مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

تقدير تحمّل أوراق بعض أصناف الحمضيات لدرجات الحرارة العالية

جنان الراعي*

(تاريخ الإيداع 6 / 4 / 2015. قبل للنشر في 16 / 6 / 2015)

□ ملخّص □

نفذت التجربة خلال عام 2014- في مخبر فسيولوجيا النبات التابع لكلية الزراعة بجامعة تشرين، بهدف تقدير تحمّل أوراق ثلاثة أصناف من الحمضيات لدرجات الحرارة المرتفعة (البرتقال أبو صرة واشنطن من مجموعة البرتقال، وصنف اليوسفي ساتسوما من مجموعة اليوسفي ، والصنف ماير من المجموعة الحمضية)؛ إذْ تم جمع عينات ورقية عشوائية من المسطح الورقي للأصناف المختبرة بمعدل 200 ورقة من كل صنف من جهات مختلفة للشجرة، ومن فروع بعمر سنة، ثم تمّ وضعها في حمّام مائي على درجات حرارة مختلفة مدة محددة، ثم وضعت في الماء العادي، وبعد ذلك غمست في محلول ضعيف من حمض كلور الماء 0.2 N .

- درست بعد ذلك جملة من المؤشرات شملت عدم تبقع الورقة، ووجود تبقع بسيط ، وتبقع أكثر من نصف مساحة الورقة، وتبقع كامل الورقة. أما درجات الحرارة المدروسة فكانت على التوالي (80-70-60-50-40) ، وعند كل درجة حرارة على حده استخدمت 40 ورقة .

أجري التحليل الإحصائي لمقارنة الفروق بين المتوسطات بحساب قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى دلالة 5%. تبين نتيجة الدراسة أن أوراق اليوسفي ساتسوما أكثر تحملاً لدرجات الحرارة المرتفعة، تلاها البرتقال أبو صرة، بينما كان الصنف ماير أقلها تحملاً .

الكلمات المفتاحية : حمضيات ، تحمّل ،أوراق ، درجات الحرارة المرتفعة .

* مشرفة أعمال_ كلية الزراعة جامعة تشرين_ اللاذقية _ سورية .

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (37) العدد (3) 2015
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No. (3) 2015

Estimation of Leaves Toleration "Some varieties of Citrus " For High Temperature Stress

Jinan Alraey *

(Received 6 / 4 / 2015. Accepted 16 / 6 /2015)

□ ABSTRACT □

The experiment was done within -2014 in plant physiology lab.of agriculture faculty of Tishreen University for estimation of high temperature stress toleration of citrus leaves in three varietis(Citrus Unshiu , Meyer Lemon,Citrus SinensisWashington). Many random samples of leaves were gathered from the foliage of the examined categories whereas tha average of the taken leaves was 200 from the whole sides for each one tree from the branches which are one year old . which were put for limited duration in a water bath about many different degrees of temperature then they were put in water and then in a solution of HCL acid .

Many references were studied of containing :non spotting on leaves ,which means they are un harmed,simple spotting,the spotting of more than half of the leaves area,the perfect leaves spotting.

Studied temperature were as the following :40-50-60-70-80.Each one of this mentiond temperature,40 leaves were used .The statistics analys were done with the way of Genstat 12,for the comparison between averages for the sake of calculating the least significant difference at the guidance level :5% .

Studies showed that Satsuma leaves are the most toleration for high temperature,next Citrus SinensisWashington is less than Satsuma.At last Meyer Lemon was the least .

Key words: Citrus, Toleration, Leaves, High Temperatur.

