تأثير طريقة التصريم ومستوى القطع في الصفات النوعية والإنتاجية للشوندر السكري (*Beta vulgaris L.*)

لبنى نصر حيدر * [1]

(1). قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة حلب، حلب، سورية.

(*للمراسلة: د. لبنى نصر حيدر. البريد الإلكتروني: lubnanaser82@gmail.com).

تاريخ الاستلام: 2019/07/12 تاريخ القبول: 2020/03/7

الملخص

نفذ هذا البحث في مركز البحوث العلمية الزراعية في الغاب بمحافظة حماة على صنف الشوندر السكري وحيد الجنين باراداي في العروة الشتوية من الموسمين الزراعيين 2008 و 2009. استخدم في التجربة تصميم القطاعات العشوائية المنشقة لأكثر من مرة وبثلاثة مكررات، بهدف دراسة تأثير طريقة التصريم (المحدب والأفقي) ومناطق تطبيق القطع على الجذور (التصريم) (عند منبت الأوراق الخضراء و1سم و2 سم و3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء) على الصفات الكمية والنوعية للصنف المدروس من الشوندر السكري. أظهرت النتائج زيادة معنوية في الإنتاجية الجذرية في المعاملات التي طبق عليها طريقة التصريم المحدب حيث أعطت إنتاجية جذرية قدرها (70.2طن/هكتار) وزيادة معنوية في متوسط وزن الجذر (810 غ) وأعطت أيضاً زيادة معنوية في نسبة السكر في العصير وبلغت النسبة (15.42%) وأيضاً أعطت أعلى قيمة لنقاوة العصير (80.39%) وزيادة معنوية أيضاً لكمية السكر النظري (9.69 طن/هكتار) وزيادة معنوية لمردود السكر الفعلي (7.88 طن/هكتار) وأظهرت النتائج زيادة معنوية في الإنتاجية الجذرية في المعاملات التي طبق فيها القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء حيث أعطت إنتاجية جذرية قدرها (73.01 طن/هكتار) وأعطت أيضاً زيادة معنوية في نسبة السكر في الجذور (14.23%) وأعطت أيضاً زيادة معنوية في نسبة السكر في العصير وبلغت النسبة (15.62%) وأعطت أيضاً زيادة معنوية في قراءة بريكس (19.43%) وأيضاً أعطت أعلى قيمة لنقاوة العصير (80.42%) وزيادة معنوية أيضاً لكمية السكر النظري (10.45 طن/هكتار) وزيادة معنوية لمردود السكر الفعلي (8.45 طن/هكتار) وزيادة معنوية في متوسط وزن الجذر (820غ).

الكلمات المفتاحية : الشوندر السكري، طريقة تصريم ، ومستوى قطع.

المقدمة:

يعتبر الشوندر السكري *Beta vulgaris L.* المصدر الثاني للسكر بعد قصب السكر على المستوى العالمي إذ يسهم بحوالي 33% من إجمالي السكر المنتج عالمياً. بلغت المساحة المزروعة في سوريا بهذا المحصول عام (2011) نحو 26 ألف هكتاراً أنتجت (1805) ألف طن من جذور الشوندر السكري، وبمردود قدره 69.4 طن/هـ(المجموعة الإحصائية الزراعية، 2011). هناك حاجة ملحة لتغطية العوز من السكر الأبيض، من خلال زيادة المساحات المزروعة بهذا المحصول من جهة ورفع المردود وتحسين الخواص التكنولوجية (لرفع مردود السكر في وحدة المساحة) وتقليل الفاقد بعد الحصاد في الحقل والمصنع من جهة أخرى، كما يتطلب الأمر اعتماد زراعة الأصناف المحسنة من الشوندر السكري التي تمتاز بارتفاع نسبة السكر فيها(17–19%) مما يؤدي إلى زيادة كمية السكر الناتجة إلى 10 طن سكر / هكتار أو أكثر تقريباً. يعتبر السكر من المواد الغذائية الهامة للإنسان والتي أصبحت كمياته لا تكاد تكفي لسد حاجة جميع سكان العالم، فازدادت أسعاره بشكل كبير، مما دعا العديد من الدول المتطورة إلى البحث عن بديل مناسب لمادة السكروز الطبيعية الناتجة عن محصولي الشوندر السكري وقصب السكر. فاستعيض عن السكروز وبشكل جزئي ببعض المواد الكيميائية الشديدة الحلاوة مثل السكرين والدولسين والسيكلامين والتي أثبت أنها تتراكم في بعض أجزاء الجسم وتؤدي إلى خلق أمراض مختلفة دون أن تحمل أي قيمة غذائية، لذا منع استخدامها في الصناعات الغذائية واقتصر على استعمال السكرين حصراً في بعض المنتجات الخاصة بمرضى السكري (**قاسم، 1992**).لذا توجهت أغلب الأبحاث العالمية في الوقت الحاضر نحو المحاصيل السكرية (قصب السكر والشوندر السكري) من أجل زيادة الإنتاج وتحسين المواصفات التكنولوجية لهذه المحاصيل. هناك دراسة قد تمت من قبل (**Binford and Traveller,2000**) للكشف عن أهمية التصريم في الشوندر السكري، وأشارت النتائج إلى انخفاض المردود الجذري نتيجة عملية التصريم، ولكن بالمقابل تحقق زيادة كميات السكر نتيجة زيادة كميات السكر وذلك بنتيجة ارتفاع نسبة السكر وزيادة نقاوة العصير. وعرف (**Asadi,2009**) عملية التصريم بأنها العملية التي يتم فيها قطع الأوراق من قمم جذور الشوندر السكري وقطع الجزء الذي يحتوي على قواعد منبت الأوراق، وأن مقدار الجزء المزال من قمة الجذر تختلف من منطقة إلى أخرى ولكن عادة يتم قطع الجذور بشكل متماثل أسفل منبت الأوراق الخضراء. وأظهرت نتائج أبحاث (**طحلة وآخرون، 2008**)أن تصريم جذور الشوندر السكري تؤدي إلى تحسين الصفات التكنولوجية في هذا المحصول. وذكر(**العودة، 2009**) أن التوزيع للسكر غير متجانس في جذور الشوندر السكري، حيث يلاحظ زيادة المحتوى من السكر بالاتجاه العمودي للجذر من الرأس وإلى الذيل ليصل لأعلى نسبة له في أكثر أجزاء الجذر عرضاً ثم ينخفض تدريجياً مع الاتجاه نحو منطقة الذيل، وتزداد نسبة السكر في الاتجاه الأفقي من المركز إلى طبقات الجذر المتوسطة ثم ينخفض من جديد عند قشرة الجذر. والنقص في محتوى الجذر من السكروز يترافق دائماً مع زيادة للمواد الغير سكرية وانخفاض نقاوة العصير، لذلك تكون عجينة المواد الغير سكرية عالية في مناطق الجذر ذات المحتوى الأقل من السكروز.

