

تأثير الرش بالنتروجين والكالسيوم في نوعية الحاصل ونسبة الإصابة بضرر تعفن الطرف الزهري (BER)

### في ثمار الرقي *Citrullus lanatus*.

محمد هادي عبيد الحساني

د. خضير عباس علوان الجبوري

جامعة بغداد / كلية الزراعة

جامعة بغداد / كلية الزراعة

#### الخلاصة :

نفذت التجربة في حقل الخضر بقسم البستنة/كلية الزراعة/جامعة بغداد وللموسمين 2005 و 2006 بهدف دراسة تأثير رش الـ N و Ca وتداخلتهما في نوعية ثمار الرقي ونسبة الإصابة بضرر (BER). وتضمنت التجربة في الموسم الأول عاملين الرش بـ N بهيئة يوريا (46% N) وأربعة تراكيز هي صفر و 2000 و 4000 و 6000 ملغم N/لتر ورش Ca بهيئة كالسيوم مخلبي (9% Ca) وأربعة تراكيز صفر و 100 و 200 و 300 ملغم/لتر على نبات الرقي صنف Charleston gray ونفذت كتجربة عاملية (4 × 4 × 3) بتصميم RCBD. وفي الموسم 2006 أضيف صنف Crimson sweet لذا نفذ البحث بتصميم Split-Plot-Design وقد أخذت قياسات عدد الثمار في النبات ومعدل وزن الثمرة وحاصل النبات ومتوسط طول وقطر الثمرة والوزن الجاف ونسبة الـ TSS ونسبة الإصابة بضرر BER في الثمار. حللت النتائج وفق برنامج SAS الإحصائي واختبرت وفق LSD على احتمال 0.05.

وبينت النتائج تفوق معاملة رش N بتركيز (4000 ملغم/لتر) في صفات حاصل النبات ومعدل طول وقطر الثمرة ومحتوى الثمار من المادة الجافة وللموسمين وفي متوسط وزن الثمرة للموسم الأول فقط. بينما كانت معاملة المقارنة هي الأفضل في عدد الثمار للنبات وللموسمين. أما المعاملة (6000 ملغم N/لتر) فتفوقت في محتوى الثمار من TSS وفي نسبة الإصابة بضرر BER الذي بلغ (30.02 و 22.70%) بينما كانت معاملة المقارنة (صفر N) هي الأقل نسبة إصابة بضرر BER (14.49 و 12.97) للموسمين على التوالي. كذلك تفوقت معاملة (300 ملغم Ca/لتر) في متوسط حاصل النبات وطول وقطر الثمرة ومحتوى الثمار من المادة الجافة ونسبة TSS وللموسمين وفي صفة عدد الثمار للموسم الثاني. كما إنها امتازت بإعطائها أقل نسبة إصابة بضرر BER الذي بلغ (17.31 و 14.12%) للموسمين. وتفوق الصنف Charleston

gray على الصنف Crimson sweet في حاصل النبات وعدد الثمار وطول الثمرة. وبأعلى نسبة إصابة بضرر BER بلغت 27.88%. بينما تفوق الصنف Crimson sweet في قطر الثمرة ومحتوى الثمار من المادة الجافة ونسبة TSS وبأقل نسبة إصابة بضرر BER بلغت 10.83%. أما تأثير التداخل الثلاثي فكان معنوياً في الصفات المدروسة وتميزت المعاملة  $V_2N_4Ca_3$  في صفات حاصل النبات ومتوسط وزن الثمرة ونسبة المادة الجافة ونسبة TSS في الموسم الثاني أما المعاملة  $V_1N_4Ca_3$  فتميزت بطول وقطر الثمرة وللموسمين. وتميزت المعاملة  $V_1N_0Ca_3$  في عدد الثمار في النبات وللموسمين. أما أقل نسبة إصابة بضرر BER فبلغت 3.26% في المعاملة  $V_2N_0Ca_3$  أما أعلى نسبة إصابة فبلغت 45.13% عند المعاملة  $V_1N_6Ca_0$ .

### Abstract

This study was conducted at the vegetable field – Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Baghdad. During of two seasons of 2005-2006 on watermelon plant to study the effect of spraying Nitrogen and Calcium and the interaction on yield quality and BER injury. Study include at first season 2005, two factors, spraying nitrogen as urea (46% N) at concentration (0.0, 2000, 4000 and 6000 mg N/L) and spraying Calcium as Calcium chelated (9% Ca ) at 4 concentration (0.0, 100, 200, 300 mg Ca/L) on plant of Charleston gray variety.

The experiment was conducted as factorial experimental ( $3 \times 4 \times 4$ ) with randomized complete block design (R.C.B.D). In the second season it was added the Crimson Sweet variety so that the study was conducted with split plot design with 3 replication. The studies characters were fruit number in plant, fruit weight, yield of plant, length and diameter of fruit, dry matter, T.S.S. and percentage of BER. The results analysed with SAS programe and compared with LSD 5%. The results showed that spraying Nitrogen of (6000mg/L) concentration was superior for both season in plant yield, length and diameter average of fruit, dry matter, and average of weight for the first season only. While the control treatment it gave the highest of fruit number of plant for both seasons. The treatment of (6000 mg N/L) was superior in TSS and BER injury it was (30.02-22.70%) compared with control that was (14.49-12.97) for both season respectively. Although that spraying Calcium (300 mg /L) was superior in mean of plant yield, length and diameter of fruit, dry matter, TSS content for both seasons, and fruit number of plant for the second season only. Also was superior lowest percent BER (17.31-14.12) for both seasons. The Charleston gray variety was best in plant yield, number and length of fruit, and high BER injury

(27.88%). The Crimson Sweet variety was superior in diameter of fruit, dry matter, TSS and gave lowest BER (10.83).

The interaction between Nitrogen , Calcium and cultivar were significant of the studies characters, and superior treatment ( $V_2N_4Ca_3$ ) in yield plant, fruit weight, fruit dry weight and TSS for both seasons, and the  $V_1N_0Ca_3$  treatment was superior in fruit number per plant for both seasons. The lowest injury BER was found in  $V_2N_0Ca_3$  treatment (3.2%) but higher injury percentage (45.13%) found in  $V_1N_6Ca_0$  treatment.

