تاثير الشد المائي في الفعالية الانزيمية لثمار نخيل التمر *Phoenix dacttlifera* L. صنفي الحلاوي والبرحي

وسن فوزي فاضل عباس الابريسم حمزة عباس حمزة
كلية الزراعة/ جامعة البصرة

الخلاصة

اجري البحث الحالي لمعرفة التغيرات في الفعالية الانزيميةلانزيميالانفرتيزوالسيلوليز ومحتوى الثمار من السكرياتلصنفيالحلاوي والبرحي المزروعة على ضفاف شط العرب و في المناطق الصحراوية خلال مراحل النمو والتطور، بينت النتائج التفوق المعنوي لموقع شط العرب على الصحراوي في فعالية انزيمي الانفرتيزوالسليليز وبمعدل٤٢٢٥.721 ,وحدة/كغم/دقيقة وقيم السكريات الكلية والمختزلة 37.48,26.57 % في حين لم تكن هناك فروق معنوية في نسب السكروز، تفوق صنف الحلاوي معنويا على صنف البرحي في الصفات المذكورة اعلاه اضافة الى النسبة المئوية للسكروز وبمعدل (2524 وحدة/كغم/دقيقة،791.3 وحدة/كغم/دقيقة، 39.11%،27.76%،11.35%) بالتتابع، كذلك تفوقت مرحلة الخلال معنويا في الفعالية الانزيمية للانفرتيزوالسليليز والنسبة المئوية للسكروز حيث سجلت (3539 وحدة/كغم/دقيقة،1199 وحدة/كغم/دقيقة،15.38%) بالتتابع، اما مرحلة الرطب فقد تفوقت معنويا في النسبة المئوية للسكريات الكلية والمختزلة (53.90%، 45.64%)، ابدت التداخلات الثنائية تاثيرات معنوية في الصفات المدروسة ، وكذلك سجلت التداخلات الثلاثية تاثيرات معنوية بتفوق الحلاوي المزروع في شط العرب خلال مرحلة الخلال في فعالية الانفرتيزوالسليليز ونسبة السكروز بينما سجل صنف الحلاوي وموقع شط العرب خلال مرحلة الرطب اعلى القيم في نسبة السكريات الكلية والمختزلة.

المقدمة

نخلة التمر .*Phoenix dactlifera*L من اشجار الفاكهة الدائمة الخضرة التي تعود الى العائلة النخيلية وتضم ١٩٠ جنسا و ٢٣٦٤ نوعا، النخيل من النباتات احادية الفلقة وهو من فواكه المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية تنتشر بين خطي عرض ١٥-٣٠ شمال خط الاستواء، وتعد منطقة الخليج العربي الموطن الاصلي لشجرة النخيل وتعد اشجارها رمزا للبيئة الصحراوية حيث انها من اكثر النباتات تكيفا مع البيئة الصحراوية نظرا لتحملها لدرجات الحرارة المرتفعة والجفاف والملوحة(البكر، ١٩٧٢;Zabar and Borowy,2012).

تعد السكريات من أهم المركبات الكيميائية في ثمار النخيل ومن المواد الرئيسية لإمداد الخلايا النباتية بالطاقة اللازمة للقيام بالفعاليات الحيوية المختلفة وتوجد السكريات في ثمار نخيل التمر بصورتين هما السكر الثنائي (السكروز) والسكر الاحادي (كلوكوز – فركتوز) andHoopkin (Muner, 2008).

تشكل الانزيمات مكونا مهما من الاجزاء النباتية لما لها من اهمية كبرى في جميع التفاعلات الكيميائية والحيوية التي تحدث في النباتات، يعد انزيم الانفرتيز من الأنزيمات المحللة للسكريات اذ يحول السكروز الى فركتوز وكلوكوز لذا استعمل هذا الأنزيم في صناعة السكر المحول invert sugar من السكروز (دلالي،١٩٨٦;Fotopoulos,2005). ويعد انزيمالسيلوليز من الانزيمات المحللة للمواد السليلوزية الى كلوكوز وسكريات اخرى حيث يعتبر المكون الرئيسي لجدران الخلايا النباتية و يوجد هذا الانزيم بشكل مرتبط بجدران الخلايا النباتية ويعمل على اذابتها(Horn et al,2012).

