

تأثير المعاملة بمنظم النمو الفلوراتون والصنف الذكري في النمط البروتيني لثمار فسائل نخيل التمر

Phoenix dactylifera L. صنف البرحي الناتجة من الزراعة النسيجية

سرور جاسم فريد المحمودي محمد عبد الامير حسن النجار وسن فوزي فاضل الإبرسيم

كلية الزراعة- جامعة البصرة- البصرة-العراق

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في احد البساتين الاهلية شمال محافظة البصرة ومختبرات كلية الزراعة -جامعة البصرة -قسم البستنة وهندسة الحدائق ، حيث تم اختيار 18 فسيلة انثوية لنخيل التمر صنف البرحي الناتجة من الزراعة النسيجية. لقت بالصفين الذكريين هما الغنامي الاخضر وسلالة ذكورية بذرية. كما شملت الدراسة المعاملة بالفلوراتون رشا على النورات الزهرية الانثوية. اجريت عملية التلقيح للطلعات الانثوية لصنف البرحي رشا حتى البلل الكامل بالتراكيز المحضرة من المحلول المائي المعلق. وبعد وصول الثمار الى مرحلة الكمري تم دراسة النمط البروتيني للثمار. بينت نتائج الدراسة وجود اختلافات بين كل معاملات او ظروف الدراسة ، حيث اختلفت مواصفات الحزم البروتينية لجميع المعاملات. كما ان جميع ثمار نخيل التمر صنف البرحي بدون معاملات قد اشتركت بوجود خمسة حزم بروتينية وقد اشتركت بنفس الوزن الجزيئي للحزمة البروتينية الاولى الذي بلغ بين 243.103 - 279.310 كيلو دالتن كما اشتركت بنفس الوزن الجزيئي للحزمة البروتينية الثانية والتي سجلت وزن جزيئي بين 172.915 - 183.221 كيلو دالتن، وهذا يعود لكونها من اصل وراثي واحد. كما كان هناك اختلافات بين معاملات الدراسة في عدد ومواقع ومواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل امايد ، فقد تراوح عدد الحزم البروتينية بين (5 - 7) حزم بروتينية اعتمادا على الصنف الذكري وتركيز الفلوراتون ، فقد كانت خمس حزم بروتينية في كل من معاملة الصنف الذكري غنامي اخضر والصنف البذري وست حزم بروتينية فقط لمعاملة (الغنامي الاخضر+ فلوراتون 0.3 غم.لتر⁻¹) . هناك بعض المعاملات انفردت بتسجيل سبع حزم بروتينية وهي ثلاث معاملات (الغنامي الاخضر+ فلوراتون 0.6 غم.لتر⁻¹) و (الصنف البذري+ فلوراتون 0.3 غم.لتر⁻¹) و (بذري + فلوراتون 0.6 غم.لتر⁻¹) ويبدو ان هذه المعاملات الثلاث قد اثرت في عملية التعبير الجيني لثمار نخيل التمر صنف البرحي وسببت زيادة عدد الحزم البروتينية ، مما يدل على ان المعاملات قد سببت تنشيط عملية التعبير الجيني وتصنيع بروتينات جديدة قد يكون لها دور كبير في عملية الاخصاب ونمو وتطور الاجنة وبالتالي تحسين نمو الثمار.

الكلمات المفتاحية: الفلوراتون، الصنف الذكري، النمط البروتيني ، صنف البرحي، الزراعة النسيجية.

تعد نخلة التمر *Phoenix dactylifera* من أهم الأنواع النباتية التي تعود إلى العائلة النخيلية *Arecaceae* والتي يقع تحتها أكثر من 200 جنس و 2500 نوع كما وأنها أكثر العوائل النباتية فائدة للإنسان بعد العائلة النجيلية *Gramineae* وتعد الرتبة *Arecales* التي يعود إليها نخيل التمر من أهم الرتب النباتية المعروفة إذ تنتسب إليها أنواع كثيرة من النخيل، ويتبع نخيل التمر الجنس *Phoenix* والنوع *dactylifera* (EL-Hadrami and EL-Hadrami, 2009 ; Jain *et al.*, 2011) ولكون نخلة التمر ثنائية المسكن (Dioecious) أحادية الجنس (Unisexual) أي أن الأزهار الذكورية تحمل على شجرة والأزهار الأنثوية على شجرة أخرى لذا يجب أن يتم التلقيح اصطناعياً لضمان الحصول على إنتاج ثمري جيد. للصف الذكري دوراً مهماً وإساسياً في عقد وتكوين الثمار حيث أن نخلة التمر تتميز بقابليتها العالية على الاستجابة لصف اللقاح (درجات، 2004). إذ وجد النجار (2014) اختلافات كبيرة من حيث درجة استجابة الأصناف الأنثوية للأصناف الذكورية المختلفة والمتمثلة في موعد حصول الإخصاب والصفات التمرية والإنتاجية المدروسة. تعد منظمات النمو هي مركبات عضوية غير المغذيات، وهي تعمل على تشجيع *promote* أو تثبيط *inhibit* أو تحوير *modify* العمليات الفسيولوجية عند استخدامها بتركيز ضئيلة، وقد تتكون طبيعياً في النبات أو تصنع مخبرياً، كما أن لها دوراً مهماً في استجابة النبات لعوامل البيئة الخارجية. الأوكسينات هي المجموعة الأولى من منظمات النمو النباتية وأكثرها أهمية، تزيد من النمو وزيادة غير عكسية على طول المحور الطولي عند إضافتها بتركيز قليلة (Trivellini, et al., 2015). تقوم الأوكسينات بتنظيم عدد كبير من عمليات النمو والنضج وتحفيز انقسام واستطالة الخلايا وكذلك تحفز التجذير وتعزيز إنبات حبوب اللقاح ونمو أنبوب حبوب اللقاح وتحسين عقد ونمو الثمار وتكوين الثمار العذرية في النبات من خلال تأثير الأوكسين في زيادة نقل المواد الغذائية والحيوية (Sotomayor, et al., 2012). الفلوراتون (Fanphthyl acetamide, acetic acid) منظم نمو نباتي يعمل على تحسين تأثير الهرمونات النباتية الأخرى ويعمل على تثبيت الأزهار وزيادة عقدها وتكوين الثمار مما يؤدي إلى إنتاج وفير كما يحمي النبات من الصقيع والحرارة العالية خلال فترة التلقيح والإخصاب وعقد الثمار وهو منظم نمو نباتي فعال للأشجار المثمرة والتي تعاني في نقص العقد وتكوين الثمار، وهو مزيج من الأوكسينات المادة الفعالة للفلوراتون هي النفثالين استك اسد NAA (4.5غم مادة فعالة) والنفثالين استاميد NAD (12.5غم مادة فعالة) وهو أحد المركبات التجارية للأوكسينات (حسب وصف الشركة المصنعة). تؤلف البروتينات حوالي 50% من وزن الخلية الجافة، وهي ذات أوزان جزيئية عالية تتصف بعدم نفاذها خلال الأغشية النفوذية *Permeable membranes*، وأنه قد يحدث تغيير في عمليات النسخ الوراثية والترجمة *Translation & Transcription*، مما يؤدي إلى تكوين بروتينات جديدة من خلال آلية التعبير الجيني *Gene expression*، بحسب احتياجات النبات واستجابته لنوع المعاملة، وهذا يضمن تحسين تطور الثمار ونمو النبات (Hopkins and Muner, 2008; Taain, et al, 2021). أجريت هذه الدراسة بهدف معرفة مدى تأثير منظمات النمو وخاصة الأوكسينات (الفلوراتون) في تحفيز عملية التعبير الجيني في ثمار نخيل التمر النسيجي صنف البرحي وبالتالي إنتاج البروتينات التي من شأنها تحسين الصفات الكيميائية والغذائية لثمار نخيل التمر.

