تاثير الرش باليوريا على النمو الخضري ومحتوى الاوراق من العناصر الغذائية لشتلات السدر Ziziphus mauritiana صنف الزيتوني

Vegetative growth and mineral content of leaves of *Ziziphus mauritiana* seedlings as affected by urea spray cv. Zitoni

عقيل هادي عبد الواحد –كلية الزراعة –جامعة البصرة

الخلاصة

اجري هذا البحث بهدف بيان افضل مستوى للتسميد النتروجيني بهيئة يوريا رشا على المجموع الخضري على شتلات السدر المطعمة بالصنف زيتوني . اذ استخدمت اربع تراكيز (0 و2 و 4 و6)% وزن الى حجم من اليوريا . يتضح من النتائج ان تاثير التسميد الناتروجيني ادى الى زيادة معنوية مع زيادة تركيز المعاملة في طول الساق الرئيسي وقطرة ومجموع اطوال الافرع الثانوية واقطارها حيث اعطت اعلى قيمها في المعاملة 6% اذ بلغت 9.6 سم و0.23 سم و19.2 سم و0.31 سم على التوالي لمعدل الفرق بين القياسات قبل وبعد المعاملة في طول الساق الرئيسي وقطرة ومجموع اطوال الافرع الثانوية واقطارها ، كما تبين النتائج ان هناك زيادة معنوية بزيادة تركيز المعاملة في عدد الاوراق والمساحة الورقية ، في حين لم تلاحظ فروقا معنوية في عدد الافرع الثانوية /شتلة في المعاملات (0 و2 و4) % ولكن كان هذا التاثير معنويا في المعاملة 6% . ان الناتروجين ازداد معنويا مع زيادة تركيز المعاملة في حين ان النتروجين اعطى اعلى تاثير معنوي لة في نسبة الفسفور عند المعاملة 6% حيث بلغ 0.37% ، كما ان النتائج بينت ان هناك تاثير معنويا في نسبة الكاربوهيدرات الكلية في الاوراق ومحتواها من الكلوروفيل مع زيادة تركيز المعاملة اذ بلغت عند المعاملة 6% يوريا 25.1% و 3.53ملغ /غم لنسبة الكاربوهيدرات والكلوروفيل في الاوراق على التوالي .

Summary

The aim of this paper is to introduce the best spread nitration fertilization level on *Ziziphus mauritiana* of cv. Zitoni concentration at (0 ,2 ,4 ,6)% .The result show significant effect for fertilization on the lengths and diameters of main and auxiliary branch , it have reach on 6% level 9.6 cm , 0.23 cm , 19.2 cm and 0.31 cm for mean level to main branch , auxiliary branch and diameters of main and auxiliary branch respectively .The result shows there was significant effect on the number and area leaf with the nitrogen fertilization increase but do not notice significant change in the number of auxiliary branch . The result shows there was significant effect on the phosphor and nitrogen concentration with the concentration of urea spray increase, the phosphor concentration reach at 6% level 0.37%...The result show there was significant effect on the carbohydrates and chlorophyll concentration with the concentration of urea spray increase, the carbohydrates and chlorophyll concentration reach at 6%levle 25.1% and 3.53 mg/g respectively

المقدمة

من المعروف ان النبات يحتاج في نموه وتطوره إلى العناصر الغذائية التي يستخدمها في بناء انسجتة والقيام بالعمليات الفسلجية الضرورية للحياة ، ان للسدر فوائد كثيرة يمكن ان يوفرها هذا النبات ، حيث يمكن ان تستغل اخشاب السدر كوقود جيد في بعض مناطق العالم ، كما تستخدم كاشجار زينة ومصدات رياح في بعض المناطق الاخرى Parmar and Raushal(1982). اما من الناحية الطبية فالاوراق تعد مادة اساسية لافضل المطهرات النباتية وتدخل في صناعة ارقى انواع مواد الغسل والتطهير لاحتوائها على مادة الصابونين Wills واخرون (1981)كذلك لها تاثير في خفض نسبة السكر في الدم Erenmemisogln واخرون(1995) كما تحتوي الاوراق ايضا على مركبات كيميائية تسمى الفلافونويدات لها دور وقائي للكبد لدى مرضى التليف الكبدي Huang et al (1992)، وتعد الفلافونويدات من المركبات الكيميائية الموجودة في الاوراق التي هي من المضادات الحيوية اتجاة كل من الفايروسات والبكتيريا والفطريات والخلايا السرطانية Ramanathan (1992)كما تقلل من حالة النزف الدموي التي تحدث في الاوعية الدموية الشعرية وتعيدها الى حالتها الطبيعية .Kefford and Chandler (1970)اما ثمار النبق فتمتاز بانها ذات قيمة غذائية عالية غنية بفيتامين C والكاروتين فضلا على ذلك فان للثمار فائدة اقتصادية كبيرة لما تتمتع بة الثمار من محتوى غذائي مرتفع عبد الواحد (2006).ومما تقدم يكون الاعتناء بالحالة الغذائية لنبات السدر من الامور المهمة