تم اجراء البحث الحالي على صنفي نخيل التمر البرحي والحلاويلمقارنة الفعالية الانزيمية بين ثمار نخيل التمر المزروعة في المناطق الصحراوية و المزروعة على ضفاف الانهار.

المواد وطرائق العمل

أجريت هذه الدراسة خلال موسم النمو ٢٠١٦ في بستانين احدهمافي قضاء شط العرب منطقة الحوطة شرق البصرة والاخر في احد المناطق الصحراوية (قضاء الزبير) حيث تم انتخاب ثلاث اشجار من كل صنف زراعي (البرحي والحلاوي) ولكل موقع من مواقع الدراسة وكانت الاشجارمتماثلة قدر الإمكان في العمر وقوة نمو الشجرة، ترك ٨ اغاريض انثوية تم تلقيحها بلقاح الغنامي الاخضر، وأخذت العينات بعد عقد

الثمار وبفترات مناسبة خلال مراحل نمو وتطور الثماروقدرت الانزيمات النباتية ابتداء من الاسبوع الثامن بعد التلقيح ، تم استخلاص وتقدير انزيمي الانفيرتيزوالسليليز حسب الطريقة المذكورة في عاتي (٢٠٠٩)، قدرت السكريات الكلية والمختزلة والسكروز في لحم الثمار على اساس الوزن الجاف باستخدام طريقة Lane and Eynon المذكورة في عباس وعباس (١٩٩٢).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي

نفذت التجربة كتجربةعامليةبثلاثة عوامل العامل الاول الصنف الانثوي والعامل الثانيمواقع الدراسة والعامل الثالث فترات اخذ العينات ، ثم حللت النتائج باستخدام تحليل التباين باستخدام البرنامج الاحصائي SPSSوحللت المتوسطات واختبرت المعنوية حسب اختبار اقل فرق معنوي المعدل RLSD عند مستوى احتمال ٥% (بشير،٢٠٠٣).

النتائج والمناقشة

بين جدول (١) تاثيرمواقع الدراسة والصنف الانثوي ومراحل النمو وتداخلاتها في الفعالية الانزيمةلانزيمالانفرتيز، بينت نتائج الدراسة تفوق موقع شط العرب معنويا في فعالية انزيم الانفرتيز وبمعدل ٢٢٥٤ وحدة/كغم/دقيقة مقارنة بثمار الموقع الصحراوي اذ سجلت١٣٢١ وحدة/كغم/دقيقة.

اعطى صنف الحلاوي اعلى فعالية انزيمية للانفرتيز وبقيمة ٢٥٢٤ وحدة/كغم/دقيقة وبتفوق معنوي على صنف البرحي ١٠٥٢ ٢٥٢٤ وحدة/كغم/دقيقة. وهذا يفسر تاخر نضج ثمار صنف البرحي مقارنة بثمار صنف الحلاوي اذ يعتبر انزيم الانفرتيز من الانزيمات المهمة في نضج الثمار (Rastegar*et al*,2012) ، وفي مرحلة النضج الفسيولوجي يحدث انتاج لغاز الاثلين مما يودي الى ارتفاع مفاجى في سرعة التنفس وتنشيط الانزيمات المسوولة عن الانشطار السكري Glycolysis وانزيمات نقل الالكترونات وبالتالي امداد الثمرة بالطاقة الضرورية لبناء الانزيمات المسوولة عنحصول التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي تؤدي الى نضج الثمار (Pech*et al*,2012;Dos Santos *et al*,2015).

اثرت مراحل النمو معنويا في الفعالية الانزيمية لانزيمالانفرتيز وبتفوق مرحلة الخلال معنويا وبمعدل٣٥٣٩ وحدة/كغم/دقيقة.

