تأثير الإيثرل (Etherl) وكلايد الكالسيوم على الإضجاج لثمار الطماطم صنف Falcato الكاتبو (Falcatu)
وابتعز درجة حرارة الغرفة (Falcato) الأمانعية.
كلية الزراعة جامعة طرابلس ليبية

المستخلص:

أجريت هذه الدراسة خلال فصل الربيع 2010 لمعرفة تأثير محول الإيثرل بتركيز 1000 جزء في المليون في تجربة أولية على إضجاج ثمار الطماطم صنف Falcato (Falcatu). وقد أفادت النتائج من التجربة الأولى أن المعاملة بدون غرام قد أعطت نتائج أحسن مع فقد أقل في الوجه، وثانياً أن تأثير التحريمة الأولية قد بنيت تفوق المعاملة بدون غرام استعملت هذه المعاملة في التجربة الثانية بالإضافة إلى معاملة الثمار بكاوديد الكالسيوم بتركيز 4%. وقد أشارت النتائج إلى أن الإيثرل بتركيز 1000 جزء في المليون (دوم غرام لمليون) أدى أقل فقد في الوجه واحسن نتائج في الثمار مقارنة بالشامل ومعاملة بالكالسيوم منفرد أو مخلوطة مع الإيثرل، كما أن المعاملة بكاوديد غرام أدت إلى زيادة ليبوناثموم ومواد الصلبية الذائبة الكالسيوم بنتائج أفضل انخفاض في حوضة الثمار.

الكلمات المفتاحية: صنف الطماطم (Falcatu)، الإيثرل، كلايد الكالسيوم

المقدمة

تعتبر ثمار الطماطم (Solanum esculentum) استخداماً في العالم وهي تتيح العائلة البانجانية ولها قيمة غذائية عالية. وثمار الطماطم من الأنواع سريعة التلف إذ تصل نسبة التلف إلى 50% أو أكثر في الدول النامية و إلى 30% في الدول المتقدمة. لذا أجريت العديد من الدراسات لتقليل التلف عند البقاء (Metcoum, 2008).

ثمار الطماطم من الثقافات الكلايمكتورية، فإن سرعة تفسحها تبدأ بالارتفاع عند النضج وظهور اللون الأحمر. أن جنباً في المرحلة النضج بسبب زيادة في نسبة التلف إذا ماتت شحناها وتسويةها لمساحات بعيدة بسبب تعريض اللون الحرج وبسهولة مما يساعد في بدأ التلف، وتمكن من تقليل نسبة التلف، أنه لنمر السويقي ثمار الطماطم يعتمد على ظروف مابوض الحصاد وموعود الجنين (العامي 1984). ويمكن اجتمع ثمار الطماطم خصرا في ططور اللون (maturation) بحيث تتحول من اللون الأحمر إلى اللون الأحمر اللامع. ويتم هذه المرحلة يمكن جنبي الثمار وذلك لتفادي حدوث الإضرار الميكانيكية باستعمال غرام الإيثرل و ذلك تزداد فترة عرضها في السوق. أن عبر ثمار مرحلة اللبوج إلى بداية التحول إلى اللون الأحمر المحر (الوردي) يظل من حارتفاعها إلى المعاملة بغاز الآليلين الخارجي لغرض الإضجاج الصناعي، لأن الثمار في هذه المرحلة تستطيع إنتاج كمية كافية من الآليلين الداخلي للوصول إلى مرحلة التأهيل النهائي (البيتيم، 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 الإثيرل (Etherl) وهو الاسم التجاري لمادة الإيثاقون (Etherhal) الذي يعتبر مهمًا وضروريًا لزيادة سرعة الانضاج بعد السقي وتقليل التلف والمساعدة في تجاوز النضج (العاني، 1984)، كما أن معاملة النباتات بالإثيرل سبقتها على انتاج الإثيلين الذي له دور مهم في احداث تغييرات كيميائية وفسيولوجية في النبات ونجمها طعامًا والنكهة والقوام. 


