تأثير الكثافة النباتية والسماد النتروجيني في نمو وحاصل البنجر السكري

أياد طلعت شاكر ناطق قاصد محمد

الخلاصة

طبقت التجربة خلال الموسم 2002-2003 في موقع القبة/ محافظة نينوى في تربة طينية مزيجيه، حيث تم دراسة تأثير ثلاثة كثافات نباتية(66،7، 80 و 100 ألف) نبات/هـ ،وثلاثة مستويات من النتروجين (صفر، 60 و 120) كغم/هـ ، في نمو وحاصل البنجر السكري. حيث أشارت نتائج التجربة إلى تفوق معنوي في حاصل الجذور، حاصل السكر الكلي عند الكثافة النباتية (80 ألف) نبات/هـ. كما تفوق حاصل السكر المستخلص عند الكثافتين (80 و 100 ألف) نبات/هـ. بينما تفوقت معنويا النسبة المئوية للسكر والنسبة المئوية لنقاوة العصير السكري عند زراعة البنجر السكري بكثافة نباتية (66،7 ألف) نبات/هـ. وأدى تسميد البنجر السكري بمعدل (120 كغم) نتروجين/هـ إلى زيادة معنوية في حاصل الجذور، النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية، حاصل السكر الكلي وحاصل السكر المستخلص، بينما أعطى التسميد بمعدل (60 كغم) نتروجين/هـ زيادة معنوية في النسبة المئوية للسكر، النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري وحاصل السكر الكلي. واظهر تداخل الكثافة النباتية (80 ألف) نبات/هـ مع المستوى (120 كغم) نتروجين/هـ تفوقا معنويا في حاصل الجذور وحاصل السكر الكلي. وأعطى تداخل الكثافات النباتية الثلاثة مع المستوى 120 كغم نتروجين/هـ تفوقا معنويا في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وحاصل السكر المستخلص. كما بلغ أعلى معدل معنوي للنسبة المئوية للسكر والنسبة المئوية لنقاوة العصير عند تداخل الكثافة النباتية (66،7 ألف) نبات/هـ مع المستوى (60 كغم) نتروجين/هـ . أشارت نتائج تحليل الانحدار إلى أن العلاقة بين حاصل السكر المستخلص مع كل من: حاصل الجذور- علاقة خطية، ومع النسبة المئوية للسكر والنسبة المئوية لنقاوة العصير السكري- تربيعية.

المقدمة

يتأثر نمو وحاصل البنجر السكري (Beta vulgaris L.) بعوامل عديدة منها التسميد النتروجيني والكثافة النباتية. إن من المشاكل التي تواجه تسميد البنجر السكري هو عدم معرفة الكمية المثلى المضافة من النتروجين إلى التربة،في كثير من المناطق ومنها المنطقة المنفذة فيها التجربة , إذ قد يتسبب إضافة كميات كبيرة من النتروجين إلى تدهور في الصفات النوعية للبنجر السكري. وتعتمد كمية السماد النتروجيني المضافة إلى التربة إلى عوامل عديدة منها: خصوبة التربة، محتوى التربة من النتروجين الجاهز والكلي، المادة العضوية، نوعية التربة، رقم حموضة التربة، رطوبة التربة، العوامل المناخية وطبيعة نمو النبات (النعيمي، 1999). وتوصل عبدال (2004) إلى أن محتوى تربة القبة في محافظة نينوى من النتروجين الجاهز وضمن العمقين صفر- 30سم و 30-60سم كان مساويا إلى 57 و 18،3جزء بالمليون على التوالي. واستنتج Lamb و Moraghan(1993) إلى أن إضافة كميات متزايدة من النتروجين إلى تربة محتواها متوسط من النتروجين يؤدي إلى زيادة نسبة الصوديوم، البوتاسيوم والنترات في التربة مما يؤدي إلى انخفاض في النسبة المئوية لنقاوة

الجذور والسكر الأبيض بلغ عند استخدام (150كغم نتروجين/هـ) وعند كثافة نباتية (100 ألف نبات/هـ) ، بينما كان تأثير النتروجين والكثافة النباتية غير معنوي في النسبة المئوية للسكر. وأشارت Quda (2005) في تجربة ولمدة سنتين في تربة مستصلحة حديثا، حيث استخدمت ثلاثة مستويات من النتروجين(166,6 ، 214,2 و261,8كغم/هـ) ، وثلاثة كثافات نباتية(83,3 ، 109,5 و 133,3 ألف) نبات/هـ ، حيث حصلت على زيادة معنوية في حاصل الأوراق ، حاصل الجذور، طول الجذر، قطر الجذر، النسبة المئوية للسكر، النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية وحاصل السكر وذلك عند المستوى(261,8كغم) نتروجين/هـ وعند الكثافة النباتية(109,5 ألف نبات/هـ) كما اظهر تداخل هذين العاملين أعلى معدل معنوي في تلك الصفات. تهدف الدراسة إلى معرفة المستوى الأمثل من السماد النتروجيني المضاف إلى التربة وكذلك تأخير الكثافة النباتية والتداخل بينهما في صنف جديد تم استيراده حديثا من قبل مصنع السكر وتأثير تلك العوامل في تحسين الصفات الكمية والنوعية للبنجر السكري.

