مجلة جامعة الملك عبد العزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة، م٢٠ ع٢، ص ص: ١١٣-١٣٥ (١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م)

تأثير ملوحة مياه الري، والفترة بين الريات، ومعدلات التسميد الكبريتي على محصول العلف، ومكوناته، وجودته لحشيشة البلوبانيك (*Panicum antictotale* L.)

سمير جميل السليماني، وفتحي سعد النخلاوي،
وجلال محمد البدري باصهي
كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة – جامعة الملك عبد العزيز، جـــــدة – المملكة العربية السعودية

المستخلص. نفذت هذه الدراسة بمحطة الأبحاث الزراعية التابعة لجامعة الملك عبد العزيز بمنطقة هدى الشام على محصول العلف البلوبانيك بهدف دراسة تأثير ثلاثة مستويات من ملوحة مياه الري (١٠٠٠، و٥٠٠٠، و١٠٠٠٠ مليجرام/لتر)، وثلاثة فترات بين الريات (٤، و٦، و٨ أيام)، وثلاثة معدلات من السماد الكبريتي (صفر، و٧,٥، و١٥ طن/هكتار)، على محصول البلوبانيك خلال موسمي ٢٠٠٧، و٢٠٠٨. وقد أوضحت النتائج أن انخفاض ملوحة المياه، وقصر فترات الري، وزيادة معدلات الكبريت أدت إلى زيادة محصول العلف الأخضر الرطب والجاف للهكتار، وكذلك الوزن الرطب والجاف للسيقان والأوراق (جم /م٢). في حين انخفض محتوى السيقان والأوراق من البروتين (٪)، حيث كان محصول العلف الأخضر الجاف ١٢,٦ طن/هكتار، و١٠,٣ طن/هكتار، و٨,٠٧ طن/هكتار تحت تأثير مياه ملوحتها ١٠٠٠،

و٥٠٠٠، و١٠٠٠٠ملجم/ لتر على التوالي. وقد انخفض محصول العلف الجاف أيضا مع زيادة فترات الري، حيث كان المحصول ١١,٤، و١٠,٣، و٩,٢٧ طن/ هكتار تحت فترات الري ٤، و٦، و٨ على الترتيب. وبالنسبة لمعدلات الكبريت المضافة للتربة، فقد ازداد المحصول الجاف مع زيادة معدلات الكبريت المضافة، من ٨,٦٨ إلى ١٠,٥٩ إلى ١١,٦٩طن/ هكتار تحت تأثير صفر، و٧,٥، و١٥طن كبريت/ هكتار على الترتيب.

بمقارنة محتوى البروتين في السيقان والأوراق تحت مستويات ملوحة مياه الري، أظهرت النتائج أن محتوى البروتين ازداد معنويًا مع زيادة ملوحة المياه، حيث كان محتوى البروتين في الأوراق ١٨,٩٤٪ مع مياه ملوحتها ١٠٠٠مجم/لتر، وازداد إلى٢٠,٦٣٪ تحت تأثير ١٠,٠٠٠مجم/لتر. وتوضح النتائج أيضا ارتفاع البروتين في السيقان والأوراق معنويا، مع زيادة معدلات الكبريت المضافة للتربة. ولقد أثرت التفاعلات الثنائية ما بين ملوحة مياه الري مع فترات الري معنويًا على محصول العلف الأخضر الرطب والجاف، وكذلك أثرت التفاعلات الثنائية بين ملوحة مياه الري ومعدلات الكبريت معنويًا على محصول العلف الأخضر الجاف.

مقـــدمة

انتشرت زراعة محصول حشيشة البلوبانيك كمحصول علفي مستساغ ذي قيمة غذائية عالية بالمملكة العربية السعودية، لمداها الواسع في التأقلم، وامتلاكها درجة عالية من التحمل لمستويات مرتفعة من الإجهادات الملحية، وقدرتها على النمو في التربة الرملية والجيرية (Boukhary, *et al.,*1998).

وقد أجريت دراسات بشأن التغلب على مشاكل ملوحة التربة ومياه الري في تأثيرها على النباتات عن طريق زراعة محاصيل أعلاف مستساغة، وذات

مقدرة عالية على تحمل الملوحة ومقاومة الجفاف. وتوجد دراسات عن تحمل بعض النجيليات العلفية للملوحة (Mass and Hoffman (1977); Ahmad and Ismail, 1992; Truog and Roberts, 1992).

وذكر أبوحسان وطوخي (Abu-Hassan and Al-Tokhi, 2003) أن متوسط طول نبات، وطول الجذور في البلوبانيك في منطقة هدى الشام، كان أكبر تحت تأثير التركيزات المنخفضة من الأملاح، عنه مع التركيزات المرتفعة، خاصة عند زراعتها في منطقة مظللة، ويزداد تأثير تركيز الملوحة مع زيادة درجة الحرارة. كما وجد الباحثان أن وزن النباتات يزيد في التركيزات المنخفضة من الأملاح، ويقل مع التركيزات المرتفعة، و أن المحصول تناقص مع زيادة تركيز الأملاح، ما عدا وزن الجذور الذي ازداد في التركيزات العالية من الأملاح، ويعود ذلك، كما أوضح جانس (Janes, 1966)، إلى الخاصية الأسموزية لتنظيم دخول المياه عن طريق امتصاص الأملاح إلى داخل الخلايا، أو تجميع بعض المذيبات العضوية في الخلية، أي أن زيادة تركيز الأملاح أدت إلى زيادة امتصاص الجذور للماء، وبالتالي يزداد وزنها ووزن النبات، وهذا يتفق مع ما توصل إليه بساركلي و هبر (Pessarakli and Huber, 1991). وقد وجد اوتا ويسي (Ota and Yasue, 1962) أن للأملاح تأثيرات سلبية على محصول حشيشة البلوبانيك، خاصة عند درجات الحرارة المرتفعة، وفي تجربة قام بها سنجهانيا وآخرون (Singhania, *et al.*, 1997) على خمسة أنواع من النجيليات، تم ريها بمياه ذات ملوحة منخفضة، ومتوسطة، وعالية، ودرجة توصيل كهربائي بين ٢-١٢ ديسموز/م ولمدة ٤ سنوات، وقد أعطت حشيشة رودس أعلى نتائج علف أخضر (٤١,٥ طن /هكتار)، تبعتها حشيشة البلوبانيك (٣٣,١ طن/هكتار) وأن الملوحة لم تؤثر على إنتاج الأعلاف إلا بدرجة ضعيفة.

وفي دراستين (Al-Solaimani, 2006 and Al-Solaimani, *et al.* 2006b) على إنتاجية ونمو محصول حشيشة البلوبانيك، كانت الإنتاجية والنمو أعلى معنويا عند استخدام المياه العذبة عن المالحة، وأيضا ازداد المحصول العلفي بزيادة معدلات الكبريت والنتروجين.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير ملوحة مياه الري، والفترة بين الريات، ومعدلات من الكبريت، على المحصول العلفي لحشيشة البلوبانيك الرطب، والجاف، ومكوناته، ومحتوى السيقان، والأوراق من البروتين.

