مجلة جامعة الملك سعود، م١٤، *العلوم الزراعية* (٢)، ص ص ٢٥٣-٢٧٢، الرياض (١٤٢٢هـ/٢٠٠٢م)

تأثير مصدات الرياح في البيئة الموضعية وفي نمو وإنتاجية محصول الكوسة (٢) تأثير مصدات الرياح في نمو وإنتاجية محصول الكوسة *Cucurbita pepo* L.

عبدالعزيز بن رابح الحربي* وتاج الدين حسين نصرون وخلوفه بن ذرعان المقبل*****
كلية الزراعة، جامعة الملك سعود، ** مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، * البنك الزراعي السعودي*

(قدم للنشر في١٤٢٠/١٢/٢٢هـ؛ وقبل للنشر في ١٤٢١/١٢/١٨هـ)

ملخص البحث. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد مدى تأثر محصول الكوسة بعوامل البيئة الموضعية الناتجة عن مصدات الرياح الشجرية من حيث النمو والإنتاجية. ولتحقيق ذلك تمت زراعة محصول الكوسة *Cucurbita pepo* L. الصنف Claritta في ثلاثة مواقع: الأول محمي بمصدات رياح شجرية، والثاني محمي بسياج من جريد النخيل، والثالث عبارة عن منطقة مكشوفة. تمت الزراعة في موسمين صيفيين (١٩٩٥ و١٩٩٦م) تم خلالهما قياس ورصد معدلات نمو وإنتاجية الكوسة. أظهرت النتائج تحسن نمو وإنتاجية نباتات الكوسة المحمية بمصدات الرياح الشجرية، وذلك بسبب تحسن البيئة الموضعية. فقد زاد الوزن الكلي الطازج للمجموع الخضري في الموقع المحمي بالمصدات الشجرية في الموسم الأول بمقدار ٤٦% وزادت المساحة الورقية بمقدار ٥٦،٥% عن الموقع المكشوف، وبلغت هذه الزيادات في الموسم الثاني ٤٤% و٥٦% على التوالي. كما زاد عدد الثمار المنتجة من النبات الواحد داخل مصدات الرياح بنسبة ٤٤% و٣٠% في

الموسمين الأول والثاني مقارنة بالمواقع المكشوف. وكانت معدلات نمو وإنتاجية الكوسة في الموقع المحمي بسياج جريد النخيل وسطا بين المعدلات في الموقعين السابقين.

المقدمة

تتسبب التنمية الزراعية المكثفة غير المتكاملة في كثير من المناطق الجافة بما فيها المملكة العربية السعودية في تدهور الموارد الطبيعية المتجددة، وهى من الركائز الأساسية للتنمية الزراعية. ولعل التحدي الذي يجابه القائمين على أمر الزراعة هو الحد من هذا التدهور وتلبية احتياجات المواطنين دون الإخلال بالتوازن البيئي عن طريق انتهاج استراتيجية التنمية الزراعية الشاملة التي تتكامل فيها كل ضروب استثمار الأراضي وتلعب الأشجار دورا بارزا في حماية البيئات الزراعية واستدامة عطائها. وتتطلب هذه الاستراتيجية إقامة مصدات الرياح الشجرية حول المزروعات لحمايتها من الظروف القاسية وزيادة إنتاجيتها [١].

تعد مصدات الرياح باختلاف أنواعها ذات أهمية كبيرة في حماية البيئة الزراعية والنباتات الاقتصادية من الظروف المناخية المتقلبة وغير المستقرة، وخصوصا في المناطق الصحراوية والجافة، حيث تعمل هذه المصدات على الحد من سرعة الرياح وتمنع تعرية التربة وتخفف من قسوة الظروف المناخية مما يحسن من نمو المزروعات ويزيد من إنتاجيتها. تقام مصدات الرياح كعناصر ثانوية للحماية داخل المزارع بهدف حماية المزروعات من تأثيرات الرياح الميكانيكية والفسيولوجية وزيادة الإنتاج بشكل عام، وكذلك رفع درجة الحرارة المحيطة بالنباتات بغرض زيادة الإنتاج المبكر عند الزراعة المبكرة لبعض المحاصيل الصيفية [٢]. يختلف تأثير الرياح في المحاصيل الزراعية باختلاف الخصائص الفسيولوجية والصفات الظاهرية للنباتات، بالإضافة إلى الطرق الزراعية المستخدمة.