العصير السكري وقلة في حاصل السكر المستخلص. بينما لاحظ Winter (1990) أن حاصل السكر يزداد عند التسميد بمعدلات عالية من النتروجين في حالة توفر كمية كافية من الرطوبة في التربة أثناء نمو البنجر السكري. أن تحديد الكثافة النباتية المثلى للبنجر السكري يعتبر عامل مهم لتحقيق أعلى حاصل من الجذور والسكر. حيث أشار Yousif(2001) إلى أن زراعة البنجر السكري في مسافات (15، 20، 25سم) بين النباتات (مع تثبيت المسافة بين المروز 60سم) قد أدى إلى زيادة معنوية في حاصل الجذور، قطر الجذر، حاصل الأوراق وحاصل السكر، بينما لم يلاحظ أي تأثير معنوي لتلك المسافات في طول الجذر، النسبة المئوية للسكر والنسبة المئوية لنقاوة العصير. وتوصل Kempet وآخرون (1994) إلى أن أعلى حاصل من السكر تحقق عند كثافة نباتية (80 ألف نبات/هـ) . ووجد Draycott وDurrant (1974) أن أعلى نسبة مئوية للسكر ولنقاوة العصير السكري تم الحصول عليها عند إضافة (78 إلى 151كغم) نتروجين/هـ إلى التربة وعند كثافة نباتية (79 ألف نبات/هـ). وتوصل Milan وآخرون (1997) إلى أن أعلى حاصل من

مواد البحث وطرائقه

طبقت التجربة خلال الموسم الزراعي 2002-2003 في موقع القبة غرب مدينه الموصل . وضمن محافظة نينوى في حقول المزارعين في تربة طينية مزيجيه ، حيث تم زراعة الصنف Panama (وهو صنف أحادي الجنين Monogerm triploid يمتاز بارتفاع حاصله من السكر) وذلك في منتصف تشرين الأول. أضيف السماد النتروجيني بثلاثة مستويات(صفر، 60 و120كغم/هـ)، كما استخدمت ثلاثة كثافات نباتية في التجربة وهي (66,7 ,30سم بين نبات وأخر ×50سم بين مرز وأخر) 80 (25سم بين نبات وأخر ×50سم بين مرز وأخر) و100 ألف نبات/هـ (20سم بين نبات وأخر × 50سم بين مرز وأخر)، وكان عدد المروز في اللوح الواحد أربعة مروز وبطول 3م. وزعت المعاملات في ثلاثة مكررات في قطاعات عشوائية كاملة ووفق تصميم القطع المنشقة، وكانت مستويات السماد النتروجيني ضمن القطع الرئيسية والكثافات النباتية ضمن القطع الثانوية. تم إجراء التحليل الإحصائي للتجربة واختبار ونكن عند مستوى احتمال 5% وفقا لما أورده الراوي وخلف الله (1980)، كما تم حساب معادلات الانحدار بين الصفات الرئيسية والتي تؤثر مباشرة في حاصل السكر المستخلص وفق برنامج SAS (1996) أضيف

القلع. تم احتساب حاصل الجذور الفعلي في كل وحدة تجريبية بالطريقة الوزنية، أما النسبة السكرية فقد تم تقديرها في مصنع السكر وذلك عن طريق تقطيع الجذور إلى شرائح صغيرة وإضافة محلول هيدروكسيد الألمنيوم ليضم العينات (بدلا من خلات الرصاص الحامضية) لفصل السكروز عن اللب ثم إجراء عملية الترشيح وتقدير نسبة السكروز في الراشح بواسطة جهاز Saccharometer، أما نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فقد تم تقديرها بواسطة جهاز Refractometer. النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري تم احتسابها وفق المعادلة التالية:

السماد النتروجيني إلى التربة على شكل يوريا (N%46) وعلى دفعتين: نصف الكمية عند الزراعة والنصف الآخر بعد شهر ونصف من الزراعة، أما السماد الفوسفاتي فأضيفت كل الكمية عند إعداد الأرض وبمقدار 100كغم فسفور/هـ وعلى شكل سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثي (48% P2O5)، واجري القلع في (13) حزيران. تم إجراء عدد من الريات التكميلية عند انقطاع الأمطار في المراحل المتأخرة من نمو النبات وذلك بمعدل رية واحدة في الاسبوعين الثالث والرابع من شهر نيسان وريتين في الاسبوع الاول والثاني والثالث من شهر مايس , وتوقف عن الري قبل عشرون يوم من

$$\% \text{ لنقاوة العصير السكري} = \frac{\% \text{ للسكروز}}{\% \text{ للمواد الصلبة الذائبة الكلية}} \times 100$$

أما حاصل السكر الكلي (طن/هـ)= حاصل الجذور (طن/هـ) × % للسكر

تم تقدير حاصل السكر المستخلص (الأبيض أو النقي) وفق معادلة Dexter وآخرون (1967) وهي=

حاصل الجذور (طن/هـ) × %للسكر القابل للاستخلاص، حيث أن % للسكر القابل للاستخلاص=

$$(\% \text{ للسكر} - \% \text{ للفقد في المعمل}) \left(\frac{1 - \% \text{لنقاوة المولاس}}{100 - \% \text{ لنقاوة المولاس}} \right) \times \left(\frac{100 - \% \text{ لنقاوة العصير}}{\% \text{ لنقاوة العصير}} \right)$$

مع العلم أن نسبة الفقد في المعمل= 0,3%، ونسبة نقاوة المولاس= 62,5% وهما تستعملان كأرقام ثابتة.

