مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2010) ــ المجلد (26) ــ العدد 2 ــ الصفحات: 147-162

تأثير الحرارة التراكمية في نضج وإنتاجية محصول الشوندر السكري (*Beta vulgarisL.*)

محمد خير طحلة[1] و غريبو أحمد غريبو[2]

الملخص

نُفذ البحث في أراضي المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي في مشروع مسكنة غرب -موقع تلعرن- محافظة حلب في الموسمين الزراعيين 2005-2006، في العروة الشتوية بزراعة بذار وحيد الجنين من الصنف Scorpion، بهدف دراسة تأثير الحرارة المتراكمة في نضج محصول الشوندر السكري عند الحصاد في ثلاثة مواعيد 7/15 و8/1 و8/15 في كلا الموسمين ومعرفة درجات الحرارة التراكمية خلال مدة نمو المحصول من الزراعة حتى الحصاد، وانعكاس تأثير هذا التراكم الحراري في تراكم السكر في جذور الشوندر السكري، والتبكير في النضج من جهة، وتحديد موعد الحصاد المناسب من أجل الحصول على أعلى مردود للسكر من وحدة المساحة وأعلى نسبة في نقاوة العصير والصفات التكنولوجية الأخرى من جهة ثانية. أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتباط موجب وعالي المعنوية ($p<0.01$) بين معدل الحرارة المتراكمة ومردود السكر، وبلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير الحرارة المتراكمة ($r=0.962$). أدى التأخير في موعد الحصاد (لتاريخ 8/15) إلى تحقيق أعلى زيادة في مردود السكر الفعلي، حيث وصلت إلى 7.37 طناً/هـ مقارنة بموعد الحصاد 7/15 الذي حقق أقل معدل للمردود السكري الفعلي وبلغ 4.2 طناً/هـ، مما يدل على وجود جدوى اقتصادية في تأخير حصاد محصول الشوندر السكري حتى تاريخ 8/15 للعروة الشتوية.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري، الحرارة التراكمية، السكر، وحيد الجنين.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

[2] قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.

Effect of Accumulative Temperature on Sugar Beet *(Beta vulgarisL.)* Maturity and Productivity

M. KH. Touhle[(1)] and Gh .Ahmad Gharibo[(2)]

ABSTRACT

The present research carried out at land reclaiming farms in the location of Tal-Aran, Aleppo Governorate, during two seasons 2005/2006.Monogerm variety of Scorbion seeds were used.The harvest dates which done in 3 dates 15/7,1/8 and 15/8 in both seasons.The aim of study was to study the effect of accumntative temperature on maturity and productivity . and For knowing the accumulated temperature during period growth at crop from seeding times till harvest time and reflected effect of accumulated temperature on the sugar accumulation in Sugar beet and definition the suitable time of harvest which gives the highest yield of Sugar and the highest level in the purity of juice. the result's showed positive significant correlation ($p<0.01$) between the average of accumulated temperature and Sugar yield .The value of contrast resulting from the effect of accumulated temperature to 0.962. And delay of harvest time till 15/8 to create the highest increase in Sugar yield, where it reach to 7.37t/h in comparison with harvest time15/7. which recorded the lowest average of yield amounts to 4.2t/h, so it recommended to delay harvest till 15/8 in winter sowing.

Key words: Sugar beet, Accumulative temperature, Sugar, Monogerm

[(1)] Department, of Food sciences, Faculty of Agriculture, Damascos University, Syria.
[(2)] Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Aleppo University, Syria.

المقدمة

يُعدُّ الشوندر السكري أحد أهم المحاصيل الصناعية، والمصدر الوحيد لصناعة السكر في سورية، بلغت المساحة المزروعة بهذا المحصول نحو 30 ألف هكتار أنتجت 1.3 مليون طن من جذور الشوندر السكري وبمردود قدره 46.3 طناً/ هكتار، أعطت نحو 116 ألف طن من السكر الأبيض لتؤمن بحدود 20% من الاحتياج السنوي والبالغ نحو 700 ألف طن/السنة (إحصائيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية لعام 2006).لا تعتمد زراعة محصول الشوندر السكري على طول المدة الملائمة لنموه فحسب، وإنما أيضاً على مقدار ما يتجمع خلالها من وحدات حرارية لنضجه.

يقصد بدرجات الحرارة المتجمعة (المتراكمة) Accumulated temperature (صقر، 1984) مجموع درجات الحرارة المتراكمة خلال مدة النمو التي تزيد على الحد الادنى لدرجة الحرارة التي يبدأ عندها نمو المحصول (الحد الأدنى الحراري الحرج للنمو).

بين (Slovtsova, 1986) أن الحد الأدنى الحراري الحرج للنمو أو الصفر الحيوي في الشوندر هو +5 درجة مئوية، وهذا ينسجم مع ما ذكره (Zobenko, 1989).