Materials and Methods

المواد وطرائق العمل

اجريت هذه الدراسة في احد البساتين الاهلية شمالي محافظة البصرة ومختبرات كلية الزراعة /جامعة البصرة /قسم البستنة وهندسة الحدائق ، حيث تم اختيار 18 فسيلة انثوية لنخيل التمر صنف البرحي الناتجة من الزراعة النسيجية وكانت متقاربه قدر الإمكان من حيث الطول والعمر (5سنوات) ومتجانسة من حيث النمو الخضري وتم توحيد عدد الأوراق (السعف) لجميع الأشجار المختارة وخفت النورات الزهرية الى 6 نورات لكل نخلة. شملت الدراسة صنفين ذكريين هما الغنامي الاخضر وسلالة ذكورية بذرية لاستخدام حبوب لقاحها في عملية التلقيح. كما شملت الدراسة المعاملة بالفلوراتون بالتراكيز (0, 0.3, 0.6 غم.لتر⁻¹) رشا على النورات الزهرية الانثوية. تم تحضير المحلول المائي لمنظم النمو الفلوراتون قبل عملية التلقيح مباشرة بثلاث تراكيز (0, 0.3, 0.6 غم.لتر⁻¹) عن طريق اذابة الفلوراتون بالماء ثم اضيف اليها غبار حبوب اللقاح بنسبة 2 غم.لتر⁻¹ وخلطت جيدا بحيث اصبحت بشكل معلق. اجريت عملية التلقيح للطلعات الانثوية لصنف البرحي صباحا عند بداية تفتحها رشا حتى البلل الكامل بالتراكيز المحضرة من المحلول المائي المعلق بواسطة مضخة يدوية سعة 3 لتر ثم تم تكييف الطلعات الملقحة بأكياس ورقية لمنع انتقال حبوب اللقاح للطلعات الملقحة من مصادر اخرى وللمحافظة على درجة الحرارة والمحتوى الرطوبي للطلعات. وبعد اسبوع من عملية التلقيح تم اعادة رش النورات الزهرية نفسها بالمحلول المائي للفلوراتون بالتراكيز نفسها وتم اعادة التكييف.

دراسة النمط البروتيني للثمار

جمعت عينات الثمار في بداية مرحلة الكمري وجفدت بتقنية التجفيف بوساطة التبريد (Lyophilization Freeze-dryer technique) وبدرجة حرارة (-26) م°. استخلص البروتين من العينات حسب الطريقة الموصوفة في (النجار وآخرون، 2021) بأخذ 1 غم من الاوراق ووضعها في هاون خزفي مع 3مل من محلول (0.1M, pH7.5) Tris-HCl-buffer المحتوي على Phenyl methane sulfonyl fluoride (PMSF) على درجة حرارة (4 م°) ، ثم أجريت عملية الطرد المركزي على درجة حرارة (4 م°) وسرعة (18000 R/m) ولمدة نصف ساعة ، ثم اخذ (40 مايكروليتر) من الراشح إلى جهاز الترحيل على هلام Polyacrylamide. اجري الترحيل البروتيني على هلام Polyacrylamide باستعمال طريقة Slab- Electrophoresis بوجود العوامل الماسخة SDS وفقا للطريقة الموصوفة من قبل (Bavei *et al.* 2011) واستخدم الماركر

(Broad Range Protein Molecular Weight Markers) من شركة Promega وقدرت الأوزان الجزيئية للبروتينات

ورسمت عبر برنامج حاسوبي خاص PhotoCapt Mw (version17) . رقت المعاملات بالارقام التالية :

