Basrah J. Agric. Sci., 19 (2)2006

تأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات التشريحية لثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي *Ziziphus* Mill..

*منال زباري سبتي المياحي مــؤيد فاضــل عبــاس
جامعة البصرة–كلية الزراعة–قسم البستنة والنخيل

الخلاصـــة

اجري البحث الحالي خلال موسم النمو (٢٠٠١–٢٠٠٢) في احد البساتين الاهليه في منطقة المطيحة–ابي الخصيب – في محافظة البصرة . لوحظ من خلال دراسة تأثير رش كلوريد الكالسيوم على الصفات التشريحية لثمار السدر خلال مراحل نموهــا وتطورهــا أن التأثير قد بدأ منذ الأسبوع (٦) بعد العقد ولغاية الأسبوع (١٩–٢٢) بعد العقد لصنفي زيتوني وبمباوي على التوالي . وان عدد صفوف وحجم خلايا نسيج الثمرة في كلا الصنفين قد اختلفت من مرحله الى أخرى من مراحل نمو وتطور الثمار. كما لوحظ تأثير عنصر الكالسيوم منذ المراحل الأولى بعد العقد والتي تمثلت في دور الانقسامات لنسيج الميزوكارب والتي استمرت حتى الأسبوع (١٢–١٤) بعد العقد للصنفين زيتوني وبمباوي على التوالي وفي مرحلة النمو الثانية استمرت الخلايا بالاتساع وتوقفت عملية الانقسام. أما في مرحلة النضج فقد لوحظ انخفاض في معدل الزيادة في اتساع الخلايا كما بدأت معها التغيرات المرافقة للنضج كالتهشم وانحلال جدران الخلايا . وفي مرحلة تجاوز النضج over ripening أصبح فيها نسيج الميزوكارب (منطقة لب الثمرة) نسيجاً ميتاً .

المقدمـــة

ينتمي نبات السدر الى الجنس *Ziziphus* والى العائلة Rhamnaceae ويضم هذا الجنس أكثر من ١٠٠ نوع من نباتات هي عبارة عن شجيرات وأشجار مستديمة الخضرة ومتساقطة الأوراق تستوطن المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمعتدلة من العالم (Johnston,1972).

* مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

ويعد عنصر الكالسيوم من العناصر المعدنية الكبرى التي لها وظائف فسيولوجية عديدة في نمو النبات وتطوره، إذ يعتبر هذا العنصر مهماً للخلايا في مرحلة الانقسام وذلك من خلال تأثيره في عملية تكوين خيوط المغزل أثناء عملية الانقسام الخلوي إضافة الى دوره في تكوين الصفيحة الوسطى التي تربط الخلايا النباتية بعضها ببعض كما انه ضروري للمحافظة على وحدة وتركيب الأغشية الخلوية علاوة على انه يعتبر الرسول الثانوي Second messenger في استجابة النبات للهرمونات النباتية وكذلك ظروف الشد البيئي (Poovaiah,1993; Hopkins,1999). كما وجد كل من Lilleland (1933) و Tukey(1934) من خلال دراستهما لثمار فاكهة المشمش والبرقوق على التوالي بان هناك مرحلتين للنمو السريع خلال مراحل نمو الثمرة وان معظم التغيرات النسيجية والخلوية التي تحدث في الثمرة تختلف باختلاف المراحل التي تمر بها اثناء عملية النمو والتكشف حيث ذكر Lilleland (1933) مراحل النمو والتكشف في ثمرة المشمش وعلاقة التغيرات النسيجية والخلوية التي تحدث في كل مرحلة من مراحل النمو. اذ اشار الى وجود ثلاث مراحل لنمو الثمرة وهي مرحلة الزيادة السريعة الاولى ومرحلة الخمول النسبي ومرحلة الزيادة السريعة الثانية وان هناك اختلافات في موعد اكتمال نمو انسجة الثمرة الرئيسة وهي جدار الثمرة الداخلي الصخري Stoney endocarp وجدار الثمرة الوسطى اللحمي Fleshy mesocarp فقد وجد ان زيادة حجم الجدار الداخلي للثمرة تبتدئ بصورة سريعة خلال المرحلة الاولى من النمو وتستمر الى نهاية المرحلة الثانية، بينما لاحظ استمرار النمو في جدار الثمرة الوسطى اللحمي الى منتصف المرحلة الثالثة من النمو. اما Tukey (1934) فقد ذكر في نمو ثمرة البرقوق وفي ثلاث سلالات منه هي English morello ، Early Richmond ، Montomorncy انه لاحظ حصول اختلافات زمنية في عدم اكتمال نمو كل من جدار الثمرة اللحمي وجدار الثمرة الداخلي اذ وجد ان الاخير ياخذ بالزيادة السريعة في المرحلة الاولى من النمو ثم ياخذ بالتصلب في الفترة الانتقالية من المراحل الاولى الى الثانية. بينما لاحظ استمرار جدار الثمرة اللحمي بالزيادة حتى وقت النضج واضاف بان هناك اختلافات زمنية في موعد اكتمال نمو الانسجة في السلالات المدروسة.