وفضلاً عن المتطلبات الحرارية التي يحتاجها الشوندر السكري خلال نموه، يحتاج أيضاً إلى عدد من الوحدات الحرارية اليومية المتجمعة فوق الحد الأدنى لنموه والبالغ 5 درجة مئوية لكي ينضج، ودون هذه الحرارة المتراكمة لا يمكن للمحصول أن يصل إلى مرحلة النضج حتى إذا توافرت المتطلبات المناخية الأخرى، وكلما كانت كمية الحرارة المتراكمة كبيرة نضج المحصول بسرعة أكبر، وهذا ما يفسر سبب تباين موسم نضج المحصول الواحد من منطقة إلى أخرى أو من بلد إلى آخر (الراوي، 1985؛ Nickell,1976).

تتعلق كمية الحرارة المتجمعة خلال المدد الملائمة لنمو المحصول ببدء المدة الملائمة للنمو وطولها وعلى المعدلات الحرارية السائدة خلال أشهر الصيف، فكلما بدأت مدة النمو مبكراً وكانت حرارة الصيف مرتفعة، أدت إلى تجمع حراري كبير مقارنة بمدة النمو التي تبدأ بوقت متأخر، وتكون فيها حرارة الصيف منخفضة نسبياً (Leilah *et al*.,2005).

يحتاج محصول الشوندر السكري خلال مدة نموه إلى عدد من الوحدات الحرارية المتجمعة مابين 2500-3000 درجة مئوية (إبراهيم، 1979؛ Slovtsova, 1986) وهذا ينسجم مع ما أشار إليه (كف الغزال ومشنطط 1990؛ طرابيشي وآخرون، 2005).

أشار (Zobenko, 1989) إلى أن موعد الحصاد أحد أهم العوامل المحددة والمؤثرة في الشوندر السكري لدوره في المردود الكمي والنوعي، ويحدد موعد الحصاد العديد من

العوامل منها موعد الزراعة والظروف البيئة ومدة تشغيل معامل السكر وطبيعة الأصناف المزروعة.

أمّا (طرابيشي وآخرون، 2005) فقد أكدوا أن موعد الحصاد يؤثر في إنتاجية الشوندر السكري تأثيراً كبيراً، فالتبكير أو التأخير في موعد الحصاد له تأثيرات سلبية في الخواص الإنتاجية والتكنولوجية للمحصول، إذ يقلع الشوندر السكري عادة بعد (6–8) أشهر من الزراعة حسب الأصناف وموعد الزراعة. وبين (Kornienko,1990) أن إنتاجية الشوندر السكري تزداد بنسبة 18% وتزداد نسبة السكر فيه عند الحصاد في تشرين بدلاً من أيلول بسبب ازدياد طول مدة نمو النبات. كما أشار (Gubanov, 1986) إلى أن التأخر في موعد الحصاد عن الموعد المثالي (في ظروف أوكرانيا) يؤدي إلى انخفاض كل من الإنتاجية ونسبة السكر، ويحتاج محصول الشوندر السكري خلال مدة نموه من الإنبات وحتى الحصاد إلى عدد من الوحدات الحرارية المتجمعة تصل إلى 2340 درجة مئوية فوق 5 درجة مئوية (Ostimenko, 1989). وقد بيّن (Нанаенко, 2006) أن اختصار عمر الشوندر السكري ليوم واحد يؤدي إلى انخفاض المردود الجذري بنسبة 0.6–0.8% نتيجة ضياع الطاقة، ووجد (الفارس وآخرون 1998) أن إطالة عمر النبات مدة شهر واحد أعطت زيادة في المردود الجذري 19طناً/هـ وازدادت نسبة السكر 0.65%.

بيّن (عزام وآخرون، 2000) أن قلع الشوندر قبل انتهاء موسم نموه يؤدي إلى خسارة كبيرة في الغلة فضلاً عن عدم تخزين السكر فيها، وهذا ما يسبب خسارة كبيرة للمزارع والاقتصاد الوطني.

الهدف من البحث

1- معرفة درجات الحرارة التراكمية خلال مدة نمو المحصول وتأثيره في مردود الشوندر السكري وتراكم السكر في الجذور والتبكير في النضج.

2- تحديد موعد الحصاد المناسب الذي يعطي أفضل مردود من الجذور والسكر من وحدة المساحة مع صفات تكنولوجية جيدة.

مواد البحث وطرائقه

نفذ البحث في حقول المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي في مشروع مسكنة غرب في موقع تلعرن وتبعد نحو 25 كم عن محافظة حلب باتجاه جنوب شرق، تقع منطقة الدراسة على خط عرض 36.05 وخط طول 37.22 وترتفع عن سطح البحر بمقدار340م، تمت الزراعة في العروة الشتوية في موسمي 2005 و2006.

يسود منطقة الدراسة صيف حار وجاف وشتاء بارد ماطر، معدل الهطـــل المطـــري السنوي 289 ملم والجدول (1) يظهر المعطيات المناخية المأخوذة من محطة الأرصـــاد الجوية في منطقة السفيرة (مصلحة الزراعة) خلال مدة التجربة وتبين الظروف المناخية السائدة من خلال متوسط القيم الشهرية لأهم العناصر المناخية.

