استجابة بعض أصناف الكانولا (*Brassica napus L*) للمعاملات الجفافية

عبد الرحيم عبد الرحيم ليله، سليمان بن علي الخطيب، أحمد بن عبد الرحمن النعيم

قسم المحاصيل والمراعي، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل
الأحساء – المملكة العربية السعودية

الملخص :

نفذت هذه الدراسة بمحطة التدريب والأبحاث الزراعية والبيطرية، جامعة الملك فيصل، بالأحساء خلال موسمي ١٩٩٩/٢٠٠٠ و ٢٠٠٠/٢٠٠١ لدراسة تأثير المعاملات الجفافية التي تم تمثيلها بأربع معاملات ري (الري كل ٧، ١٤، ٢١، ٢٨ يوما مستهلكاً ١١٠٠٠ ، ٧٨٠٠ ، ٦٨٠٠ و ٥٨٠٠ م٣/ هكتار من ماء الري، على التوالي) على نمو ومحصول ثلاثة أصناف (تراكيب وراثية) من الكانولا (السرو٤ ، السرو٨ و باكتول). وقد أظهرت نتائج الدراسة أن معاملات الري قد أثرت معنويا على المحصول ومكوناته، فقد أدى الري كل ٧ أيام إلى زيادة معنوية في طول النبات و سمك الساق (في الموسمين) وعدد القرون/نبات (في الموسم الثاني). وأن زيادة فترة الري من ٧ إلى ١٤ يوما أحدثت نقصاً غير معنوي في عدد الأفرع / نبات (في الموسم الثاني فقط) وعدد القرون / نبات و عدد البذور / قرن ووزن بذور النبات (في الموسمين)، في حين سجلت معاملة الري كل ١٤ يوما أعلى قيم لدليل الحصاد في الموسمين. أشارت النتائج أيضا أن تعرض النباتات للجفاف بالري كل ٢١ أو ٢٨ يوما أدى إلى إحداث نقص معنوي في محصول البذور، والزيت/هكتار وأن الري كل ٧ أيام قد أعطى محصولا من البذرة والزيت لا يختلف معنويا عن معاملة الري كل ١٤ يوماً. وعليه، فإن هذه النتائج تؤكد أفضلية ري نباتات الكانولا كل ١٤ يوما.

أفادت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية بين أصناف الكانولا في كل الصفات المدروسة، ما عدا عدد البذور/قرن و النسبة المئوية للزيت بالبذور. وقد سجل الصنف باكتول أكبر المتوسطات لصفة عدد القرون/نبات، وزن ١٠٠٠ بذرة ومحصول بذور النبات. في حين أن الصنف السرو ٨ قد تفوق على الصنفين الآخرين في طول النبات،

سمك الساق و معامل الحصاد. وقد تفوق الصنفان باكتول والسرو ٨ على السرو ٤ في محصول البذرة والزيت/هكتار في كلا الموسمين.

أثر التفاعل بين الأصناف وفترات الري معنويا على محصول البذور والزيت/هكتار، وبلغ محصول البذرة والزيت أقصاه من الصنفين باكتول والسرو ٨ في حالة الري على فترات منتظمة كل ١٤ يوماً. وتشير نتائج الدراسة أن السرو ٨ هو الصنف الموصى به في حالة نقص الرطوبة (الجفاف) لتحمله لظروف الجفاف أكثر من الصنفين الآخرين بالدراسة.

المقدمة

يعد الكانولا (*Brassica napus* L) أحد محاصيل الزيت المهمة والرئيسة لإنتاج الزيت على مستوى العالم وتتزايد المساحات المنزرعة منه سنويا كما يتزايد المحصول الناتج من وحدة المساحة بفضل التحسينات المستمرة في الأصناف المنزرعة من هذا المحصول بغرض إنتاج الزيت كمصدر هام لغذاء الإنسان. فمنذ بداية القرن الحالي، بدأ استخراج الزيت من بذور الكانولا على نطاق اقتصادي في كل من كندا وأمريكا وغرب أوروبا. وقد وجد زيت الكانولا رواجا كبيرا بعد استنباط أنواع جديدة من الكانولا من قبل مجلس الزيت الكندي تنخفض فيها نسبة المواد الضارة بصحة الإنسان والحيوان و يطلق عليها " طراز الصفر المذوج". وفيها تنخفض نسبة حمض الإيروسيك بالبذور إلي ما يقرب من الصفر ولا تزيد عن ٢ ٪ من مجموع الأحماض الدهنية وكذلك تنخفض بها تماما أو تنعدم نسبة الجليكوسينولات بالبذرة فتقل الرائحة الكبريتية الكريهة في الزيت، كما أن الكسب الناتج من مخلفات البذور بعد استخراج الزيت منها يصبح عليقة جيدة للماشية تتميز بارتفاع محتواها من البروتين ومقدرته على التخزين لفترة طويلة ولا تسبب أي أذى للحيوانات. ونظرا لتزايد المساحة المنزرعة بمحصول الكانولا وتزايد معدل استهلاكه في العالم عاما بعد آخر فقد أصبح حاليا يحتل المرتبة الثالثة من بين محاصيل الزيت الهامة على مستوى العالم

إذ يسبقه في الترتيب كل من فول الصويا وعباد الشمس فقط، ويأتي بعده في الترتيب الفول السوداني والقطن وذلك بعد أن كان محتلا المرتبة الرابعة في الثمانينات بعد فول الصويا، عباد الشمس والفول السوداني. وتأتي كندا، الصين، الهند، باكستان، بنجلاديش، بولندا، فرنسا، السويد وألمانيا في مقدمة دول العالم إنتاجا للكانولا ، وأكبر مستورد له هي اليابان وألمانيا.