يمثل الجدول (1) البيانات المناخية للموسم 2002-2003 حسب تقرير محطة الأنواء الجوية في الرشيدية:

الجدول (1): البيانات المناخية للموسمين 2002-2003

أشهر السنة	المعدل الشهري للحرارة(م°)	معدل الرطوبة النسبية(%)	كمية الأمطار (ملم)
تشرين الثاني	15,7	71,0	14,4
كانون الأول	7,9	86,5	102,2
كانون الثاني	9,4	76,8	79,7
شباط	9,5	73,3	102,3
آذار	11,6	67,4	36,0
نيسان	19,0	64,4	3,4
مايس	24,9	52,3	1,2
حزيران	32,9	29,0	صفر

تم تقدير كل من النتروجين، الفسفور والبوتاسيوم الجاهز في التربة حسب طريقة Page وآخرون (1982)، وكما هو موضح في جدول (2).

الجدول (2): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة موقع القبة للموسم 2002-2003

الصفات	عمق التربة	
	صفر-30سم	30-60سم
الرمل (غم/كغم)	148	127
الغرين (غم/كغم)	325	301
الطين (غم/كغم)	417	490
النسجة	طينية مزيجية	طينية مزيجية
المادة العضوية (غم/كغم)	9,6	8,5
كاربونات الكالسيوم (غم/كغم)	210	233
درجة الحموضة	7,2	7,5
درجة التوصيل (دسم/م)	0,80	0,69
النتروجين الجاهز (جزء بالمليون)	37,2	32,8
الفسفور الجاهز (جزء بالمليون)	15,0	11,9
البوتاسيوم الجاهز (جزء بالمليون)	98,1	82,0

النتائج والمناقشة

يشير الجدول (2) إلى أن محتوى تربة التجربة في موقع القبة لكل من النتروجين والفسفور الجاهز هو قليل مما يدل على ضرورة إضافة السماد النتروجيني إضافة إلى الفسفور لهذه التجربة. ويوضح جدول (3) تحليل التباين للصفات المدروسة.

الجدول (3): نتائج تحليل التباين للصفات المدروسة.

مصادر التباين	درجات الحرية	مجموع المربعات					
		الصفات					
		حاصل الجذور طن / هـ	السكر (%)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	النقاوة	حاصل السكر الكلي (طن / هـ)	حاصل السكر المستخلص (طن / هـ)
القطاعات	2	7.936	0.02	0.016	0.214	.176	0.042
الكثافة النباتية	2	632.420	15.707	40.527	611.321	18.516	9.531
القطاعات × الكثافات	4	6.338	2.593	0.844	89.148	1.236	0.043
التسميد النتروجيني	2	60.62	2.647	2.527	272.721	1.082	0.455
الكثافة النباتية × التسميد النتروجيني	4	1.64	0.453	0.273	27.255	0.029	0.023
القطاعات × الكثافات × التسميد النتروجيني	12	39.687	2.708	7.72	278.138	0.829	0.506

أعلى زيادة معنوية في حاصل الجذور بلغ عند الكثافة النباتية (80 ألف نبات/هـ) وبزيادة (5.68%) مقارنة بالكثافة النباتية (66,7 ألف نبات/هـ) ، بينما اخذ حاصل الجذور بالتناقص عند الكثافة النباتية 100 ألف نبات/هـ . ويعزى ذلك التناقص إلى المنافسة الشديدة بين النباتات في وحدة المساحة على امتصاص الماء والعناصر الغذائية في التربة مما اثر سلبيا في نمو وحاصل الجذور. وفي تجربة قام بها Burcky وWinner(1986) حيث توصل إلى أن أعلى حاصل من الجذور والسكر تحقق عندما تراوحت الكثافة النباتية مابين (80-100 ألف نبات/هـ) . بالرجوع إلى جدول (1) يتبين أن مجموع الأمطار خلال موسم نمو البنجر

حاصل الجذور: يبين الجدول (4) تفوق حاصل الجذور معنويا عند إضافة (120 كغم) نتروجين/هـ إلى التربة، حيث كانت نسبة الزيادة (22.97%)مقارنة بمعاملة المقارنة، مما يدل على استجابة البنجر السكري للكميات العالية من النتروجين والذي أدى بدوره إلى تحسين في نمو الأوراق وزيادة في نواتج عملية التمثيل الضوئي في النبات وانعكس ذلك ايجابيا على نمو الجذور (الرؤوس) (شاكر , 1993) . وقد وجد Carter و Traveller (1981) أن أعلى حاصل من الجذور تحقق عند إضافة (252 كغم نتروجين/هـ) في المراحل الأولى من نمو البنجر السكري وعندما يكون دليل المساحة الورقية مساويا إلى(5,5). كما يشير الجدول إلى أن