مواد وطرق البحث

نفذت هذه الدراسة بمحطة الأبحاث الزراعية بمنطقة هدى الشام التابعة لكلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة بجامعة الملك عبد العزيز بجدة، وذلك لدراسة تأثير ملوحة مياه الري (١٠٠٠، و٥٠٠٠، و١٠٠٠٠ ملجم/لتر)، الفترة بين الريات (٤، و٦، و٨ أيام)، ومعدلات الكبريت (صفر ، و٧,٥، و١٥ طن/ هكتار)، على محصول العلف، ومكوناته، وجودته، في حشيشة البلوبانيك خلال موسمي ٢٠٠٧، و٢٠٠٨م، حيث تمت زراعة التجربة بتاريخ ٢٠٠٧/١/٢٠م للموسم الأول، و٢٠٠٨/٢/٢٠م للموسم الثاني، بمعدل ١٠ كجم من البذور/هكتار. واستعمل فى الدراسة تصميم القطع المنشقة مرتين (Split split-plot Design) في أربعة مكررات، طبقا للنخلاوي (٢٠٠٨) حيث معاملات القطع الرئيسية (main-plot treatments) هي: ٣ مستويات من ملوحة مياه الري (١٠٠٠، و٥٠٠٠، و١٠٠٠٠مليجرام/ لتر)، بينما معاملات القطع المنشقة (sub-plot treatments) هي ٣ فترات للري (٤، و٦، و٨ أيام بين كل ريتين)، في حين معاملات القطع الصغيرة (sub sub – plot treatments)، هي: ٣ معدلات من السماد الكبريتي (صفر، و٧،٥، و١٥ طن/ هكتار).

وتم أخذ عينات عشوائية ممثلة لأرض التجربة قبل الزراعة، وحللت لتقدير قوام التربة باستخدام الهيدروميتر، وقدر رقم حموضة التربة (pH) ودرجة التوصيل الكهربائي (Ec) باستخدام مستخلص تربة مع الماء بنسبة (١:١ W:V) ونسبة المادة العضوية الكلية في التربة (O.M.)٪ حسب جاكسون (Jackson, 1973)، وتم تقدير النيتروجين الكلي باستخدام جهاز: Kjeletec-Auto 1030، وكذلك الكمية الكلية من الفوسفور والبوتاسيوم بعد استخلاصها بطريقة الهضم بحامض البيروكلوريك والنيتريك بطريقة Shelton and Harper (1941)، باستخدام جهاز: Flame Photometer (Corming400).

ويوضح الجدول (١) أهم الصفات الطبيعية لعينات التربة، ويلاحظ من نتائج تحليل حجم حبيبات التربة ارتفاعًا في محتواها من الرمل (٣٦ و٨٨٪) بينما نسبة السلت ١٠,٢٤ ٪ والطين ١,٤٪ ولذلك تصنف حسب القوام إلى طميّة رملية، وهذا يساعد على تخلل الهواء والماء، وتنشيط عملية تجدد الهواء.

جدول (١). التحليل الميكانيكي للتربة المأخوذة من موقع الدراسة.

عمق التربة (سم)	التوزيع الحجمي للحبيبات (٪)			القوام
	الطين	السلت	الرمل	
(٠-١٥)	١,٤	١٠,٢٤	٨٨,٣٦	طمية رملية
(١٥-٣٠)	٠,٤	١١,٢	٨٨,٤	طمية رملية

كما أوضحت نتائج التحليل الكيميائي لعينات التربة (جدول ٢) أن الرقم الهيدروجيني (pH) يميل إلى القاعدية، ودرجة التوصيل الكهربائي منخفضة، وهذا يدل على أن التربة صالحة للزراعة، وتعتبر قليلة الملوحة، ومحتواها منخفض من العناصر الغذائية.

جدول (٢). التحليل الكيميائي للتربة المأخوذة من موقع الدراسة.

العمق (سم)	رقم الحموضة	التوصيل الكهربي (دسيموز/ م)	نسبة المادة العضوية (٪)	نيتروجين (٪)	فسفور (٪)	بوتاسيوم (مجم/كجم)
(١٥-٠)	٧,٥	١,٩٩	٠,٥٦	٠,٢١	٠,٠٣	٩٧
(٣٠-١٥)	٧,٩	١,٢	٠,٥٥	٠,١٣	٠,٠٢	٤٤

وأخذت عينات عشوائية من المياه المستخدمة في الري (مياه هدى الشام ومياه عسفان)، وقدر فيها درجة الحموضة (pH)، ودرجة التوصيل الكهربائي (Ec)، وتركيز الكالسيوم، والماغنيسيوم الذائب، وكذلك الصوديوم، والبوتاسيوم، وأنيونات الكربونات، والبيكربونات، والكلوريد، والكبريتات، حسب جاكسون (Jackson, 1973) (جدول ٣).

جدول (٣). التحليل الكيميائي لمياه الري المستخدمه في الدراسة.

نوعية مياه الري	مياه هدى الشام	مياه عسفان
رقم الحموضة	٧,٦	٦,٧٤
التوصيل الكهرب (دسيموز/ م)	١,٦	١٦,٣٥
الصوديوم*	٢٠,٧٢	٩٦,٨
الكالسيوم*	٤,٣١	٩
البوتاسيوم*	٠,٠٣	٠,٠٨
المنجنيز*	٢,٩٦	٥,٥
الكلورايد*	١٣,٢٨	١٠٦
الكبريتات*	٥,٩٤	٥٤,٧
البيكربونات*	٤	٠,٦١
نسبة ادمصاص الصوديوم	١٠,٨	٣٥,٩

* (مليمكافئ/ لتر)

جدولة ومعاملات الري ومصادر المياه المالحة

تم استخدام مياه ذات ٣ مستويات من الملوحة وهي: ١٠٠٠، و٥٠٠٠، و١٠٠٠٠ مجم/لتر، حيث كان لتركيز الملوحة ١٠٠٠مجم/لتر هي مياه الري المستخدمة في محطة الأبحاث الزراعية، بينما استعملت مياه من منطقة عسفان ذات تركيز ١٠٠٠٠ مجم/لتر، وتم خلط مع مياه محطة الأبحاث بنسب محددة للحصول على مياه ذات تركيز ٥٠٠٠ مجم / لتر.

تم تحديد فترات الري المستخدمة في هذه التجربة بناءً على الخصائص المائية للتربة في منطقة الدراسة، والاستهلاك المائي لمحصول البلوبانيك، حيث تم تقدير الاستهلاك المائي لمحصول البلوبانيك كناتج ضرب معامل المحصول في متوسط قيمة البخر – نتح للمحصول المرجعي لمنطقة الدراسة المقدر بـ ٧,٤ مم/ يوم (باصهي ٢٠٠٢)، ونظرًا لعدم وجود معامل المحصول لمحصول البلوبانيك في الأبحاث والمراجع العلمية المتاحة (Allen *et al*., 1998، الزيد وآخرون، ١٩٨٨)، فقد تم استخدام قيمة معامل المحصول لمحصول الرودس، نظرًا للتشابه في النمو، وانتمائهم لنفس العائلة النجيلية. والتي تساوي ١,٠٥ (الزيد وآخرون، ١٩٨٨)، وقد قدرت قيمة متوسط الاستهلاك المائي لطول فترة نمو المحصول بـ ٧,٨ مم/يوم، أما الماء المتاح للنبات في التربة (TAW) فقد قدر بـ ٥,٥ سم/١٠٠ سم، وبناءً عليه تم تقدير كمية الماء المتاح لنبات البلوبانيك والذي تبلغ جذوره ١٠٠سم بـ ٥٥ مم. بعد ذلك تم تقدير الفترة بين الريات لكل مرحلة عند نسب استنزاف تساوي ٤٠٪، و٧٠٪، و٩٠٪، وذلك بقسمة الماء المستهلك بواسطة النبات عند كل نسبة استنزاف مستخدمة على معدل الاستهلاك اليومي، وقد قدرت الفترة بين الريات بـ ٤، و٦، و٨ أيام عند نسب استنزاف تساوي ٤٠٪، و٧٠٪، و٩٠٪ على التوالي.