تأثير الجفاف:

يؤثر النقص الرطوبي (الجفاف) كثيرا على نمو ومحصول غالبية المحاصيل الحقلية، ويتحدد الضرر الناتج من هذا حسب عدة عوامل من أهمها درجة النقص الرطوبي وطول فترة تعرض النباتات للجفاف، الصنف المنزرع، نوع التربة، الظروف المناخية المحيطة بالنبات، موسم الزراعة.. الخ. وفي هذا الصدد فقد أشار Riley (1989) إلى أن تأثير النقص الرطوبي (العطش) كان واضحا في مرحلتي تزهير النباتات و تكوين القرون (الثمار). وقد أدي تعطيش النباتات إلى إحداث نقصا واضحا في المساحة الورقية ووزن الساق إلا أن النقص في نسبة و محصول الزيت لم يصل حد المعنوية. أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها Ashraf and Mahmood (1990) أن النقص الرطوبي الناتج من تعرض الكانولا للجفاف قد نتج عنه نقص في الوزن الطازج والجاف. أوضحت نتائج الدراسة التي أجراها El-Saidi *et al* (1992) أن معاملات الري عند استنفاذ من ٥٠ – ٦٥٪ من مياه الري قد أدي إلى نقص معنوي في طول النبات وعدد الأفرع/نبات وأن الوزن الجاف للنبات قد نقص بزيادة استنفاذ الماء حتى ٦٥ ٪ من السعة التشبعية العظمى عند عمر ٤٥، ٦٠، ٧٥ و ٩٠ يوم بعد الزراعة. كما أظهرت نتائج الدراسة أيضا تناقص محصول النبات الواحد وعدد القرون/نبات معنويا بزيادة مستوى استنفاذ الماء حتى ٦٥٪ بينما لم يتأثر معنويا عدد البذور/قرن في كلا الموسمين ودليل البذور في الموسم الأول بمعاملات الري. وقد تناقصت نسبة الزيت بالبذرة تدريجيا بزيادة مستوى استنفاذ الماء حتى ٦٥٪ في كلا الموسمين. كما أشاروا

في نتائج دراستهم إلى وجود اختلاف معنوي في عدد القرون/نبات وعدد البذور/نبات ونسبة الزيت بالبذور في كلا الموسمين. قام Sharma *et al* (1992) بإجراء دراسة لتقييم استجابة بعض المتغيرات مثل معدل التمثيل الضوئي، معامل التنفس ومحتوى الماء النسبي وتراكم المادة الجافة ومحصول البذور تحت ظروف الري العادي وظروف الجفاف، وقد أكدوا وجود تناقص واضح في معظم متغيرات الدراسة. قرر Sierra and Lamas (1992) أن تحمل الكانولا للجفاف يتوقف إلى حد كبير على موسم الزراعة، منطقة الزراعة ومعدل المطر الساقط، وأشارا إلى أن الكانولا من المحاصيل التي يمكن زراعتها تحت ظروف واسعة من مدى الإجهاد الرطوبي. وقد أوضح Dakhma *et al* (1995) أن الإجهاد الرطوبي قد أدي إلى نقص حاد في محتوى البذور من الأحماض الدهنية، وأن حمض لينولينك قد نقص مع تعرض النباتات للعطش. درس Mogensen *et al* (1996) تأثير الجفاف علي نبات الكانولا في مراحل نموه المختلفة وقد استنتجوا أن تعرض الكانولا للجفاف يؤدي إلي تناقص معنوي في تراكم المادة الجافة والمساحة الورقية ومعدل التمثيل الضوئي. أظهرت نتائج الدراسة التي أجراها Mogensen *et al* (1997) في تجربة ليزوميترات أن معدل التمثيل الضوئي قد تناقص بتعرض النبات للنقص الرطوبي، إلا أن تناقص معدل نمو البذور وتكوين القرون بالنبات لم يتأثر معنويا في حالة تعرض نباتات الكانولا لدرجة متوسطة من الإجهاد الرطوبي، وفسروا تحمل النبات للجفاف بأنه ناتج من قفل الثغور وقلة التبادل الغازي الثغري مؤدية إلي نقص طفيف في الجهد المائي عند ما يتعرض النبات للعطش الشديد.

أشارت نتائج الدراسة التي أجراها Hashem *et al* (1998) لدراسة تأثير النقص الرطوبي في مراحل النمو المختلفة لنبات الكانولا، أن معدل التمثيل الضوئي و محصول البذور تأثر بتعرض النبات للعطش في أي مرحلة من مراحل النمو المختلفة ، وقد بلغ هذا النقص أقصاه (٨٨٪) بتعرض النبات للجفاف في مرحلتي تزهير النباتات وتكوين القرون. وجد Abbas *et al* (1999) أن إطالة فترة الري (كل ٤٠ يوم) قد أدت إلى

نقص معنوي في طول النبات وعدد الأفرع/نبات وعدد القرون/نبات ووزن الألف بذرة ومحصول البذور/فدان ومحتوى البذرة من الزيت.