الجدول (4): تأثير السماد النتروجيني والكثافة النباتية في حاصل الجذور والنسبة المئوية للسكر للبنجر السكري.*

الكثافة النباتية (ألف نبات/هـ)	حاصل الجذور (طن/هـ)				السكر (%)			
	مستويات السماد النتروجيني(كغم/هـ)			معدل الكثافة النباتية	مستويات السماد النتروجيني(كغم/هـ)			معدل الكثافة النباتية
	صفر	60	120		صفر	60	120	
66,7	49,0و	52,0د- و	60,7ب	53,9ب	12,5د-و	14,7أ	13,3ب-د	13,5أ
80	52,5دهـ	56,0ج	64,1أ	57,5أ	12,2هـ-و	14,0أب	13,1ب-هـ	13,1أب
100	50,1هـ-و	54,2ج د	61,5أب	55,3ب	11,9 و	13,5ب ج	12,8ج-و	12,7ب
معدل السماد النتروجيني	50,5 ج	54,1 ب	62,1 أ		12,2ب	14,1أ	13,1أب	

*الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروقات معنوية وتحت مستوى احتمال 0,05

أن أعلى معدل معنوي لحاصل الجذور بلغ عند تداخل مستوى السماد النتروجيني (120 كغم/هـ) مع الكثافة النباتية (80 ألف نبات/هـ) وكان مساويا إلى(السكري هو(339,2 ملم) وهي كمية قليلة اذا اخذ بنظر الاعتبار حاجة النبات للماء خلال الزراعة الخريفية، وبهذا فهي تعتبر عامل مؤثر في نمو البنجر السكري إضافة إلى تأثير النتروجين. كما يشير الجدول (3) إلى

تداخل مستوى النتروجين 60 كغم/هـ مع الكثافة النباتية(66,7 ألف نبات/هـ) حيث بلغ 14,7%.

النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية: يشير جدول (5) إلى أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تزداد بزيادة مستويات السماد النتروجيني، حيث بلغ أعلى معدل معنوي لهذه الصفة عند المستوى(120 كغم نتروجين/هـ) وبزيادة مقدارها (18.87%) مقارنة بمعاملة المقارنة، وقد يعزى سبب الزيادة إلى دور النتروجين في زيادة كمية المادة الجافة في الجذر وخصوصا عند نقص هذا العنصر في التربة. بنما لاحظت Quda (2005) زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند زيادة السماد النتروجيني من (166,6 إلى 261,8 كغم/هـ) . ويستنتج من الجدول (4) أيضا عدم وجود فروقات معنوية في هذه الصفة عند الكثافات النباتية الثلاثة وبلغ أعلى معدل معنوي لنسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية عند تداخل المستوى 120 كغم نتروجين/هـ مع الكثافتين (80 و 100 ألف نبات/هـ) حيث بلغ (19,0 و 19,2%) على التوالي.

النسبة المئوية لنقاوة العصير: يلاحظ من جدول (5) انخفاض النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري عند المستوى العالي من السماد النتروجيني (120 كغم/هـ)، ويعزى ذلك إلى ارتفاع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية عند تلك المعاملة. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Carter و Traveller (1981) من أن الإضافات المتزايدة من النتروجين تؤدي إلى قلة في النسبة المئوية لنقاوة العصير. واستنتج smit وآخرون (1995) أن زيادة 64,1طن/هـ) والذي تفوق معنويا على جميع التداخلات في التجربة .

النسبة المئوية للسكر: يبين الجدول (4) أن إضافة (60كغم نتروجين/هـ) قد أعطى أعلى زيادة معنوية في النسبة المئوية للسكر وبمقدار (15.57%) مقارنة بمعاملة المقارنة. وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه شاكر (1993) من أن إضافة (60 كغم نتروجين/هـ) إلى التربة قد أعطى أعلى نسبة سكرية في الجذور للموسمين الخريفي والربيعي حيث كانت مساوية إلى(12,7 و 15,0%) على التوالي. كما يشير الجدول (3) إلى انخفاض النسبة المئوية للسكر عند زيادة مستويات النتروجين المضافة من (60 إلى 120 كغم/هـ) . ويمكن تفسير سبب الانخفاض إلى أن الإضافات المتزايدة من النتروجين فوق المستوى الأمثل يؤدي إلى زيادة في النمو الخضري وانتقال نواتج التمثيل الضوئي من الجذر إلى الأوراق مما يسبب في نقص المادة الجافة في الجذر (وزيادة نسبة الماء على أساس الوزن الرطب للجذر) وبالتالي نقص في النسبة السكرية (Carter و Traveller، 1981). كما يبين الجدول إلى أن أعلى معدل معنوي للنسبة المئوية للسكر بلغ عند الكثافة النباتية 66,7 ألف نبات/هـ وبزياده مقدارها (3.5 و 6,3%) مقارنة بالكثافتين 080 و 100 ألف نبات/هـ) على التوالي. أن سبب الزيادة في النسبة المئوية السكري عند الكثافة النباتية القليلة (66,7 ألف نبات/هـ) قد يعزى إلى حصول النبات على كمية من الضوء اكبر وعناصر غذائية من التربة بصورة أفضل. وبلغ أعلى معدل معنوي للنسبة المئوية السكرية عند

