تأثير رش كلوريد الكالسيوم في بعض الصفات الفيزيائية لثمار السدر *Ziziphus* Mill. و علاقته في تشقق الثمار

منال زباري سبتي المياحي

قسم البستنة و النخيل / كلية الزراعة / جامعة البصرة

الخلاصة

اجريت الدراسة الحالية في موسم النمو (٢٠٠٤/٩/٥ – ٢٠٠٥/٤/٢٠) في احد البساتين الاهلية في ابي الخصيب – البصرة – العراق . لغرض معرفة تأثير رش كلوريد الكالسيوم تركيز (٠ ، ١٠٠٠ ، ٢٠٠٠) ملغم . لتر$^{-1}$ في بعض الصفات الفيزيائية لثمار السدر صنفي الزيتوني والبمباوي و علاقته في تشقق الثمار وقد بينت نتائج الدراسة بان رش كلوريد الكالسيوم بتركيز (٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ ادى الى انخفاض معنوي في النسبة المئوية للتشقق و طول وعرض الشق في كلا الصنفين اذ بلغت النسبة المئوية للتشقق (٨ و ٤)% ومعدل طول الشق (١.٨٥ و ١.٤٤) سم وعرض الشق (١.٧٧ و ٢.٣٠) ملم في صنفي الزيتوني و البمباوي على التوالي في حين بلغت نسبة التشقق (١٣.٣٣ و ٧.٣٣)% و طول الشق (٢.٣٤ و ٢.١٢)سم و عرض الشق (٣.٦٣ و ٣.٧٣)ملم في صنف الزيتوني و البمباوي في معاملة المقارنة (عدم رش الكالسيوم) ولم يكن له تأثير معنوي في عدد التشققات في الثمرة في كلا الصنفين ايضا وادى الى زيادة معنوية في معدل كل من طول وقطر وحجم الثمرة (السليمة و المتشققة) مقارنة مع معاملة عدم رش الكالسيوم في كلا الصنفين كما وجد ان لشكل الثمرة و المتمثل في (طول و قطر و حجم) الثمرة تأثيرا مباشر في حدوث ضرر التشقق و في كلا الصنفين الا ان نسبة الضرر قد اختلفت فيما بينهما حيث تفوق معنويا صنف الزيتوني في نسبة التشقق (١٠.٢٢)% مقارنة مع صنف البمباوي (٥.٦٥) % . و لوحظ وجود علاقة ارتباط سالبة بين النسبة المئوية للتشقق وكل من طول وقطر وحجم الثمرة وكذلك بين طول الشق و طول وحجم الثمرة و في كلا الصنفين وان هذه العلاقة ناتجة عن تأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات المذكورة ، كما وجدت علاقة ارتباط موجبة بين النسبة المئوية للتشقق وكل من طول وعرض الشق وطول الثمرة وحجمها وفي كلا الصنفين

المقدمة

يمتاز نبات السدر (Ber) الذي هو احد نباتات الجنة حيث ورد ذكره في القران الكريم ، بأنه نبات متعدد الاغراض Multipurpose tree (21) وان ثماره ذات قيمة غذائية عالية نظرا لمحتواها العالي من فيتامين (جـ) و السكريات والكاروتينويدات (٥) كما ان لثماره واجزاءه الاخرى استخدامات طبية وفوائد دوائية عديدة (٧) وان صنفي السدر الزراعيين الزيتوني و البمباوي اللذين يعتبران من اصناف السدر المرغوبة لدى المستهلك و الاكثر انتشارا في محافظة البصرة اضافة لكون احدهما يعتبر صنفا مبكرا في النضج (صنف الزيتوني) و العائد للنوع *Ziziphus maurintiana L*am. و الاخر صنف متأخر في النضج (صنف بمباوي) و العائد للنوع *Ziziphus spina- christi* (L.) Wild. .

ويعتبر عنصر الكالسيوم من العناصر المعدنية الكبرى (Macronutrients) التي لها وظائف فسيولوجية عديدة في نمو النبات و تطوره ، اذ يدخل عنصر الكالسيوم في بناء هيكل النبات حيث يكون مع حامض البكتيك بكتات الكالسيوم التي هي من مكونات الصفيحة الوسطى للخلايا النباتية و يعتقد ان للكالسيوم اهمية في تكوين اغشية الخلية وعلى ذلك فأن عنصر الكالسيوم يعد ضروريا لقيام كل من جدار الخلية و الاغشية البلازمية بوظائفها بصورة طبيعية (٢٣) . كما انه العنصر المهم الذي يسيطر على تشقق الثمار (١٢) و بالرغم من انه عنصر بطيء الحركة نسبيا الا ان النتائج اثبتت ان محتوى الاوراق و الثمار من الكالسيوم يزداد عند رش النباتات بكلوريد الكالسيوم (٤) . و بين (٨ و ١٦) ان نقص الكالسيوم عن الحد الادنى يؤدي الى تشقق الثمار ويعود ذلك الى طبيعة الكالسيوم الثنائية التكافؤ التي تزيد من قوة جدران الخلايا داخل الثمار عن طريق تكوين البكتات التي ترتبط مع الكالسيوم وتزيد من مقاومة الثمار للضغط الداخلي.