الجدول (1) الظروف المناخية السائدة في موقع البحث خلال مدة التجربة

الشهر	متوسط درجة الحرارة الصغرى م°		متوسط درجة الحرارة العظمى م°		مجموع كمية الأمطار (مم)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
كانون الثاني	2.8	0.9	12.3	10.1	43.7	44.1
شباط	2.9	3.8	12.3	13.3	31.3	26.2
آذار	4.6	3.8	18.4	17.7	22.1	41.6
نيسان	8.1	10.5	22.1	22.7	19.8	25
أيار	11.9	12.2	29.8	30.3	7.4	1.5
حزيران	16.7	16.9	33.4	32	0.2	-
تموز	20.7	19	37	36.7	-	-
آب	20.5	21.2	36.4	37	-	-
المجموع					124.5	138.4

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في منطقة السفيرة

الجدول (2) مجموع درجات الحرارة التراكمية اليومية والشهرية

الشهر	متوسط درجات الحرارة اليومية، م°		مجموع درجات الحرارة التراكمية الشهرية م°	
	2005	2006	2005	2006
كانون الثاني	7.6	5.5	39	7.5
شباط	7.6	8.6	73	101
آذار	11.5	10.8	202	180
نيسان	15.1	16.6	303	348
أيار	20.9	21.3	493	505
حزيران	25.1	24.5	453	585
تموز	28.9	27.9	741	710
آب	28.5	29.1	729	747

المصدر: محطة الأرصاد الجوية في منطقة السفيرة

الجدول (3) مجموع درجات الحرارة التراكمية خلال موسم النمو في مواعيد الحصاد المدروسة

موعد الحصاد	مجموع درجات الحرارة التراكمية م°		
	موسم 2005	موسم2006	متوسط الموسمين
15-تموز	1922	1936	1929
1- آب	2304	2437	2370
15-آب	2657	2799	2728

حُلّلت تربة موقع التجربة قبل الزراعة ميكانيكياً وكيميائياً، وجاءت نتائج التحليل موضحة في الجدول (4). تبين نتائج التحاليل أن التربة ذات قوام طيني سلتي (حسب مثلث القوام)، إذ وصلت نسبة الطين إلى 63 % من وزن التربة الجافة، ونسبة السلت إلى 23%، والنسبة المتبقية كانت رملاً. التربة فقيرة بالمادة العضوية وصلت قيمتها 0.93%، أما الـpH فهي متعادلة مائلة للقلوية الخفيفة، وقيمة ملوحة التربة لعجينة التربة المشبعة EC تساوي ds/m1.6 والتربة كانت فقيرة بالفوسفور، ومتوسطة المحتوى من الآزوت والبورون، وجيدة المحتوى من البوتاسيوم.

الجدول (4) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في موقع التجربة

التحليل الميكانيكي %	رمل	14
	سلت	23
	طين	63
التحاليل الكيميائي	pH	7.1
	EC DS/m	1.6
	N ppm.	14.5
	P ppm.	2.3
	K ppm.	409
	B ppm.	0.6
	Caco3%	21.5
	مادة عضوية%	0.93

استخدم في الدراسة الصنف Scorbion وهو صنف شتوي وحيد الجنين معتمد للزراعة في ظروف محافظة حلب. تم الحصول على التقاوي (البذار) من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. وزرعت في العروة الشتوية بتاريخ 1/15 في كلا الموسمين. استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية بثلاثة مكررات، وجُهّزت الأرض للزراعة بحراثة خريفية أولى بعمق 30 سم، وثانية بعمق 20 سم، وثالثة بعمق 10 سم، وذلك بعد إضافة الأسمدة العضوية ومن ثم حرثت أرض التجربة، وسويت وقسمت إلى قطع بطول 5م وعرض 3م، وتمت الزراعة بطريقة التقبيع، المسافات بين الخطوط 45سم، والمسافة بين النباتات على الخط الواحد 15 سم. وأضيفت الأسمدة المعدنية حسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

تم الترقيع والتفريد قبل وصول النبات إلى مرحلة الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية، للمحافظة على الكثافة النباتية المثالية، رويت القطع التجريبية حسب الحاجة، وتم عزيق القطع بمعدل أربع مرات وحضنت النباتات لتبقى الجذور داخل التربة.

معاملات التجربة:

تم القلع في المواعيد الآتية:

الموعد الأول 15/ تموز (مجموع درجات الحرارة التراكمية=1929م°)

الموعد الثاني 1/ آب (مجموع درجات الحرارة التراكمية=2370م°)

الموعد الثالث 15/ آب (مجموع درجات الحرارة التراكمية=2728م°)

القراءات والدراسات: تم سُجّلت القراءات وإجراء الاختبارات الآتية:

1- حساب الإنتاج الجذري (طن/هــ)

2- قياس نسبة المادة الجافة في عصير الشوندر السكري (قــراءة بــر يكــس)، وذلــك باستخدام جهاز Refractometer (AOAC, 2000)

3- قياس نسبة السكر استقطاب العجينة بطريقة الاستخلاص بالانتشار (الطريقة البــاردة) باستخدام جهاز Polaremeter (BARTENS, 2003).