وقد تم الري لمدة ٤ أيام وبمياه ري عادية (مياه هدى الشام)، في بداية التجربة، حتى يتم تثبيت الكثافة النباتية للمحصول في مراحل نموه الأولى، والتي لا تؤدي إلى إجهاد مائي للنبات في الشهر الأول، وحتى لا يؤثر ذلك على نمو النبات. وتم تجهيز أرض التجربة للموسم الأول، وتقسيمها بناءً على الشكل التنفيذي للتصميم الإحصائي المستعمل في التجربة، وكانت مساحة القطعة التجريبية ٢×٣م. وقبل الزراعة تم تسميد أرض التجربة بالتسميد الفوسفاتي بمعدل ٢٠٠ كجم سوبر فوسفات/ هكتار (٤٦٪ P_2O_5)، وكذلك السماد البوتاسي بمعدل ١٥٠ كجم بوتاسيوم/ هكتار (٥٠٪ K_2O)، حيث تم إضافتهما نثرًا للتربة دفعة واحدة قبل الزراعة بأسبوعين. وطبقت معاملات الكبريت طبقًا للمعدلات المختلفة في الدراسة نثرًا للتربة دفعة واحدة قبل الزراعة بأسبوعين، في حين أن السماد النيتروجيني تم إضافته بمعدل ٤٠٠ كجم/هكتار على ٤ دفعات، حيث تم إضافة الدفعة الأولى من النتروجين بعد الزراعة بـ ١٥ يومًا، أما الدفعات الأخرى فتم إضافتها بعد كل حشة من حشات البلوبانيك. وتم تجهيز الأرض للموسم الثاني بنفس طريقة الموسم الأول. وبعد تجهيز الأرض للتجربة وإقامة شبكة الري تمت زراعة التجربة بأكملها يوم ٢٠يناير ٢٠٠٧ للموسم الأول و٢٠ يناير ٢٠٠٨ للموسم الثاني، وذلك باستعمال بذور محصول البلوبانيك النقية الحية (pure viable seeds) بمعدل ١٠ كجم بذور/هكتار، حيث تمت الزراعة على مسافة ١٥سم بين السطرين سرسبة داخل كل سطر.

الصفات التى تمت دراستها

تم الحصول على أربعة حشات من محصول البلوبانيك في الموسم الأول (٢٠٠٧)، وكذلك كان الحال في الموسم الثاني (٢٠٠٨)، حيث كانت الحشة الأولى يوم ٢ أبريل كما كانت الحشات الثانية والثالثة والرابعة بتاريخ ١٢مايو،

و٢٢ يونيه، و٢ أغسطس في المعاملات المختلفة قبل التزهير، وذلك بعمل إطار مساحته ١متر مربع، حيث ألقي في كل حوض عشوائيا مرتين، حيث تم حش النباتات الموجودة في داخل إطار مساحته ١م^{٢}، ألقي مرتين داخل كل قطعة تجريبية على ارتفاع ٥ سم من الأرض، أي بواقع عينتين من كل قطعة تجريبية مساحة كل عينة ١م^{٢}.

وتم تسجيل البيانات التالية:

١- طول النبات : حيث تم قياس طول النباتات لعشرة نباتات عشوائية/ وحدة تجريبية.

٢- وزن السيقان الرطب/ م^{٢} (جم).

٣- وزن السيقان الجاف/ م^{٢} (جم).

٤- وزن الأوراق الرطب/ م^{٢} (جم).

٥- وزن الأوراق الجاف/ م^{٢} (جم).

٦- محصول العلف الأخضر الرطب للهكتار(طن).

٧- محصول العلف الأخضر الجاف للهكتار(طن).

٨- نسبة البروتين في الأوراق والسيقان (٪).

وتم إجراء التحليل الاحصائى التجميعى (Combined Analysis) لنتائج الموسمين الزراعيين معا بعد تطبيق شروط وفروض هذا التحليل، كما تمت مقارنة المتوسطات إحصائيا باستعمال اختبار LSD عند مستوى معنوية ٠,٠٥ (النخلاوى، ٢٠٠٨، Steel and Torrie, 2000) وذلك باستعمال برنامج (SAS 2001).

النتائج والمناقشة

الوزن الرطب والجاف للسيقان (جم/م٢)

تعتبر صفة الوزن الرطب والجاف للسيقان من مكونات المحصول العلفي، حيث أن السيقان تكون الجزء الأكبر من المحصول العلفي (حوالي ٦٠٪ من المحصول العلفي الكلي الرطب والجاف)، وبمقارنة متوسطات وزن السيقان الرطب والجاف/ م٢ تحت تأثير كل عامل من العوامل الرئيسية تحت الدراسة والموضحة بجدول (٤)، يتضح أن الموسم لم يؤثر تأثيرًا معنويًا على الوزن الرطب والجاف للسيقان، حيث كان الوزن الرطب في الموسم الأول ٢٢٦٠٩جم/م٢، بينما كان في الموسم الثاني ٢٥١٣جم/م٢، أما الوزن الجاف فكان في الموسم الأول ٦٠٨جم/م٢، بينما كان في الموسم الثاني ٥٩٩جم/م٢. أما عن استجابة الوزن الرطب والجاف للسيقان لمستويات ملوحة مياه الري، فتوضح نتائج المقارنات الإحصائية للمتوسطات والمدونة بجدول (٤)، أن هناك تناقصًا معنويًا في الوزن الرطب والجاف، مع زيادة مستويات الملوحة، فقد كان الوزن الرطب والجاف تحت ١٠٠٠مجم/لتر ٣١١٣ و٧٤٤جم/م٢ على التوالي، ثم نقص معنويًا تحت تأثير الري بمياه ملوحتها ٥٠٠٠مجم/لتر إلى ٢٥٧٢ و٥٨٧جم/م٢ على التوالي، وكان أقل وزن هو الناتج من الري بمستوى ١٠٠٠٠ملجم/لتر، حيث كان متوسط وزن السيقان الرطب والجاف ١٩٩٨ و٤٧٨جم/ م٢ على التوالي.