وتعود الدراسات عديدة تدل على وجود فروقات معنوية بين النباتات الناضجة طبيعيا على النباتات وتلك الناضجة بعد المعاملة بغاز الإثيلين؛ فعند دراسة نسبة المواد الصلبة الذائبة ونسبة المحمولة ولون العصير ونسبة المادة الجافة لم تظهر أي فروق معنوية بين نوعين ثمار المجموعة.

Iwahori and Lyons (1999). 

(أوضح) أن معاملة ثمار الطماطم بالإثيلين تؤدي إلى فقد اللون الأخضر وتلون الثمرة باللون الأحمر وتقلل الصلاحية مع زيادة فيتامين ج نفسه النتيجة تتعلق عليها et al Larrigaudiere (1996).، فعندها تتأثر ثمار الطماطم بالإثيلين أدًى ذلك إلى الإسراق في نضج الثمار خاصة عند تركيز 1000 جزء في المليون.


(أوضح) أن معاملة ثمار الطماطم بعد التصف يكلوريد الكالسيوم بتركيز 15% أدى إلى زيادة في صلاحية الثمار والحوامض الحمضية وخفض معامل التنفس، وبذلك وأثر من وصول الثمار الى التنفس الكلي وخفض نسبة المواد الصلبة الذائبة، وبذلك تأثر وصول الثمار الى مرحلة النضج. 


كما لاحظ، نحن مضاعف الكالسيوم ينخفض 0.05٪ و 0.01٪ و 0.1٪ و 0.10٪ من تركيزات الثمار (التركيزات التي اختبرت Wills et al, 1993). 

Mo� الدولة ترافق البخور في هواء يحتوي على إثيلين بتركيز 0.01٪ و 0.05٪ و 0.1٪ و 0.10٪ و 1.0٪ متري م. 


أجريت الدراسة بكلية الزراعة جامعة طرابلس بنبين 2011 م لدراسة تأثير الإثيلين ومقارنته بتاثير كلوريد الكالسيوم على النضج الصناعي والفقد في الوزن لثمار الطماطم صنف فالكانتو (Falcato). تم قطع ثمار النباتات ذات الشكل المستدير عشوائيا من 10 نباتات من كل 10 أسعار. ثم جلب الثمار إلى المعامل، وفرزها واستعداد النبات المصابة والمتضررة وحولها إلى الثلاث مجموعات.، كل مجموعة تمثل معاملة وكل معاملة تحتوي على ثلاث مكررات وست نبات لكل مكرر. وعوامل كل مجموعة بحثي المعاملات أثاثية.
التجربة الأولى:
1. مقارنة (ماء فقط)- وذلك بعشرة نباتات في ماء مقطر لمدة 10 دقائق.
2. الألوئل بتركيز 1000 ج.ف.م (جرام فاتح متر) لمدة 10 دقائق - حيث يتم تشغيل محلل الألوئل بتركيز 3.75 ملليتر من الألوئل إلى ثلاث نباتات من ماء مقطر مع إضافة 2-3 قطرات من المادة الناشئة (20 Tween)، وبعد الغمر وضع الألوئل في المحلة على ماء متقلب مع وضع 50 ملليتر ماء مقطر في قاع المحلة لزيادة الرطوبة النسبية حول النبات أثناء الانضاج.
3. الألوئل بتركيز 1000 ج.ف.م (بدون غمر) وضعه الألوئل على ماء متقلب داخل المحلة التي تحتوي على 50 ملليتر من محلل الألوئل بتركيز 1000 ج.ف.م. في قاع المحلة مما يؤدي إلى تسخين ألوئل النبات الذي يتم تججيه كما في العملية السابقة، مع مراعاة تجديد المحلول كل يومين، على أن يتم فتح وغلق الغطاء للتهوية في اليوم التالي مع كل معلقة.

وقد تثبت من نتائج الدراسة الأولى أن الألوئل (بدون غمر) له تأثير فعال على انضاج ثمار الطماطم لذلك تم استعماله مرة أخرى في التجربة الثانية.

