فصل وتشخيص بروتينات بعض أصناف التمور المحلية باستخدام كروماتوكرافي الترشيح الهلامي والترحيل الكهربائي

علي احمد ساهي
قسم الصناعات الغذائية والألبان
كلية الزراعة – جامعة البصرة
البصرة – العراق

*لمى جاسم محمد العنبر
قسم الكيمياء البيئية البحرية
مركز علوم البحار– جامعة البصرة
البصرة – العراق

الخلاصة

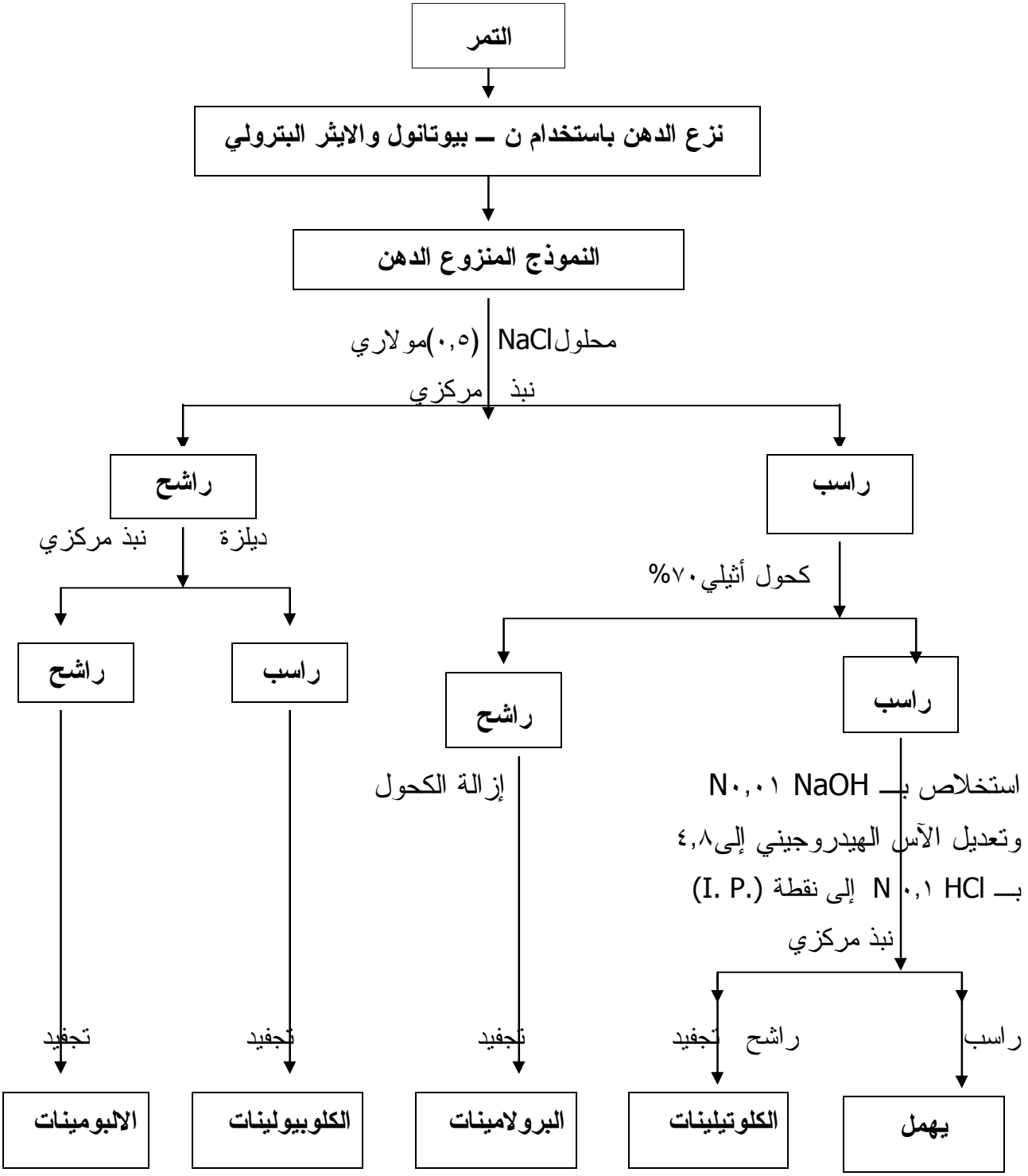
استهدفت الدراسة إجراء فحوصات فيزيائية وكيميائية لتمور بعض الأصناف وهي الحلاوي والساير والبرحي. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للصفات الفيزيائية وجود فروقات عالية المعنوية بين الأصناف في صفة وزن الثمرة وقطرها وحجمها وكذلك في صفتي وزن اللحم ووزن النوى ، إلا إن صفة طول الثمرة لم تظهر فروقات المعنوية بين الأصناف. أشارت نتائج المحتوى الكيميائي لأصناف التمر منزوعة النوى إلى إن صنف البرحي كان الأعلى بمحتوى الرطوبة والدهن إذ بلغا٣١,٤٣ ، ٠,٦ % على التوالي، وبفروقات عالية المعنوية عن صنفي الحلاوي والساير ، واظهر صنف الساير أعلى نسبة رماد بلغت ٢,٣ % ، أما نسبة البروتين فلم تظهر فيها فروقات المعنوية بين الأصناف. أشارت نتائج استخلاص البروتينات بالإذابة ان نسبة البروتينات الذائبة بالماء (الالبومينات) تراوحت بين ٤٦,٢٨ - ٦٥,٠٧ %، في حين كانت نسبة البروتينات الذائبة بالملح (الكلوبيولينات) الأقل والتي تراوحت بين ٤,٠٤ - ٦,٠٣ %.اظهر الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالماء والمفصولة من التمر للأصناف قيد الدراسة وجود ثلاث قمم رئيسية، وللبروتينات الذائبة بالمحلول الملحي قمتين رئيسيتين تتوسطها قمة ثانوية. في حين أظهرت البروتينات الذائبة بالكحول (البرولامينات) قمتين الأولى صغيرة والأخرى قمة رئيسية كبيرة ،أما البروتينات الذائبة بالقاعدة (الكلوتيلينات) فقد أظهرت قمة رئيسية تتوسط قمتين صغيرتين. وبينت نتائج الترحيل الكهربائي للبروتينات الذائبة بالملح المستخلصة من التمر ظهور ثلاث حزم واضحة بوزن جزيئي يتراوح بين ٦١٠٠٠– ٦٢٤٠٠ دالتون للحزمة الأولى و ٢٧٦٠٠–٣٧٥٠٠ دالتون للحزمة الثانية اما الحزمة الثالثة كانت بوزن جزيئي ١٨٢٠٠–٢٣٥٠٠ دالتون.

المقدمة

يعد العراق من البلدان التي ينتشر فيها النخيل بكثافة إذ يمتلك عددا كبيرا من أصناف النخيل تتعدى ٦٠٠ صنفا تتوزع على مستوى القطر من أهمها الزهدي و الحلاوي و السايروالخضراوي وغيرها ، وقد بلغت أعداد أشجار النخيل في القطر حوالي ١٤,٠٦٤ مليون شجرة وبلغ الإنتاج حوالي ٩١٣ ألف طن حسب إحصاء عام ١٩٩٨ (منظمة الزراعة و التنمية ، ٢٠٠٠).توجد البروتينات في التمور بنسبة قليلة تتراوح
من ١ – ٣ % لذا تعد من المكونات الثانوية ، إذ تبقى البروتينات عالقة في المحلول السكري لعصير التمر مما يؤدي إلى عدم شفافية وعكارة الدبس ويعمل على رفع لزوجته ، كما تعمل البروتينات على تغيير لون العصير إلى لون داكن مع رفع درجة الحرارة نتيجة لحصول تفاعلات ميلارد Maillard Reaction (باصات ، ١٩٧١).أجريت دراسات عديدة حول بروتينات التمور وخلال مراحل النضج المختلفة بينت إن نسبة البروتين تقل مع تقدم الثمار بالنضج تدريجيا إذ تتراوح نسبة البروتين بين ٥,٦٤ - ٦,١٩% في مرحلة الجمري و تصل إلى١,٩ - ٢,٥ % في مرحلة التمر (Hassin *et al.* ١٩٨٦ ؛ إبراهيم ، ١٩٨٨ ؛ Al - Hooti *et al.* , ١٩٩٥) . إن محتوى الثمار من البروتينات يختلف باختلاف الأصناف ومراحل النضج (البكر ،١٩٧٢). وقد لاحظ(١٩٧١) Al - Aswad إن تمر الحلاوي يحتوي على ٢,٢% بروتين وتمر الساير يحتوي على ٢,٩% بروتين . كما أشار (١٩٩٨) Al - Rawi إلى إن الأصناف التجارية المزروعة في العراق (الحلاوي والساير والخضراوي و الزهدي) تصل نسبة البروتين في ثمارها في مرحلة التمر إلى٢,٣، ٢,٨ ،٢,٤ ، ٢,٢ % للأصناف على التوالي. أما (١٩٩١) Abou -Zeid *et al.* فقد درسوا خمسة أصناف من التمور السعودية ولاحظوا إن نسبة البروتين فيها حوالي٢,٤%. وقد أشارت الدراسات التي أجريت على تمور محافظة البصرة إن تمر الحلاوي يحتوي٢,٤٦% بروتين (إبراهيم ،١٩٩٥) ، وتمر الساير يحتوي على١,٦% بروتين (إبراهيم ،٢٠٠٠).إذ إن الاعتماد على خصائص الثمار الفيزيائية والكيميائية لم تعد كافية في التشخيص وكشف حالات الغش التجاري وخاصة بعد عمليات كبس التمور ، لذا استهدفت هذه الدراسة إلى استخدام تقنية الترشيح الهلامي والترحيل الكهربائي في فصل وتشخيص بروتينات التمور للتعرف تفصيليا على طبيعة المكونات البروتينية للتمور لأغراض التشخيص النوعي، وسلوكها أثناء التصنيع.