وعن تأثير فترات الري على متوسطات وزن السيقان الرطب والجاف/م٢، توضح النتائج المدونة بجدول (٤) أن هناك تناقصًا معنويًا في الوزن الرطب والجاف مع زيادة الفترة بين الريات، فقد كان الوزن الرطب والجاف مع الري كل ٤ أيام ٢٨٢٤ و٦٦٤جم/م٢ على التوالي، ثم نقص معنويًا تحت تأثير الري

كل ٦ أيام إلى ٢٥١٨ و٦٠١جم/م^{٢} على التوالي، وكان أقل وزن هو الناتج تحت فترة الري كل ٨ أيام، حيث كان متوسط وزن السيقان الرطب والجاف ٢٣٤٠ و٥٤٥جم/ م^{٢}.

جدول (٤). متوسطات الوزن الرطب والجاف للسيقان والأوراق (جم/م^{٢}) لمحصول حشيشة البلوبانيك تحت تأثير كل من ملوحة مياه الري وفترات الري ومعدلات الكبريت خلال موسمي (٢٠٠٧ ، ٢٠٠٨).

المعاملة	الوزن الرطب (جم/م٢)		الوزن الجاف (جم/م٢)	
	السيقان	الأوراق	السيقان	الأوراق
الموسم				
الموسم الأولى ٢٠٠٧	٢٦٠٩ أ*	١٦٧٧ أ	٦٠٨ أ	٤٤٩ أ
الموسم الثاني ٢٠٠٨	٢٥١٣ أ	١٦٦٤ أ	٥٩٩ أ	٤٤٨ أ
ملوحة مياه الري (مجم/ لتر)				
١٠٠٠	٣١١٣ أ	٢٠٣٩ أ	٧٤٤ أ	٥٣٩ أ
٥٠٠٠	٢٥٧٢ ب	١٦٥٧ ب	٥٨٧ب	٤٦٢ ب
١٠٠٠٠	١٩٩٨ ج	١٣١٦ ج	٤٧٨ ج	٣٤٤ ج
فترات الري (يوم)				
٤	٢٨٢٤ أ	١٨٧٣ أ	٦٦٤ أ	٤٩٩ أ
٦	٢٥١٨ ب	١٦٦٤ ح	٦٠١ ب	٤٤٨ ب
٨	٢٣٤٠ ج	١٤٧٥ ج	٥٤٥ ج	٣٩٩ ج
معدلات الكبريت (طن/ هكتار)				
صفر	٢١٥٨ ج	١٤٣١ ج	٥٠٣ ج	٣٨٢ ج
٧,٥	٢٥٧٧ ب	١٦٩٤ب	٦١٤ب	٤٦٤ ب
١٥,٠	٢٩٤٩ أ	١٨٨٦ أ	٦٩٣ أ	٤٩٩ أ

*المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف تحت نفس العامل لنفس الصفة لا تختلف معنويا عن بعضها طبقا لاختبار LSD عند مستوى معنوية ٠,٠٥

وأظهرت نتائج تأثير معدلات الكبريت على وزن السيقان الرطب والجاف والمعروضة بجدول (٤) أنه مع زيادة معدل الكبريت المضاف يزداد وزن السيقان الرطب والجاف/ م٢ إلى ٢١٥٨ و٥٠٣جم /م^{٢} على التوالي بدون إضافة الكبريت، بينما ارتفع إلى ٢٥٧٧ و٦١٤جم/م^{٢} على التوالي عند إضافة ٧،٥ طن كبريت للهكتار، وازداد وزن السيقان الرطب والجاف معنويًا ليصل إلى ٢٩٤٩ و٦٩٣جم/م^{٢} على التوالي عند إضافة الكبريت بمعدل ١٥ طن للهكتار. و يعزى انخفاض الوزن الرطب والجاف للسيقان إلى التأثير السلبي لارتفاع الملوحة، وهذا يتوافق مع ما جاء في المراجع: Furr, *et al*. (1966), Singhania, *et al*. (1997), Abu-Hassan and Al-Tokhi (2003), Al-Solaimani (2006). فقد وجدوا أن زيادة ملوحة مياه الري من ٢دسيموز/م إلى ١٢دسيموز/م، أثرت معنويًا على الوزن الرطب للبلوبانيك. أما بالنسبة لزيادة الوزن الرطب للنباتات مع إضافة الكبريت، فهذا يتوافق مع ما جاء في المراجع: Hwany, *et al*. (1989), Genaidy and Hegazy (1991), Al-Solaimani (2006).

وزن الأوراق الرطب والجاف (جم /م^{٢})

تكمل الأوراق المحصول العلفي الأخضر مع السيقان، وتكون حوالي ٤٠٪ من وزن المحصول العلفي، وبمقارنة متوسطات وزن الأوراق الرطب والجاف/م^{٢} تحت تأثير كل عامل من العوامل الرئيسية، والموضحة بجدول (٤)، يتضح أن الموسم لم يؤثر معنويًا على الوزن الرطب والجاف للأوراق، حيث كان الوزن الرطب في الموسم الأول ١٦٧٧جم /م^{٢}، بينما كان في الموسم الثاني ١٦٦٤جم/م^{٢}، أما الوزن الجاف فكان في الموسم الأول ٤٤٩ جم/م^{٢}، بينما كان في الموسم الثاني ٤٤٨جم/م٢, أما عن استجابة الوزن الرطب والجاف للأوراق لمستويات ملوحة مياه الري، فتوضح النتائج في الجدول (٤) أن هناك تناقصًا معنويًا في الوزن الرطب والجاف، مع زيادة مستويات الملوحة، فقد كان الوزن

الرطب والجاف تحت ١٠٠٠ملجم/ لتر ٢٠٣٩ و٥٣٩ جم/م^{٢} على التوالي، ثم نقص تحت تأثير الري بمياه ملوحتها ٥٠٠٠ ملجم/ لتر إلى ١٦٥٧ ٤٦٢ جم/م^{٢} على التوالي. وكان أقل وزن معنوي مع الري بمياه ملوحتها ١٠٠٠٠ملجم/ لتر، حيث كان متوسط وزن الأوراق الرطب والجاف ١٣١٦ و٣٤٤جم/ م^{٢} على التوالي. وعن تأثير فترات الري على متوسطات وزن الأوراق الرطب والجاف/م^{٢}، توضح النتائج المدونة بجدول (٤) أن هناك تناقصًا معنويًا في الوزن الرطب والجاف، مع زيادة فترات مياه الري، فقد كان الوزن الرطب والجاف مع الري كل ٤ أيام ١٨٧٣ و٤٩٩ جم/م^{٢} على التوالي، ثم نقص معنويًا تحت تأثير الري كل ٦ أيام، إلى ١٦٦٤ و٤٤٨ جم/م^{٢}، وكان أقل وزن معنوي مع الري كل ٨ أيام، حيث كان متوسط وزن الأوراق الرطب ١٤٧٥جم/م٢ والجاف ٣٩٩جم/ م^{٢}. وتبين النتائج أنه مع زيادة معدل الكبريت المضاف للتربة ازداد وزن الأوراق الرطب والجاف/ م^{٢}، حيث كان ١٤٣١ و٣٨٢جم/ م^{٢} على التوالي بدون إضافة الكبريت، وارتفع معنويًا إلى ١٦٩٤ جم/ م^{٢} كوزن رطب و٤٦٤جم/م^{٢}كوزن جاف عند إضافة ٧،٥ طن كبريت للهكتار، وازداد وزن الأوراق الرطب والجاف ليصل أقصاه عند إضافة الكبريت بمعدل ١٥ طن للهكتار، حيث كان الوزن الرطب ١٨٨٦جم ، ٤٩٩جم للوزن الجاف.