التجربة الثانية:

أجريت هذه الدراسة على ضوء التجربة الأولى حيث تم تصميم التجربة بنفس الكيفية التي أجريت بها التجربة الأولى. قامت الثمار إلى أربع مجموعات كل مجموعة تمثل معلقة وكل معلقة تشمل ثمارا ثلاث مكررات، ست ثمار لكل مكرر وتم معاملة كل مجموعات ببعض المعاللات الأتي:

1. غمر الألوئل في ماء مقطر لمدة 10 دقائق.
2. الألوئل بتركيز 1000 ج.ف.م (بدون غمر)، كما في المعالمة الثالثة في التجربة الأولى.
3. غمر الألوئل في محلل كلوريد كالمسيوم بتركيز 4% لمدة 30 دقيقة.
4. غمر الألوئل في محلل كلوريد كالمسيوم بتركيز 4% لمدة 30 دقيقة مع معاملة الثمار بالألوئل (بدون غمر).

الصفات المروية:

1- نسبة اللثاء: تم تبع اللثاء يومياً باستخدام لوحات تغير اللون للطماطم.
2- الفتق في الوزن: وذلك بوزن الثمار في بداية التجربة ووزنها كل يومين لطول فترة التجربة وحساب نسبة الفتق في الوزن عن طريق معادلة التالية:

\[
\text{نسبة الفتق في الوزن} = \frac{\text{وزن الأول} - \text{وزن الثاني}}{\text{وزن الأول}} \times 100
\]

Fruit pressure tests 3- صلابة الثمار: تم قياسها بقياس صلابة الثمار في الغطاء طرفيه اسم ووحدة قياس كجهاز 2 أخذت قراءات من جميع من نقاط اللثاء لكل ثمرة من كل مكرر واعتمدت المتوسطات لستة ثمار (العاني 1984).

4- نسبة المواد الصلبة الذاتية الكلية (TSS) وذلك باستخدام جهاز الانبعاش الضوئي اليدوي (refractometer Hand) وتم قياسها وترشيحه خلال ورقة ترشيش واعتماد المتوسطات من أعداد القياسات من ثمانية تمرات.

5- نسبة الحموضة الكلية وتم حسابها مباشرة مع صوديوم هيدروكسيد عيارية 0.1 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 بالابيثرل (بدون غمر) ادى الى ارتفاع الفقد في الوزن (2.8%) مقارنة بالشاهد (2.4) وهذا راجع الى العمليات البيولوجية التي حدثت للثمار خلال النضج، منها زيادة التنفس والتي تعتبر عملية تكسير وتدفق المواد الغذائية المخزنة وهذا متفق مع ما أوردته كل من العاني 1984 والليتيم 1995.

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

<table>
<thead>
<tr>
<th>الزمن (أيام)</th>
<th>المعيشة</th>
<th>الابيثرل 1000 جزيء في المليون (بدون غمر)</th>
<th>الابيثرل 1000 جزيء في المليون (غمر)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>المتوسط</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>11</td>
<td>2.4</td>
<td>3.2</td>
<td>2.9</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>2.6</td>
<td>2.6</td>
<td>2.1</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td></td>
<td></td>
<td>1.2</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

* أقل فرق معنوي للمعاملات عند مستوى LSD 0.05 = 0.40

2- نسبة تلون الثمار:
أن المعاملة بالأثيرل (بدون غمر) اسرعت من نضج الثمار على اساس اللون، و(O. et al. 2007) دور الايثيلين المنتج من الأثيرل في تحلل صبغة الكلورفين وظهور الصبغات الموجودة في الثمار؛ حيث كان معيار أثيرل 3.2 في الثمار المعاملة بالأثيرل بدون غمر، مقارنة بالشاهد الذي كان معياره 2.4 وهذا يشير النتائج إلى أن معاملة الثمار بالأثيرل (بدون غمر) كانت أفضل من معاملة الثمار بالأثيرل (غمر) في عملية نضج الثمار وهذا راجع الى استمرار انبعاث غاز الايثيلين 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.

