مجلة جامعة بابل / العلوم / المجلد 14/ العدد 4 : 2007

تأثير النتروجين والرش بالحديد في بعض الصفات الكمية والنوعية لحاصل الكمثرى صنف ليكونت (Le-Conte)

سامي علي عبد المجيد التحافي

المعهد التقني – المسيب

الخلاصة

اجري البحث في احد البساتين الخاصة في المسيب / محافظة بابل للموسمين 2001 و 2002 لدراسة تأثير اضافة النتروجين للتربة على هيئة يوريا بمستوى (0 , 500 غم / كرمة) اضيفت الى الاشجار على دفعتين متساويتين الاولى في بداية اذار, والثانية بعد شهر من الدفعة الاولى والرش بالحديد في بداية التزهير وبعد العقد بالتراكيز (0، 50، 100 ملغم Fe / لتر) على هيئة كبريتات الحديدوز في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية لصنف الكمثرى ليكونت وباستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). اظهرت النتائج ان لاضافة النتروجين والرش بالحديد والتداخل بينهما تأثيرا معنويا في صفات الحاصل المدروسة وافضل النتائج حصلت عند تداخل اضافة 500 غم يوريا مع 100 ملغم Fe / كرمة ، اذ بلغ اعلى معدل لعدد الثمار ووزن الثمرة وكمية الحاصل 468.40 ثمرة , 142.15 غم و 66.12 كغم/ شجرة على التوالي مقابل 460.36 ،274. ثمرة ، 78.32غم و 36.30 كغم/شجرة في معاملة المقارنة في الموسم الثاني كما ازدادت نسبة الـ TSS وانخفضت نسبة الحموضة الكلية في عصير الثمار عند اضافة النتروجين للاشجار مما ادى الى تحسين نوعية الثمار.

Abstract

This research was conducted in a private vineyard Located at Musaiab /Babylon province during the growing seasons of 2001 and 2002 to study the effect of nitrogen as (urea) and foliar sprays of iron as (FeSO4.7H2O) on quantitative and qualitative properties of yield of Pears Cv. Le-conte using RCBD design. Results Showed that the addition of nitrogen, foliar application of iron or thier interaction resulted a significant increases in quantitative and qualitative properties of yield .Best results were obtained at the interaction of 500g urea / tree X 100mg Fe / litre, given the highest average of nomber of fruits, fruit`s weight, yield which were 468.40 fruits 142.15gm. and 66.12kg. respectively while were 460.36 fruits, 78.32gm. and 36.30kg. in control in the second season . Also there were a significant increase of percentage of (TSS) and reduction in Total Acidity in fruits when had addition nitrogen which caused by improvement of fruit quality.

المقدمة

تأتي اهمية الكمثرى (Pyrus communis L.) في انتاجها بعد التفاح أذ يقدر بحوالي ثلث انتاج التفاح في العالم وتستخدم الثمار للاستهلاك الطازج كذلك في صناعة المربيات والتعليب الرطب (الفواكه المطبوخة بالسكر) وبعض الاصناف يمكن استخدامها في صناعة المشروبات الروحية (الراوي ، 1982) . وثمار الكمثرى غنية بالمواد الغذائية التي يحتاجها الجسم كالبروتينات والدهون والكربوهيدرات وبعض الفيتامينات مثل فيتامين A وB وC اضافة الى بعض المعادن المهمة مثل الفوسفور والكالسيوم والحديد (Westwood، 1978) . وقد بينت الدراسات التي اجريت على اشجار الفاكهة اهمية النتروجين والعناصر الصغرى في تحسين الصفات الكمية والنوعية لحاصل الثمار. ففي دراسة لبيان تاثير النتروجين حصل الشلش(1983) على زيادة معنوية في وزن الثمار والحاصل الكلي للصنف ليكونت عندالتسميد بـ 105، 210 ، 315 غمN/ شجرة واعلى زيادة حصلت عند المعاملة 210 غمN/ شجرة وخلال موسمي التجربة. والحديد من العناصر المغذية الصغرى الضرورية جدا للنبات حيث يدخل في تركيب الفلافوبروتين المعدني كما انه يساعد في بناء الكلوروفيل (الصحاف، 1989). ويؤدي نقص الحديد في النبات الى اختفاء الكلوروفيل في الاوراق وظهور الاصفرار (Chlorosis) بين العروق (حسن واخرون ، 1990) . وقد اوضح Lucas وKenzek (1972) ان نقص الحديد في معظم الحالات لا يعود الى عدم توفره في التربة لكنه قد يكون نتيجة لعوامل متداخلة اخرى مثل وجود كاربونات الكالسيوم ودرجة تفاعل التربة. ولكون اغلب ترب المناطق