#### المقدمة

تأتي أهمية ثمار الرقي *Citrullus lanatus* من أهميتها الغذائية والطبية والاقتصادية كونها تحتوي على المواد الكربوهيدراتية خاصة السكريات والتي تكون الأساس في تحديد نوعية وجودة الثمار إضافة إلى الألياف والأملاح المعدنية ونتيجة الطلب المتزايد على المحصول أجريت الكثير من الدراسات والتجارب بهدف تحسين كمية ونوعية الثمار. ويعتبر نوع السماد وطريقة إضافته من العوامل المهمة في ذلك لان نبات الرقي من المحاصيل التي تستجيب للتسميد (1). وأثبتت التجارب إن أوراق النبات قادرة على امتصاص عناصر معدنية رئيسية وصغرى. فقد ذكر Brayan (1999) إن التغذية الورقية تعد الطريقة الأكثر كفاءة واقتصاداً مقارنةً بطرائق التسميد الأخرى.

إن امتصاص العناصر عن طريق الأوراق يحدث عن طريق Apoplast أي من خلال الثغور والمسافات البينية بين خلايا الورقة حتى وصولها إلى الأوعية الناقلة ثم إلى أجزاء النبات الأخرى. أو يحدث عن طريق Symplast أي من خلال جسور وأنايب سايتوبلازمية موجودة تحت طبقة كيوكل خلايا البشرة في الأوراق ثم عن طريق السايتوبلازم ومنه إلى أجزاء النبات الأخرى (الصحاف 1989). وبذلك فان سد حاجة النبات من العناصر الغذائية سيكون سريعاً مقارنةً بطرق إضافة الأسمدة عن طريق التربة خاصةً عند تعرض النباتات إلى نقص العناصر والتي تسبب كثير من الأضرار الفسلجية التي تصيب المجموع الخضري والثمري. وفي الرقي يعد ضرر تعفن الطرف الزهري Blossom End Rot (BER) الذي يصيب الثمار ويسبب خفض نوعيتها وجودتها وبالتالي انخفاض الحاصل الكلي القابل للتسويق من أهم المشاكل التي تواجه المزارعين. إن هذا الضرر يصيب ثمار الرقي المتطاولة وشبه المتطاولة ويظهر بشكل بقع بنية فاتحة اللون ذات حواف واضحة تظهر في الطرف الزهري للثمرة ويتراوح قطرها بين 2.5-7.5 سم وتكون المنطقة المصابة ناعمة وجلدية الملمس وقوية إلا إنها تصبح طرية وتتتعفن إذا حدث بها إصابات ثانوية بأحد الفطريات مثل خطر *Pythium* و *Fusarium* (حسن 2001). وأشار Kondo (1972) إلى إن زيادة تركيز N في وسط النمو أدى إلى زيادة الإصابة بالضرر الفسلجي BER في ثمار الطماطة. بينما ذكر Reed و Weeb (1975) إن ضرر BER يرجع إلى عدم انتظام الرطوبة في تربة الحقل مع ارتفاع درجة الحرارة

خاصةً عندما يتزامن ذلك مع نقص عنصر Ca. أما الباحث Cartis (2005) فتشير إلى جملة عوامل من شأنها أن تزيد الإصابة بضرر BER في محاصيل الرقي والطماطة والفاصل ومنها نقص رطوبة التربة نتيجة سرعة نزول الماء بالرشح في الترب الرملية إضافة إلى كون المجموع الجذري محدود النمو وقليل الانتشار أو نتيجةً لزيادة الأملاح في محلول التربة مما يقلل من كفاءة الجذور في امتصاص ما تحتاجه من رطوبة. إضافة إلى تعرض النباتات إلى جو حار ورياح قوية جافة حتى وإن توفرت الرطوبة في التربة. وأشارت دراسات Citrulli و Ciecicarese (1981) التي شملت إضافة عنصر الـ N بشكل يوريا في الأراضي الرملية وبمستويات (صفر و 500 و 1000 كغم/هـ) إن ضرر الإصابة بـ BER في ثمار الرقي صنف جارلستون كراي ازداد مع زيادة معدل إضافة N مقارنةً بالصنف كرمسون سويت. بينما انخفضت الإصابة بصورة معنوية وفي الصنفين عند إضافة عنصر Ca بهيئة جبس زراعي. في حين وجد كل من sundstorms و Carter (1983) إن إضافة Ca بهيئة جبس زراعي وبمعدلات صفر و 560 و 1120 و 1680 كغم/هـ إلى نباتات الرقي صنف جارلستون كراي لم تحدث تأثير معنوي في خفض الإصابة بضرر BER ولم يحدث تأثيرات معنوية في T.S.S. الثمار أيضاً. في حين وجد Scott (1991) إن إضافة Ca على شكل جبس زراعي وبالمعدلات (صفر ، 280 ، 260 ، 1120 كغم/هـ) قللت بصورة واضحة من الضرر BER في ثمار ثلاث أصناف من الرقي هي جارلستون كراي وكرمسون سويت و Tri-X.

أما بالنسبة لتأثير إضافة سماد N و Ca في حاصل الثمار فقد وجد Brantly و Warren (1960) ولموسمين متتاليين حصول زيادة في عدد ثمار الرقي في النباتات بلغت (1.71 و 2.01 و 2.09 ثمرة/نبات) مع مستويات N (صفر و 112 و 280 كغم/هـ) في الموسم الأول أما في الموسم الثاني فتم إضافة خمسة مستويات من N هي (صفر و 4.8 و 100.8 و 168 و 280 كغم/هـ) وإن أفضل عدد للثمار كان عند المستوى 168 كغم N/هـ وأشار Pandey و Singh (1973) إلى زيادة عدد ثمار الرقي/نبات مع زيادة سماد N المضاف من 40 و 50 و 100 كغم N/هـ. وأشار Halsey (1959) إلى إن التسميد بـ N سبب زيادة في معدل وزن الثمرة لنبات الرقي. وفي دراسة قام بها Pastil و Alf (1976) استخدموا بها ثلاث مستويات من N هي (37 و 63 و 112 كغم N/هـ) في تسميد نباتات الرقي فحصلوا على فروق معنوية في عدد الثمار/نبات بين المستويين الأول والثالث. كذلك وجد العساف وعباس (1988) إن تسميد الرقي صنف Citron بمستويات (صفر ، 40 ، 80 ، 120 كغم N/هـ) أعطت ثمار بلغ عددها (1.75 و 1.87 و 3.35 و 4.45 ثمرة/نبات) حسب مستويات السماد على التوالي وبالنسبة لقطر الثمار فقد وجد الشمري وآخرون (1981) إن قطر ثمار الرقي صنف جارلستون كراي ازدادت معنوياً عند إضافة السماد النتروجيني والفسفوري. أما بالنسبة لمحتوى ثمار الرقي من T.S.S. فقد أشار Brantly و Warren