<table>
<thead>
<tr>
<th>الزمن (يام)</th>
<th>11</th>
<th>9</th>
<th>7</th>
<th>5</th>
<th>3</th>
<th>مس بحر (الشهد)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>المتوسط</td>
<td>2.4</td>
<td>4.1</td>
<td>3.2</td>
<td>2.3</td>
<td>1.5</td>
<td>* 0.9</td>
</tr>
<tr>
<td>الايثرل 1000 جزء في المليون (بدون غمر)</td>
<td>3.2</td>
<td>4.9</td>
<td>4.1</td>
<td>3.1</td>
<td>2.5</td>
<td>1.3</td>
</tr>
<tr>
<td>الايثرل 1000 جزء في المليون (غر)</td>
<td>2.8</td>
<td>4.5</td>
<td>3.8</td>
<td>2.9</td>
<td>2.0</td>
<td>1.0</td>
</tr>
</tbody>
</table>

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

التجربة الثانية:

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

1- الفقد في الوزن:

في هذه التجربة تشير النتائج (جدول 3) أن الايثرل أدى إلى ارتفاع في نسبة الفقد في وزن ثمار الطماطم تحت درجة حرارة الغرفة حيث كانت نسبة الفقد في الثمار المعاملة بالايثرل مدفوعاً (بدون غمر) (2.8%)، فقد يعود ذلك إلى أن المعاملة بالايثرل أدت إلى زيادة نشاط العمليات الحيوية في الثمار منها التنفس Liu et al (2012) بينما الايثرل مختلط مع كلورد كالسيوم لم يكن له تأثير يذكر على نسبة الفقد في الوزن حيث كانت نسبة الفقد في هذه الحالة 2.3% مقارنة بالشاهد 2.2% أما في حالة كلورد كالسيوم مدفوعاً كانت نسبة الفقد 1.9% وذالك لأن المعاملة بالكالسيوم أدت إلى إبطاء العمليات الحيوية داخل الثمرة مما أدى إلى تأخير نضج الثمار (Xia and Yu-Lin-Shu 2006).

جدول 3: تأثير الايثرل وكلورد الكالسيوم على نسبة الفقد في الوزن في ثمار الطماطم صنف فالكاتو تحت درجة حرارة الغرفة.

<table>
<thead>
<tr>
<th>الزمن (النجم)</th>
<th>11</th>
<th>9</th>
<th>7</th>
<th>5</th>
<th>3</th>
<th>مس بحر (الشهد)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>المتوسط</td>
<td>2.2</td>
<td>3.5</td>
<td>3.0</td>
<td>2.4</td>
<td>1.8</td>
<td>0.4</td>
</tr>
<tr>
<td>الايثرل 1000 جزء في المليون (بدون غمر)</td>
<td>2.8</td>
<td>4.5</td>
<td>3.8</td>
<td>2.9</td>
<td>2.1</td>
<td>0.8</td>
</tr>
<tr>
<td>كلورد كالسيوم 4% (غر)</td>
<td>1.9</td>
<td>3.1</td>
<td>2.6</td>
<td>2.0</td>
<td>1.5</td>
<td>0.5</td>
</tr>
<tr>
<td>كلورد كالسيوم 4% (غر)</td>
<td>2.3</td>
<td>3.8</td>
<td>2.9</td>
<td>2.5</td>
<td>1.9</td>
<td>0.6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