الوسطى من العراق ذات محتوى عالي من كاربونات الكالسيوم وذات تفاعل يميل للقاعدية ، اذ يتراوح الـ (pH) لها بين 7.5 – 8.2 مما يجعل بعض المغذيات ومنها الحديد غير متيسرة ويصعب امتصاصها من قبل جذور النبات (ابو ضاحي واليونس ، 1988) وبالتالي صعوبة تغطية احتياجات النبات من هذا العنصر المهم من التربة لذا اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الحديد عن طريق الرش واضافة النتروجين للتربة والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية لصنف الكمثرى ليكونت.

المواد وطرائق العمل

نفذ البحث في احد البساتين الخاصة في منطقة ابو الجاسم الزراعية في قضاء المسيب / محافظة بابل خلال موسمي النمو 2001 و 2002 لدراسة تأثير اضافة النتروجين على هيئة يوريا (46 % N) والرش بالحديد على هيئة كبريتات الحديدوز ($FeSO_4.7H_2O$) في بعض صفات الحاصل الكمية والنوعية لاشجار الكمثرى صنف ليكونت المغروسة في عام 1989 وعلى مسافة (5×5) م . وتم تحليل تربة البستان للتعرف على بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة (جدول 1).

جدول (1) بعض الصفات الفيزياوية والكيمياوية لتربة البستان

درجة تفاعل التربة (PH)	التوصيل الكهربائي ديسي سيمنز/ م	كاربونات الكالسيوم $CaCo_3$ %	النتروجين الكلي %	الحديد ملغم/كغم	المادة العضوية %	التوزيع الحجمي لمفصولات التربة		
						نسبة الطين %	نسبة الغرين %	نسبة الرمل %
7.7	3.7	25	0.32	3.7	1.2	41.5	40.5	18

تم تحليل هذه الصفات في مختبرات المعهد التقني والكلية التقنية في المسيب عدا الحديد الذي تم تحليله في مختبرات كلية العلوم – جامعة بغداد

اختيرت (18) شجرة متجانسة القوة قدر الامكان لاجراء البحث عليها. وقد استخدمت تجربة عاملية (2×3) أذ كان العامل الاول اضافة اليوريا بمستوى (0 ، 500 غم / كرمة) اضيفت الى الاشجار على دفعتين متساويتين الاولى في بداية اذار,والثانية بعد شهر من الدفعة الاولى وذلك بنثر السماد حول ساق الشجرة بصورة دائرية وخلطه مع التربة مباشرة. اما العامل الثاني فكان استخدام ثلاثة مستويات من الحديد (0 , 50 , 100 ملغم Fe / لتر) رشت على الاشجار في بداية التزهير وبعد العقد لكلا الموسمين. وتم تنفيذ التجربة حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات وبواقع شجرة واحدة للمكرر. اضيف السماد العضوي بمعدل (2) طن / دونم في منتصف شهر كانون الاول في الموسم الاول فقط واعطيت كميات متساوية منه لجميع الاشجار.

تم اجراء الرش بالحديد على المجموع الخضري للكرمات باستخدام مرشة آلية (هولدر) سعة 100 لتر حتى درجة البلل الكامل للشجرة مع اضافة المادة الناشرة (Tween-20) بمعدل0.1 % على اساس الحجم لتقليل الشد السطحي لجزيئات الماء ، واجري الرش في الصباح الباكر اما الكرمات غير المعاملة (المقارنة) فقد رشت بالماء فقط.