*Work Supervisor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تعدّ الحمضيات إحدى أهم زراعات الأشجار المثمرة في العالم، وتعد ثمارها من الفواكه الأساسية ذات الأهمية الغذائية والطبية (Gmitter and Hu,1990) والاقتصادية والجمالية، وتعد المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية في جنوب شرق آسيا، والهند الصينية، وجنوب الصين الموطن الأصلي لها، ومنها انتقلت إلى باقي المناطق (Webber,1967)، بينما ذكر Tanaca (1954) أن الحمضيات نشأت في شمال شرق الهند وبورما.أما فيما يتعلق بالإنتاج العالمي فبلدان حوض المتوسط تنتج حوالي 27% من الإنتاج العالمي، و 50 % من حمضيات المائدة (FAO,2010).

تؤدي درجات الحرارة دوراً كبيراً في مسيرة النمو والتطور لدى الأشجار المثمرة؛ إذْ إنّ الحرارة تبقى خلافاً لبقية العوامل البيئيّة الأخرى الشرط الأكثر تحكماً في حياة الأشجار من نمو، وإزهار وإثمار، وإنتاج. فالرطوبة والتربة عاملان يمكن التحكم بهما من حيث إمكانية الري، وانتقاء الأنواع والأصناف الملائمة لتربة الحقل، بينما يبقى عامل الحرارة فوق إمكانية المزارع الذي يجب عليه أن يكيّف زراعته بالنسبة إلى هذا العامل .

في هذه التجربة سيتم تقدير تحمل بعض أنواع الحمضيات لدرجة الحرارة العالية، أو مايسمّى إجهاد الحرارة المرتفعة؛ إذْ يعتقد العالم Webber أنّ درجة الحرارة القصوى التي يمكن للحمضيات أن تتحملها دون أي ضرر هي 51.1 درجة مئوية، ولكن لم يحدّد مدة تحمّل الشجرة لهذه الدرجة مع أنها نقطة مهمّة جداً . وعلى الرغم من أنّ تجارب مماثلة أجريت في جنوب ايران تؤكد صحة ملاحظة العالم Webber حيث ارتفعت درجة الحرارة إلى 52 درجة مئوية دون أن تحدث أية خسائر في الثمار أو الأغصان فإن لتجربة أظهرت ، من وجهة نظر عمليّة، أنّ حرارة أعلى من 50، يمكن أن تحدث بعض الحروق على الأشجار.

يعرّف الإجهاد الحراري أنه ارتفاع في درجات الحرارة عن الحدود الطبيعية اللازمةللنبات (شديفات.2010) .

أضرار الحرارة المرتفعة :

تؤثر درجات الحرارة المرتفعة عن الحد الطبيعي في المحتوى المائي في الخلايا (فقد الماء من الأنسجة) Drought ، ولها تأثير سلبي في النبات خصوصاً الإنتاجية (craita and Gerats,2013)، ويمكن تقسيم الضرر الذي يحدثه ارتفاع درجة الحرارة إلى نوعين: ضررأولي مباشر، و وضررغير مباشر.

يحدث الأولي في الخلايا بتغير بنية المتعضيات الخلوية؛ إذ عند تعرضها لدرجات الحرارة المرتفعة تتأذى النواة، والأغشية البلازمية، والجدر الخلوية. وينحصر الثاني غير المباشر بمنع النمو، وذلك عندما تزيد الحرارة عن الحد الأعظمي، وكذلك عندما ترتفع عما يسمّى نقطة التعويض (التوازن بين امتصاص CO2 ، وطرح O2 في عملية التمثيل الضوئي، وطرح CO2 ، وامتصاص O2 في عملية التنفس (Weis and Berry,1988)؛ إذْ تكون درجة الحرارة المثلى للتنفس أعلى منها للتركيب الضوئي، فيفقد النبات مدخراته(Otero *et al* .,2008) ، كذلك يحصل التسمم بسبب اضطراب عملية التنفس، وبسبب إنتاج الأمونياك حيث يتحطم البروتين، كما أنّ الحرارة المرتفعة تمنع تكوين المركبات الضرورية للنمو كالفيتامينات وغيرها .