لقد أشار(**Binford and Traveller,2000**) أن الهدف من تصريم جذور الشوندر السكري هو تحقيق نتائج مرضية وجيدة للمنتج ولمصنع السكر، فالمنتج يطمح إلى زيادة كمية السكر المستخلص وإلى تحقيق فقد أقل من الجذور وزيادة المردود الجذري ونظافة الجذور وتقليل الجروح في الجذور وزيادة الربح وبالمقابل تهدف شركات السكر إلى ارتفاع كمية السكر الناتجة في واحدة المساحة، وانخفاض الأجرام وانخفاض كمية السكر الفاقد مع المولاس، وخفض تكاليف الإنتاج وتقليل الفاقد في نسبة السكر بعد الحصاد من خلال خفض معدل التنفس في جذور الشوندر السكري. أشارت الدراسات أن التصريم في الشوندر السكري يجب أن يكون بشكل أفقي

عند إجراء الحصاد الآلي أما عند إجراء الحصاد اليدوي فينصح بالتصريم المحدب، وأن منطقة فصل الأوراق عن الجذر يجب أن تكون عند منبت الأوراق الخضراء السفلى، وأن ارتفاع منطقة القطع يجب أن لا تتجاوز 2 سم عن أعلى رأس الجذر. وأن إجراء التصريم أسفل منبت الأوراق الخضراء (منطقة الأوراق القديمة) تؤدي إلى فقد المردود من 12.9 – 20.7 % باختلاف منطقة القطع.

أوضحت نتائج (**Slovtsova, 1986**) أن التصريم غير السليم يؤدي إلى زيادة الفقد في المردود الجذري في الحقل، وعند إجراء الحصاد الآلي يجب أن يكون القطع بشكل أفقي، ويجب أن لا تتعدى منطقة القطع مكان اتصال نصل الأوراق الخضراء السفلى في الجذر، وأن التصريم الجائر يؤدي إلى خفض المردود الجذري في الشوندر السكري من 16.4 – 28.4 % حسب منطقة القطع.

أشار (**Doktorova,1987**) أن التصريم الجائر في الشوندر السكري يؤدي إلى زيادة المواد العلفية على حساب الفقد في المردود الجذري، حيث بينت المواصفات القياسية الألمانية أن التصريم الصحيح يجب أن يكون أسفل منبت الأوراق السفلى الخضراء بـ 1سم ، وأن زيادة منطقة القطع أسفل الحد السابق بـ 2سم تؤدي إلى فقد في المردود الجذري بنسبة 15 – 20% ويتوافق هذا مع ما ذكره (**Babro,2006**)، وبين (**Binford and Traveller,2000**) أن عملية التصريم مهمة وتهدف إلى إزالة جزء من قمة الجذر والتي تحتوي على أعلى نسبة من الشوائب وغير المرغوبة وأخفض نسبة سكر وأنشط منطقة نمو، وعند تطبيق التصريم بشكل مناسب سيزداد المردود في واحدة المساحة. وأن التصريم الجائر يسبب خسائر في الإنتاج الجذري وخسارة في الوزن تقدر بالأطنان وتؤدي إلى تعريض الجذر في أماكن القطع إلى زيادة معدل تنفس الجذور المعرضة للقطع وفتح الخلايا البرانشيمية في قمة الجذر وتعريضها للتلوث والعدوى وهذا يعكس زيادة في فقدان السكرزو. وبينوا أيضاً أن كل جذر يتم تصريمه بشكل غير مناسب فإنه يسبب خسارة 10 دولار لكل فدان وخسارة 1طن/ فدان والتي تعد خسارة عالية والحد الموصى به 2/1 طن لكل فدان وإن إزالة ما يعادل 1 أونص يعد زيادة مفرطة عن الكمية المحددة لكل جذر ويسبب خسارة في الإنتاج تعادل 1.1 طن لكل فدان.