كما وجد Leopold and Kriedemann (1975) من نتائج دراستهما لثمار التفاح ان الزيادة في حجم الثمرة تحدث نتيجة لتطور المسافات البينية خلال المرحلة الثانية من نمو الثمرة ، حيث يزداد حجم الثمرة بصورة اسرع من الزيادة في وزنها وفي حالة ثمار التفاح البالغة فان حوالي ٢٥% من حجم الثمرة هو عبارة عن المسافات البينية.

كما اوضح Tukey (1934) من دراسته للتغيرات التي تحصل في انسجة ثمرة التفاح تشابهاً مع طبيعة التغيرات التي تحدث في ثمرة البرقوق فقد لاحظ اكتمال نمو غلاف الثمرة الغضروفي Cartilagenous pericarp الذي يقابل غلاف الثمرة الداخلي الصخري Stoney endocarp في ثمرة البرقوق في المرحلة الاولى من النمو بينما تستمر كل من الانسجة الاخرى وهي البشرة Epidermis والقشرة Cortex واللب Pith وجدار الثمرة اللحمي Fleshy mesocarp حتى مرحلة نضج الثمرة.
ونظراً لعدم توفر أبحاث أو دراسات عن تأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات التشريحية لثمار السدر محلياً أو عالمياً لذلك أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة الحالية في احد البساتين الاهلية في منطقة المطيحة – ابي الخصيب– محافظة البصرة خلال موسم النمو (٢٠٠١–٢٠٠٢) لغرض دراسة تاثير رش عنصر الكالسيوم في الصفات التشريحية لثمار السدر خلال مراحل النمو والتطور.

انتخاب اشجار الاصناف المدروسة

تم اختيار صنفي السدر الزراعيين (زيتوني وبمباوي) اللذين يعتبران من اصناف السدر المرغوبة والاكثر انتشاراً في محافظة البصرة حيث انتخبت اثنتا عشرة شجرة من اشجار السدر بواقع ست اشجار لكل صنف وكانت اعمارها تتراوح بين ٨–٩ سنوات للصنف بمباوي وبعد ٧–٨ سنوات للصنف زيتوني وكان مزروعة بطريقة الخطوط (٦ × ٦)م والمطعمة على اصول بذرية بطريقة العين . وعلمت بعض افرع الاشجار بعلامات خاصة وفي مناطق مختلفة من الشجرة، واخذت منها عينات الثمار المتماثلة عند كل موعد من مواعيد جمع العينات.

موعد جمع العينات

تم البدء بجمع العينات من الحقل اعتباراً من تاريخ ٢٠٠١/١٢/١٠ ولغاية انتهاء الموسم في ٢٠٠٢/٤/٢٥ لغرض أجراء الدراسة ، وخلال المواعيد التالية (٦، ٩، ١٢، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢) اسبوع بعد العقد لغرض دراسة تأثير رش كلوريد الكالسيوم في الصفات التشريحية لثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي خلال مراحل نموها وتطورها .

رش عنصر الكالسيوم

تم استخدام كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2.7H_2O$) كمصدر لعنصر الكالسيوم والذي استخدم بثلاثة تراكيز هي (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ ورشت هذه التراكيز على الاشجار ثلاث مرات في المواعيد التالية

٢٠٠١/١١/١٢ و ٢٠٠١/١٢/٦ و ٢٠٠٢/١/٢. واستخدم مع محلول الرش مادة (٢٠ Tween) كمادة ناشرة بتركيز ٠.١% أثناء عملية رش الأشجار.