1- (الماركر) 2- (الغنامي الاخضر) 3- (البذري) 4- (الغنامي الاخضر+فلوراتون 0.3) 5- (الغنامي

الاخضر+فلوراتون0.6) 6- (بذري+ فلوراتون 0.3) 7- (بذري + فلوراتون0.6)

Results and Discussion

النتائج والمناقشة

من ملاحظة نتائج النمط البروتيني لثمار نخيل التمر صنف البرحي قيد الدراسة (الشكل 1-a,b,c,d,e,f,g) نجد ان هناك

اختلافات بين كل معاملات او ظروف الدراسة ، حيث اختلفت مواصفات الحزم البروتينية لجميع المعاملات من حيث الحجم

والمساحة والارتفاع حسب المعاملة وهذا يعني ان معاملات الدراسة قد اثرت في مواصفات الحزم البروتينية من حيث الحجم

والمساحة والارتفاع وهذا قد يكون له دور كبير في وظيفة البروتينات المتكونة في عملية التعبير الجيني فضلا عن تأثيرها في

الأوزان الجزيئية للبروتينات. كما نلاحظ من الشكل (2) ان جميع ثمار نخيل التمر صنف البرحي بدون معاملات قد اشركت

بوجود خمسة حزم بروتينية وقد اشركت بنفس الوزن الجزيئي للحزمة البروتينية الاولى الذي بلغ بين 243.103 -

279.310 كيلو دالتن كما اشركت بنفس الوزن الجزيئي للحزمة البروتينية الثانية والتي سجلت وزن جزيئي بين 172.915 -

183.221 كيلو دالتن، وهذا يعود لكونها من اصل وراثي واحد. كما كان هناك اختلافات بين معاملات الدراسة في عدد

ومواقع ومواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل امايد ، فقد تراوح عدد الحزم البروتينية بين (5 - 7) حزم بروتينية

اعتمادا على الصنف الذكري وتركيز الفلوراتون ، فقد كانت خمس حزم بروتينية في كل من معاملة الصنف الذكري غنامي

احمر والصنف البذري وست حزم بروتينية فقط لمعاملة (الغنامي الاخضر+فلوراتون 0.3 غم.لتر⁻¹). هناك بعض المعاملات

انفردت بتسجيل سبع حزم بروتينية وهي ثلاث معاملات (الغنامي الاخضر+ فلوراتون 0.6 غم.لتر⁻¹) و (الصنف البذري+

فلوراتون 0.3 غم.لتر⁻¹) و (بذري + فلوراتون0.6 غم.لتر⁻¹) ويبدو ان هذه المعاملات الثلاث قد اثرت في عملية التعبير

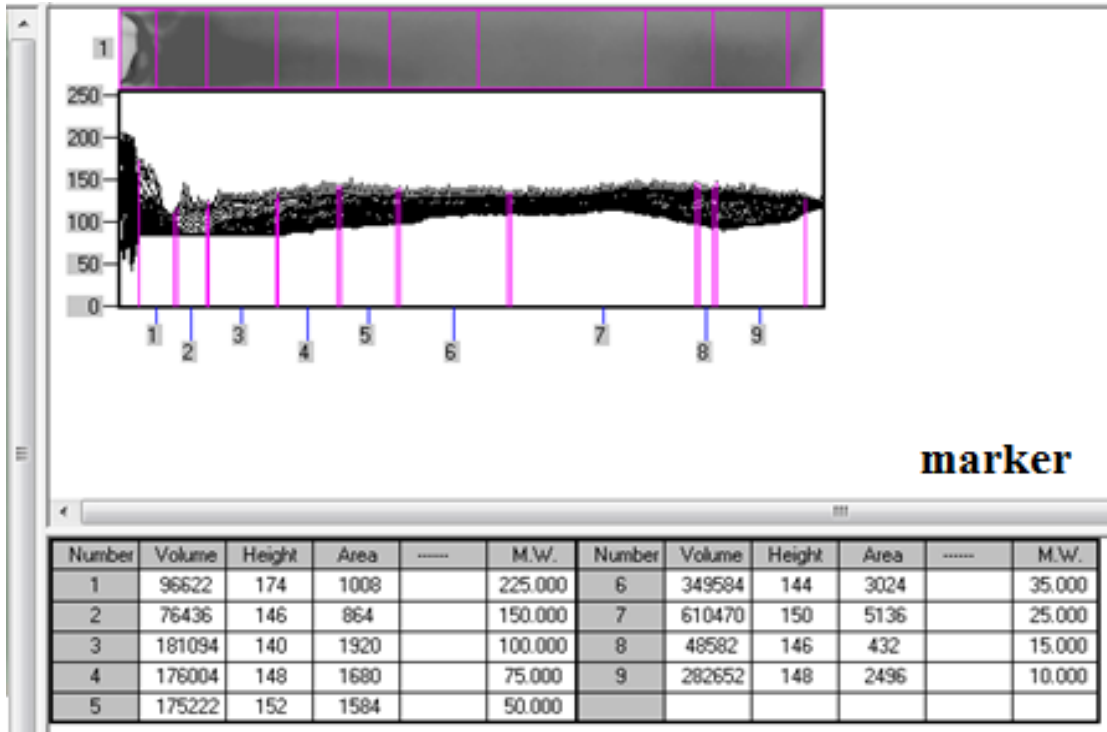
الجيني لثمار نخيل التمر صنف البرحي وسببت زيادة عدد الحزم البروتينية ، كما كان لظروف التجربة (المعاملات) تأثيرا

واضحا في تغيير مواقع الحزم البروتينية واختلاف اوزانها الجزيئية مما يدل على ان المعاملات قد سببت تنشيط عملية التعبير

