Assiut J. Agric. Sci (2012) 43:(6)(46-55)

تأثير الايثرل) Etherl) وكلوريد الكالسيوم على الانضاج لثمار الطماطم صنف فالكاتو (Falcato) تحت درجة حرارة الغرفة

الدكتورة/ فاطمة رمضان العجيلي
كلية الزراعة جامعة طرابلس ليبيا

المستخلص:
أجريت هذة الدراسة خلال فصل الربيع 2010 لمعرفة تأثير محلول الايثرل بتركيز 1000جزء في المليون في تجربة أولى على إنضاج ثمار الطماطم صنف فالكاتو(Falcato) صناعيا في درجة حرارة الغرفة حيث عوملت الثمار بالغمر و بدون غمر بالايثرل (ليتصاعد غاز الايثلين). وقد افادت النتائج من التجربة الاولى أن المعاملة بدون غمر قد أعطت تلون أحسن مع فقد اقل في الوزن. و بما أن نتائج التجربة الأولى قد بينت تفوق المعاملة بدون غمر فقد استعملت هذه المعاملة في التجربة الثانية بالإضافة إلى معاملة الثمار بكلوريد الكالسيوم بتركيز 4% . وقد أشارت النتائج إلى أن الايثرل بتركيز 1000 جزء في المليون (بدون غمر) أعطى اقل فقد في الوزن واحسن تلون في الثمار مقارنة بالشاهد والمعاملة بالكالسيوم منفرد اومخلوط مع الايثرل ، كما ان المعاملة با الايثرل بدون غمر ادت الى زيادة ليونة الثمار و المواد الصلبة الذائبة الكليه مقابل انخفاض في حموضة الثمار اى ان الايثرل اسرع من نضج الثمار.

الكلمات الدالة: صنف الطماطم (فالكاتو)، الايثرل ، كلوريد الكالسيوم

المقدمـــة

تعد ثمار الطماطم (esculentum Solanum) من اكثر محاصيل الخضر استخداما في العالم وهي تتبع العائلة البادنجانية ولها قيمة غذائية عالية . و ثمار الطماطم من الثمار سريعة التلف اذ تصل نسبة التلف الى 50% او اكثرفي الدول النامية و الى 30% في الدول المتقدمة .لذأ اجريت العديد من الدراسات لتقليل التلف بعد الجنى (Melkomu، 2008,.et al).

ثمار الطماطم من الثمار الكلايمكترية، فان سرعة تنفسها تبدا بالارتفاع عند النضج وظهور اللون الاحمر. أن جنيها في مرحلة النضج يسبب زيادة في نسبة التلف أذا ماتم شحنها وتسويقها لمسافات بعيدة بسبب تعرضها للرضوض والجروح بسهولة مما يساعد في انتشار المسببات المرضيه ، ان العمر التسويقي لثمار الطماطم يعتمد على ظروف مابعد الحصاد وموعد الجنى (العاني 1984). ويمكن جمع ثمار الطماطم خضراء في طور البلوغ (maturation) بحيث تتحول من اللون الاخضر الداكن الى اللون الاخضر اللماع وفي هذه المرحلة يمكن جني الثمار وذلك لتلافي حدوث الاضرار الميكانكية وبالتالى تقليل نسبة التلف وانضاجها صناعيا باستعمال غاز الإيثلين وبذلك تزداد فترة عرضها في السوق . أن عبور الثمار مرحلة االبلوغ الى بداية التحول الى اللون الاصفر المحمر (الوردي) يقلل من حاجتها الى المعاملة بغاز ألايثلين الخارجي لغرض الانضاج الصناعي، لأن الثمار في هذه المرحلة تستطيع انتاج كمية كافية من الايثلين الداخلى للوصول الى مرحلة النضج النهائي (اليتيم، (1995.

