

استجابة أصناف من الشوندر السكري (*Beta vulgaris* L.) وحيد ومتعدد الأجنة للتسميد الآزوتي باستخدام طريقتين للري (رذاذ وسطحي) في العروة الصيفية

أويديس أرسلان⁽¹⁾، انتصار الجبواي⁽²⁾، زياد الإبراهيم⁽³⁾ وخالد الإسماعيل⁽⁴⁾

- (1). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. إدارة بحوث الموارد الطبيعية. دوما، ص. ب 113. دمشق، سورية.
 - (2). الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل. دوما، ص. ب 113. دمشق، سورية.
 - (3). مركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور، دائرة المحاصيل، دير الزور، سورية.
 - (4). مركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور، دائرة الموارد الطبيعية، دير الزور، سورية.
- (للمراسلة: د. إنتصار الجبواي: الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إدارة بحوث المحاصيل. دوما، ص. ب 113. دمشق، سورية. البريد الإلكتروني: dr.entessara@gmail.com)

تاريخ القبول: 2014/10/04

تاريخ الاستلام: 2014/07/19

الملخص

نُفذت التجربة الحقلية في محطة المربعية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور خلال موسمي 2009/2010 و 2010/2011، بهدف دراسة تأثير طريقتي ري (رذاذ وسطحي) وخمسة مستويات من التسميد الآزوتي (0، 60، 120، 180 و 240 كغ/هكتار)، في الصفات التكنولوجية والإنتاجية لعدة أصناف من الشوندر السكري، صنف وحيد الجنين ديتا (Dita)، واثنين متعددي الأجنة ريدا (Reda) و نادر (Nadir)، في العروة الصيفية. تمت الزراعة خلال شهر آب وفق تصميم القطع تحت المنشقة، بأربعة مكررات. أظهرت النتائج ايجابية إضافة 180 كغ/هكتار للحصول على مواصفات إنتاجية ونوعية جيدة لمحصول الشوندر السكري في العروة الصيفية. كما تفوق الصنف وحيد الجنين ديتا على باقي الأصناف في معظم الصفات المدروسة. كما يُنصح باستخدام الري بالرذاذ لما له من تأثير في رفع كل من نسبة السكر (16.2%) والمردود الجذري (73.7 طن/هكتار) مقارنة بالري السطحي (15.9%، 67.2 طن/هكتار) على التوالي، يترافق ذلك مع توفير كمية من الماء المستهلكة بنسبة لا تقل عن 20% مقارنة بالري السطحي.

الكلمات المفتاحية: الشوندر السكري، العروة الصيفية، طرائق الري، التسميد الآزوتي، الصفات النوعية، الصفات الإنتاجية، الأصناف.

المقدمة

ينتمي الشوندر السكري *Beta vulgaris var saccharifera* للفصيلة السرمقية Chenopodiaceae وهو من المحاصيل ثنائية الحول التي تشكل في السنة الأولى المجموع الخضري والجذور، وفي السنة الثانية الشمراخ الزهرية والثمار (Smith et al., 1982). المنتج الرئيس من الشوندر السكري هو السكر الذي تتراوح نسبته في الجذور بين 13-22% (Cattanach et al., 1991)، وقد ترتفع في الأصناف الحديثة إلى 24% (Getz, 2000). وهو يلي محصول قصب السكر من حيث المساحة المزروعة والإنتاج العالمي، حيث بلغ الإنتاج العالمي من السكر الناتج عن جذور الشوندر السكري حوالي 38.6 مليون طن، وكان النصيب الأكبر من هذا الإنتاج لأوروبا 21.4 مليون طن (Lichs, 2006). وتأتي أهمية الشوندر السكري في القطر العربي السوري كونه المصدر الوحيد في صناعة السكر. ويعد من المحاصيل الاستراتيجية الهامة، الذي يأتي بالمرتبة الثالثة بعد محصولي القمح والقطن. حيث تقدر المساحة المزروعة بمحصول الشوندر السكري حوالي 26 ألف هكتاراً تنتج نحو (1.8) مليون طن من جذور الشوندر السكري وبمردود قدره 69.4 طن/هكتار (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2011).

يتأثر نمو الشوندر السكري بشكل أساسي بكل من الأزوت وكمية الماء المقدمة له، وفي ظروف الحقل بالإمكان التحكم في كمية الماء المضافة وذلك عن طريق نظام الري المتبع (Houba, 1973).

وجد (Smith *et al.*, 1981) أن تباين استجابة أصناف الشوندر السكري لإضافة السماد الأزوتي قد يعزى إلى اختلاف النظام المحصولي، والظروف البيئية مثل الحرارة والأمطار. وتؤدي كميات الأزوت الزائدة عن حاجة نبات الشوندر السكري إلى انخفاض نسبة السكر وارتفاع نسبة البركس في الجذور، لذا أصبح من المهم الاهتمام بكمية الأزوت المضافة لأن تقدير قيمة الإنتاج للفلاح تتم على أساس نسبة السكر وليس على أساس وزن الجذور. ويعتبر اختيار الصنف مهماً في التقليل من تأثير كميات الأزوت الزائدة الناتج عن عدم القدرة على التحكم في الظروف البيئية أو الناجم عن سوء إدارة المزرعة. تؤدي إضافة كميات زائدة من الأزوت إلى ازدياد النمو الخضري نتيجة ازدياد وزن الأوراق ومساحتها، كما يحفز الأزوت نمو أوراق جديدة. ينعكس ذلك على نمو الجذور حتى تصل لأقصى قيمة لها. حيث يؤدي الازدياد في المساحة الورقية إلى تظليل الأوراق السفلية مما يؤثر في كفاءة التمثيل الضوئي لتلك الأوراق. وقد بينت الدراسات أنه كلما ازدادت كمية الأزوت المضافة كلما أدى ذلك لانخفاض كل من السكر والبركس (Houba, 1973; Malnou *et al.*, 2008).