الجدول (5): تأثير السماد النتروجيني والكثافة النباتية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية والنسبة المئوية لنقاوة العصير السكري.*

الكثافة النباتية (ألف نبات/هـ)	المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)				النقاوة (%)			
	مستويات السماد النتروجيني (كغم/هـ)			معدل الكثافة النباتية	مستويات السماد النتروجيني (كغم/هـ)			معدل الكثافة النباتية
	صفر	60	120		صفر	60	120	
66,7	15,6د	17,2ب-ج	18,6أب	17,1 أ	80,3 أب	85,7 أ	71,6ب-د	79,2 أ
80	15,7د	17,4ب-ج	19,0 أ	17,4 أ	77,9أ-ج	80,5أب	69,0ج د	75,8أب
100	16,5ج د	17,9أ-ج	19,2 أ	17,9 أ	72,1ب-د	75,4ب-د	66,7 د	71,4 ب
معدل السماد النتروجيني	15,9 ج	17,5 ب	18,9 أ		76,8 أ	80,5 أ	69,1 ب	

*الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروقات معنوية وتحت مستوى احتمال0,05

و(5) نستنتج أن النسبة المئوية لنقاوة العصير تتناسب طرديا مع النسبة المئوية للسكر وعكسيا مع النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية.

حاصل السكر الكلي: يبين جدول (6) إلى أن هذه الصفة ازدادت معنويا عند المستوى(120 كغم نتروجين/هـ) وبزيادة مقدارها 30,6% مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث تعزى أسباب الزيادة إلى زيادة حاصل الجذور عند نفس المعاملة. وكانت هذه النتائج مطابقة لما توصلت إليه Quda (2005) من أن حاصل السكر يتأثر بحاصل الجذور بصورة اكبر من تأثره بالنسبة السكرية. وتفوقت معنويا الكثافة النباتية 80 ألف نبات/هـ في حاصل السكر الكلي وبزيادة مقدارها 2,7 و 5,6% مقارنة بالكثافتين(66,7 و 100 ألف نبات/هـ) على التوالي. وتتفق هذه النتائج مع ماتوصل إليه Kempet وآخرون (1994)، بينما وجد Edris وآخرون (1992) أن أعلى حاصل من السكر كان عند الكثافة النباتية (133,3 ألف

معدلات النتروجين المضاف إلى التربة يؤدي إلى زيادة مركبات النتروجين-أمينو ألفا، نسبة الصوديوم والبوتاسيوم في الجذر والتي تساعد على زيادة تجميع ايونات النترات $NO3^-$ حيث تسبب تلك الايونات خفض في الصفات النوعية للعصير السكري مما يؤدي بالتالي إلى قلة في حاصل السكر المستخلص. كما يشير الجدول نفسه إلى أن أعلى معدل معنوي لنقاوة العصير كان عند الكثافة النباتية(66,7 ألف نبات/هـ) وبزيادة مقدارها (10,9%) مقارنة بالكثافة النباتية (100 ألف نبات/هـ). كما اظهر تداخل المستوى(60 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية(66,7 ألف نبات/هـ) أعلى معدل معنوي لنقاوة العصير و حيث بلغ كان مساويا إلى(85,7%) . بينما توصلت Quda (2005) إلى أن أعلى معدل معنوي لنقاوة العصير بلغ عند تداخل المستوى (166,6 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية (83,3 ألف نبات/هـ) بلغ (96,3%) . من جدولي (4)

الجذور عند نفس المستوى من السماد النتروجيني، أي بمعنى أخر أن حاصل السكر المستخلص تأثر بحاصل الجذور بصورة اكبر من تأثره بالنسبة السكرية والنسبة المئوية لنقاوة العصير والتي تمثل المحصلة النهائية لحاصل السكر المستخلص. بينما استنتج Carter وTraveller (1981) أن الإسراف بالتسميد النتروجيني والتأخير في إضافته يؤدي إلى انخفاض في النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري وقلة في حاصل السكر المستخلص. ويشير الجدول أيضا إلى تفوق الكثافتين(80 و100 ألف نبات/هـ) في حاصل السكر المستخلص وبزيادة مقدارها (8،0% و6،6%) على التوالي مقارنة بالكثافة النباتية (66،7 ألف نبات/هـ) ، وقد يرجع سبب التفوق إلى أن حاصل الجذور كان أفضل نبات/هـ). وذكر Milan وآخرون (1997) أن الكثافة النباتية(100 ألف نبات/هـ) قد أعطت أعلى حاصل من السكر مقارنة بالكثافة النباتية (60 ألف نبات/هـ) . كما يشير الجدول (5) إلى أن أعلى معدل معنوي لحاصل السكر الكلي ظهر عند تداخل المستوى(120 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية (80 ألف نبات/هـ) وكان مساويا إلى(8،4 طن/هـ) . بينما توصلتQuda (2005) إلى أن أعلى حاصل من السكر بلغ عند تداخل المستوى (261،8 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية (109،5 ألف نبات/هـ).