المواد وطرق العمل

تم الحصول على ثمار أصناف الحلاوي و الساير و البرحي في مراحل النضج المختلفة من أحد بساتين أبو الخصيب ، وكانت الثمار من محصول عام ٢٠٠٠ ، ومن أشجار سليمة و تم تنظيفها وعزل النوى منها وحفظت التمور في أكياس بولي أثيلين محكمة الغلق في المجمدة لحين الاستعمال .



شكل (١) مخطط فصل الأجزاء البروتينية من التمر بطريقة الإذابة

التقديرات الفيزيائية: قدر الوزن الطري للثمرة ووزن النوى والجزء اللحمي وطول وقطر وحجم الثمرة حسب الطريقة التي ذكرها (ساهي ، ١٩٨٦).

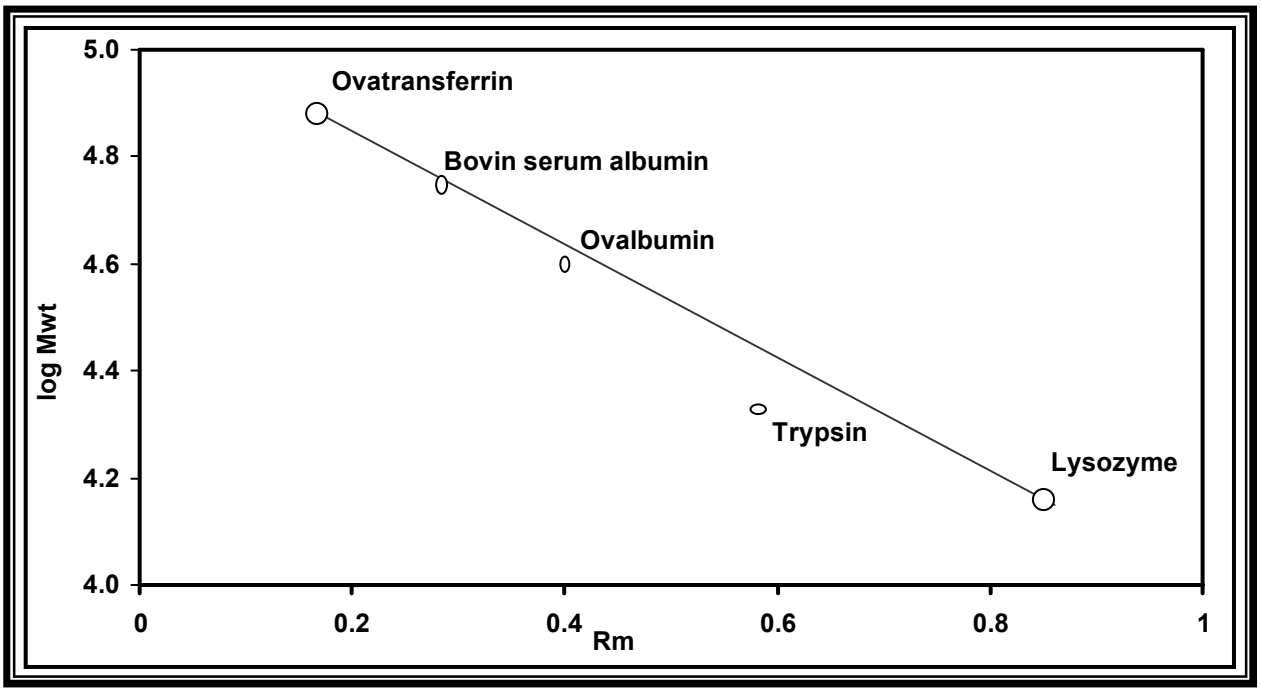
التقديرات الكيميائية: قدر محتوى الرطوبة والدهن والرماد في التمور منزوعة النوى حسب ما ورد في (١٩٧٥) .A.O.A.C.أما محتوى البروتين فقدر باستخدام طريقة المايكروكلدال Semi micro kjeldahl – كما موضحة من قبل (Pearson ,١٩٧٠) باستخدام المعامل (Nx٦,٢٥).

استخلاص البروتينات: استخلصت بروتينات التمر باتباع الطريقة التي ذكرها (١٩٧١) Tecson *et al.* وحسب المخطط (شكل ١). جفد كل جزء مفصول باستخدام جهاز التجفيد Edwards freeze dryer البريطاني المنشأ ثم وزنت وحفظت النماذج بالتجميد .

فصل البروتينات بطريقة الترشيح الهلامي: اتبعت الطريقة التي أوضحتها شركة Pharmacia Fine Chemicals السويدية في نشرتها Gel Filtration in Theory and practice، في تحضير وتعبئة عمود السيفادكس حيث استخدم السيفادكس G٧٥ لفصل بروتينات الالبومينات والكلوبيولينات ، أما البرولامينات والكلوتيلينات فقد استخدم السيفادكس G٢٠٠ لعملية الفصل.

الترحيل الكهربائي : استخدمت طريقة الترحيل الكهربائي تبعا لما ذكره (١٩٦٤) Davis باستخدام جهاز الترحيل الكهربائي القرصي (disc electrophoresis) المجهز من شركة Bucher Instrument الأمريكية .وقد استخدم هلام الاكريلامايد المضاف له SDS ، كمية التيار الكهربائي المستخدم ١٥٠ ملي أمبير٨(ملي أمبير لكل هلام) لمدة ٨ ساعات، وبعد انتهاء عملية الفصل حددت مواقع الحزم على ورقة الرسم ، وحسبت الحركة النسبية Relative mobility لكل حزمة وفق المعادلة :

$$Rm = \frac{\text{المسافة التي يقطعها البروتين}}{\text{المسافة التي قطعتها الصبغة}}$$



شكل(٢) المنحنى القياسي للعلاقة بين لوغاريتم الوزن الجزيئي و الحركة النسبية(Rm) للبروتينات القياسية

رسمت العلاقة بين قيم الحركة النسبية (Rm) و لوغاريتم الوزن الجزيئي للبروتينات القياسية (Lysozyme ١٤٣٠٠) دالتون ، (Trypsin ٢٣٠٠٠) دالتون ، (Ovalbumin ٤٥٠٠٠) دالتون ، (Bovin Serum Albumin ٦٩٠٠٠) دالتون ، (Ovtransferrin ٧٦٠٠٠) دالتون (شكل ٢) ، بعد استخراج قيم Rm لبروتينات التمر و إسقاطها على المنحني القياسي Standard Curve ، أمكن تقدير الوزن الجزيئي لكل منها.

التصميم و التحليل الإحصائي : حللت النتائج إحصائيا باستخدام التصميم العشوائي الكامل (CRD) في تجربة ذات عامل واحد وأخرى ذات عاملين ، والموضحة في الراوي وخلف الله (٢٠٠٠).

النتائج و المناقشة

الصفات الفيزيائية لأصناف التمر :

يوضح الجدول(١) الصفات الفيزيائية لتمور الحلاوي والساير والبرحي إذ يلاحظ إن صنفي تمر الحلاوي والساير أظهرا تقاربا من ناحية صفات الطول والقطر والحجم ، أما صنف البرحي فقد أظهر اختلافا عن بقية الأصناف في هذه الصفات ، إذ بلغ طول ثمرة الحلاوي والساير والبرحي ٣,٢٦ ،٣,١٢ ، ٢,٦٢سم على التوالي و بلغ القطر١,٤٢ ،١,٦٣ ، ٢,٠٧ سم على التوالي ، أما صفة الحجم فقد أظهرت اختلافا واضحا بين الأصناف إذ بلغت٥,٣٤سم^3 لصنف الحلاوي و٤,٩٤ سم^3 لصنف الساير أما في صنف البرحي بلغت ٨,٠٦سم^3. وبينت النتائج إن وزن الثمرة الكاملة للأصناف الحلاوي والساير و البرحي ٥,٩٠ ، ٤,٦٦ ،٦,٧٩غم على التوالي .أما وزن النوى فقد بلغ ١,٠٦ ، ٠,٧٥ ، ١,٦٧غم للأصناف على التوالي ، وبلغ وزن الجزء اللحمي لأصناف الحلاوي و الساير و البرحي٤,٨٤ ، ٣,٩ ، ٥,١٢ غم على التوالي .وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عالية بين الأصناف لمعظم الصفات إلا إن صفة الطول لم تظهر فروقات معنوية .أظهرت النتائج اختلافا مع النتائج التي حصل عليها Sawaya *et al.*(١٩٨٣) لصنف البرحي المزروع في السعودية إذ بلغ وزن الثمرة ٩ غم ووزن النوى ٠,٦غم . وأظهرت النتائج بعض التقارب مع ما وجده العيداني(١٩٨٨) إذ كانت النتائج لصنفي الحلاوي و الساير لصفة الطول٣,٧١ ، ٣,٧٣سم على التوالي والقطر١,٩٤ ، ١,٧ سم أما الحجم ٦,٩٤ ، ٦,٧٥ سم^3 .