أعراض ارتفاع درجة الحرارة من الناحية الفسيولوجية : يؤثر الإجهاد الحراري لدرجات الحرارة المرتفعة في العمليات الفسيولوجية للخلية (Ludmila *et al*.,2002)؛ إذْيؤدي إلى :

1 – حدوث تغيير في طبيعة البروتينات، والتأثير في أنزيمات الخلية النباتية.

2 – زيادة معدل التنفس عن التمثيل الضوئي، فتستهلك المواد المدخرة، ويضعف النبات (Yan-ping Guo *et al.*,2006) .

3- تخريب الكلوروفيل، واصفرار الأوراق، وذبولها بسبب فقدها المحتوى المائي الذي يؤدي إلى تحطم قسم كبير من محتويات الخلية (Langjun *et al.*,2006).

ذكر (عياش والسعد،2006) أن أعراض ارتفاع درجة الحرارةعلى الأوراق تبدأ باصفرارها، ثم احتراقها بدءاً من حوافها، وقد تلتف نحو الأعلى، بعد ذلك تظهر بقع صغيرة الحجم بنية اللون على سطح الأوراق، يعقب ذلك تساقطها.

أظهرت نتائج(Guo *et al* .,2003) أن تأثير درجات الحرارة المرتفعة عن الحد الطبيعي في أوراق اليوسفي ساتسوما، والبرتقال أبو سرة ظهر في خفض التمثيل الضوئي من 55.6 % إلى 39.8 %)، إضافة إلى نقص المحصول أو القضاء عليه، كما أنها تساعد على انتشار العديد من الأمراض والحشرات الضّارة التي تزيد من تكاليف المكافحة، وقد تصبح الزراعة غير اقتصاديّة في كثير من المناطق نظراً لهذه الناحية .

أهمية البحث وأهدافه:

إنّ الهدف من التجربة هو تقدير تحمّل أوراق بعض أنواع الحمضيات لدرجات الحرارة العالية؛ إذْ يتوقف نجاح زراعة ما وخاصةً الأشجار المثمرة بشكل رئيسي على العوامل البيئية للمنطقة التي ستزرع بها هذه الأشجار، حيث إنّ التعرف على درجات الحرارة المختلفة اليومية والشهرية والسنوية، ودرجات الحرارة العظمى التي يمكن للأشجار تحملها تسمح بالتنبؤ بنجاح زراعتها في منطقة أو أخرى، كما أنّ درجات الحرارة المرتفعة عن الحد الذي تتحمله الأصناف تسبب أضراراً كبيرة للحمضيات، كالحروق للأوراق والأفرع الغضة، إضافةً إلىخفض التمثيل الضوئي في أوراق الأشجار.

طرائق البحث ومواده :

موقع تنفيذ البحث: تمّ تنفيذ البحث في مخبر فسيولوجيا النبات في كلية الزراعة جامعة تشرين خلال العام 2014 .

المادة النباتية : شملت الدراسة الأصناف الآتية:

اليوسفي ساتزوما Citrus Unshiu: (شكل 1) من مجموعة اليوسفي، وهو صنف مبكر النضج ،الثمار متوسطة الحجم ، والقشرة غير ملتصقة باللب، الأوراق إهليلجية، شكل قمة الورقة مستدق تدريجياً .

البرتقال أبو سرة Citrus Sinensis واشنطن (شكل 2) يعد من الأصناف المبكرة في النضج،الثمار جيدة النوعية، وسهلة التقشير، والأوراق بيضوية الشكل (IPGRI1988;2000).

الحامض Meyer Lemon :(شكل3).

صنف جيد باكوري جداً، متعدد المواسم، وكثير الإنتاج، ثماره متوسطة الحجم، قشرتها ملساء، وفيرة العصير، الحموضة أخف من باقي الأصناف ، الأوراق إهليلجية الشكل، شكل قمة الورقة مستدق تدريجياً .