الدراسة التشريحية

لغرض دراسة تاثير الرش بالكالسيوم في التغيرات التي تحدث في نسيج الميزوكارب خلال عملية النمو والتطور وفي كل موعد من مواعيد جمع العينات تم اتباع الخطوات الاتية:

جمع العينات:

تم جمع الثمار من أشجار السدر للأصناف المدروسة في مراحل نمو مختلفة بدءاً ٦ اسابيع بعد العقد ولغاية ٢٢ اسبوع بعد العقد ، حيث أجريت عملية الجمع في مراحل نمو مختلفة ومن مواقع مختلفة للشجرة بعدها تم أجراء تثبيت Fixation للنماذج مباشرةً في الحقل وحفظت في قناني صغيرة Viales وتم تعليمها.

١ – التثبيت:

أجريت عملية تثبيت للنماذج التي تم الحصول عليها باستخدام محلول متكون من حجم واحد من حامض الخليك الثلجي Glacial acetic acid وثلاثة حجوم من الكحول الاثيلي المطلق Absolute ethyl alcohol (Sharma and Sharma, 1972).

وقد تم تحضير المحلول انياً لتجنب تكون خلات الاثيل Ethyl-acetate التي زيد من درجة اصطباع السايتوبلازم ثم وضعت نماذج الازهار او الثمار في المثبت مباشرة لمدة ١٥–٢٠ ساعة بدرجة حرارة الغرفة ثم سكب المثبت وغسلت النماذج مرتين بكحول اثيلي تركيز ٧٠% مع الرج بين فترة واخرى ولمدة ساعتين وتم حفظ النماذج في هذا الكحول في الثلاجة بدرجة ٤مْ لحين استعمالها في التقطيع.

٢ – التقطيع بالتجميد:

في هذه المرحلة تم اتباع الخطوات الاتية في عملية التقطيع

١– تم تهيئة جهاز القطيع بالتجميد Reichert-Jung موديل Frigocut-2700 على درجة حرارة – ١٠مْ بعمل قوالب التحميل باستعمال حامل المنيوم اسطواني من خلال وضع الجزء المراد تقطيعه في الماء داخل الحامل.

٢– بعد اكتمال انجماد الماء حول الزهرة او الثمرة في قرص التحميل تم البدء بالتقطيع باستعمال شفرات قطع خاصة موضوعة بزاوية ١٠ درجة وكان سمك المقطع ٨ مايكرميتر.

٣– حملت المقاطع الناتجة على شرائح زجاجية مهيئة بدرجة حرارة الغرفة لغرض سحب المقطع من سطح الشفرة.

٤- فحص المقطع مباشرة تحت المجهر الضوئي المركب نوع Leitz-Biomed وبعد الحصول على النتيجة المطلوبة تم تثبيت المقطع باستعمال ٨% فورمالين.
٥- غسلت المقاطع بالماء المقطر للتخلص من فائض المادة المثبتة ولغرض سحب الماء مررت على المقاطع سلسلة من الكحول الاثيلي (٥٠، ٧٠، ٩٠ و ١٠٠)% باستعمال القطارة الزجاجية لمدة ١٥ دقيقة لكل تركيز.
٦- اضيفت مادة السفرانين للمقاطع لمدة دقيقين لغرض التصبيغ وبعد اتمام عملية التصبيغ غسلت المقاطع بالكحول الاثيلي تركيز ٧٠% للتخلص من الصبغة الزائدة Destaining.
٧- تم تمرير المقطع في الكحول الاثيلي بتركيز (٧٠، ٩٠ و ١٠٠)% لغرض سحب الماء من المقطع بعد عملية التصبيغ.
٨- تم اضافة الزايلين Xylene الى المقطع لغرض الترويق ثم حملت المقاطع بقطرة الى قطرتين من مادة D. P. X لعمل الشرائح الدائمية.
٩- بعد اتمام تحضير الشرائح الدائمية تم تصويرها باستعمال مجهر ضوئي مركب نوع Olympus ذي كاميرا على قوة تكبير (٣، ٤، ١٠، ١٦، ٢٠ و ٤٠)X .