* أقل فرق معنوي للمعاملات عند مستوى 0.05 = 0.80

50
وفي هذه التجربة وجد أن الأثربل منفرد او مخلوط مع كلوريد الكالسيوم كان لهما تأثير على تلوين الثمار (جدول 4): حيث كان معيار التلون 2.2 و1.8 على التوالي مقارنة بالشاهد (0.6) وقد يكون ذلك راجعاً جزئياً إلى دور غاز الأيثيلين المنبعث من الأثربل في تحلل صبغة الكلورفين وتراكم صبغة الكاروتين واللايكوبين المسؤولة على اللون الأحمر في ثمار الطماطم في مرحلة النضج الالتهابي. al Achaves, et al. (2006). بينما كلوريد الكالسيوم منفرد ادئي إلى تأخير نضج الثمار مقارناً بعمل كلوريد الكالسيوم مخلوط مع الأثربل حيث كان معيار التلون للكالسيوم منفرد 1.3 وبذلك اوقف عمل الإنزيمات المسؤولة على تكسير صبغة الكلورفين وتحويل البروتوبكتين إلى بكتين ذاتي تزداد ليونة الثمار وكذلك تحويل النشا إلى سكر وهذا متفق مع ما توصل إليه Xia and Shu (2006).
جدول 4. تأثير الأيثيل وكلوريد الكالسيوم على نسبة التلوين في ثمار الطماطم

<table>
<thead>
<tr>
<th>المعاملات</th>
<th>(الزمن) أيام</th>
<th>13 المتوسط</th>
<th>0.6</th>
<th>1.7</th>
<th>1.1</th>
<th>0.5</th>
<th>0.4</th>
<th>0.2</th>
<th>0.0</th>
<th>0.0</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ماء فقط (الشاهد)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>الأيثيل 1000 جزء في المليون (بدون غمر)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>كلوريد كالسيوم 4% (غمر)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>كلوريد كالسيوم 4% (غمر الأيثيل)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1000 جزء في المليون (بدون غمر)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

ان فرق معنوي للمعاملات عند مستوى 0.05= 0.13

درجة чرة الصلاة والحموضة ونسبة المواد الصلبة الدائمة الكلية (TSS):-

تم قياس درجة 180 180 ونسبة المواد الصلبة الدائمة الكلية قبل وبعد المعاملة بالأيثيل بدون غمر على أساً أفضل النتائج كما بين في جدول 5 أن درجة 180 180 في نهاية التجربة 5.5 كجم ونسبة المواد صلبة معنوية ويرجع السبب إلى دور الأثيلين المنتج من الأيثيل في الثمار في أحداث تغيرات في العمليات الحيوية والتي ساعدت في نضج الثمار من خلال زيادة نشاط النزول galacturonase poly

الأولى (الميلولوز والهيموسيلولوز والبكتئن) (هادي 1987)، الذي يؤدي إلى تحلل جدار الخلية (Theman et al., 1982). أي أن

الثمار نقل كلما طالت فترة التخزين وتساعد في نضج: وكانت الحموضة في ثمار الطماطم قبل التجربة 1.92% انخفضت إلى 0.18% (تراب 0.05) في نهاية التجربة وهذا يعود إلى استهلاكها في عملية التنفس أثناء تقدم الثمرة للنضج (Gutam and Battarai, 2006).

بينما المواد الصلبة الدائمة الكلية زادت من 4.5% إلى 6.5% ، وقد يعود ذلك إلى تقدم الثمار للنضج وتحلل بعض المواد التي في الثمار مثل المواد البكتئنية و النشا إلى سكريات بسيطة أثناء عمليات التسريع وهذا متفق مع ما وجدوه كثير من الباحثين في هذا المجال. (Iwahori and Lyons 1999) و (Liu et al., 2012).

جدول 5. تأثير الأيثيل (بدون غمر) على درجة الصلاة والحموضة والمواد

<table>
<thead>
<tr>
<th>الصفة المقاسة</th>
<th>بعد المعاملة</th>
<th>قبل المعاملة</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>درجة الصلاة</td>
<td>5.6</td>
<td>10.9</td>
</tr>
<tr>
<td>درجة الحموضة</td>
<td>0.18</td>
<td>1.92</td>
</tr>
<tr>
<td>المواد الصلبة الدائمة الكلية</td>
<td>6.5</td>
<td>4.5</td>
</tr>
</tbody>
</table>
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.


-10 Melkamu, 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)


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 were 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 comparison with other treatments. 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 (Falcato), Etherl, calcium Chloride