مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (5) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (5) 2016

دراسة بعض المواصفات المورفولوجية والكيميائية لثمار عدة أصناف من الإكدنيا (*Eriobotrya Japonica*)

ربى أبو الشملات[1]

(تاريخ الإيداع 5 / 4 / 2016. قبل للنشر في 6 / 9 / 2016)

□ ملخّص □

نفذت الدراسة خلال فترة (2014–2015) في محافظة اللاذقية. وقد استخدم في هذه الدراسة ثلاثة أصناف من الإكدنيا وهي الصيداوي والمغربي والبلدي. تم توصيف شكلي للثمار وحساب متوسط وزن الثمرة ومتوسط عدد البذور في الثمرة، كما أجريت بعض التحاليل الكيميائية للعصير. خضعت البيانات للتحليل الإحصائي وأظهرت النتائج التالية:

أبكر موعد لنضج الثمار وجد عند الصنف البلدي. بلغ أعلى معدل لمتوسط وزن الثمرة (53.40غ) في الصنف المغربي، وتراوح شكل الثمرة بين البيضوي عند الصنف المغربي والصيداوي والشكل الكروي عند الصنف البلدي. كما تفوق الصنف المغربي والصيداوي في كمية الإنتاج (34،34.67 كغ/شجرة) على التوالي على الصنف البلدي . بلغت أعلى نسبة لفيتامين C والحموضة والسكريات عند الصنف البلدي (0.977، 1.073، 15.20%) على التوالي.

الكلمات المفتاحية: الإكدنيا، الثمرة، الخصائص الكيميائية للثمار، إنتاج الشجرة.

[1] قائم بالأعمال معاون ، قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (5) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (5) 2016

Study of somemorphology and chemical characteristics for fruit of some cultivars loquat (Eriobotrya japonica)

Ruba Abo ALchamlat [2]

(Received 5 / 4 / 2016. Accepted 6 / 9 /2016)

□ ABSTRACT □

The study was excuted in Latakia governorate during the period (2014-2015). In this study, it has been used three cultivars of *Eriobotrya japonica* which were Seedawi, Morocan and Municipal). Onfigurable characterization, the average fruit weight calculation and the average number of seeds have been done of the fruit. Some chemical analysis were also conducted of the juice. The data has been statistical analyzed and the results showed that the earliest cultivar in maturity was Municipal. The highest rate of average fruit s weight was (53.40g) in Morocan cultivar. And the fruits shapes were between the oval shape in the Morocan and Seedawi cultivar, and circular shape in the Municipal cultivar. The Morocan and Seedawi cultivars have the supremacy in production quantity(34.67-34 kg/tree) respectively at the Municipal. The highest proportion was in vitamin C, the acidity and sugars were (0.977,1.073,15.20 %) respectively in municipal cultivar.

Key words: Loquat (Eriobotrya japonica), fruit, weight, production of tree.

[2] **Academic Assistant, Department of Horticulture , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

الإكدنيا أو الآكي دنيا *Eriobotrya Japonica* شجرة شبه استوائية، مستديمة الخضرة تنتمي إلى الفصيلة الوردية Rosaceae ، وتعرف بأسماء أخرى مثل المشمش الهندي أو البشملة. تؤكد معظم الدراسات أن الموطن الأصلي لشجرة الإكدنيا هو المنطقة الشرقية الوسطى من الصين، ثم انتقلت إلى اليابان وانتشرت زراعتها بشكل واسع وأخذت تسميتها بالبشملة اليابانية ثم انتقلت إلى الهند وجبال الهيمالايا وأدخلت إلى جنوب أوروبا وسواحل البحر الأبيض المتوسط عام 1784 كشجرة تزيينية، ومالبثت أن أخذت مكانها كشجرة مثمرة لاسيما في فرنسا وإيطاليا وإسبانيا وسوريا ولبنان ومالطا ودول أفريقيا(Lin *et al.*,1999)(Li *et al.*,2011)

تجود زراعة الإكدنيا في المناطق الدافئة نسبياً، وتزهر خلافاً لكافة أشجار الفاكهة في الخريف. تكمن الأهمية الاقتصادية لشجرة الإكدنيا بكونها تنضج في فترة تكون السوق الداخلية قليلة الفاكهة، إذ أن فترة النضج تكون اعتباراً من منتصف شهر نيسان وحتى نهاية شهر أيار أي بعد انتهاء موسم الحمضيات وقبل بدء موسم اللوزيات، لذلك فإن أسعارها تكون دائماً مرتفعة لقلة المنافسة من قبل الفواكه الأخرى . كما تتميز أشجارها بقلة تكاليفها وسهولة خدمتها ومقاومتها لكثير من الأمراض والحشرات (الابراهيم،2002).