Received on:12/9/2012 **Accepted for publication on**: 3/10/2012
Referees:Prof. Mohamed. H. Aboul-Nasr Prof.Said..A. Abdel Aal

أن استعمال مادة الايثرل (Etherl) وهو الاسم التجاري لمادة الايثفون (Ethphone)واسمه الكيميائي (phosphoric acid Chloroethyl) يعتبر مهما وضروريا لزيادة سرعة الانضاج بعد الجني وتقليل التلف والمساعدة في تجانس النضج

(العاني، 1984) ، كما أن معاملة الثمار بالايثرل سيحفزها على انتاج الايثلين الذي له دور مهم في احداث تغيرات كيميائية وفسيولوجيا في الثمار والتي يمنحها الطعم والنكهه والقوام Seymour, et al. (1993).

هناك دراسات عديدة تدل على عدم وجود فروقات معنوية Iwahori and Lyons (1999). في القيمة الغذائية بين الثمار الناضجة طبيعيا على النبات و تلك الناضجة بعد المعاملة بغاز ألايثلين؛ فعند دراسة نسبة المواد الصلبة الذائبة ونسبة الحموضة ولون العصير ونسبة المادة الجافة لم تظهر اي فروق معنوية بين نوعية ثمار المجموعتين.

اوضح Islam et al. (1996) ان معاملة ثمار الطماطم بالإيثلين تؤدى الى فقد اللون الأخضر وتلون الثمرة باللون الاحمر وتقل الصلابة مع زيادة فيتامين ج . نفس النتيجة تحصل عليها Larrigaudiere et al.(1996) ، فعندما رش ثمار الطماطم بالأيثلين أدي ذلك إلى الإسراع في نضج الثمار خاصة عند تركيز 1000 جزء في المليون.

كما لاحظ Xia and Yu-Lin-Shu، (2006) ان معاملة ثمار الطماطم بعد القطف بكلوريد الكالسيوم بتركيز 15% ادي الى زيادة في صلابة الثمار والحوامض العضوية و خفض معامل التنفس وبذلك وأخر من وصول الثمار الى التنفس الكلايمكتري وخفض نسبة المواد الصلبة الذائبة وبذلك تأخر وصول الثمار الى مرحلة النضج .

كذلك، خزنت ثمار المانجو والخوخ والتفاح والطماطم عند درجة حرارة 20^{o} م في هواء يحتوي على ايثلين بتركيز 0.005 و 0.01 و 0.1 و 1.0و10.0 مليلتر / للتر، فوجد ان زمن نضج الثمار تناقص مع زيادة تركيز الايثلين عبر كل التركيزات التي اختبرت Wills et al.، 1993)).

مواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة بكلية الزراعة جامعة طرابلس ربيع 2011 م لدراسة تأثير الايثرل ومقارنته بثاتير كلوريد الكالسيوم على النضج الصناعي والفقد في الوزن لثمار الطماطم صنف فالكاتو (Falcato) . تم قطف الثمار ذات اللون الاخضر دات الشكل المستدير عشوائيا من 10 نباتات من كل 10 أسطر. ثم جلب الثمار إلى المعمل ، لفرزها وأستبعاد الثمار المصابة والمتضررة و إختيار الثمار المتماثلة والمطابقة للصنف في مرحلة النضج الحقلي وتقسيمها إلى ثلاث مجموعات ، كل مجموعة تمثل معاملة وكل معاملة تحتوي على ثلاث مكررات وست ثمار لكل مكرر، وعوملت كل مجموعة بإحدى المعاملات ألآتية:-