حاصل السكر المستخلص: يشير الجدول (6) إلى أن أعلى معدل معنوي لهذه الصفة بلغ عند المستوى (120 كغم نتروجين/هـ) وبزيادة مقدارها(46،15%) مقارنة بمعاملة المقارنة، حيث يعزى ذلك إلى الزيادة في حاصل

الجدول (6): تأثير السماد النتروجيني والكثافة النباتية في حاصل السكر الكلي وحاصل السكر المستخلص.*

الكثافة النباتية (ألف نبات/هـ	حاصل السكر الكلي (طن/هـ)				حاصل السكر المستخلص (طن/هـ)			
	مستويات السماد النتروجيني(كغم/هـ			معدل الكثافة النباتية	مستويات السماد النتروجيني(كغم/هـ			معدل الكثافة النباتية
	صفر	60	120		صفر	60	120	
66،7	6،1 د	7،6 ب ج	8،1 أب	7،3 ب	2،96 د	3،48ب ج	4،38 أ	3،61 ب
80	6،4 د	7،8 ب	8،4 أ	7،5 أ	3،20ج د	3،79 ب	4،72 أ	3،90 أ
100	6،0 د	7،3 ج	7،9 ب	7،1 ب	3،20ج د	3،77 ب	4،58 أ	3،85 أ
معدل السماد النتروجيني	6،2 ب	7،6 أ	8،1 أ		3،12 ج	3،68 ب	4،56 أ	

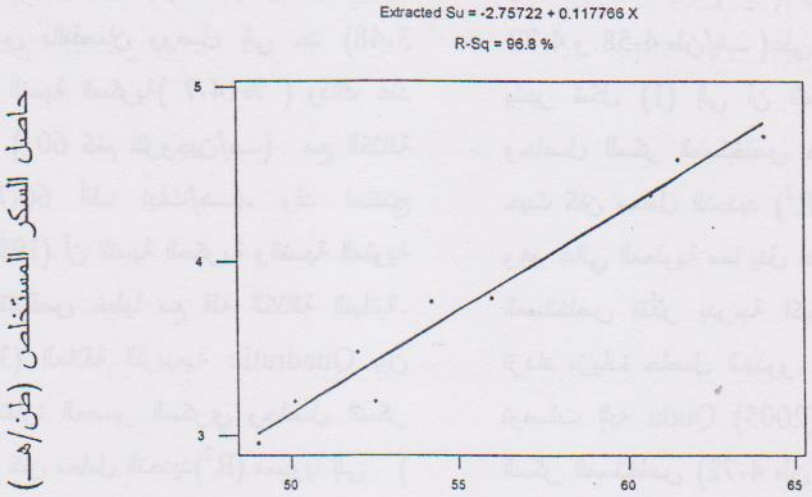
*الأحرف المتشابهة ضمن العمود الواحد لا يوجد بينها فروقات معنوية وتحت مستوى احتمال 0،05

) حيث بلغ (7،79 طن/هـ). كما تشير نتائج الجدول (5) إلى أن أعلى معدل معنوي لحاصل السكر المستخلص كان عند تداخل المستوى(120 كغم عند الكثافتين (80 و 100 ألف نبات/هـ). وقد وجد Lauer (1995) أن أعلى معدل لحاصل السكر المستخلص كان عند الكثافة النباتية (88،6 ألف نبات/هـ

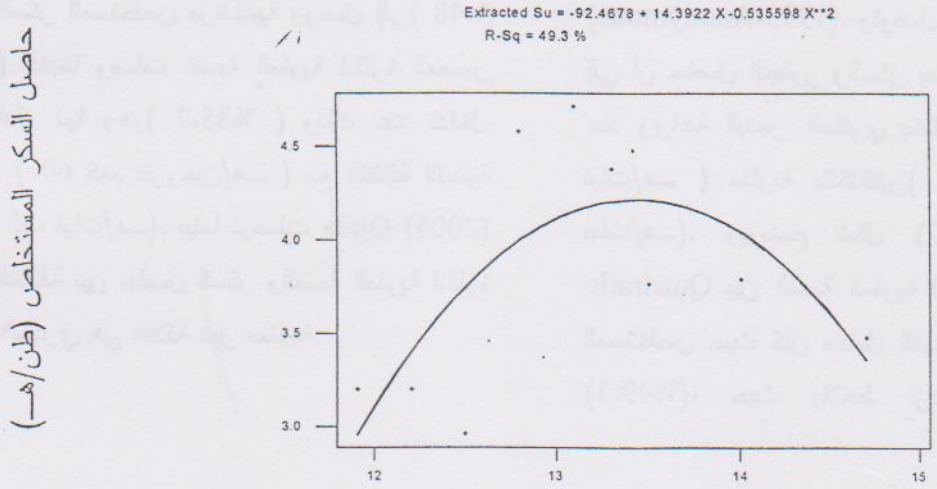
المستخلص إلى حد(4،38 طن/هـ) عندما ازدادت النسبة السكرية ووصلت إلى (13،5%) ثم اخذ حاصل السكر المستخلص بالنقصان ووصل إلى حد (3،48 طن/هـ) عند النسبة السكرية(14،7%) وذلك عند تداخل المستوى (60 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية (66،7 ألف نبات/هـ). وقد استنتج Ramadan (1999) أن النسبة السكرية والنسبة المئوية لنقاوة العصير تتناقص خطيا مع قلة الكثافة النباتية. ويبين الشكل (3) العلاقة التربيعية Quadratic بين النسبة المئوية لنقاوة العصير السكري وحاصل السكر المستخلص حيث كان معامل التحديد(R^2) مساويا إلى (61،7%) ، إذ بلغ حاصل السكر المستخلص أعلى مقدار له (4،72 طن/هـ) عندما كانت النسبة المئوية لنقاوة العصير مساويا إلى (66،7%) ، ثم اخذ حاصل السكر بالانخفاض ووصل إلى (3،20 طن/هـ) عند النسبة المئوية لنقاوة العصير (80،5%) ثم ازداد حاصل السكر المستخلص مرة ثانية ووصل إلى(3،48 طن/هـ) عندما وصلت النسبة المئوية لنقاوة العصير أعلى مقدار لها وهو(85،7%) وذلك عند تداخل المستوى (60 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية (66،7 ألف نبات/هـ). بينما توصلت Quda (2005) إلى أن العلاقة بين حاصل السكر والنسبة المئوية لنقاوة العصير السكري هي علاقة غير معنوية.