النتائج والمناقشة

تأثير رش كلوريد الكالسيوم في نسيج الميزوكارب للثمرة

من خلال دراسة المقاطع المستعرضة للثمار والماخوذة من منطقة استواء الثمرة وبدا من مرحلة تصلب النواة ولغاية مرحلة النضج النهائي لغرض التعرف على تاثير الرش بالكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة (نسيج اللب Mesocarp) المتمثل بدءاً من منطقة البشرة ولغاية نسيج Endocarp. اذ توضح اللوحة (١) تأثر الرش بالكالسيوم في تركيب الثمرة بعد ٦ اسابيع من العقد. اذ يتضح من خلال هذه المرحلة من نمو الثمرة ظهور الطبقة المولدة المرستيمية تحت الخلايا الحجرية التي تسبب نشوء طبقة اللب وذلك في كل معاملات الكالسيوم تركيز (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-1}$ المستخدمة وفي كلا الصنفين كما يلاحظ ان اعداد الخلايا وحجمها متشابهة تقريباً في هذه المرحلة من النمو وفي كلا الصنفين . وتمتاز خلايا النسيج في هذه المرحلة وفي كلا الصنفين ايضاً بكونها منتظمة الشكل ومتراصة كما يلاحظ ايضاً انتشار المسافات البينية والخلايا التانينية وباعداد كبيرة في معاملة المقارنة اكثر مما في باقي المعاملات وفي كلا الصنفين . وفيما يتعلق بالنسيج الوعائي فان الحزم الوعائية vascular bundles منتشرة في نسيج الميزوكارب mesocarp الا ان انتشارها يقل باتجاه نسيج endocarp في كل معاملات الكالسيوم وفي كلا الصنفين واللوحة (٢) توضح تأثير رش الكالسيوم في التطور

التشريحي للثمرة بعد ٩ اسابيع من العقد، في هذه المرحلة التي تمتاز بوجود زيادة في سرعة النمو نتيجة الزيادة في حجم الخلايا وايضاً استمرار الانقسامات الخلوية في نسيج mesocarp وهذا يتفق مع ما وجده (Leopold and Kriedeman,1975 ; Smith, 1950).

إضافةً لذلك لوحظ اختلاف بين تراكيز الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠)ملغم.لتر$^{-١}$ ولكلا الصنفين حيث كانت الزيادة في حجم الخلايا اكبر في الصنف زيتوني مقارنة مع الصنف بمباوي. اما بالنسبة لعدد صفوف خلايا لب الثمرة (نسيج mesocarp) فانه لا يوجد اختلاف ما بين تراكيز الكالسيوم لكل صنف لكنها تختلف ما بين الصنفين وقد بلغت (٦٥، ٤٥) ، (٥٦، ٤٣) ، (٥٥، ٤٣) صف لكلا صنفي السدر زيتوني وبمباوي ولكل تركيز من تراكيز الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ على التوالي، كذلك يلاحظ زيادة في انتشار المسافات البينية وخلايا التانين في نسيج mesocarp بكثرة عند معاملة الكالسيوم بتركيز (٠) معاملة السيطرة مقارنةً مع التركيزين الآخرين ولكلا الصنفين زيتوني وبمباوي.

أما بالنسبة للحزم الوعائية فأنها منتشرة بشكل مبعثر في نسيج mesocarp ولكل معاملات الكالسيوم. ويوجد اختلاف بين الصنفين من حيث عدد الحزم الوعائية وان الصنف بمباوي يحتوي على أعداد من الحزم الوعائية أكثر مما في الصنف زيتوني في هذه المرحلة من نمو الثمرة.

أما اللوحة (٣) فتوضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٢ أسبوع من العقد. في هذه المرحلة من نمو ثمار السدر والتي تمتاز باستمرار انقسام الخلايا وزيادة في اتساعها في الصنف زيتوني أكثر مما في الصنف بمباوي ، كما أن معاملة الكالسيوم تركيز (١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ في الصنف زيتوني أكثر اتساعاً من معاملة المقارنة . كما أنها تمتاز بانتشار المسافات البينية والخلايا التانينية في نسيج Mesocarp لكن بأعداد اقل مما في معاملتي الكالسيوم تركيز (١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$.