تعد الاضرار الفسلجية التي تصيب الثمار قبل القطف من اهم اسباب تلف الثمار و انخفاض نوعيتها و لعل ضرر تشقق الثمار Fruit cracking من اهم الاضرار الفسلجية و اخطرها وهو ضرر منتشر عالميا و يحدث في كثير من الثمار سواء كانت ثمار فاكهة او خضر(6;20;11) وغالبا ما يحدث ضرر التشقق في مرحلة النضج الفسلجي للثمرة وتزداد شدة هذا الضرر بتقدم الثمار في مرحلة النضج وهو يسبب تشوة في الثمار ويجعلها عرضه للاصابة بالعديد من الاصابات الفطرية او الحشرية و بالنتيجة مسببة خسائر اقتصادية كبيرة (19;10) . ونظرا

لزيادة انتشار ضرر التشقق في ثمار السدر وندرة الدراسات حول هذا الموضوع محليا لذا اجريت هذه الدراسة .

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة الحالية في احد البساتين الاهلية في قضاء ابي الخصيب في محافظة البصرة لموسم النمو (2004 – 2005) في الفترة ٢٠٠٤/٩/٥ – ٢٠٠٥/٤/٢٠ حيث تم اختيار اثنتي عشر شجرة من اشجار السدر بواقع ستة اشجار لكل صنف متماثلة في الحجم و العمر قدر الامكان حيث تراوح عمر اشجار صنف الزيتوني بين (٧–٨) سنوات و صنف البمباوي بين (٨–٩) سنوات وكانت الاصناف مطعمة على اصول بذرية بطريقة العين .

رش عنصر الكالسيوم

استخدمت مادة ($CaCl_2.7H_2O$) كمصدر لعنصر الكالسيوم واستخدمت بثلاثة تراكيز(0 , 1000 , 2000) ملغم . لتر$^{-1}$ ورشت الأشجار ثلاث مرات الرشة الاولى في مرحلة بدء الازهار في 5/ 9 / 2004 و الثانية في مرحلة الازهار الكامل 5 /11/ 2004 و الرشة الثالثة في مرحلة العقد 10 /12/ 2004 . واضيف الى محلول الرش مادة Tween(20) كمادة ناشرة بتركيز 0.1% اثناء اجراء عملية الرش .

موعد جمع العينات

تم جمع العينات من الحقل لغرض دراسة بعض التغيرات في الصفات الفيزيائية لثمار كلا الصنفين ولكلا نوعي الثمار المصابة بالتشقق و الثمار السليمة حيث اخذت عينات صنف زيتوني في مرحلة النضج أي عند الاسبوع (18) بعد العقد في 2005/3/10 و اخذت عينات صنف البمباوي عند الاسبوع (22) بعد العقد في 2005/4/10.

الصفات المدروسة

١ – النسبة المئوية لتشقق الثمار

تم حساب النسبة المؤية لتشقق الثمار وذلك عن طريق قطف كمية من الثمار بصورة عشوائية من كل شجرة وحساب عدد الثمار المتشققة وكذلك العدد الكلي للثمار و قدرت النسبة المئوية للتشقق كما يلي :

عدد الثمار المتشققة

النسبة المئوية للتشقق =

عدد الثمار المتشققة / العدد الكلي للثمار × ١٠٠

٢-طول الشق (سم)

تم قياسه بأخذ عينة من الثمار المتشققة عشوائيا عددها (٣٠) ثمرة و من كل مكرر وتم قياس طول الشق فيها بواسطة القدمة (vernier) حيث تم حساب معدل طول الشق عن طريق قسمه مجموع عدد الثمار المتشققة (اطوال التشققات في كل ثمرة) وفي كل الثمار المتشققة لكل مكرر على عدد الثمار المتشققة .

٣-عرض الشق (ملم)

تم قياسه بأخذ عينة من الثمار المتشققة عشوائيا عددها (٣٠) ثمرة و من كل مكرر وتم قياس عرض الشق فيها بواسطة القدمة (vernier) حيث تم حساب معدل عرض الشق عن طريق قسمه مجموع عدد الثمار المتشققة (عرض التشققات في كل ثمرة) وفي كل الثمار المتشققة لكل مكرر على عدد الثمار المتشققة .

٤-عدد التشققات (شق. ثمرة$^{-1}$)

تم حساب معدل عدد التشققات في (٣٠) ثمرة من قسمة مجموع اعداد التشققات في كل ثمرة وفي كل الثمار المتشققة لكل مكرر على عدد الثمار المتشققة .

٥-طول وقطر الثمرة (سم)

تم قياس كل من طول وقطر الثمرة بواسطة القدمه (vernier) وكان الطول و القطر يمثل معدل اطوال (٣٠) ثمرة سليمة اومتشققة.

٦-حجم الثمرة (سم^3)

تم قياس حجم الثمار السليمة او المصابة بطريقة الماء المزاح في الاسطوانه المدرجة وكان الحجم يمثل معدل احجام (30) ثمره سليمة او متشققة.

تصميم و تحليل التجربة

اجري تحليل بيانات التجربة للصفات (طول وقطر و حجم الثمرة) حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في تجربة عاملية .Factorial Experiment ذات عاملين العامل الاول يمثل

تركيز الكالسيوم بثلاثة مستويات هي (0 , 1000 , 2000) ملغم. لتر$^{-1}$ و العامل الثاني يمثل الصنف و هو بمستويين و بمكررين . اما بيانات الصفات النسبة المئوية للتشقق ، طول وعرض الشق وعدد التشققات فقد تم تحليلها وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة و بمكررين وقد اجرى تحليل التباين Analysis of variance باستخدام البرنامج الاحصائي (.SPSS) وكذلك حساب معامل الارتباط البسيط Correlation واختبار T الذي استخدم للمقارنة بين الثمار السليمة و المتشققة و لمقارنة متوسطات المعاملات فقد تم استخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل (.RLSD) عند مستوى احتمال ٠.٠٥ وحسب ما جاء في (2) .