وتعتبر محاصيل الخضر من أكثر المحاصيل البستانية تأثرا بالأضرار الفسيولوجية والميكانيكية الناتجة عن الرياح.

زادت المساحة المزروعة بمحاصيل الخضر في المملكة العربية السعودية من ١٠٩ ألف هكتار في عام ١٩٩٠ إلى حوالي ١٦٢ ألف هكتار في عام ١٩٩٧م، كذلك زادت الكمية المنتجة في العام من ١،٩ مليون طن إلى حوالي ٢،٦ مليون طن خلال الفترة نفسها [٣].

يختلف تأثير مصدات الرياح في المحاصيل الزراعية باختلاف أنواع المصدات وتصميمها، وأنواع النباتات المحمية، وتشتمل آثار الرياح على الأضرار المورفولوجية والميكانيكية للرياح وضعف النمو بشكل عام وتكسر الأفرع وموت البراعم. وقد أجريت العديد من الدراسات في هذا المجال، منها دراسة أجراها Song *et. al.* [٤] أظهرت نتائجها زيادة في إنتاجية محصول القمح بسبب التأثير الإيجابي لمصدات الرياح، وأن هذه الزيادة ناتجة عن زيادة المحتوى الرطوبي الناتجة عن خفض معدلات البخر. وفى دراسة أخرى ذكر Van Rhee ل[٥] أن الرياح الشديدة تؤدي إلى تعطيل عملية التلقيح. وعزا عدم إثمار أشجار الزيتون البالغة من العمر ١٠ سنوات إلى العواصف الرملية التي تتسبب في تغطية الأزهار وتعيق عملية التلقيح. كما أن لسرعة الرياح تأثيرا في الإنتاجية من خلال تساقط الثمار وتلفها. فقد ذكر الشرفي [٢] أن زيادة سرعة الرياح عن ١٥م/ث يؤدي إلى تساقط أغلب الثمار. ومن أهم الأضرار الفسيولوجية لسرعة الرياح العالية فقد الماء عن طريق البخر المباشر من سطح التربة والنتح من الأسطح النباتية، وخصوصا في ظروف الحرارة المرتفعة وانخفاض الرطوبة.

ينتمى محصول الكوسة إلى العائلة القرعية التي تزرع على نطاق واسع في المملكة، وتحظى زراعة هذا المحصول باهتمام متزايد، كما بلغت المساحة المزروعة بمحصول الكوسة ٨،٢ ألف هكتار في عام ١٩٩٧م

مقارنة بستة آلاف هكتار في عام ١٩٩٠م. وزاد إنتاج هذا المحصول من ٥٨ ألف طن في عام ١٩٩٠م إلى ٧٩ ألف طن في عام ١٩٩٧م [٣].]. يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير أنواع مختلفة من مصدات الرياح في نمو وإنتاجية محصول الكوسة.

مواد البحث وطرقه

موقع الدراسة والعمليات الزراعية

أجريت هذه الدراسة في محطة الأبحاث والتجارب الزراعية التابعة لكلية الزراعة، جامعة الملك سعود خلال موسمي الزراعة ١٩٩٥م و١٩٩٦م. تم اختيار ثلاثة مواقع متجاورة لتنفيذ الدراسة. الموقع الأول محاط بمصدات رياح شجرية في شكل مستطيل أبعاده ٥٠×٤٥م. ويتكون من ضلعين من أشجار السنط ساليسنا *Acacia salicina* وضلعين من أشجار الكافور *Eucalyptus camaldulensis* ويبلغ عمر أشجار هذه المصدات حوالي ١٤ عاما ويصل متوسط ارتفاعها إلى حوالي ١٦م. ويتكون المصد من صف واحد من الأشجار وتبلغ المسافة بين الأشجار مترا ونصف المتر. ويتميز المصد بدرجة معقولة من النفاذية لتهوية المنطقة المحمية. الموقع الثاني محاط بسياج من جريد النخيل الجاف ويبلغ ارتفاع السياج حوالي مترا ونصف المتر وطول ضلع الموقع حوالي ٢٥م. الموقع الثالث في منطقة مكشوفة بعيدة عن تأثير مصدات الرياح أو أي حواجز أخرى. تقع هذه المواقع الثلاثة في منطقة واحدة متجانسة من حيث طبيعة التربة، وقد تم اختيار مساحة ٢٠×٢٠م داخل كل موقع من المواقع الثلاثة أجريت عليها المعاملات الزراعية اللازمة قبل الزراعة، حيث حرثت الأرض حرثتين متعامدتين، ثم تركت لمدة أسبوع للتهوية وتعريضها لحرارة الشمس، بعد ذلك تم تزحيف الأرض وتسويتها. قسمت كل مساحة إلى ست قطع تجريبية