(1960) إن معدلات تسميد N لنبات الرقي لم تؤثر معنوياً في نسبة T.S.S. وخلال موسمي التجربة. أما Chisholm و Picha (1986) فأوضحا إن هناك خمس مناطق في ثمار الرقي تختلف فيما بينها في نسبة T.S.S. هي المنطقة العليا للثمرة Top والمنطقة الملامسة للأرض soil ومنطقة القلب Heart ومنطقة اتصال الثمرة بالساق stem ومنطقة الطرف الزهري للثمرة.

وأشار Behella و Wilcox (1989) إلى إن زيادة معدل التسميد N لنبات البطيخ من (صفر و 67 إلى 100 كغم/هـ) قد زاد من محتوى الثمار من TSS إذ بلغت 10.5 و 11.6 و 11.3 على التوالي وهذه الزيادة لم تكن معنوية. وأوضح Swiader وآخرون (1994) إن استخدام السماد اليوتاسي رشاً مع ماء الري أو بطريقة النثر لم تحدث فروق معنوية في الـ T.S.S لثمار قرع الكوسة وفي أي مرحلة من مراحل النضج. في حين أشارت حسين (2001) إلى إن رش اليوريا بتريز 5000 ملغم/لتر على نبات الخيار سبب انخفاضاً في الـ T.S.S بلغ 2.2% للموسم الربيعي في حين سبب زيادة في ثمار الموسم الخريفي بلغت 3.48% مقارنةً بمعاملة المقارنة (2.53%). أما الراوي (2005) فبينت إن رش اليوريا بتركيز 5000 ملغم/لتر على نبات القرع مله احمد لم يؤثر معنوياً في T.S.S الثمار وخلال موسمي التجربة.

#### المواد وطريقة العمل :

نفذت التجربة في حقل الخضر التابع لقسم البستنة/ كلية الزراعة/ أبو غريب/ جامعة بغداد خلال الموسمين 2005 و 2006 وقبل الزراعة أخذت عينات من تربة الحقل ويعمق (صفر و 30 سم) لإجراء تحليلات التربة (جدول 1). اعد الحقل بشكل مساطب المسافة بين مسطبة وأخرى 2.5 م زرعت البذور في 20 نيسان 2005 للموسم الأول و 27 آذار 2006 للموسم الثاني وبمسافة زراعة 60 سم بين نبات وآخر وعلى جهة واحدة من المسطبة. احتوت الوحدة التجريبية التي كان طولها 3.5 م على 10 نباتات ويواقع 2 مسطبة للمعاملة الواحدة وبلغت مساحة الوحدة التجريبية 17.5 م<sup>2</sup>. أجريت عمليات خدمة المحصول وإضافة الأسمدة إلى تربة الحقل وبمعدل 340 كغم/هـ سوبر فوسفات عند الزراعة كدفعة واحدة أما النتروجين فأضيف بهيئة يوريا وبمعدل 260 كغم/هـ وثلاث دفعات الأولى عند تكون أوراق حقيقية والثانية عند التزهير والثالثة في بداية العقد وبطريقة الأخاديد أسفل النبات بـ 15 سم (العابدي وآخرون 1992) أما معاملات التجربة فشملت الرش بالنتروجين والكالسيوم والتداخل بينهما واستعمل النتروجين على هيئة يوريا (46% N) كعامل أول وبأربعة تراكيز هي (صفر و 2000 و 4000 و 6000 ملغم N/لتر ماء صافي) ورمز لها بـ (N<sub>0</sub> و N<sub>2</sub> و N<sub>4</sub> و N<sub>6</sub>) أما الكالسيوم فاستعمل بهيئة كالسيوم مخلبي

Ca-Chelated وبتراكيز (9% Ca) كعامل ثاني وأربعة تراكيز هي (صفر و 100 و 200 و 300 ملغم Ca/لتر ماء صافي) ورمز لها بـ (Ca<sub>0</sub> و Ca<sub>1</sub> و Ca<sub>2</sub> و Ca<sub>3</sub>) .

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة في الموسمين على عمق (0-30) سم

الموسم الأول 2006	الموسم الأول 2005	الوحدة القياسية	الصفات
287.0	333.8	g.Kg <sup>-1</sup>	الطين
501	548	g.Kg <sup>-1</sup>	الغرين
212.0	128.2	g.Kg <sup>-1</sup>	الرمل
مزيجية طينية غرينية	مزيجية طينية غرينية		النسجة
3.46	4.25	dS.m <sup>-1</sup>	Ec
7.26	7.73		pH
15.2	11.5	g.Kg <sup>-1</sup>	المادة العضوية
215.0	240.0	g.Kg <sup>-1</sup>	الكلس
71.0	52.0	g.Kg <sup>-1</sup>	النتروجين الكلي
36.0	21.0	mg.Kg <sup>-1</sup>	الفسفور الجاهز
1.15	0.85	mg.Kg <sup>-1</sup>	البوتاسيوم الجاهز

نفذت التجربة في الموسم الأول كتجربة عاملية ضمن تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD وبثلاث مكررات (4 × 4 × 3) وزرع صنف الرقي Charleston gray أما في الموسم الثاني فزرع صنف آخر هو Crimson sweet ونفذت التجربة وفق تصميم القطع المنشقة Split-Plot-Design وبثلاث مكررات حيث وضعت الأصناف في القطع الرئيسية Main plot ومعاملات N و Ca والتداخل بينهما في Sub plot (الراوي وخلف الله 1980) وتمت عملية الرش على المجموع الخضري بعد إضافة مادة ناشرة هي سيرفكس تركيز 0.5% سم<sup>3</sup>/لتر وفي الصباح الباكر وحتى البلل التام علماً انه تم سقي حقل التجربة قبل الرش بيوم واحد للمساعدة في فتح ثغور الأوراق لزيادة عملية الامتصاص. بلغ عدد الرشاشات خلال الموسم أربع رشاشات والفترة بين رشاة وأخرى 10-15 يوماً وكانت اول ورشة عند تكون خمس اوراق حقيقية وقد أخذت قياسات عدد الثمار ومتوسط وزن الثمرة. حاصل النبات الواحد ومتوسط طول وقطر الثمرة والوزن الجاف للثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.S.S) ونسبة الإصابة بالضرر الفسلجي تعفن الطرف الزهري في الثمار (BER) عند الجنية الثانية.