جدول (١) المعدل الأسبوعي لدرجات الحرارة (العظمى والصغرى) والرطوبة النسبة خلال فترة الدراسة* (مرحلة نضج الثمار)

	الأسبوع	معدل درجة الحرارة العظمى(°م)	معدل درجةالحرارة الصغرى(°م)	معدل الرطوبة النسبية (%)
شباط	١	18.59	8.73	61.07
	٢	24.80	12.16	63.40
	٣	22.71	11.36	52.65
	٤	19.67	11.56	59.14
آذار	١	23.41	13.77	50.66
	٢	31.66	14.33	47.33
	٣	27.50	14.51	40.76
	٤	26.14	16.93	41.17
نيسان	١	35.07	17.21	63.70
	٢	37.77	20.55	45.01
	٣	36.81	18.44	46.73
	٤	36.10	20.63	51.78

* هيئة الأنواء الجوية فرع البصرة /2005

النتائج و المناقشة

١. النسبة المئوية للتشقق

يوضح الشكل (١) تأثير رش كلوريد الكالسيوم في النسبة المئوية لتشقق ثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي . لوحظ وجود فرق معنوي بين مستويات الكالسيوم المستخدمة في تأثيرها في النسبة المئوية للتشقق . فقد ادى رش الكالسيوم الى انخفاض عالي المعنوية في النسبة المئوية للتشقق وزيادة في معدل الانخفاض عند زيادة التركيز المضاف وفي كلا الصنفين . اذ بلغت النسبة المئوية للتشقق في معاملة الكالسيوم تركيز (2000) ملغم. لتر$^{-1}$ (٨ ، ٤) % في صنف الزيتوني والبمباوي على التوالي و التي لم تختلف معنويا عن معاملة الكالسيوم تركيز (1000) ملغم. لتر$^{-1}$ وفي كلا الصنفين . في حين بلغت اعلى نسبة للتشقق في معاملة المقارنة (عدم رش الكالسيوم) والتي بلغت نسبة التشقق فيها (13.33 , 7.33) % صنفين الزيتوني و البمباوي على التوالي . ان الرش بمحلول الكالسيوم ادى الى خفض ضرر تشقق الثمار بشكل معنوي فقد انخفضت نسبة التشقق بمقدار (39.99 , 45.45) % في معاملة الكالسيوم تركيز (2000) مغلم. لتر$^{-1}$ وبمقدار (32.49 , 27.27) % في معاملة الكالسيوم تركيز (1000) ملغم. لتر$^{-1}$ في كلا الصنفين مقارنة مع معاملة عدم رش الكالسيوم ، وقد يعزى سبب ذلك الى العلاقة الموجبة بين ايونات الكالسيوم ومرونة ولدانة جدران الخلايا Elasticity and Plasticity ويبدو ان أي معاملة تزيد من محتوى الثمار من الكالسيوم تقلل من ضرر التشقق (١٦) أو قد يعزى سبب انخفاض التشقق عند اضافة الكالسيوم الى ان المعاملة بالكالسيوم تسبب زيادة في سمك جدار الثمرة وذلك نتيجة لاتحاد الكالسيوم مع حامض البكتيك (Pectic acid) في الثمار مكونا بكتات الكالسيوم التي تدخل في الصفيحة الوسطى لجدار الخلية و التي تمثل قوة وتماسك في جدران الخلايا (١) . ان هذه النتيجة تتفق مع ما ذكره (١٠) بأن هناك علاقة سالبة بين سمك جدار الثمرة و مقاومة التشقق و ان اضافة ايونات الكالسيوم بالرش يكون اكثر تأثيرا في تقليل تشقق الثمار نتيجة لزيادة صلابة وسمك جدران الخلايا التي تأتي من زيادة انتفاخ الخلايا. وكذلك تتفق مع (22;8;14) بان المعاملة بالكالسيوم ادى الى تقليل ضرر تشقق الثمار .

اما عن اختلاف الصنفين في النسبة المئوية للتشقق فقد اظهرت نتيجة التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بين الصنفين و تفوق صنف الزيتوني معنويا في نسبه التشقق مقارنة مع صنف البمباوي حيث بلغت نسبة الثمار المتشققة في صنف الزيتوني (10.22) % في حين بلغت (5.56) % في صنف البمباوي . ان هذا الاختلاف ما بين الصنفين يعد عاملا معنويا كبيرا في حساسية ثمار السدر للتشقق . وان هذا الاختلاف في النسبة المئوية للتشقق بين الصنفين قد يعزى سببها الى ارتفاع معدل درجات الحرارة (جدول ١) اثناء فترة نضج ثمار صنف البمباوي اكثر مما في صنف الزيتوني اذ بلغ معدل درجة الحرارة العظمى و الصغرى اثناء فترة نضج ثمار صنف البمباوي في فترة (٢٠٠٥/٤/١ – ٢٠٠٥/٥/٨) بلغت (٣٧.٤١) و (١٩.٧١) مْ في حين بلغت اثناء فترة نضج ثمار صنف الزيتوني خلال الفترة ٢٠٠٥/٣/١٠ – ٢٠٠٥/٤/١٤ (٢٧.١٨) و (١٤.٨٩)مْ لدرجتي الحرارة العظمى و الصغرى على التوالي. كما ان درجة الحرارة العالية قد تسبب زيادة في امتصاص الماء ومن ثم انتفاخ الخلايا في الثمار وتمزقها الى شقوق طولية او تشققات في الكيوتكل (16;24) او ان ارتفاع درجة حرارة الثمار قد يسبب الضغط من اللب على البشرة (الجلد) الذي يؤدي الى تكوين مبادى الشقوق التي تتطور فيما بعد الى شقوق كبيرة بتقدم الثمار في النضج (22) .