تم دراسة صفات كمية الحاصل والتي شملت عدد الثمار/ شجرة ومعدل وزن الثمرة (غم) بأخذ معدل وزن (25) ثمرة لكل مكرر(شجرة) اخذت على مراحل وسجلت اوزانها واستخرج المعدل. و حسب الحاصل الكلي (كغم / شجرة) عند الجني بعد اضافة وزن الثمار التي اخذت كعينات لكل مكرر. كما درست الصفات النوعية للحاصل والتي شملت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) وتم تقديرها بأستعمال المكسار اليدوي (Hand Refractometer) واخذ معدل خمسة قراءات لكل مكرر لتمثل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية. كما قدرت الحموضة الكلية في عصير الثمار بالتسحيح مع هيدروكسيد الصوديوم (0.1N) وتم حسابها على اساس حامض

الماليك Malic acid (A.O.A.C ، 1970). حللت النتائج وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 5 % (الراوي وخلف الله , 1980) .

النتائج والمناقشة

1- الصفات الكمية للحاصل

يتضح من نتائج جدول (2) ان اضافة اليوريا للتربة حول الاشجار سببت زيادة معنوية في عدد الثمار/ شجرة في الموسم الثاني فارتفع الى 469.58 ثمرة عند اضافة 500 غم يوريا/ شجرة بينما كان 461.69 ثمرة في معاملة المقارنة. في حين لم يظهر للرش بالحديد والتداخل مع اليوريا تأثير معنوي في هذه الصفة.

اما بالنسبة لوزن الثمرة فقد وجد ان لاضافة اليوريا تأثيرا معنويا وايجابيا في هذه الصفة اذ حققت المعاملة 500 غم يوريا/ شجرة اعلى معدل لوزن الثمرة بلغ (120.78و 130.55) غم وتفوق معنويا على معاملة المقارنة التي لم تعطي سوى (82.60 و91.49) غم للموسمين على التوالي. وكان للرش بالحديد تأثير معنوي في هذه الصفة أذ حقق المستوى 100 ملغم Fe / لتر اعلى معدل لوزن الثمرة بلغ (113.21 و123.10) غم وبذلك تفوق على المستويين 0 و 50 ملغم Fe / لتر معنويا واقل معدل بلغ (89.95 و 99.32) غم كان في معاملة المقارنة وللموسمين على التوالي. وكان للتداخل بين اضافة اليوريا والرش بالحديد تأثير معنوي ايجابي في وزن الثمرة اذ حقق تداخل الرش بـ 100 ملغم Fe / لتر مع اضافة 500 غم يوريا / شجرة اعلى معدل بلغ (133.74 و 142.15) غم في حين اقل معدل كان (69.40 و 78.32) غم في معاملة المقارنة وللموسمين الاول والثاني على التوالي .

وتشير النتائج ايضا ان لاضافة اليوريا تأثيرا معنويا وايجابيا في كمية الحاصل ، اذ حقق المستوى 500 غم يوريا/ شجرة اعلى حاصل بلغ (55.52 و61.13) كغم/شجرة وبذلك تفوق على معاملة المقارنة معنويا التي لم يتجاوز الحاصل فيها (37.45 و42.62) كغم/شجرة للموسمين على التوالي. تتفق هذه النتائج مع الشلش (1983) الذي وجد زيادة معنوية في وزن الثمرة وكمية الحاصل في الصنف ليكونت عند اضافة النتروجين للاشجار. وظهر ان للرش بالحديد تأثيرا معنويا وايجابيا في كمية الحاصل اذ حقق المستوى 100 ملغم Fe / لتر اعلى حاصل بلغ (51.73 و57.03) كغم / شجرة وبذلك تفوق على المستويين 0 و 50 ملغم Fe / لتر معنويا في حين اقل حاصل ظهر في معاملة المقارنة والذي بلغ (41.18 و 46.43) كغم /شجرة وللموسمين على التوالي. تتفق هذه النتائج مع نتائج السعيدي والاعرجي (2001) اللتي تشير الى ان استخدام الرش بالحديد بتركيز100 ملغم Fe / لتر ادى الى زيادة معنوية في عدد العناقيد ووزن العنقود وكمية الحاصل في صنف العنب كمالي . كما اظهر التداخل بين العاملين تأثيرا واضحا في كمية الحاصل اذ حقق تداخل المستوى 100 ملغم Fe / لتر مع 500 غم يوريا/ شجرة اعلى حاصل بلغ (61.63 و66.12) كغم /شجرة وبذلك تفوق على بقية المعاملات معنويا في حين اقل حاصل ظهر في معاملة المقارنة وقد بلغ (31.72 و36.30) كغم/ شجرة وللموسمين على التوالي.