تستهلك ثمار الإكدنيا طازجة، كما تستخدم في صناعة المربيات والمشروبات (خربوتلي، 2005) .(Kazunori *et al.*, 2007). و بينت إحصائيات مديرية الزراعة والإصلاح الزراعي باللاذقية لعام 2013 أن المساحة المزروعة في المحافظة بلغت حوالي 17هكتار، وبلغ الإنتاج حوالي 1060 طن.

تعتبر ثمار الإكدنيا وأزهارها وأوراقها من الفواكه المستخدمة في الطب الصيني التقليدي لعلاج السعال وضيق التنفس(Wu *et al.*,2013)، كما تحتوي على عوامل مضادة للأورام (Ito *et al.*,2002). درس(Xu Hx and Chen,2011) 12 صنف من الإكدنيا بهدف إنشاء قاعدة بيانات عن الأصناف وتحديد أفضل الأصناف تجاريا فوجد أن الصنف Guanyu أعطى أعلى وزن من الثمار، والصنف Tianzhong أعلى محتوى من المواد الصلبة الذائبة وبأقل حموضة، كما درس (Xia–ping *et al.*,2009) محتوى عدة أصناف من الإكدنيا من المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية باستخدام عدة أطوال من الأشعة (FT–NIR)، في حين قام (Hussain *et al.*,2009) بدراسة ثمانية طرز مظهرية من الإكدنيا من حيث الصفات المورفولوجية والفيزيولوجية تضمنت طول الثمرة وعرضها، نسبة العرض إلى الطول، وزن الثمرة، نسبة اللب إلى البذور، عدد الثمار في العنقود الزهري، كمية الإنتاج، عدد الأيام من الإزهار الكامل إلى النضج، عدد البذور في الثمرة، طول الورقة وعرضها، عدد الأزهار في العنقود الزهري، حجم العنقود الزهري، عدد الأيام من بداية الإزهار وحتى الإزهار الكامل).

بين (Khan,2003) أن الطرز المتفوقة من الإكدنيا هي التي تكون ثمارها كبيرة الحجم، وتحوي أقل عدد من البذور ونسبة اللب كبيرة وحمل الشجرة وفير، كما درس 30 صنفاً من الإكدنيا مستوردة من اليابان و تركيا والمغرب وإيطاليا ومصر بهدف التعرف على صفاتها خاصة من حيث موعد النضج.

حظيت شجرة الإكدنيا في الآونة الأخيرة باهتمام وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في سورية؛ إذ عمدت إلى إدراجها في برامج التحسين الوراثي بهدف نشر زراعتها، وهذا يتطلب إكثار الأصناف و الطرز المميزة بطريقة نحافظ على مواصفاتها، مما يستدعي دراسة الطرز والأصناف الموجودة بالقطر من خلال حصر وتوصيف السلالات المحلية وانتخاب أفضلها للوصول إلى أصناف ذات مواصفات تجارية جيدة متلائمة مع البيئة المحلية (صالح، 2004)، ففي مجال الدراسات المحلية قام (عبدالله وآخرون،2007) بدراسة تباين الصفات الشكلية والكيميائية لثمار بعض السلالات

البذرية من الإكدنيا المزروعة في منطقة حارم، إذ شملت الدراسة عشر سلالات بهدف انتخاب أفضلها واعتمادها كسلالات جيدة وإكثارها، وتناولت الدراسة مواصفات العنقود الثمري وشكل الثمار وحجمها، وعدد البذور فيها، كمية الإنتاج وغيرها من الصفات النوعية. كما درس (خربوتلي،2005) تأثير الأسمدة في إنتاج شجرة الإكدنيا.

أهمية البحث وأهدافه:

انطلاقاً من القيمة الاقتصادية والغذائية لشجرة الإكدنيا ونظراً لقلة الأبحاث المتعلقة بدراسة أصناف الإكدنيا، هدف البحث إلى:

- إجراء مقارنة بين أصناف الإكدنيا (بلدي، صيداوي، ومغربي) المزروعة في محافظة اللاذقية.
- إنشاء قاعدة بيانات عن بعض خصائص الثمار المورفولوجية (الشكلية) ومعدلات الإنتاج.
- دراسة بعض الخصائص الكيميائية لعصير الثمار.

