مع معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (5) طن/هـ — جدول رقم (8).

جدول رقم (8) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة في المحصول

الجاف للدخن (طن/هكتار) خلال الموسم الزراعي 2007 - 2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	
	20	10	5		إنتاج المحصول	مياه عذبة
22.75	26.53	23.03	20.43	21.0	إنتاج المحصول	مياه عذبة
21.69	25.97	22.47	20.75	18.93	الجاف	مياه مالحة
	26.97	22.75	20.57	19.96		المتوسط
	(نوعية المياه × الزيوليت) 3.27	الزيوليت 1.76	n.s.	نوعية المياه	L.S.D _{0.05}	

4-9- تأثير المياه المالحة ومستويات الزيوليت المختلفة في قيم كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن :

تبين نتائج الجدول رقم (9) بأن القيم المتوسطة لمؤشر كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن (كغ/م³) كانت مختلفة تحت معاملي نوعية المياه، وبلغ عدد السقايات لمحصول الدخن (10) سقايات وكانت كميات السقاية النظرية والعملية تساوي (7128 ، 5309)م³/هـ وكفاءة الري (86)% بالمعاملات المروية بالمياه العذبة، وأما كميات السقاية النظرية والعملية تساوي (7244 ، 5266)م³/هـ وكفاءة الري (82)% بالمعاملات المروية بالمياه المالحة، حيث يلاحظ انخفاض معنوي بمقدار (7.81) % في متوسط قيم كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن

والمروية بالمياه المالحة مقارنة مع متوسط كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الأخضر لمحصول الدخن بالمعاملات المروية بالمياه العذبة. وأما في معاملات الزيوليت الخام، فنلاحظ بأن قيم هذا المؤشر قد زادت بزيادة معدلات إضافة الزيوليت الخام في المعاملات المروية بالمياه المالحة، حيث كانت أعلى قيمة (12.75) كغ/ م³ في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة، بينما في معاملة الشاهد (بدون إضافة الزيوليت الخام) والمروية بالمياه المالحة فقد بلغت (8.25) كغ/ م³. والتحليل الإحصائي يؤكد وجود فروق معنوية للمؤشر المدروس ناتجة عن فعالية نوعية مياه الري ومعدلات الزيوليت الخام المضافة وتفاعلها. والفروق واضحة بين معاملات إضافة الزيوليت الخام، وخاصة بين معاملة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ ومعاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (5) طن/هـ.

جدول رقم (9) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة في كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاج العلف الأخضر لمحصول الدخن (كغ/م³) خلال الموسم الزراعي (2007 -

2008م)

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/ هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	
	20	10	5		كفاءة مردود المياه	مياه عذبة
12.1	13.83	12.87	11.94	9.76	كفاءة مردود المياه	مياه عذبة
10.61	12.75	11.12	10.34	8.25	كفاءة مردود المياه	مياه مالحة
	13.29	11.99	11.14	9.0	كغ/م ³	المتوسط
	(نوعية المياه × الزيوليت) 1.82	الزيوليت 1.42	نوعية المياه 1.21		L.S.D _{0.05}	

10-4- تأثير المياه المالحة والزيوليت الخام في قيم كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن: تؤكد نتائج الجدول رقم (10) بأن القيم المتوسطة لمؤشر

كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن كانت مختلفة بين نوعي مياه الري، حيث نلاحظ وجود انخفاض غير معنوي في متوسط قيم مؤشر كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن في المعاملات المروية بالمياه المالحة مقارنة مع متوسط قيم المؤشر نفسه بالمعاملات المروية بالمياه العذبة. ولقد بلغت قيمة الانخفاض لهذا المؤشر (6.33) % في المعاملات المروية بالمياه المالحة كقيمة متوسطة مقارنة مع القيمة المتوسطة للمؤشر نفسه بالمعاملات المروية بالمياه العذبة. و بلغت قيمة هذا المؤشر (3.66) كغ/م³ في معاملة إضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة، بينما في معاملة الشاهد فقد بلغت قيمة هذا المؤشر (2.47) كغ/م³ والمروية بنوعية مياه الري نفسها. التحليل الإحصائي يؤكد وجود فروق معنوية في قيم هذا المؤشر تحت معدلات إضافة الزيوليت الخام المختلفة وتفاعلها مع نوعية مياه الري، والفرق المعنوي كان واضحاً في قيمة مؤشر كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاجية العلف الجاف لمحصول الدخن في معاملة إضافة (20) طن/هـ زيوليت خام مقارنة مع معاملة إضافة (5) طن/هـ زيوليت خام.