للمحافظة على نموة وتطورة بافضل صورة ، ان اغلب الدراسات الحديثة التي اجريت على اشجار السدر قليلة مقارنة باشجار الفاكهة الاخرى ،وقد تركزت اغلب الابحاث على متابعة نمو وتطور الثمار وتغير محتواها من العناصر الاساسية Abbas واخرون (2001 و2002). ان هناك بعض البحوث التي تناولت هذا الامر حيث اوضح الربيعي (2004) عند تسميد خمسة اصناف من السدر بعمر سنة بثلاث تراكيز من النتروجين بهيئة يوريا هي(0 و 10 و20) غم N/ لتر وبموعدين ربيعي في 4/16 وخريفي في 10/16 ،اوضح ان معاملة 20 غم N/ لتر اعطت اطول واكبر قطر للساق الرئيسي ، كما ادت نفس المعاملة الى اعطاء اكثر عدد واكبر معدل مجموع الافرع الثانوية واثرت بصورة معنوية على عدد الاوراق والمساحة الورقية وفي النسبة المئوية للوزن الجاف للاوراق ومحتواها من النتروجين . كما اوضحت كيوتة (2005) عند دراستها تاثير الرش بالحديد والزنك والنتروجين في نمو شتلات السدر صنف التفاحي بعمر سنة وبثلاث مواعيد للرش هي (6/10 و 7/1 و7/22) ، ان رش النتروجين بهيئة يوريا بتركيز 4 % وبشكل مفرد ، ادت الى زيادة معنوية في معدل طول الافرع الثانوية ومعدل المساحة الورقية وعدد الاوراق فيما لم تصل الى حد المعنوية في ارتفاع النبات ومعدل عدد الافرع وقطر الطعم ، وكانت الزيادة في النسبة المئوية للمادة الجافة معنويا في المجموع الخضري في حين لم يصل الى حد المعنوية في المجموع الجذري في المعاملات المفردة للنتروجين ، كما ادى الرش باليوريا الى زيادة معنوية بعدد الجذور الثانوية ومعدل طول الجذر وقطرة . في حين بين Rajput and Singh (1976) استعمل اليوريا كمحلول رش على اشجار السدر نوع *Ziziphus mauritiana* مرتين خلال شهر ايلول وبثلاث تراكيز(2 و4 و 6)% اثر معنويا في ارتفاع النبات ، وكانت افضل النتائج عند الرش بتركيز 4 و6 % التي أعطت فروقا معنوية في طول الافرع وعدد الافرع والمساحة الورقية عند نفس التراكيز . كما بين Sadhu واخرون (1978) الى ان اضافة معدلات عالية من النتروجين الى اشجار السدر صنف *Ziziphus mauritiana* الى ارتفاع النبات وطول الافرع وعددها والمساحة الورقية .نتيجة لان عمليات التسميد تعد من بين اهم العوامل المؤثرة في النمو وتطور الاشجار الفاكهة بصورة عامة ، وان افضل نمو يظهر عند توفر العناصر الصغرى والكبرى وبالنسب التي يحتاجها النبات اغا وداود (1991) و عباس واخرون (1990) ، ولبعض المساوى التسميد باليويا عن طريق التربة كما ذكر سابقا والى الغسل التي تعانية الاسمدة ولقلة الدراسات حول هذا الموضوع وخاصة في المنطقة الجنوبية وماتعانية تربها من ارتفاع نسبة الملوحة ،كان لنا هذا البحث لتسليط الضوء على بعض الصفات الكيمياوية والفيزيائية لشتلات السدر المسمدة بالنتروجين عن طريق الرش على الجزء الخضري .