طرائق البحث و موادهـ:

نفذت التجربة في منطقة دمسرخو التابعة لمحافظة اللاذقية خلال موسمي نمو 2014-2015، على أشجار إكدنيا صنف بلدي، صيداوي، ومغربي مطعمة على أصول بذرية وبعمر 10 سنوات. الأصناف المدروسة مزروعة في ذات البستان وخاضعة لنفس العمليات الزراعية المقدمة من ري وتسميد وتقليم.

طريقة تنفيذ التجربة:

أخذ من كل صنف ثلاث أشجار (مكرر) ومن كل مكرر أخذ 20 ثمرة لدراسة مواصفات ثمار الصنف المورفولوجية (الفيزيائية).

1 حساب الإنتاج:

نظراً لعدم نضج ثمار التجربة دفعة واحدة تم جني الثمار على دفعتين ثم حساب إنتاج كل شجرة على حدة ومنه متوسط إنتاج الصنف.

2 متوسط وزن الثمرة:

بعد جني المحصول تم أخذ 20 ثمرة عشوائياً من كل شجرة ووزنت كل ثمرة على حدة ثم تم حساب متوسط وزن الثمرة لكل صنف وذلك باستخدام ميزان حساس.

3 مواصفات الثمار الفيزيائية:

تم حساب طول وقطر (عرض) 20 ثمرة من كل شجرة بواسطة البياكوليس، ثم حسب متوسط طول وقطر الثمرة لكل صنف. أما حجم الثمرة فقد طبقت المعادلة التالية $V = 0.523 \times H \times D^2$ (عبدالله،1983) حيث:

V: الحجم ، H: طول الثمرة ، D: قطر(عرض) الثمرة

أما شكل الثمرة فطبقت المعادلة التالية: دليل الشكل= $\frac{\text{عرض الثمرة}}{\text{طول الثمرة}}$ وقورنت النتائج مع القيم الموجودة في الجدول (1).

الجدول(1): قيمة دليل الشكل والصفة الهندسية المطابقة

دليل الشكل	−0.39 0.43	−0.43 0.47	−0.47 0.51	−0.51 0.55	−0.55 0.59	−0.59 0.63	−0.63 0.67	−0.67 0.71	−0.71 0.75	−0.75 0.79	−0.79 0.83	−0.83 1
الصفة الهندسية	متطاولة	اسطوانية رفيعة	اسطوانية	اسطوانية عريضة	اهليلجية متطاولة	اهليلجية	اهليلجية عريضة	بيضوية متطاولة	بيضوية	بيضوي عريض	شبه كروي	كروي

كما تم حساب عدد البذور الموجودة في كل ثمرة لكل صنف.

4 - التحاليل الكيميائية للعصير:

تم تقدير نسبة السكريات الكلية في الثمار باستخدام جهاز قرينة الانكسار. كما تم تقدير الحموضة الكلية (TA%) Total Acidity بالطريقة التقليدية للمواد الغذائية بمعايرته مع محلول قياسي من ماءات الصوديوم معلوم النظامية (0.1)ن. كما تم تقدير نسبة فيتامين C بطريقة المعايرة بوجود صبغة 6،4،2 دي كلورو فينول اندوفينول (حيدر،1994). أجريت التحاليل في مخابر كلية الزراعة، جامعة تشرين.

حللت النتائج إحصائياً باستخدام برنامج التحليل الإحصائي GenStat عند أقل فرق معنوي (5%) LSD.

النتائج والمناقشة:

1 - دراسة المواصفات الفينولوجية، المورفولوجية(الشكلية)، والإنتاجية للأصناف المدروسة:

يبدأ موسم النمو عند أشجار الإكدنيا اعتباراً من شهر تشرين الثاني ويستمر حتى شهر أيار عند بعض الأصناف، ومن خلال الدراسة لوحظ تفتح أزهار الصنف الصيداوي مبكراً بمعدل أسبوع عن الصنفين البلدي والمغربي، في حين بدأ عقد الثمار في منتصف شهر كانون الثاني واستمرت الثمار في نموها الحجمي حتى شهر نيسان إذ تم نضج ثمار الصنف البلدي أولاً، ثم الصنفين المغربي والصيداوي. وجد (Hueso *et al.*,2007) أن فترة الإزهار في شجرة الإكدنيا طويلة جداً بالمقارنة مع أشجار الفاكهة الأخرى، وهذه المدة تختلف حسب الصنف والظروف البيئية السائدة في المنطقة المزروعة.