يوجد في محافظة حماة (تل سلحب) معمل للسكر بطاقة تصنيعية قدرها 4 آلاف طن شوندر سكري في اليوم، مما يتطلب توفير مواد أولية لتشغيل هذا المعمل. إن دراسة طريقة التصريم واعتماد الطريقة السليمة يحقق زيادة المردود بشكل عام وزيادة مردود السكر بشكل خاص وتحسين الخواص التكنولوجية في الشوندر السكري وتقليل الفاقد في المحصول. يسعى هذا البحث لتأمين المادة الأولية ذات النوعية الجيدة لمعمل السكر وتوفير مادة علفية لحيوانات المزرعة ، لهذا كان من المهم دراسة تأثير طرق التصريم في الصفات الإنتاجية والتكنولوجية في الشوندر السكري. يهدف هذا البحث إلى:

- دراسة تأثير طريقة التصريم وتحديد الطريقة السليمة لهذه العملية في الخواص الإنتاجية والتكنولوجية لمحصول الشوندر السكري.
- تحديد مستوى القطع الأفضل الذي يعطي أفضل الخواص الإنتاجية والتكنولوجية.

3- مواد وطرائق البحث Materials and Methods

3-1 موقع تنفيذ البحث: نفذ البحث في أراضي مركز البحوث العلمية الزراعية في الغاب، والذي يقع في منتصف سهل الغاب على خط عرض 35.23 وخط طول 36.19 ويرتفع عن سطح البحر 174م. يسود منطقة الدراسة صيف حار وجاف مع شتاء بارد وماطر مع فصلين انتقاليين يتصفان باعتدالهما وعدم استقرار الطقس فيهما، ويبلغ معدل الهطول المطري(674) ملم، يبين الجدول (1) بعض المعطيات المناخية لموقع الدراسة خلال موسمي النمو وفي مراحل النمو المختلفة.

جدول (1): الظروف المناخية السائدة في موقع البحث خلال فترة تنفيذ البحث

الشهر	درجة الحرارة الصغرى (مْ)		درجة الحرارة العظمى(مْ)		كمية الهطول المطري (ملم)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009
شباط	-2.5	2.5	21	20.5	46.2	203.4
آذار	2.5	0.5	31.5	25	40.7	83.5
نيسان	3.2	5.5	37.5	29	3.5	78
أيار	8.5	7	37	38.5	37.8	5.2
حزيران	12.5	13.5	42.5	41.5	25.5	0
تموز	16	19	39.5	41	5.5	18.8
آب	18	18	44.5	41	2.5	0
مجموع الهطول المطري خلال موسم النمو (ملم)					191.7	388.9

(عن التقارير الشهرية لمحطة الأرصاد الجوية في الغاب خلال الموسمين 2008 و 2009)

3- تحليل التربة: تتصف التربة التي أجريت فيها هذه التجربة بقوامها الطيني، وبدرجة تفاعلها (pH) المتعادلة إلى خفيفة القاعدية، كما تمتاز بمحتواها المتوسط إلى المرتفع من الكربونات الكلية، وهي غير مالحة الجدول (2،3) بالإضافة إلى ما سبق تتصف التربة أيضاً بمحتواها المتوسط إلى الجيد من المادة العضوية، وبغناها بالفوسفور القابل للإفادة، كما أنها ذات محتوى متوسط إلى جيد من البوتاسيوم القابل للإفادة، لكنها فقيرة المحتوى بالنتروجين المعدني وبالبورون القابل للإفادة .

الجدول (2):التحليل الميكانيكي وبعض الخصائص الكيميائية الأساسية للتربة في موقع التجربة

العمق (سم)	التحليل الميكانيكي			pH	EC mS/cm	CaCO3 %
	رمل %	سلت %	طين %			
30-0	42	10	48	7.3	0.3	29.01
60- 30	44	8	48	7.3	0.4	22.85

الجدول (3): بعض الخصائص الخصوبية الأساسية للتربة في موقع التجربة

العمق (سم)	OM %	N	P	K	B
		ppm			
30-0	3.22	12.7	31.6	270	0.22
60-30	3.02	12.5	28	255	0.18

مواد البحث وطرائقه:

3-3- المادة النباتية: تم زراعة صنف الشوندر PARADE وهو صنف وحيد الجنين، نسبة الإنبات لا تقل عن 85% ونسبة النقاوة لا تقل عن 99% ، وتم الحصول على هذا الصنف من قبل المؤسسة العامة لإكثار البذار، وهو صنف متحمل لمرض الرايزومانيا، ومعتمد للزراعة في منطقة الغاب للعروة الشتوية.