## النتائج والمناقشة :

يتضح من جدول (2) نتائج الموسم الأول وجدول (3) نتائج الموسم الثاني إن هناك تأثيراً معنوياً لتركيز N في

خفض عدد الثمار في نباتات الرقي حيث أعطت المعاملة  $N_0$  أكثر عدد من الثمار بلغ 1.41 على التوالي وإن التركيز  $N_4$

كان الأقل في عدد الثمار (1.25 و 1.12 ثمرة/نبات للموسمين على التوالي).

جدول (2) تأثير الرش بالنتروجين والكالسيوم في صفات النمو الثمري والصفات النوعية للثمار ونسبة الإصابة بالضرر

## الفسلجي للموسم الأول 2005 .

B.E.R. %	محتوى الثمار من المادة الجافة (غم)	T.S.S	متوسط قطر الثمرة (سم)	متوسط طول الثمرة (سم)	متوسط حاصل النبات (كغم)	متوسط وزن الثمرة (كغم)	عدد الثمار/ النبات	الصفات المدروسة
								المعاملات
14.49	120.815	9.26	15.15	30.46	4.354	3.060	1.41	$N_0$
24.95	132.922	9.29	16.05	35.19	4.810	3.932	1.21	$N_2$
27.54	137.280	9.40	16.87	36.05	5.157	4.209	1.25	$N_4$
30.02	136.732	9.41	16.47	34.97	4.915	4.023	1.21	$N_6$
0.13	0.40	0.06	0.43	0.40	0.14	0.11	0.02	L.S.D 0.05
36.345	120.150	9.03	15.13	27.81	4.284	3.102	1.39	$Ca_0$
23.237	130.167	9.32	15.97	34.49	4.439	3.746	1.19	$Ca_1$
20.11	135.797	9.42	16.32	36.86	5.226	4.129	1.26	$Ca_2$
17.31	141.635	9.59	17.11	37.51	5.286	4.247	1.25	$Ca_3$
0.13	0.40	0.06	0.43	0.40	0.14	0.11	0.02	L.S.D 0.05

وهذا يتفق مع نتائج العساف وعباس (1988) في إن زيادة السماد N من (صفر و 40 و 80 و 120 كغم/هـ) اثر معنوياً في

خفض عدد الثمار تدريجياً مع زيادة مستوى السماد حيث كان العدد (1.75 و 1.59 و 1.4 و 0.19 ثمرة/نبات على الترتيب).

أما تأثير Ca فكان معنوياً أيضاً في خفض أعداد الثمار في النباتات حيث أعطى التركيز  $Ca_0$  أعلى عدد للثمار بلغ 1.39 و

1.25 ثمرة/نبات للموسمين على التوالي في حين أعطى التركيز  $Ca_1$  اقل عدد للثمار بلغ 1.19 ثمرة/نبات في الموسم الأول

والتركيز  $Ca_3$  في الموسم الثاني إذ أعطى 1.15 ثمرة/نبات.

جدول (3) تأثير الرش بالنتروجين والكالسيوم في صفات النمو الثمري والصفات النوعية للثمار ونسبة الإصابة بالضرر

الفسلجي للموسم الاول 2006 .

B.E.R. %	محتوى الثمار من المادة الجافة (غم)	T.S.S	متوسط قطر الثمرة (سم)	متوسط طول الثمرة (سم)	متوسط حاصل النبات (كغم)	متوسط وزن الثمرة (كغم)	عدد الثمار /النبات	الصفات
								المدرسة
								المعاملات
12.97	116.21	9.45	16.82	26.50	3.93	2.98	1.31	N <sub>0</sub>
20.28	130.94	9.70	17.58	30.12	4.64	4.56	1.16	N <sub>2</sub>
21.46	134.49	9.84	17.79	31.66	5.05	4.01	1.12	N <sub>4</sub>
22.70	133.49	9.87	17.52	30.34	4.59	3.92	1.16	N <sub>6</sub>
0.0742	0.2708	0.0233	0.1137	1.0358	0.05	0.11	0.02	L.S.D 0.05
28.76	115.78	9.46	16.99	26.16	4.11	3.31	1.25	Ca <sub>0</sub>
18.94	127.14	9.68	17.24	29.39	4.32	3.58	1.20	Ca <sub>1</sub>
15.59	133.78	9.79	17.49	30.96	4.70	4.07	1.16	Ca <sub>2</sub>
14.12	138.43	9.94	17.99	32.11	5.07	4.51	1.15	Ca <sub>3</sub>
0.07	0.27	0.02	0.11	1.03	0.05	0.11	0.02	L.S.D 0.05

وهذا يتفق مع ما وجدته Walter و Nettele (1961) من إن زيادة تركيز الكالسيوم على شكل CaCl<sub>2</sub> في المحلول المغذي من 4 إلى 256 جزء بالمليون لم يؤثر معنوياً في زيادة عدد الثمار في نبات الرقي.

أما تأثير الصنف فكان معنوياً (جدول 4) حيث أعطى الصنف جارلستون كراي (V<sub>1</sub>) أعلى عدد ثمار بلغ 1.20 مقارنة بصنف كرمسون سويت (V<sub>2</sub>) الذي أنتج أقل عدد بلغ 1.18 ثمرة/نبات. أما التداخل الثلاثي بين الصنف والنتروجين والكالسيوم جدول (5) فكان معنوياً إذ أعطت المعاملة V<sub>1</sub>N<sub>0</sub>Ca<sub>3</sub> أفضل معدل لعدد الثمار بلغ 1.40 ثمرة مقارنة بمعاملة V<sub>2</sub>N<sub>4</sub>Ca<sub>3</sub> التي امتازت بأقل عدد للثمار بلغ 0.93 ثمرة/نبات. أما متوسط وزن الثمرة (كغم) فيتضح إن لرش N تأثيراً معنوياً في زيادة وزن الثمرة إذ كان التركيز N<sub>4</sub> هو الأفضل بمتوسط وزن الثمرة بلغ 4.209 كغم في الموسم الأول أما في الموسم الثاني فكان التركيز N<sub>2</sub> هو الأفضل بمعدل وزن ثمرة بلغ 4.506 كغم. أما التركيز N<sub>0</sub> فكان الأقل في متوسط وزن الثمرة وللموسمين .