ان الزيادة الحاصلة في وزن وعدد االثمار والناتجة عن اضافة اليوريا تعزى الى دور النتروجين في زيادة كفاءة عملية التركيب الضوئي وزيادة المواد الغذائية المصنعة في الاوراق وانتقالها الى الثمار (محمد ، 1982). حيث ان للنتروجين دورا مهما واساسيا في عملية انقسام الخلايا واستطالتها ويدخل في تركيب البروتينات والعديد من المركبات العضوية المهمة في الفعاليات الحيوية في النبات كالاحماض النووية مثل الـ DNA و RNA وفي تركيب جزيئة الكلوروفيل والانزيمات والسايتوكرومات التي تعد مهمة في عمليات التركيب الضوئي والتنفس (الصحاف ، 1989) .

اما زيادة كمية الحاصل فتعود الى الزيادة في وزن االثمار وعددها. اما الزيادة الحاصلة في صفات الحاصل المذكورة والناتجة عن الرش بالحديد فتعزى الى دور الحديد في زيادة النشاط الحيوي للشجرة حيث له دور مهم في بناء الكلوروفيل في الاوراق فضلا على دخوله في تركيب العديد من المركبات المهمة مثل السايتوكرومات المختلفة والفيرودوكسين التي تشارك في عملية التركيب الضوئي والتنفس والقسم الاكبر من حديد الورقة (80%) يخزن في الكلوروبلاست بصورة فايتوفيرتين (Barton ، 1970 و Marschner ، 1986) وهذا ما يؤدي الى تحسين نمو الاشجار وزيادة كفاءة المجموع الخضري في تصنيع المواد الغذائية وزيادة حصة الثمار من هذه المواد فزيادة وزنها وبالتالي زيادة كمية الحاصل .

2- الصفات النوعية للحاصل

يتضح من نتائج جدول (3) التفوق المعنوي لاضافة اليوريا بمستوى 500 غم يوريا/ شجرة على معاملة المقارنة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS%) في عصير الثمار أذ اعطت 13.86% مقابل (12.77 و12.75 %) في معاملة المقارنة وللموسمين على التوالي . ولم يكن للرش بالحديد والتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة حيث لم تحصل فروق معنوية بين المعاملات. وتشير النتائج الى ان نسبة الحموضة الكلية في عصير الثمار قد انخفضت معنويا عند اضافة 500 غم يوريا/ شجرة فبلغت (0.193 و 0.186 %) مقابل (0.243 و 0.240 %) في معاملة المقارنة وللموسمين على التوالي. الا ان الرش بالحديد قد سلك سلوكا معاكسا فأزدادت نسبة الحموضة بزيادة مستويات الحديد في محلول الرش فبلغت (0.230 و 0.225 %) عند المستوى 100 ملغم Fe/ لتر في حين اقل نسبة كانت (0.210 و0.205 %) في معاملة المقارنة وللموسمين على التوالي. كما كان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في هذه الصفة اذ انخفضت نسبة الحموضة عند تداخل اضافة 500 غم يوريا / كرمة مع او بدون رش بالحديد بمستوى50 ملغم Fe / لتر معنويا عن بقية المعاملات والذي بلغت عنده النسبة 0.180 % في حين اعلى نسبة حموضة بلغت 0.250 % عند استخدام الرش بمستوى100 ملغم Fe / لتر من دون اضافة يوريا وللموسمين على التوالي . تتفق هذه النتائج مع ما وجده Mason (1969) من زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفاضا في نسبة الحموضة الكلية في الثمار عند معاملة صنفي التفاح Starking و Red Delicious بـ 920 و 1380 غم N / شجرة. كما تتفق مع الشلش (1983) الذي وجد زيادة معنوية في نسبة الـ TSS وانخفاضا في نسبة الحموضة الكلية لعصير ثمار الصنف ليكونت عند اضافة النتروجين للاشجار. وايضا توافق الامام (1998) الذي وجد زيادة معنوية في نسبة الحموضة الكلية في عصيرحبات العنب صنف كمالي عند استخدام الرش بالحديد .