أخذت العينات الورقية بشكل عشوائي من الأصناف السابقة، وشملت العينة الواحدة 200 ورقة نباتية مأخوذة من جهات مختلفة للمسطح الورقي .

الأدوات المستخدمة في البحث:

حمام مائي، وأوعية زجاجية(بياشر)، وحمض كلور الماء ، وماء بارد عادي.

شكل (1) اليوسفي ساتسوما

شكل(2) البرتقال أبو سرة.

شكل (3)صنف ماير.

شكل رقم (4) اختبار العينات بحمض كلور الماء.

أبوصرة **الماير** **اليوسفي**

شكل (5) أوراق غير متبقعة.

شكل (6) تبقع بسيط للورقة.

شكل(7) تبقع أكثر من نصف مساحة الورقة.

شكل(8) تبقع كامل الورقة.

القراءات والقياسات المأخوذة :

تشير الدراسات إلى أنه إذا تعرضت الورقة النباتية لتأثير حرارة مرتفعة، ثم غطست بعد ذلك في محلول ضعيف من حمض كلور الماء، تصبح الخلايا المتضررة والميتة ذات لون بني داكن، وذلك بسبب نفاذ الحمض إلى داخل هذه الخلايا؛ إذ يعمل على تحويل الكلوروفيل إلى فيتوفين، أمّا الخلايا غير المتضررة فتبقى خضراء اللون.

خطوات تنفيذ البحث :

تم تسخين الحمّام المائي حتى الدرجة 40 مئوية، ثم غطست الأوراق المختبرة لكل نوع نباتي مدروس لمدة 30 دقيقة مع المحافظة على حرارة الحمام عند الدرجة 40 .

بعد ذلك تم أخذ العينة الأولى المكونة من 40 ورقة من كل نوع، ووضعت في أوعية تحوي ماء عادياً (كما في الشكل 4).

تم رفع درجة الحمّام المائي حتى 50 درجة مئوية، وبعد 10 دقائق تم أخذ العينة الورقية الثانية من الحمّام المائي وبمعدل(40 ورقة نباتية من كل نوع مدروس)، ثم وضعت في أوعية تحوي ماء عادياً .

استمررفع درجة حرارة الحمام بصورة تدريجية حتى الدرجة 80 درجة مئوية، مع الاستمرار بأخذ العينات الورقية (40 ورقة من كل نوع مختبر)،عند وصول درجة حرارة الحمّام إلى (60-70-80)، وذلك كل 10 دقائق ، ثم وضعت تلك العينات في أوعية تحوي ماء عادياً .

تم تبديل الماء في الأوعية بحمض كلور الماء 0.2 N ، وبعد مرور مضي 20 دقيقة، تم تسجيل درجة تضرر الأوراق النباتية لمختلف معاملات ومكررات التجربة وذلك كما يأتي :

أوراق غير متبقعة (شكل5).

أوراق متبقعة تبقع بسيط (شكل 6).

أوراق نصفها متبقع (شكل7).

أوراق متبقعة بالكامل(شكل8).

تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

شملت الدراسة ثلاث معاملات(الأصناف المدروسة) بخمسة مكررات (درجات الحرارة 40-50-60-70-80) بواقع 40 ورقة نباتية للمكرر الواحد، ومن ثمَ يكون حجم التجربة 3×5×40 =600 ورقة وبمعدل200 ورقة من كل صنف مدروس تم التحليل الإحصائي، وحساب الفروق المعنوية عند 5% lsd بين المعاملات باستخدام البرنامج الإحصائي GENSTAT 12 80 .

النتائج والمناقشة :

تم تقدير تحمل أوراق الأصناف المدروسة لدرجات الحرارة المرتفعة،اعتماداً على النسبة المئوية للأوراق المتبقعة (بحسب درجة التبقع).

1 –تحمّل أوراق الصنف ساتسوما لدرجات الحرارة المرتفعة تبيّنها نتائج دراستنا، ونوضحها بالجدول رقم (1).