تمثل المكررات، وداخل كل مكررة أربعة خطوط بطول ثلاثة أمتار وعرض تسعون سنتيمترا، زرعت عليها نباتات الكوسة. تم رصد البيانات البيئية داخل كل موقع وتمت مناقشة نتائجها في الجزء الأول من هذه الدراسة [٦].

زرعت بذور الكوسة *Cucurbita pepo* L. الصنف Claritta في أقراص Giffy-7 في ٢٥ مارس ١٩٩٥م، ثم نقلت إلى الحقل في ٩ أبريل ١٩٩٥م بالنسبة للموسم الأول، وفي الموسم الثاني زرعت البذور في ٢٧ مارس ١٩٩٦م ونقلت إلى الحقل في ١٥ إبريل ١٩٩٦م. زرعت النباتات على جانب واحد من الخط وعلى مسافة ٥٠ سم بين النباتات.

بيانات النمو الخضري

أجريت قياسات النمو الخضري لنباتات الكوسة في مراحل مختلفة من النمو، وذلك بجمع ثلاثة نباتات بطريقة عشوائية من كل مكررة من المكررات الستة داخل كل معاملة لإجراء القياسات التالية وتحليلها:

١- الوزن الطازج للمجموع الخضري.

٢- المساحة الورقية: تم قياسها باستخدام جهاز قياس المساحة الورقية.

٣- الوزن الجاف للمجموع الخضري: تم تقديره بعد تجفيف النباتات في فرن على درجة حرارة ٨٥°م لمدة ٤٨ ساعة.

٤- تحليل النمو.

اشتملت بيانات تحليل النمو على قياس معدل النمو النسبي (RGR)، ونسبة المساحة الورقية (LAR) وكذلك مؤشر المساحة الورقية (LAI) حسب الخطوات المذكورة في Hunt [٧] وهي كالتالي:

(أ) معدل النمو النسبي (RGR):

$$RGR= (\ln w2-\ln w1)/(T2-T1)$$

حيث:

lnw2 اللوغارتم الطبيعى للوزن الجاف لنباتات العينة الثانية.
lnw1 اللوغارتم الطبيعى للوزن الجاف لنباتات العينة الأولى.
T2-T1 عدد الأيام بين تاريخ جمع العينتين الأولى والثانية.

(ب) نسبة المساحة الورقية (LAR):

$$LAR = \{(LA1/w1) + (LA2/w2)\}/2$$

حيث:

LA1 المساحة الورقية الكلية لنباتات العينة الأولى.
LA2 المساحة الورقية الكلية لنباتات العينة الثانية.
w1 الوزن الجاف لنباتات العينة الأولى.
w2 الوزن الجاف لنباتات العينة الثانية.

(جـ) مؤشر المساحة الورقية (LAI):

$$LAI = \{(LA1/P1) + (LA2/P2)\}/2$$

حيث:

P1 مساحة الأرض التي تغطيها نباتات العينة الأولى.
P2 مساحة الأرض التي تغطيها نباتات العينة الثانية.

وقد أعيدت هذه الخطوات نفسها، وجمعت البيانات مرة أخرى في الموسم الثاني، وأجريت التحليلات الإحصائية على بيانات كل موسم على حده.

بيانات المحصول

تم رصد كمية محصول الكوسة المنتجة بصفة مستمرة أثناء النمو، وذلك بجمع الثمار المنتجة يوميا أو حسب توافرها، ورصد عدد الثمار المجموعة من كل مكررة داخل كل معاملة، وكذلك وزن الثمار. وبعد ذلك تم حساب وزن الثمار المنتجة من النبات الواحد وعددها أسبوعيا لمدة سبعة أسابيع.