الجدول(١)الصفات الفيزيائية لثمار التمر للأصناف قيد الدراسة

الصفات	الأصناف			R.L.S.D.
	الحلاوي	الساير	البرحي	
الطول(سم)	3.26	3.12	2.62	NS
القطر(سم)	c 1.42	b 1.63	a 2.07	0.0307
الحجم(سم^3)	b 5.34	b 4.94	a 8.06	0.807
وزن الثمرة(غم)	a 5.90	b 4.66	a 6.79	1.029
وزن النوى(غم)	b 1.06	c 0.75	a 1.67	0.209
وزن الجزء للحمي(غم)	ab 4.84	b 3.91	a 5.12	1.01

* النتائج معدل لثلاث مكررات* القيم التي تحمل حروف غير متشابه أفقيا تختلف معنويا فيما بينها * NS : Not Significant .

وان لمعرفة الصفات الفيزيائية أهمية في تحديد شكل ونوعية الثمار ، إذ تبين النتائج إن صنف البرحي قد تفوق على بقية الأصناف إذ له اكبر حجم وأعلى وزن للجزء اللحمي وهذا له أهمية في الصناعات الغذائية المختلفة ، كما أعطى اكبر وزن للنوى مقارنة بالأصناف الأخرى وبذلك يمكن استخدامه للتصنيع والعلف.

الصفات الكيميائية: يلاحظ من الجدول (٢) إن محتوى الرطوبة في ثمار التمر للأصناف الحلاوي و الساير والبرحي قد أظهرت اختلافا واضحا بين الأصناف فقد كانت أعلى نسبة للرطوبة في صنف البرحي ٣١,٤٣٪ و يليه صنف الساير ١٨,١٠٪ و ثم صنف الحلاوي ١٦,٦٠٪ . ولوحظ وجود فروقات معنوية عالية بين صنف البرحي والصنفين الآخرين التي لم تظهر فروقات معنوية فيما بينها. إن النتائج اختلفت قليلا عما ذكره Al - Aswad (١٩٧١) إذ وجد إن نسبة الرطوبة ١٤٪ ، ١٧,٨٪ في التمر الحلاوي و الساير ، وجاءت أعلى مما ذكره Yousif *et al.* (١٩٨٢) إذ لاحظوا إن تمور الحلاوي والساير تحوي نسبة رطوبة تصل إلى ٧,٣٪ ، ٧,٥٪ على التوالي . كما وجاءت مقاربة إلى ما وجده Jasim *et al.* (١٩٩٥) في صنف الحلاوي إذ وصلت نسبة الرطوبة إلى ١٥,٣٪ .

جدول (٢) المحتوى الكيميائي لأصناف التمور قيد الدراسة

المكونات %	الأصناف			R.L.S.D.
	الحلاوي	الساير	البرحي	
الرطوبة	b 16.60	b 18.10	a 31.43	1.937
البروتين	2.31	2.43	2.75	NS
الدهن	b 0.42	c 0.36	a 0.60	0.036
الرماد	b 2.08	a 2.30	b 1.99	0.109

☐ النتائج معدل لثلاث مكررات* القيم التي تحمل حروف غير متشابه أفقيا تختلف معنويا فيما بينها

☐ * NS : Not Significant

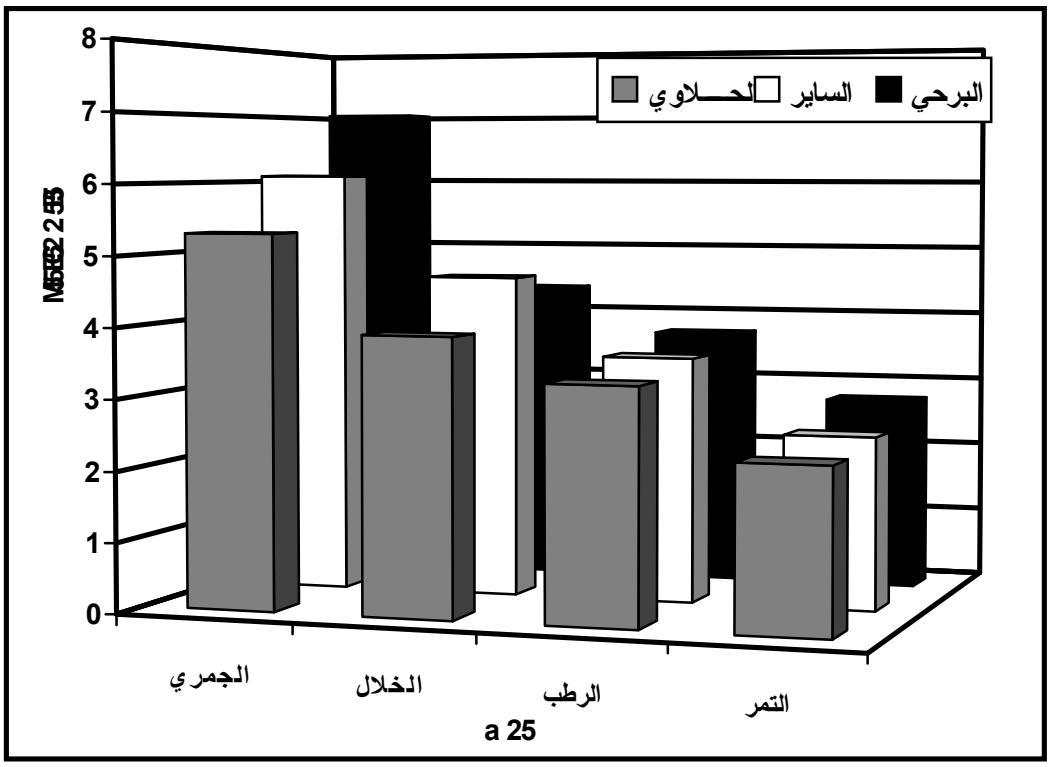
أما محتوى ثمار التمر من البروتين للأصناف المدروسة ،فقد تراوح ما بين ٢,٣١ – ٢,٧٥% . وأشار التحليل الإحصائي بعدم وجود فروقات معنوية بين الأصناف. إن هذه النتائج كانت ضمن المدى الذي توصل إليه Al - Delaimy *et al.* (١٩٧٠) إذ لاحظوا احتواء تمر الحلاوي و الساير على نسبة بروتين ٢,٥– ٢,٥٩% على التوالي ، ومتفقة مع ما ذكره

إبراهيم(١٩٩٥) من إن تمور الحلاوي المزروعة في محافظة البصرة تحوي ٢,٤٦% بروتين.أما نسبة الدهن فقد بلغت ٠,٤٢ ، ٠,٣٦ ، ٠,٦% للأصناف الحلاوي و الساير و البرحي على التوالي ، كما لوحظ وجود فروقات معنوية عالية بين الأصناف .وإن هذه النتائج مقاربة لما ذكره Yousif *et al.* (١٩٨٢) إذ لاحظوا إن تمر الحلاوي و الساير يحتوي نسبة دهن ٠,٥ ، ٠,٣٢ %على التوالي . و كانت ضمن حدود ما توصل إليه Ali & Sidahmed (١٩٨٨) إذ أشارا إلى احتواء التمر على نسبة دهن تتراوح بين ٠,١٤ – ٠,٦٠% من الوزن الجاف . نسب الرماد لأصناف تمر الحلاوي و الساير و البرحي بلغت٢,٠٨ ، ٢,٣٠ ، ١,٩٩ % على التوالي . ولوحظ وجود فروقات معنوية عالية بين صنف الساير وبقية الأصناف .جاءت النتائج مقاربة لما حدده (١٩٨٢) Yousif *et al.* إذ ذكروا بان نسبة الرماد في الحلاوي١,٩٢% والساير١,٨ %.

وقد يعزى سبب الاختلاف في النسب لاختلاف الأصناف و الظروف البيئية السائدة في مناطق الزراعة (١٩٨٢ Yousif *et al.*) .وأخيرا يمكن اعتبار صنف البرحي أفضل الأصناف من ناحية القيمة الغذائية لارتفاع نسبة البروتين والدهن مقارنة مع الأصناف الأخرى

تطور البروتين :

يتضح من الشكل (٣) محتوى ثمار أصناف الحلاوي و الساير و البرحي من البروتين خلال مراحل النضج المختلفة . إذ كان محتوى البروتين في مرحلة الجمري أعلى مستوى له في صنف البرحي وأقل مستوى في صنف الحلاوي إذ بلغ ٧,٠٢ ، ٥,٣% على التوالي ، في حين كانت نسبة البروتين في مرحلة الخلال أعلى قيمة لها في صنف الساير و أدنى قيمة لها في صنف الحلاوي فقد بلغ ٤,٦٢ ، ٣,٩١% على التوالي . أما مرحلة الرطب التي أخذت نسبة البروتين فيها بالانخفاض تدريجيا فقد وصلت نسبة البروتين لأعلى قيمة لها في صنف البرحي ٣,٧١٪ ، يليه صنف الساير ٣,٥٪ و الحلاوي ٣,٣٪ ، و بالنسبة لمرحلة التمر فقد كانت صنف البرحي أعلى الأصناف في محتواه من البروتين إذ بلغ ٢,٧٥٪ و كانتلصنف الساير ٢,٤٥٪ أما صنف الحلاوي فقد بلغ محتواه من البروتين ٢,٣٪ . و توضح النتائج ارتفاع نسبة البروتين في مرحلة الجمري في كل الأصناف ثم تبدأ بالانخفاض خلال مراحل النضج اللاحقة .