يبلغ ناتج السكر الفعلي قيمته المثلى له عندما يحقق المردود الجذري أقصى قيمة له حتى ولو كانت نسبة السكر منخفضة (Malnou *et al.*, 2008). كما بينت نتائج الدراسة على عدة مستويات من التسميد الأزوتي (0، 60 و120 وحدة أزوت نقيّة للهكتار) أن الأزوت ينحصر دوره فقط في سرعة نمو الغطاء النباتي.

استخدم عزّام وآخرون (2000) في تجربة على الشوندر السكري للعروة الخريفية خمسة معدلات من السماد الأزوتي وهي: شاهد، 200، 300، 400، 500 كغ/هكتار مادة فعالة من أجل تحديد أفضل معدل لإضافة الأزوت، ووجدوا أن إضافة 200 كغ/هكتار من الأزوت قد زاد من مردودية وحدة المساحة بمعدل 12 طن/هكتار مقارنة مع الشاهد، ومع زيادة معدل الأزوت بـ 100 كغ/هكتار عن المعدل السابق لوحظ زيادة في المردود الجذري بحدود 2.5 طن/هكتار. أما عند استخدام معدل 400 كغ/هكتار أصبح المردود أعلى من الشاهد بحدود 32 طن/هكتار. وعند زيادة معدل السماد الأزوتي إلى 500 كغ/هكتار فقد لوحظ انخفاض المردود من الجذور مقارنة بالمعدل 400 كغ/هكتار.

يعدّ الشوندر السكري من النباتات الشرهة للماء ويجب ري المحصول مباشرة بعد الزراعة ويعتبر موعد الريّة الأولى هو موعد الزراعة، ويختلف عدد الريات التي يحتاجها النبات خلال موسم نموه باختلاف طبيعة التربة والمناخ السائد وموعد الزراعة وحجم وعمر النبات وكمية الأمطار الهاطلة خلال الموسم وغير ذلك من العوامل (الجباوي وآخرون، 2009).

وهناك عدة طرائق لري محصول الشوندر السكري نذكر منها: الري المحوري Pivot irrigation، الري على خطوط Furrow irrigation، الري بالدفعات Surge irrigation، والري بالرداذ (Dean and Karen Sprinkler irrigation, 2006). وقد بينت الدراسة التي نفذها (Topak *et al.*, 2010) أن اتباع الري بالتنقيط لري محصول الشوندر السكري يوفر 50% من مياه الري الكلية Full irrigation المقدمّة للمحصول. كما يوفر الري بالتنقيط 16.1% من مدخلات طاقة الري irrigation energy input، حيث بيّنوا أن استهلاك طاقة الري بلغ 60% من مدخلات الطاقة الكلي في إنتاج الشوندر السكري. إن استخدام طريقة الري بالرداذ توفر في الجهد كما تساهم في تحسين الغلة، لكن تعتبر طريقة الري على خطوط من أكثر الطرائق المتبعة في ري محصول الشوندر السكري، وتستخدم في بعض الأحيان طريقة الري في مساكب (Dean and Karen, 2006). وتعتبر طريقة الري الرذاذي من الطرائق الواعدة في ري الشوندر السكري لترشيد الاستهلاك المائي وتحسين الإنتاج ونوعيته (Janat and Somi, 2001).

يهدف البحث إلى دراسة تأثير اختلاف طريقة الري ومستويات السماد الأزوتي في بعض الصفات الإنتاجية والتكنولوجية لأصناف الشوندر السكري، وتحديد أنسب طريقة للري، وأفضل كمية من السماد الأزوتي، التي تحقق أعلى إنتاجية ونوعية للمحصول في العروة الصيفية.

مواد وطرائق البحث

نفذت التجربة الحقلية في محطة المريعية التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور خلال موسمي الزراعة 2010/2009 و 2011/2010، حيث تمت زراعة العروة الصيفية خلال شهر آب. وزرعت الأصناف الواردة بالجدول (1).

الجدول (1): نوعية ومصادر أصناف الشوندر السكري المدروسة

اسم الشركة	بلد المنشأ	نوع البذار	اسم الصنف باللغة الأجنبية	اسم الصنف باللغة العربية
SES	بلجيكا	وحيد الجنين	Dita	ديتا
		متعدد الأجنة	Reda	ريدا
		متعدد الأجنة	Nadir	نادر

جُهزت الأرض للزراعة بفلاحة أولى على عمق (30) سم، والفلاحة الثانية على عمق (20) سم، والفلاحة الثالثة على عمق (10) سم، وذلك بعد إضافة الأسمدة العضوية، وحُرثت الأرض بالكالتيفاتور، وتم تسويتها، وتقسيمها إلى قطع مساحة كل منها (40) م² بطول (8) م، والعرض (5) م، المسافة ما بين الخطوط (50) سم، والمسافة ما بين النباتات على نفس الخط (15) سم، تحتوي كل قطعة (8) خطوط، وأضيفت الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية دفعةً واحدة قبل الزراعة على شكل سوبر فوسفات ثلاثي (46%) (18.4 كغ/هكتار) وسلفات البوتاسيوم (50%) (50 كغ/هكتار)، مع 0.5 كغ بورون/B/هكتار (الجداوي والمحمد، 1999)، أما الأسمدة الأزوتية فتم إضافتها على دفعتين على شكل يوريا (46%) (92 كغ/هكتار) وفق الجدول (2)، نصف الكمية قبل الزراعة (46 كغ/هكتار) مع باقي الأسمدة والدفعة الثانية (46 كغ/هكتار) بعد إجراء عملية التفريد، وذلك على أساس تحليل التربة وحسب توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي المطبقة على الشوندر السكري في العروة الخريفية.