الاختلافات الصنفية:

أظهرت نتائج الدراسة التي أجريت من قبل Ashraf and Mahmood (1990) وجود اختلاف جوهري بين أصناف الكانولا التي شملتها الدراسة في كفاءتها الإنتاجية وأن هذه الأصناف قد اختلفت في درجة تحملها للجفاف، حيث أظهرت نتائج الدراسة وجود تفاعل معنوي بين الأصناف ومعاملات الري خلال موسمي الدراسة. و في دراسة أجراها Gomez *et al* (1991) على أصناف الكانولا وجدوا اختلافا معنويا في محصول الزيت/ فدان وكذلك في مدى احتياجها المائي. وقد أشارت نتائج الدراسة التي قام بها Abbas *et al* (1999) إلى تفوق الصنف Pactol على الصنف Drakkar في صفة طول النبات وعدد الأفرع/نبات وعدد القرون/نبات و محصول البذور/نبات ومحتوى البذرة من الزيت. كما أشارت النتائج التي توصل إليها Keshta (1999) والتي شملت تقييم ١٢ توليفة من التراكيب الوراثية للكانولا تحت ظروف الري العادي (٥ ريات) والإجهاد الرطوبي (ريتان) إلى وجود نقص معنوي في طول النبات، عدد الأفرع/نبات، ووزن الألف بذرة، محصول البذور والزيت/فدان ونسبة الزيت بالبذور تحت ظروف الإجهاد (عند الري مرتان فقط طوال موسم النمو)، وأكدت نتائج الدراسة وجود اختلافات معنوية بين الأصناف في كل الصفات المدروسة.

تاثير التفاعل:

أظهرت نتائج الكثير من الدراسات وجود تفاعل معنوي بين الأصناف ومعاملات الري ومن بين أهم تلك الدراسات ما وجده Gomez *et al* (1991) و Hashem *et al*. (1998) حيث أوضح أن أصناف الكانولا التي شملتها الدراسة بالتقييم قد اختلفت معنويا فيما بينها في مدى تحملها للجفاف حيث اختلفت الأصناف فيما بينها من حيث

احتياجها المائي، ووجد Sharma *et al* (1992) أن الصنف HNS8 كان من أكثر الأصناف حساسية للتحمل الجفافي والنقص الرطوبي، مقارنة بالأصناف الأخرى. وجد Wright *et al* (1996) أن نوع الكانولا *B. juncea* قد حقق متوسطا أعلى من المادة الجافة و محصولا أعلا من البذور تحت ظروف النقص الرطوبي مقارنة بأنواع وأصناف الكانولا الأخرى التي شملها التقييم ، وقد فسرو تحمل النوع نابس للعطش لقدرة أوراقه على تحمل ضغط الامتلاء (Turgor pressure) وإلى سرعة معدل النبات لمعدل قد يصل لضعف معدله في بعض الأصناف في حالة تعرض النبات للنقص الرطوبي الحاد. في دراسة نفذها Kumar and Singh (1998) لتقييم عدة طرز وراثية من الكانولا تحت مستويات متفاوتة من الإجهاد الرطوبي. وقد توصلا إلى وجود تباين واضح بين الطرز الوراثية في تحملها للإجهاد الرطوبي وأن محصول البذور قد ارتبط معنويا مع التبادل الغازي بالأوراق ومعدل النتح واستنتجا أن قياسات الفرق بين المجموع الخضري للنبات وحرارة الهواء ومعدل فقد الماء من أوراق النبات في وسط النهار قد يفيدا في تحديد قدرة تحمل الطرز الوراثية من الكانولا للعطش. أوضح Abbas *et al* (1999) أن التفاعل بين فترات الري والأصناف قد أثر معنويا على عدد الأفرع/نبات ووزن الألف بذرة ومحصول البذور/نبات حيث بلغت تلك القيم أقصاها في الصنف Pactol عندما كان يروي كل ٢٠ يوما ، وقد ذادت قيم الاستهلاك المائي بالري كل ٢٠ يوما وأوصت الدراسة بري نبات الكانولا الصنف Pactol كل ٢٠ يوما للحصول على أعلى محصول من البذور والزيت للفدان.

ولأن الكانولا محصول زيتي هام وغير تقليدي بالمملكة العربية السعودية، فقد أجري هذا البحث لدراسة مدى إمكانية زراعة هذا المحصول تحت ظروف الري الطبيعي والجفاف لتحديد مدى تحمل الأصناف للمعاملات الجفافية ونجاح زراعة أي منها تحت ظروف منطقة الأحساء.