أما أعداد صفوف خلايا نسيج الميزوكارب في الصنف زيتوني فلا تزال في هذه المرحلة اقل من الصنف بمباوي حيث بلغت (٦٠، ٥٠) ، (٥٢، ٦٣) ، (٥١، ٦٢) صفاً للصنفين زيتوني وبمباوي ولكل تركيز من تراكيز الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ على التوالي

واللوحة (٤) توضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٤ أسبوع من العقد اذ تتميز هذه المرحلة باتساع الخلايا اكثر من المرحلة السابقة للصنف زيتوني واستمرار انقسام واتساع الخلايا في الصنف بمباوي وان اتساع خلايا الصنف زيتوني كان أكثر مقارنة بالصنف بمباوي في هذه المرحلة من النمو (Davies,1987; Moore,1989) ولكل معاملات الكالسيوم. كما يتضح ان خلايا معاملة المقارنة تمتاز بكونها أكثر اتساعاً مقارنة مع معاملات الكالسيوم تركيز (١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ ولكلا الصنفين، كما لوحظ ايضاً قلة انتشار الحزم الوعائية في كلا الصنفين مقارنة بمرحلة النمو السابقة مما

يدل على بدء دخول الثمرة في مرحلة النضج، وان الخلايا التانينية تنتشر في الصنف زيتوني في هذه المرحلة على هيئة طبقة تحت نسيج البشرة ولكل تركيز من معاملات الكالسيوم وان سمك هذه الطبقة أكثر في معاملة السيطرة Control مقارنة مع معاملات الكالسيوم (١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ وفي هذه المرحلة من النمو لا تزال المسافات البينية الكالسيوم وأنها تنتشر بصورة أكثر في معاملة المقارنة.

أما اللوحة (٥) فتوضح تأثير الرش بالكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٥ أسبوع من العقد . تمتاز هذه المرحلة من التطور بحدوث اكبر زيادة في اتساع الخلايا للصنف زيتوني مقارنة بالصنف بمباوي كما يتضح بدء حصول عملية التمزق في نسيج mesocarp في معاملة المقارنة تركيز (٠) ومعاملة الكالسيوم ١٠٠٠ للصنف زيتوني، أما بالنسبة للخلايا التانينية فأنها لا زالت تتركز تحت نسيج البشرة على هيئة طبقة وان سمك هذه الطبقة أكثر في معاملة المقارنة كما أنها لا تختلف عن معاملة الكالسيوم تركيز ١٠٠٠ أما عدد صفوف خلايا الغلاف الثمري في هذه المرحلة فقد بلغ (٥٦، ٦٦) ، (٧٣، ٦١) ، (٧٣، ٦٢) صف لكل تركيز من تراكيز الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ على التوالي ولكلا الصنفين السدر زيتوني وبمباوي على التوالي. وفي هذه المرحلة من التطور تتميز بان معاملة المقارنة في الصنف بمباوي لا زالت متفوقة في كثرة المسافات البينية مقارنة مع معاملات الكالسيوم الأخرى. أما الخلايا التانينية هي الأخرى لا زالت منتشرة بشكل مبعثر في نسيج mesocarp ولكل معاملات الكالسيوم كما يتضح من الشكل نفسه انه لا يوجد اختلاف بين أعدادها في معاملات الكالسيوم المختلفة في الصنف بمباوي.

اللوحة (٦) توضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٦ أسبوع من العقد. تمتاز هذه المرحلة بزيادة عملية التمزق لخلايا نسيج mesocarp في معاملة المقارنة مقارنة مع معاملات الكالسيوم (١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ كما تمتاز باستقرار في حجم خلايا الثمرة وأنها بلغت نفس عدد صفوف الخلايا للمرحلة السابقة أما الصنف بمباوي ففي هذه المرحلة لا يوجد اختلاف بين معاملات الكالسيوم المختلفة من حيث عدد صفوف نسيج mesocarp (٧٣، ٧٥، ٧٣)صف لكل تركيز من تراكيز الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ على التوالي .