4- حساب نقاوة العصير، بتطبيق المعادلة: النقاوة =(استقطاب العصير/ قراءة البريكس) × 100.

5- حساب مردود السكر النظري طن/هــ من واحدة المساحة بتطبيق المعادلة:

مردود السكر النظري (طن/هــ) = (المردود الجذري × نسبة السكر) /100

6- حساب مردود السكر الفعلي (طن/هــ) = (مردود السكر النظري × النقاوة) /100 .

7- حساب درجات الحرارة التراكمية وفق (الشلش، 1982).

التحليل الإحــصائي: أُجري التحليل الإحصائي للقراءات كافةً التي شــملتها الدراســة باستخدام برنامج التحليل الإحصائيMSTATC، وحساب اختبار أقل فرق معنوي LSD عند درجة معنوية 5% لمقارنة الفروقات بين المتوسطات [النجار وغزال 1990]، كذلك حساب معامل الاختلاف (C.V) كنسبة مئوية.

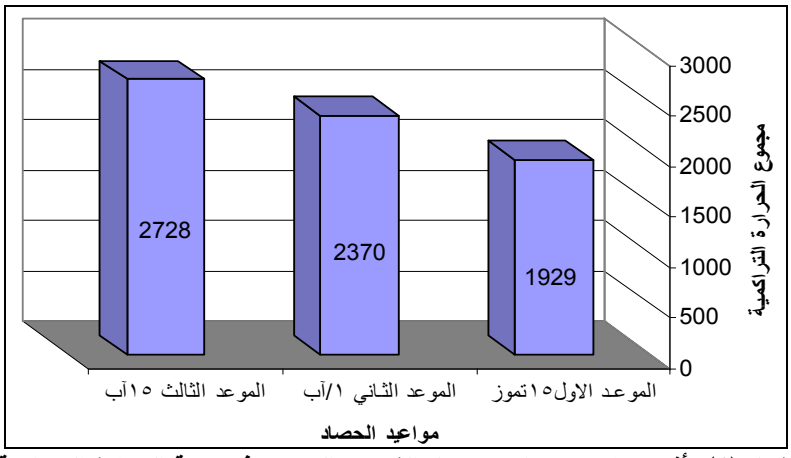
النتائج والمناقشة

1- العلاقة بين الحرارة المتراكمة وموعد حصاد المحصول:

يبيّن الشكل (1) أن هناك زيادة في معدل الحرارة التراكمية مع إطالة مدة نمو النبات أو تأخر في موعد الحصاد في محصول الشوندر السكري، إذ وصــل معــدل الحــرارة التراكمية خلال مدة نمــو المحــصول (1922، 2304، 2657) م° فــي الموســم الأول

و(1936، 2437، 2799) م° في الموسم الثاني عند قلع المحصول في 15/تموز – 1/آب – 15/آب.

وفي متوسط الموسمين الزراعيين وصل معدل الحرارة التراكمية خلال مدة نمو المحصول (1929، 2370، 2728) م°عند حصاد محصول الشوندر السكري في 15/تموز –1/آب– 15/آب.



الشكل (1) تأثير مواعيد حصاد محصول الشوندر السكري في كمية الحرارة المتراكمة.

تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين مواعيد الحصاد ومجموع درجات الحرارة التراكمية، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير موعد الحصاد (r=0.99).

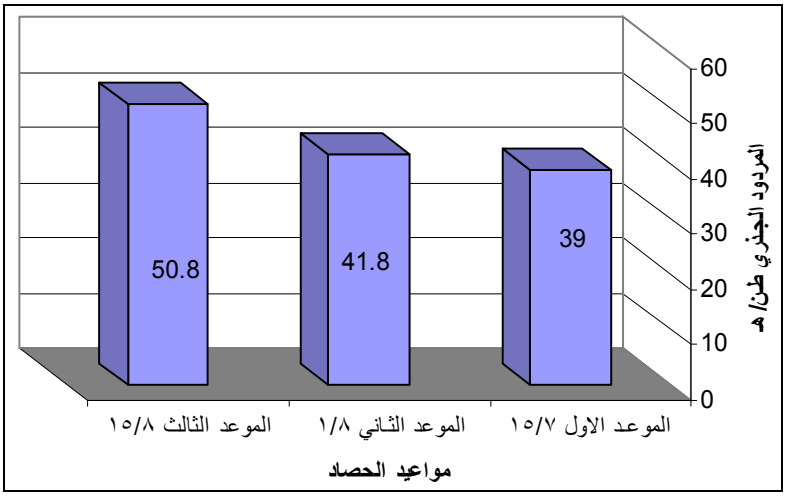
2- الإنتاج الجذري:

أظهرت نتائج البحث تفوقاً معنوياً للمعاملات التي حصدت في 15/آب مقارنة بالموعدين 15/تموز و1/آب، إذ تراوحت الزيادة في متوسط الإنتاجية الجذرية في الموسمين الزراعيين 2.8 و11.8 طناً/هـ على التوالي. وكانت أعلى إنتاجية عند الحصاد في الموعد المتأخر 8/15، حيث بلغ إنتاج الشوندر السكري 50.8 طناً/هـ في متوسط الموسمين الزراعيين، في حين بلغ المردود الجذري في الموعد المبكر للحصاد 7/15 39 طناً/هـ، والجدول (5) يوضح ذلك، ويمكن تفسير هذه الزيادة في المردود الجذري بسبب وصول النبات إلى مرحلة النضج التكنولوجي نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التراكمية التي حصلت عليها النباتات خلال مراحل النمو المختلفة وبقائها مدة أطول في الحقل إذ أدت إلى زيادة تراكم المادة الجافة في الجذر مما انعكس إيجاباً في زيادة المردود الجذري، كما أشار [Topal *et al*., 2008]، لنتائج متوافقة مع نتائج هذا البحث.

الجدول (5) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في المردود الجذري للشوندر السكري (طن/هـ)

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول(2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	37	41	39
1/ آب	2370	40.6	43	41.8
15/ آب	2728	48.6	53	50.8
L.S.D 5% =0.654 C.V% =3.8				

تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين درجات الحرارة التراكمية والمردود الجذري، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.94).



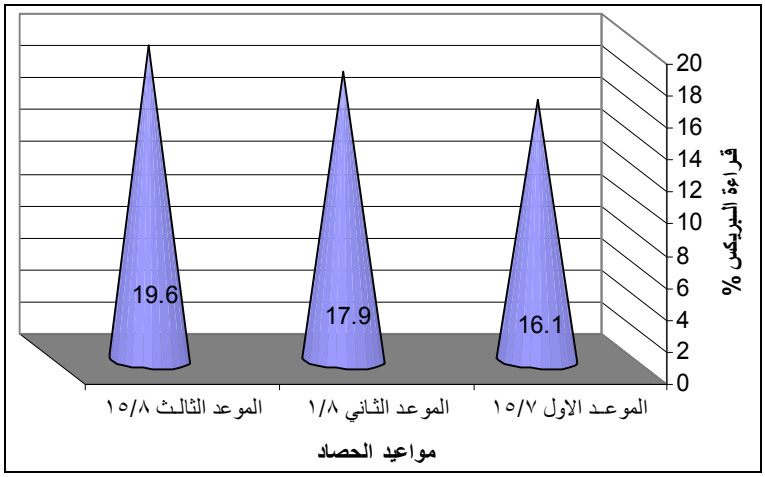
الشكل (2) تأثير مواعيد حصاد محصول الشوندر السكري في المردود الجذري طن/هـ

3- نسبة المواد الصلبة الذائبة في عصير الشوندر (قراءة البريكس%):

بيّنت النتائج أن متوسط قراءة البريكس قد وصلت إلى 19.6% وهي أعلى قراءة في المعاملة ذات الدرجات الحرارية التراكمية 2728 م° والتي قلعت في 8/15، وتفوقت معنوياً على المعاملات ذات الدرجات الحرارية التراكمية الأقل حيث كان متوسط قراءة البريكس عند المعاملة ذات الدرجات الحرارية التراكمية 1929م° والمقلوعة في 7/15 (16.19%)، (جدول 6)، وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع [عزام وآخرين، 2000].

الجدول (6) تأثير موعد الحصاد و الحرارة التراكمية في قراءة بريكس للشوندر السكري(%)

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول (2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	15.18	17.2	16.19
1/ آب	2370	17.8	18	17.9
15/ آب	2728	19.2	20	19.6
L.S.D 5% =0.299 C.V% =1.8				



الشكل (3) تأثير موعد الحصاد و الحرارة التراكمية في المواد الصلبة الذائبة للشوندر

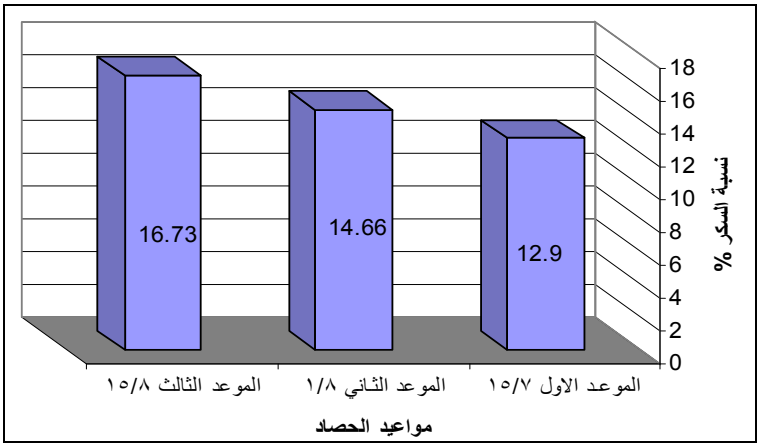
تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين درجات الحرارة التراكمية وقراءة البريكس، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج عن تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.98).