الجدول (2): معدلات السماد الأزوتي المدروسة

رمز المعاملة	معدلات السماد الأزوتي المضافة
N0	شاهد (بدون إضافة)
N1	60 وحدة نقية تعادل 130.4 كغ يوريا/هكتار
N2	120 وحدة نقية تعادل 260.9 كغ يوريا/هكتار
N3	180 وحدة نقية تعادل 391.3 كغ يوريا/هكتار
N4	240 وحدة نقية تعادل 521.7 كغ يوريا/هكتار

صممت التجربة الحقلية على النحو التالي:

أ- معاملة الري بالري بالريزا: تتألف من تسعة مرشات بتصريف 1.25 م³/سا عند ضغط تشغيل 3 بار، وكل أربعة مرشات بتباعد 12×9 م يعتبر مكرر يضم ثلاثة أصناف وخمس معاملات سمادية، حيث تزرع ثمانية خطوط لكل صنف.

ب- الري السطحي (على خطوط): تتألف من أربعة مكررات وكل مكرر يضم خمس معاملات سمادية أزوتية، وكل معاملة سمادية تضم ثلاثة أصناف، مساحة القطعة التجريبية (40) م² بطول (8) م، والعرض (5) م، تحتوي كل قطعة على ثمانية خطوط.

المسافة بين الخطوط في كافة معاملات التجربة (50) سم، والمسافة ما بين النباتات على نفس الخط (15) سم.

تم أخذ عينات ترابية قبل زراعة التجربة من الأعماق (0-60) سم لإجراء التحاليل الميكانيكية والكيميائية لتربة الموقع، حيث يوضح الجدول (3) بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للتربة في موقع تنفيذ البحث.

الجدول (3): التحليل الميكانيكي والكيميائي لتربة الموقع خلال موسمي الزراعة

التحليل الكيميائي								قوام التربة	التحليل الميكانيكي %			موسم الزراعة
كربونات الكالسيوم CaCO3	التوصيل الكهربائي dS/m	حموضة التربة PH	مادة عضوية %	البورون المتاح مغ/كغ	البوتاس المتاح مغ/كغ	الفوسفور المتاح مغ/كغ	الأزوت المتاح مغ/كغ		طين	سلت	رمل	
33	2.0	7.8	2.2	1.1	183.3	9.6	12.0	لومية طينية	29	38	33	2010/2009
30	2.2	7.2	2.9	1.1	190.3	10.0	11.6		30	40	30	2011/2010

تميزت تربة محطة المريعية في دير الزور بأنها لومية طينية، ومحتواها من المادة العضوية متوسط، وتعد غنية بالأزوت المتاح والفوسفور المتاح، وجيدة المحتوى بالبوتاسيوم المتاح، وغير مالحة ونسبة كربونات الكالسيوم فيها من متوسطة إلى عادية، وهي ملائمة لزراعة محصول الشوندر السكري. أعطي المحصول 9 ريات في الري السطحي و 13 رية في الري الرذاذي (الجدول 4)، وتم قلع المحصول بعد 210 يوم من الزراعة.

الجدول (4): الاستهلاك المائي (م³/هكتار) لمحصول الشوندر السكري المزروع في العروة الصيفية للموسمين 2010/2009 و 2011/2010

2011/2010				2010/2009				الشهر
الاستهلاك المائي م ³ /هكتار		عدد الريات		الاستهلاك المائي م ³ /هكتار		عدد الريات		
ري رذاذي	ري سطحي	ري رذاذي	ري سطحي	ري رذاذي	ري سطحي	ري رذاذي	ري سطحي	أب
981	2770	3	3	648	792	2	1	أيلول
1336	1208	3	1	682	874	2	1	تشرين الأول
1077	1211	2	1	352	771	1	1	تشرين الثاني
1078	1226	2	1	1050	980	2	1	كانون الأول
1253	1153	2	1	1250	921	2	1	كانون الثاني
584	1212	1	1	1520	2358	2	2	شباط
-	-	-	-	1578	2496	2	2	آذار
-	-	-	-	-	-	-	-	نيسان
-	-	-	-	-	-	-	-	أيار
-	-	-	-	-	-	-	-	حزيران
-	-	-	-	-	-	-	-	المجموع
6309	8780	13	8	7080	9192	13	9	

الصفات المدروسة:

1 - الصفات الإنتاجية (الكمية):

حُصدت ثلاثة خطوط داخلية من القطعة التجريبية، وُصِّمَت النباتات بفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري، ووُزن المجموع الجذري لتقدير المردود الجذري (طن/هكتار).

- تم حساب ناتج السكر الفعلي (طن/هكتار) بتطبيق المعادلة:

$$\text{ناتج السكر الفعلي (طن/هكتار)} = (\text{نسبة النقاوة \%} \times \text{ناتج السكر النظري}) / 100$$

ويحسب ناتج السكر النظري (طن/هكتار) من المعادلة:

$$\text{ناتج السكر النظري (طن/هكتار)} = (\text{نسبة السكر \%} \times \text{المردود الجذري}) / 100$$

2 - الصفات التكنولوجية (النوعية):

- نسبة المواد الصلبة الذائبة (البركس) Total Soluble Solids، قُدرت باستعمال جهاز (Refractometer) (AOAC, 2000).

- نسبة السكر: قُدرت نسبة السكر في العجينة باستعمال جهاز (Sacharimeter)، تبعاً لطريقة (Le-Docte (1927).
- نسبة النقاوة: حُسبت تبعاً لطريقة (Carruthers and Oldfield (1961 كالاتي:

$$\text{نسبة النقاوة \%} = 100 \times (\text{نسبة السكر \%}) / \text{TSS}$$

أجريت هذه التحاليل جميعها في مخبر الشوندر السكري في مركز البحوث العلمية الزراعية في دير الزور (محطة المريعية).
تصميم التجربة والتحليل الإحصائي: نُفذت التجربة وفق تصميم القطع تحت المنشقة Split split plot design، وبأربعة مكررات، لتحليل مصادر التباين (ANOVA) للعوامل الأساسية والتفاعل بينها، وتم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة الصفات التي شملتها الدراسة باستخدام برنامج Genstat.7 وتقدير أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمالية 5%.