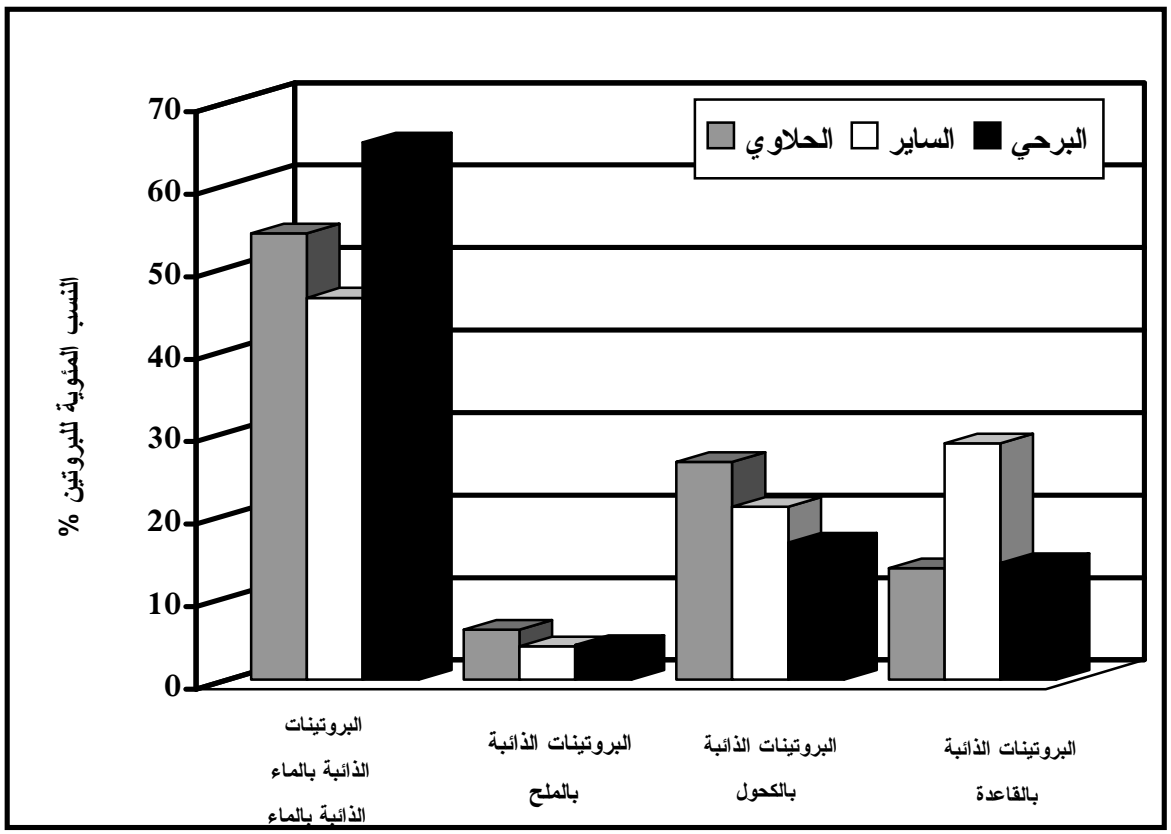
شكل(٣) نسب البروتين خلال مراحل نضج ثمار التمر للأصناف قيد الدراسة

و جاءت النتائج متفقة مع ما ذكره Al - Delaimy *et al.* (١٩٧٠) للأصناف التي قاموا بدراستها إذ وجدوا إن نسبة البروتين في مرحلة الجمري للزهدي و الساير و الحلاوي و الخضراوي ٥,٤٢ ، ٦,١٩

، ٥,٦٨ ، ٥,٢٧٪ على التوالي ، بينما في مرحلة التمر فقد كانت نسبة البروتين للأصناف المدروسة ٢,٤٦ ، ٢,٥٠ ، ٢,٥٩ ، ٢,٢٥٪ على التوالي . وجاءت النتائج مقاربة لما توصل إليه Aude *et al.* (١٩٧٦) في تمور الخستاوي والخضراوي والزهدي إذ لاحظوا انخفاض نسبة البروتين من ٤,٤ ،٤,٩ ،٣,٩ % على التوالي في مرحلة الجمري إلى٢,٣ ،٢,٠ ،١,٩٪ على التوالي في مرحلة التمر.

استخلاص بروتينات التمور :

يوضح الشكل(٤) نسبة الأجزاء المستخلصة بطريقة الإذابة بالنسبة إلى البروتين الكلي المسترجع من أصناف تمر الحلاوي و الساير و البرحي ، إذ تشير النتائج إلى إن صنف البرحي كان أعلى في محتواه من البروتينات الذائبة بالماء (الالبومينات) إذ بلغ ٦٥,٠٧٪ ،



ويليه صنف الحلاوي بلغ ٥٤,٠٧٪ ، وأوطأ الأصناف صنف الساير إذ كان محتواه من الالبومينات نحو ٤٦,٢٨٪.أما البروتينات الذائبة بالمحلول الملحي (الكلوبيولينات) كان أعلى نسبة لها في صنف الحلاوي ٦,٠٣٪ ، أما صنف الساير و البرحي فكانت متقاربة ٤,٠٤ ، ٤,١٦٪ على التوالي .

شكل (٤) نسب الأجزاء المفصولة بالإذابة إلى البروتين الكلي (%)لأصناف التمر قيد الدراسة

ويلاحظ ارتفاع نسبة البروتينات الذائبة بالكحول البرولامينات) في صنف الحلاوي وقد بلغت ٢٦,٣٦٪ و تلاه صنف الساير٢٠,٩٦٪ وقد بلغت لصنف البرحي ١٦,٦٪ من البروتين الكلي المسترجع.أما نسبة البروتينات الذائبة بالقاعدة (الكلوتيلينات) فقد كان صنف الساير

أعلى الأصناف في محتواه إذ بلغ ٢٨,٦٢٪ ، بينما صنفي الحلاوي و البرحي متقاربين في محتواهما من الكلوتيلينات وقد بلغ ١٣,٥١ ، ١٤,٥١٪ على التوالي.ويلاحظ من النتائج أعلاه إن البروتينات الذائبة بالماء كانت الأعلى نسبة مقارنة بالبروتينات الأخرى و لجميع الأصناف بينما كانت البروتينات الذائبة بالملح (الكلوبيولينات) أقل نسبة في جميع الأصناف . قد يعود الاختلاف في نسب الأجزاء المفصولة إلى الاختلاف في طبيعة بروتينات أصناف التمر وكذلك توزيعها في ثمرة التمر و من المحتمل أنها تعود إلى التداخلات التي قد تحصل بين البروتينات أثناء عملية الاستخلاص .

الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالماء :

يبين الشكل (٥) و الجدول (٣) نتائج الترشيح الهلامي لبروتينات التمر لأصناف الحلاوي والساير و البرحي الذائبة بالماء ، إذ نلاحظ إن بروتينات التمر أعطت ثلاث قمم رئيسية. إن ظهور الجزء البروتيني الأول مبكرا و المتمثل بالقمة (I) يعني إن البروتينات المكونة له انسابت بين حبيبات السيفادكس G-٧٥ و لم يسمح لها بالدخول في ثغراتها مما أدى إلى خروجها تقريبا في حجم Void Volume(Vo) ، ويدل ذلك على إن وزنها الجزيئي يساوي أو أكثر من ٧٠٠٠٠ دالتون و يؤكد ذلك قيمة Kav إذ بلغت صفرا لجميع الأصناف . كما كان وزن القمة الأولى كبيرا لجميع الأصناف مقارنة مع القمم الأخرى ، وبذلك تكون البروتينات ذات الوزن الجزيئي الكبير تشكل أعلى نسبة في البروتينات المفصولة بالترشيح الهلامي من الالبومينات ، كما إن وزن القمة الأولى في صنف الحلاوي كانت الأعلى إذ بلغت ٤٩,٢٪ مقارنة مع صنف الساير٣٨,٧٪ والبرحي٤٣,٦٪ .والقمة الثانية (II) نزلت بحجم غسل ٧٥ - ٨١ مل لجميع أصناف التمر ، و إن تأخر ظهورها يدل على أنها تمثل بروتينات ذات وزن جزيئي أقل مقارنة مع البروتينات المكونة للقمة الأولى ، وقد تراوح نسبة وزن القمة الثانية لجميع الأصناف بين ٢١,٥ – ٣٥٪ . في حين فصلت القمة الثالثة (III) بحجم غسل ما بين ١٢٠ - ١٢٦ مل لجميع أصناف التمر ، نزول القمة (III) متأخرة يدل على إنها تمتلك وزن جزيئي واطئ مقارنة مع القمم السابقة ، ويؤكد ذلك قيمة Kav لها إذا تراوحت بين ٠,٨٧ ٠,٨٤ - لأصناف التمر الثلاثة كما إن وزن القمة (III) كان مقاربا لوزن القمة الثانية وهذا

يبين إن الأجزاء البروتينية المفصولة في القمة الثانية والثالثة بالترشيح الهلامي متقاربة من ناحية نسبة وزن القمم إلى الوزن الكلي للبروتين.