المواد وطرق البحث

نفذت تجربتان حقليتان بحقل رقم ١ بمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية والبيطرية جامعة الملك فيصل لدراسة تأثير معاملات الري (الري كل ٧، ١٤، ٢١، ٢٨ يوم مستهلكاً ١١٠٠٠ ، ٧٨٠٠ ، ٦٨٠٠ و ٥٨٠٠ م٣/ هكتار من ماء الري، على التوالي) على نمو ومحصول ثلاثة أصناف (تراكيب وراثية) من الكانولا هي السرو٤ ، السرو٨ و باكتول. وقد أتبع لتنفيذ الدراسة تصميم الشرائح المتعامدة (Strip plot design) بأربع مكررات، حيث وزعت عشوائيا الأصناف (التراكيب الوراثية) على القطع الأفقية وفترات الري على القطع الرأسية، وقد احتوت الوحدة التجريبية على تسعة خطوط ، طول الخط ٤ متر وعرضه ٦٠ سم. وقد اتبعت طريقة الزراعة الجافة على خطوط (بذرة جافة في أرض جافة ثم الري) وذلك بتاريخ ١٣أكتوبر و ٢٧ سبتمبر في موسمي الدراسة الأول و الثاني، على الترتيب. وكانت المسافة بين الجورة والأخرى داخل الخط الواحد ١٥سم. حيث سبق عملية الزراعة عمليات خدمة جيدة للحقل التجريبي ممثلة في الحرث والتمشيط والتسوية وتقسيم الحقل إلى وحدات تجريبية، وتم الري بعد الزراعة مباشرة كما تم الري مرة أخرى بعد ٧ أيام من الزراعة لضمان إنبات البذور وأضيفت رية ثانية بعد عشرة أيام من الرية التي تسبقها، كما أضيفت رية ثالثة بعد ١٣ يوم من الرية التي تسبقها. وقد خفت النباتات بترك نبات واحد بكل جورة وذلك بعد ٢٤ يوم من الزراعة، كما تم إجراء عملية العزيق ومقاومة الحشائش بعد ٢٨ يوم من الزراعة وأضيفت الجرعة الأولى من السماد بعد ٣٠ يوم من الزراعة وقبل الرية الرابعة مباشرة. ومن بداية الرية الرابعة تم تطبيق معاملات الري الأربعة حتى نهاية موسم النمو والحصاد. وقد أجريت جميع المعاملات الزراعية (ماعدا عوامل الدراسة) حسب التوصيات الفنية لانتاج الكانولا.

تم تقدير الصفات التالية: طول النبات (سم)، سمك الساق (سم)، عدد الأفرع/نبات، عدد الثمار (القرون)/نبات، عدد البذو/ثمرة (قرن)، وزن بذور النبات

(جم) ووزن ١٠٠٠ بذرة (جم). كما قدر محصول البذور (كجم/هكتار) وتم ذلك عن طريق تقدير وزن البذورلأقرب جرام من خطين بوسط كل وحدة تجريبية وتم تحويل الوزن من كجم/م٢ ليعطي محصول الهكتار بالطن. كما تم تقدير دليل الحصاد (٪) بقسمة محصول البذور للهكتار علي المحصول البيولوجي (القش + البذرة) للهكتار. وقدرت النسبة المئوية للزيت بالبذوربعد أن تم استخلاص الزيت باستخدام المذيب العضوي (ميثان) وذلك باستخدام جهاز سوكسلت (AOAC, 1985) ثم تم تقدير محصول الزيت (كجم / هكتار) بضرب النسبة المئوية للزيت بالبذور في محصول البذور للهكتار.

التحليل الإحصائي:

تم تحليل البيانات التي تم التوصل إليها بنظام تحليل التباين لتصميم الشرائح المتعامدة (Gomez and Gomez, 1984) وتم ذلك بالاستعانة بالكمبيوتر وبرنامج نظم التحليل الإحصائي SAS version 8 (2001) . وقد تم مقارنة الفرق بين متوسطات المعاملات في حالة وجود فروق معنوية وذلك باستخدام طريقة أقل فرق معنوي تبعا للعالمان Waller and Duncan (1969) .

النتائج والمناقشات

١. معاملات الري:

تشير البيانات بالجداول (١ ، ٢ و٣) أن معاملات الري قد أثرت معنوياً على طول النبات، سمك الساق، عدد الأفرع/نبات، عدد القرون/نبات، عدد البذور/قرن، وزن بذور النبات، وزن الألف بذرة، دليل الحصاد ونسبة الزيت بالبذرة خلال موسمي الدراسة. وقد اتضح من نتائج التحليل الإحصائي وجود نقص معنوي في طول النبات، سمك الساق(في الموسمين) وعدد القرون/نبات (في الموسم الثاني)، كما نقص نقصاً غير معنوي كل من عدد الأفرع/نبات (في الموسم الثاني فقط) وعدد القرون/نبات

وعدد البذور/قرن ووزن بذور النبات (في الموسمين) مع زيادة فترات الري من ٧ إلى ١٤ يوما ، في حين سجلت معاملة الري كل ١٤ يوما أعلى قيم لدليل الحصاد في الموسمين.