تعزى الزيادة الحاصلة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بسبب اضافة اليوريا الى دور النتروجين في رفع كفاءة المجموع الخضري في تصنيع المواد الكربوهيدراتية وانتقالها الى الثمار مما تزيد من نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها. وخفض نسبة الحموضة ربما يعود الى زيادة تنفس الثمار حيث تستهلك الاحماض العضوية كمادة خاضعة في عملية التنفس أذ يلعب حامض الماليك دورا مهما في تنفس الثمار والذي يتكون اثناء نضج الثمار. وربما تعزى زيادة الحموضة الناتجة من الرش بالحديد الى زيادة عدد الثمار والحاصل الكلي للشجرة (Looney ، 1981).

يستنتج من هذه الدراسة وتحت ظروف هذه التجربة ان اضافة اليوريا للتربة والرش بالحديد قد اثرا ايجابا في معظم الصفات المدروسة لحاصل الكمثرى صنف ليكونت وازداد التأثير بزيادة مستويات الحديد وانعكس ذلك على زيادة كمية الحاصل وتحسين نوعيته ، أذ تحققت افضل النتائج عند تداخل الرش بمستوى 100 ملغمFe/ لتر مع اضافة 500غم يوريا/ كرمة فازداد وزن وعدد الثمار والحاصل الكلي للشجرة كما ازدادت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وانخفضت نسبة الحموضة الكلية في عصير الثمار مما ادى الى تحسين نوعية الثمار.

جدول (2) تأثير أضافة النتروجين والرش بالحديد (Fe) والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل الكمية لصنف الكمثرى (ليكونت) للموسمين 2001 و 2002

كمية اليوريا المضافة غم/شجرة	تركيز الحديد (Fe) ملغم/لتر	عدد الثمار/ شجرة		وزن الثمرة (غم)		كمية الحاصل (كغم/ شجرة)	
		2001	2002	2001	2002	2001	2002
0	0	459.11 a	460.36 a	69.40 d	78.32 d	31.72 d	36.30 d
	50	452.50 a	461.10 a	85.71 cd	92.10 c	38.80 c	43.62 c
	100	454.18 a	463.62 a	92.68 c	104.04 c	41.82 c	47.94 c
500	0	460.06 a	468.50 a	110.50 b	120.31 b	50.64 b	56.55 b
	50	462.52 a	471.83 a	118.10 b	129.20 b	54.30 b	60.73 b
	100	461.30 a	468.40 a	133.74 a	142.15 a	61.63 a	66.12 a
اليوريا غم / كرمة	0	455.26 a	461.69 b	82.60 b	91.49 b	37.45 b	42.62 b
	500	461.29 a	469.58 a	120.78 a	130.55 a	55.52 a	61.13 a
الحديد ملغم / لتر	0	459.59 a	464.43 a	89.95 c	99.32 c	41.18 c	46.43 c
	50	457.51 a	466.47 a	101.91 b	110.65 b	46.55 b	52.18 b
	100	457.74 a	466.01 a	113.21 a	123.10 a	51.73 a	57.03 a

المعدلات التي تحمل احرف متشابهة ضمن اعمدة السنة الواحدة لا تختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

جدول (3) تأثير أضافة النتروجين والرش بالحديد (Fe) والتداخل بينهما في بعض صفات الحاصل النوعية لصنف الكمثرى (ليكونت) للموسمين 2001 و 2002

كمية اليوريا المضافة	تركيز الحديد	نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (%)	الحموضة الكلية(%)