نتروجين/هـ) مع الكثافات النباتية الثلاثة(66،7، 80 و 100 ألف نبات/هـ) وكان مساويا إلى (4،38، 4،72 و 4،58 طن/هـ)على التوالي.

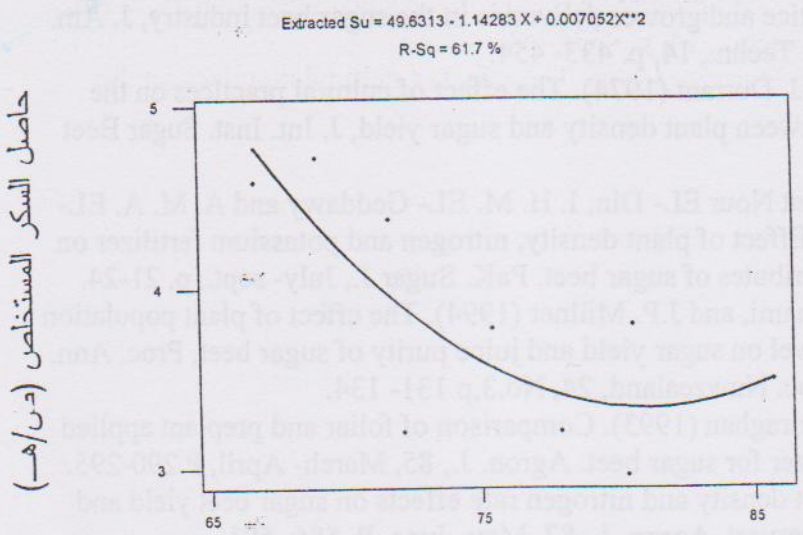
يشير شكل (1) إلى أن العلاقة بين حاصل الجذور وحاصل السكر المستخلص هي علاقة خطية Linear حيث كان معامل التحديد (R^2) مساويا الى(96،8%) وهو عالي المعنوية مما يدل على أن صفة حاصل السكر المستخلص تتأثر بدرجة اكبر بحاصل الجذور وهي تزداد بزيادة حاصل الجذور. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه Quda (2005). وبلغ أعلى حاصل من السكر المستخلص (4،72 طن/هـ) عندما وصل حاصل الجذور أعلى مقدار له وهو 64،1 طن/هـ وذلك عند تداخل المستوى(120 كغم نتروجين/هـ) مع الكثافة النباتية(80 ألف نبات/هـ) . بينما أشارت بحوث أخرى إلى أن العلاقة بين النتروجين الجاهز وكل من الحاصل والنوعية للبنجر السكري هي علاقة غير خطية (Anonymous،1993). وتوصل Ramadan (1999) إلى أن حاصل الجذور والسكر يصل إلى أقصى حد له عند زراعة البنجر السكري بكثافة نباتية(100 ألف نبات/هـ) مقارنة بالكثافتين(80 و 133،3 ألف نبات/هـ). ويوضح شكل (2) العلاقة التربيعية Quadratic بين النسبة المئوية للسكر وحاصل السكر المستخلص حيث كان معامل التحديد (R^2) مساويا إلى (49،3%)، حيث يلاحظ ازدياد حاصل السكر



شكل(1): خط الانحدار للعلاقة بين حاصل الجذور (طن/هـ) وحاصل السكر المستخلص (طن/هـ).



شكل (2): منحنى ومعادلة الانحدار (من الدرجة الثانية) للعلاقة بين النسبة المئوية للسكر وحاصل السكر المستخلص (طن/هـ).



شكل (3): منحنى ومعادلة الانحدار (من الدرجة الثانية) للعلاقة بين النسبة المئوية لنقاوة العصير وحاصل السكر المستخلص(طن/هـ).