جدول (١)

تأثير فترات الري والتراكيب الوراثية (الأصناف) على طول النبات، سمك الساق وعدد الأفرع / نبات الكانولا خلال موسمي الدراسة الأول (I) والثاني (II)

الصفة	طول النبات (سم)		سمك الساق (سم)		وعدد الأفرع/نبات	
الموسم	(I)	(II)	(I)	(II)	(I)	(II)
ا. فترات الري وكمية الماء المستهلكة						
٧ أيام (١١٠٠٠ م٣/ هكتار)	202.6	183.1	2.9	3.2	13.4	14.6
١٤ يوم (٧٨٠٠ م٣/ هكتار)	188.1	171.7	2.3	2.7	13.7	13.8
٢١ يوم (٦٨٠٠ م٣/ هكتار)	179.7	159.3	1.8	2.2	12.7	12.8
٢٨ يوم (٥٨٠٠ م٣/ هكتار)	156.8	141.7	1.7	1.9	12.3	11.9
اختبار ف	**	**	*	*	*	*
أقل فرق معنوي (٥٪)	4.5	3.4	0.1	0.1	0.7	0.6
ب. التراكيب الوراثية للكانولا						
السرو ٤	182.2	162.8	2.1	2.4	14.2	14.1
السرو ٨	183.8	168.8	2.2	2.6	11.9	12.8
باكتول	179.4	160.3	2.2	2.5	13.1	12.9
اختبار ف	*	*	*	*	*	*
أقل فرق معنوي (٥٪)	3.5	3.0	0.1	0.1	0.5	0.5

جدول (٢)

تأثير فترات الري والتراكيب الوراثية (الأصناف) على عدد القرون/نبات، عدد البذور / قرن و وزن بذور النبات (جم) في الكانولا خلال موسمي الدراسة الأول (I) والثاني (II)

الصفة	عدد القرون/ نبات		عدد البذور/ قرن		وزن بذور النبات	
الموسم	(I)	(II)	(I)	(II)	(I)	(II)
ا. فترات الري وكمية الماء المستهلكة						
٧ أيام (١١٠٠٠ م٣/ هكتار)	295.8	271.7	55.5	53.6	47.3	47.1
١٤ يوم (٧٨٠٠ م٣/ هكتار)	288.8	265.0	52.7	51.9	46.3	43.8
٢١ يوم (٦٨٠٠ م٣/ هكتار)	274.6	249.1	51.8	50.0	35.9	32.9
٢٨ يوم (٥٨٠٠ م٣/ هكتار)	242.1	219.5	48.2	45.2	27.8	25.0
اختبار ف	*	*	*	*	*	*
أقل فرق معنوي (٥٪)	20.1	11..7	3.1	4.2	5.4	3.4
ب. التراكيب الوراثية للكانولا						
السرو ٤	250.0	228.6	52.6	51.3	33.5	33.7
السرو ٨	284.1	260.2	52.3	50.6	41.2	38.5
باكتول	291.9	265.3	51.2	48.5	43.2	40.2
اختبار ف	*	*	N.S	N.S	*	*
أقل فرق معنوي (٥٪)	15.4	10.1	---	---	3.0	2.0

جدول (٣)

تأثير فترات الري والتراكيب الوراثية (الأصناف) على وزن الألف بذرة (جم)، دليل الحصاد (٪) ونسبة الزيت بالبذرة (٪) في الكانولا خلال موسمي الدراسة الأول (I) والثاني (II)

الصفة	وزن الألف بذرة		دليل الحصاد		نسبة الزيت بالبذرة	
الموسم	(I)	(II)	(I)	(II)	(I)	(II)
ا. فترات الري وكمية الماء المستهلكة						
٧ أيام (١١٠٠٠ م٣/ هكتار)	2.4	2.7	29.7	24.8	40.3	40.1
١٤ يوم (٧٨٠٠ م٣/ هكتار)	2.4	2.6	33.1	30.3	40.4	40.9
٢١ يوم (٦٨٠٠ م٣/ هكتار)	2.1	2.2	31.1	27.9	38.1	39.0
٢٨ يوم (٥٨٠٠ م٣/ هكتار)	2.0	2.1	28.5	24.6	36.7	37.0
اختبار ف	*	*	*	*	*	*
أقل فرق معنوي (٥٪)	0.1	0.2	2.7	2.1	1.1	0.9
ب. التراكيب الوراثية للكانولا						
السرو ٤	2.0	2.2	32.4	26.4	38.7	39.2
السرو ٨	2.2	2.4	32.4	30.5	39.2	39.5
باكتول	2.3	2.6	27.0	23.8	38.7	39.1
اختبار ف	*	*	*	*	N.S	N.S
أقل فرق معنوي (٥٪)	0.1	0.1	2.1	1.8	---	---

أدت إطالة فترة الري من ١٤ إلى ٢١ و ٢٨ يوماً إلى إحداث نقص معنوي في معظم الصفات المقاسة خلال الموسمين، وبلغت متوسطات جميع الصفات المقاسة أدناها بإطالة فترة الري إلى ٢٨ يوما. وقد تطابقت تلك النتائج مع ما توصل إليه Abbas *et al* (1999) من أن إطالة فترة الري (كل ٤٠ يوم) قد أدت إلى نقص معنوي في طول النبات وعدد الأفرع/نبات وعدد القرون/نبات ووزن الألف بذرة. ويرجع النقص في صفات النمو ومكونات المحصول إلى التأثير الناتج من تعرض النباتات للعطش وقد يكون ذلك ناجما من زيادة تركيز الأملاح والذائبات بالخلية مع نقص محتواها الرطوبي نتيجة العطش إذ قد يتسبب عنه سمية لبروتوبلازم الخلية النباتية، كما أن الجفاف يؤدي إلى إنكماش جدرالخلايا النباتية نتيجة نقص الانتفاخ إلى نقطة عندها يكون الضغط الواقع على البروتولازم كافياً للإضرار ببعض مكونات الخلية الأساسية. وقد قرر Hashem *et al* (1998) أن تعرض الكانولا للنقص الرطوبي قد أدى إلى الحد من معدل التمثيل الضوئي و بلغ هذا النقص أقصاه بتعرض النبات للجفاف في مرحلتي تزهير النباتات وتكوين القرون.

