Basrah J. Agric. Sci., ١٩(١) ٢٠٠٦

دراسة التطور الجنيني لثمار السدر *Ziziphus Mill* صنفي زيتوني وبمباوي

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

الخلاصة

أن هذا البحث هو جزء من دراسة تشريحية لأزهار وثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي . إذ لوحظ من خلال دراسة التطور الجنيني لثمار السدر، أن نمو وتطور ثمار كلا الصنفين قد بدأ بعــد حدوث عملية التلقيح مباشرةً وان المدقة في كلا الصنفين تتكون من ثلاثة كرابل ملتحمة مع بعــضها وان الفروق بين الكرابل المخصبة النامية والكرابل المجهضة كانت واضحة منذ الأسبوع الأول بعــد التلقيح. كما أن مبيض كلا الصنفين قد بدأ في التطور بشكل متشابه تماماً ، إذ لم تكن هناك فروق في المراحل التطورية أثناء عملية نمو ثمار كلا الصنفين، كما استمرت عملية انقسام الخلايا فيهما حتــى الأسبوع (١٢، ١٤) بعد العقد في الصنفين زيتوني وبمباوي بعد ذلك أصبح الفرق واضحاً بين ثمــار

الصنف زيتوني والصنف بمباوي في معدل حجم الخلايا والتي استمرت بالنمو والاتساع حتى مرحلة النضج الفسيولوجي والتي بدأ عندها توقف نمو البذرة وتصلبها.

المقدمة

ينتمي نبات السدر الذي يعرف باللغة الإنكليزية بالـ Jujube او بالـ Ber الى الجنس *Ziziphus* والعائلة Rhamnaceae، ونباتات هذا الجنس هي عبارة عن شجيرات وأشجار مستديمة الخضرة ومتساقطة الأوراق تستوطن المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمعتدلة في العالم (Johnston,١٩٧٢). لم تكن هناك أية دراسة تشريحية لثمار السدر بصورة عامة وان المصادر المتعلقة بمثل هذه الدراسات تعد قليلة جداً ولعل من أهم تلك الدراسات الدراسة التي أجراها Tukey and Young (١٩٣٩) على ثمرة البرقوق *Prunus cerasus* في أثناء مراحل نموها المتعاقبة حيث أشار الباحثان الى أن هناك زيادة حاصلة في معدل حجم الثمرة وهذه الزيادة هي الناتجة عن الانقسام الخلوي وزيادة في حجم الخلية، كما ذكر أن الانقسام الخلوي يحدث بصورة غير متجانسة في أنسجة الثمرة المختلفة ففي منطقة الغلاف الثمري (الصخري) stoney pericarp يلاحظ

---

*مسل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

وجود الانقسام الخلوي في المرحلة التي تسبق تفتح الأزهار (Flowers anthesis) ولغاية النصف الأول من مرحلة النمو الثانية. في حين ذكر Havis (١٩٤٠) من دراسة لثمار الشليك straw berry خلال مراحل نموها أن طبيعة الزيادة في حجم الثمرة هي نتيجة حدوث الانقسام الخلوي في المراحل الأولى من النمو ، أما في المراحل التالية في النمو فقد اعزي نمو الثمرة الى الزيادة في حجم خلاياها مما دفعه الى الاعتقاد بان حجم الخلية يعتبر العامل الأساسي الذي يحدد حجم الثمرة. كما وجد Smith (١٩٥٠) أن عملية الانقسام الخلوي تكون هي السائدة في المراحل الأولى من نمو الثمرة وتستمر لفترة محدودة يتوقف بعدها الانقسام الخلوي وتصبح الزيادة في حجم الثمرة ناتجة عن الزيادة في حجم الخلية بصورة رئيسية . أما Tukey (١٩٣٤) فقد ذكر نمو ثلاث سلالات من ثمرة البرقوق وهي Early richmond و English morello ، Monto morncy حيث لاحظ حدوث اختلافات زمنية في موعد اكتمال نمو كل من جدار الثمرة اللحمي وجدار الثمرة الداخلي. إذ وجد أن الأخير يأخذ بالزيادة السريعة في المراحل الأولى من النمو ثم يأخذ بالتصلب في الفترة الانتقالية من المرحلة الأولى الى الثانية. بينما لاحظ استمرار جدار الثمرة اللحمي بالزيادة حتى وقت النضج وأضاف بان هناك اختلافات زمنية في موعد اكتمال نمو الأنسجة المختلفة في السلالات المدروسة.