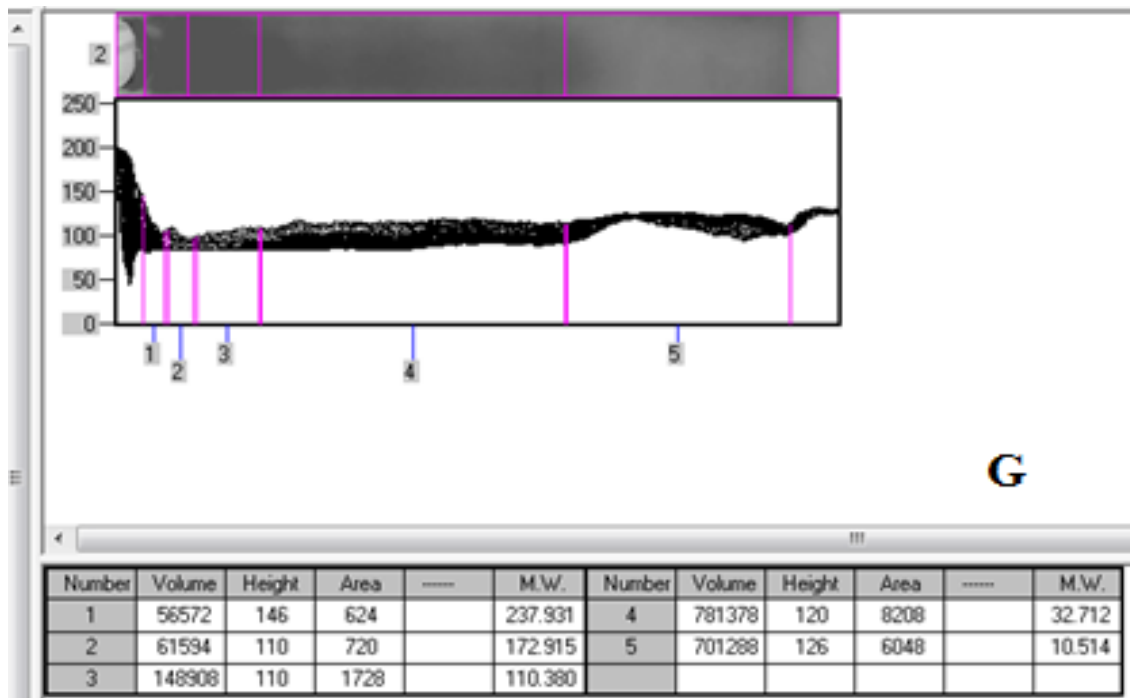
الجيني Gene Expression وتصنيع بروتينات جديدة قد يكون لها دور كبير في عملية الاخصاب ونمو وتطور الاجنة

وبالتالي تحسين نمو الثمار. توجد عدة أنواع من المؤشرات الوراثية المستخدمة في وصف التركيب الجيني والعوامل المؤثرة

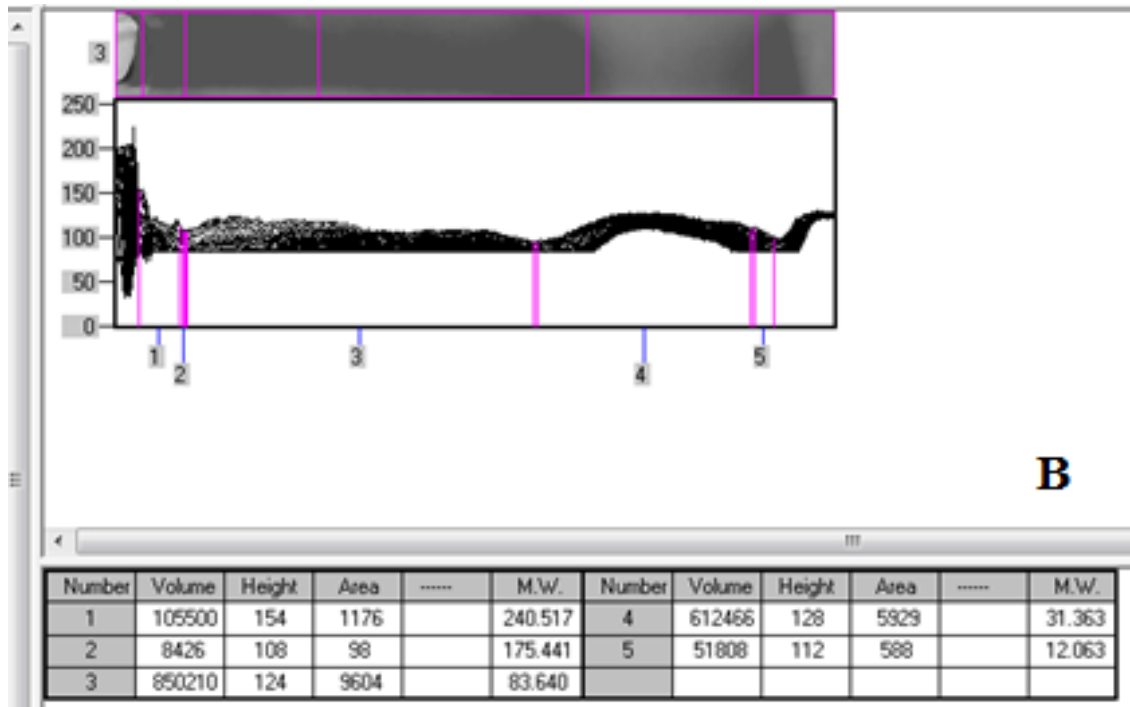
فيه، مثل المؤشرات البروتينية والإنزيمية والخلوية، بالإضافة إلى مؤشرات الـ DNA عند استخدام المؤشرات البروتينية، يشير مصطلح "البصمة الوراثية" إلى توزيع الحزم الهلامية المتحصلة من تحليل المحتوى البروتيني للأفراد المدروسة (خيرالله، 2009). يُعرف المؤشر الوراثي (Genetic marker) على أنه سمة مميزة تُستخدم لاستنتاج وجود موقع محدد (لوكس) على الكروموسوم أو الجين، ومعرفة هذا الموقع يُساهم في دراسة توارث سمة محددة أو جين معين، حيث تتوارث الجينات المتقاربة جداً مع المؤشر (El-Shibli and Korelainen, 2009) تشير هذه النتائج إلى أن استخدام الفلوراتون قد يؤدي إلى تنشيط توليف البروتينات الطبيعية، وأنه قد يحدث تغيير في عمليات النسخ الوراثية والترجمة Translation & Transcription ، مما يؤدي إلى تكوين بروتينات جديدة من خلال آلية التعبير الجيني Gene expression، بحسب احتياجات النبات واستجابته لنوع المعاملة، وهذا يضمن تحسين تطور الثمار ونمو النبات (David and Nilson, 2000). ان اختلاف المعاملات في تنشيط أو تحفيز عملية التعبير الجيني قد يعود الى منظم النمو الفلوراتون ومحتواه من الاوكسينات التي لها دور مهم النمو والتطور وانتاج غاز الاثيلين الذي يؤثر في عملية التعبير الجيني وانتاج بروتينات جديدة قد تكون وظيفية تؤدي وظيفة معينة كالانزيمات، بالإضافة إلى ذلك يساهم الفلوراتون (كونه احد الاوكسينات) في تنشيط نوع معين من الجينات التي تشكل RNA اللازم لبناء البروتينات ويؤدي ذلك إلى زيادة الشحنة السالبة للجهد المائي، مما يقلل من الضغط الانتفاخي ويقلل من مقاومة الجدار للشد. ونتيجة لذلك، يتسنى للماء والمواد الغذائية التسرب إلى الخلية، مما يؤدي إلى زيادة حجم الخلية وهذا يؤدي الى تحسين نمو وتطور الثمار، اذ يلعب الفلوراتون دورًا هامًا في تكوين البروتينات والأحماض النووية (Sinha, 2002) والبريفكاني (2004 وحسن, 2009).