ابدت التداخلات الثنائية تاثيرا معنويا، فقد بينت نتائج التحليل الاحصائي ان للتداخل الثنائي بين الصنفالانثوي وموقع الدراسةتاثيرا معنويا في فعالية انزيم الانفرتيز بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب وبمعدل٣٢٣٧ وحدة/كغم/دقيقة على باقي المعاملات، اما تداخل الصنف الانثوي ومرحلة النمو فتبين تفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة الخلال معنويا وبمعدل٥٤٢٥ وحدة/كغم/دقيقة، في حين اعطى التداخل بين موقع الدراسة ومرحلة النمو تاثيرا معنويا بتفوق موقع شط العرب خلال مرحلة الخلال ٤٥٦٤ وحدة/كغم/دقيقة.

بينت التداخلات الثلاثية لعوامل الدراسة الصنف الانثويوموقع الدراسة ومراحل النمو تاثير معنوي في الفعالية الانزيمية للانفرتيز جدول (١) تفوق صنف الحلاويوموقع شط العرب خلال مرحلة الخلال في فعالية انزيم الانفرتيز وبمعدل٦٩٤٢ وحدة/كغم/دقيقة بينما سجل صنف البرحيوالموقع الصحراويخلال مرحلة الحبابوك اقل فعالية انزيمية اذ بلغ٣٠٣ وحدة/كغم/دقيقة. ان النمط العام للتغيرات في فعالية انزيم الانفرتيز مشابه لما وجده عدد من الباحثين (عبد الواحد،٢٠١٠ و عاتي،٢٠٠٩ و طعين،٢٠١٣ ;Rastegar*et al*,2012).

جدول (١) تاثير مواقع الدراسة على فعالية انزيم الانفرتيز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو			
		حبابوك	كمري	خلال	رطب
حلاوي	شط العرب	١١٣٢	١٨٩٧	٦٩٤٢	٢٩٧٧
	صحراوي	٨٩٨	١١٢٢	٣٩٠٧	١٣١٤
برحي	شط العرب	٦٠٩	١٠٢٤	٢١٨٦	١٢٦٧
	صحراوي	٣٠٣	٩٢٨	١١٢٣	٩٧٥
تاثير مراحل النمو		٧٣٥	١٢٤٣	٣٥٣٩	١٦٣٣

تاثير التداخل الصنف الانثوي× مواقع الدراسة			تاثير الصنف الانثوي		تاثيرمواقع الدراسة	
	شط العرب	صحراوي	حلاوي	برحي	منطقة شط العرب	منطقة صحراوية
حلاوي	٣٢٣٧	١٨١٠	٢٥٢٤	١٠٥٢	٢٢٥٤	١٣٢١
برحي	١٢٧١	٨٣٢				

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	١٠١٥	١٥١٠	٥٤٢٥	٢١٤٦
	٤٥٦	٩٧٦	١٦٥٤	١١٢١
تاثير التداخل مواقع الدراسة × مراحل النمو	٨٧٠	١٤٦٠	٤٥٦٤	٢١٢٢
	٦٠٠	١٠٢٥	٢٥١٥	١١٤٥

R.L.S.D.

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	تاثير التداخل مواقع الدراسة× مراحل النمو	تاثير التداخل الثلاثي × الصنف الانثوي × مواقع الدراسة× مراحل النمو
66.9	66.9	94.6	94.6	133.7	133.7	189.1