جدول(٣) وزن القمة و حجم محلول الغسل و قيم Kav للقمم الستحصلة بالترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالماء على سيفادكس ٧٥-G لأصناف التمر قيد الدراسة

رقم القمة	وزن القمة %			حجم محلول الغسل(ml)			Kav		
	الحلاوي	البرحي	الساير	الحلاوي	البرحي	الساير	الحلاوي	البرحي	الساير
I	٤٩,٢	٣٨,٧	٤٣,٦	٣٩	٣٩	٣٩	٠,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠
II	٢٦,٩	٣٥,٠	٢١,٥	٧٨	٧٥	٨١	٠,٣٩	٠,٣٧	٠,٤٢
III	٢٣,٨	٢٦,٢	٣٤,٧	١٢٠	١٢٦	١٢٠	٠,٨٤	٠,٨٧	٠,٨٤

الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالملح :

أظهر الترشيح الهلامي لبروتينات التمر الذائبة بالمحلول الملحي المخفف وجود قمتين رئيسيتين وقمة صغيرة تتوسط القمتين لأصناف تمر الحلاوي و الساير و البرحي . إذ يلاحظ من الشكل (٦) إن أول قمة (I) ظهرت قريبا في Void Volume لأصناف التمر الثلاث ، مما يؤكد إن بروتينات القمة الأولى لها أوزان جزيئيه أقل من ٧٠٠٠٠ دالتون كما لها قيمة معامل التوزيع Kav تبلغ ٠,٠٣ – ٠,٠٦ للأصناف الثلاثة ، ويلاحظ من الجدول (٤) إن البروتينات التي نزلت في القمة الأولى تمثل ٢١,٦ – ٣٣,٦٪ من الكلوبيولينات المفصولة على سيفادكس ٧٥ - G. و ظهرت القمة الثانية (II) في حجم غسل ٧٨-٨١ مل و قد ظهرت متأخرة قليلا في كل الأصناف مما يوضح إن لها وزن جزيئي أوطأ من القمة الأولى كما لها قيمة Kav ٠,٣٩ - ٠,٤٢ ، كما كانت نسبة البروتينات المفصولة فيها قليلة تراوحت بين ٧,٥٩ - ١٢,٧٤٪ للأصناف الثلاثة .أما القمة الثالثة III المفصولة من كلوبيولينات التمر ظهرت متأخرة بعد القمتين في حجم غسل ١١٧-١٢٣ مل كما لها قيمة Kav نحو - ٠,٨٥ ٠,٨١ للأصناف الثلاثة و تشكل نسبة كبيرة من البروتينات المفصولة إذ بلغت أعلى قيمة لها

في صنف البرحي ٧٠,٧٦٪ يليه الحلاوي ٦٤,١٢٪ و الساير ٥٣,٦٣٪ من البروتينات المفصولة بالمحلول الملحي .

جدول(٤) وزن القمة و حجم محلول الغسل و قيم Kav للقمم الستحصلة بالترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالملح على سيفادكس ٧٥-G لأصناف التمر قيد الدراسة.

رقم القمة	وزن القمة %			حجم محلول الغسل(ml)			Kav		
	الحلاوي	البرحي	الساير	الحلاوي	البرحي	الساير	الحلاوي	البرحي	الساير
I	25.5	33.6	21.6	45	42	42	0.06	0.06	0.06
II	10.2	12.7	7.59	81	78	81	0.42	0.39	0.42
III	64.1	53.6	70.7	117	123	120	0.81	0.85	0.84

الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالكحول :

أشارت نتائج الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالكحول لأصناف تمر الحلاوي و الساير والبرحي في الشكل (٧) إلى وجود قمتين الأولى (I) صغيرة ظهرت أولا إلا إنها ليست في الحجم الميت (Vo) أي أن وزنها الجزيئي أقل من ٨٠٠٠٠٠ دالتون و يؤكد ذلك قيمة معامل التوزيع (Kav) لأصناف التمر الثلاثة فقد تراوحت بين ٠,٥٨ - ٠,٦ وكانت نسبتها قليلة مقارنة بالأجزاء المفصولة بالترشيح الهلامي على سيفادكس ٢٠٠ - G إذ تراوحت بين ٣,٨٤ – ٥,٨٥٪ من البرولامينات. أما القمة الثانية (II) ظهرت بعد الأولى مباشرة إلا أنها كانت تشكل نسبة كبيرة من البروتينات الذائبة بالكحول تقدر ٩٤,١٤-٩٦,١٥٪ من البروتينات المفصولة ، فضلا عن إن قيمة Kav لها كانت أكبر بقليل من القمة (I) إذ بلغت - ٠,٨٢ ٠,٧٧ و هذا يعني إن وزنها الجزيئي أكبر بقليل كما مبين في الجدول(٥).

جدول(٥) وزن القمة و حجم محلول الغسل و قيم Kav للقمم الستحصلة بالترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالكحول على سيفادكس ٢٠٠-G لأصناف التمر قيد الدراسة.

رقم القمة	وزن القمة %			حجم محلول الغسل(ml)			Kav		
	الحلاوي	الساير	البرحي	الحلاوي	الساير	البرحي	الحلاوي	الساير	البرحي
I	3.84	5.85	5.82	198	201	201	0.58	0.60	0.60

II	96.1	94.1	94.1	234	234	240	0.78	0.77	0.82

الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالقاعدة :

يوضح الشكل (٨) والجدول (٦) نتائج الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالقاعدة لأصناف تمر الحلاوي و الساير والبرحي ، إن أصناف التمر الثلاثة أظهر كل منها ثلاث قمم إحداها رئيسية تتوسط قمتين صغيرتين . كما إن جميع القمم لم تظهر في الحجم الميت (Vo) وقيم معامل التوزيع لها أكبر من الصفر. إن القمة (I) ظهرت أولا ولها وزن جزيئي عالي مقارنة مع الأجزاء التي فصلت فيما بعد وكان لها قيمة معامل توزيع ٠,٤٣ – ٠,٤٦ وقد شكل ٢٤,٦– ١٠,٠ % من الأجزاء المفصولة من الكلوتيلينات . أما القمة (II) فقد شكلت أكثر من نصف البروتينات المفصولة وكانت أعلى نسبة لها في صنف الحلاوي فقد بلغت٧٩,٧% يليه الساير٦٧,٦% والبرحي ٥٦%من البروتينات المفصولة على سيفادكس ٢٠٠- G من الكلوتيلينات ونزلت في حجم غسل ٢١٠–٢١٣ مل . بينما القمة (III) والتي شكلت١٠–١٩,٢ % من الأجزاء المفصولة من البروتينات الذائبة بالقاعدة والتي تمثل بروتينات ذات وزن جزيئي منخفض بلغ Kav لها٠,٨٤–٠,٨٦لأصناف التمر الثلاثة.

جدول(٦) وزن القمة و حجم محلول الغسل و قيم Kav للقمم الستحصلة بالترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالقاعدة على سيفادكس ٢٠٠-G لأصناف التمر قيد الدراسة.

رقم القمة	وزن القمة %			حجم محلول الغسل(ml)			Kav		
	الحلاوي	الساير	البرحي	الحلاوي	الساير	البرحي	الحلاوي	الساير	البرحي
I	10.0	22.3	24.6	177	171	174	0.46	0.43	0.45
II	79.7	67.6	56.0	213	210	213	0.67	0.66	0.67
III	10.1	10.0	19.2	246	243	243	0.86	0.84	0.84

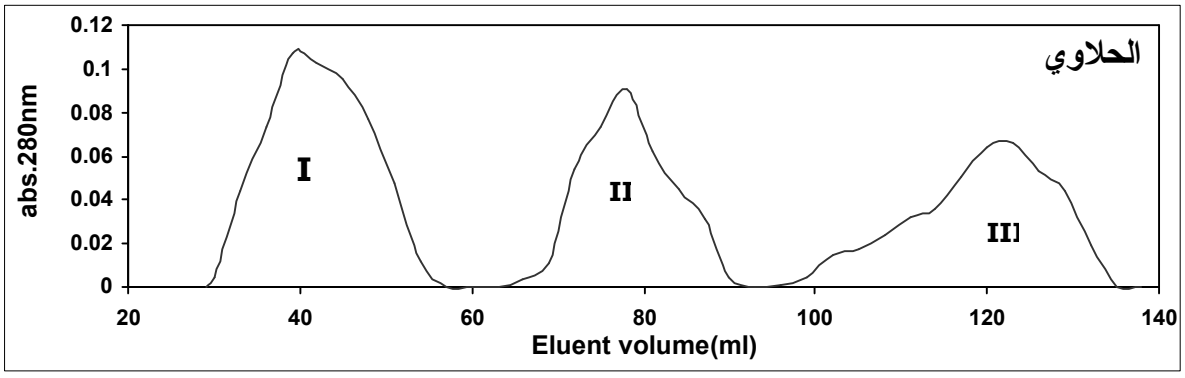
الترحيل الكهربائي للبروتينات الذائبة بالملح الكلوبيولينات :