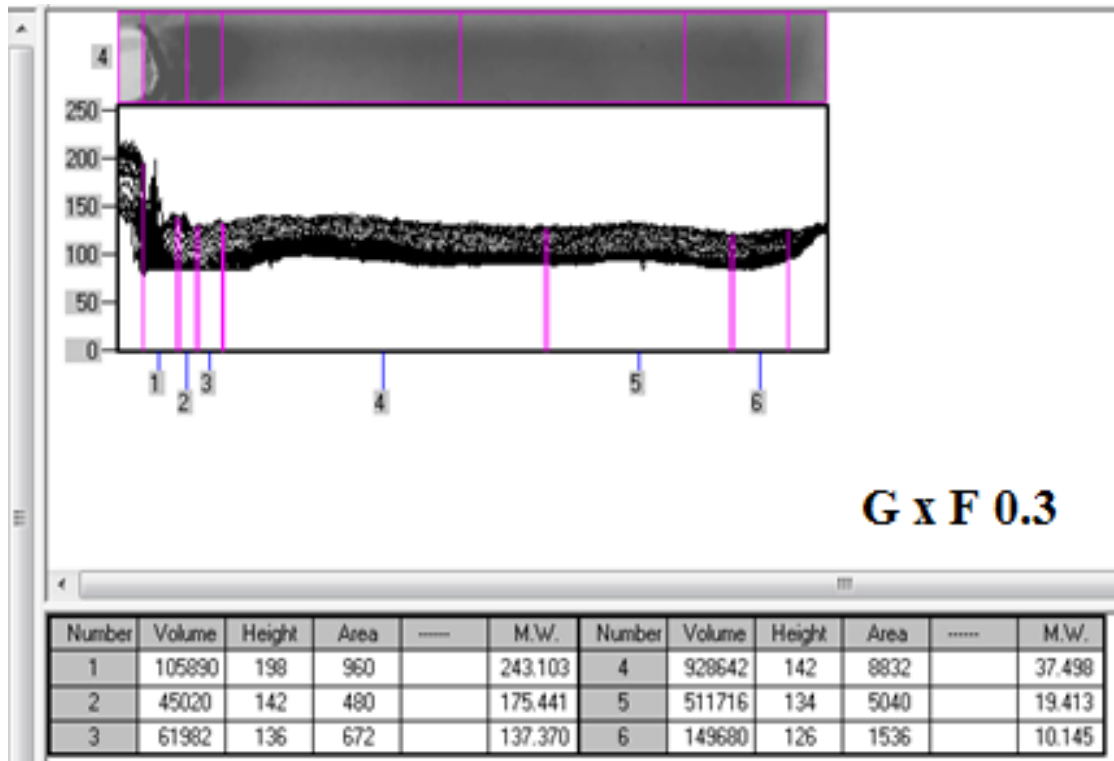
شكل (1-a) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد Marker



شكل (1-b) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد للصف الغنامي الاخضر