طول النبات (سم)

يعتبر طول النبات أحد مكونات المحصول في محاصيل العلف الأخضر، وبمقارنة متوسطات طول النبات تحت تأثير العوامل الرئيسية (جدول ٥) يتضح أن متوسط طول النبات لم يتأثر معنويًا بالموسم، حيث كان المتوسط للموسم الأول ٩٢,٧٣ سم، وللموسم الثاني ٩١،٩٧ سم على التوالي. وبمقارنة

متوسطات طول النبات مع استعمال مياه ري مختلفة في ملوحتها من ١٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠ مجم/ لتر، يتضح أن متوسط طول النبات يقل معنويا مع زيادة مستوى الملوحة، حيث كان ٩٨,١٧سم، و٩٢,٩٧سم، و٨٦,١٢ سم تحت تأثير المستويات الثلاثة على التوالي، وهذا يتشابه مع نتائج أبوحسان والطوخي (Abu–Hassan and Al-Tokhi, 2003)، والتي أوضحت أن التركيزات المنخفضة من ملوحة مياه الري نتجت عنها زيادة كبيرة في صفات النمو لحشيشة البلوبانيك.

وتبين متوسطات طول النبات تحت تأثير الاختلاف في الفترة بين الريات، والموضحة بجدول (٥) أن الري كل ٤ أيام، أنتج أطول النباتات بمتوسط ٩٨,٠٣سم، ومختلفًا معنويًا عن الري كل ٦ أيام، حيث كان متوسط طول النبات ٩١,٦سم، في حين كانت أقصر النباتات هي الناتجة تحت تأثير الري كل ٨ أيام بمتوسط٨٧,٤٣سم. ويمكن تفسير هذه النتائج على أساس أن تقليل فترات الري يعمل على زيادة كمية المياه المتاحة للنبات، وعلى ذلك زيادة تكوين المادة الجافة، مع زيادة معدلات التمثيل الغذائي، وزيادة المساحة الورقية، وعليه زيادة معدلات النمو للنباتات والتي أحد مكوناتها زيادة طول النباتات.

وعن تأثير إضافة الكبريت إلى التربة على طول النبات، توضح النتائج بجدول (٥) أنه بزيادة معدلات الكبريت، يزداد متوسط طول النبات معنويا، حيث كانت اقصر النباتات تحت عدم إضافة الكبريت بمتوسط طول النبات ٨٦,٨٣ سم، ثم ازداد متوسط طول النبات معنويًا إلى ٩٢,٧٣سم تحت تأثير إضافة ٧,٥طن كبريت/هكتار، وكانت أطول النباتات هي الناتجة من إضافة ١٥طن/هكتار، حيث كان متوسط طول النبات ٩٧,٤٤سم، ويرجع هذا التأثير الإيجابي لإضافة الكبريت على طول النبات، إلى قدرة الكبريت على خفض رقم

الحموضة (pH) للتربة، وتحسين امتصاص العناصر للنبات، وتحسين قيم الكالسيوم والماغنسيوم المتبادلتين، كما في المراجع: Poonia and Bhmobla (1973), Kriem (1991), Youssef (1992).

جدول (٥). متوسطات طول النبات (سم) ومحصول العلف الأخضر الرطب والجاف (طن/ هكتار) ومحتوى السيقان والأوراق من البروتين (٪) لمحصول حشيشة البلوبانيك تحت تأثير كل من ملوحة مياه الري وفترات الري ومعدلات الكبريت خلال موسمي ٢٠٠٧، ٢٠٠٨م.

المعاملة	طول النبات	محصول العلف الأخضر		محتوى البروتين	
		الرطب	الجاف	السيقان	الأوراق
الموسم					
موسم ٢٠٠٧	٩٢,٧٣أ*	٥٥,١٦أ	١٠,٥٦أ	١١,٦٣أ	١٩,٣١أ
موسم ٢٠٠٨	٩١,٩٧أ	٥٣,٢٧أ	١٠,٠٨أ	١٢,٢٥أ	١٤أ
ملوحة مياه الري (مجم / لتر)					
١٠٠٠	٩٨,١٧ أ	٦٧,٢٩أ	١٢,٦ أ	١١,٢٥ ج	١٨,٩٤ ج
٥٠٠٠	٩٢,٧٧ ب	٥٣,٤٣ ب	١٠,٣ ب	١١,٦٩ ب	١٩,٨١ ب
١٠٠٠٠	٨٦,١٢ج	٤١,٩١ ج	٨,٠٧ ج	١٢,٨٨ أ	٢٠,٦٣ أ
فترات الري (يوم)					
٤	٩٨,٠٣ أ	٦٠,١٦ أ	١١,٤ أ	١١,١٩ ج	١٨,٦٩ ج
٦	٩١,٦ ب	٥٢,٠١ ب	١٠,٣ ب	١٢ ب	١٩,٨٨ ب
٨	٨٧,٤٣ ج	٥٠,٤٦ ب	٩,٢٧ ج	١٢,٦٣ أ	٢٠,١٩ أ
معدل الكبريت (طن / هكتار)					
صفر	٨٦,٨٣ ج	٤٥,٧٧ ج	٨,٦٨ ج	١٠,٦٩ ج	١٨,٦٣ ج
٧،٥	٩٢,٧٨ ب	٥٤,٣٩ ب	١٠,٥٩ ب	١١,٨٨ ب	١٩,٦٣ ب
١٥،٠	٩٧,٤٤ أ	٦٢,٤٧ أ	١١,٦٩ أ	١٢,٨٨ أ	٢١,٠٦ أ

*المتوسطات المتبوعة بنفس الحرف تحت نفس العامل لا تختلف معنويا عن بعضها طبقا لاختيار LSD عند مستوى معنوية ٠,٠٥.

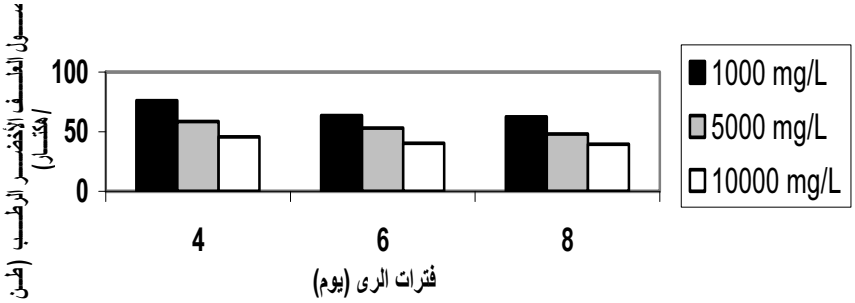
محصول العلف الأخضر (طن / هكتار)

يعتبر محصول العلف الأخضر للهكتار، هو الصفة الأكثر أهمية، وبمقارنة متوسطات محصول العلف الأخضر (الرطب والجاف) للهكتار، والموضحة بجدول (٥)، يتضح أن الموسم لم يؤثر تأثيرًا معنويًا على محصول العلف الأخضر، حيث كان المحصول الرطب في الموسم الأول ٥٥,١٦طن/ هكتار، بينما كان في الموسم الثاني ٥٣,٢٧ طن/هكتار، أما المحصول الجاف فكان في الموسم الأول ١٠,٥٦ طن/هكتار، بينما كان في الموسم الثاني ١٠,٠٨طن/ هكتار.