جدول (4) تأثير الصنف في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية للثمار ونسبة الإصابة بالضرر الفسلي B.E.R.

للموسم الثاني (2006).

B.E.R. %	محتوى الثمار من المادة الجافة (غم)	T.S.S	متوسط قطر الثمرة (سم)	متوسط طول الثمرة (سم)	متوسط حاصل النبات (كغم)	متوسط وزن الثمرة (كغم)	عدد الثمار / النبات	الصفات المدروسة
								المعاملات
27.88	126.27	9.61	16.09	36.76	4.58	3.83	1.20	V <sub>1</sub>
10.83	131.29	9.83	18.76	22.54	4.52	3.91	1.18	V <sub>2</sub>
0.05	0.19	0.01	0.08	0.73	0.04	0.07	0.01	L.S.D

وهذا يتفق مع العساف وعباس (1988) في إن زيادة مستوى N زاد من متوسط وزن ثمرة الرقي صنف Citron. أما تركيز الكالسيوم فكان معنوياً أيضاً إذ أعطى التركيز Ca<sub>3</sub> أفضل معدل لوزن الثمرة بلغ 4.247 و 4.510 كغم للموسمين على التوالي مقارنةً بعدم الإضافة التي أعطت اقل متوسط لوزن الثمرة بلغ 3.102 و 3.310 كغم على التوالي. وكان للصنف (جدول 4) تأثيراً معنوياً في متوسط وزن الثمرة حيث تفوقت ثمار الصنف جارلستون كراي (3.910 كغم) على ثمار كرمسون سويت (3.830 كغم). وهذا انعكس على التداخل الثلاثي بين الصنف و N و Ca (جدول 5) حيث كان معنوياً وتميزت المعاملة V<sub>2</sub>N<sub>4</sub>Ca<sub>3</sub> بمتوسط وزن ثمرة بلغ 6.120 كغم مقارنةً بالمعاملة V<sub>2</sub>N<sub>0</sub>Ca<sub>0</sub> التي أعطت اقل متوسط لوزن الثمرة بلغ 2.801 كغم. إن النتائج السابقة انعكست على متوسط حاصل النبات الواحد (كغم/نبات) إذ وجد حصول زيادة معنوية عند التركيز N<sub>4</sub> حيث بلغ إنتاج النبات 5.157 و 5.050 كغم/نبات مقارنةً بالتركيز N<sub>0</sub> الذي أعطى 4.354 و 3.930 كغم/نبات وللموسمين على التوالي. كذلك كان تركيز Ca معنوياً أيضاً إذ أعطى التركيز Ca<sub>3</sub> أفضل حاصل للنبات بلغ 5.286 و 5.070 كغم/نبات مقارنةً بالتركيز Ca<sub>0</sub> الذي أعطى 4.284 و 4.110 كغم/نبات وللموسمين على التوالي. كما إن الصنف اثر معنوياً فتفوق الصنف جارلستون كراي بحاصل بلغ 4.580 كغم/نبات مقارنةً بالصنف كرمسون سويت الذي أعطى حاصلًا بلغ 4.520 كغم/نبات (جدول 4). أما التداخل الثلاثي فكان معنوياً جدول (5) إذ أظهرت فروقات معنوية بين المعاملات وتفوقت المعاملة V<sub>2</sub>N<sub>4</sub>Ca<sub>3</sub> بحاصل بلغ 5.735 كغم/نبات مقارنةً بالمعاملة V<sub>2</sub>N<sub>0</sub>Ca<sub>0</sub> التي أعطت حاصلًا بلغ 3.680 كغم/نبات.

وفي متوسط طول الثمرة (سم) فيتضح من جدولي (2 و 3) إن تركيز N اثر معنوياً وكان التركيز N<sub>4</sub> الأفضل في طول الثمرة إذ بلغ 36.05 و 31.66 سم مقارنةً بالتركيز N<sub>0</sub> الذي أعطى اقل طول للثمرة بلغ 30.46 و 26.50 سم وللموسمين على التوالي. كذلك اثر الكالسيوم معنوياً فكان التركيز Ca<sub>3</sub> الأفضل في طول الثمرة إذ أعطى 37.51 و 32.11

سم مقارنةً بالتركيز  $Ca_0$  الذي أعطى 27.81 و 26.165 سم وللموسمين على التوالي. كما إن الصنف اثر معنوياً فكان صنف جارلستون كراي متفوقاً بطول الثمرة الذي بلغ 36.76 سم مقارنةً بطول الثمار في الصنف كرمسون سويت الذي بلغ 22.54 سم جدول (4). وكان التداخل الثلاثي بين الصنف و N و Ca (جدول 5) معنوياً حيث أظهرت المعاملة  $V_1N_4Ca_3$  أفضل طول للثمرة بلغ 43.09 سم مقارنةً بطول الثمار في المعاملة  $V_2N_0Ca_0$  الذي بلغ 18.31 سم.