التصميم الإحصائي

التجربة في مجملها ذات تصميم عشوائي كامل لست مكررات. أجري على ضوئها تحليل التباين للبحث عن أي فروقات معنوية بين البيانات المتحصلة من المعاملات، وأتبع بتحليل أقل فرق معنوي لتحديد توجهات التباين. وقد أجريت هذه التحليلات لكل موسم على حدة.

النتائج

النمو الخضري

يبين الجدولان رقما (١، ٢) تأثير مصدات الرياح في النمو الخضري لمحصول الكوسة في موسمي الزراعة. ويتضح من الجدول رقم (١) الذي يقتصر على بيانات الموسم الأول وجود فروق معنوية إلى حد ما في الوزن الطازج الكلي للمجموع الخضري بين المعاملات ($p = ٠،٠٦٥٢$). كما تبين النتائج أن الوزن الطازج الكلي للمجموع الخضري كان أعلي في نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية، تليه نباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل وبدون فرق معنوي بينهما، ثم موقع الحقل المكشوف بدون فارق معنوي بينه وبين الموقع المحمي بسياج جريد النخيل، ولكن بفارق معنوي بينه وبين الموقع المحمي بالمصدات الشجرية. حيث بلغت الزيادة في الوزن الطازج للمجموع الخضري في نباتات الموقع المحمي بالسياج الشجري ٤٦% مقارنة بنباتات الموقع المكشوف وبمقدار ١٢،٧% مقارنة بنباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل.

كما يتضح من الجدول رقم (١) أيضا وجود فرق معنوي في نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري بين المعاملات (P = ٠،٠٠٠٢) حيث إن أعلى نسبة للمادة الجافة في المجموع الخضري كانت في نباتات موقع الحقل المكشوف، يليه نباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل، ثم نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية. ويبين الجدول نفسه عدم وجود فرق معنوي في

الوزن الجاف الكلي للمجموع الخضري بين نباتات المعاملات المختلفة (P =٠،٢٠٧٠). بينما يبين الجدول، أيضا، وجود فروق معنوية في المساحة الورقية بين المعاملات (p =٠،٠٠٠٤)، فقد أظهرت النتائج انخفاضا معنويا في المساحة الورقية لنباتات الحقل المكشوف مقارنة بنباتات الموقعين الآخرين. حيث بلغت الزيادة في المساحة الورقية لنباتات الموقع المحمى بالمصدات الشجرية ٥٦،٥% مقارنة بنباتات الموقع المكشوف و١٩% مقارنة بنباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل.

ويظهر من الجدول، أيضا، وجود انخفاض معنوي في معدل النمو النسبي (RGR) لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية مقارنة بنباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل ونباتات الموقع المكشوف، بينما كان مؤشر المساحة الورقية (LAI) منخفضا بدرجة معنوية في نباتات الحقل المكشوف. كما أن النتائج لم تظهر فروقا معنوية في معدل المساحة الورقية (LAR) بين النباتات في المعاملات المختلفة.

يوضح الجدول رقم (٢) تأثير مصدات الرياح في النمو الخضري لنبات الكوسة في الموسم الثاني. حيث يظهر من الجدول أن الوزن الطازج الكلي للمجموع الخضري كان أعلى لنباتات الموقع المحمى بالمصدات الشجرية بفارق معنوي عن نباتات الموقعين الآخرين (P = 0.0171). حيث بلغت الزيادة في الوزن الطازج للمجموع الخضري للنباتات المحاطة بالمصدات الشجرية نسبة ٤٤% مقارنة بنباتات الموقع المكشوف و٣٤،٧% مقارنة بنباتات الموقع المحاط بسياج جريد النخيل، بينما كانت نسبة المادة الجافة أقل معنويا في النباتات المحاطة بالمصدات الشجرية مقارنة بالنباتات المحاطة بسياج جريد النخيل ونباتات الحقل المكشوف. كذلك أظهرت النتائج انخفاضا معنويا في الوزن الجاف للمجموع الخضري في نباتات الحقل المكشوف مقارنة بنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية. أما المساحة الورقية فكانت أعلى لنباتات الحقل المحمي بالمصدات الشجرية بفارق