جدول رقم (10) تأثير الري بمياه عذبة ومياه مالحة وإضافة الزيوليت بمعدلات مختلفة في كفاءة الاستهلاك المائي لإنتاج العلف الجاف المحصول الدخن (كغ/م³) خلال الموسم الزراعي 2007 -

2008

المتوسط	معدلات الزيوليت الخام، طن/هـ			الشاهد (بدون إضافة زيوليت خام)	نوعية مياه الري	
	20	10	5		مياه عذبة	مياه مالحة
3.16	3.80	3.25	2.97	2.62	كفاءة مرتفع	مياه عذبة
2.96	3.66	2.98	2.89	2.32	المياه	مياه مالحة
	3.73	3.11	2.93	2.47	كغ/م ³	المتوسط
	0.47	0.18			تفاعل	L.S.D _{0.05}

5- الاستنتاجات والمقترحات:

5-1- الاستنتاجات:

من مناقشة النتائج يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

1- حدوث انخفاض غير معنوي في محتوى التربة من الأزوت والفوسفور والبيوتاسيوم المتاحة للنبات في العمق (0-30) سم من التربة كقيمة متوسطة بمقدار (0.97، 1.45، 1.51) % على التوالي في المعاملات المروية بالمياه المالحة مقارنة مع المعاملات المروية بالمياه العذبة.

2- زادت إنتاجية العلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن بمقدار (6.58، 24.67، 34.33، 2.48، 18.70، 37.19) % على التوالي في معاملات إضافة الزيوليت الخام بمعدلات (5، 10، 20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة مقارنة مع الشاهد.

3- ارتفاع في قيم مكافئ الاستهلاك المائي للعلف الأخضر والجاف لمحصول الدخن بمقدار (25.33، 34.79، 54.54، 24.55، 28.45، 57.76) % على التوالي في معاملات إضافة الزيوليت الخام بمعدلات (5، 10، 20) طن/هـ والمروية بالمياه المالحة بالمقارنة مع الشاهد.

4- يؤكد التحليل الإحصائي وجود فروق غير معنوية بالنسبة لمؤشر إنتاجية العلف الجاف ومكافئ استهلاكها المائي ناتجة عن تأثير نوعية مياه الري ومعنوية لمستويات الزيوليت الخام المضافة وتفاعلها.

2-5- التوصيات :

بعد الانتهاء من تنفيذ البحث يمكننا أن ننصح بتدوير المياه المالحة (مياه الصرف الزراعي) بالري مع إضافة معامل غسل مقداره (15) % من قيمة المقلن المائي، وإضافة الزيوليت الخام بمعدل (20) طن/هكتار كمحسن طبيعي في ظروف معاكسة لظروف مكان تنفيذ البحث.

المراجع: REFERENCES

- 1- الوكيل عطا، فوزي الحمد عرفان، 1997- استعمال الصرف الزراعي في السري وتأثيره على خواص التربة الكيميائية وعلى المحاصيل الزراعية - منشورات مجلة بحوث جامعة حلب.
- 2-AMBERG A ., 1987-Utilization of Organic Wastes and Its Environmental Implication .in: Agricultural Waste Management and Environmental protection . proc . 4th Int .Symp . Braunschweig, 1,37-54.
- 3-AHMED O.H.; AMINUDDIN H.; HUSNI M.H.A ., 2006- Reducing ammonia loss from urea and improving soil exchangeable ammonium retention through mixing triple superphosphate, humic acid and zeolite. *Soil Use Manage.*, (22), 315-319.
- 4-AHMED O.H.;AMINUDDIN H.; HUSNI M.H.A.,2008- Ammonia volatilization and ammonium accumulation from urea mixed with zeolite and triple superphosphate. *Acta Agric. Scandinavica Section B, Soil Plant Sci.*, (58),182-186.
- 5-AYERS J.E.; SCHONEMAN R.A., 1984-Managing irrigation in areas with a water table, proceedings of specialty of conference of irrigation and drainage div. *ASCE/Flagstaff, AZ*, 528-536.
- 6-AYERS J.E.; SCHONEMAN R.A.,1986- Use of saline water from a shallow table by cotton. *Transactions of ASCE.*, 29, 1674-1678.
- 7-AYERS R.S.;D.W.WESTCOT.,1985-Water quality for agriculture. *Irrigation and Drainage*.pp.29, Rev.1 Food and Agric. *Organ. of U. N. Rome*
- 8- GOULA M.A .,1984-Soil and water management of Loamey soil. *phD. Thesis. Fao of Agr. Zaga-ZZig Univ. Egypt.*
- 9- HUTTL F.;FUSSY M.,2001-Organic Matter Management-A Contribution to Sustainability . Reinhard , Soil protection and Recultivation , *Brandenburg University of Technology ,Cottbus, Germany*
- 10- JACKSON M.L.,1973- Soil chemical analyses. prent. Hall. of India private limited 22. BLACK, G.R ,and K.H. HARTGE (1986) ,Methods of soil analysis. Part 1.A (ed) *Agronomy monograph* .No.9. PP.363
- 11-KANDIL N.F., 1990- Effect of using drainage water on soil physical, chemical and hydrological properties in some soil of