توضح النتائج المدونة بالجدول (٤) أن محصول البذور/هكتار قد تأثر معنويا بمعاملات الري إذ أدى تعرض النباتات للجفاف بإطالة فترات الري إلى ٢١ و ٢٨ يوما إلى إحداث نقص معنوي في محصول البذور/هكتار. بلغ محصول البذور/هكتار على مدار موسمي الدراسة ٤,٣٩٢، ٤,٣٨٢، ٣,٦٩٥ ٣,١٥٧ بالري كل ٧، ١٤، ٢١ و ٢٨ يوماً، على التوالي. وتوضح النتائج أن الري كل ٧ أيام قد أعطى محصولا مساويا لمعاملة الري كل ١٤ يوما. وعليه، فإن الري كل ١٤ يوماً تعتبر هي الفترة الأفضل عن باقي فترات الري الأخرى. وقد أدت إطالة الفترة من ١٤ إلى ٢١ و ٢٨ يوماً إلى إحداث نقص معنوي بلغ ١٨,٥٨ و ٣٨,٧٨٪ على التوالي. وتعزى الزيادة في محصول البذور/هكتار بالري كل أسبوع أوأسبوعين نتيجة لزيادة عدد القرون/نبات، عدد

البذور/قرن، وزن الألف بذرة ووزن البذور/نبات، وهذا ما أكدته نتائج بعض الدراسات ومنها Ashraf and Mahmood (1990) و Abbas *et al* (1999).

جدول (٤)

تأثير فترات الري على محصول البذرة (طن/هكتار) للتراكيب الوراثية (الأصناف) من الكانولا خلال موسمي الدراسة (١٩٩٩- ٢٠٠٠م / ٢٠٠٠ – ٢٠٠١م)

الموسم	الموسم الأول				الموسم الثاني			
التراكيب الوراثية	السرو ٤	السرو ٨	باكتول	المتوسط	السرو ٤	السرو ٨	باكتول	المتوسط
١. فترات الري وكمية الماء المستهلكة								
٧ أيام (١١٠٠٠ م٣/ هكتار)	4.244	4.696	4.935	4.625	3.815	4.222	4.437	4.158
١٤ يوم (٧٨٠٠ م٣/ هكتار)	4.098	4.715	4.983	4.599	3.684	4.329	4.480	4.164
٢١ يوم (٦٨٠٠ م٣/ هكتار)	3.685	4.128	3.999	3.937	3.313	3.711	3.335	3.453
٢٨ يوم (٥٨٠٠ م٣/ هكتار)	3.136	3.640	3.329	3.368	2.819	3.027	2.993	2.946
المتوسط	3.791	4.295	4.311		3.408	3.822	3.811	
اختبار ف	*			*	*			*
أقل فرق معنوي (٥٪)	0.191			0.416	0.172			0.220

تفيد البيانات بالجدول (٥) أن محصول الزيت/هكتار قد تأثر معنويا بمعاملات الري خلال موسمي الدراسة. وقد أدت إطالة فترة الري لأكثر من ١٤ يوما (٢١ و ٢٨ يوما) إلى وجود نقص معنوي في محصول الزيت من الهكتار. وتجدر الإشارة أن محصول الزيت بلغ أقصاه مع الري كل ٧ و١٤ يوماً ولم يصل الفرق في محصول الزيت حد المعنوية بالري كل ٧ و١٤ يوما، حيث بلغ محصول الزيت على مدار الموسمين ١٧٦٥,٥، ١٧٧٩,٨، ١٤٢٣,٧ و ١١٦٣,٩ كجم/هكتار مع الري كل ٧، ١٤، ٢١ و ٢٨ يوماً على التوالي. وهذه النتائج تؤكد أفضلية ري نباتات الكانولا كل ١٤ يوما.

جدول (٥)

تأثير فترات الري على محصول الزيت (كجم/ هكتار) للتراكيب الوراثية (الأصناف) من الكانولا خلال موسمي الدراسة (١٩٩٩- ٢٠٠٠م / ٢٠٠٠ – ٢٠٠١م)

الموسم	الموسم الأول				الموسم الثاني			
	السرو ٤	السرو ٨	باكتول	المتوسط	السرو ٤	السرو ٨	باكتول	المتوسط
ا. فترات الري وكمية الماء المستهلكة								
٧ أيام (١١٠٠٠ م٣/ هكتار)	1689.1	1887.8	2013.5	1863.5	1526.1	1697.1	1779.1	1667.4
١٤ يوم (٧٨٠٠ م٣/ هكتار)	1643.3	1904.9	2023.1	1857.1	1521.5	1748.9	1836.7	1702.4
٢١ يوم (٦٨٠٠ م٣/ هكتار)	1404.0	1609.9	1487.6	1500.5	1278.7	1488.1	1274	1346.9
٢٨ يوم (٥٨٠٠ م٣/ هكتار)	1157.2	1350.4	1201.8	1236.5	1040.3	1123	1110.3	1091.2
المتوسط	1473.4	1688.3	1681.5		1341.7	1514.3	1500.0	
اختبار ف	*			*	*			*
أقل فرق معنوي (٥٪)	38.2			43.4	43.5			52.3