3-4- المعاملات والتحليل الإحصائي:

أولاً- معاملات طريقة التصريم M:

*- التصريم المحدب.

*- التصريم الأفقي

ثانياً- معاملات مستوى القطع S:

1- عند منبت الأوراق الخضراء السفلى

2- 1 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء السفلى

3- 2 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء السفلى

4- 3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء السفلى

2 معاملة طريقة تصريم * 4 مستوى * 3 مكررات = 24 قطعة تجريبية.

مساحة القطعة التجريبية 8*4= 32م^2

حيث وزعت المعاملات في القطع التجريبية بثلاثة مكررات واختير تصميم القطاعات المنشقة في توزيع المعاملات على القطع التجريبية بحيث شغلت طريقة التصريم القطع الرئيسية و مناطق القطع شغلت القطع المنشقة.

تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-v5 وقورنت المتوسطات باختبار LSD عند مستوى معنوية 5%.

3-5- خطوات تنفيذ البحث:

3-5-1- تحضير التربة للزراعة:

أجريت فلاحة أساسية عميقة بعد حصاد المحصول السابق (شعير)، ومن ثم أجريت فلاحة عميقة متعامدة مع الفلاحة الأولى. أضيفت الأسمدة المعدنية بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي بالمعدلات التالية: أضيف السماد الفوسفوري بمعدل 120 كغ/هكتار P2O5 قبل الزراعة على شكل سوبر فوسفات ثلاثي 46%. أضيف السماد البوتاسي بمعدل 120 كغ K2O/هـ على شكل سلفات البوتاسيوم 50% قبل الزراعة. أضيف السماد الآزوتي (يوريا46%N) بمعدل 180 كغ N/هـ على ثلاث دفعات، ثلثها قبل

الزراعة والثلث الثاني بعد التفريد والثلث الأخير بعد شهر من التفريد. أضيف السماد البوروني بمعدل 2 كغ B/هكتار على شكل سوليبور 10% قبل الزراعة.

3-5-2- الزراعة: جرى تنفيذ هذه التجربة في العروة الشتوية من الموسمين الزراعيين 2008 و2009. حيث جرت الزراعة بتاريخ 2008/2/15 في كلا الموسمين الزراعيين، وتمت يدوياً على خطوط البعد بين الخط والآخر 50 سم وبين النبات والآخر 20 سم، حيث احتوت كل قطعة تجريبية على 8 خطوط.

3-5-3- الترقيع والتفريد: أجري ترقيع بسيط بعد الزراعة، كما أجري التفريد عند اكتمال الزوج الأول من الأوراق الحقيقية وبداية ظهور الزوج الثاني من الأوراق الحقيقية.

3-5-4- العزيق والري: تم تنفيذ عملية العزيق مرتين فقط، وأجريت عملية الري بالرذاذ باستخدام مياه شبكة ري الغاب. وتم إيقاف الري قبل ثلاثة أسابيع من القلع (مدة الفطام 21 يوم).

3-5-5- مكافحة الآفات: تم مكافحة الآفات (الحشرية والفطرية) التي أصيب بها المحصول خلال موسمي النمو باستخدام المبيدات المناسبة.

3-5-6- القلع: تم القلع بالطريقة اليدوية وأجري التصريم وفق الطريقتين المحدب والأفقي وعند المستويات الأربعة لمناطق القطع.

3-6- القراءات والدراسات: تم أخذ العينات من كافة المعاملات المستخدمة بهدف تسجيل القراءات وإجراء الاختبارات التالية:

3-6-1- **الإنتاج الجذري طن/هكتار:** حسبت الإنتاجية الجذرية بعد حصاد النباتات من مساحة 10 م^2 بثلاث مكررات، حسب معاملات التجربة من وسط القطعة التجريبية بعد استبعاد الخطوط الجانبية ثم وزنت الجذور بعد تصريمها وفق معاملات التجربة بميزان حساس وحسبت الإنتاجية الجذرية بناءً على إنتاجية مساحة 10 م^2 وتحويلها إلى واحدة المساحة (طن/هكتار).

3-6-2- الإنتاج الورقي (طن/هكتار): حسبت الإنتاجية الورقية بعد حصاد النباتات من مساحة 10 م^2 بثلاثة مكررات، حسب معاملات التجربة من وسط القطعة التجريبية بعد استبعاد الخطوط الجانبية ثم وزنت الأوراق بعد تصريم الجذور ثم وزنت الأوراق بميزان حساس وحسب الإنتاج الورقي بناءً على إنتاجية مساحة 10م^2 وتحويلها إلى واحدة المساحة طن/هكتار.

3-6-3- متوسط وزن الجذور(غ): حسب متوسط وزن الجذور بعد حصاد النباتات من مساحة 10 م^2 بثلاث مكررات، حسب معاملات التجربة من وسط القطعة التجريبية بعد استبعاد الخطوط الجانبية بعد تصريم الجذور وتم عد الجذور ومن ثم قسم وزن الجذور على عدد الجذور في مساحة 10م.