ان حدوث التشقق في صنف الزيتوني اكثر من الصنف بمباوي قد يعود الى عوامل وراثية وهذا يتفق مع ما ذكره (٢٤) بان حدوث التشقق في بعض الاصناف اكثر من غيرها يعود الى اختلافات وراثية . و تتفق مع (١٧) بان حدوث التشقق في صنف اكثر من الاخر قد يعود الى عوامل عديدة ، منها كبر حجم الثمار ، ضعف قابلية الجلد على التمدد ، سمك الغلاف الخارجي (Pericarp) ، شكل الثمرة ، تركيز العناصر في الثمرة ، العمر الفسيولوجي للثمرة ، عدم تغطية الثمار بالأوراق إضافة إلى العوامل البيئية و الزراعية التي تؤثر في تشقق الثمار . و يوضح الجدول (٤) وجود علاقة ارتباط سالبة بين النسبة المئوية للتشقق وكل من طول الثمرة و حجم الثمرة في كلا صنفي الزيتوني و البمباوي حيث بلغت قيم معامل الارتباط البسيط (0.73- , 0.86-) , (0.89- , 0.70-) على التوالي ، وهذا ناتج عن تأثير رش كلوريد الكالسيوم في زيادة طول وقطر وحجم الثمرة المتشققة كما في جدول (٢) اضافة الى تأثيره في انخفاض النسبة المئوية للتشقق وطول وعرض الشق . كذلك وجدت علاقة

ارتباط موجبة بين النسبة المئوية للتشقق وكل من طول الشق وعرضه و في كلا الصنفين حيث بلغت قيم معاملة الارتباط فيهما : (0.89 , 0.80) و (0.83 , 0.80) على التوالي . في حين لم تكن هناك علاقة ارتباط بين النسبة المئوية للتشقق وكل من قطر الثمرة و عدد التشققات في كلا صنفي الزيتوني والبمباوي . **طول و عرض الشق**

يوضح الشكلان (٢ و ٣) تأثير رش كلوريد الكالسيوم في معدل طول و عرض الشق في ثمار السدر صنفي الزيتوني و البمباوي . لوحظ ان رش الكالسيوم ادى الى انخفاض في معدل طول و عرض الشق و في كلا الصنفين و زيادة في معدل الانخفاض عند زيادة تركيز الكالسيوم المضاف ، حيث كان اقل معدل في طول و عرض الشق عند معاملة الكالسيوم تركيز (2000) ملغم. لتر$^{-1}$ وبلغ (1.85 , 1.44) سم و (2.30 , 1.77) ملم في صنفي الزيتوني و البمباوي على التوالي . كما ان معاملة الكالسيوم تركيز (1000) ملغم. لتر$^{-1}$ لم تختلف معنويا عن معاملة الكالسيوم تركيز (2000) ملعم. لتر$^{-1}$ في معدل طول و عرض الشق في الصنف بمباوي ، في حين كان اعلى معدل في طول الشق و عرضه في معاملة المقارنه (عدم رش الكالسيوم) و في كلا صنفي الزيتوني و البمباوي حيث بلغ معدل طول وعرض الشق فيها (2.34 , 2.12) سم و (3.63 , 3.73) ملم على التوالي . يتضح من النتائج ان الرش بمحلول كلوريد الكالسيوم ادى الى خفض في معدل طول و عرض الشق و بشكل معنوي فقد انخفض معدل طول الشق بمقدار (20.81 , 32.31) % في معاملة الكالسيوم تركيز (2000) ملغم . لتر$^{-1}$ و بمقدار (11.11 , 20.39) % في معاملة الكالسيوم تركيز (1000) ملغم .لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم رش الكالسيوم و في كلا صنفي الزيتوني و البمباوي على التوالي .

و بالنسبة لعرض الشق فقد ادى رش الكالسيوم الى خفض معدل عرض الشق بمقدار (51.24 , 38.33) % عند معاملة الكالسيوم تركيز (2000) ملغم . لتر$^{-1}$ و بمقدار (20.94 , 23.06) % عند معاملة الكالسيوم تركيز (1000) ملغم . لتر$^{-1}$ مقارنة بمعاملة عدم رش الكالسيوم (المقارنة) و في كلا الصنفين زيتوني و بمباوي على التوالي . يتضح من النتائج ان هناك انخفاض في معدل طول و عرض الشق نتيجة المعاملة بالكالسيوم كما يتضح وجود علاقة بين المعاملة بالكالسيوم و انخفاض نسبة التشقق في الثمار ، وقد يعزى السبب في ذلك الى العلاقة الموجبة بين ايونات الكالسيوم

و صلابة جدران الخلايا في الثمار (١٣) حيث يبدو ان عملية رش الكالسيوم تزيد من صلابة الثمار وذلك ربما يعود الى طبيعة الكالسيوم الثنائية التكافؤ التي تزيد من قوة جدران الخلايا داخل الثمار عن طريق تكوين البكتات التي ترتبط مع الكالسيوم و تزيد من مقاومة الثمار للضغط الداخلي (٨) .