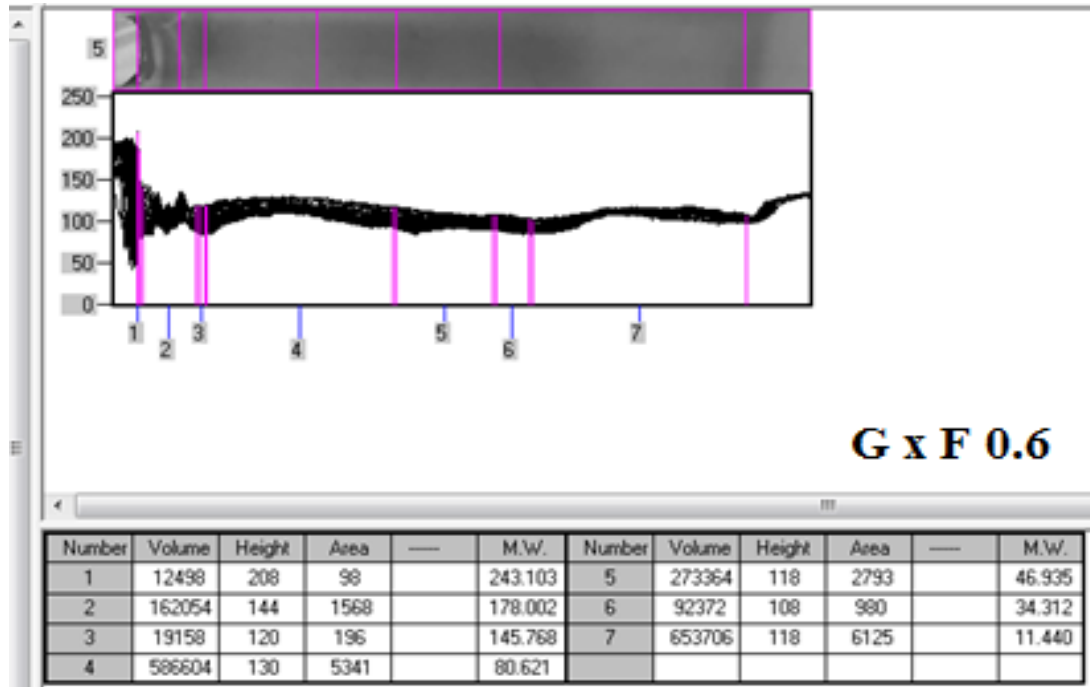


شكل (1-c) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد للصف الذكري بذري



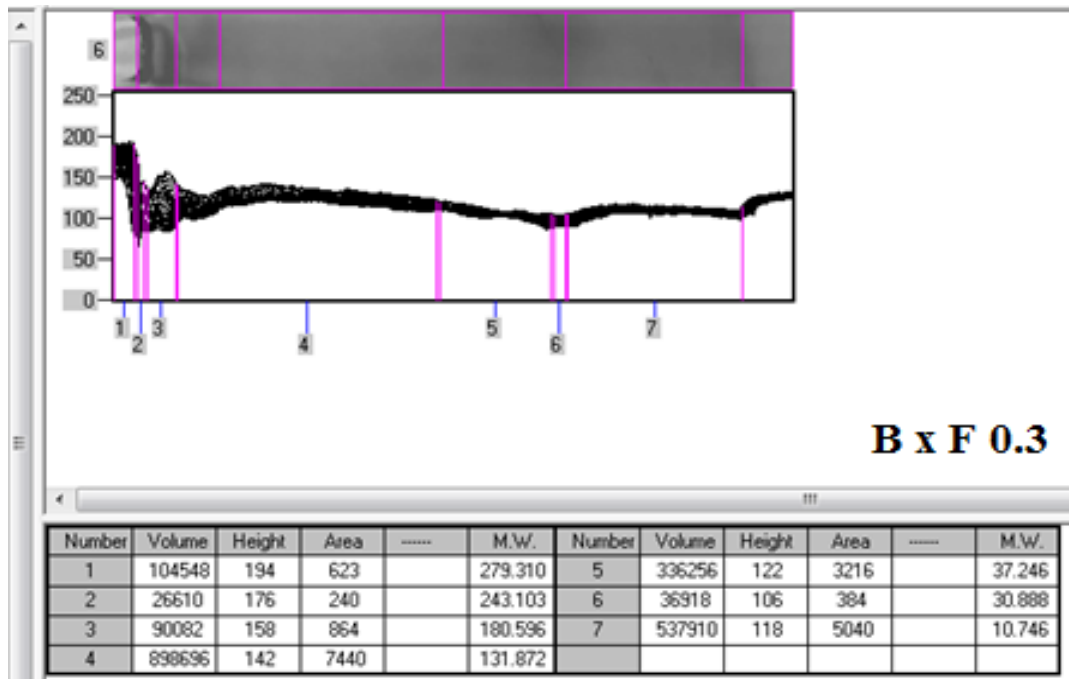
شكل (1-d) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد لصف الغنامي الاخضر والفلوراتون 0.3