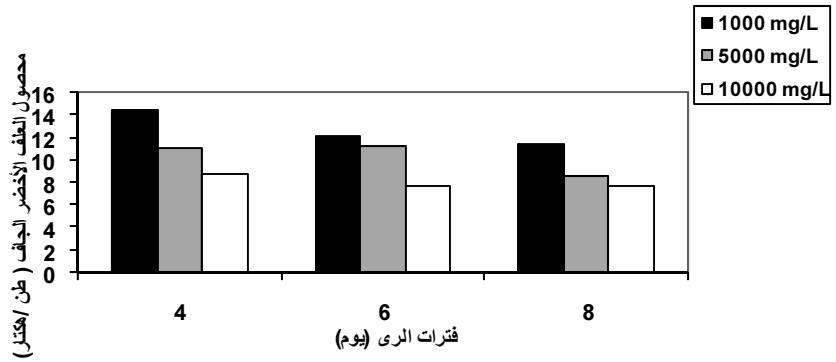
وهذه النتائج تبين أنه رغم الري بمياه ملوحتها مرتفعة، فإن المحصول رغم اختلافه معنويا، إلا أنه محصولا ذا كمية كبيرة، مقارنة بمحاصيل الأعلاف الأخرى (Mushhady, *et al.,* 1984)، ويرجع ذلك إلى اختلاف استجابة التركيب الوراثي لتاثير ملوحة مياه الري، وتبين نتائج الري على فترات مختلفة (٤، و٦، و٨ أيام) أن أعلى محصول علف أخضر رطب وجاف كان هو الناتج مع الري كل ٤ أيام، بمتوسط ٦٠,٦١ و١١,٤طن/ هكتار للوزن الرطب والجاف على التوالي، يليه الري كل ٦ أيام، بمتوسط ٥٢,٠١ و١٠,٣طن/ هكتار. وتبين النتائج السابقة أن لمحصول البلوبانيك درجة عالية من التحمل للإجهاد المائي، من خلال زيادة الفترة بين الريات، حيث أنتج محصولاً مرتفعًا ٥٠,٤٦ و ٩,٢٧ طن/ هكتار للوزن الرطب والجاف على التوالي عند الري كل ثمانية أيام. وتحت تأثير إضافة معدلات الكبريت إلى التربة والمبينة في جدول (٥) وجد أن المحصول ازداد من ٤٥,٧٧ و ٨,٦٨ طن/هكتار للوزن الرطب والجاف على التوالي، مع عدم التسميد بالكبريت إلى ٥٤,٣٩ و١٠,٥٩ طن/هكتار، مع التسميد بمعدل ٧,٥ طن/ هكتار، ووصل المحصول إلى ٦٢,٤٧ و ١١,٦٩طن/ هكتار للوزن الرطب والجاف على التوالي مع التسميد بمعدل ١٥ طن كبريت/ هكتار. وهذه النتائج تتفق مع المراجع: Poonia and Bhmobla (1973),

Clarson, *et al.* (1984), and Al-Solaimani, *et al.* (2006) والـذين أوضـحوا زيادة في المحصول نتيجة إضافة السماد الكبريتي، وكذلك المراجع: Khafaji, *et al.* (1982), Abbas and Dahrough (1986), Carter, *et al.* (1986), Khater, *et al.* (1991), Kriem (1991), Youssef (1992), Al-Solaimani, *et al.* (2006a,b) الذين أوضحوا أن التسميد بالكبريت، يؤدي إلى تحسين امتـصاص العناصر بواسطة جذور النباتات، وتحسين خصائص التربـة، بـسبب خفـض الصوديوم الذائب، ودرجة التوصيل الكهربائي (Ec)، وزيادة وحدات الكالـسيوم والصوديوم المتبادل.

أما عن تأثير التفاعل بين ملوحة مياه الري، وفترات الري على محـصول العلف الأخضر الرطب والجاف، فيوضح الشكلان (١ و٢) أن مع تقليل الفتـرة بين الريات، يحدث تأثير إيجابي لتحمل النبات لمستويات الملوحـة المرتفعـة، حيث يتضح أنه مع الري كل أربعة أيام، كان المحصول تحت مستويات الملوحة ٥٠٠٠ مجم/ لتر، و١٠٠٠٠مجم/لتر، أعلى من المحصول مـع الـري بميـاه عادية، ملوحتها ١٠٠٠مجم/لتر مع الري كل ٦ أيام، أو كل ٨ أيـام، وكـذلك الحالة مع الري كل ٦ أيام، فكان المحصول الرطـب والجـاف أعلـى تحـت مستويات الملوحة المرتفعة ١٠٠٠٠مجم/لتر، عنه مع الري كل ٨ أيام.

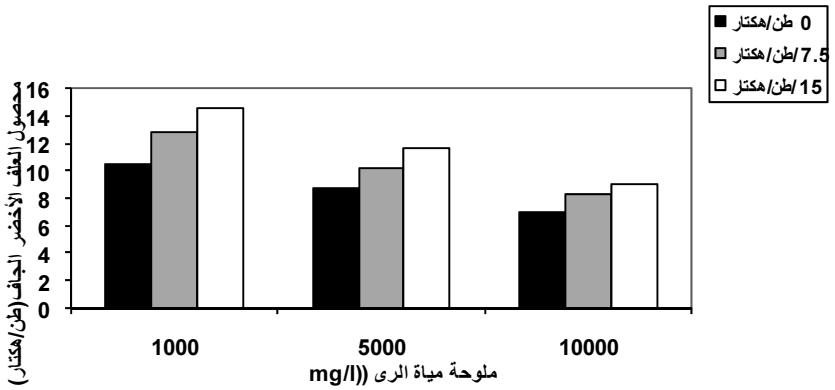


شكل (١). تأثير التفاعل بين الفترة بين الريات وملوحة مياه الري على المحصول الرطب لحشيشة البلوبانيك كمتوسط لموسمي ٢٠٠٧، ٢٠٠٨م.



شكل (٢). تأثير التفاعل بين الفترة بين الريات وملوحة مياه الري على المحصول الجاف لحشيشة البلوبانيك كمتوسط لموسمي ٢٠٠٧، ٢٠٠٨م.

ويوضح شكل (٣) تأثير التفاعل ما بين ملوحة مياه الري، ومعدلات الكبريت على محصول العلف الأخضر الجاف للهكتار، وفيه يتضح أن إضافة معدلات الكبريت ٧,٥طن/هكتار، و١٥طن/ هكتار قد تسببت في تحسين تحمل النبات للملوحة المرتفعة، وبمقارنة معدل الكبريت ٧،٥، و١٥ طن/هكتار تحت مستوى الملوحة المرتفعة ٥٠٠٠، و١٠٠٠٠ مجم/ لتر، توضح نتائج الشكل (٣) أن المحصول الأخضر والجاف للبلوبانيك كان أعلى معنويًا عند المستوى ٥٠٠٠ مجم/ لتر، عنه عند ١٠٠٠٠مجم/ لتر، كما يلاحظ أن المحصول تحت معدل ١٥طن كبريت/هكتار، مع مياه ملوحتها ٥٠٠٠ مجم/ لتر قد تساوى معنويًا مع المحصول باستعمال مياه ملوحتها ١٠٠٠مجم/ لتر، دون إضافة الكبريت. وهذا يدل على وجود مقدرة من التحمل الوراثي لمستويات الملوحة المرتفعة، والتحمل للإجهاد الملحي بزيادة الكبريت المضاف، وهذه النتيجة ذات قيمة كبيرة بالنسبة لإنتاج هذا المحصول كمحصول علف في المملكة العربية السعودية.