معنوي عن نباتات الموقعين الآخرين اللذين لم يصل الفارق بينهما لدرجة المعنوية. لم تظهر النتائج فروقا معنوية بين النباتات في المعاملات في معدل النمو النسبي، بينما كان معدل المساحة الورقية ومؤشر المساحة الورقية أعلى معنويا لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية، حيث زادت المساحة الورقية لنباتات الموقع المحاط بالمصدات الشجرية بنسبة ٥٦% مقارنة بنباتات الموقع المكشوف وبمقدار ٣٧،٥% مقارنة بنباتات الموقع المحاط بسياج جريد النخيل، بينما لم يصل الفارق لدرجة المعنوية بين النباتات المحاطة بسياج جريد النخيل ونباتات الحقل المكشوف.

المحصول

يبين الجدولان رقما (٣، ٤) المتوسطات والتحليلات الإحصائية لتأثير مصدات الرياح في عدد الثمار المنتجة للنبات الواحد في كلا الموسمين. ويتضح من الجدول رقم (٣) أن عدد الثمار لنباتات الموقع المكشوف قد انخفض معنويا مقارنة بالنباتات المحمية بالمصدات الشجرية وجريد النخيل في الأسبوعين الأول والثاني. وفى الأسبوعين الثالث والرابع كان أعلى عدد للثمار في الموقع المحمى بالمصدات الشجرية، ثم الموقع المحمي بجريد النخيل، ثم الحقل المكشوف بفروق معنوية بين المواقع الثلاثة. تباينت نتائج الأسبوعين الخامس والسادس بين النباتات في المواقع الثلاثة، وفى الأسبوع الأخير كان عدد الثمار لنباتات الحقل المكشوف أقل معنويا مقارنة بنباتات الموقعين الآخرين، وكذلك كانت نتائج المجموع الكلي للثمار خلال الموسم.

أظهرت نتائج الموسم الثاني (الجدول رقم ٤) أن أكثر عدد للثمار المنتجة في الأسبوع الأول كانت في نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية تليه نباتات الموقع المكشوف بفرق معنوي بينهما، وأخيرا نباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل بفارق معنوي عن نباتات الموقعين السابقين. كما أظهرت النتائج أن عدد الثمار كان أعلى معنويا لنباتات الموقع

المحمى بالمصدات الشجرية في الأسبوعين الثاني والثالث، بينما لم تظهر فروق معنوية في عدد الثمار للنبات الواحد في الأسبوعين الرابع والخامس. وفى الأسبوعين السادس والسابع تميزت نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية معنويا عن نباتات الموقعين الآخرين في عدد الثمار المنتجة للنبات الواحد وكذلك العدد الكلى للثمار في نهاية الموسم.

ويبين الجدولان رقما (٥، ٦) المتوسطات والتحليلات الإحصائية لتأثير المعاملات في وزن الثمار المنتجة للنبات الواحد في موسمي الزراعة. أظهرت النتائج (الجدول رقم ٥) أن تأثير مصدات الرياح في وزن الثمار المنتجة للنبات الواحد متماثل إلى حد ما مع تأثير الموقع في عدد الثمار المنتجة للنبات الواحد ماعدا أن الفارق في المجموع الكلي للثمار المنتجة للنبات الواحد خلال الموسم بين نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية ونباتات الموقع المحاط بجريد النخيل لم يصل إلى درجة المعنوية.

تظهر نتائج الموسم الثاني (الجدول رقم ٦) تميز نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية من حيث وزن الثمار المنتجة للنبات الواحد ما عدا الأسبوع الخامس حيث انخفض وزن الثمار معنويا مقارنة بنباتات الموقع المحاط بجريد النخيل. كذلك فإن المجموع الكلي لوزن الثمار للنبات الواحد خلال الموسم كان أعلى معنويا لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية مقارنة بنباتات الموقع المحمي بجريد النخيل في حين أن الفرق بين الموقع المحمي بجريد النخيل والحقل المكشوف لم يصل إلى درجة المعنوية.