التجربة الاولى:-
.1 مقارنة (ماء فقط):- وذلك بغمر الثمار في ماء مقطر لمدة 10 دقائق.
.2 الايثرل بتركيز 1000 ج. ف.م (غمر) لمدة 10 دقائق: - حيث تم تحضير محلول الايثرل بإضافة 3.75 ملليتر من الأيثرل إلى ثلاث لترات من الماء المقطر مع إضافة 2 - 3 قطرات من المادة الناشرة (Tween 20) ، وبعد الغمر وضعت الثمار في المجفف على إطار مثقب مع وضع 50 مليليتر ماء مقطر في قاع المجفف لزيادة الرطوبة النسبية حول الثمار اثناء الانضاج.
.3 الايثرل بتركيز 1000 ج. ف.م (بدون غمر) وضعت الثمار على اطار مثقب داخل المجفف الذي يحتوي على 50 ملليتر من محلول الأيثرل بتركيز 1000 ج.ف.م في قاع المجفف مما يؤدي الى تصاعد غاز الايثلين الذي تم تحضيره كما في المعاملة السابقة ، مع مراعاة تجديد المحلول كل يومين، على أن يتم فتح وغلق الغطاء للتهوية في اليوم التالي مع كل معاملة.
وقد تبث من نتائج الدراسة الاولى أن الأيثرل (بدون غمر) له تأثير فعال على انضاج ثمار الطماطم لذلك تم استعماله مرة اخرى في التجربة الثانية.
التجربة الثانية:-
اجريت هذه الدراسة على ضوء التجربة الأولى حيث تم تصميم التجربة بنفس الكيفية التى أجريت بها التجربة الأولى. قسمت الثمار إلى أربع مجموعات كل مجموعة تمثل معاملة وكل معاملة تشمل ثلاث مكررات، ست ثمار لكل مكرر وتم معاملة كل مجموعة بإحدى المعاملات الأتية:-
.1 غمر الثمار في ماء مقطر لمدة 10 دقائق.
.2 الأيثرل بتركيز 1000 ج.ف.م (بدون غمر) ، كما في المعامله الثالثه في التجربه الاولى.
3. غمر الثمار في محلول كلوريد كالسيوم بتركيز 4% لمدة 30 دقيقة.
.4 غمر الثمار في محلول كلوريد كالسيوم بتركيز 4% لمدة 30 دقيقة مع معاملة الثمار بالأيثرل (بدون غمر).
الصفات المدروسة:
1- نسبة التلون : تم تتبع التلون يوميا باستخدام لوحة تغير اللون للطماطم
2- الفقد في الوزن : وذلك بوزن الثمار في بداية التجربة ووزنها كل يومين طول فترة التجربه وحساب نسبة الفقد في الوزن عن طريق المعادلة التالية:-
نسبة االفقد في الوزن= الوزن الاول – الوزن التالى/ الوزن الاول ×100
3- صلابة الثمار: تم قياسها بجهاز قياس صلابة الثمار Fruit pressure tests دي الغطاس قطره 1سم وبوحدة قياس كجم/سم2 اذ اخدت قراءتان من جيهتي متقابلتين لكل ثمرة من كل مكرر واعتمدت المتوسطات لستة ثمار (العاني 1984،).
4- نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS): تم قياسها باستعمال جهاز الانعكاس الضوئي اليدوي (refrectometer Hand) وذلك باستخلاص العصير وترشيحه خلال ورقة ترشيح ولست ثمار واعتمدت متوسط القراءات
5-نسبة الحموضة الكلية وتم حسابها معايرة العصير المرشح مع صوديوم هيدروكسيد عيارية N0.1 ثم حساب نسبة الحموضة الكلية حسب طريقة Ranganna، 1977.

النتائج والمناقشة

1- الفقد في الوزن:-

من النتائج المتحصل عليها (جدول 1) وجد ان معاملة الثمار بالأيثرل (بدون غمر) أدي الى ارتفاع فقد في الوزن (2.8%) مقارنة بالشاهد (2.4) وهذا راجع الى العمليات الحيوية التي حدثت للثمار خلال النضج، منها زيادة التنفس والتى تعتبر عملية تكسير وهدم للمواد الغذائية المخزنة وهذا متفق مع ماأورده كل من العاني 1984 واليتيم 1995).

جدول .1 تأثير الايثرل على نسبة الفقد في الوزن في ثمار الطماطم صنف فالكاتو تحت درجة حرارة الغرفة .