شكل (٣). تأثير التفاعل بين ملوحة مياه الري ومعدلات الكبريت على محصول العلف الأخضر الجاف للهكتار لحشيشة البلوبانيك لموسمي ٢٠٠٧، ٢٠٠٨م.

محتوى الأوراق والسيقان من البروتين (٪)

يعتبر محتوى السيقان والأوراق من البروتين مهم لتغذية الحيوانات، وبمقارنة متوسطات محتوى السيقان والأوراق من البروتين تحت تأثير كل عامل من العوامل الرئيسية والموضحة بجدول (٥)، يتضح أن الموسم لم يؤثر تأثيرًا معنويًا على محتوى السيقان والأوراق من البروتين، حيث كان محتوى السيقان والأوراق من النيتروجين في الموسم الأول ١١,٦٣ و ١٩,٣١٪ على التوالي، بينما كان في الموسم الثاني١٢,٢٠ و ١٤٪ على التوالي. أما عن محتوى الأوراق والسيقان من البروتين تحت تأثير مستويات ملوحة مياه الري، فتوضح النتائج أن هناك زيادة معنوية في محتوى السيقان والأوراق من البروتين مع زيادة مستويات الملوحة، فقد كان محتوى السيقان والأوراق من البروتين ١١,٢٥ و ١٨,٩٤٪ على التوالي تحت ١٠٠٠مجم/ لتر، ثم زاد تحت تأثير الري بمياه ملوحتها ٥٠٠٠مجم/ لتر إلى ١١,٦٩و١٩,٨١٪ على التوالي. وكان أعلى محتوى للسيقان والأوراق من البروتين تحت الري بمستوى

١٠٠٠٠مجم/ لتر، حيث كان متوسط محتوى السيقان والأوراق من البروتين ١٢,٨٨ و ٢٠,٦٣٪ على التوالي، وهناك زيادة معنوية في محتوى السيقان والأوراق من البروتين، مع زيادة فترات مياه الري من٤ إلى ٨ أيام، فقد كان محتوى السيقان والأوراق من البروتين ١١,١٩ و ١٨,٦٩٪ على التوالي تحت فترة الري كل ٤ أيام، ثم زادت تحت تأثير الري كل ٦ أيام إلى ١٢و ١٩,٨٨٪ على التوالي. وكان أعلى محتوى للسيقان والأوراق من البروتين تحت فترة الري كل ٨ أيام حيث كان متوسط محتوى السيقان والأوراق من البروتين ١٢,٦٣ و ٢٠,١٩٪ على التوالي.

ويرجع زيادة محتوى الأوراق والسيقان من البروتين مع زيادة ملوحة مياه الري وفترات مياه الري، إلى زيادة محصول العلف الأخضر الرطب والجاف، والوزن الرطب والجاف للسيقان، وطول النبات، وعدد السيقان في نبات البلوبانيك، مع تقليل ملوحة مياه الري، وتقليل فترات مياه الري، مما يؤدي إلى تقليل تركيز النيتروجين في النبات، بينما تقليل محصول العلف الأخضر ومكوناته مع زيادة ملوحة وفترات مياه الري، يؤدي إلى زيادة تركيز النيتروجين في الأوراق والسيقان، وتسمى هذه الظاهرة عملية التخفيف (Dilution factor)، وهذا يتوافق مع ما جاء به السليماني وآخرون (Al-Solaimani, *et al.* 2006b). وأظهرت نتائج تأثير معدلات الكبريت على محتوى السيقان والأوراق من البروتين بجدول (٥)، أنه مع زيادة معدل الكبريت المضاف يزداد محتوى السيقان والأوراق من البروتين، حيث كان ١٠,٦٩ و١٨,٦٣٪ على التوالي بدون إضافة الكبريت، بينما ارتفع إلى ١١,٨٨ و١٩,٦٣٪ عند إضافة ٧,٥ طن كبريت للهكتار، وازداد محتوى السيقان والأوراق من البروتين ليصل إل ١٢,٨٨ و ٢١,٠٦٪ على التوالي عند إضافة

الكبريت بمعدل ١٥ طن للهكتار، وهذا التأثير المؤدي إلى زيادة محتوى البروتين في النبات يتوافق مع المراجع: Bajwa and Johnson (1989), Harunor, *et al.* (1992), Al-Solaimani, *et al.* (2006b).

المراجع

أولاً: المراجع العربية

باصهي، جلال محمد (٢٠٠٢) تقدير البخر– نتح المرجعي للمملكة العربية السعودية باستخدام معاملة بنمان مونتيث ونظم المعلومات الجغرافية، *مجلة العلوم البيئية*، **٥** (٣): ١٠٣١–١٠٥١.

الزيد، عبد الله، وكونتانا، أميلو، وأبو خيط، محمد، ونعمة، موسى، وبشور، عصام، والسمرائي، فليح (١٩٨٨) *الاحتياجات المائية للمحاصيل الرئيسية في المملكة العربية السعودية*، وزارة الزراعة والمياه ، الرياض.

النخلاوي، فتحي سعد (٢٠٠٨) *مبادئ الإحصاء وتصميم وتحليل التجارب البيولوجية*، مركز النشر العلمي، جامعة الملك عبدالعزيز، جدة.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abbas, R. and **Dahrough, A.A.** (1986) The effect of ploughing and gypsum applications on the improvement of alkali soils, *Annals of Agric. Sc. Moshtohor,* **24:** 513-520.

Abu-Hassan, A.A. and **Al-Tokhi, A.A.** (2003) Effect of different treatments of salinity on germination and growth of blue panic grass under the condition of Hada Al-sham region in Western Region of Kingdom of Saudi Arabia, *Egypt. J. Appl. Sci*., **18:** 4-6.

Ahmad, R. and **Ismail, S.** (1992) Studies on Selected Salt Tolerant Plants for Food, Fodder and Fuel from World Flora, In: Lieth, H., Massoom, A.L. (Eds) *Towards the Rational Use of High Salinity Tolerant Plants,* Vol. **2:** Agriculture and forestry under marginal soil water conditions, Academic Publishers, Doedraft, the Netherlands, Kluwer, pp: 295-304, 447.

Al-Solaimani, S.G. (2006) Effect of water quality and different rates of nitrogen and sulfur fertilization on the growth of blue panic plant (*Panicum antidotale*), *Journal of African Studies,* **29**: 1-25.

Al-Solaimani, S.G. and **Oghali, W.** (2006a) Effect of water quality and different rates of nitrogen and sulfur fertilization on some soil chemical properties after cultivation of blue panic plant (*Panicum antidotale*), *Journal of African Studies,* **28:** 1-18.