المناقشة

أظهرت نتائج الجزء الأول من هذه الدراسة [٦] تحسنا ملحوظا في كثير من العوامل البيئية التي تم رصدها داخل الموقع المحمي بمصدات الرياح مقارنة بالمنطقة المكشوفة والمنطقة المحمية بسياج من جريد النخيل.

وقد أظهرت نتائج هذا البحث الذي نحن بصدد مناقشته انعكاسات تحسن الكثير من العوامل البيئية داخل الموقع المحمي بالمصدات الشجرية على معدلات وإنتاجية نمو الكوسة، فقد تبين أن الوزن الطازج الكلي للمجموع الخضري كان أعلى في نباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية عنه في نباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل ونباتات الحقل المكشوف، وذلك في موسمي الزراعة. وهذا يتوافق مع ما هو متوقع من زيادة حجم النباتات داخل المنطقة المحمية بالمصدات الشجرية. تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Puri *et al* [٨] عن زيادة في معدلات نمو وإنتاجية نباتات القطن عند زراعتها خلف المصدات الشجرية.

أما انخفاض نسبة المادة الجافة في المجموع الخضري للنباتات من الموقع المكشوف إلى الموقع المحمي بالمصدات الشجرية خلال موسمي الزراعة فيمكن تفسيره بأن المادة الجافة تتراكم بكميات أكبر كلما تعرض النبات لظروف بيئية قاسية، كما هو الحال في نباتات الحقل المكشوف. أما بالنسبة لمعدل النمو النسبي فقد انخفض في موسم الزراعة الأول لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية، وهذا قد يكون ناتجا عن سرعة النمو المبكر للنباتات في هذا الموقع، وبالتالي وصول النباتات إلى ما يقارب الحد الأقصى لحجمها في وقت وجيز يقارب أخذ القياسات الأولى، وبالتالي تكون الزيادة في المرحلة التالية متدنية. أما في موسم الزراعة الثاني فقد كان معدل النمو النسبي أعلى نسبيا للنباتات في الموقع المحمي بالمصدات الشجرية، وقد يعزى هذا إلى تأثير المناخ العام حيث امتد فصل الشتاء لفترة أطول في ذلك الموسم وكانت درجات الحرارة منخفضة إلى حد ما، وامتد هذا الانخفاض إلى شهر إبريل مما قلل من معدلات النمو المبكر واستمرار الزيادة في النمو لفترة أطول امتدت إلى ما بعد القياسات الأولى، خاصة أن

الكوسة محصول صيفي ويتطلب حدا أدنى من درجات الحرارة لتحقيق نمو سريع.

ذكر Jones [٩] أن عمليات تبادل الغازات والطاقة بين النباتات والمحيط الخارجي تتأثر سلبا عند تجاوز سرعة الرياح ثلاثة أمتار في الثانية مما ينعكس على إنتاجية النباتات، وتتوقف هذه الأضرار على سرعة الرياح. توضح نتائج هذه الدراسة أن الظروف البيئية المحسنة داخل مصدات الرياح الشجرية أدت إلى زيادة إنتاج محصول الكوسة خلال موسمي الزراعة، حيث إن أعلى متوسط لعدد الثمار المنتجة من النبات الواحد كان للنباتات في هذا الموقع خلال الموسمين. أما وزن الثمار المنتجة من النبات الواحد فقد كان أعلى لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية في الموسم الثاني، إلا أنه كان أقل من وزن الثمار المنتجة لنباتات الموقع المحمي بسياج جريد النخيل في الموسم الأول، و لكن الفارق لم يكن معنويا. تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه العديد من الباحثين حول تأثير مصدات الرياح في زيادة الإنتاجية [٤، ١٠، ١١].