جدول (5) تأثير التداخل الثلاثي بين الصنف والنتروجين والكالسيوم في الحاصل ومكوناته والصفات النوعية للثمار ونسبة

### الضرر الفسلجي B.E.R للموسم الثاني (2006)

B.E.R %	محتوى الثمار من المادة الجافة (غم)	T.S.S	متوسط قطر الثمرة (سم)	متوسط طول الثمرة (سم)	متوسط حاصل النبات (كغم)	متوسط وزن الثمرة (كغم)	عدد الثمار/ نبات	الصفات المدروسة			
								المعاملات			
								Ca	N	الصنف	
33.20	110.49	9.16	15.28	31.42	4.05	3.15	1.28	$Ca_0$	$N_0$	$V_1$	
15.33	110.51	9.51	15.56	33.70	3.86	3.00	1.28	$Ca_1$			
13.79	115.38	9.54	15.74	33.49	4.07	3.01	1.35	$Ca_2$			
12.43	117.66	9.62	15.86	32.05	4.05	2.87	1.40	$Ca_3$			
42.75	112.80	9.37	15.93	31.69	4.16	3.22	1.29	$Ca_0$			$N_2$
30.88	125.26	9.55	15.95	35.23	4.37	3.59	1.21	$Ca_1$			
25.17	133.96	9.47	16.31	40.45	4.83	4.45	1.08	$Ca_2$			
20.61	139.86	9.88	16.37	40.37	5.06	4.33	1.16	$Ca_3$			
44.62	117.95	9.53	15.97	34.78	4.59	3.71	1.23	$Ca_0$			$N_4$
30.95	129.51	9.74	16.09	38.64	4.68	3.92	1.19	$Ca_1$			
25.53	138.08	9.71	16.53	41.23	5.25	4.83	1.08	$Ca_2$			
23.14	143.26	9.85	16.55	43.09	5.67	5.17	1.09	$Ca_3$			$N_6$
45.13	120.36	9.59	16.22	34.45	4.23	3.63	1.17	$Ca_0$			
32.47	127.74	9.76	16.14	38.51	4.59	3.90	1.17	$Ca_1$			
26.43	136.44	9.77	16.35	39.51	4.50	3.98	1.13	$Ca_2$			
23.69	141.16	9.73	16.72	39.32	5.34	4.51	1.18	$Ca_3$	$N_0$		
13.39	104.86	9.26	16.87	18.31	3.68	2.80	1.31	$Ca_0$			
7.55	119.13	9.46	18.31	21.47	3.69	2.93	1.25	$Ca_1$			
123.55	9.52	18.42	20.65	3.90	3.00	1.29	$Ca_2$				
128.11	9.57	18.53	20.91	4.15	3.11	1.33	$Ca_3$	$N_2$			
16.09	116.16	9.42	19.10	18.76	3.81	2.99	1.27		$Ca_0$		
10.51	133.69	9.78	18.44	22.37	4.54	3.67	1.23		$Ca_1$		
8.12	140.27	9.92	18.85	23.66	4.75	4.28	1.10		$Ca_2$		
8.50	145.59	10.25	19.74	28.07	5.58	5.54	1.00	$Ca_3$	$N_4$		
16.57	120.13	9.66	18.47	19.58	4.33	3.69	1.25	$Ca_0$			
10.72	138.04	9.85	18.92	23.48	4.759	4.12	1.15	$Ca_1$			
9.59	142.20	10.13	19.10	24.19	5.372	4.94	1.08	$Ca_2$			
10.63	146.81	10.32	20.70	28.36	5.375	6.12	0.93	$Ca_3$	$N_6$		
18.36	123.54	9.71	18.15	20.39	4.033	3.31	1.21	$Ca_0$			
13.48	133.30	9.83	18.52	21.77	4.119	3.47	1.18	$Ca_1$			
11.32	140.36	10.30	18.64	24.52	4.919	4.12	1.19	$Ca_2$			
10.75	145.02	10.30	19.42	24.40	4.987	4.41	1.12	$Ca_3$			
0.20	0.75	0.06	0.32	2.90	0.16	0.32	0.06	L.S.D 0.05			

وفي قياس قطر الثمرة اثر كل من N و Ca معنوياً حيث أعطى التركيز  $N_4$  أفضل قطر للثمرة بلغ 16.87 و

17.79 سم كذلك أعطى Ca عند التركيز  $Ca_3$  أفضل قطر للثمرة بلغ 17.11 و 17.94 سم مقارنةً بتركيز  $N_0$  و  $Ca_0$

وللموسمين على التوالي. أما تأثير الصنف فنجد إن تفوق ثمار الصنف كرمسون سويت بقطر بلغ 18.76 سم مقارنةً بصنف جارلستون كراي الذي أعطى ثمار بلغ قطرها 16.09 سم. وانعكست هذه النتائج على تأثير التداخل بين العوامل الثلاثة فكان معنوياً حيث تفوقت المعاملة  $V_2N_4Ca_3$  بقطر ثمارها الذي بلغ 20.70 سم مقارنةً بالمعاملة  $V_1N_0Ca_0$  التي أعطت ثمار بلغ قطرها 15.28 سم.

ويمكن تفسير النتائج السابقة إلى إن زيادة تركيز النتروجين أحدثت زيادة في متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات وخاصةً عند المستوى  $N_4$  إن سبب ذلك هو زيادة تحسين النمو الخضري من خلال زيادة عدد الأفرع وعدد الأوراق في النبات مما زاد من كمية المواد المصنعة التي انعكست في زيادة متوسط وزن الثمرة وحاصل النبات لما يعرف عن النتروجين من دور في تحسين حجم النمو الخضري وغازته وزيادة نمو وحجم المجموع الجذري الذي ساعد في امتصاص المغذيات اللازمة لسد حاجة النبات.

كما إن النتروجين يدخل في عملية تنشيط الإنزيمات واشتراكه في تركيب الأحماض الامينية اللازمة لبناء البروتينات التي تساهم في زيادة نمو الأنسجة النباتية (الدليمي 1984). أو قد يعزى إلى إن النتروجين ويوجد الكالسيوم عند المستوى  $Ca_3$  قد قلل كثيراً من الاضطرابات الفسيولوجية التي تعرقل نمو وتطور الثمار وهذا مما جعلها تصل إلى القطر والطول والوزن المناسب بحيث تكون متميزة على بقية المعاملات ويشير رسلان (1974) إلى إن النتروجين والكالسيوم عندما يكونا بحالة متوازنة في النبات فان ذلك ينعكس على سرعة انقسام الخلايا ونموها في الثمار.