4- نسبة السكر (%):

أظهرت نتائج البحث تفاوتاً في نسبة السكر، حيث تفوقت المعاملة التي حصدت في 8/15 معنوياً على الموعد 7/15و8/1 في نسبة السكر، إذ بلغ متوسط نسبة السكر في جذور الشوندر المحصود في الموعد 8/15 (16.73%) في متوسط الموسمين، في حين انخفضت تلك النسبة في جذور الشوندر في الموعد 7/15 إلى 12.9%، كما هو واضح في الجدول (7). وجاءت النتيجة متوافقة مع نتائج [Alizadeh, 2007]، من حيث نسبة السكر.

الجدول (7) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في نسبة السكر في جذور الشوندر %

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول (2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	12.5	13.3	12.9
1/ آب	2370	13.82	15.5	14.66
15/ آب	2728	16.34	17.12	16.73
L.S.D 5% =0.393 C.V% =1.5				



الشكل (4) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في قراءة بريكس الشوندر السكري

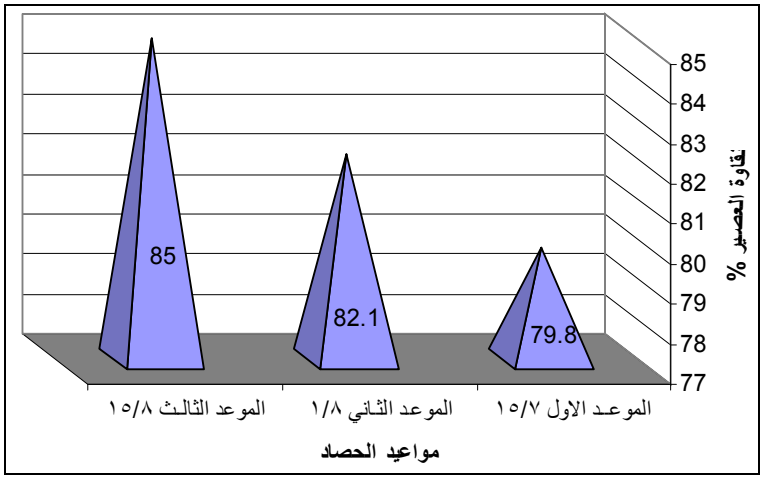
تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين مجموع درجات الحرارة التراكمية ونسبة السكر في الجذر، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.994).

5- نقاوة العصير%:

بيّنت النتائج أن المعاملات التي حصدت في 8/15 تفوقت معنوياً في صفة نقاوة العصير (الجدول8)، إذ وصل متوسط نقاوة العصير إلى 85% في تلك المعاملة، وبلغت أقل قيمة في صفة نقاوة العصير في المعاملة التي حصداً مبكراً في 7/15 والتي انخفض فيها متوسط نقاوة العصير إلى 79.8%.

الجدول (8) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في نقاوة العصير للشوندر السكري(%)

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول (2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	82.3	77.3	79.8
1/ آب	2370	78.1	86.1	82.1
15/ آب	2728	84.4	85.6	85
L.S.D 5% =0.916 C.V% =0.9				



الشكل (5) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في نقاوة العصير للشوندر السكري

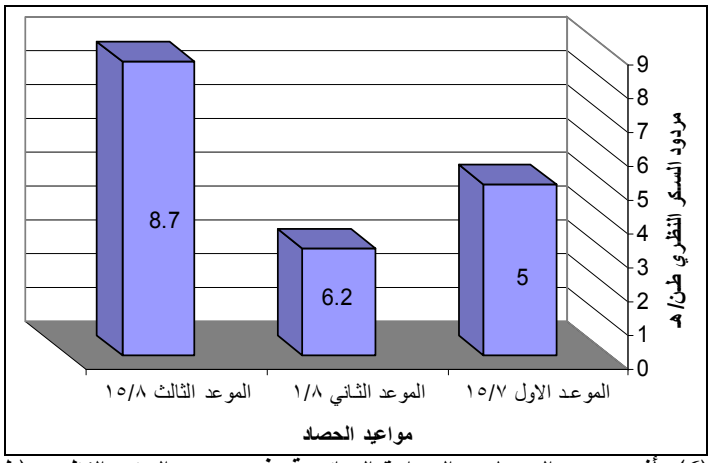
تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين درجات الحرارة التراكمية ونقاوة العصير، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.992).