- Egypt, *ph. D. thesis, Cairo Univ.*
- 12- LINDSAY EVANS ., 2006-Millet for reclaiming irrigated saline soils ,Published by NSW Department of Primary Industries . *State of New South Wales*
- 13-MEIRI A .,1990- Management under saline water irrigation. In water soil and crop management Relating to the use of saline water, *FAO, Rome.*
- 14-MING D.W.; BOETTINGER J.L.,2001- Zeolites in soil environments.. In: D.L. BISH and D.W. MING (Ed.) *Natural Zeolites: Occurrence, Properties, Applications. Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, vol. 45, Mineralogical Society of America and Geochemical Society, *Washington, DC.* p. 323-345
- 15-MINEYEV , V.G .,A.V.KOCHETAVKIN ,and N. VAN BO .,1990- Use of natural zeolites to prevent metal pollution of soils and plants .*Sov. Soil Sci .(22),72-79.*
- 16-PIPER C.S.,1950-*Soil and plant analysis.*Interscience publishers. *New York.*
- 17-RYAN, J., G. ESTEFAN and A. RASHID., 2001. *Soil and plant analysis laboratory manual.* International center for agricultural research in the dry areas (*ICARDA*) Aleppo, Syria, 172p.
- 18- RICHARDS L.A., 1954- Diagnosis and improvement of saline and alkali soils, *U. S. Salinity Lab. Staff. Agric. Handbook, 60.*
- 19-SAWAN Z.M., 1985- Effect of nitrogen fertilization and foliar application and microelements on yield components and fiber properties of Egyptian cotton. *Egyptian J. Agron, 10(1-2), 25-27.*
- 20-SNAINBERG I; SHALHEVET G.,1984-*Soil salinity under irrigation processes and management* Springer verlae.*New York.*
- 21-SNEDECOR G.W.;COCHRAN W.G.,1972-*Statistical methods.* *Iowa State Univ.press., U. S. A*
- 22-WOLF D.; KANIN A; ITKEVICIUTE.,2004-*Animal Manure - A resource in Organic Agriculture - roject in the Socrates Course"Ecological Agriculture I"* At the Kvl in Copenhagen.
- 23- WAYNE W . Hanna ., 2006-Pearl millet hybrids for forage , crop genetic and breeding research unit .

Effect of saline water irrigation and crude zeolite on (N, P₂O₅, K₂O) soil content and millet yield under conditions of Deir Ezzor

Taha AL-Khalifah *,Orfan AL-Hamad**, Samer Al- Rabea***

*Dept. Field Crop Faculty of Agric., Univ. of Al-Furat

**Dept. Soil and Land Reclamation Faculty of Agric., Univ. of Al-Furat

***Postgraduate Student (MSc.) Dept. Soil and Land Reclamation Faculty of Agricl., Univ. of Al-Furat

Abstract

This study was conducted in Irrigation Research Station, belonged to Deir Ezzor Res. Center (Syria) during (2006-2007) season. It aimed at specifying the effect of irrigation by agricultural drainage (salty) water comparing with fresh water on (N, P₂O₅, K₂O) soil content in surface soil and fresh- dry yield of millet. Applied crude zeolite treatments were (5, 10, 20) ton/ha. as well as control (without crude zeolite application) treatment. Randomized split plot design (RCBD) with (3) replicates was used. Agricultural operations were achieved over millet growing season. After crop harvesting, composed soil samples at (0- 30) cm depth were collected. Data analysis showed the following results:

1. Non- significant differences (N, P₂O₅, K₂O) soil content caused by salty water compared with irrigation by fresh water.
2. Non- significant differences (N, P₂O₅, K₂O) soil content caused by increased crude zeolite levels.
3. Increasing in fresh and dry millet crop yield reached (34.33, 37.19) % respectively by (20) ton/ ha. zeolite treatment irrigated by salty water compared with control.
4. Significant superiority in water consumption efficiency of fresh and dry millet crop, which reached (12.76, 3.66) kg/ m³ respectively caused by (20) ton/ha. treatment irrigated by salty water compared with control, which reached (9.34, 2.64) kg/m³ respectively.
5. Significant superiority in fresh and dry millet crop yield caused by irrigation by fresh water compared with irrigation by salty water.

Key words: Salty water, crude zeolite fresh- dry millet yield.

Received: 06 / 04 /2010 , Accepted: 25 / 5 /2010