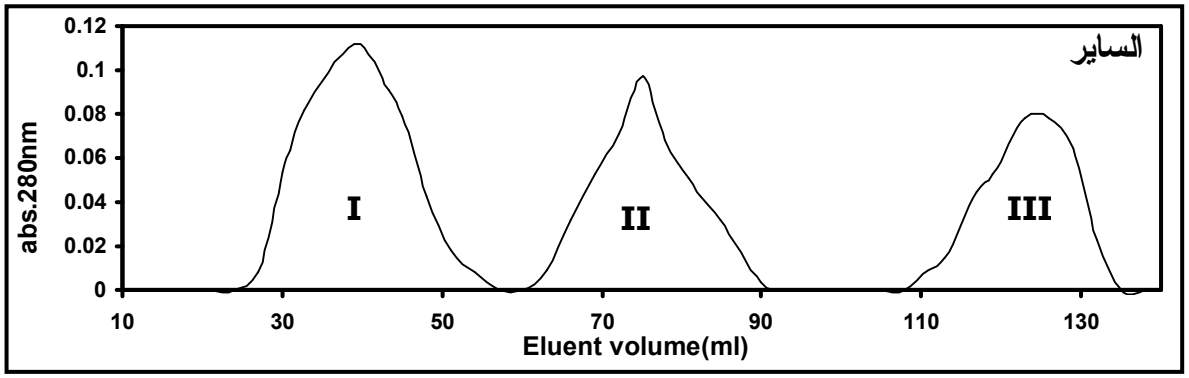
يلاحظ من الجدول (٧) و الشكل (٩) وجود بعض الاختلافات البسيطة في كثافة الحزم للبروتينات المفصولة بالترحيل الكهربائي لأصناف التمر. فقد لوحظ إن كلوبيولينات التمر أعطت لكل صنف ثلاث حزم (Band) واضحة . و يبين الشكل إن كلوبيولينات تمر الحلاوي أعطت ثلاث حزم قدرت أوزانها الجزيئية ٦١٠٠٠ ، ٣٧٥٠٠ ، ١٨٢٠٠دالتون على التوالي . أما في صنف الساير قدرت الأوزان الجزيئية للكلوبيولينات ٦٢٤٠٠ ، ٢٧٦٠٠ ، ٢١٠٠٠ دالتون على التوالي ، في حين كانت كلوبيولينات تمر البرحي بوزن جزيئي ٦١٠٠٠ ، ٣٧٢٠٠ ، ٢٣٥٠٠ دالتون على التوالي . وقد بين الجدول وجود اختلافات في الوزن الجزيئي بين الأصناف وخاصة في الحزمة الثانية لصنف الساير إذ كان وزنها الجزيئي اقل مقارنة بالصنفين الآخرين.و جاءت النتائج متفقة مع نتائج الترشيح الهلامي للكلوبيولينات التي أعطت ثلاث قمم أول قمة كانت بوزن جزيئي عالي و لها قيمة Kav أكبر من الصفر بقليل(٠,٠٦) و هذا يؤكد إن أول قمة لها وزن جزيئي أقل من ٧٠٠٠٠ دالتون .

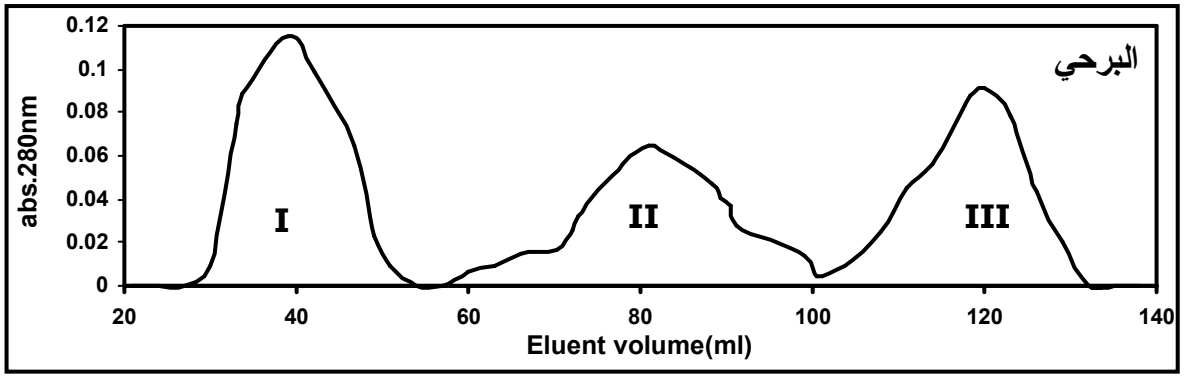
جدول (٧) الأوزان الجزيئية (دالتون) لكل حزمة في أصناف التمر قيد الدراسة

رقم الحزمة	أصناف التمر		
	الحلاوي	الساير	البرحي
I	61000	62400	37200
II	37500	27600	37200
III	18200	21000	23500

نستنتج من الدراسة الحالية أن هناك تشابه في عدد القمم بالنسبة للأصناف قيد الدراسة عند فصل البروتينات بالترشيح الهلامي وكذلك هناك تشابه في عدد الحزم المفصولة بالترحيل الكهربائي إلا أن هناك اختلاف طفيف في الأوزان الجزيئية لهذه الحزم.

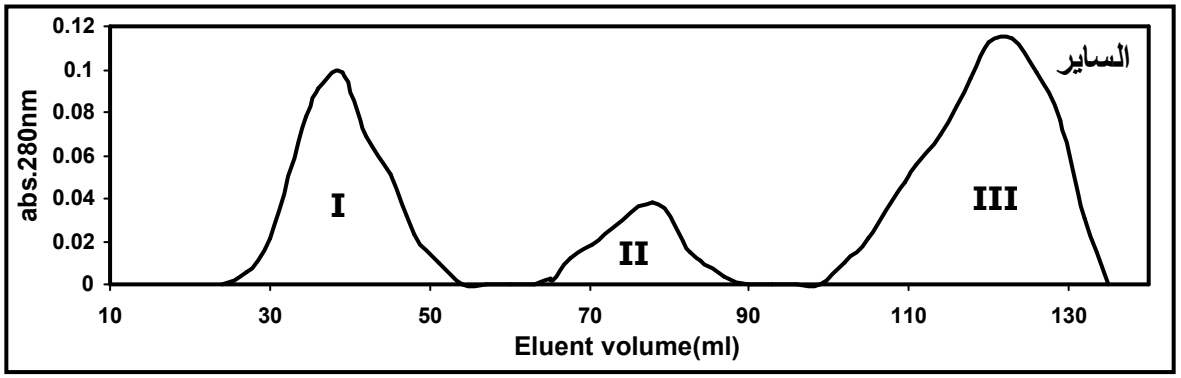


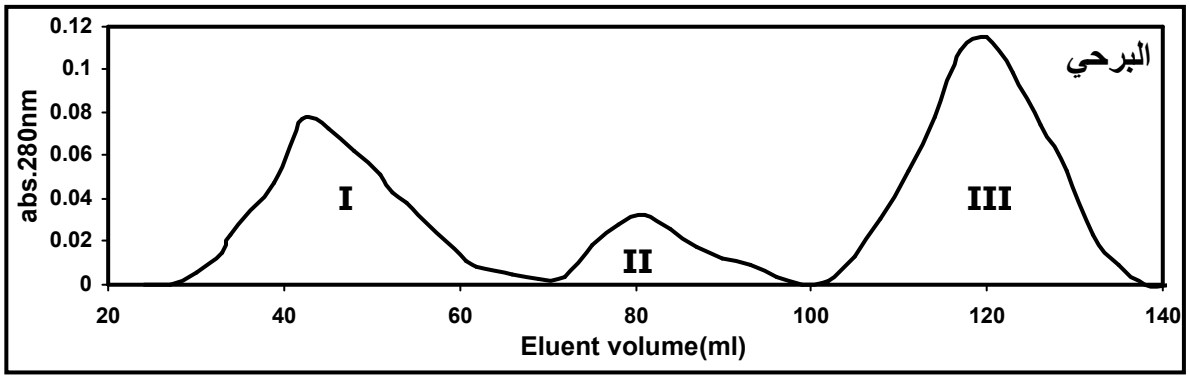




شكل (٥) الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالماء لأصناف التمر قيد الدراسة

ظروف الفصل : نوع الهلام : سيفادكس ٧٥- G ، أبعاد العمود : ١,٥X ٨٠ سم ، ارتفاع الهلام في العمود : ٧٨ سمالمحلول الدارئ المستخدم : ٠,١ Tris – HCl M ، معدل الجريان : ١ مل / دقيق