النتائج والمناقشة

1 - المردود الجذري (طن/هكتار):

يوضح الجدول (5) تباين تأثير طريقة الري في المردود الجذري، وتوق طريقة الري الرذاذي في المردود الجذري ($p < 0.05$) كمتوسط عام للموسمين (73.7 طن/هكتار) على الري السطحي (67.2 طن/هكتار)، على مستوى الأصناف ومستويات السماد الأزوتي المدروسة، كما تفوق الصنف ديتا وحيد الجنين (73.8 طن/هكتار) على بقية الأصناف نادر (69.5 طن/هكتار) وريدا (68.0 طن/هكتار) وبفروق معنوية. وتوضح النتائج أيضاً وجود فروقات معنوية فيما بين معدلات التسميد الأزوتي ($p < 0.05$)، حيث تفوقت المعاملة (180 وحدة نقية) من السماد الأزوتي (77.2 طن/هكتار) على باقي المعاملات (الجدول 5).

فقد أظهرت نتائج التحليل، على مستوى التفاعلات، كما هو موضح في الجدول (5) عدم وجود تأثير معنوي لكل من التفاعلات (I^*V) و(I^*N) و(V^*N) و(I^*N^*V)، مما يدل على عدم وجود تأثير لكافة عوامل الدراسة مجتمعةً (طريقة الري ومستويات التسميد الأزوتي والأصناف) في صفة المردود الجذري، وأن هذا التأثير قد يرجع لعامل دون الآخر. أعطت زراعة الصنف ديتا باتباع طريقة الري الرذاذي وإضافة 240 وحدة نقية من السماد الأزوتي أعلى مردود جذري 92.2 طن/هكتار. وهذا يتطابق مع (Malnou *et al.*, 2008) الذي أشار إلى أن إضافة كميات إضافية من الأزوت تؤدي إلى ازدياد معدلات النمو الخضري للنبات نتيجة زيادة وزن ومساحة الأوراق، بالإضافة إلى تحفيزه على نمو وتشكل أوراق جديدة، فعالة في عملية التمثيل الضوئي، وإنتاج المادة الجافة التي تساهم بشكل إيجابي في زيادة نمو الجذور الأعظمي، مما يعكس على ارتفاع المردود الجذري الذي وصل ضمن ظروف التجربة الراهنة إلى حدود 8.8%.

الجدول (5): تأثير طريقة الري و مستويات التسميد الأزوتي في المردود الجذري (طن/هكتار) لأصناف الشوندر السكري

المتوسط	متوسط الموسمين			المتوسط	الموسم 2011/2010			المتوسط	الموسم 2010/2009			معدل التسميد الأزوتي (N)	طريقة الري (I)
	الصف (V)				الصف (V)				الصف (V)				
	نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		
56.9	56.9	56.4	57.3	61.9	61.7	62.5	61.7	51.8	52.1	50.4	53.0	0	ري سطحي
63.7	63.7	62.2	65.1	61.7	59.2	61.7	64.2	65.7	68.3	62.8	66.1	60	
67.3	65.9	67.8	68.1	63.1	58.3	66.7	64.2	71.5	73.4	69.0	72.0	120	
72.8	74.0	69.5	74.8	67.2	68.3	65.0	68.3	78.3	79.6	74.0	81.3	180	
75.6	75.1	73.5	78.3	72.2	70.0	72.5	74.2	79.1	80.2	74.6	82.4	240	
67.2	67.1	65.9	68.7	65.2	63.5	65.7	66.5	69.3	70.7	66.2	71.0	المتوسط	
56.2	53.8	53.1	61.9	54.7	50.4	52.1	61.7	57.8	57.1	54.0	62.1	0	ري رذاذي
71.3	70.6	70.7	72.7	72.6	70.1	73.4	74.2	70.0	71.0	68.0	71.1	60	
74.9	73.1	72.2	79.3	71.3	66.1	73.4	74.4	78.4	80.1	71.0	84.1	120	
81.6	79.9	76.2	88.7	72.5	66.8	70.3	80.5	90.6	93.0	82.1	96.8	180	
84.4	82.3	78.7	92.2	77.7	70.8	75.3	86.9	91.1	93.8	82.0	97.4	240	
73.7	71.9	70.2	78.9	69.8	64.8	68.9	75.5	77.6	79.0	71.4	82.3	المتوسط	
70.5	69.5	68.0	73.8	67.5	64.2	67.3	71.0	73.4	74.9	68.8	76.6	المتوسط العام	
Y= 1.45 I= 2.12 N=2.33 V=1.35 I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=1.64 V=ns I*N=4.45 I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= 2.27 N=4.06 V=2.26 I*N=ns I*V=3.02 N*V=ns I*N*V=ns				LSD 0.05	

ns: عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية 5%.