6- مردود السكر (طن/هــ):

أظهرت نتائج البحث أن الحصاد في 8/15 في الشوندر السكري أعطى زيادة في الإنتاج الكلي للسكر النظري والفعلي في وحدة المساحة، إذ بلغت الزيادة في متوسط إنتاجية السكر النظري 8.67 طن سكر/ هــ وفي متوسط إنتاجية السكر الفعلي (737 طنٍ سكر/ هــ) في المعاملة التي حصدت في 8/15 في متوسط الموسمين، وتفوقت معنوياً مقارنة بالمعاملة التي حصدت في 7/15، في متوسط إنتاجية السكر النظري والفعلي كما هو واضح في الجدولين (9 و10). وذلك نتيجة ارتفاع نسبة السكر في الجذور، وكذلك زيادة المردود من الجذور.

الجدول (9) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في مردود السكر النظري للشوندر السكري (طن/هــ)

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول (2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	4.63	5.45	5.04
1/ آب	2370	5.61	6.66	6.14
15/ آب	2728	7.94	9.4	8.67
L.S.D 5% =0.453 C.V% =3				

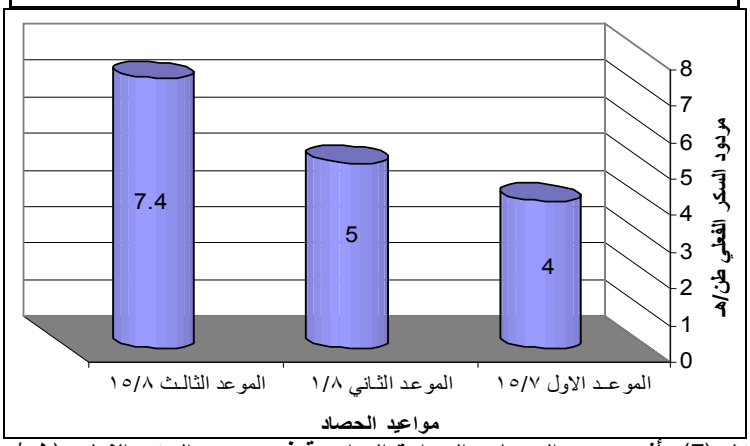


الشكل (6) تأثير موعد الحصاد و الحرارة التراكمية في مردود السكر النظري (طن/هـ)

تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي معنوي بين مجموع درجات الحرارة التراكمية وإنتاج السكر النظري، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.599).

الجدول (10) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في مردود السكر الفعلي للشوندر السكري (%)

مواعيد الحصاد	الحرارة التراكمية م°	الموسم الأول (2005)	الموسم الثاني (2006)	متوسط الموسمين
15/ تموز	1929	3.81	4.22	4.02
1/ آب	2370	4.38	5.74	5.06
15/ آب	2728	6.7	8.04	7.37
L.S.D 5% =0.456 C.V% =4.7				



الشكل (7) تأثير موعد الحصاد والحرارة التراكمية في مردود السكر الفعلي (طن/هـ)

تبيّن من خلال حساب معامل الارتباط وجود ارتباط إيجابي عالي المعنوية بين مجموع درجات الحرارة التراكمية وإنتاج السكر الفعلي، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط الناتج من تأثير مجموع درجات الحرارة التراكمية (r=0.962).

مناقشة النتائج

أوضحت نتائج هذا البحث أن هناك دوراً واضحاً لدرجات الحرارة التراكمية في الصفات الإنتاجية والتكنولوجية للشوندر السكري إذ وجد أن الحصاد في 8/15 أسهم في زيادة الحرارة التراكمية إلى 2728م° مما حسن الإنتاجية الجذرية كما هو مبين بالجدول (5)، وكذلك الصفات التكنولوجية مثل قراءة بريكس ونسبة السكر ونقاوة العصير جدول (6–7–8)، وفي النهاية فإن هذه الصفات أدت إلى إعطاء كمية سكر أعلى في وحدة المساحة (جدول 9–10) مقارنة بالمواعيد المتأخرة للزراعة، وهذا يتوافق مع نتائج [Alizadeh, 2007؛Topal *et al*., 2008].

إن تفوق النباتات الناتجة من المعاملات ذات مواعيد الحصاد المتأخر يرجع إلى وصول النبات إلى مرحلة النضج التكنولوجي نتيجة ازدياد درجات الحرارة التراكمية التي حصل عليها النباتات خلال مراحل النمو المختلفة، وبقاء النباتات مدة أطول في الحقل أدت إلى زيادة تراكم المادة الجافة في الجذر، مما انعكس إيجاباً في زيادة المردود الجذري وزيادة درجات الحلاوة في الجذر، وهذا أدى إلى زيادة كمية السكر الناتجة، وقد يكون للحرارة دور مؤثر في اتجاهات عديدة كسرعة تحول السكريات الأحادية إلى سكروز، ومن ثم توفير الوقت اللازم لانتقال كميات أكبر من السكروز للتخزين في الجذور أو لانتقال السكروز إلى الجذر في وقت مبكر أو الإسراع في التحول من مرحلة اشتداد النمو الخضري والجذري والدخول في مرحلة النضج، وهذا يتفق مع ما ذكره [Irvine,1975].