المصادر

- النعيمي، سعد الله نجم عبد الله، (1999). الأسمدة وخصوبة التربة، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، الطبعة الثانية.
- الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز محمد خلف الله، (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية، موسوعة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 488 صفحة.
- شاكر، أياد طلعت، (1993). تأثير إضافة الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية على نمو وحاصل البنجر السكري، مجلة زراعة الرافدين، المجلد(25)، العدد(4) ص 137- 145.
- عبد أل، سالار عبدو محمود، (2004). تأثير مستويات السماد الفوسفاتي في نمو وحاصل بعض أصناف البنجر السكري *Beta vulgaris* L.، رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- Anonymous,(1993). 69 th List of varieties of field crops 1994 (in Dutch). CPRO-DLO, Wageningen, 342 pp.
- Burcky, K. , and C. Winner (1986). The effect of plant population on yield and quality of sugar beet at different harvesting date, J. Agron. Crop Sci., 157, p. 264- 272.
- Carter, J.N., and D.J. Traveller (1981). Effect of time and amount of nitrogen uptake On sugar beet growth and yield, Agron. J., 73, July- August, p.665-671.

- Dexter, S.T., M. G. Frakes, and F.W. synder (1967). A rapid and practical method of determining extractable white sugar as may be applied to the evaluation of agronomic practice and grower deliveries in the sugar beet industry, J. Am. Soc. Sugar Beet Techn., 14, p. 433- 454.
- Draycott, A. P., and M. J. Durrant (1974). The effect of cultural practices on the relationship between plant density and sugar yield, J. Int. Inst. Sugar Beet Res., 6, p. 176.
- Edris, A. S. A., A. Nemat Nour EL- Din, I. H. M. EL- Geddawy and A. M. A. EL-Shafei (1992). Effect of plant density, nitrogen and potassium fertilizer on yield and its attributes of sugar beet, PaK. Sugar J., July- sept., p. 21-24.
-Kempet, P. D., A.M. Khami, and J.P. Millner (1994). The effect of plant population and nitrogen level on sugar yield and juice purity of sugar beet, Proc. Ann. Conf. Agron.Soc. Nuwzealand, 24, No.3,p.131- 134.
- Lamb, J.A., and J. T. Moraghan (1993). Comparison of foliar and preplant applied nitrogen fertilizer for sugar beet. Agron. J., 85, March- April, P.290-295.
- Lauer, J.G. (1995). Plant density and nitrogen rate effects on sugar beet yield and quality early harvest, Agron. J., 87, May- June, P. 586- 591.
- Milan Bozic, Nedeljko Nenandic and Tihomir Gujanicic (1997). Plant nutrition for sustainable food production and environment. Proceedings of the XIII international plant Nutrition Colloquium 13-19 September, Tokyo, Japan.
- Page, A.L., R.H. Miller, and D.R. Kenney (1982). Methods of soil analysis, part(2), Chemical Microbiological Properties American Society of Agronomy Inc., Madison.
-SAS (1996) . Statistical analysis system . Sas Institute Inc . Cary , Nc . 27511 , U .S .A
- Quda, Sohier M. M. (2005). Yield and quality of sugar beet as affected by planting density and nitrogen fertilizer levels in the newly reclaimed soil, Zagazig J. Agric. Res., v.32, No.(3), p.701-715.
- Ramadan, B. S. H. (1999). Differential response of some sugar beet varieties to plant density and harvesting dates, J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 24, No.2, p. 413-423.
- Smit, A.B., p.c. struik, and J.H. Van Niejenhuis (1995). Nitrogen effects in sugar beet growing: amodule for decision support, Netherlands J. of Agric.sci., 43, p. 391-408.
- Winter, S.R. (1990). Sugar beet response to nitrogen as affected by seasonal irrigation, Agron. J., 82, p. 984-988.
- Yousif, H.Y.M. (2001). Agronomic studies on sugar beet, M.Sc. Thesis Fac. Agric., Zagazig Univ., Egypt.

EFFECT OF PLANT DENSITY AND NITROGEN FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF SUGAR BEET

Ayad T. Shaker Natik K. Mohamad
Field Crop Dept., College of Agric. And Forestry, Mosul Univ., Iraq.

ABSTRACT

Experiment was carried at al- kuba region, Ninavah during 2002-2003 season with clay loam soil to study the effect of three plant densities: (66700, 80000 and 100000 plant/ ha) with three different level of nitrogen fertilizer: (0,0, 60 and 120 kg / ha), on growth and yield of sugar beet. Results indicated that root yield, total sugar yield had significant effect with 80000 plant / ha. Also extractable sugar yield had significant effect with 80000 and 100000 plant ha. While sugar percentage and purity percentage increased significantly under density 66,700 plant / ha. Using 120 kg N / ha caused significant effect on root yield, total solid soluble material percentage, total sugar yield and extractable sugar yield. On other hand, application 60 kg N / ha increased significantly sugar percentage, purity percentage and total sugar yield. Significant result was obtained on root yield and total sugar yield at interaction between 80000 plant / ha with 120 kg N / ha. Also significant effect observed on total solid soluble material percentage and extractable sugar yield with interaction between three plant densities under 120 kg N / ha. High significant on sugar percentage and purity percentage had reached maximum with 66700 plant ha with fertilizer 60 kg N/ ha. Result of regression analysis showed that extractable sugar yield had a linear equation with root yield, while with sugar percentage and purity percentage quadratic equation.