مواد وطرائق العمل

اجريت الدراسة الحالية في احد البساتين الاهلية في قضاء ابي الخصيب محافظة البصرة للموسم الزراعي 2004 ، على شتلات السدر صنف زيتوني المطعمة على نفس الاصل وبعمر سنة ونصف والمزروعة في اكياس بلاستيكية بابعاد 20 *30 سم وروعي ان تكون الشتلات متشابهة في صفاتها الخضرية وتطبق عليها نفس عمليات الخدمة وبشكل متساوي وصفات التربة موضحة في جدول (1). تم استخدام سماد اليوريا كمصدر للنتروجين في عملية التسميد بالرش على المجموع الخضري وبثلاث مواعيد هي (5/25 و 6/25 و7/25) وباربعه تراكيز(0 و 2 و4 و6)% رشت خلال المواعيد الثلاثة المذكورة ، واخذت القياسات بعد عشرين يوم من اخر معاملة . نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وقورنت المتوسطات حسب اقل فرق معنوي معدل عند مستوى احتمال 5% الراوي وعبد العزيز (1980) وتم دراسة الصفات التالية.

طول الافرع الرئيسي ومجموع اطوال الافرع الثانوية : تم قياسها بالاعتماد على شريط قياس حيث اخذت القياسات قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها وحسب الفرق بينهما لبيان تاثير المعاملة.

قطر الفرع الرئيسي والثانوي :تم حسابها باستخدام القدمة حيث اخذت القياسات قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها وحسب الفرق بينهما لبيان تاثير المعاملة.

عدد الافرع : حسب عدد الافرع الثانوية /شتلة حيث اخذت القياسات قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها وحسب الفرق بينهما لبيان تاثير المعاملة.

عدد الاوراق: حسب عدد الاوراق /شتلة حيث اخذت القياسات قبل اجراء التجربة وبعد انتهائها وحسب الفرق بينهما لبيان تاثير المعاملة.

المساحة الورقية : تم حساب المساحة الورقية للورقة الخامسة من كل فرع باستخدام طريقة الوزنية للمساحة الورقية وكما موضح من قبل(مرسي واخرون 1968).

الصفات الكيميائية :

محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور :

بعد تجفيف العينات النباتية على درجة حرارة 70 مْ لمدة 24 ساعة وحتى ثبات الوزن ، اخذ 0.2 غم من العينة النباتية المجففة واضيف لها 5 مل من حامض الكبريتيك المركز في دوارق خاصة وترك لمدة 12 ساعة بعدها سخنت الانابيب لمدة ساعة قبل ان يتم هضمها في دورق كلدال (سعة 100 سم ^{3}) بواسطة خليط من حامض الكبريتيك 96% وحامض البروكلوريك

4% مع التسخين لمدة ساعة حتى الحصول على اللون الرائق،ثم نقل المحلول الى دورق حجمى (سعة 50 سم ^{3}) واكمل الحجم الى العلامة بالماء المقطر. قدر النتروحين الكلي في العينات النباتية باستخدام جهاز التقطير البخاري لكلدال واعتمادا على طريقة Pag واخرون (1982) . اما الفسفور فقد قدر بالطريقة اللونية بعد تعديل حموضة الخليط وباستخدام جهاز الطيف اللوني Spectrophotometer وعلى طول موجي 400 نانوميتر الموضحة من قبل Murphy and Riley (1962).

الكاربوهيدرات الذائبة الكلية(ملغم/غم مادة جافة): قدرت بطريقة الفينول حامض الكبريتيك والموصوفة من قبل Dobois واخرون (1956) وذلك بجمع الاوراق البالغة الرابعة من القمة النامية لكل مكرر وتجفيفها على حرارة 70°م حتى ثبات الوزن وبعد الطحن تم تقدير الكاربوهيدرات الذائبة الكلية.