تشير نتائج جدول (٢) الى ان لموقع الدراسة والصنف الانثوي ومراحل النمو وتداخلاتها تاثيرا معنويا في الفعالية الانزيمية لانزيمالسليليز، اذ تفوق موقع شط العرب معنويا وبمعدل 721.4 وحدة/كغم/دقيقة على الموقع الصحراوي الذي سجل ٥٥٤.٩ وحدة/كغم/دقيقة.لقد كان للصنف الانثوي تاثيرا معنويا في فعالية انزيم السليليز بتفوق صنف الحلاوي معنويا وبمعدل 791.3 وحدة/كغم/دقيقة على صنف البرحي اذ سجل ٤٨٥ وحدة/كغم/دقيقة. وقد يعود هذا الى اختلافات وراثية بين الصنفين الخاضعين للدراسة.وتفوقت مرحلة الخلال على بقية مراحل النمو معنويا في فعالية انزيم السليليز حيث سجلت ١١٩٩ وحدة/كغم/دقيقة. ان الزيادة التي حصلت في انزيم السليليز خلال مرحلة الخلال كان بسبب ارتفاع التنفس وزيادة نشاط هرمون النضج الاثلين ودوره في نضج الثمار اذ يرافقها تحلل في الانسجة الخلوية واكتساب الثمرة الطراوة (عاتي،٢٠٠٩ Kesta ; and Daengkamit,1998; , Abeles *et al*,1992). تقل فعالية الانزيم عند مرحلة الرطب اذ يعد السيلولايز من الانزيمات المحللة للمواد السليلوزية الى كلوكوز وسكريات اخرى حيث يعتبر السيليلوز المكون الرئيسي لجدران الخلايا النباتية و يوجد هذا الانزيم بشكل مرتبط بجدران الخلايا النباتية ويعمل على اذابتها (Persson,2011).

بينت نتائج التحليل الاحصائي جدول (٢) بان للتداخلات الثنائية لعوامل الدراسة تاثيرا معنويا في الفعالية الانزيمية للسليليز، فقد اعطى صنف الحلاويوموقع شط العرب اعلى فعالية انزيمية للسليليز 892.7 وحدة/كغم/دقيقة، في حين سجلت اعلى فعالية للسليليز لصنف الحلاوي خلال مرحلة الخلال

وبمعدل1437.6وحدة/كغم/دقيقة، اما موقع شط العربفاعطى اعلى فعالية للسليليز خلال مرحلة الخلال وبمعدل1284.8 وحدة/كغم/دقيقة.

كما توضح النتائج ظهور فروق معنوية بين التداخلات الثلاثية مواقع الدراسة والصنف الانثوي ومرحلة النمو، اذ يلاحظ تفوق صنف الحلاويوموقع شط العرب خلال مرحلة الخلال على بقية المعاملات في فعالية انزيم السليليز وبمعدل1482.8 وحدة/كغم/دقيقة. ان نتائج التغير في فعالية انزيم السليليز مشابهة لدراسات اخرى (Taain,2013; Hasnaoui*et al*,2011)

جدول (٢) تاثيرمواقع الدراسة على فعالية انزيم السليليز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو			
		حبابوك	كمري	خلال	رطب
حلاوي	شط العرب	464.7	762.4	1482.8	861
	صحراوي	347.1	455.4	1392.4	564.5
برحي	شط العرب	298.6	395	1086.8	419.9
	صحراوي	177.5	322.1	834.1	346.1
تاثير مراحل النمو		332	483.7	1199	547.9

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	شط العرب	صحراوي	تاثير الصنف الانثوي		تاثير مواقع الدراسة	
			حلاوي	برحي	منطقة شط العرب	منطقة صحراوية
حلاوي	892.7	689.9	791.3	485	721.4	55.94
برحي	550.1	419.9				

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	405.9	608.9	1437.6	712.7
	238	358.6	960.4	383
تاثير التداخل مواقعالدراسة× مراحل النمو	381.6	578.7	1284.8	640.5
	262.3	388.8	1113.3	455.3

R.L.S.D.