Al-Solaimani, S.G., Toukhi, A. and **Oghali, W.** (2006b) Effect of water quality and different rates of nitrogen and sulfur fertilization on nitrogen content & uptake and yield of blue panic plant (*Panicum antidotale*), *Journal of African Studies,* **28:** 19-43.

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. and **Smith, M.** (1998) Crop Evapotranspiration - *Guidelines for Computing Crop Water Requirements* - FAO irrigation and drainage paper No 56, FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.

Bajwa, M. and **Johnson, A.S.** (1989) Effect of gypsum and sodic irrigation water on soil and crop yield of arice, *Wheat Rotation Agricultural Water Management,* **16:** 53-62.

Boukhary, E., Elayash, F. and **Elnory, M.** (1998) *Bluepank (Panicum antidotale) in Kingdom of Saudi Arabia: How to Protect It,* Ministry of Agriculture and Water, Riyadh, Water and Agriculture Res. Center.

Carter, M.R., Pearen, J.R., Karkanis, P., Cairns, R.R. and **Mc-Andrew, D.W.** (1986) Improvement of soil properties and plant growth, Brown solonetzic soil using irrigation, calcium amendments and nitrogen, *Can. J. Soil. Sci.,* **66:** 581-589.

Clarson, D., Ramaswamy, P.P. and **Ramulu, U.S.S.** (1984) Influence of amendments on rice in a sodic soil, *Madras Agricultural Journal,* **71:** 681-684.

Furr, J.R., Ream, C.L. and **Ballard, A.L.** (1966) Growth of young date palms in relation to soil salinity and chloride content of the pinnae, *Date Growers Inst. Rept.,* **43:** 4-8.

Genaidy, S.A. and **Hegazy, M.H.** (1991) Importance of gypsum, organic matter and zinc sulfate application for rice in northern Delta soils, *J. Agric. Sci. Mansoura Univ.,* **16**(2): 447-457.

Harunor R.K., Yasmin, F.K., Adachi, T. and **Ahmed, T.** (1992).Effect of gypsum, Zn and intermittent saline irrigation on the growth, yield, and nutrition of rice plants grown in saline soil, *Soil Sci. Plant*., **38:** 421–429.

Hwany, S.W., Park, J.K. and **Ryu, I.S.** (1989) Effect of rice straw and gypsum application on the soil chemical properties and rice growth in saline soil, *The Research of the Rural Development Administration (Korea),* June 31 (1) 37-50.

Jackson, M.L. (1973) *Soil Chemical Analysis*, New Delhi, India. Prentice Hall, India.

Janes, B.E. (1966) Adjustment mechanism of plants subjected to raried osmotic pressure nutrient solution, *Soil Sci.,* **101:** 180-188.

Khafaji M.S., Bassiouny, M.B., Omer, M.A. and **Serry, A.A.** (1982) Ion diffusion in Egyptian soils. II. The effect of manure application on the diffusion of phosphorus in calcareous soil, *Al-Azhar Agric. Res. Bull*., **3** (Cairo).

Khater, E.A., Ahmed, F.M., Hassona, H.H. and **Rashad, I.F.** (1991) Some combinations as a factor influencing the reclamation of salt affected soils at El-Fayoum depression, Egypt, *Zagazig J. Agric. Res.,* **18:** 911-918.

Kriem, H.M. (1991) Effect of gypsum treatments and leaching on some chemical properties of some sodic soils of Egypt, *J. Agric. Sci. Mansoura Univ*., **16:** 2704-2711.

Maas, E.V. and **Hoffman, G.J.** (1977) Crop salt tolerance current assessment, *Journal Irrigation and Drain Division,* **174:** 115-134.

Mushhady, A.S., Heakal, M.Y., Abdel-Aziz, M.E. and **Sayed, H.M.** (1984) Nutritional effects of non-steady state soil salinity on salt tolerant wheat cultivar, *Plant and Soil,* **83:** 223-231.

Ota , K. and **Yasue, T.** (1962) Studies on salt injection to crops. XV. The effect of NaCl solution upon photosynthesis of paddy, *Res. Bull. Fac. Agric. Gifu Univ*., **16:** 1-16.

Pessarakli, M. and **Huber, J.T.** (1991) Biomass production and protein synthesis by alfalfa under salt stresses, *Sour of Plant Nutr*., **14:** 383-393.

Poonia, S.R. and **Bhombla, D.R.** (1973) Effect of gypsum and calcium carbonate on plant yield and chemical composition and calcium availability in a non-saline sodic soil, *Plant and Soil.,* **38:** 71-80.

SAS (2000) SAS Institute Inc., Cary NC., USA *(Software Statistical Program).*

Shelton, W.R. and **Harper, H.J.** (1941) A rapid method for the determination of total phosphorus in soil and plant material, *Iowa State College J. of Sci*., **15:** 403-413.

Steel, R.G.D. and **Torrie, J.H.** (2000) *Principles and Procedures of Statistical in Scientific Research,* 3rd ed. McGraw-Hill, N.Y. U.S.A.

Truog, P.N. and **Roberts, M.H.** (1992) Salt tolerance of some tropical and subtropical grass species grown in Queensland, In: *Proc. Nat. Workshop on Productive Use of Saline Land*., Proc. No. 42. ACIAR, Perth. Western Australia, 1-14 May, pp. 36-44.

Youssef, N.N. (1992) Availability of some essential nutrients during submergence in gypsum-treated saline sodic soil under different conditions, *Zagazig J. Agric. Res.,* **19:** 2509-2500.

Effect of Irrigation Water Salinity, Irrigation Interval and Sulphur Fertilizer Rates on Forage Yield, Yield Components and Quality of Blue Panic Grass (*Panicum antictotale* L.)

Samir G. Al-Solaimani, Fathy S. El-Nakhlawy and **Galal M. Basahui**
Faculty of Meteorology, Environment and Arid Land Agriculture, King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia

Abstract. This study was carried out at the Agricultural Experiment station, KAU, Hada Al– Sham during 2007 and 2008 seasons, to study the effects of three irrigation water salinity levels (1000, 5000 and 10,000 mg/l), three irrigation intervals and three sulphur rates on forage yield and quality of blue panic grass. The results revealed that decreasing water salinity or irrigation interval or increasing sulphur rate ceased increasing forage yield and yield components of dry forage yield /ha were 12.6, 10.3 and 8.07 t/ha under the effect of 1000, 5000 and 10,000 mg/l. As irrigation interval increased from 4 to 6 to 8 days dry forage yield decreased from 11.4 to 10.3 to 9.27 t/ha, respectively. Increasing sulphur rates from 0.0 to 7.5 to 15 t/ ha, increased dry forage yield from 8.68 to 10.59 to 11.69 t/ha, respectively. Leaf protein content increased as irrigation water salinity increased, where protein contents were 18.94% and 20.63% under 1000 mg/l and 10.000 mg/l, respectively. As sulphur rates increased, protein content of stems and leaves increased. Also, the interaction between the water salinity and sulphur rates had significant effects on fresh and dry forage yield. Also, the interaction between irrigation intervals and sulphur rates had significant effects on dry forage yield.