المعـــاملة	الزمـن (ايام)					
	3	5	7	9	11	المتوسط
ماء فقط (الشاهد)	1.2*	2.1	2.6	2.9	3.2	2.4
الايثرل1000 جزء في المليون (بدون غمر)	1.5	2.3	2.8	3.3	3.9	2.8
الايثرل 1000 جزء في المليون (غمر)	1.3	2.5	2.7	3.1	3.4	2.6

* اقل فرق معنوي ((LSD للمعاملات عند مستوى 0.05 =0.40

2- نسبة تلون الثمار:-

أن المعاملة بالايثرل (بدون غمر) اسرعت من نضج الثمار على اساس اللون ، وهذا متفق مع ما توصل إليه الكثير من الدراسات اليتيم (1992) و Monalvo et al.)2007) دور الايثلين المنتج من الايثرل في تحلل صبغة الكلورفيل وظهور الصبغات الموجودة في الثمار؛ حيث كان معيار التلون 3.2 في الثمار المعاملة بالايثرل بدون غمر ، مقارنة بالشاهد الذي كان معياره 2.4 وبدلك تشير النتائج إلى أن معاملة الثمار بالأيثرل (بدون غمر) كانت افضل من معاملة الثمار بالأيثرل (غمر) في عملية نضج الثمار وهذا راجع الى استمرار انبعات غاز الايثلين من قاع المجفف كما هو وارد في جدول 2.

جدول 2: تأثير الايثرل على نسبة التلوين في ثمار الطماطم صنف فالكاتو تحت درجة حرارة الغرفة.

المعـــاملات	الزمن (ايام)					
	3	5	7	9	11	المتوسط
ماء فقط (الشاهد)	0.9*	1.5	2.3	3.2	4.1	2.4
الايثرل1000 جزء في المليون (بدون غمر)	1.3	2.5	3.1	4.1	4.9	3.2
الايثرل1000 جزء في المليون (غمر)	1.0	2.0	2.9	3.8	4.5	2.8

*اقل فرق معنوي (LSD) للمعاملات عند مستوى 0.05 = 0.16

التجربة الثانية:-

أجريت التجربة الثانية على ضوء نتائج التجربة الاولى واستخدم الأيثرل بتركيز 1000 جزء بالمليون (بدون غمر) باعتباره أفضل المعاملات من حيث الفقد في الوزن والتلون.

1- الفقد في الوزن:-

في هذه التجربة تشير النتائج (جدول3) أن الايثرل أدى إلى ارتفاع في نسبة الفقد في وزن ثمار الطماطم تحت درجة حرارة الغرفة حيث كانت نسبة الفقد في الثمار المعاملة بالأيثرل منفردا (بدون غمر) 2.8 % ، فقد يعود ذلك إلى أن المعاملة بالايثرل ادت الأى زيادة نشاط العمليات الحيوية في الثمار منها التنفس Liu et al. (2012) بينما الايثرل مختلط مع كلوريد الكالسيوم لم يكن له ثاتير يدكر على نسبة الفقد في الوزن حيث كانت نسبة الفقد في هذه الحالة 2.3 م% مقارنة بالشاهد 2.2 %. اما في حالة كلوريد الكالسيوم منفردا كانت نسبة الفقد 1.9% وذلك لان المعاملة بالكالسيوم ادت إلى ابطاء العمليات الحيوية داخل الثمرة مما ادي إلى تاخير نضج الثمار Xia and Yu-Lin-Shu (2006) .

جدول 3. تأثير الأيثرل وكلوريد الكالسيوم على نسبة الفقد في الوزن في ثمار الطماطم صنف فالكاتو
تحت درجة حرارة الغرفة.

المعاملات	(الزمن) ايام					
	3	5	7	9	11	المتوسط
ماء فقط (الشاهد)	0.4	1.8	2.4	3.0	3.5	2.2
الأيثرل1000 جزء في المليون (بدون غمر)	0.8	2.1	2.9	3.8	4.5	2.8
كلوريد كالسيوم 4% (غمر)	0.5	1.5	2.0	2.6	3.1	1.9
كلوريد كالسيوم 4% (غمر (الأيثرل 1000جزء في المليون (بدون غمر)	0.6	1.9	2.5	2.9	3.8	2.3