جدول (1)يبين النسبة المئوية للتبقع عند الصنف ساتسوما.

الدرجة	لايوجد تبقع %	تبقع بسيط %	تبقع نصف مساحة الورقة %	تبقع كامل %
40	100	–	–	–
50	100	–	–	–
60	80	20	–	–
70	50	50	–	–
80	–	75	20	5

تشير معطيات الجدول إلى تحمّل أوراق الصنف ساتسوما لدرجات الحرارة(40–50)، بحيث لم يحدث أي ضرر للأوراق، في حين كانت النسبة المئوية للتبقع البسيط 20% عند الدرجة60، ولترتفع النسبة إلى 50 %عند الدرجة 70 و75%عند الدرجة 80 درجة مئوية.

2 –تحمّل أوراق الصنف أبو صرة لدرجات الحرارة المرتفعة تبيّنها نتائج بحثنا، ونوضحها بالجدول رقم (2).

جدول (2)يبين النسبة المئوية للتبقع عند الصنف أبو سرة.

الدرجة	لايوجد تبقع %	تبقع بسيط %	تبقع نصف مساحة الورقة %	تبقع كامل %
40	95	5	–	–
50	30	70	–	–
60	22.5	77.5	–	–
70	–	85	10	5
80	–	20	60	20

بدأ التبقع البسيط عند الدرجة 40 درجة مئوية بنسبة 5% ، ولترتفع النسبة إلى 70 % عند الدرجة 50، ثمّ 77.5 عند الدرجة 60 و85% عند الدرجة 70 .

أما تبقع نصف مساحة الورقة فبدأ عند الدرجة 70 درجة مئوية بنسبة 10% ، لترتفع النسبة إلى 60% عند الدرجة80.

أمّا التبقع الشديد فبدأ عند الدرجة 70 بنسبة5% ، ولترتفع النسبة إلى 20 % عند الدرجة 80 %.

3 –تحمّل أوراق الصنف ماير لدرجات الحرارة المرتفعة، ونتائج ذلك نبينها بالجدول رقم (3).

جدول (3)يبين النسبة المئوية للتبقع عند الصنف ماير.

الدرجة	لايوجد تبقع %	تبقع بسيط %	تبقع نصف مساحة الورقة %	تبقع كامل %
40	65	35	–	–
50	25	75	–	–
60	12.5	55	32.5	–
70	–	2.5	30	67.5
80	–	–	–	100

بدأ التبقع البسيط عند الدرجة 40 بنسبة 35% ، لترتفع النسبة إلى 75% عند الدرجة 50 ، بينما بلغت النسبة المئوية لتبقع نصف مساحة الورقة 32.5% عند الدرجة 60. أما التبقع الشديد فبدأ عند الدرجة 70 ، وبنسبة قدرها67,5% ، ولترتفع إلى100 % عند الدرجة 80.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات :

يمكن تقدير تحمل بعض أصناف الحمضيات (ساتزوما_ماير _أبو سرة) لدرجات الحرارة العالية بتحديد درجات التبقع؛ إذْ لوحظ وجود فروق معنوية بين تلك الأصناف، إذ إن أعلى قيمة للتضرر بدرجات الحرارة المرتفعة(ضرر كامل) سجلت في المجموعة الحمضية صنف (ماير)، وبلغت16.75، في حين كانت أدنى قيمة في مجموعة اليوسفي صنف (ساتزوما) 0.5 جدول رقم (4).

الجدول (4): يبين متوسطات درجة التضرر للمكرر الواحد عند جميع درجات الحرارة المستخدمة لأنواع الحمضيات المدروسة.