غم.لتر⁻¹

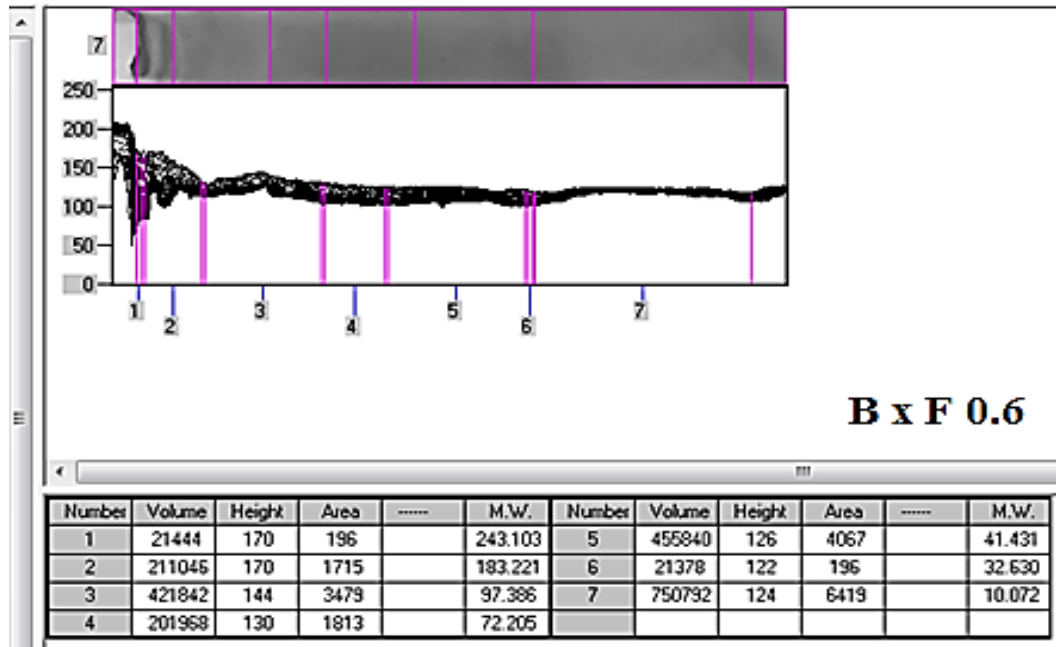


شكل (1-e) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد لصف الغنامي الاخضر والفلوراتون 0.6

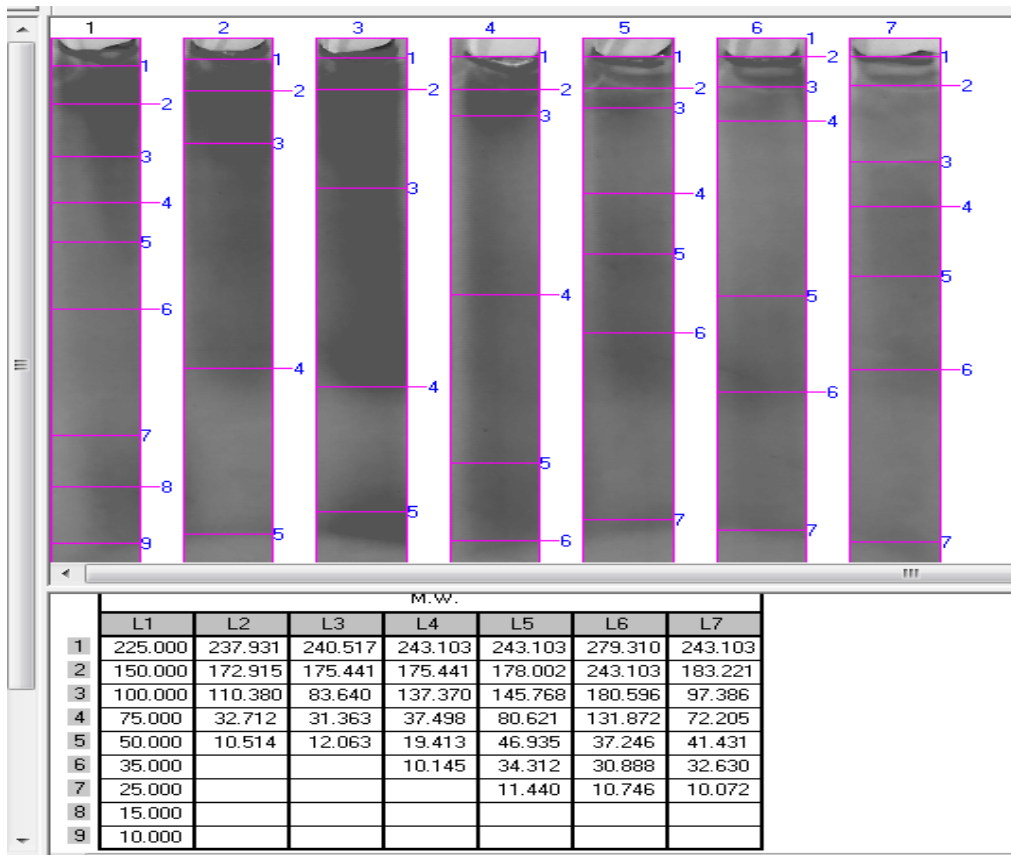
غم.لتر⁻¹



شكل (1-f) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد للصف البذري والفلوراتون 0.3 غم.لتر⁻¹



شكل (g-1) بعض مواصفات الحزم البروتينية على هلام البولي اكرل أمايد للصف البذري والفلوراتون 0.6 غم.لتر⁻¹



شكل (2) عدد ومواقع الحزم البروتينية وأوزانها الجزيئية للثمار (جانب من برنامج الفوتوكابت)
 1- (الماركر) 2- (الغنامي الاخضر) 3- (البذري) 4- (الغنامي الاخضر+فلوراتون 0.3) 5- (الغنامي الاخضر+فلوراتون 0.6)
 6 - (بذري + فلوراتون 0.3) 7- (بذري + فلوراتون 0.6)

الإستنتاجات

يمكن نستنتج من هذه الدراسة أنه بالإمكان الاعتماد على عملية الترحيل الهلامي الكهربائي للبروتينات على هلام البولي اكرل امايد لإيجاد التباينات الوراثية بين النباتات النامية في ظروف مختلفة ونوصي باستخدامها كونها طريقة كيميائية دقيقة وسهلة في ايجاد تأثير مختلف المعاملات في الية التعبير الجيني ونتاج بروتينات مختلفة تصب في تحسين نمو وتطور النبات.