2 - نتائج السكر الفعلي (طن/هكتار):

يوضح الجدول (6) تأثير عامل طريقة الري في ناتج السكر الفعلي، حيث تفوقت طريقة الري الرذاذي في ناتج السكر الفعلي ($p < 0.05$) كمتوسط عام للموسمين (10.2 طن/هكتار) على الري السطحي (9.2 طن/هكتار) وذلك على مستوى معدلات التسميد الأزوتي والأصناف المدروسة، وتفوق الصنف ديتا ووحيد الجنين (10.2 طن/هكتار) على الصنفين متعددي الأجنة نادر (9.5 طن/هكتار) وريدا (9.5 طن/هكتار). كما توضح بيانات الجدول (6) وجود فروقات معنوية فيما بين معاملات التسميد الأزوتي، حيث أعطت المعاملة 180 وحدة نقيية من التسميد الأزوتي أعلى قيمة (10.4 طن/هكتار). نستنتج مما سبق أفضلية الري الرذاذي للحصول على أعلى مردود سكري في وحدة المساحة، على أن يضاف 180 وحدة نقيية من السماد الأزوتي، وزراعة الأصناف ووحيدة الجنين. فناتج السكر الفعلي يبلغ القيمة المثلى له عندما يحقق المردود الجذري أقصى قيمة له حتى ولو كانت نسبة السكر منخفضة (Malnou et al., 2008). أشارت نتائج التحليل (الجدول 6) إلى عدم معنوية التفاعلات من الدرجة الأولى والثانية، مما يؤكد على عدم تأثير عامل دون الآخر. كما نستنتج أن اتباع طريقة الري الرذاذي في الزراعة قد أدى إلى ارتفاع المردود السكري بنسبة 9.8%.

الجدول (6): تأثير طريقة الري و مستويات التسميد الأزوتي في ناتج السكر الفعلي (طن/هكتار) لأصناف الشوندر السكري

المتوسط	متوسط الموسمين			المتوسط	الموسم 2011/2010			المتوسط	الموسم 2010/2009			معدل التسميد الأزوتي (N)	طريقة الري (I)
	الصف (V)				الصف (V)				الصف (V)				
	نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		
8.0	7.9	7.9	8.2	8.4	8.2	8.4	8.6	7.5	7.5	7.3	7.8	0	ري سطحي
8.8	8.9	8.5	9.0	8.5	8.1	8.7	8.6	9.2	9.7	8.3	9.4	60	
9.4	9.4	9.5	9.4	9.0	8.8	9.4	8.9	9.8	10.0	9.5	9.9	120	
10.0	9.9	9.8	10.2	9.5	9.5	9.4	9.5	10.4	10.3	10.2	10.8	180	
9.9	9.3	9.8	10.6	10.1	10.5	9.6	10.2	9.7	8.0	10.0	11.0	240	
67.2	67.1	65.9	68.7	65.2	63.5	65.7	66.5	69.3	70.7	66.2	71.0	المتوسط	
8.4	7.9	8.0	9.4	7.9	7.2	7.8	8.8	8.9	8.6	8.2	10.0	0	ري رذاذي
10.3	10.3	10.1	10.6	10.3	9.9	10.6	10.5	10.3	10.6	9.6	10.7	60	
10.2	10.0	10.2	10.4	9.9	9.2	10.7	9.8	10.5	10.8	9.6	10.9	120	
10.8	9.9	10.4	12.3	10.1	9.3	9.5	11.4	11.5	10.4	11.2	13.1	180	
11.5	11.6	10.7	12.3	11.2	10.6	10.4	12.5	11.8	12.5	10.9	12.0	240	
10.2	9.9	9.9	11.0	9.9	9.2	9.8	10.6	10.6	10.6	9.9	11.3	المتوسط	
9.7	9.5	9.5	10.2	9.5	9.1	9.5	9.9	10.0	9.8	9.5	10.6	المتوسط العام	
Y= 0.35 I= 0.6 N=0.48 V=0.34 I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=0.39 V=ns I*N=0.62 I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= 0.58 N=0.87 V=0.67 I*N=ns I*V= ns N*V=ns I*N*V=ns				LSD 0.05	

ns: عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية 5%.

3 - نسبة المواد الصلبة الذائبة أو البركس (TSS %):

لوحظ ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة (البركس) كمتوسط عام عند اتباع طريقة الري الرذاذي (21.2 %)، وذلك ضمن كافة ظروف التجربة، (الجدول 7) وهو فرق ظاهري قد يعزى لأسباب متعلقة بظروف تنفيذ التجربة. وهنالك من التنبؤ به إلى أن ارتفاع هذا المؤشر له دلالة سلبية. فارتفاع هذا المؤشر يعني ارتفاع نسبة الشوائب كالبوتاسيوم والأيونات الأمينية، التي تسهم في إعاقة عملية استخلاص السكرز أثناء عملية التصنيع وتزيد من فقد السكر في المولاس. فكلما انخفض هذا المؤشر في الصنف أو ضمن المعاملة، دل ذلك على ارتفاع نوعية الجذور.

بناءً على ما سبق، فقد أعطت الأصناف متعددة الأجنة ريدا و نادر (21.1 %) قيمة أعلى في درجة البركس من الصنف وحيد الجنين ديتا (20.9 %) وبفروقات ظاهرية، أما بالنسبة لباقي المعاملات فقد لوحظ ارتفاع درجة البركس مع ارتفاع معدل التسميد الأزوتي، كما نستنتج أن اتباع طريقة الري الرذاذي وزيادة معدل التسميد الأزوتي يؤديان إلى ارتفاع درجة البركس.

الجدول (7): تأثير طريقة الري ومستويات التسميد الأزوتي في نسبة البركس (%) لأصناف الشوندر السكري