اما عن اختلاف الصنفين في معدل طول وعرض الشق فقد بينت نتيجة التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بين الصنفين وتفوق صنف الزيتوني معنويا في معدل طول الشق (2.09 سم) مقارنة مع صنف البمباوي الذي بلغ معدل طول الشق فيه (1.75 سم) . في حين تفوق صنف البمباوي في معدل عرض الشق و الذي بلغ (2.97) ملم مقارنة مع صنف الزيتوني الذي بلغ عرض الشق فيه (2.61) ملم . و هذه النتيجة تتفق مع ما ذكره (٢٤) بان اختلاف معدل طول الشق في بعض الاصناف اكثر من غيرها يعود الى اختلافات وراثية ، و تتفق مع (١٠) بان معدل طول الشق في الثمرة له علاقة بطبيعة الصنف و ليست بمرحلة النضج للثمار ، و تتفق مع (١٨) بأن لدرجة الحرارة تأثيرا في معدل طول الشق في الثمار حيث ان التشقق في الثمار(طول وعرض الشق) يزداد بزيادة درجة الحرارة ، كما ان الاختلاف بين درجة حرارة الليل و النهار يزيد من التشقق لان التشقق يزداد بعد المدة التي ينخفض فيها التبخر خلال ساعات الليل مقارنة بالتبخير العالي خلال ساعات النهار . كما ان درجة الحرارة العالية قد تسبب زيادة في امتصاص الماء ومن ثم انتفاخ خلايا الثمار و تمزقها الى شقوق طولية او شقوق في الكيوتكل (٦).

و يوضح جدول (٤) وجود علاقة ارتباط سالبة بين طول الشق وطول وحجم الثمرة و في كلا الصنفين و علاقه سالبة بين عرض الشق و قطر الثمرة في صنف الزيتوني وان سبب وجود العلاقة السالبة هي نتيجة لتأثير رش كلوريد الكالسيوم الذي ادى الى زيادة طول وقطر وحجم الثمرة اضافة الى تأثيره في تقليل عرض الشق (نتائج الدراسة الحالية) وكذلك وجود علاقة ارتباط موجبة بين طول الشق وعرض الشق وفي كلا الصنفين .

٢. عدد التشققات

يوضح الشكل (٤) تأثير رش كلوريد الكالسيوم في عدد التشققات في ثمار السدر صنفي الزيتوني والبمباوي . بينت نتائج التحليل الاحصائي ، عدم وجود فروق معنوية

في عدد التشققات في الثمرة نتيجة الرش بكلوريد الكالسيوم وفي كلا صـــنفي الزيتـــوني والبمباوي . وكذلك عدم وجود فرق معنوي بين الصنفين في معدل عدد التشـــقات فـــي الثمرة . و يوضح جدول (٣) وجود علاقة ارتباط سالبة بين عدد التشققات فـــي الثمـــرة وقطر الثمرة وفي كلا الصنفين وعدم وجود علاقة ارتباط بين عدد التشققات في الثمـــرة وباقي الصفات المدروسة وفي كلا الصنفين وان سبب هذه العلاقات يعـــود الـــى تـــأثير كلوريد الكالسيوم في زيادة طول وقطر وحجم الثمرة اضافة الى تأثيره في تقليل طـــول وعرض الشق (نتائج الدراسة الحالية) .

٣. طول الثمرة

يوضح الجدول (٢) تأثير رش كلوريد الكالسيوم في معدل طـــول ثمـــرة الســـدر السليمة صنفي الزيتوني والبمباوي . اذ لوحظ وجود فرق معنوي في معدل طول الثمرة نتيجة الرش بالكالسيوم الذي ادى الى زيادة في معدل طول الثمرة عند زيادة التركيـــز المضاف فقد بلغ اعلى معدل في طول الثمرة السليمة عند معاملة الكالســـيوم تركيـــز (2000) ملغم. لتر$^{-1}$ وبلغ (٣.٨٩) سم واقل معدل كان لمعاملة المقارنة (عـــدم رش الكالسيوم) اذ بلغ معدل طول الثمرة السليمة فيها (٣.٥٧) سم . اما عن تأثير الصنف فقد بينت نتيجة التحليل الاحصائي تفوق صنف الزيتوني اذ بلغ معدل طـــول الثمـــرة (٣.٩٣) سم مقارنة مع (٣.٥٣) سم للصنف بمباوي .

اما عن تأثير التداخل بين تركيز الكالسيوم و الصنف فقد تفوقـــت معاملـــة الكالســـيوم بتركيز (٢٠٠٠) ملغم . لتر$^{-1}$ في صنف الزيتوني و التي بلغ معدل الطـــول فيهـــا (٤.١٨) سم واقل معدل كان لمعاملة المقارنة في صنف البمباوي (٣.٤٣) سم .

يوضح جدول (٣) تأثير الكالسيوم في معدل طول ثمرة السدر المتشققة في صـــنفي الزيتوني و البمباوي اذ يلاحظ ان اعلى معدل في طول الثمرة المتشققة كان في معاملـــة الكالسيوم تركيز (٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ وبلغ (٣.٨٤) سم في حين بلغ (٣.٣١) سم في معاملة المقارنة . وعن تأثير الصنف في معدل طول الثمـــرة المتشـــققة فـــأن الجدول اعلاه يوضح تفوق صنف الزيتوني في معدل طول الثمرة المتشققة (٣.٨١ سم) مقارنة مع صنف البمباوي (٣.٤٤ سم) . وعن تأثير التداخل بين تركيز الكالسيوم و الصنف فقد تفوقت معاملة الكالسيوم تركيز (٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ في معـــدل طـــول الثمرة المتشققة اذ بلغ (٤.١١) سم واقل معدل كان لمعاملة المقارنة صنف البمباوي اذ

بلغ (٣.٣١) سم . كما اظهر التحليل الاحصائي تفوق الثمار السليمة معنويا في معـــدل طول الثمرة مقارنة مع الثمار المتشققة اذ بلغ معدل الطول فيهما (٣.٧٣ ، ٣.٦٣) سم في الثمار السليمة و المتشققة على التوالي .