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	تاثير التداخل مواقع الدراسة× مراحل النمو	تاثير التداخل الثلاثي الصنف الانثوي × مواقع الدراسة× مراحل النمو
40.25	40.25	56.92	56.92	80.50	80.50	113.84

تشير النتائج في جدول (٣) الى تاثيرمواقع الدراسة والصنف الانثوي ومرحلة النمو وتداخلاتها في النسبة المئوية للسكريات الكلية، حيث يلاحظ وجود فروق معنوية بين عوامل الدراسة اذ تفوقموقع شط العرب معنويا في النسبة المئوية للسكريات الكلية وبمعدل 37.48% في حين سجلت ثمار الموقع الصحراوي ٣٥.٥٠%. كما يلاحظ تفوق صنف الحلاوي معنويا وبمعدل٣٩.١١ % بينما سجل صنف البرحي ٣٣.٨٧%. اظهرت نتائج الدراسة التفوق المعنوي لصنف الحلاوي على صنف البرحي وذلك بسبب طبيعة الصنف

والاختلافات الوراثية بين الصنفين . في حين تفوقت مرحلة الرطب معنويا على باقي مراحل النمو في النسبة المئوية للسكريات الكلية حيث سجلت53.90 %.

بينت النتائج تاثير التداخل الثنائي بين مواقع الدراسة والصنف الانثوي بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب في النسبة المئوية للسكريات الكلية وبمعدل 40.49 %. اما التداخل بين الصنف الانثوي ومرحلة النمو فبينت ظهور فروق معنوية بين المعاملات حيث تفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة الرطب في النسبة المئوية للسكريات الكلية وبمعدل56.55 %.اظهرت النتائج التاثير المعنوي للتداخل الثنائي بين مواقع الدراسة ومرحلة النمو اذ تفوق موقع شط العرب معنويا خلال مرحلة الرطب على بقية المعاملات ليسجل 56.61 %.

اما التداخل الثلاثي بين مواقع الدراسة والصنف الانثوي ومرحلة النمو فيوضح جدول (٣) وجود فروق معنوية بين المعاملات بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب خلال مرحلة الرطب معنويا على بقية المعاملات في النسبة المئوية للسكريات الكلية وبمعدل 60.00 %.

جدول (٣) تاثير مواقع الدراسة على النسبة المئوية للسكريات الكلية خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو			
		حبابوك	كمري	خلال	رطب
حلاوي	شط العرب	18.89	36.06	47.00	60.00
	صحراوي	17.34	38.56	41.91	53.10
برحي	شط العرب	13.19	31.24	40.20	53.23
	صحراوي	13.12	33.37	37.34	49.26
تاثير مراحل النمو		15.63	34.81	41.61	53.90

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة			تاثير الصنف الانثوي		تاثير مواقع الدراسة	
	شط العرب	صحراوي	حلاوي	برحي	شط العرب	صحراوي
حلاوي	40.49	37.73	39.11	33.87	37.48	35.50
برحي	34.47	33.27				

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو			
	18.11	37.31	44.45	56.55
	13.15	32.30	38.77	51.24
تاثير التداخل مواقع الدراسة × مراحل النمو	16.04	33.65	43.60	56.61
	15,23	35.96	39.62	51.18

R.L.S.D.

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	تاثير التداخل مواقع الدراسة× مراحل النمو	تاثير التداخل الثلاثي الصنف الانثوي × مواقع الدراسة× مراحل النمو
1.503	1.503	2.125	2.125	3.005	3.005	4.250

يوضح جدول (٤) التاثيرات الرئيسية لعوامل الدراسة وتداخلاتها في النسبة المئوية للسكريات المختزلة، حيث يلاحظ تفوق موقع شط العرب معنويا وبمعدل ٢٦.٥٧% على الصحراوي ٢٥.٨٤%. بالمقارنة بالثمار الملقحة بالغنامي الاخضر.

ويلاحظ التاثير الرئيسي للصنف الانثوي بتفوق صنف الحلاوي معنويا وبمعدل ٢٧.٧٦% على صنف الساير ٢٤.٦٥%.