الاستنتاجات والتوصيات

1– من نتائج البحث يستنتج أن حصاد صنف الشوندر السكري (Scorbion) وحيد الجنين في8/15 أعطى مردوداً أفضل ونسبة أعلى من السكر وخواصا" تكنولوجية أفضل بالمقارنة مع الحصاد المبكر في الموعد 7/15.

2– تؤدي درجة الحرارة دوراً مهماً في عملية نضج الشوندر السكري، وتُعدُّ من أهم وأكثر العوامل فعالية في دفع النبات باتجاه النضج.

3–يوصي البحث بالتأخير في حصاد الشوندر السكري في العروة الشتوية إلى 15/ 8، (في ظروف سورية) ليتمكن النبات من تخزين درجات الحرارة التراكمية وقدرها 2728 م°

المراجع REFERENCES

إحصائيات مديرية الشؤون الزراعية قسم الشوندر. 2006. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.

إبراهيم، فريال. 1979. المناخ الزراعي ومعطياته في سورية، المجلة الجغرافية، المجلد الرابع، جمعية الجغرافية السورية، دمشق، ص 7.

التقارير الشهرية لمحطة الأرصاد الجوية في منطقة السفيرة (2005-2006).

النجار خالد سبع، غزال حسن محمود. 1990. أساسيات الإحصاء وتصميم التجارب، منشورات مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 388.

الفارس عباس، غزال حسن محمود، العيسى أسعد، العبود عمار سعيد. 1998. أثر التسميد العضوي ومواعيد القلع في الكفاءة الإنتاجية لبعض أصناف الشوندر السكري متعدد الأجنة ضمن ظروف محافظة دير الزور، مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد31، ص.285-300

الشلش، علي حسين. 1982. أثر الحرارة المتجمعة على نمو ونضج المحاصيل الزراعية في العراق.

الراوي، صباح محمود علي. 1985. المناخ وعلاقته بزراعة محاصيل قصب السكر والبنجر والقطن، أطروحة دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة البصرة، العراق.

عزام حسن، الصباغ عبد العزيز، نمر يوسف. 2000. تأثير مواعيد القلع والتسميد الآزوتي والكثافة النباتية في إنتاجية الشوندر السكري ودرجة حلاوته،مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (16)، العدد الأول، 52-66.

صقر، محمود عزو. 1984. المناخ والحياة، مطبعة الوطن، الكويت، 77ص.

طرابيشي زكوان، أحمد غريبو غريبو، عرب سائد، العساني محمد، النجاري نشأت. 2005. إنتاج المحاصيل الحقلية (الجزء النظري). الطبعة الأولى، منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب،376.

كف الغزال رامي، مشنطط أحمد هيثم. 1990. إنتاج وتكنولوجيا المحاصيل السكرية والزيتية، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 310 ص.

AOAC., 2000. Association of Official Analytical Chemiststry Officinal methods of analysis. 17th Ed, Washington, DC USA, 2(44), 1-4.

Alizadeh B.G. 2007. Investigation of different sowing and harvesting dates effect on yield and quality of monogram sugar beet seed. Faculty of Agriculture, Mohaghegh-Ardabili University., Tobeh. A., Iran, ajouhesh & Sazandegi No:73 pp: 33-42.

Bartens A., 2003. (ICUMSA) International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis Encompassing Methods Book Third Supplements. Verlag, Berlin, Germany. 385 pages.

Gubanov A. F. 1986. Industrial Crops. Agropromizdat, Moscow. Russian,P:287

Нанаенко А. К. 2006. Посев и уход за посевами сахарной свеклы. Журнал, Сахар. -N 5.-С. 16-19

Irvine, J. E. 1975. Relation of photosynthetic rates and leaf and canopy characters to sugar cane yield. Crop Science.15:5-12.

Kornienko A. B. 1990. sugar beet, Russian Agricultural press Moscow. Russian, P: 111.

Leilah, A. A; Badawi, M. M; Said. E. M; Ghonema, M. H; Abdou, A. E. 2005. Effect of planting dates, plant population and nitrogen fertilization on sugar beet productivity under the newly reclaimed sandy soils in Egypt . Scientific Journal of King Faisal University . vol.6 - no.1 pp.95-110.

Nickell L. G. 1976. Sugar cane, In Ecophysiology of Tropical Crops, Ed. by b.de T.Alvim and T. T. Kozlowsk: Academic Press: New York. pp.89-111.

Ostimenko G. B. 1989. Field Crops Agropromizdat, Moscow. Russian, P:383.

Slovtsova G. A. 1986. Productivity of Sugar beet, Russian Agricultural press Moscow, Russian, 239 pages

Topal, A.; Akınerdem, F.; Akgün, N. 2008. Effects of sowing and harvesting dates on yield and some quality characteristics of crops in sugar beet/cereal rotation system. Journal of the Science of Food and Agriculture, Volume 88, Number 1, pp. 141-150(10).

Zobinko B. V. 1989. Sugar beet, Ukraina Agricultural press Kiev, Ukraina, 208. 28- 29.

Received	**2009/02/16**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2009/07/27**	**قبول البحث للنشر**