اقل فرق معنوي للمعاملات عند مستوى 0.05= 0.80

2- نسبة التلون في الثمار (%):-

وفي هذه التجربة وجد أن الايثرل منفرد او مخلوط مع كلوريد الكالسيوم كان لهما تأثير على تلوين الثمار (جدول4)؛ حيث كان معيار التلوين 2.2 و 1.8 على التوالى مقارنة بالشاهد (0.60) وقد يكون ذلك راجعا، جزئيا الى دور غاز الايثلين المنبعث من الأيثرل في تحلل صبغة الكلورفيل وتراكم صبغة الكاروتين واللايكوبين المسوؤلة على اللون الاحمر في ثمار الطماطم في مرحلة النضج النهائي al Achaves,et. (2006). بينما كلوريد الكالسيوم منفردا ادى الى تاخير نضج الثمار مقارنا بستعمل كلوريد الكالسيوم مخلوط مع الأيثرل حيث كان معيار التلوين للكالسيوم منفردا 1.3 وبذلك أوقف عمل الإنزيمات المسؤولة على تكسير صبغة الكلورفيل وتحويل البروتوبكتين إلى بكتين ذائب حتي تزداد ليونة الثمار وكذلك تحويل النشا الى سكر وهذا متفق مع ما توصل إليه Xia and -Shu Lin . (2006)

جدول 4. تأثير الأيثرل وكلوريد الكالسيوم على نسبة التلوين في ثمار الطماطم صنف فالكاتو تحت درجة حرارة الغرفة.

المعاملات	(الزمن) ايام 3	5	7	9	11	المتوسط13			
ماء فقط (الشاهد)	0.0	0.0	0.2	0.4	0.5	1.1	1.7	0.6	
الأيثرل1000 جزء في المليون (بدون غمر)	0.3	0.6	1.8	2.5	3.0	3.4	3.8	2.2	
كلوريد كالسيوم 4% (غمر)	0.2	0.3	0.7	1.3	2.0	2.3	2.6	1.3	
كلوريد كالسيوم 4% (غمر (الأيثرل 1000جزء في المليون (بدون غمر)	0.3	0.7	1.9	2.2	2.3	2.5	2.8	1.8	

اقل فرق معنوي للمعاملات عند مستوى 0.05= 0.13

درجة الصلابة والحموضة ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS):-

تم قياس درجة صلابة الثمار والحموضة ونسبة المواد الصلبة الدائبة الكلية قبل وبعد للمعاملة بالايثرل بدون غمر على اساس افضل النتائج

كما بين في جدول 5 أن درجة صلابة الثماركانت 10.9كجم قبل المعاملة وإنخفضت الى النصف في نهاية التجربة 5.6كجم وتقليل الصلابة معنويا ويرجع السبب الى دور الايثلين المنتج من الايثرل في الثمار في احداث تغيرات في العمليات الحيوية والتى ساعدت في نضج الثمار من خلال زيادة نشاط الانزيم galacturonase poly (هادي 1987) ، الذي يودي الى تحلل جدار الخلية الاولى (السيليلوز والهيموسيليلوز والبكتين (Themman، et al.، 1982). اي ان ان صلابة الثمار تقل كلما طالت فترة التخزين وتقدمت الثمار بالنضج.

وكانت الحموضة في ثمار الطماطم قبل التجربة 1.92% انخفضت إلى العشر تقريبا (% 0.18) في نهاية التجربة وهذا يعود الى استهلاكها في عملية التنفس اثناء تقدم الثمرة للنضج Gutam and Battarai، (2006).

بينما المواد الصلبة الذائبة الكلية زادت من 4.5% الى 6.5% ، وقد يعود ذلك إلى تقدم الثمار للنضج و تحلل بعض المواد التى في الثمار مثل المواد البكتينية و النشا الى سكريات بسيطة اثناء عمليات النضج.وهذا متفق مع ماوجده كثير من الباحثين في هذا المجال Iwahori and Lyons، (1999) و(2012) Liu et al.،.

جدول 5. تأثير الأيثرل (بدون غمر) على درجة الصلابة والحموضة و المواد الصلبة الدائبة

الكلية في ثمار الطماطم

الصفة المقاسة	قبل المعاملة	بعد المعاملة
درجة الصلابة	10.9	5.6
درجة الحموضة	1.92	0.18
المواد الصلبة الدائبة الكلية	4.5	6.5

المراجع:-

-1 العاني، عبدالاله مخلف (198 (4فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد ألجزء الاول مطبعة جامعة الموصل

-2اليتيم،صلاح.م. 1995.فسيولوجيا مابعد القطف وتداول الحاصلات البستانية، المكتب الجامعى الحديث. الاسكندرية .مصر.