اما بالنسبة لتاثير مراحل النمو فيلاحظ تفوق مرحلة الرطب على بقية مراحل النمو في النسبة المئوية للسكريات المختزلة وبمعدل45.64%.تحدث زيادة في النسبة المئوية للسكريات المختزلة مع دخول الثمار مرحلة الرطب بسبب الانقلاب الانزيميInverstion للسكروز الى سكريات مختزلة (كلوكوز+فركتوز) بفعل انزيم الانفرتيز الذي يسجل اعلى ارتفاع له في نهاية مرحلة الخلال وحتى دخول الثمار مرحلة الرطب (Taain,2013).

اما التداخلات الثنائية بين عوامل الدراسة فيوضح جدول (٤) ان التداخل بين مواقع الدراسة والصنف الانثوي كان معنويا بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب حيث سجل 28.45%، اما في حالة التداخل بين الصنف الانثوي ومراحل النمو فبينت النتائج انه كان معنويا بتفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة الرطب بتسجيله ٤٧.٢٠%، بينما سجل التداخل بين مواقع الدراسة ومراحل النمو تفوقا معنويا لموقع شط العرب خلال مرحلة الرطب وبمعدل47.14%.

وبين نفس الجدول تاثير التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب خلال مرحلة الرطب وبمعدل ٤٩.٢٥%.

جدول (٤) تاثيرمواقع الدراسة على النسبة المئوية للسكريات المختزلة خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو			
		حبابوك	كمري	خلال	رطب
حلاوي	شط العرب	12.50	22.56	29.50	49.25
	منطقة صحراوي	12.95	24.31	26.01	45.02
برحي	شط العرب	8.25	20.02	25.30	45.16
	صحراوي	9.92	21.28	24.12	43.14
تاثير مراحل النمو		10.90	22.04	26.32	45.64

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة			تاثير الصنف الانثوي		تاثير مواقع الدراسة	
	شط العرب	صحراوي	حلاوي	برحي	شط العرب	صحراوية
حلاوي	28.45	27.07	27.76	24.65	26.57	25.84
برحي	24.68	24.61				

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	12.72	23.43	27.75	47.14
	9.09	20.65	24.71	44.15
تاثير التداخل مواقع الدراسة× مراحل النمو	10.37	21.29	27.40	47.20
	11.43	22.79	25.06	44.08

R.L.S.D.

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	تاثير التداخل مواقع الدراسة× مراحل النمو	تاثير التداخل الثلاثي × الصنف الانثوي × مراحل النمو
0.932	0.932	1.318	1.318	1.864	1.844	2.635

اوضحت النتائج في جدول (٥) التاثير الرئيسي لعوامل الدراسة في النسبة المئوية للسكروز، بينت النتائج عدم وجود فروقات معنوية بين مواقع الدراسة في تاثيره على النسبة المئوية للسكروز.

اما تاثير الصنف الانثوي فكان معنويا بتفوق صنف الحلاوي وبمعدل 11.35% على صنف البرحي حيث سجل ٩.٢٢%.اما مراحل النمو فكان تاثيرها معنويا بتفوق مرحلة الخلال باعطاها اعلى نسبة مئوية

للسكروزوبمعدل ١٥.٣٨%. وقد يعزى السبب لانخفاض السكروز خلال مرحلة الرطب بسبب زيادة تراكم السكريات الكلية عند مرحلة الخلال(مرحلة اكتمال النمو) بحيث تصبح الثمرة جاهزة للدخول في مرحلة النضج النهائي وهذا يتزامن مع زيادة سرعة التنفس وانتاج الاثلين وبالتالي زيادة النشاط الانزيمي (مطر،١٩٩١ و عباس،١٩٩٥).

وتشير نتائج نفس الجدول الى تاثير التداخلات الثنائية لعوامل الدراسة في النسبة المئوية للسكروز اذ تفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب معنويا وبمعدل12.04%، وللتداخل بين الصنف الانثوي والمرحلة تاثير معنوي حيث تفوق صنف الحلاوي خلال مرحلة الخلال بإعطائه اعلى معدل 16.70% ، بينما تفوق موقع شط العرب خلال مرحلة الرطب وبدون فارق معنوي عن صنف البرحي خلال مرحلة الرطب.