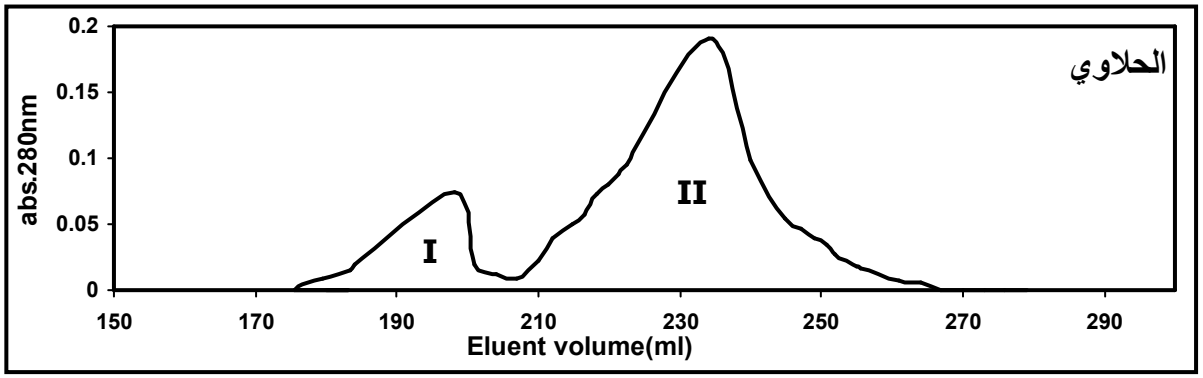


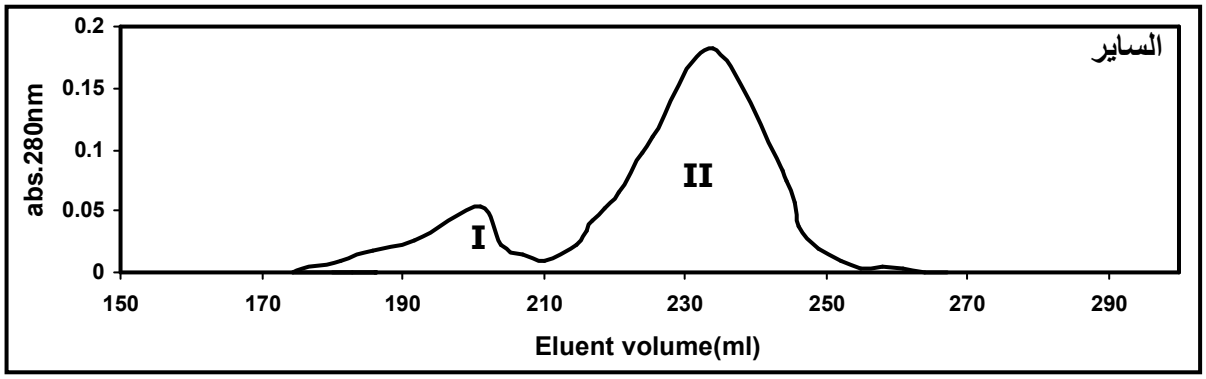
شكل (٦) الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالملح لأصناف التمر قيد الدراسة

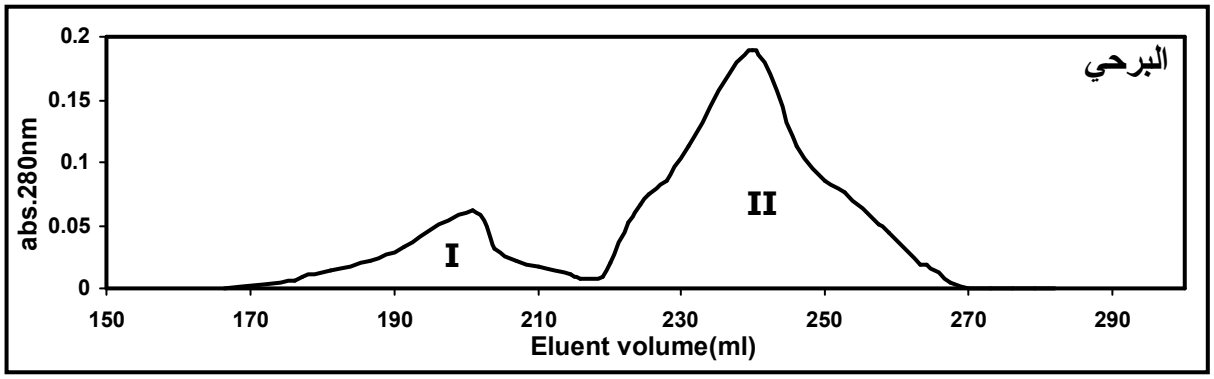
ظروف الفصل :

نوع الهلام : سيفادكس ٧٥- G أبعاد العمود : ١,٥X ٨٠ سم ، ارتفاع الهلام في العمود : ٧٨ سم

المحلول الدارئ المستخدم : ٠,١ M Tris – HCl + ٥٪ NaCl ، معدل الجريان : ١ مل / دقيقة





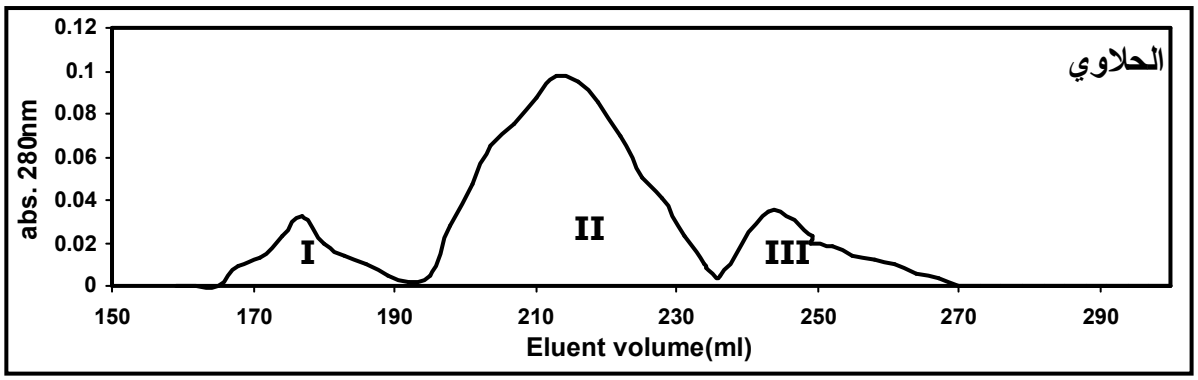


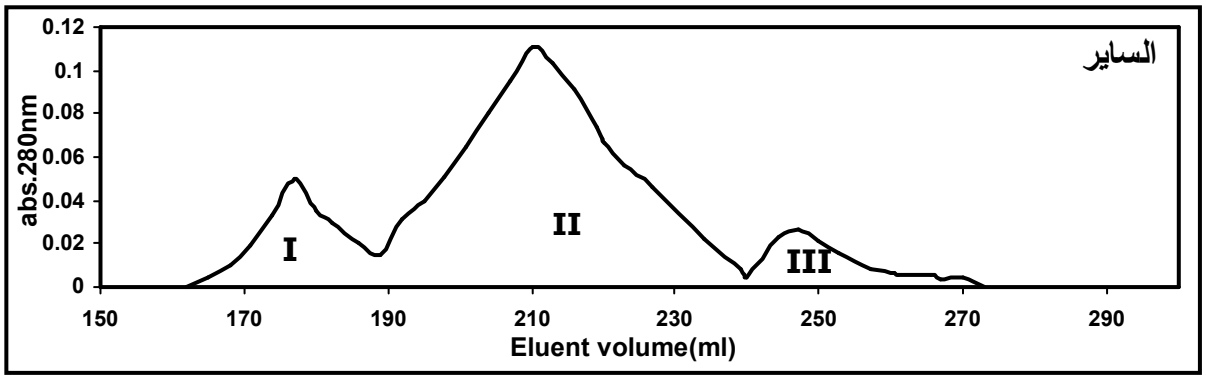
شكل (٧) الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالكحول لأصناف التمر قيد الدراسة

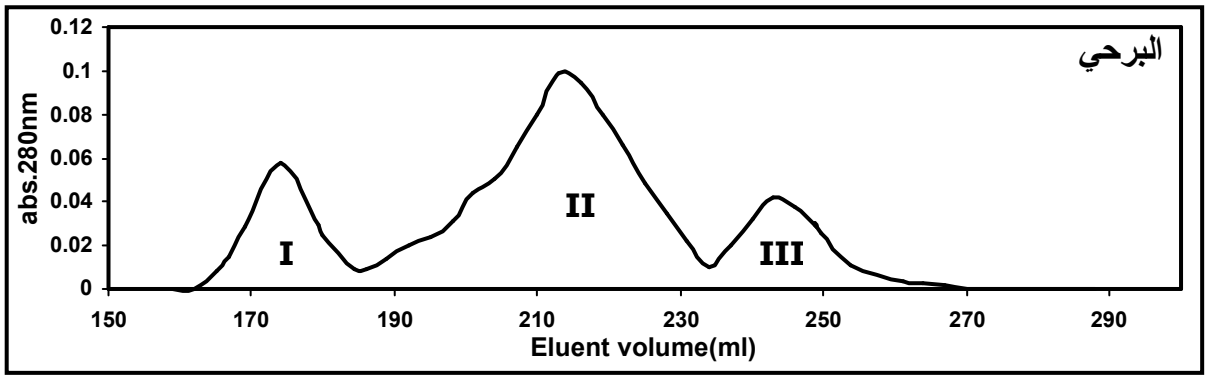
ظروف الفصل :