و يوضح جدول (٣) وجود علاقة ارتباط سالبة بين طول الثمرة و النسبة المؤية للتشقق وطول الشق في كلا صنفي الزيتوني و البمباوي . و وجود علاقة ارتباط موجبة بين طول وحجم الثمرة في كلا الصنفين وان وجود علاقة الارتباط في هذه الصورة هي نتيجة لتأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات المذكورة اعلاه .

٤. قطر الثمرة

يوضح الجدول (٢) تأثير رش كلوريد الكالسيوم في معدل قطر الثمرة الســليمة حيث ادى الى زيادة في معدل قطر الثمرة السليمة وفي كلا الصنفين مقارنة مع معاملـــة المقارنة (عدم رش الكالسيوم) ، و بلغ اعلى معدل في قطر الثمرة عند معاملة الكالسيوم تركيز(2000) ملغم. لتر$^{-1}$ (٢.١٠ سم) في حين بلغ اقل معدل في قطـــر الثمـــرة السليمة عند معاملة المقارنة (١.٩٢ سم) . يلاحظ ايضاً تفوق صنف البمباوي معنويا مقارنة مع الصنف الزيتوني اذ بلغ معدل قطر الثمرة فيهما (٢.٢٦ ، ١.٧٥) سم على التوالي .

يوضح الجدول (٣) تأثير كلوريد الكالسيوم في قطر ثمرة السدر المتشـــققة اذ اثـــر رش الكالسيوم معنويا في معدل قطر الثمرة المتشققة وكان أعلى معدل عند معاملة الكالســـيوم تركيز (٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ بلغ (٢.١١) سم وان اقل معدل لمعاملة المقارنة بلـــغ (١.٩٧) سم . كما بينت نتيجة التحليل الإحصائي تفوق صنف البمباوي معنويا في معدل قطر الثمرة المتشققة (٢.٢٩ سم) مقارنة مع صنف الزيتوني (١.٧٨ سم وربما يعود سبب الاختلاف ا بين صنفي الزيتوني و البمباوي إلى طبيعة الصنف الوراثية وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره (١٠) بان الزيادة في طول وقطر الثمرة لها علاقـــة بمراحـــل التطور و النضج و التي تعد عاملا مهما في قابلية الثمار على التشقق لأصناف معينة.

و يوضح جدول (٤) وجود علاقة ارتباط سالبة بين قطر الثمرة وعدد التشققات في الثمرة وفي كلا الصنفين في حين وجدت علاقة ارتباط سالبة ايضا بين قطر الثمرة وكل من النسبة المؤية للتشقق وطول وعرض الشق في الصنف زيتوني و وجود علاقة ارتباط موجبة بين قطر الثمرة و طولها في الصنف زيتوني فقط .

٥. حجم الثمرة

يوضح الجدولان (٢ و ٣) تأثير كلوريد الكالسيوم في معدل حجم ثمرة السدر السليمة و المتشققة في صنفي الزيتوني والبمباوي وقد لوحظ ان هناك زيادة في معدل حجم الثمرة عند معاملة الكالسيوم تركيز (2000)ملغم. لتر$^{-1}$ اذ بلغت (٦.٦٠ و ٦.٣٢) سم^{3} في الثمار السليمة و المتشققة على التوالي في حين كان اقل معدل عند معاملة المقارنة (عدم رش الكالسيوم) وفي كلا نوعي الثمار السليمة و المتشققة اذ بلغ معدل الحجم فيهما (٥.٩٤ و ٥.٦٩) سم^{3} على التوالي ،

اما عن تأثير الصنف فقد تفوق صنف البمباوي معنويا في معدل حجم الثمرة السليمة و المتشققة حيث بلغ معدل الحجم فيهما (٨.٠٨ ، ٧.٦٣) سم^{3} في حين بلغ معدل الحجم في ثمار صنف الزيتوني (٤.٥٢ ، ٤.٢٩) سم^{3} في الثمار السليمة و المتشققة على التوالي . اما عن تأثير التداخل بين تراكيز الكالسيوم و الصنف في معدل حجم الثمرة فقد كان تأثير غير معنوي عند مستوى احتمال 0.05 . وعن الاختلاف بين الثمار السليمة و المتشققة فقد أظهرت نتيجة التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين نوعي الثمار و تفوق الثمار السليمة في معدل حجم الثمرة مقارنة مع الثمار المتشققة حيث بلغ معدل حجم الثمرة السليمة و المتشققة (٦.٣٠ و ٥.٦٩) سم^{3} على التوالي . ان هذه النتيجة لاتتفق مع(١٠) بان الثمار الكبيرة الحجم اكثر حساسية للتشقق من الثمار الصغيرة لان زيادة حجم الثمار تسبب تمدد جلد الثمرة فيحدث التشقق من المناطق ذات الشد العالي و تتفق مع (٢٤) بان حدوث التشقق في بعض الاصناف اكثر من غيرها والذي يعود إلى اختلافات وراثية و يوضح الجدول (٣) وجود علاقة ارتباط سالبة بين حجم الثمرة وكل من النسبة المؤية للتشقق وطول الشق وعرضه وفي كلا الصنفين وان هذه العلاقات الارتباطية هي نتيجة لتأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات المذكورة.