طريقة الري (I)	معدل التسميد الأزوتي (N)	الموسم 2010/2009			المتوسط	الموسم 2011/2010			المتوسط	متوسط الموسمين		
		الصنف (V)				الصنف (V)				الصنف (V)		
		ديتا وحيد	ريدا متعدد	نادر متعدد		ديتا وحيد	ريدا متعدد	نادر متعدد		ديتا وحيد	ريدا متعدد	نادر متعدد
ري سطحي	0	20.4	21.2	21.3	20.8	20.9	21.0	20.6	20.8	20.5	21.1	20.9
	60	19.6	21.6	20.2	20.7	20.2	21.7	20.3	20.7	20.0	21.6	20.6
	120	21.2	21.2	20.9	20.8	21.2	20.5	20.7	20.8	21.0	20.8	20.9
	180	20.4	19.9	22.5	21.2	21.2	21.2	21.3	21.2	20.8	21.9	21.1
	240	20.1	19.2	21.0	20.6	20.6	20.9	20.2	20.6	20.1	20.8	20.3
المتوسط												
ري رذاذي	0	21.9	21.4	21.8	20.8	21.1	21.1	20.6	20.8	20.5	21.7	20.8
	60	21.3	21.1	20.7	21.1	21.5	21.7	20.2	21.1	20.7	21.7	21.7
	120	21.0	22.4	21.8	21.2	21.6	21.7	20.5	21.2	21.7	22.1	21.5
	180	22.1	20.6	20.2	21.3	21.8	21.3	20.9	21.3	21.0	20.9	21.1
	240	21.0	19.5	19.6	20.0	21.3	21.4	22.3	21.7	20.5	20.4	20.8
المتوسط												
المتوسط العام												
LSD 0.05												
Y= ns I= 0.40 N= ns V= ns I*N=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=ns V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=0.68 V=ns I*N=ns I*V=1.05 N*V=ns I*N*V=ns				

ns: عدم وجود فروق معنوية ما بين المعاملات المدروسة عند مستوى احتمالية 5 %

4 - نسبة السكرز (%) :

يبين الجدول (8) تأثير نسبة السكرز بطريقة الري (p<0.05) عموماً حيث بلغت 16.2 % عند اتباع طريقة الري الرذاذي و 15.9 % في الري السطحي، وضمن كافة ظروف هذه التجربة أظهر الصنف نادر متعدد الأجنة أفضل نسبة السكرز 16.2 % بالمقارنة مع الصنفين ديتا وحيد الجنين وريدا متعدد الأجنة (16.0 %). وقد أعطى معدل السماد الأزوتي في المعاملة الشاهد (بدون إضافة) أعلى نسبة سكر (16.6 %) وبفروقات معنوية (p<0.05) مقارنة بمعدلات السماد المختبرة. ولوحظ بصفة عامة انخفاض نسبة السكرز مع ارتفاع معدل التسميد الأزوتي، الذي يساهم في ارتفاع نسبة الأيونات الأمينية الذي يعتبر من أهم الشوائب النتروجينية الموجودة في جذور الشوندر السكري والتي تؤثر سلباً في عملية استخلاص السكر (Hoffmann and Marlander, 2005). وقد توافقت هذه النتيجة مع العديد من الدراسات (Houba, 1973; Malnou et al., 2008) التي بينت أنه كلما ازدادت كمية الأيونات المضافة كلما أدى ذلك لانخفاض السكرز. وبلغت أعلى قيمة لهذا المؤشر في المعاملة الشاهد عند عدم إضافة الأيونات. على مستوى التفاعلات ما بين طريقتي الري (I) ومعدلات التسميد الأزوتي (N) والأصناف (V) فقد تفوق الصنف ديتا وحيد الجنين عند اتباع طريقة الري الرذاذي وعدم إضافة الأيونات للتربة (17.2 %) على كافة المعاملات المدروسة. نستنتج مما سبق أن اتباع طريقة الري الرذاذي وتقليل معدل التسميد الأزوتي يؤديان إلى ارتفاع نسبة السكرز بنسبة 1.9 %.

الجدول (8): تأثير طريقة الري و مستويات التسميد الأزوتي في نسبة السكروز (%) لأصناف الشوندر السكري

المتوسط	متوسط الموسمين			المتوسط	الموسم 2011/2010			المتوسط	الموسم 2010/2009			معدل التسميد الأزوتي (N)	طريقة الري (I)
	الصنف (V)				الصنف (V)				الصنف (V)				
	نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		
16.1	16.3	15.9	16.3	15.8	15.6	15.7	16.2	16.4	16.9	16.1	16.3	0	ري سطحي
15.9	15.9	16.0	15.8	16.0	15.8	16.5	15.6	15.7	15.9	15.4	15.9	60	
16.0	16.3	15.8	15.8	16.3	17.0	16.0	16.0	15.6	15.6	15.6	15.6	120	
15.8	16.0	16.1	15.5	16.1	15.9	16.5	15.9	15.6	16.0	15.6	15.1	180	
15.5	15.9	15.1	15.4	15.9	16.8	15.2	15.8	15.0	15.0	15.0	15.0	240	
15.9	16.1	15.8	15.7	16.0	16.2	16.0	15.9	15.7	15.9	15.5	15.6	المتوسط	
17.1	16.9	17.2	17.2	16.9	16.7	17.4	16.5	17.3	17.0	17.0	17.8	0	ري رذاذي
16.5	16.6	16.3	16.5	16.3	16.1	16.5	16.2	16.6	17.0	16.1	16.8	60	
15.9	15.9	16.5	15.3	15.9	15.9	16.8	14.9	15.9	15.9	16.1	15.6	120	
15.9	15.9	15.7	16.1	16.0	16.1	15.6	16.3	15.8	15.7	15.8	15.9	180	
15.7	16.0	15.3	15.8	16.4	16.8	15.9	16.6	14.9	15.11	14.7	15.0	240	
16.2	16.2	16.2	16.2	16.3	16.3	16.4	16.1	16.1	16.1	15.9	16.2	المتوسط	
16.1	16.2	16.0	16.0	16.2	16.3	16.2	16.0	15.9	16.0	15.7	15.9	المتوسط العام	
Y= 0.27 I= 0.333 N=0.42 V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=ns V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=0.62 V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				LSD 0.05	

ns: عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية 5 %

5 - نسبة النقاوة (%):