٢. التراكيب الوراثية للكانولا:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية للكانولا في معظم الصفات المقاسة (الجداول ١، ٢، ٣). فقد اختلفت التراكيب الوراثية التي شملها التقييم في طول وسمك الساق، عدد الأفرع / نبات عدد القرون/نبات، وزن بذور النبات، وزن الألف بذرة ودليل الحصاد. في حين لم تختلف تلك الأصناف فيما بينها في عدد البذور/قرن ومحتوى بذورها من الزيت خلال موسمي الدراسة. وأشارت النتائج إلى تفوق الصنف باكتول عن السرو ٤ والسرو ٨ في صفة عدد القرون/نبات ووزن الألف بذرة، ووزن بذور النبات وتفوق السرو ٤ في عدد الأفرع/نبات، في حين تفوق السرو٨ في طول النبات، سمك الساق، ودليل الحصاد).

توضح النتائج المدونة بالجدول (٤) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في إنتاجيتها من البذور حيث تفوق معنويا الصنفان باكتول والسرو ٨ على السرو٤ في محصول البذور/هكتار. كما أشارت النتائج إلي تساوى متوسطي الصنفين السرو ٨ وباكتول في محصول البذور في موسمي الدراسة. فبينما تفوق الصنف باكتول في الموسم الأول في محصول البذور ((٤,٣١١ طن/هكتار) نجد أن الصنف السرو ٨ قد تفوق في الموسم الثاني (٣,٨٢٢ طن/هكتار) ولم يصل الفرق بين الصنفين في أي من الموسمين حد المعنوية. وتعزى الزيادة في محصول البذور/هكتار للصنفين باكتول والسرو ٨ إلى تفوقهما في صفة عدد القرون / نبات، وزن الألف بذرة ووزن بذور النبات. وتتشابه هذه النتائج مع ما وجده Ashraf and Mahmood (1990) حيث قررا وجود اختلاف جوهري بين أصناف الكانولا في كفاءتها الإنتاجية.

تشير البيانات المدونة بالجدول (٥) أن أصناف الكانولا بالدراسة قد اختلفت فيما بينها معنويا خلال موسمي الدراسة في محصولها من الزيت (كجم/هكتار). حيث تفوق السرو٨ معنويا عن السرو٤ ولم يكن الفرق بين السرو ٨ وباكتول معنويا، بل تقارب محصول الزيت في كل من السرو ٨ وباكتول وقد بلغ متوسط محصول الزيت على مدار الموسمين ١٤٠٧,٦ و ١٦٠١,٣ و ١٥٩٠,٨ كجم/هكتار للصنف السرو ٤، السرو٨ وباكتول ، على التوالي. ويرجع التفاوت بين الأصناف في محصول الزيت لتفاوتها معنويا في محصول البذور/هكتار ولاختلافاتها غير المعنوية في نسبة الزيت بالبذور. وتتفق هذه النتائج مع ما وجده كثير من الباحثين ومن بينهم Gomez (1991) *et al* حيث وجدوا أن أصناف الكانولا قد اختلفت معنويا في محصول الزيت.

تأثير التفاعل:

تأثر محصول البذور والزيت / هكتار معنويا بالتفاعل بين معاملات الري والتراكيب الوراثية خلال موسمي الدراسة (جدولي ٤ و ٥). وقد بلغ محصول البذور والزيت أقصاه في الصنف باكتول عندما كان يروى كل ١٤ يوماً وقد تبعه في ذلك السرو٨ عندما كان يروع كل ١٤ يوماً . ويلاحظ من البيانات تفوق محصول السرو ٨ عن الصنف باكتول مع تعرض النباتات للجفاف (عند إطالة فترات الري كل ٢١ و ٢٤ يوماً) ويظهر هذا الأمر جلياً في الموسم الأول والثاني من الدراسة، وتؤكد هذه النتائج وجود اختلافات بين الأصناف في درجة تحملها للجفاف، ومن ثم يمكن القول أن الصنف باكتول هو الصنف المفضل للزراعة تحت ظروف منطقة الدراسة في حالة توفر ماء الري، بينما يكون السرو ٨ هو الصنف المفضل في حالة نقص ماء الري وفي حالة احتمال تعرض النباتات للجفاف.

Acknowledgement:

The authors dedicate this work to the Deanship Council for Scientific Research, King Faisal University for the fund of this work.