وللتداخلات الثلاثية تاثيرا معنويا في النسبة المئوية للسكروز، بتفوق صنف الحلاوي وموقع شط العرب خلال مرحلة الرطب اذ سجل 17.50% وبدون فارق معنوي عن صنف البرحيوالموقع الصحراوي خلال مرحلة الرطب اذ بلغ 15.90%.

جدول (٥) تاثير مصدر اللقاح على النسبة المئوية للسكروز خلال نمو وتطور ثمار نخيل التمر صنفي الحلاوي والبرحي

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو			
		حبابوك	كمري	خلال	رطب
حلاوي	شط العرب	6.39	13.50	17.50	10.75
	م صحراوي	4.39	14.25	15.90	8.08
برحي	شط العرب	4.94	11.22	14.90	8.07
	صحراوي	6.12	13.22	12.09	6.12
تاثير الفترات		4.73	12.77	15.38	8.26

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	من شط العرب	م صحراوي	تاثير الصنف الانثوي		تاثيرمواقع الدراسة	
			حلاوي	برحي	منطقة شط العرب	منطقة صحراوية
حلاوي	12.04	10.66	11.35	9.22	10.91	9.66
برحي	9.78	8.66				

تاثير التداخل الصنف الانثوي × مراحل النمو	5.39	13.88	16.70	9.42
	4.07	11.66	14.06	7.10
تاثير التداخل مواقع الدراسة ×مراحل النمو	5.67	12.36	16.20	9.41
	3.79	13.17	14.56	7.10

R.L.S.D.

الصنف الانثوي	مواقع الدراسة	مراحل النمو	تاثير التداخل الصنف الانثوي × مواقع الدراسة	تاثير التداخل الصنف الانثوي × × مراحل النمو	تاثير التداخل مواقع الدراسة × مراحل النمو	تاثير التداخل الثلاثي الصنف الانثوي × مواقع الدراسة× مراحل النمو
0.878	0.878	1.242	1.242	1.756	1.756	2.484

المصادر

البكر ، عبد الجبار(1972). **نخلة التمر ماضيها وحاضرها والجديد في زراعتها وصناعتها وتجارتها** .مطبعة العاني ، بغداد : 1085 ص .

بشير، سعد زغلول (2003). **دليلك إلى البرنامج الإحصائي SPSS. الإصدار العاشر.المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية**.159- 170ص.

دلالي ، باسل كامل (١٩٨٦). **اساسيات الكيمياء الحيوية .** مديرية دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل : ٤٦٨ ص.

طعين، ضياء احمد و صباح حسن طارش البراك و منتهى عبد الزهرة عاتي(٢٠١٣).**دراسة الصفات الطبيعية والكيميائية والانزيمية لثمار نخيل التمر صنف الهلالي L.CV.Hilalli*Phoenix dactylifera* خلال تطورها.** مجلة ديالى للعلوم الزراعية،212-203:(2)5

عاتي ، منتهى عبد الزهرة (٢٠٠٩) . **دراسة بعض تغيرات نمو وتطور ثمار نخيل التمر *Phoenix dactylifera* L. البذرية والبكرية في صنف الحلاوي** . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق

عباس ، كاظم ابراهيم (١٩٩٥). **دراسة فسيولوجية للميتازينيا في نخلة التمر صنف الحلاوي . *Phoenix dactylifera* L. cv . Hillawi** . رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة : ٧٧ ص.

عبد الواحد، عقيل هادي و موید فاضل عباس و كاظم ابراهيم عباس (٢٠١٠). **تاثير صنف اللقاح في التغيرات ببعض الانزيمات النباتية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر صنف الحلاوي**. مجلة ابحاث البصرة ((العلميات)) العدد (٣٦) . الجزء (٦): ١١٥ – ١٢٤.