ومن خلال ما تقدم نستنتج وجود اختلافات معنوية بين صنفي السدر في درجة حساسيتها للتشقق وتبين ان الصنف زيتوني اكثر حساسية للتشقق في حين ان الصنف بمباوي اكثر تحملا للتشقق . كما ان الرش بمحلول كلوريد الكالسيوم تركيز (2000) ملغم. لتر$^{-1}$ له تأثير ايجابي في تقليل ضرر تشقق الثمار ، من خلال الانخفاض في النسبة المؤية للتشقق وطول وعرض الشق وفي كلا الصنفين، إضافة إلى إن لشكل الثمرة وحجمها تأثير مباشر في حدوث ضرر التشقق . وعليه نوصي بأجراء دراسات على

اصناف السدر الاخرى لغرض اختبار حساسيتها للتشقق ، ونظرا للتأثير الايجابي للرش بالكالسيوم تركيز (2000)ملغم . لتر $^{-1}$ لذى نوصي بأستعماله لغرض تقليل ضـــرر التشقق في الثمار وأيضا دراسة تأثير إضافة عناصر معدنية اخرى في تشقق الثمار .

جدول (2) تأثير كلوريد الكالسيوم في بعض الصفات الفيزيائية لثمار السدر السليمة صنفي الزيتوني والبمباوي .

الصفة	طول الثمرة (cm)		قطر الثمرة (cm)			حجم الثمرة (cm^3)			
الصنف / تركيز الكالسيوم ملغم. لتر $^{-1}$	الزيتنوني	البمباوي	المعدل	الزيتوني	البمباوي	المعدل	الزيتوني	البمباوي	المعدل
0	٣.٧١	3.43	3.57	1.60	2.22	1.92	4.33	7.56	5.94
1000	٣.٨٨	3.57	3.73	1.76	2.24	2.00	4.57	8.14	6.36
2000	٤.١٨	3.60	3.89	1.88	2.32	2.10	4.65	8.55	6.60
معدل الصنف	٣.٩٣ a	3.53		1.75	2.26		4.52	8.08	
للتداخل R.L.S.d (0.05)	0.15			0.10			0.36		
R.L.S.d 0.05 لتراكيز الكالسيوم	0.11			0.06			0.23		

جدول (3) تأثير كلوريد الكالسيوم في بعض الصفات الفيزيائية لثمار السدر المتشققة صنفي الزيتوني و البمباوي

الصفة	طول الثمرة (cm)		قطر الثمرة (cm)			حجم الثمرة (cm^3)			
صنف / تركيز الكالسيوم ملغم. لتر$^{-1}$	الزيتوني	البمباوي	المعدل	الزيتوني	البمباوي	المعدل	الزيتوني	البمباوي	المعدل
0	٣.٥٤	3.31	3.42	1.71	2.25	1.97	4.13	7.26	5.69
1000	٣.٧٨	3.44	3.61	1.75	2.28	2.02	4.29	7.42	5.86
2000	٤.١١	3.58	3.84	1.88	2.34	2.11	4.44	8.20	6.32
معدل الصنف	٣.٨١ a	3.44 b		1.78 b	2.29 a		4.29 b	7.63 a	
للتداخل R.L.S.d (0.05)	0.16			N. S			N. S		
R.L.S.d 0.05 لتراكيز الكالسيوم	0.10			0.07			0.33		

جدول (4) قيم معامل الارتباط بين بعض صفات الصنف زيتوني وبمباوي

(أ)

الصفة	قطر الثمرة (سم)	طول الثمرة (سم)	حجم الثمرة (سم^3)	عدد التشققات (تشقق/ثمرة)	عرض الشق (ملم)	طول الشق (سم)	النسبة المؤية للتشقق(%)
النسبة المئوية للتشقق(%)	-.706*	-.732*	-.864**	.311	.801**	.891**	1
طول الشق (سم)	-.672*	-.727*	-.833**	.478	-.805**	1	
عرض الشق (ملم)	-.822**	-.725*	-.942**	.639	1		
عدد التشققات (شق/ثمرة)	-.803**	-.125	-.612	1			
حجم الثمرة (سم٣)	.516	.727*	1				
طول الثمرة (سم)	-694*	1					
قطر الثمرة (سم)	1						

الصفة	قطر الثمرة (سم)	طول الثمرة (سم)	حجم الثمرة (سم^3)	عدد التشققات (تشقق/ثمرة)	عرض الشق (ملم)	طول الشق (سم)	النسبة المؤية للتشقق(%)
النسبة المئوية للتشقق(%)	.738*	-. 892*	-.703*	.047	.804**	.828**	1
طول الشق (سم)	-.194	-.696*	-.946**	.139	.913**	1	
عرض الشق (ملم)	-.294	-.551	-.898**	.184	1		
عدد التشققات (شق/ثمرة)	-.701*	.110	-.351	1			
حجم الثمرة (سم٣)	.103	.685*	1				
طول الثمرة (سم)	429.	1					
قطر الثمرة (سم)	1						

(ب)

* معنوية عند مستوى احتمال٠.٠٥

** معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١

أ. صنف زيتوني (بعد ١٨ اسبوعا بعد العقد)

ب. صنف بمباوي (بعد ٢٢ اسبوعا بعد العقد)

المصـــادر

١- الدليمي ، ابراهيم محمد كطاع (1984) . تأثير الكالسيوم و النتروجين على نوعية وحاصل و خزن الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكة . رسالة ماجستير جامعة بغداد – العراق .

٢- الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله (2000). تصميم و تحليل التجارب الزراعية ، مؤسسة دار الكتب للطباعة و النشر . الطبعة الثانية- جامعة الموصل العراق.

٣- الربيعي ، ايمان محمد عبد الزهرة (1998) . دراسة تصنيفية لجنس السدر *Ziziphus* Mill. في العراق ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة البصرة – العراق .