تعكس هذه الصفة كفاءة استخلاص السكر من جذور الشوندر السكري، وبالتالي ارتفاع هذه النسبة يدل على ارتفاع كمية السكر المستخلصة. يوضح الجدول (9) تأثير طريقة الري في نسبة النقاوة، حيث أدى تطبيق طريقة الري الرذاذي إلى ارتفاع النقاوة بنسبة تكاد لا تذكر مقارنة بالري السطحي ($p < 0.05$). وعلى مستوى التباينات فيما بين الأصناف، فقد تفوق الصنف ديتا وحيد الجنين والصنف ريديا متعدد الأجنة (87.3%) على الصنف نادر (85.3%) بنسبة النقاوة في كافة ظروف التجربة، وحقق معدل التسميد الأزوتي في المعاملة الشاهد أعلى نسبة نقاوة (87.5%) وذلك على مستوى كافة معاملات التجربة (الجدول 9). على مستوى التفاعلات ما بين طريقتي الري (I) ومعدلات التسميد الأزوتي (N) والأصناف (V) فقد تفوق الصنف ريديا متعدد الأجنة عند تطبيق طريقة الري الرذاذي وإضافة 240 وحدة نقيه من الأزوت (88.6%) على مستوى كافة المعاملات المدروسة. نستنتج مما سبق أن اتباع طريقة الري الرذاذي وتقليل معدل التسميد الأزوتي يؤديان إلى ارتفاع نسبة النقاوة، نتيجة ارتفاع نسبة السكروز في جذور الشوندر السكري، فالنقاوة تمثل حاصل قسمة نسبة السكروز إلى البريكس كنسبة مئوية (Hassanin, 1991; Besheit and El-Gharbawy, 1991)، كما بينت الدراسات تأثير نسبة السكر سلباً بارتفاع معدل التسميد الأزوتي نتيجة ارتفاع نسبة الأزوت الأميني الذي يعيق استخلاص السكروز من جذور الشوندر السكري (Kenter and Hoffmann, 2008).

الجدول (9): تأثير طريقة الري و مستويات التسميد الأزوتي في نسبة النقاوة (%) لأصناف الشوندر السكري

المتوسط	متوسط الموسمين			المتوسط	الموسم 2011/2010			المتوسط	الموسم 2010/2009			معدل التسميد الأزوتي (N)	طريقة الري (I)
	الصف (V)				الصف (V)				الصف (V)				
	نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		نادر	ريدا	ديتا		
87.3	85.9	87.9	88.0	85.9	85.7	86.0	86.0	88.6	86.2	89.8	90.0	0	ري سطحي
87.5	88.3	85.9	88.2	86.4	87.0	85.9	86.3	88.5	89.7	85.9	90.0	60	
87.8	88.0	88.1	87.5	87.5	88.3	87.8	86.5	88.1	87.6	88.4	88.4	120	
86.6	84.3	87.7	88.0	87.4	87.1	87.3	87.7	85.9	81.5	88.0	88.4	180	
84.6	77.5	88.2	88.1	87.5	88.9	86.7	87.1	81.7	66.1	89.7	89.2	240	
86.8	84.8	87.5	88.0	86.9	87.4	86.7	86.7	86.6	82.2	88.3	89.2	المتوسط	
87.6	87.3	87.2	88.5	86.2	86.0	85.6	86.8	89.1	88.5	88.8	90.1	0	ري رذاذي
87.9	87.6	87.6	88.4	87.5	87.5	87.5	87.4	88.3	87.8	87.7	89.3	60	
85.9	86.4	85.5	85.6	87.7	88.0	87.0	88.0	84.1	84.8	84.1	83.2	120	
83.9	79.6	86.0	86.0	86.4	86.1	86.2	86.9	81.4	73.2	85.9	85.1	180	
87.1	88.4	88.6	84.4	87.5	88.9	86.9	86.9	86.7	88.0	90.3	81.9	240	
86.5	85.9	87.0	86.6	87.0	87.3	86.6	87.2	85.9	84.5	87.3	85.9	المتوسط	
86.6	85.3	87.3	87.3	87.0	87.3	86.7	87.0	86.2	83.3	87.8	87.6	المتوسط العام	
Y= ns I= 0.25 N= ns V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N=1.07 V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				I= ns N= ns V=ns I*N=ns I*V=ns N*V=ns I*N*V=ns				LSD 0.05	

ns: عدم وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالية 5 %

الاستنتاجات

يعدّ الري الرذاذي المتزامن مع إضافة 180 وحدة نقيية من السماد الأزوتي والتي تعادل 391.3 كغ/هكتار (وهي نفس الكمية الموصى بها من قبل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية للشوندر الشتوي والتي تعادل 180 وحدة نقيية من الأزوت، وأقل من الكمية الموصى بها للشوندر الخريفي والتي تعادل 200 وحدة نقيية من الأزوت) مناسباً للحصول على مواصفات إنتاجية وتكنولوجية جيدة لنبات الشوندر السكري (المردود الجذري ونتاج السكر الفعلي، ونسبة السكر والنقاوة)، وذلك لجميع الأصناف المختبرة وحيد ومتعدد الأجنّة، مع ملاحظة تفوق الصنف ديتا وحيد الجنين على الأصناف متعددة الأجنّة ريديا و نادر في صفات المردود الجذري ونتاج السكر الفعلي، ونسبة السكر والنقاوة.

من أجل الحصول على مواصفات إنتاجية وتكنولوجية جيدة لمحصول الشوندر السكري، فإننا نوصي بالانتقال إلى طرائق الري الحديث (الرذاذ) لما لها من أثر في توفير المياه بنسبة 20 % وزيادة الإنتاج الجذري والسكري ونسبة السكر بنسبة (8.8 و 9.8 و 1.9 %) على الترتيب، وإضافة 180 وحدة نقيية من الأزوت (تعادل 391.3 كغ يوريا/هكتار) وزراعة الأصناف وحيدة الجنين مما يضمن الحصول على إنتاج جيد وبمواصفات تكنولوجية أفضل.