3-6-4- نسبة السكر في الجذور (درجة الحلاوة %): بطريقة الاستخلاص بالانتشار من عجينة الشوندر (الطريقة الباردة) باستعمال جهاز الاستقطاب الأوتوماتيكي (Polarimeter) وهي الطريقة المتبعة في مخابر المؤسسة العامة للسكر ومخابر تحليل الشوندر السكري في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية (Bartens,2003).

3-6-5- استقطاب العصير(%):تم تحديده باستخدام الطريقة ذاتها المستخدمة في تحديد نسبة السكر في الجذور بعد أخذ العصير من العجينة (Bartens,2003).

3-6-6- نسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير(Brix%): تعبر النسبة المئوية للمواد المنحلة في العينة المختبرة عن كمية السكروز والمواد المنحلة في 100 جزء من عصير الشوندر السكري، ويطلق عليها مصطلح البريكس، ولقد جرى تقدير البريكس

بواسطة جهاز الرفراكتومتر (Refractometer) الذي يعتمد على مبدأ تحديد قرنية الانكسار للمحاليل المطلوب تحديد المادة الجافة فيها، حيث تتناسب قرنية الانكسار طرداً مع تركيز المادة المنحلة (AOAC,2000).

3-6-7- نقاوة العصير(%): تعد نقاوة العصير من أهم الؤشرات التكنولوجية، ويمكن من خلال هذا المؤشر معرفة مدى نضج المحصول وإمكانية استخلاص السكر منه، وكلما كانت نوعية الجذور جيدة كلما ازدادت نقاوة العصير(%)، وتم حساب نقاوة العصير من العلاقة التالية:

نقاوة العصير(%) = استقطاب العصير %/ البريكس % *100.

3-6-8 – كمية السكر النظرية(طن/هكتار) = وزن الجذور (طن/هكتار) * درجة الحلاوة /100(Champman and Pratt, 1961).

3-6-9- كمية السكر الفعلية(الغلة) (طن/هكتار)= كمية السكر النظرية (طن/هكتار) * نقاوة العصير/100(Champman and Pratt, 1961).

4- النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1- الإنتاج الجذري (طن/هكتار):

تعد الغلة الهدف الرئيسي الذي يزرع من أجله أي محصول وهو مقياس هام يعبر عن جودة العمليات الزراعية المنفذة والتي تنعكس إيجاباً على كمية الإنتاج ونوعيته.

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي من خلال الجدول (4) فيما يتعلق بتأثير طريقة التصريم في الإنتاج الجذري في متوسط الموسمين وجود فروق معنوية بين طريقتي التصريم المحدب والأفقي، حيث ازدادت الإنتاجية الجذرية من 66.1 طن/هكتار إلى 68.9 طن/هكتار لدى استخدام طريقة التصريم المحدب بالمقارنة مع التصريم الأفقي وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه **(Babro,2006)** و**(Asadi,2009)** الذين وجدوا أن التصريم في الشوندر السكري يجب أن يكون بشكل محدب عند إجراء الحصاد اليدوي مما يؤدي إلى تحسين إنتاجية الجذور كماً تؤكد النتائج السابقة أهمية طريقة التصريم بالنسبة إلى نبات الشوندر السكري. وفيما يتعلق بمنطقة قطع الجذور عند إجراء التصريم في كلا الطريقتين الأفقي والمحدب في متوسط الموسمين. تشير النتائج في الجدول (4) إلى تفوق معنوي للمعاملات التي تمت فيها عملية التصريم عند منطقة منبت الأوراق الخضراء بالإنتاج الجذري مقارنة مع مناطق القطع الأخرى، وكانت أعلى إنتاجية في حالة القطع عند منبت الأوراق الخضراء حيث وصل الإنتاج الجذري للشوندر السكري كمتوسط لطريقتي التصريم إلى (73.01) طن/هكتار. وانخفض المردود الجذري في حال إجراء القطع عند 3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء إلى 62.35 طن/هكتار وتأتي هذه النتيجة متوافقة مع نتائج **(Binford and Traveller,2000)** التي تضمنت أن التصريم الجائر في جذور الشوندر السكري يؤدي إلى خفض المردود الجذري بسبب ضياع قسم كبير من الجذور مع الأوراق.

جدول (4) تأثير طريقة التصريم ومستوى القطع في الإنتاج الجذري (طن/هكتار)، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	74.4	71.7	73.01
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	70.3	69	69.65
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	67.2	63	65.1
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	64	60.7	62.35
المتوسط	68.9	66.1	67.5
L.S.D 0.0 5 (M=1.34 S =2.48 M×S=1.56) C.V% 8.9			

4-2- الإنتاج الورقي:

الوضع السليم للأوراق مهم جداً لنمو نبات الشوندر بشكل عام ولنسبة السكروز المخزنة في الجذر بشكل خاص، حيث أن السكروز يتركب في الأوراق أولاً من خلال عملية التمثيل الضوئي ثم يتحرك إلى خلايا الجذر (الخلايا البرانشيمية) ليتخزن فيها، حيث أن معظم السكروز يتخزن في جذر الشوندر السكري (**Asadi,2009**).