٤- المياحي ، منال زباري سبتي (2004) . دراسة فسيولوجية و تشريحية لثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي *Ziziphus* Mill. . رسالة دكتوراه – جامعة البصرة – العراق .

5- Abbas , M. F. (1997) . Jujube . In: Postharvest physiology and storage of tropical and subtrobical fruits, (Mitra, K. S. ed) CAB, International , Oxford, England , 405-415.

6- Ackley, W. B. and Krueger, W. H. (1980). Overhead irrigation water quality and the cracking of sweet cherries . Hort. Sci. 15 : 289 – 290.

7- Arndt, S.K. (2000) . Mechanisms of drounght resistance in the tropical fruit tree *Ziziphus* Ph. D. thesis , University of Vienna, Austria.

8- Byers, R. E. ; Carbangh , D. H. and Presley , C. N. (1990) . Stay man fruit cracking as affected by surfactants, plant growth regulators and other chemicals . J. Amer . Soc. Hort . Sci. 115: 405-411

9- Considine , J. and Brown , K. (1981) . Physical aspects of fruit growth .Theoretical analysis of distribution of surface growth forces in fruit in relation to cracking and splitting. Plant Physiol. , 68: 371 – 376

10- Dawood , Z. A. (1986) . Studies into fruit splitting and quality of sweet cherry (*prunus avium* L.) , tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) and Grape (Vitis vinifera L.) Ph. D. Thesis *U*niv. of London , England . 238.

11- Emmons , C. L. W. and Scott, J. W. (1998a) . Diallel Analysis of resistance to cuticle cracking in tomato. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 123: 67-72.

12- Frazier, W. A. and Bowers, d. L. (1947). A final report of studies of tomato fruit cracking in Maryland . Proc. Amer. Soc. Hort . Sci. 49: 241-255.
13- Geraldeson , C. M. (1957) Control of blossom end rot of tomatoes . Proc. Amer . Soc. Hort. Sci. 69: 309-317 .
14- Gough , C. and Hobson , G. E (1990) . A comparison of the productivity , quality, shelf–life, characteristics and consumer reaction to the crop from cherry tomato plant grown at different levels of salinity. J. Hort. Sci. 65: 431 – 439.
15- Hopkins, W. G. (1999) . Introduction to plant physiology John Whilly and Sons Inc.2ed. edition.
16- Jansen, E. F. ; Rosif. Jang ; Albersheim , P. and Bonner, J. (1960). Pectic metabolism of growing cell walls . Plant Physiol . 35: 87-97.
17- Johnson , D. and knavel , D. E. (1990) . Inheritance of cracking and scarring in pepper fruit . J. Amer. Soc. Hort , Sci. 115: 172-175.
18- Lang, A. and During , H. (1990) . Grape berry splitting and some mechanical properties of the skin . Vitis, 29: 61-70 .
19- Lidster, P. D. ; Porritt, S. W. and Tung , M. A. (1978) . Texture modification of van sweet cherries by post harvest calcium treatment . J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103 : 527 – 530.
20- Milad, R. F. and Shachel, K. A. (1992). Water relations of fruit and cracking in French prune . J. Amer . Soc. Hort. Sci. 117: 828-844.
21- Pareek , o.p. (2001) . Ber. International center for under utilized crops , Southampton , UK.
22- Peet, M. M. (1992) . Fruit cracking in tomato . Hort . Technology, 2: 216 – 223.
23- Salisburyt , F. B. and Ross, C. W. (1985) . Plant Physiology . Second Ed. Wadsworth publishing company . Inc Belmont. California . PP: 422.
24-Young H. W. (1957) . Inheritance of fruit cracking Ph. D. thesis Univ of Ohio, U. S. A.

EFFECT OF SPRAYING $CACL_2$ ON SOME PHYSICAL CHARACTERS OF *ZIZIPHUS* MILL. AND ITS RELATION TO FRUITS CRACKING

manal z. al- miahy

dept. of Horticulture. Coll. Of Agriculture. Univ. of Basrah.

SUMMARY

The present work was conducted over growing seasons (5/9/2004-20/4/2005) in a private orchard, at Abu- Al- Khaseeb- Basrah- Iraq to study the effect of $CaCl_2$ (0, 1000 , 2000) $mg.L^{-1}$ by spraying on some physical characters of *Ziziphus* Mill. and its relation to fruits cracking. The results showed that spraying trees with $CaCl_2$ concentration (2000) $mg.L^{-1}$ had to decrease the percentage, length, and width of cracking in both cultivars Zaytoni and Bambawi which reached (8 & 4) % & (1.85 & 1.44) cm , (1.77 & 2.37) mm in Zaytoni and Bambawi respectively , while it reached (13.33 & 7.33) % , (2.34 & 2.12) cm and (3.63 & 3.73) mm in the treatment without $CaCl_2$ spraying in both cultivars, but no significant effect of $CaCl_2$ in number of cracking in the fruit in both cultivars . Spraying of $CaCl_2$ cause to increase the length, diameter and volume of fruits compared with control treatment (without $CaCl_2$) in both cultivars. High percentage and length of cracking was shown in Zaytoni cultivar which reached (10.22) % compared with Bambawi cultivar (5.56%). A negative correlation was noticed between percentage of cracking and length, diameter and volume of fruits and between cracking length and the length and volume of fruits in both cultivars . This relationship caused by $CaCl_2$ on this characters . Positive correlation was shown between percentage of cracking and length and width of cracking and length and volume of fruit in both cultivars Zaytoni and Bamba

Key word:
Ziziphus , Cracking , Fruit , Calcium