المراجع

- الجداوي، سمير وحسين المحمد (1999). تأثير عنصر البورون في إنتاج الشوندر السكري كماً و نوعاً في منطقة الغاب. مجلة الباسل للعلوم الهندسية. (81): 69-86.
- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، (2011). الجمهورية العربية السورية، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مديرية التخطيط.
- الجباوي، انتصار وسمير الجداوي وموفق بيرق وسليم خوجة (2009). الشوندر السكري. منشورات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. النشرة رقم 482.
- عزام، حسن وعبد العزيز الصباغ، ويوسف نمر (2000). تأثير مواعيد القلع والتسميد الأزوتي والكثافة النباتية في إنتاجية الشوندر السكري ودرجة حلاوته. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 16(1): 52-66.

- AOAC. (2000). Association of official analytical chemistry officinal methods of analysis. 17th Ed, Washington, DC USA, 2(44): 1 -43.
- Besheit, S.Y. and A. A. EL-Gharbawy (1991). cultivars, harvesting dates and their effect on yield and quality of sugar beet. *Annals of Agric. Sci. Moshtohor*, 29 (2): 717- 727.
- Carruthers, A., J.F.T. Oldfield (1961). Methods for the Assessment of Beet Quality. *Int. Sug. J.*, (63): 103- 137.
- Cattanach, A.W; A.G. Dexter, and E.S. Oplinger (1991). Sugar Beets. *Alternative Field Crops Manual*. University of Wyoming Cooperative
- Dean, A. and C. Karen (2006). Effect of irrigation methods, nitrogen and phosphorus fertilizer rates on sugar beet yield and quality.
- Getz, H.P. (2000). Sucrose accumulation and synthesis in sugar beet .*Developments in Crop Science*, 26: 55- 77.
- Hassanin, M.A. (1991). Yield response of some sugar beet varieties to thinning and harvesting dates. *bull. Fac. of Agric. University of Cairo*, 42 (3): 673- 686.
- Hoffmann, C. and B. Marlander (2005). Composition of harmful nitrogen in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) -Amino Acids, Betaine, Nitrate as Affected by Genotype and Environment. *European Journal of Agronomy*, 22, 255 - 265.
- Houba, V.J.G. (1973). Effect of nitrogen dressing on growth and development of sugar beet. *Center for Agriculture Publishing and Documentation, Wageningen*, p: 2 -3.
- Janat, M and G. Somi (2001). Performance of cotton crop grown under surface irrigation and drip fertigation. II. Field water use efficiency and drymatter distribution. *Comm. Soil. Sci. and Plant Analysis*, 32 (19&20).
- Le Docte, A. (1927). Commercial determination of sugar in beet root using the Shacks-Le Docte process, *Int. Sug. J.*, 29: 48892-.[C.F. Sugar Beet Nutrition, April 1972 Applied Science Publishers LTD, London. A.P. Draycott].
- Lich's, F. O. (2006). *International Sugar and Sweetener Report*. 138, No. 19.
- Malnou, C.S., K. W. Jaggarad, D. L. Sparkes (2008). Nitrogen fertilizer and the efficiency of the sugar beet crop in late summer. *European Journal of Agronomy*, 28(1): 47- 56.
- Smith, G.A., E. E. Schweizer and S. S. Martin (1982). differential response of Sugar beet Populations to herbicides. *Crop Sci.*, 22: 81- 85.
- Smith, L.J., G. Buzicky and G. Malzer (1981). The effects of nitrogen levels on sugar beet variety performance. *Sugar beet Research and Extension Reports*, (12): 97- 107.
- Topak, R., S. Suheri, and B. Acar (2010). Comparison of energy of irrigation regimes in sugar beet production in semi-arid region. *Dep. Of Agric. Structures and irrigation. Fac. Of Agric. Selcuk Univ.*, 42075 Konya, Turkey. 35(12): 5464- 5471.

Response of Mono and Multigerm Varieties of Sugar Beet (*Beta vulgaris* L.) to Nitrogen Fertilization, Using Two Irrigation Methods (Sprinkler – Furrow) During Summer Timen

Awadis Arslan⁽¹⁾, Entessar Al Jbawi⁽¹⁾, Ziad Al Ibrahim⁽²⁾ & Khaled Al Ismaeel⁽²⁾

(1). General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR). Douma, P. O. Box 113, Damascus, Syria.

(2). Scientific Agricultural Research Center of Der- Al Zur. Der-Al Zur, Syria.

(Corresponding author: Dr. Entessar AL jbawi: General Commission for Scientific Agricultural Research)(GCSAR). Douma, P. O. Box 113, Damascus, Syria. E-mail: dr.entessara@yahoo.com)

Received: 19 | 07 | 2014

Accepted: 04 | 10 | 2014

Abstract

The field experiment was conducted at Al Mray'eya Research Station, Scientific Agricultural Research Center of Der- Al Zur (NE Syria) during 2009 / 2010 and 2010 / 2011 seasons, to study the effect of two methods of irrigation (sprinkler, furrow) and five levels of nitrogen fertilizers (0, 60, 120, 180 and 240), on technological and production traits of three sugar beet varieties, i.e. Dita, Reda, and Nadir in summer time. The experiment was sown in August. A split split plot design was used with four replications. The results exhibited that the addition of 180 pure unit of nitrogen achieved the best technological and production traits. Dita monogerm variety surpassed the other varieties in most of the technological and production characters. It is recommended the sprinkler irrigation, because it increased sucrose percentage (16.2%) and root yield (73.7 ton/ha), as compared with furrow irrigation (15.9%, 67.2 ton/ha) respectively, besides sprinkler irrigation saves water consumption about 20% as compared with furrow irrigation method.

Key words: Sugar beet, Summer time, Irrigation methods, Nitrogen fertilization, Technological traits, Production traits, Varieties.