الكلوروفيل الكلي (ملغم/غم وزن طري): تم استخلاص الصبغات النباتية بواسطة مذيب الاستون 80% حجم /حجم وبعد اجراء عملية الطرد المركزي حسبت الامتصاصية بجهاز Spectrophotometer

النتائج والمناقشة

من جدول (2) يتضح ان تاثير التسميد بالناتروجين بهيئة يوريا عن طريق الاوراق ادى الى زيادة طردية مع زيادة تركيز المعاملة لطول الساق الرئيسي وقطرة ومجموع اطوال الافرع الثانوية واقطارها حيث اعطت اعلى قيمها في المعاملة 6% يوريا بلغت 9.6 سم و 0.23 سم و19.2 سم و 0.31سم لمعاملات معدل الفرق في الزيادة في طول الساق الرئيسي وقطرة ومجموع اطوال الافرع الثانوية واقطارها على التوالي ، وقد يعود هذا الامر الى دور الناتروجين الذي زاد من تركيز الكلوروفيل في الاوراق وعدد الاوراق والمساحة الورقية كما بينت النتائج لاحقا مما يرفع من كفاءة عملية البناء الضوئي وبالتالي يزيد من نمو المجموع الخضري ومن ضمنها طول الفرع الرئيسي والثانوي واقطارهما ، او قد يعود الى السبب الذي ذكرة (Jakson (1969) الى فعالية الانسجة المرستيمية الواقعة في القمم النامية للاغصان والتي تنتج عقدا وبفعل العناصر الغذائية والماء يمكن السيطرة على هذة العقد من قبل الشجرة ،وان أي زيادة في عدد العقد تنتج عنة زيادة متكافئة في اطوال الافرع ، كما ان النتروجين يدخل في تركيب البروتينات والاحماض النووية والهرمونات النباتية التي تشارك في نمو وبناء واستطالة الخلايا النباتية فتزيد من الرتفاع واقطار الفرع الرئيسي والافرع الثانوية. في حين لم تلاحظ فروقا معنوية في عدد الاوراق في المعاملات (0 و2 و4)% ولكن كان هذا التاثير معنويا في المعاملة 6% . ان هذة النتائج تتفق مع ما وجدة كل من (الربيعي 2004 وكيوتة 2005) .

جدول (3) يبين تاثير الرش باليوريا على عدد الافرع الثانوية /شتلة و عدد الاوراق والمساحة الورقية المفردة ، ان هناك زيادة معنوية بزيادة تركيز المعاملة في عدد الاوراق والمساحة الورقية ، وقد يعود السبب في ذلك الى دور النتروجين في رفع كفائة عملية التركيب الضوئي وباتالي في زيادة عدد الاوراق والمساحة الورقية للشتلات (Grozov 1974) ، او الى دور النتروجين في زيادة الاوكسينات والجبرلينات مما يزيد من انقسام الخلايا واستطالتها وزيادة المساحة الورقية التي بدورها تزيد من المواد المصنعة التي تستخدم في بناء الانسجة النباتية وزيادة المساحة الورقية (الربيعي 2004). وهذة النتائج تتفق مع Rajput and Singh (1976و Sadhu واخرون (1978) في حين لم تلاحظ فروقا معنوية في عدد الافرع الثانوية /شتلة في المعاملات 0 و 2 و 4 % ولكن كان هذا التاثير معنويا في المعاملة 6 % ان هذة النتائج تتفق مع الربيعي(2004) وكيوتة(2005). كما ان جدول (4) يبين ان النتروجين ذو تاثير معنوي على نسبة تركيز المغذيات الكبرى في الاوراق حيث يتضح ان النتروجين يزداد معنويا مع زيادة تركيز المعاملة في حين ان النتروجين اعط اعلى تاثير معنوي لة في نسبة الفسفور عند معاملة 6% حيث بلغ 0.37% ، ان زيادة تركيز النتروجين في الاوراق ربما يعود الى زيادة الامتصاص المباشر لهذا العنصر من الاوراق عند اضافة السماد النتروجيني كما قد يساهم في تكوين مجموع خضري وجذري جيدين ويعمل على زيادة عملية البناء الضوئي والتي جميعها تعمل متضافرة في رفع تركيز نسبة النتروجين في الاوراق Grozov (1974) و Jakson (1969)، كما ان انشاط الخضري بفعل التسميد بالنتروجين قد يعود السسبب في زيادة امتصاص الفسفور من اتربة لسد حاجة النبات من هذا العنصر ،وهذة النتائج تتفق معRajput and Singh (1976)و Sadhu واخرون (1978).كما ان جدول(4) يبين تاثير النتروجين في نسبة الكاربوهيدرات الكلية ونسبة الكلوروفيل في الاوراق ،حيث تبين النتائج ان هناك تاثيرا معنويا مع زيادة تركيز المعاملة اذ بلغت عند المعاملة 6% ان نسبة الكاربوهيدرات والكلورفيل في الاوراق لغت 25.1% و3.53ملغ /غم على التوالي،ان زيادة تركيز الكاربوهيدرات قد يعود لزيادة تركيز الكلوروفيل بفعل المعاملة بالنتروجين وبذلك زيادة عملية البناء الضوئي التي تزيد من تصنيع مختلف المواد وعلى راسها المواد الكاربوهيداتية التي هي احد موشرات النمو Grozov(1974) ان زيادة تركيز الكلوروفيل في الاوراق قد يعود الى ان النتروجين يدخل في بناء البروتينات واللاحماض النووية التي تدفع النبات الى بناء كمية اكبر من الكلوروفيل.