نوع الهلام : سيفادكس ٢٠٠- G ، أبعاد العمود : ٢,٥X ٦٠ سم ، ارتفاع الهلام في العمود : ٥٥ سم

المحلول الدارئ المستخدم : ٠,١ M فوسفات ، معدل الجريان : ١ مل / ٢ دقيقة







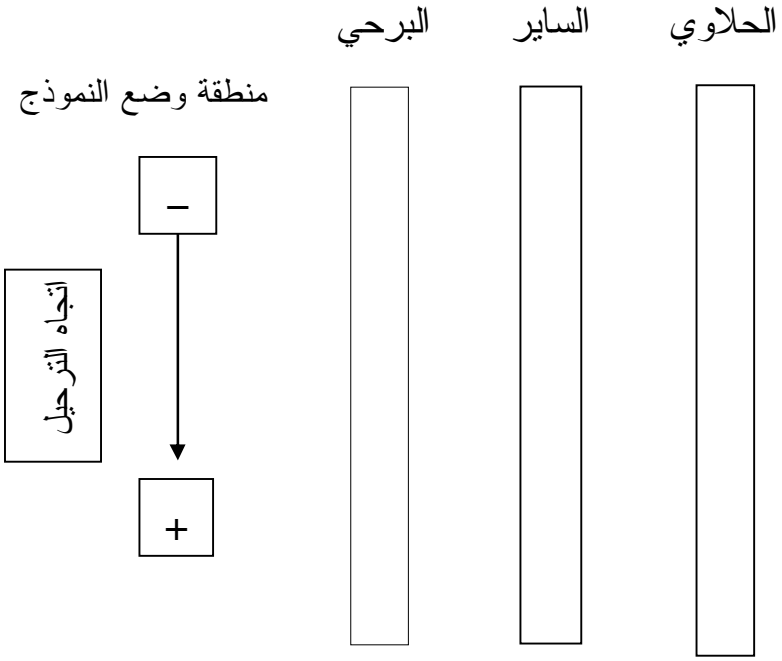
شكل (٨) الترشيح الهلامي للبروتينات الذائبة بالقاعدة لأصناف التمر قيد الدراسة

ظروف الفصل :

نوع الهلام :

سيفادكس ٢٠٠- G ، أبعاد العمود : ٢,٥X ٦٠ سم ، ارتفاع الهلام في العمود : ٥٥ سم

المحلول الدارئ المستخدم : ٠,١ M فوسفات ، معدل الجريان : ١ مل / ٢ دقيقة



شكل(٩) الترحيل الكهربائي لبروتينات التمر للأصناف قيد الدراسة بطريقة SDS-PAGE

المصادر

إبراهيم ، عبد الباسط عود(١٩٨٨) . دراسة المحتوى الرطوبي و البروتيني لثمار التمر خلال مراحل النضج المختلفة . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد١ ، العدد٢: ٥١ – ٥٩.

إبراهيم ، عبد الباسط عوده(١٩٩٥) . العلاقة الفسلجية بين منضمات النمو و صفات ثمار نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الحلاوي . رسالة دكتوراه ــ كلية الزراعة ــ جامعة البصرة .

إبراهيم ، عبد الباسط عودة(٢٠٠٠) . التغيرات في محتوى البروتين لثمار و أوراق نخيل التمر (*Phoenix dactylifer*a L.) صنف الساير خلال تطور الثمار . مجلة البصرة للعلوم الزراعية ، المجلد١٣ ، العدد٢ : ١٣ – ١٩.

باصات ، فاروق فرج (١٩٧١) . تصنيع منتجات النخيل . مطبعة الأديب البغدادي ، وزارة التخطيط ــ بغداد ــ العراق .

البكر ، عبد الجبار (١٩٧٢) . نخلة التمر ماضيها و حاضرها و الجديد في زراعتها وصناعتها و تجارتها . مطبعة العاني ، بغداد ــ العراق .

الراوي ، خاشع محمود و خلف الله عبد العزيز محمد(٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي ، جامعة الموصل.

ساهي ، علي أحمد(١٩٨٦). الكتاب العملي في تكنولوجيا التمور.مطبعة جامعة الموصل .الموصل .العراق.

العيداني ، علي جواد كاظم (١٩٨٨). تأثير صنف اللقاح وطريقة التلقيح على عقد ونضج وصفات ثمار نخيل التمر(*Phoenix dactylifera*. L) صنفي (الحلاوي و الساير). رسالة ماجستير ــ كلية الزراعة ــ جامعة البصرة.

المنظمة العربية للتنمية و الزراعة (٢٠٠٠) . الوضع الراهن للنخيل و إنتاج التمور في دول إقليم الشرق العربي . مجلة التنمية و الزراعة في الوطن العربي العدد ٣: ٦-١٤.

Abou-Zeid, A. A.; Baeshin, N. A. & Baghlaf, A. O. (1991).The formation of oxytetracycline in a date coat medium. Bioresource Technology, 37(2): 179-184.

Al-Aswad. M. B. (1971). The amino acid content of some Iraqi dates. J. Food Sci., 36: 1019-1020.

Al-Delaimy, K. S., Hijya, M.; S. H. (1970). Protein changes during the development & maturation of Iraqi dates. Phytochemistry, 9 :31.

Al-Hooti, S.; Sidhu, J. S. & Qabazard, H. (1995). Studies on the physio-chemical characteristics of date fruits of five U.A.E. cultivates at different stages of maturity. Arab Gulf J. of Sci. Res., 13(3): 553-569.

Al-Rawi, A. A. H. (1998). Fertilization of date palm tree (*Phoenix dactylifera* , L.) in Iraqi. Proceedings the First International conference on Date Palms, Al- Ain, and U. A. E.

A. O. A. C. (1975). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. 13th ed. Washint. D. C.

Aude, H.; AL-Wandawi, H. & Al-Adhami, L. (1976). Protein & amino acid composition of three varieties of Iraqi date at different stage of development. J. Agric. Food Chem. , 24(2): 365-367.

Davis, B. J. (1964). Disc electrophoresis, II. Method & application to human serum proteins. J. Am. N. Y. Acad. Sci., 121: 404-427.

Hassin, F.; Sourial, G. F.; Khalifa, S. I. & Moussa, I. A. (1986). Nutritional value of some Egyptian soft date cultivars (Protein & amino acid). Proceeding of Second Symposium on the Date Palm in Saudi Arabia, Vol. 2: 171-180.

Jasim. A. M.; Ibrahim, A. O. & Abbas, M. F. (1995). Certain physio-chemical change during growth & maturity of " Hillawi " dates. Basrah J. Agric. Sci., 8 (2): 11-20.

Pearson, D. (1970). The chemical analysis of food. Chemical publishing company , Inc. New York.

Sawaya , W. N. ; Mishi , A. M. ; Khalil , J. K. ; Khatachadourian , H. A. & Mashdi , A. S. (1983). Physical & chemical characterization of the major date varieties grown is Saudi Arabia: 1-Morphological measurements, proximate & mineral analysis . Date palm J. , 2(1) : 1-25.

Tecson , E. S. ; Esnama , B. V. ; Lontok , L. P. & Juliano , B. O. (1971). Studies on the extraction & composition of rice endosperm glutelin & prolamin. Cereal Chem. 48(1) ; 168-180 .

Yousif , A. K. ; Benjamin , N. D. ; Kado , A. , Mehi Alddin , S. & Ali , S. M. (1982). Chemical composition of palm pit (seed) . Date Palm J. 1(2) : 275-284 .

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SOME LOCAL DATE USING GEL FILTRATION CHROMATOGRAPHY & ELECTROPHORESIS

Ali Ahmad Sahi
Dept. of Food & Dairy Technology
College of Agriculture
Basarh University
Basrah -Iraq

***Luma Jasim Al-Anber**
Dept. MARINE CHEMISTRY
MARINE SCIENCE CENTER
Basarh University
Basrah -Iraq

Summary

The present study is concerned with studying physical & chemical examinations for dates & seeds of some local varieties such as: Hallawi, Sayer & Barhee. The results of the statistical analysis about the physical properties showed that there were high significant differences among varieties in weight, diameter, size, flesh weight & seed weight characters, but the date length did not appear any significant differences among the varieties.

The results of the chemical composition of destoned dates showed that Barhee variety was highest in content of moisture & fat whom reached 31.43 & 0.6% respectively & with high significant differences compare with varieties of Hallawi & Sayer, while Sayer variety showed higher content of ash which reached 2.3%, while protein content did not show any significant differences among the varieties.

Moreover, the results of the protein extraction by different solvents for date showed that the water soluble proteins (albumins) was highest which was about 46.28 - 65.07%, while was lower to salt soluble proteins (globulins) which was about 4.04 - 6.03% from the total amount of proteins.

Gel filtration for water soluble proteins which extracted from date showed that existence three major peaks, while salt soluble proteins showed existence two major peak with one minority peak between them, for all varieties. In case of alcohol soluble proteins (prolamins) demonstrate existence small peak followed by one majority big peak, while alkali soluble proteins (glutenins) showed one majority big peak between two small peaks.

Electrophoresis studies showed that the salt soluble proteins extracted from date: Hallawi, Sayer & Barhee, appearance three major bands whom were molecular weights about 61000-62400 Dalton for first band, 27600-37500 Dalton for second band & 18200-23500 Dalton for third band.

*Part of Msc thesis