اما بالنسبة للمسافات البينية والخلايا التانينية فلا زالت في هذه المرحلة منتشرة بشكل مبعثر في نسيج mesocarpللصنف بمباوي الا ان اعداد الخلايا التانينية اقل مما في المرحلة السابقة . أما اللوحة (٧) فتوضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٧ أسبوع من العقد في هذه المرحلة من التطور والتي تمتاز بحدوث عملية تهشم للخلايا وانحلال جدرانها أكثر في معاملة المقارنة مقارنة مع عاملات الكالسيوم الأخرى في الصنف زيتوني. أما بالنسبة للصنف بمباوي فعند هذه المرحلة لا تزال

الخلايا في زيادة تدريجية في حجم الخـــلايا والتي لا توجد اختلاف بين معاملات الكالسيوم الثلاث (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$. ألا أن عدد صفوف خلايا النسيج mesocarp ازدادت قليلاً عن المرحلة السابقة اذ بلغت (٧٩، ٧٨، ٧٧) صف من الخلايا.

أما اللوحة (٨) فتوضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٨ أسبوع من العقد. في هذه المرحلة تميزت معاملات الكالسيوم باختلاف واضح فيما بينها في الصنف زيتوني حيث لوحظ أن معاملة المقارنة قد ازداد فيها تهشم الخلايا وانحلال جدرانها بدرجة كبيرة بحيث شملت الطبقة تحت البشرة ايضاً وان معاملة المقارنة لا تختلف كثيراً عن معاملة الكالسيوم تركيز ١٠٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ في هذه المرحلة في حين معاملة الكالسيوم بتركيز ٢٠٠٠ ملغم. لتر$^{-١}$ اظهرت تهشم اقل للخلايا وانحلال جدرانها مقارنة بمعاملات الكالسيوم (٠، ١٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ في الصنف زيتوني كما أنها تمتاز بأكبر زيادة في سمك الطبقة التانينيه . لما الصنف بمباوي ففي هذه المرحلة من التطور (١٨ أسبوع بعد العقد) تميزت بأنها بلغت أقصى اتساع ولكل معاملات الكالسيوم كما انه لا توجد اختلافات بين معاملات الكالسيوم (٠، ١٠٠٠، ٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ في عدد صفوف خلايا نسيج Mesocarp وكذلك حجم الخلايا حيث بدا عدد الصفوف في هذه المرحلة مشابهاً لعدد صفوف خلايا المرحلة السابقة ، كما لوحظ بان الخلايا التانينية بدأت تندمج مع بعضها.

أما اللوحة (٩) فتوضح تأثير رش الكالسيوم في التطور التشريحي للثمرة بعد ١٩ أسبوع من العقد . هذه المرحلة امتازت بحدوث تهشم تام للخلايا ليشمل كل النسيج حتى طبقة تحت البشرة مقارنة مع معاملات الكالسيوم تركيز (٢٠٠٠،١٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ التي ايضاً حدث فيها تهشم تام للخلايا لكن لم يصل الى طبقة تحت البشرة . كما وجد أن سمك طبقة التانين أعلى ما يمكن عند معاملة الكالسيوم تركيز (١٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ في الصنف بمباوي الذي امتاز ببدء حدوث عملية التمزق للخلايا وان أكثر التمزق كان عند معاملة المقارنة في حين معاملة الكالسيوم تركيز (٢٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ لا زالت محافظة على انتظام شكل الخلايا وتراصها رغم الزيادة الطفيفة في درجة اتساع الخلايا مقارنة بمرحلة النمو السابقة.

أما اللوحات (١٠، ١١، ١٢) توضح تأثر رش الكالسيوم في تطور ثمرة السدر صنف بمباوي بعد (٢٠، ٢١، ٢٢) أسبوع من العقد . حيث تبين اللوحات عملية تهشم للخلايا وانحلال جدرانها بشكل تدريجي وفي كل معاملات الكالسيوم وان أعلى درجات التهشم كانت في معاملات المقارنة عند عمر الثمرة (٢٠، ٢١، ٢٢) أسبوع بعد العقد مقارنة مع معاملات الكالسيوم تركيز (٢٠٠٠،١٠٠٠) ملغم. لتر$^{-١}$ ، كما يتضح أن أعلى درجات التهشم والانحلال لجدران الخلايا ولكل معاملات الكالسيوم حدث في الأسبوع ٢٢ بعد العقد ليشمل كل الـــ mesocarp وحتى طبقة تحت البشرة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