References

المصادر

- البريفكاني, عبد الرحمن علي محمد (2004). تأثير ازالة الغلاف والتضيد ومنظمات النمو في انبات البذور ونمو الشتلات لثلاث اصناف من البندق . رسالة ماجستير,كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل – العراق .
- حسن ، فاطمة علي (2009). تأثير التسميد النتروجيني وعدد الافرع والرش والاكسينات والبنزل ادنين في النمو الخضري والزهرى وحاصل الزيت العطري الطيار لنبات القرنفل *Dianthus caryophyllus L. var. chaband L.* اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة. جامعة البصرة. العراق.
- خيرالله، محمد حسام سعد الدين (2009). استخدام المؤشرات الجزيئية في الكشف المبكر عن حالات الشوذ المظهري في نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L*)المنتج بزراعة الأنسجة النباتية. المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم، جامعة بغداد من 24-26 آذار ، 1076-1057ص.
- درحاب ، صبحي (2004). زراعة وإنتاج نخيل البلح . مركز البحوث الزراعية – وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي – جمهورية مصر العربية 480 ص .
- النجار ، محمد عبدالامير حسن (2014). دراسة تقييمية وتصنيفية لأفحل نخيل التمر *Phoenix dactylifera L.* النامية في المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة –جامعة البصرة .
- النجار، محمد عبدالامير حسن والابراهيمى، محمود شاکر عبدالواحد والابريسم، وسن فوزي فاضل (2021). المختصر في المختبر، دليل التحليلات المختبرية لطلبة الدراسات العليا والاولية .دار انخيدوانا للطباعة والنشر والتوزيع .العراق .ص. 223
- Bavei, V. , Shiran, B. , Khodambashi, M. and A. Ranjbar .2011. Protein electrophoretic profiles and physiochemical indicators of salinity tolerance in sorghum (*Sorghum bicolor L.*) . African Journal of Biotechnology. 10(14):2683-2697.
- David M. O., and E. T. Nilsen (2000). The Physiology of Plant Under Stress . John Wiley & Sons , Inc. New York.

- El - Hadrami, I. and El Hadrami A. (2009) . Breeding date palm. *In: Jain S.M. and P.M Priyadarshan (Eds.) Breeding Plantation Tree Crops . Springer, New York . pp. 191-216 .*
- El-Shibli ,S.; and Korelainen H. .2009. Biodiversity of date palm (*Phoenix dactylifera L*)in Sudan :Chemical , morphological and DNA polymorphism of selected cultivars . *Plant Genet .Resour .7:194-203.*
- Hopkins , W . G. and Muner, N . P. (2008). Introduction to plant physio- logy . 4th Edition , J . Wiley and Sons , U . S . A . 526 pp.
- Jain,S.M. ,J.M.A-Khayri, and Johnson D.V. (2011) . *Date Palm Biotechnology Springer, Netherlands .*
- Sinha, P. and S.K. Roy(2002). Plant regeneration through *In vitro* cormel formation from callus culture of *Gladiolus*. *Plant Tissue Culture*, 12(2): 139-145.
- Sotomayor C, Castro J, Velasco N, Toro R.(20120). Influence of seven growth regulators on fruit set, pollen germination and pollen tube growth of almonds. *J Agric Sci Technol B* 2012;2:1051–6.
- Taain, D. A. ; Al-Najjar, M. A. H. and El-Qatrani, N. A. (2021). Investigation the protein pattern of leaves and roots of barhi and khalas date palm (*phoenix dactylifera l.*) cultivars propagated by offshoots and tissue culture techniques. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology* 22(1&2):9-17; 2021.
- Trivellini A, Cocetta G, Vernieri P, Mensuali-Sodi A, Ferrante A.(1015). Effect of cytokinins on delaying petunia flower senescence: a transcriptome study approach. *Plant Mol Biol*2015;87:169–80. <http://dx.doi.org/10.1007/s11103-014-0268-8>.

Effect of Fluoratron Growth Regulator and Male cultivar on the Protein pattern of Offshoots Date Palm *Phoenix dactylifera* L. Barhi resulted from tissue culture

Soror J. Fe. Almahmudi Mohammed A.H. Alnajjar Wasen F. F. Alpresem

College of Agriculture- University of Basrah –Basrah -IRAQ

Abstract

This study was conducted in the private orchards in the north of Basra Governorate. 18 female trees of date palm Barhi cultivar were selected that resulting from tissue culture. It was pollinated with the two male cultivars, the Gahnami and the male resulting from seeds. The study also included concentrations of Fluoratron prepared from the aqueous solution of the suspension. After the fruits reached the Kimri stage, the protein pattern of the fruits was studied. The results of the study showed that there are differences between each parameter or conditions of the study, where the specifications of the protein bands for all parameters differed. Also, all the fruits of the date palm-Barhi cultivar without treatments have participated in the presence of five protein bands and have shared the same molecular weight of the first protein band, which amounted to between 243.103 - 279.310 kD. It also shared the same molecular weight of the second protein band, which recorded a molecular weight between 172.915-183.221 kD. There were also differences between the study parameters in the number, locations and specifications of protein bands on polyacryl amide gel, the number of protein packs ranged between (5-7) protein bands depending on the male cultivar and fluoratron concentration, Five protein bands were in each of the treatment of the Ghanami Akhder cultivar and the seed cultivar and only six protein packs for the treatment (Ghanami Akhder + fluoratron 0.3 g.l⁻¹). There are some unique treatments recording seven protein packages, namely three treatments (Ghanami Akhder + fluoratron 0.6 g.l⁻¹) and (seed cultivar + fluoratron 0.3 g.l⁻¹) and (seed cultivar + fluoratron 0.6 g.l⁻¹) and it seems that these three coefficients have affected the process of gene expression of the fruits of the Barhi cultivar and caused an increase in the number of protein bands.

Keywords: Fluoratron – male cultivar – Protein pattern – Barhi – Tissue culture