مما تقدم نستنتج ان افضل معاملة عند استخدام اليوريا كمصدر للنتروجين رشا على الاوراق هي 6% والتي اعطت اعلى نتائج في طول الفرع الرئيسي والفرع الثلنوية والمساحة الورقية ورفع محتوى الاوراق من النتروجين والفسفور والكاربوهيدرات والكلوروفيل .

جدول (1) يوضح بعض خصائص التربة التي تم استخدامها في الزراعة – عينة مركبة من التربة

الصفة	التقدير
الرقم الهيدروجيني PH تربة : ماء 1:1	7.78
التوصيل الكهربائي EC ديسيسيمنز /م	9.85
المواد العضوية %	13.5
الكاربوهيدرات الصلبة %	1.85
النتروجين الكلي%	15.0
الفسفور الجاهز%	1.79
السعة التبادلية الكايتونية CEC سنتي مول /كغم	28.45
نسجة التربة	غرينية طينية
الرمل%	4.87
الغرين%	48.32
الطين%	45.55

جدول(2) تاثير الرش باليوريا على بعض صفات النمو الخضري (في الفرق في طول الافرع الرئيسي والثانوي واقطارها قبل وبعد المعاملة) لشتلات السدر

جدول (3)) تاثير الرش باليوريا على بعض صفات النمو الخضري (في الفرق في عدد الافرع والاوراق والمساحة الورقية قبل وبعد المعاملة) لشتلات السدر

التركيز اليوريا %	عدد الافرع الثانوية /شتلة	عدد الاوراق/ شتلة	الزيادة في المساحة الورقية(سم)
%0	0.33b	8d	1.11c
%2	b0.33	11c	1.83cb
%4	b0.33	17b	2.64b
%6	b0.66	21a	4.91a

جدول(4) تاثير الرش باليوريا على بعض صفات الكيميائية لاوراق شتلات السدر

التركيز اليوريا %	نسبة النتروجين%	نسبة الفسفور %	نسبة الكاربوهيدرات ملغ /غم وزن جاف	نسبة الكلوروفيل ملغ/غم وزن طري
%0	d2.78	0.23c	81.32d	2.15c
%2	2.91c	0.28cb	97.22c	2.24c
%4	3.31b	0.33ab	109.31b	3.41b
%6	3.74a	0.37a	125.17a	3.53a

المصادر

اغا،ذنون وداود،داود عبد اللة (1991). انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة . الجزء 1،2.دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز (1980) تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العلي، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر/ جامعة الموصل ،صفحة 488

الربيعي ، صباح عبد فليح (2004) .تاثير الرش بالسماد النتروجيني على اصناف نوعين من السدر .رسالة ماجستير كلية الزراعة جامعة بغداد 78 صفحة

عباس ،عبد اللة صالح وعبد الستارخماس محمد وفخر الدين مصطفى حمة صالح وجميل ياسين (1990) .تاثير التسميد النتروجيني في تركيز النتروجين والفسفوروالبوتاسيوم في الاوراق وتغيراتها الزمنية والنمو الخضري والعقد في اشجار الخوخ صنف Suncreet مجلة زراعة الرافدين 2 (1): :105- 118.