ومن خلال الدراسة التي قام بها كل من Rygg (١٩٧٧) وخلف (٢٠٠٣) على ثمار نخيل التمر صنف دقلة نور والبرحي على التوالي. فقد وجد أن هناك سبعة ادوار او مراحل لنمو ونضج الثمار اعتماداً على التغيرات التشريحية المرافقة لنمو ونضج الثمار وان المرحلة الأولى تبدأ بعد

عملية التلقيح وعقد الثمار إذ تتوسع فيها الثمرة ببطئ نتيجةَ لحدوث عملية الانقسام الخلايا في جميع أجزاء الثمرة. يعقبها حدوث اختلاف تشريحي لثمار المراحل الأخرى اللاحقة.

أن اهمية التغيرات التشريحية للتطور الجنيني لثمار السدر ليست لفائدتها العلمية الصرفة بل هي الأساس الذي يعتمد عليه العديد من الدراسات التطبيقية مثل معاملة الثمار بمنظمات النمو النباتية وكذلك لأن لها علاقة وثيقة بنوعية الثمار وقابليتها الخزنية كما أن لها علاقة بالعديد من النواحي الفسيولوجية للثمار . وعلى ضوء ما تقدم فقد اجري البحث الحالي على ثمار السدر للأصناف الزراعية زيتوني وبمباوي.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة الحالية في احد البساتين الأهلية في منطقة المطيحة ، أبي الخصيب، محافظة البصرة خلال موسم النمو ٢٠٠١. تم اختيار صنفي السدر الزراعين زيتوني وبمباوي اللذين يعتبران من الأصناف المرغوبة لدى المستهلك والأكثر انتشاراً في المحافظة ولكون احدهما صنف مبكر في النضج (زيتوني) والأخر متأخر في النضج (بمباوي) .انتخبت اثنتا عشرة شجرة بواقع ستة أشجار لكل صنف وكانت الأشجار بعمر ٨-٩ سنوات للصنف بمباوي وبعمر ٧-٨ سنوات للصنف زيتوني وكانت الأصناف مطعمة على أصول بذرية بطريقة العين والمزروعة بطريقة الخطوط (٦ × ٦) متر. وعلمت بعض أفرع الأشجار بعلامات خاصة في مناطق مختلفة من الشجرة بحيث تكون هي المقياس Standard وأخذت منها ثمار متماثلة عند كل موعد من مواعيد اخذ العينات.

<u>موعد جمع العينات:</u>

تم البدء بجمع العينات من الحقل اعتباراً من تاريخ بدء التزهير في أشجار السدر صنفي زيتوني وبمباوي في ٢٠٠١/٩/٥ ولغاية بدء تصلب نواة الثمرة في ٢٠٠١/١٢/١ وقد تم أتباع الخطوات الآتية:

١- جمع العينات:

تم جمع الأزهار والثمار من أشجار السدر للأصناف المدروسة في مراحل نمو مختلفة (بعد التفتح ، بعد التلقيح ، بعد الإخصاب، بعد العقد) ، أجريت عملية الجمع في مراحل نمو مختلفة ومن مواقع مختلفة للثمرة الواحدة بعدها تم أجراء تثبيت Fixation للنماذج مباشرةً في الحقل وحفظت في قناني صغيرة Viales وتم تعليمها.

٢- 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, ١٩٧٢).

وقد تم تحضير المحلول انياً لتجنب تكون خلات الاثيل Ethyl-acetate التي تزيد 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 اسعمالها في التقطيع.

٣- التقطيع بالتجميد:

في هذه المرحلة تم اتباع الخطوات الاتية في عملية التقطيع

١- تم تهيئة جهاز القطيع بالتجميد Reichert-Jung موديل ٢٧٠٠-Frigocut 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 ويكون 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 يتم 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 البغة 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 ذو كاميرا على قوة تكبير (٣، ٤، ١٠، ١٦، ٢٠ و ٤٠)X .

النتائج والمناقشة

التطور الجنيني لثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي

شجرة السدر صنفي زيتوني *Ziziphus mauritiana* وبمباوي *Z.spina-christi* ذات أزهار ثنائية الجنس Bisexual أحادية المسكن Monoecions وان الزهرة فيها خنثى (تامة) perfect أو Hermaphrodite أي تحتوي على أعضاء التذكير والتأنيث. والتلقيح السائد في أشجار السدر هو من النوع التلقيح الخلطي Cross-pollination بسبب وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self incompability (Yamdagni,١٩٨٤;Zeitsman,١٩٩٩) ولأجل الإخصاب وتكوين الثمار لا بد من حدوث عملية انتقال لحبوب اللقاح من أعضاء التذكير الى أعضاء التأنيث. وتوضح اللوحتان (١، ٢) أشكال الزهرة وتراكيبها بعد التفتح وبعد حدوث التلقيح ومن خلال دراسة المقاطع لأزهار السدر صنفي زيتوني وبمباوي تشريحياً لوحظ أن المدقة تتكون من ثلاث كرابل ملتحمة مع بعضها تحيط بها خمس اسدية (لوحة ٣) وتتكون الاسدية من خويطات Filaments وتحمل المتك Anthers وتتشابه في أطوالها تقريباً وان المتوك ذات شكل كلوي Reniform في كلا الصنفين الزيتوني والبمباوي. ويتكون جهاز التأنيث من مبيض Ovary ذي شكل بيضي Ovoid يتألف من (٢-٣) غرف في كل غرفة بويضة واحدة مستقيمة Erect ovule ذات تميشم قاعدي Basal placentation. ويتصل بالمبيض من الأعلى قلمان Two styles وتنتهي الأقلام بمياسم قصيرة حليمية Pappiloid stigmas.