أما قياس نسبة TSS في الثمار فوجد انه تأثر بتركيز N في الموسمين إذ أعطى التركيز  $N_6$  أعلى نسبة TSS بلغت 9.41 و 9.87 % مقارنةً بالتركيز  $N_0$  الذي أعطى 9.26 و 9.45 % وللموسمين على التوالي. وهذا يتفق مع Bhella و Wilcox (1989) حيث وجد إن TSS في ثمار البطيخ زاد مع زيادة مستوى التسميد بالنتروجين إلا إن هذه الزيادة لم تكن معنوية. كذلك اثر Ca معنوياً في محتوى الثمار من TSS وإن تركيز  $Ca_3$  تفوق معنوياً بقيمة TSS بلغت 9.59 و 9.94 % مقارنةً بالتركيز  $Ca_0$  الذي أعطى 9.03 و 9.46 % وللموسمين على التوالي. أما تأثير الصنف فكان معنوياً (جدول 4) إذ تفوقت ثمار صنف كرمسون سويت في نسبة TSS إذ بلغت 9.83 % مقارنةً بـ TSS ثمار الصنف جارلستون كراي البالغة 9.61 %. كذلك كان التداخل الثلاثي للعوامل الثلاثة جدول (5) معنوياً وإن المعاملة  $V_2N_4Ca_3$  حملت أعلى قيمة TSS بلغت 10.32 % بينما كانت المعاملة  $V_2N_0Ca_0$  تحمل اقل قيمة TSS بلغت 9.16 %.

أما صفة المادة الجافة في ثمار الرقي فنجد إنها تأثرت معنوياً بمستويات النتروجين إذ أعطى المستوى  $N_4$  أعلى معدل للمادة الجافة بلغ 137.28 غم و 134.49 غم للموسمين على التوالي بينما كان المستوى  $N_0$  هو الأقل في معدل المادة الجافة إذ بلغ 120.815 و 116.21 غم للموسمين على التوالي. أما تأثير الكالسيوم فكان معنوياً أيضاً إذ أعطى المستوى  $Ca_3$  أعلى معدل للمادة الجافة بلغ 141.63 و 138.43 غم مقارنةً بمستوى  $Ca_0$  الذي أعطى 120.15 و 115.78 غم للموسمين على التوالي. كذلك كان تأثير الصنف معنوياً أيضاً إذ تفوقت ثمار الصنف كرمسون سويت بالمادة الجافة حيث بلغت 131.29 غم مقارنةً بالصنف جارلستون كراي الذي أعطى 126.27 غم (جدول 2 و 3 و 4). كذلك كان تأثير التداخل الثلاثي للصنف و  $N$  و  $Ca$  معنوياً في الصفة إذ أعطت المعاملة  $V_2N_4Ca_3$  أفضل محتوى للمادة الجافة بلغت 146.81 غم مقارنةً بالمعاملة  $V_2N_0Ca_0$  التي أعطت 104.81 غم (جدول 5).

أما نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي BER فيتضح من جدول (2 و 3) إن مستويات النتروجين أثرت معنوياً في زيادة نسبة الإصابة بالضرر إذ أعطى التركيز  $N_6$  أعلى نسبة إصابة بلغت 30.02 و 22.7 % مقارنةً  $N_0$  الذي أعطى أقل نسبة إصابة بلغت 14.49 و 12.97 % وللموسمين على التوالي أما تأثير الكالسيوم فكان معكوساً حيث أدت زيادة تركيز  $Ca$  إلى خفض نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي BER وكانت المعاملة  $Ca_3$  هي الأقل نسبة إصابة إذ بلغت 17.3 و 14.12 % مقارنةً بمعاملة  $Ca_0$  التي أعطت نسبة إصابة بلغت 36.34 و 28.76 % وللموسمين على التوالي. وهذا انعكس على استجابة الصنف (جدول 4) حيث وجد إن صنف جارلستون كراي كان الأكثر إصابة بالضرر الفسلجي BER إذ بلغت 27.88 % وهذا يشير إلى حساسيته العالية للإصابة بهذا الضرر الفسلجي وهذا قد يرجع إلى طبيعة ثمار هذا الصنف المتطاولة مما يجعله أكثر عرضةً للإصابة. أما صنف كرمسون سويت فكانت ثماره أقل إصابة بالضرر حيث أعطت 10.83 % إصابة وهذا يعني بأنه أقل حساسية أو أكثر تحملاً لضرر BER وقد يعود ذلك إلى طبيعة ثماره الكروية الشكل.

كذلك كان للتداخل الثلاثي (جدول 5) تأثيراً معنوياً في نسبة الإصابة بالضرر الفسلجي BER حيث أعطت المعاملة  $V_1N_6Ca_0$  أعلى نسبة إصابة بلغت 45.13 % مقارنةً بالمعاملة  $V_2N_0Ca_3$  التي أعطت أقل نسبة إصابة بالضرر الفسلجي BER بلغت 3.26 %. ويمكن تفسير هذه النتائج بأن لعنصر  $N$  تأثيراً مباشراً وغير مباشر في الإصابة بضرر BER وذلك من خلال التأثير في امتصاص وانتقال عنصر  $Ca$  في النبات. حيث أشارت نتائج العديد من البحوث إن لعنصر  $Ca$  تأثير في الإصابة بضرر BER خصوصاً في ثمار الرقي والطماطة والفلفل. وكانت نتائج ALSahaf (1984) مؤكدة لعلاقة  $Ca$  بالإصابة بضرر BER إذ إن تعرض النبات لنقص عنصر  $Ca$  أو أي من العوامل التي تؤدي بطريقة مباشرة أو غير مباشرة إلى نقص الكالسيوم هي المسئولة بالدرجة الرئيسية عن إصابة ثمار الطماطة بضرر BER ويؤثر النتروجين في التغذية بعنصر الكالسيوم من خلال كون النتروجين يشجع على النمو الخضري السريع وهذا مما يقلل من الكالسيوم المتوجه إلى الثمار. إضافة إلى إن التغذية بالنتروجين تقلل من امتصاص الكالسيوم على مواقع امتصاص الكالسيوم في الجذور (Blair

وآخرون 1970 و Wileox وآخرون (1973) كما وجد إن إضافة النتروجين بصورة امونيوم يقلل من حركة الكالسيوم وانتقاله من الجذور إلى أعلى النبات ويرجع ذلك إلى زيادة معدلات تخليق الأحماض العضوية بالجذور وبالتالي إعاقة حركة الكالسيوم مما يؤدي إلى انخفاض تركيزه الأمر الذي يحدث اضطرابات فسيولوجية متعلقة بنقص عنصر Ca والتي من أبرزها هو حدوث ضرر BER (Evans و Troxler 1953). كذلك وجد إن التغذية بعنصر N وبصورة امونيا له تأثير على الجهد المائي water potential للنباتات حيث إن التغيير في الجهد المائي تأثيراً واضحاً في امتصاص ونوزيع الكالسيوم ولما كان الامونيوم يحدث تثبيطاً في امتصاص الماء فيثبط بالتالي من امتصاص الكالسيوم وبقية المغذيات في أنسجة النبات مما يحدث الاضطرابات الفسيولوجية في النبات ومنها ضرر BER في الثمار (Ozbun Quebedeaux 1973). لذا نوصي برش نباتات الرقي بعنصر الكالسيوم وبمستوى تركيز 300 ملغم /Ca لتر ماء رشات متعددة اثناء موسم النمو لتلافي الإصابة بضرر BER.