عبد الواحد،عقيل هادي (2006) تاثير ملوحة ماء الري على بعض الصفات الكيميائيية والفيزيائية لاوراق شتلات السدر البذرية المطعمة للصنف زيتوني المجلد 37(2). 22-27.

كيوتة،داليا عصمت شعيا .(2005) تاثير الرش بالحديد والزنك والنتروجين في نمو شتلات السدر. رسال ماجستير- كلية الزراعة – جامعة بغداد61 صفحة

مرسي ،مصطفى علي وعبد الجواد عبد العظيم وتوفيق حسين علي .(1968). اساسيات البحوث الزراعية . مكتبة الانجلو المصرية، القاهرة

Abbas ,M .F. and Al-Niami .J .h. Andsareh. E.A.(2002) ripening of fruit of jujube sa effected by Ethephon . Basrah J. Agric .Sci 15(3),15-22.

Abbas ,M. And Fandi, B.S. (2001) endogenous hormone levels during fruit development in jujube (*Ziziphus mauritiana* lam) Basrah J.Agric .Sci 14(1),15-22.

Awad, M. M. and Atawia .R.A.(1995) Effect of foliar sprays with some micronutration on ‘Le-c0nte “pear trees .I:Tree growth and leaf mineral content . Annals Agric.Sci ., 40(1):359-367.

Bose,T.K.(1985). Fruit of India tropical and sub tropical Naya Prokash Calcuttasix India pp 519.

Dobois, M.K. ;Crills,k.A. ;J.K Hamiltor, D.A. Rebers, and F. Smith . 1956. Colorimetric method for determination of sugar at and substances. Anol.Chem.,28:350-356.

Erenmemisogln, A., Kelestimur, F.,Koker ,Aa.h.,Uustun, h., Tekol, Y., Ustdal , M.(1995).Hypglycaemic effect of Ziziphus jujube leaves . Journal of Pharmacy and Pharmacology .United Kingdom .Vol47(1) .pp 72-74

.

Huang, T., Nasr,M., Kim, Y. and Matthews, H.r.(1992). Genistein in hibits protin histidine kinase .J. Biol. Chem., .267:15511-15515.

Kefford, J.F. and Chandler, B.V. .(1970).The chemical constituents of citrus fruit,Academic Press, New York and London.

Murphy, T. A. ; Riley ,J. R. (1962)A Method single solution method for the determination of phosphate in natural waters .Chim. Acra ,27:31-36.

Grozov,D.N.(1974). The effect of nitrogen on photosynthesis in apple trees. Sadovodstva Vinoyradarstvo Ivinodaiie Modavif (1974)(2)16-18(C.F. Hort.Abst Vol.4 No.10 abs 1314-1974).

Jakson .D.L.(1969). Effect of water , light, and nutrition on flower bud initiation in Apricots. Aust.J.Biol.Sci.22;69-75.

Page,A.L.;Miller,R.H. And Keeney,D.R.(1982).Methods of Soil . Analysis Part(2). Pubilished By J.Agronomy Soc.

Parmar,C ;Raushal ,M.K.(1982).Wild fruits of the sub –himalayau region.New Delhi,India,;Kalyanani .Vol.2 pp136.

Rajput, C.B.S. and Singh, J .(1976).Effect of urea sprays on the groth and fruiting of ber (*Ziziphus mauritiana* L). Jornal of Horticulture Science ,51 (1):173-176.

Ramanathan . R.,Tan .C.H.and Das N.P.(1992).Cytotoxic effect of plant polyphenols and fat soluble vitamins on malignant human cultured cells cancer Lett ., Vol.62 PP 217-224.

Sadhu, M.K.,Ghosh,S.k.and Bose ,T.K. (1978). Mineral nutrition of fruit plant .effect of defferent level of niotrogen ,phosphorus and potassium on growth, flowering ,fruit set and tissue composition of jujube *(Ziziphus jujube* L.)Mysore journal of Agric Sci.12(1):101-105.

Wills,R.H. and E.M. Glenn(1981) An introduction to the physiology and handing of fruit and vegetable . Washington, D.C.