وبعد حدوث التلقيح Pollination والإخصاب Fertilization تبدأ عملية إجهاض للكربلتين غير المخصبتين وتبقى الكربلة التي ينمو فيها المبيض لتعطي ثمرة تحتوي على بذرة واحدة. وان اللوحتين (٤، ٥) تبين نمو المبيض المخصب من بين المبايض الثلاثة في الزهرة فيزداد حجمه مقارنة بالمبايض غير المخصبة. وان سبب حدوث الإجهاض للكربلتين غير المخصبتين هو احتمال عدم حصول عملية التلقيح لهاتين الكربلتين أو بسبب التنافس على الغذاء بين الكرابل أو أن ضمور البويضتين وبقاء بويضة واحدة تنمو وتتطور نتيجة لحدوث عملية عقد في مبيض واحد دون المبايض الأخرى مما يؤدي الى إجهاض للبويضتين الاخرتين (مطر،١٩٩١). ولوحظ من خلال دراسة المقاطع المستعرضة لثمار السدر صنفي زيتوني وبمباوي . ان عملية الإجهاض في الكرابل غير المخصبة متشابهة في الصنفين إلا أن شكل الكرابل سواء النامية أو المجهضة مختلف بين الصنفين كما في لوحة (٥) إضافة لذلك لوحظ ان حدوث عملية الإجهاض للكرابل غير المخصبة تستغرق فترة زمنية معينة بعدها يحدث الإجهاض أي لا تحدث عملية الإجهاض للكرابل غير المخصبة مباشرةً بعد فشل عملية التلقيح أو الإخصاب بل تبقى تراكيبها متواجدة حتى بعد حدوث النمو والتطور في المبيض

المخصب بعد مرور أربعة عشر يوماً بعد تفتح الأزهار أما عملية الإخصاب فقد حدثت بعد مرور سبعة أيام من تفتح الأزهار.

واللوحة (٦) توضح عملية النمو والتطور في المبيض المخصب حيث لوحظ حدوث عمليات انقسام متتالية في البويضة المخصبة لتكوين الجنين في كلا الصنفين زيتوني وبمباوي إضافة لذلك فقد لوحظ وجود تشابه ما بين صنفي السدر من حيث حدوث عمليات تطور البويضة المخصبة.

ومن خلال دراسة المقاطع المستعرضة لثمار السدر بعد تفتح الأزهار (٣٥، ٤٠ و ٤٧) يوماً لوحظ حدوث تطور أكثر من عملية انقسام الخلايا في المنطقة الجنينية وبدء تكوين جنين البذرة في كلا الصنفين وهذا موضح في اللوحة (٧).

أما اللوحتان (٨، ٩) توضحان الاختلاف في الشكل التركيبي والتشريحي للنواتين فيما بين صنفي السدر زيتوني وبمباوي وان هذا الاختلاف واضح في الفترة (٤٧) يوماً بعد تفتح الأزهار كما توضح اللوحة نفسها بدء حدوث عملية اضمحلال في أحدى النواتين في كلا الصنفين وبعد مرور (٥٦، ٦٠ و ٦٣) يوماً من تفتح الأزهار حيث حدث فيها اضمحلال أكثر لأحدى النواتين ولكلا الصنفين كما لوحظ وجود اختلاف تشريحي في شكل النواة المضمحلة والنواة النامية على حداً سواء ما بين الصنفين حيث لوحظ أن حجم النواة المضمحلة في الصنف الزيوني يختزل في حين لوحظ حدوث انبعاج في شكل النواة المضمحلة في الصنف بمباوي كما في اللوحة (٩). بعد ذلك تحدث مرحلة أكثر تطوراً من حيث اضمحلال أحدى النواتين وفي كلا الصنفين وهذا ما توضحه اللوحة (١٠). كما توضح اللوحة ذاتها وجود الاختلاف في التركيب التشريحي في المنطقة الجنينية بين الصنفين في الفترة الزمنية (٧٠، ٧٧ و ٨٠) يوماً بعد تفتح الأزهار. في حين توضح اللوحة (١١) حدوث عملية اختفاء في النواة المضمحلة وبقاء اثر صغير لها. وعند عمر (٨٦) يوماً من تفتح الأزهار يحدث اختفاء في النواة المضمحلة وفي كلا الصنفين، كما لوحظ وجود اختلاف في شكل النواة النامية ولكلا الصنفين حيث تبدو نواة الصنف زيتوني أكثر استطالة من نواة الصنف بمباوي.