#### المصادر

حسن ، احمد عبد المنعم. 2001. القرعيات ، تكنولوجيا الإنتاج والممارسات الزراعية المتطورة. الدار العربية للنشر والتوزيع ، القاهرة.

حسين ، وفاء علي. 2001. تأثير مستخلص الثوم وجذور عرق السوس واليوريا في النمو الخضري والزهري والحاصل والصفات النوعية لنبات الخيار ، رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

لدليمي ، ابراهيم محمد كطاع . 1984. تأثير الكالسيوم والنتروجين على نوعية وحاصل وخزن الطماطة المزروعة في البيوت البلاستيكية. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.

الراوي ، خاشع محمود وخلف الله . 1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جامعة الموصل-العراق.

الراوي ، ايناس ياسين . 2005. تأثير رش مستخلص الثوم والمحاليل هيدرازيد واليوريا في نمو وازهار وحاصل قرع الكوسة. رسالة ماجستير - كلية الزراعة - جامعة بغداد - العراق.

رسلان ، عبد المجيد. 1974. الكراس النظري في خصوبة التربة والتسميد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - مؤسسة المعاهد الفنية-المعهد الزراعي الفني - أبو غريب.

الشمري ، عبد الكريم خالد وميسون حمزة جابر وماهر عبد الملك بشارة. 1981. اثر التسميد النتروجيني والفسفوري والبيوتاسي وكثافة النباتات على نمو وغلة محصول الرقي. المؤسسة العامة لاستصلاح الأراضي، المنشأة العامة لتصاميم والبحوث. مركز بحوث الخصوبة والتسميد. نشرة فنية رقم 95.

الصحاف ، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات التطبيقي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة التعليم العالي - العراق. العابدي ، جليل سباهي وحسون شلش الربيعي وموفق فوزي. 1992. دليل استخدامات الأسمدة الكيماوية. وزارة الزراعة- الهيئة العامة للبحوث الزراعية. بغداد-العراق.

العساف ، محمد علي وزنيل سعيد عباس. 1988. تأثير مسافة الزراعة والتسميد النتروجيني على حاصل الرقي صنف Citron . وقائع المؤتمر العلمي الأول. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - هيئة المعاهد الفنية -العراق.

AL-Sahaf, F.N.1984. The effect of root confinement and calcium stress on the physiology, morphology and action nutrition in tomatoes. Thesis Ph.D. Univ. of Canterbury , New Zealand.

Bhella, H.S. and G.E.Wilcox. 1989. Lime and nitrogen influence, soil acidity, nutritional status, vegetable growth, and yield of muskmelon .J. Amer.Soc. Hort.Sci.,114:606-610.

Blair, F.J. , M.M. Miller and W. Mitchell. 1970. NO<sub>3</sub> and NH<sub>4</sub> as sources for nitrogen on corn and their influence uptake of other ions. Agronomy .J.62:530-532.

- Brantly, B.B. and R. Warren.1960.Effect of nitrogen on flowering, fruiting and quality in watermelon .J. Amer. Soc.Hort.Sci. 75:644-649.
- Brayan, C. 1999.Foliar Fertilization. Secrets of Success. P: Symp. " Byond foliar application "10-14 June, 1999. Adelaid. Australia. Publ. Adelaid Univ. 1999 pp:30-36.
- Chisholm, D.N. and D.H.Picha.1986. Distribution of sugars and organic acids within ripe watermelon fruit.Hort. Sci., 21:501-503.
- Citrulli, M. and F. Ciecaces. 1981. Effect of mineral fertilizers on the incidence of blossom-end rot of watermelon Phytopathology. 71:50-53.
- Curtis,E.Swift , Area Extention Agent. Blossom-End Rot. A common problem of Tomato, Pepper, Eggplant, watermelon. 2005 ([www.calostate.edu](http://www.calostate.edu)).
- Halsey, L.H. 1959. Watermelon Spacing and Fertilization. Proc. Fla. State Hort. Soc.72:131-135.
- Kondo, T. 1972. Supply of fertilizer solution for tomato plants. Bulletin of the Horticultural Research Station B. (Okitsn) 21:181-206.
- Pandey, R.P. and K. Singh.1973. Notes on effect of nitrogen and malik hydrazide on sex expression, sex ratio and yield of watermelon. India .J.Agron.,31-30.
- Pastil, E.E. , and C.B.Alf.1976. Effect of nitrogen fertilization and spacing on the yield of watermelon. Indian .J. Agron.(21):3.
- Quebedeaux, B. Jr. and L.L. Ozbun.1973. Effect of ammonium nutrition on water uptake , and root pressure in *Lycopersicon esculentum* Mill. Plant Physiology. 52: 677-679.
- Reed , L. B. and R.E. Weeb.1975. Insect and diseases of vegetable in the home garden. U.S.Dept. Agr.Inf.Bull.No.380-501.
- Scott, D., W. 1991. The effect of calcium fertilization and cultivar on yield, elemental concentration of leaf and rind tissue, and rind resiliency of watermelon. Oklahoma State University .
- Sundstorms , F.J. and S.J. Carter. 1983. Influence of K and Ca on quality and yield of watermelon .J. Amer. Hort. Sci., 108.(5):879-881.
- Swiader, John M. Stanley K. Sipp. And Ronald E. Brown. 1994. Pumkin growth , flowering, and fruiting response to nitrogen and potassium sprinkler fertigation in sandy soil .J. Amer. Soc. Hort. Sci., 119(3):414-419.
- Walter, W.E. and V.F. Nettles.1961. The influence of hydrate and nitrogen on the yield, quality and chemical composition of the Charleston Gray watermelon.Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.,77: 503-507.
- Wilcox, G.E.1973. Muskmelon responses to rates of nitrogen. Agron .J., 65:694-697.