انخفاض الإنتاج خلال الأسابيع الأخيرة من النمو لنباتات الموقع المحمي بالمصدات الشجرية قد يعود إلى أن هذه المصدات قد حفزت الإنتاج المبكر خلال الأسابيع الأولى نتيجة زيادة سرعة النمو، وتتفق هذه الزيادات في إنتاجية المحصول مع ما توصل إليه الشرفي [٢].تظهر نتائج هذه الدراسة أن تحسن الظروف البيئية داخل الموقع المحمي بالمصدات الشجرية، كما تبين في الجزء الأول منها [٧] قد أدى إلى تحسن كبير في نمو وإنتاجية محصول الكوسة خلال موسمي الدراسة. في حين أن معدلات النمو والإنتاجية للنباتات المزروعة في الموقع المحاط بجريد النخيل كانت بين معدلات النمو والإنتاجية للموقعين الآخرين. كذلك أدت المصدات الشجرية إلى التبكير نسبيا في الإنتاج نتيجة الحماية التي توفرها للنباتات في أول الموسم.

المراجع

[١] نصرون، ت. ح. "استراتيجية لمكافحة التصحر واستصلاح الأراضي في شبه الجزيرة العربية". *مداولات ندوة عن "البيئة والتنمية- تكامل لا تصادم"*. الأمانة العامة لمجلس التعاون، ٣، (١٩٩٢م)، ١-١٥.

[٢] الشرفي، م. *دليل مصدات الرياح في المناطق القاحلة*. تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم. ١٩٨٧م.

[٣] وزارة الزراعة والمياه. *الكتاب الإحصائي الزراعي السنوي*. الرياض: إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء، العدد التاسع، ١٩٩٦م.

[٤] Song, Z.M.; Chen, J.Y.; Wei, L. and Jaing, A.L. "The Corelation of Crop Yield with Microclimatic Factors within a Mesh (Field Protected by Tree Shelterbelts)." *Scientia-Silvae-Sinicae*. 17,2 (1981), 155-162.

[٥] Van Rhee. "Wind Protection of Agricultural Crops, Especially Studies on Fruit". *Institute Voor Togepas (ITBON) Mededelings*, 43, (1959), 17-25.

[٦] نصرون، تاج الدين؛ الحربي، وعبدالعزيز؛ والمقبل، خلوفة. "تأثير مصدات الرياح في البيئة الموضعية وفي نمو وإنتاجية الكوسة تحت ظروف منطقة الرياض". (١) تأثير مصدات الرياح في البيئة الموضعية. *مجلة جامعة الملك سعود، العلوم الزراعية*، المجلد الثالث عشر (٢)، (١٤٢١هـ)، ١٤٣-١٥٤.

[٧] Hunt, R. *Basic Growth Analysis*. London, U.K: Unwin Hyman Ltd. 1990.

[٨] Puri, S.; Singh, S. and Khara, A. "Effect of Windbreaks on the Yield of Cotton Crop in Semiarid Regions of Haryana" *Agroforestry System*. 18 (1992), 183-195.

[٩] Jones, H.G. *Plant and microclimate*. London, U.K: Cambridge University Press.

[١٠] Radcliffe, J.E. "Shelterbelts Increase Dry Land Pasture Growth in Conterbury". *Proceeding, New Zealand Grassland Association*, 46 (1985), 51-56.

[١١] Pretzchel, M.; Bohome, G.and Krause, H. "Effect of Shelterbelt on Crop Yield". *Feldwirtschaft*, 32, (1991), 229-221.

The Effect of Windbreaks on Micro-climate and the Growth and Yield of Summer Squash (2) The Effect of Windbreaks on Growth and Yield of Summer Squash *Cucurbita pepo* L.

Abdulaziz R. Al-Harbi, Tageldin H. Nasroun and Khaloufa Z. Al-Mugbil
Department of Plant Protection, College of Agriculture,
King Saud University, Riuahd, Saudi Arabia

(Received 22/12/1420; accepted for publication 18/12/1421)

Abstract. This investigation was carried out with the aim of studying the responses of summer squash crop to micro-environmental factors resulting from protection by shelterbelts. To achieve this, squash crop was planted in three sites: the first site was protected by windbreaks, the second site was surrounded by a dry hedge of dry date palm leaves and the third site was an exposed area. The squash crop was planted in two summer seasons (1995 and 1996), during which growth measurements and yield assessment were carried out. The total fresh weight for plants protected by windbreaks increased by 46% and leaf area increased by 56.5% in the first season compared to the exposed site. In the second season, the increases in these two parameters were 44% and 56% respectively. The number of squash fruits per plant were also greater by 44% and 30% in the site protected by windbreaks compared to the exposed site in the two seasons.