أظهرت النتائج في الجدول (5) تفوق الإنتاجية الورقية في المعاملات التي طبق عليها طريقة التصريم الأفقي حيث بلغت الإنتاجية الورقية 36.02 طن/هكتار مقارنة مع المعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب وبلغت الإنتاجية الورقية 32.2 طن/هكتار، ويعود السبب في ذلك إلى زيادة الكميات المزالة من الجذر مع الأوراق في التصريم الأفقي على عكس التصريم المحدب وهذا يتفق مع ما ذكره (**Babro,2006**). أما بالنسبة إلى مناطق القطع نلاحظ من (جدول 5) وجود فروق معنوية بين معاملات مناطق القطع الأربعة، حيث نلاحظ تفوق الإنتاج الورقي في معاملة القطع الرابعة حيث طبق القطع عند مستوى 3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء على باقي معاملات القطع، أعقب ذلك منطقة القطع الثالثة حيث طبق القطع عند مستوى 2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء ثم يليه الإنتاج الورقي الناتج عن معاملة القطع الثانية حيث طبق القطع عند مستوى 1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء(جدول 5). ويعود السبب في هذه الاختلافات إلى تغير مناطق القطع التي ينتج عنها تغير في الكميات المزالة من النبات.

جدول (5) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في الإنتاج الورقي (طن/هكتار)، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	28.06	33.44	30.75
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	31.71	33.11	32.41
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	33.16	37.54	35.35
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	35.88	39.99	37.93
المتوسط	32.2	36.02	34.11
L.S.D 0.0 5 (M=2.18 S =1.79 M×S=2.91) C.V% 9.17			

4-3- وزن الجذر (غ): يعد متوسط وزن الجذر أحد أهم الصفات الإنتاجية في الشوندر السكري. أوضحت النتائج أن المعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب كان متوسط وزن الجذر فيها أعلى من معاملات التصريم الأفقي، حيث بلغ متوسط وزن الجذر في الأولى 826.2 غ وفي الثانية 775.4 غ على الترتيب وهذا يعود إلى الاختلاف في الكميات المزالة من الجذر (جدول 6) ، وأوضح ذلك كل من (**Binford and Traveller,2000**). وفيما يتعلق بمنطقة القطع الجذور عند إجراء التصريم في كلا الطريقتين الأفقي

والمحدب نلاحظ أن أعلى متوسط وزن للجذر كان في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء، حيث بلغ متوسط وزن الجذر 828.3 غ بينما كان أقل متوسط للجذر هو في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى 3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء حيث وصل إلى 763.3غ.

جدول (6) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في متوسط وزن الجذر (غ) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	853	803	828
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	825	813	819
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	835	750	793
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	792	735	763
المتوسط	826	775	800.5
L.S.D 0.0 5 (M=3.48 S =2.18 M×S=2.87) C.V% 4.18			

4-4- نسبة السكر في الجذر%:

إن الهدف الأساسي من زراعة الشوندر السكري هو الحصول على السكر، وتعد نسبة السكروز في جذور الشوندر السكري من أهم المؤشرات التكنولوجية في المحصول. تبين النتائج المعروضة في الجدول (7 بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بالمقارنة بين نسبة السكر في المعاملات التي طبق عليها طريقة التصريم المحدب (13.96%) ونسبة السكر في المعاملات التي طبق عليها طريقة التصريم الأفقي (13.59%) (جدول 7) ويعود السبب إلى التوزيع الغير متجانس للسكر في جذر الشوندر السكري (**العودة وآخرون، 2009**). وفيما يتعلق بمنطقة قطع الجذور عند إجراء التصريم في كلا الطريقتين الأفقي والمحدب تشير النتائج إلى تفوق معنوي للمعاملات التي فيها عملية التصريم عند منبت الأوراق الخضراء وبلغت 14.23% على غيرها من المعاملات، يليها نسبة السكر في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى 1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء 13.96% وكانت أقل نسبة للسكر في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى 3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء وبلغت النسبة 13.35% (جدول 7) ويعزى السبب إلى اختلاف أماكن توزع السكر في الجذر وهذا يتفق مع (**العودة وآخرون،2009**) (**طحلة وآخرون، 2008**).

جدول (7) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في نسبة السكر في الجذر (%) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	14.45	14.01	14.23
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	14.00	13.93	13.96
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	13.69	13.43	13.56
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	13.70	13.00	13.35
المتوسط	13.69	13.59	13.64
L.S.D 0.0 5 (M=0.45 S =0.14 M×S=0.25) C.V% 4.1			

5-4- نسبة السكر في العصير (استقطاب العصير%):

أظهرت نتائج البحث وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها التصريم الأفقي والمعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب(جدول 8). وأظهرت النتائج في الجدول (8) أن نسبة السكر في العصير في الأولى كانت 15.16% وفي الثانية 15.42%

وهذا يعود إلى أماكن توزع السكر في الجذر وإلى الكميات المزالة من الجذر وجاءت هذه النتيجة منسجمة مع نتائج **(طحلة وآخرون، 2008)**. أما عن تأثير مناطق القطع على نسبة السكر في العصير نلاحظ وجدو فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها القطع في أماكن مختلفة، حيث نلاحظ أن أعلى نسبة كانت عند مستوى قطع عند منبت الأوراق الخضراء 15.62%. وكانت أقل نسبة للسكر في العصير في المعاملات التي طبق عليها عند مستوى 3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء 14.95% .