مطر ، عبد الأمير مهدي (1991) . **زراعة النخيل وإنتاجه.** مطبعة دار الحكمة. جامعة البصرة ،420ص.

Abeles , F. B. ; Morgan , P. W. and Saltveit , M. E. (1992). Ethylene in plant biology . Academic press , 2nd ed . san Diego . 414 pp

Dos Santos, R.S.; Arge,L.W.P.;Costa,S.I.; Machado,N.D.; De Mello Farias,P.C.; Rombaldi,C.V.; De Oliveira,A.C.(2015). Genetic regulation and the impact of omics in fruit ripening. Poj(2):78-88.

Fotopoulos,V.(2005). Plant invertases: structure and regulation of a diverse enzyme family. J. Biol.Res 4:127-137.

Hasnaoui, A.; Elhoumaizi, M. A.; Hakkou, A.; Wathelet, B. and Sindic, M. (2011).Physico–chemical characterization, classification and quality evaluation of datepalm fruits of some Moroccan cultivars.Journal of Scientific Research, 3:139–149.

Hoopkin , W. G. and Muner, N. P. (2008). Introduction to plant physiology. 4th Edition, J. Wiley and Sons, U.S.A., P, 526.

Horn,S.J.; Kolstad,G.; Westereng,B. and Eijsink,V.G.(2012). Novel enzymes for the degradation of cellulose. Biotechnology for Biofuels,5:45.

Rastegar,S.; Rahemi,M.; Baghizadeh,A. and Gholami,M.(2012). Enzyme activity and biochemical of three date Palm cultivars with different softening pattern during ripening. Food Chemistry 134: 1279-1286.

Taain,D.A.(2013). Study on physic-chemical and physiological characteristcs of Date Palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.) CV.Um-Aldehin.Pak,J.Agri.Sci.,Vol,50(1), 1-5.

Pech, J.C.; Purgatto, E.; Latché, A.,Bouzayen, M.(2012) Ethylene and fruit ripening.in The Plant Hormone Ethylene, Annual Plant Reviews, ed. MT McManus. Blackwell Publisher (UK), 44:275-304.

Persson,E.A.(2011). Cellulose synthases and synthesis in arabidopsis.ol Plant,4:199–211 .

Zabar, A. F. and Borowy, A. (2012). Cultivation of date palm in Iraq.Annalesuniversitatismariae cure-sklodowska. Lublin –Polonia.Vol. (1):39-54.

THE EFFECT OF WATER STRESS ON ENZYME ACTIVITY OF DATE PALM (*PHOENIX DACTYLIFERA* L.)CVS.HALAWI AND BARHI

Wassan F. F. Al-apresamHamzah A. Hamzah
Agriculture college - Univ. of Basrah

The current research was conducted to investigate the changes in the enzymatic activity of the invertase and cellulase, and the content of the fruits of sugars for Halawi and Barhi cultivars that cultivated on the banks of the Shatt al-Arab and in the desert areas during the stages of fruits growth and development. The results showed the significant superiority of the Shatt al-Arab site in the enzyme activity of the invertase and cellulose activity at (2254, 721.4) unit/ kg/ minute and total reduced sugars (37.48 and26.57%), while there were no significant differences in sucrose. Halawi was significantly higher than the Barhi of sucrose (2524 units / kg / min, 791.3 units / kg / min, 39.11%, 27.76% and 11.35% respectively).

The Kahlal stage was significantly higher in the enzymatic activity of the invertase and the cellulase and the percentage of sucrose (3539 units / kg / min, 1199 units / kg / min, 15.38%)respectively. The Rutab phase was significantly higher in thepercentage of total and reduced sugars , (%53.90-45.64%). The interaction between the two strains showed significant effect on the studied traits.In addition, the triangular interactions recorded significant effect on the superiority of Hillawi grown in the Shatt al-Arab during the Khallal phase in the activity of the invertase and cellulose, and sucrose, while the Hillawi and Shatt al-Arab sites during the Rutab phase recorded the highest values in total and reduced sugars.