النوع المدروس	ساتزوما	الماير (المجموعة الحمضية)	البرتقال أبو سرة	LSD 5%
التبقع الشديد	0.5	16.75**	2.5*	0.75
تبقع نصف المساحة	2	6.25**	7**	0.79
التبقع البسيط	14.5	16.75*	25.75**	1.004
لايوجد تبقع	33**	10.25	*14.75	0.66

التوصيات :

استناداً إلى نتائج دراستنا هذه ننصح المزارع باختيار الأصناف المناسبة لمنطقة الزراعة،وذلك تبعاً لدرجات تحمّل هذا الصنف أو ذاك لدرجات الحرارة المختلفة،مما ينعكس إيجاباً على المردود الاقتصادي له،ويقلل من الأضرار الناتجة عن الإجهاد الحراري .

المراجع :

1 –دواي،فيصل؛فضلية،زكريا.2009 .أشجار الفاكهة مستديمة الخضرة (زيتون _حمضيات) .مديرية الكتب والمطبوعات ،كلية الزراعة،جامعة تشرين .ص:503 (279–278).

2 –شديفات،صالح.الإجهاد الحراري على الزيتون والأشجار المثمرة.2010 .

3–عياش،عبد الكريم؛السعد،عبدالله.تجارب في فسيولوجيا النبات إجهاد الحرارة المرتفعة،منشورات دار الرشد للنشر والتوزيع،السعودية،2006 ،211 .

4 –يعقوب،غسان.أساسيات تصميم التجارب،مطبوعات جامعة تشرين كلية الزراعة2005–2004 ،327 .

5- Agricultural Development Project Med/ 2003/5715/ADP.Citrus .

6-Craita,E.Bita andTom Gerats.Plant tolerance to high temperature in a changing envivonment:Scientific fund a mentals and production of heat strees-tolerant crops.2013.doi:10.3389/fpls.2013.00273.

7-FAO(2010).F00d and agriculture organization.FAOSTAT.Statistical database.http://faostat.fao.org.`

8-Gmitter,F.G.Jr.and X.Hu.1990.Thepossible role of Yunan,China in the origin of contemporary Citrus species (Rutaceae),Economic Botany,44:267-277.

9-Guo,Y.Zhou,H;Zeng,G;Zhang,L.2003-Effects of high temperature stress on net photosynthetic rate and photosystem II activity in citrus.

10-Hodgson,R.W.1961-Horticultural varieties of Citrus.In W.Reuther.HJ.Webber and L.D.Bachelor,eds.,The Citrus industry.vol I.P431.Univ.of California press .

11-IPGRT.1988. Descriptors for Citrus.Rome,Italy,International plant Genetic Resource Institute IPGRI.

12-IPGRT.2000. Descriptors for Citrus.Rome,Italy,International plant Genetic Resource Institute .

13-Langjun,CUI,Jianlong,LI;Yamin Fan,Sheng XU,and zhen zhang (2006):High temperature effects on photosynthesis,PSII functionality and antioxidant activity of two Festuca arundinacea cultivars with different heat susceptibility.

14-Ludmila Rizhsky.Hongjian Liang and Ron Mittler (2002).The combined effect of drought stress and heat shock on gen Expression in tobacco.

15-Otero,A.Goni,C.Jifon,L.J .2008 Syvertsen,P.J.High temperature effects on Citrus orange leaf gas exchange,flowering,fruit quality and yield Ishs acta Horticulturae 903.

16-Tanaka,T.,1954.Species problems in citrus.Japanese society for the promotion of science,Ueno,Tokyo.

17-Webber,H.J.1967.History and development of the citrus industry.In:Reuther,W., Batcherlor,L.D.and Webber,H.J.(eds)The citrus industry,2ndedn.University of California press,California,pp.1-39.

18-Weis,E.Berry,JA.Plants and high temperature stress sympsoc EXP Biol.1988,42.329-46.

19-Yan-PingGuo,a.b.;Hui-Fenzhou,a.c.;Liang-Chengzhang,a.2006.Photosynthetic characteristics and protective mechanisms against photh oxidation during high temperature stress two citrus species.