كما توضح اللوحات التشريحية (١٢، ١٣، ١٤ و ١٥) للمقاطع المستعرضة لثمار السدر صنف زيتوني وبمباوي وجود الاختلاف بينهما في الشكل والتركيب وطريقة الاضمحلال للنواة المضمحلة والنواة النامية والبذرة الكاملة.

الاستنتاجات:

١- أوضحت دراسة التطور الجنيني لثمار السدر ولكلا الصنفين تماثلاً مع ما يحدث في ثمار ذات النواة الحجرية .

٢- أوضحت التغيرات التشريحية المرافقة لتطور الثمار (التطور الجنيني) في كلا الصنفين أن هناك اختلافاً في سرعة حدوثها وهذا يتطابق مع اختلافهما في التكبير والتأخير في النضج .

في حين أن النمط العام لحدوث التغيرات التشريحية هو مماثل لذلك الذي يحدث في معظم أشجار الفاكهة.

التوصيات:

١- دراسة تشريحية لأزهار وثمار أصناف السدر الزراعية الأخرى خلال مراحل نمو وتطورها المختلفة.

٢- دراسة التطور الجنيني لثمار أنواع نباتية أخرى.

٣- دراسة تأثير بعض المعاملات منها رش عناصر معدنية أو منظمات نمو نباتية في التطور الجنيني لثمار السدر أو ثمار أنواع نباتية أخرى.

المصادر

خلف، عبد الحسين ناصر (٢٠٠٣). دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكترية صنف البرحي. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.

مطر، عبد الأمير مهدي (١٩٩١). زراعة النخيل وإنتاجه. مطبعة جامعة البصرة، العراق.

Havis, A. L. (١٩٤٠). A developmental analysis of the strawberry fruit. Amer. J. Bot. ٣٠: ٣١١-٣١٤.

Johnston, M. C. (١٩٧٢). Rhamnaceae. In Flora of Tropical East Africa, eds. Milne-redhead, E. and Polhill, R. M. Crown. Agents, London.

Rygg, G. L. (١٩٧٧). Date development handling and packing in the united states. Handbook No. ٤٨٢. USDA. Washington, D.C.

Sharma, A. K. and Sharma, A. (١٩٧٢). Chromosome techniques theory and practice ٢nd-ed. Butterworths, London.

Smith, W. H. (١٩٥٠). Cell multiplication and cell enlargement in the development of the flesh of the apple frnit. Ann. Bot. ١٩: ٢٣-٣٨.

Tukey, H. B. (١٩٣٤). Growth of embryo seed pericarp of the sourcherry in relation to season of fruit ripening. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. ٣١: ١٢٥-١٤٤.

Tukey, H. B. and Young, J. O. (١٩٣٩). Histological study of the developing fruit of the sour cherry. Bot. Gaz. ١٠٠: ٧٢٣–٧٤٩.

Yamdagni, R. (١٩٨٤). Fruits of India: Tropical and subtropical. ٥٢٠–٥٣٤.

Zeitsman, P. C. (١٩٩٠). Pollination of *Ziziphus mucronata* sub sp. *mucronata* (Rhamnaceae). S. Afr. Tydskr. Planlk, ٥٦: ٣٥٠–٣٥٥.

STUDY OF DEVELOPMENTAL EMBRYOGENSIS *ZIZIPHUS MILL* CVS. ZAITONI AND BAMBAWI.

M. Z. S. Al-Miahy **M. F. Abbas**
Dept. Horti, Coll. Agric, Univ. Basrah.

SUMMARY

This paper is apart of asystematis study of the anatomical flowers and fruits *Ziziphus Mill.* cvs. Zaitoni and Bambawi. The development o embryogensis of fruits of both cultivars started immediately after pollination and differences between developing and aborted carples were evident from the first week after pollination, the ovary in fruits of both cultivars started to develop in a similar pattern. As there were no differen ces in developmental stage. The phase of cell division continued up to the ١٢th and ١٤th week after fruit set the CVS. Zaitoni and Bambawi respectively. There after differences between the two cultivers became apparent during the phase of cell elargment which continued up to the stage of physiological maturity. As the fruit reached the stage of ripening, seed development had stopped.

---

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