جدول (8) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في نسبة السكر في العصير (%) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	15.84	15.40	15.62
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	15.32	15.35	15.34
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	15.44	15.12	15.28
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	15.09	14.80	14.95
المتوسط	15.42	15.16	15.29
L.S.D 0.0 5 (M=0.25 S =0.14 M×S=0.21) C.V% 5.28			

4-6- نسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير (قراءة بريكس %):

أظهرت نتائج البحث عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها التصريم الأفقي والمعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب الجدول (9) . أما عن تأثير مناطق القطع على قراءة بريكس نلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها القطع في أماكن مختلفة، حيث نلاحظ أن أعلى نسبة كانت عند مستوى قطع عند منبت الأوراق الخضراء 19.43%. وكانت أقل نسبة للسكر في العصير في المعاملات التي طبق عليها عند مستوى 3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء 18.71% وهذا يتفق مع نتائج **(طحلة وآخرون،2008)**.

جدول (9) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في قراءة بريكس (%)، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	19.77	19.09	19.43
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	19.28	19.35	19.32
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	19.32	19.05	19.19
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	18.69	18.73	18.71
المتوسط	19.27	19.05	19.16
L.S.D 0.0 5 (M=0.31 S =0.214 M×S=0.35) C.V% 5.1			

4-7- مردود السكر النظري (طن/هكتار):

أظهرت نتائج البحث إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها التصريم الأفقي والمعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب حيث بلغ مردود السكر النظري في الأولى 9.03 طن/هكتار وفي الثانية 9.69 طن/هكتار الجدول (10) وهذا يعود إلى الكميات المزالة من الجذر كانت الكميات أكبر في المعاملات ذات التصريم الأفقي بينما كانت أقل في المعاملات ذات التصريم المحدب وهذا يتفق مع ما توصل إليه **(Doktorova,1987)** و**(طحلة وآخرون،2008)**. أما عن تأثير مناطق القطع على مردود السكر النظري نلاحظ وجدو فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها القطع في أماكن مختلفة، حيث نلاحظ أن أعلى مردود كانت في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء 10.45طن/هكتار .وكان أقل مردود للسكر النظري

في المعاملات التي طبق عليها عند مستوى 3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء 8.36 طن/هكتار ونلاحظ تفوق المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء عن غيرها من المعاملات بنسب 0.66 و 1.6 و2.06 طن/هكتار عند المستويات الثاني والثالث والرابع على الترتيب. وهذا يتفق مع نتائج (**طحلة وآخرون،2008**).

جدول (10) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في مردود السكر النظري (طن/هكتار) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	**10.82**	**10.08**	**10.45**
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	**9.92**	**9.65**	**9.79**
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	**9.22**	**8.48**	**8.85**
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	**8.79**	**7.92**	**8.36**
المتوسط	**9.69**	**9.03**	**9.36**
L.S.D 0.0 5 (M=0.586 S =0.316 M×S=0.416) C.V% 3.4			

4-8- نسبة المواد الصلبة الذائبة في مردود السكر الفعلي (طن/هكتار):

أظهرت نتائج البحث وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها التصريم الأفقي والمعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب حيث بلغ مردود السكر الفعلي في الأولى 7.21 طن/هكتار وفي الثانية 7.88 طن/هكتار الجدول (11) وهذا يعود إلى الكميات المزالة من الجذر كانت الكميات أكبر في المعاملات ذات التصريم الأفقي بينما كانت أقل في المعاملات ذات التصريم المحدب وهذا يتفق مع ما توصل إليه (**Doktorova,1987**) و(**طحلة وآخرون،2008**). أما عن تأثير مناطق القطع على مردود السكر الفعلي نلاحظ وجدو فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها القطع في أماكن مختلفة، حيث نلاحظ أن أعلى مردود كانت في المعاملات التي طبق عليها القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء 8.45 طن/هكتار. وكان أقل مردود للسكر الفعلي في المعاملات التي طبق عليها عند مستوى 3 سم أسفل منبت الأوراق الخضراء 6.85 طن/هكتار وهذا يتفق مع نتائج (**طحلة وآخرون،2008**).

جدول(11) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في مردود السكر الفعلي (طن/هكتار) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	8.72	8.18	8.45
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	7.95	7.71	7.87
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	7.36	6.62	6.99
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	7.50	6.20	6.66
المتوسط	7.88	7.21	7.54
L.S.D 0.0 5 (M=0.61 S =0.318 M×S=0.42) C.V% 5.6			

4-6- نقاوة العصير (%):

أظهرت نتائج البحث وجود فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها التصريم الأفقي والمعاملات التي طبق عليها التصريم المحدب حيث بلغت النسبة في الأولى 79.39 وفي الثانية 80.39 الجدول (12) . أما عن تأثير مناطق القطع على نقاوة العصير نلاحظ وجدو فروق معنوية بين المعاملات التي طبق عليها القطع في أماكن مختلفة، حيث نلاحظ أن أعلى نسبة كانت عند مستوى قطع عند منبت الأوراق الخضراء 81.42%. وكانت أقل نسبة لنقاوة العصير في المعاملات التي طبق عليها عند مستوى 3 سم أسفل منبت

الأوراق الخضراء 79.59% وهذا يتفق مع نتائج **(طحلة وآخرون،2008)**.