المراجع:

1. A.O.A.C. (1985): Official methods of analysis. 12th Ed. Washington, D.C.
2. Abbas, F.A.; M.A. ElEmam; and N.A. Anton (1999). Effect of irrigation intervals on two rapeseed varieties. J. Agric. Sci., Mansoura Univ., 24 (4): 1549 – 1558.
3. Ashraf, M. and S. Mahmood (1990). Effects of waterlogging on growth and some physiological parameters of four Brassica species. Plant and Soil,121(2):203-209.
4. Dakhma, W.S; M. Zarrouk and A. Cherif (1995): Effects of drought-stress on lipids in rape leaves. Phytochemistry. 40: 5, 1383-1386.
5. El-Saidi, M.T.; A.A. Kandil and B.B. Mekki (1992). Effect of different levels of water supply on growth, yield, oil and fatty acids contents of some Genotypes of oilseed rape (Brassica napus,L.). Proc. 5th Conf. Agron., Zagazig, 13 – 15 Sept., vol. (2): 889 – 907.
6. Gomez, D.; O. Marinez; M. Arona and V.Castro (1991). Generating a selection index for drought tolerance in sunflower. I.Water use and consumption.Helia,14(15):65-70.
7. Gomez, K. A. and A. A. Gomez (1984) . Statistical procedurres for Agricultural research. 2nd. Ed. John wiley & Sons. USA.
8. Hashem. A M.N.A. Majumdar; A. Hamid and M. M. Hossain (1998): Drought stress effects on seed yield, yield attributes, growth, cell membrane stability and gas exchange of synthesized Brassica napus L. Journal-of-Agronomy-and-Crop-Science. 1998, 180: 3, 129-136.
9. Keshta, M. M. (1999). Evaluation of some rapeseed genotypes under normal and stress irrigation treatments. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 24 (7) : 3323 – 3332.
10. Kumar, A. and D. P. Singh (1998): Use of physiological indices as a screening technique for drought tolerance in oilseed Brassica species. Annals-of-Botany. 1998, 81: 3, 413-420.
11. Mogensen, V.O; C.R. Jensen; G. Mortensen; J.H. Thage; J. Koribidis and A. Ahmed (1996): Spectral reflectance index as an indicator of drought of field grown oilseed rape (Brassica napus L.). European-Journal-of-Agronomy. 1996, 5: 1-2, 125-135.
12. Mogensen, V.O; C. R. Jensen; G. Mortensen; M.N. Andersen; J. K. Schjoerring; J. H. Thage and J. Koribidis (1997): Pod photosynthesis and

drought adaptation of field grown rape (Brassica napus L.). European-Journal-of-Agronomy. 1997, 6: 3-4, 295-307.

13. Riley, H. (1989): Drought periods at different stages of growth of spring sown turnip rape. Norsk-Landbruksforsking. 1989, 3: 3, 167-175; 9 ref.
14. SAS Institute (2001). SAS/STAT user's guide: Statistics. Version 8. SAS Institute, Inc Cary, NC. USA.
15. Sharma, K.D; M.S. Kuhad and A.S. Nandwal (1992): Possible role of potassium in drought tolerance in Brassica. Journal-of-Potassium-Research. 8: 4, 320 - 327.
16. Sierra, E.M and A.M. Lamas (1992): Cultivation of rape its relation to the water regime in Argentina. Revista-de-la-Facultad de Agronomia Universidad de Buenos Aires. 13: 1, 113-121.
17. Waller, R.A. and D.P. Duncan (1969). A bays rule for symmetric multiple comparison problem. Amer. Stat. Assoc. J. December : 1485- 1503.
18. Wright, P.R.; J.M. Morgan and R. S. Jessop (1996): Comparative adaptation of canola (*Brassica napus*) and Indian mustard (*B. juncea*) to soil water deficits: Plant water relations and growth. Field Crops Research. 49: 1, 51-64.

Response of Some Canola (*Brassica napus* L.) Genotypes to Drought

Leilah, A. A; S. A. Al-Khateeb and A. A. Al-Naiem

Crops and Range Dept., College of Agric. And Food Sci.,
King Faisal University, Al-Hassa, Kingdom of Saudi Arabia

Abstract :

The present study was conducted during 1999/2000 and 2000/2001 growing seasons at the Agricultural and Veterinary Training and Research Station, King Faisal University. The purpose was to study the response of three canola genotypes (cultivars); namely Al-Serw4, Al-Serw 8 and Pactol to drought as illustrated by four irrigation intervals (irrigation every 7, 14, 21 and 28 days, consuming water of 1100, 7800, 6800 and 5800 m^3/ha).

Irrigation treatments had marked effects on seed yield and its attributing variables in the two seasons. Irrigation every 7 days resulted in marked increases in plant height, stem diameter (In both seasons) and number of pods/plant Iun the second season). However, the highest values of harvest index was produced with the irrigation every 14 days. Increasing irrigation period to 28 days was associated with marked reduction in all estimated characteristics. Irrigating canola plants at the regular interval of 14 days were the optimum for the highest seed and oil yields production.

Canola genotypes significantly varied in all estimated characteristics, except number of seeds / pod and seed oil percentage. Pactol CV recorded the highest number of pods/plant, 1000-seed weight and seed weight/plant. Al-Serw8 surpassed the other two-tested canola cultivars in plant height, stem diameter and harvest index. Maximum seed and oil yields/ha were produced from Pactol and Al-Serw8 without marked differences in the two seasons.

The interaction between irrigation intervals and canola genotypes had significant effects on seed and oil yields/ha. Maximum seed and oil yields / ha were produced from Pactol and Al-Serw8 CVs when irrigated every 14 days. In case of water deficit (irrigation every 21 and 28 days), Al-Serw8 was the recommended cultivar for its high productivity under drought, which is a reasonable to indication for its tolerance to drought**.**