3 -هادي، باقر جلاب.1987 .تاثير مرحلة الجني ونوع العبوة ودرجة حرارة الخزن على بعض الصفات الطبيعية والكيمياوية لثمار الطماطة. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

3- Achaves., A.L. ,P. Demello-Farias and P.Celso.2006. Ethylene and Fruit ripening from illumination gas to the control of gene expression, more than a century of discoveries – genetics and Molecular Biology.29.3:508-515.

4 -Islam, M.D.; Matsui,S.T. and Yoshida,Y., 1996. Physical, chemical and physological changes in tomatoes (Lycopericon esculentum) under various temperatures. Technical.Bulletin of Faculty of Agriculture – Kagawa-University .48(1):7-16.

5 -Iwahori, S. and Lyons, J. M.1999. Maturation and quality of tomatoes with pre- harvest treatment of ethylene.J.Amer.Soc.Ho rt.Sci.95:88-91.

-6Battarai ،D.R. and D.M.Gautam.2006.Effec t of Harvesting Method and Calcium on Post Harvest Physiology of Tomato. J. of Nepal Agric.7:37-41.

- 8Larrigaudiere ،C.: Pinto, E. and Vendrello ،M., 1996. Differential effects of ethephon and seniphpson color development of starking Delicious apple.American Socity for Hort. Sci.121(4): 746-750 .

- 9 Liu, Z ، .Shunfeng، Li ،Chenlong ،S. and Liu, X, 2012.Effect of ethephon on physiochemical and quality properties on Kiwifruit during ripening .Postharvest biology and technology . 75.-69 :65

-10Melkamu ،M.T . Seyoum and K . Woldesadik .2008 . Effect of pre and post harvest treatments on changes in sugar content of tomato .

Afr.J.Biotechnology.7 .1144-1139:(8)

. - 11Montalvo,E ،.Garcia, H،.Tovar,B .and Mata Migul.2007 .Application of exogenousethylene on post harvest ripening of refrigerated mangoes)Alanlfo.(Food Sci. and tech.,40(8):1466-1472.

- 12Ranganna ،S. ,1977.Manual of analysis of fruit and vegetable products . Tala Mc Garw Hill publishing company Limted ،New Delhi ،pp ، 634.

14- Seymour, G.B., J.E. Taylor and G.A.Tucker.1993. Biochemistry of Fruit Ripening. Chepman and Hall Publishers, London, pp.454.

15 - Shu-Xia,C. and Yu-Lin,F., 2006.Effect of calcium chloride treatment on the physiological qualities of post harvest tomato. Acta Agri.Occidentals Sinica.

-16Themman ،A. P،.G . Tucker and D. Grierson. 1982. Degradation of Isolated Tomato Cell Wall by Purified Polygalacturanase in Vitro. Plant Physiol.69:122-124

.

Assiut J. Agric. Sci (2012) 43:(6)(46-55)

Effect of Etherl and calcium chloride on tomato fruit maturation cultivar) Falcato (under room temperature

Fatma. El-agily

Abstract

The present study was carried out during spring season 2010 to evaluate the effect of Etherl solution of 1000ppm in the first experiment on the maturation of tomato fruit cultivar))Falcato (in room temperature. the first was treated by immersion in Etherl and without immersion .The results of this experiment was indicated that treating the fruit with Etherl without immersion was better for coloration of the fruit and combined with less fruit loss. In the second experiment the fruit was treated with Etherl with the same concentration without immersion and a treatment with calcium chloride (4%) solution with immersion and, and a treatment with water only (control). The results of the second experiment indicated treating tomato fruits of this variety with also without immersion also reduced fruit loss weight and gave better coloration in compression with other treatment. In addition ، treating fruit with Etherl without immersion decreased fruit firmness and increased TSS in contrast the acidity of the fruit, that means that Etherl treatment shortened the period of fruit ripening .

Key words: Tomato cultivar (Valcato), Etherl, calcium Chloride