جدول (12) تأثير طريقة التصريم ومناطق القطع في نقاوة العصير (%) ، متوسط الموسمين 2008 و2009

منطقة القطع S	طريقة التصريم M		المتوسط
	محدب	أفقي	
عند منبت الأوراق الخضراء	80.08	80.75	80.42
1سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	79.38	80.87	80.13
2سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	82.02	77.98	80.00
3سم أسفل منبت الأوراق الخضراء	80.07	79.10	79.59
المتوسط	80.39	79.68	80.04
L.S.D 0.0 5 (M=0.284 S =0.412 M×S=0.54) C.V% 5.8			

الاستنتاجات

نستنتج أن طريقة التصريم في الشوندر السكري أثرت بشكل معنوي في معظم الصفات الإنتاجية والتكنولوجية.

و تفوق معاملات تطبيق مستوى القطع عند منبت الأوراق الخضراء معنويا في كثير من الصفات الإنتاجية والتكنولوجية في نبات الشوندر السكري.

6- التوصيات

على ضوء النتائج التي تم الحصول عليها نقترح مايلي:

1- تطبيق طريقة التصريم المحدب في الشوندر السكري.

2- تطبيق القطع عند مستوى منبت الأوراق الخضراء.

المراجع:

التقارير الشهرية لمحطة الأرصاد الجوية في مركز بحوث الغاب (2009-2008).

العودة، أيمن ومها حديد ويوسف النمر (2009). المحاصيل السكرية، منشورات جامعة دمشق، ص 25-36.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية (2011). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط.

طحلة، محمد خير و إسماعيل محسن محمد و معين رأفت (2008). تأثير بعض طرق تخزين الشوندر السكري غير المصرم في صفاته التكنولوجية- مجلة جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 70.

قاسم، مصطفى (1992). تكنولوجيا السكر ومنتجاته. منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 410ص .

AOAC., (2000).Association of Official Analytical Chemistry Officinal methods of analysis. 17th ED,Washington,DC USA, 2(44), 1-43.

Asadi.M.(2009). Beet-Sugar handbook. P80-90.

Babro M.A. (2006). The productivity and technology of sugar beet.harkov, Ukraina,26 pages

Bartens A. (2003). International commission for uniform methods of sugar analysis (Encompassing Methods Book Third Supplements. Verlag, Berlin, Germany.

Binford. H.; and D. Traveller (2000). Harvest topics – defoliation and scaling howard binford, fieldman, the amalgamated suger company,PO BOX 1766,Nyssa,Oregon 97913-0266.Del

traveller, manager of agricultural services, the malgamated sugar company,P.O.Box 127,twin falls,Idaho 83303-0127,phone(208) 733-4104.

Champman, H.D. and Pratt,P.F.(1961). Methods of analysis for soils m plants and water. Univ. California, Berkeley, CA, USA.

Doktorova A.T. (1987). Production of sugar beet, Russian Agricultural press Moscow.Russian.,320P.

Slovtsova G.A. (1986). Productivity of sugar beet, Russian Agricultural Press, Moscow,Russian,239 pages.

Effect of Topping Method and Cutting Level of Roots on the Productivity and Quality Traits of Sugar Beet (*Beta Vulgaris*)

Loubna Nasr Haidar*(1)

(1).Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

(*Corrsponding author: Dr. Lounna Nasr Haidar. E-Mail: lubnanaser82@gmail.com).

Received: 12/07/2019 Accepted: 07/03/2020

Abstract

The present research was carried out at the Agricultural Scientific Research Center in Al Gab, Hama Governorate, Syria, to study the effect of the tapping method of roots (two methods, Convex and Horizontal) using 4 different levels of cutting (cutting at the green leaf stalk of crown, cutting at1cm below the green leaf stalk of crown cutting at 2cm below the green leaf stalk of crown, and cutting at 3 cm below the green leaf stalk of crown) on the production of sugar beet. The experiment was laid, according to split-split block design with three replications. Paradi variety was used in winter date during the seasons 2008 and 2009. The results of this research showed that: the convex tapping method gave a significant increase in root yield of sugar beet (70.2 t/ha) and , sucrose (15.42%), purity (80.39%), theoretical sugar (9.69 t/ha), extractable sugar (7.77 t/ha) and root weight (810 g). Also, the results showed that: the treatment of cutting at the green leaf stalk of the grown gave a significant increase in root yield (73.01 t/ha), sucrose(14.23%), polarity (15.62%), Brix (19.43%), purity % (80.42%), theoretical sugar (8.45 t/ha), extractable sugar (8.45 t/ha) and root weight (820 g).

Keyword: sugar beet, levels of cutting, Tapping method.