١- أوضحت التغيرات التشريحية المرافقة لتطور ثمار السدر لكلا الصنفين زيتوني وبمباوي أن هناك اختلافاً في سرعة حدوثهما وهذا يتطابق مع اختلافهما في التبكير في النضج. في حين أن النمط العام لحدوث التغيرات التشريحية هو مماثل لذلك الذي يحدث في معظم ثمار الفاكهة.

٢- أدت معاملة الأشجار بكلوريد الكالسيوم الى التأثير في الصفات التشريحية المرافقة لنمو وتطور الثمار وهذا يتلائم مع الدور الفسيولوجي للكالسيوم في نمو ونضج الثمار.

التوصيات

١- دراسة تأثير معاملة الثمار بكلوريد الكالسيوم قبل وبعد القطف في القابلية الخزنية لها.

٢- دراسة تأثير رش كلوريد الكالسيوم في إصابة ثمار السدر ببعض الأضرار الفسيولوجية وخاصة التشقق Cracking أو في أنواع نباتية أخرى.

المصادر

Davies, R. J. (1987). Plant hormones and their rotien plant growth and development. Mortinus Nijhoff, Dordrecht, Netherland.

Hopkins, W. G. (1999). Introduction to plant physiology. John Willy and Sons Inc. 2ed. edition.

Johnston, M. C. (1972). Rhamnaceae. In Flora of Tropical East Africa, eds. Milne-redhead, E. and Polhill, R. M. Crown. Agents, London.

Leopold, A. C. and Kridemann, P. E. (1975). Plants growth and development, 2nd ed. McGrew-Hill Bokk Company, New York.

Lilieland, O. (1933). Growth study of peach fruit. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 29: 8-12.

Moore, T. C. (1989). Biochemistry and physiology of plant hormones spring erverlag. New York, Heideberg, Berlin.

Poovaioh, B. W. (1993). Biochemical and molecular aspects of calcium. acition. Acta. Hortic., 326: 139-147.

Sharma, A. K. and Sharma, A. (1972). Chromosome techniques theory and practice 2nd-ed. Butterworths, London.

Smith, W. H. (1950). Cell multiplication and cell enlargement in the development of the flesh of the apple fruit. Ann. Bot.; 19: 23-38.

Tukey, H. B. (1934). Growth of embryo, seed pericarp of the sourcherry in relation to season of fruit ripening. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 31: 125-144.

EFFECT APPLICATION OF $CACL_2$ BY FOLIAR SPRAY IN ANATOMICAL CHARACTERS OF JUJUBE FRUITS (*ZIZIPHUS* MILL.) CVS. ZAITONI AND BAMBAWI.

*M. Z. S. Al-Miahy M. F. Abbas
Dept of Hort.and Date Palm, College of Agriculture. Univ.of Basrah.
Basrah - Iraq

SUMMARY

The present work was conducted over growing seasons (2001-2002). In a private orchard, at Abu-AlKhaseeb – Basrah. It was observed that application of $CaCl_2$ by foliar spray affect the anatomical characters of *Ziziphns* fruits cvs. Zaitoni and Bambawi during the growth and developmented stages. The effect were started at the 6^{th} week after fruit set till the (19^{th} and 22^{nd}) week after fruit set for each Zaitoni and Bambawi respectively. The rows number of fruit tissue cells and cells size differ in the two cultivars from stage to stage. Also application of $CaCl_2$ in first growth stage affected the Mesocarp cells division which continue till 12^{th} and 14^{th} weeks after fruit set for Zaitoni and Bambawi respectively. Through the second growth stage, the cell enlargement continued up and the cell division had stopped, and when the fruit reached the stage of ripening it was Lowe of a vary increasing the cell enlargement and the changes of ripening stage like the disintegration of mesocarp tissue as the fruit became reaching to entered the over ripe stage and this stage the mesoearp tissue became die.

* Part at Ph. D. thesis of the own author