غم/شجرة	(Fe) ملغم/لتر	2001		2002		2001		2002	
0	0	12.60	a	12.42	a	0.240	a	0.230	b
	50	12.80	a	12.88	a	0.240	a	0.240	ab
	100	12.92	a	12.95	a	0.250	a	0.250	a
500	0	13.68	a	13.80	a	0.180	c	0.180	d
	50	13.91	a	13.82	a	0.190	c	0.180	d
	100	14.00	a	13.98	a	0.210	b	0.200	c
اليوريا غم / كرمة	0	12.77	b	12.75	b	0.243	a	0.240	a
	500	13.86	a	13.86	a	0.193	b	0.186	b
الحديد ملغم / لتر	0	13.14	a	13.11	a	0.210	b	0.205	b
	50	13.36	a	13.35	a	0.215	b	0.210	b
	100	13.46	a	13.47	a	0.230	a	0.225	a

المعدلات التي تحمل احرف متشابهة ضمن اعمدة السنة الواحدة لا تختلف معنويا فيما بينها عند مستوى احتمال 5% حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

المصادر

ابو ضاحي، يوسف محمد ومؤيد أحمد اليونس . 1988 . دليل تغذية النبات . دار الكتب للطباعة والنشر جامعة بغداد– وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.

الأمام، نبيل محمد أمين. 1998 . تأثيرالرش بالحديد والزنك والسماد المركب(NPK) في نمو وحاصل صنفي العنب حلواني لبنان وكمالي. اطروحة دكتوراه . كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .العراق.

الراوي ، عادل خضير سعيد. 1982 . اساسيات انتاج الفاكهة النفضية (1) مطبعة جامعة البصرة. العراق.

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله .1980 . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر– جامعة الموصل – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، العراق.

السعيدي، إبراهيم حسن وجاسم محمد الأعرجي .2001 . تأثير الرش بالحديد والزنك على الصفات الأنتاجية والنوعية لصنف العنب كمالي . ملخصات البحوث. المؤتمر الزراعي العلمي الرابع . جامعة جرش الأهلية، 26-24 نيسان/ 2001.

الصحاف، فاضل حسين (1989) تغذية النبات التطبيقي ، بيت الحكمة ،وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ص: 97–104 بغداد–العراق.

الشلش ، شهاب احمد حسن. 1983 . أستجابة اشجار الكمثرى صنف ليكونت Leconte للاسمدة الكيمياوية. رسالة ماجستير . كلية الزراعة والغابات .جامعة الموصل العراق.

حسن، نوري عبد القادر،حسن يوسف الدليمي ولطيف عبد الله العيثاوي. 1990 . خصوبة التربة والاسمدة. مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر– جامعة بغداد– وزارة التعليم العالي البحث العلمي. العراق.

محمد، عبد العظيم كاظم . 1982 . فسلجة النبات . الجزء الثاني . الدار الوطنية للطباعة والنشر . جامعة الموصل . العراق .

(A.O.A.C.) .1970.Association of official agriculture chemist. Official Methods of Analysis II th edition, Washington D.C., USA. :545.

Barton , R. 1970. The production and behavior of phytofertin particles during senescence of phaseolus leaves. Planta 94 : 73 – 77. .

Looney , N.E.1981. Some growth regulator and cluster thinning effects on berry set and size, berry quality and annual productivity of De chaunac grapes. Vitis, 20 : 22-35

Lucas, R.E. and B.D. Kenzek (1972). Climatic and soil conditions promoting micronutrient deficiencies in plants. (C.F. Micronutrient in agriculture). Soil Sci. Soc. of Amer. Inc. Madison Wiscon.U.S.

Marschner , H. 1986. Mineral nutrition of higher plant. Academic Press Harcourt brace Jovanovich, publishers. London.

Mason, J.L. 1969 . Effect of cultivation and nitrogen levels on storage quality, yield and color grade of Starking and Red delicious apple grown under grass sod , Proc. Amer. Soc. , Hort. Sci. , Vol. 94, :78-80 .

Westwood, M.N. 1978 . Temperate zone pomology . Freeman and Company . San Francisco , U.S.A.