الجدول(2) بعض الأطوار الفينولوجية لأصناف الإكدنيا المدروسة

الصنف	بداية الإزهار	بداية العقد	موعد نضج الثمار
الصيداوي	11/25	1/15	4/27
المغربي	12/1	1/9	4/21
البلدي	12/1	1/15	4/10

وقد أشارت (سعيدة، 2012) في توصيفها لشجرة الإكدنيا إلى تفاوت الطرز والأصناف المدروسة في مواعيد الإزهار والنضج.

وبعد القطاف تمت دراسة بعض مواصفات الثمار المورفولوجية

الجدول (3) بعض المواصفات المورفولوجية لثمار الأصناف المدروسة

الصفة / الصنف	الطول/سم	القطر/سم	الحجم/سم³	دليل الشكل	عدد البذور	لون الثمرة
الصيداوي	^{a}5.187	^{a}3.840	^{a}40.20	^{b}0.74	^{b}3	أصفر ذهبي
المغربي	^{b}4.917	^{a} 3.863	^{a}38.38	^{ab}0.7856	^{b}3	أصفر برتقالي
البلدي	^{c} 3.83	^{b}3.277	^{b}21.50	^{a}0.8556	^{a}4	أصفر برتقالي
LSD 5%	0.251	0.3003	4.554	0.0771	0.67	-

نلاحظ من الجدول(3) تفوق الصنف الصيداوي والمغربي على الصنف البلدي في الصفات المورفولوجية، إذ لوحظ تفاوت في حجم الثمار بين الأصناف المدروسة فقد تميز الصنف الصيداوي والمغربي بثمار كبيرة الحجم (40.20،38.38سم³) على التوالي.

وعند مقارنة نتائج الجدول (3) مع الجدول (1) لوحظ أن ثمار الصنف الصيداوي أخذت الشكل البيضوي، والصنف المغربي الشكل البيضوي العريض، في حين تميزت ثمار الصنف البلدي بالشكل الكروي. أما لون الثمار فكان اللون الأصفر االبرتقالي عند الصنف المغربي والبلدي والأصفر الذهبي عند الصنف الصيداوي، كما أظهر الجدول (3) تفوق الصنف البلدي على الصنفين الصيداوي والمغربي بعدد البذور، وتعتبر هذه الصفة سلبية إذ وجد (ديري، 1993) أن وزن ثمرة الإكدنيا يتأثر بعدد ووزن البذور، وأن ثمار الإكدنيا الجيدة تتميز بحجم كبير ولون برتقالي وطعم سكري وقلة عدد البذور وصغر حجمها وهذا يتفق مع (Khan,2003).

دراسة الإنتاج:

يبين الجدول (4) ارتفاع كمية الإنتاج في الصنفين الصيداوي والمغربي(34و34.67 كغ/ شجرة) مقارنة بالصنف البلدي (23.33 كغ/شجرة). كما تميز الصنف المغربي بأعلى وزن ثمرة (53.40غ) مقارنة بالصنفين الصيداوي والبلدي (45.30 و 34.61 غ)، في حين تفوق الصنف الصيداوي على البلدي بمتوسط وزن الثمرة. وهنا نلاحظ تفاوت واضح في وزن الثمار بين الأصناف المدروسة وهذا يتفق مع دراسة أجراها(He *et al.,*2007) في الصين كان وزن الثمرة في الصنف Hanwuzhong حوالي 30.97غ، وفي الصنف Qingbian كان 28.7غ، بينما لم يتجاوز 12.8غ في الصنف Taishan Zhong ، في حين تشير كثير من الدراسات إلى تباين كبير في الإنتاج للأصناف المختلفة إذ لا تتجاوز كمية الإنتاج 24.5 كغ/شجرة في الصنف Kanro، بينما بلغت عند الصنف Champagne de grasse 70 كغ/شجرة حسب (Karadenize,2003) و 74كغ/شجرة في الصنف Algerie حسب (Hermoso and Farre,2003)

الجدول (4): متوسط وزن الثمرة وإنتاج أصناف الإكدنيا المدروسة

الصنف	وزن الثمرة/غ	إنتاج الشجرة كغ/شجرة
الصيداوي	^{b}45.30	^{a} 34
المغربي	^{a}53.40	^{a} 34.67
البلدي	^{c}34.61	^{b}23.33
LSD 5%	1.508	2.746

إن الهدف من الدراسة هو تحديد الصنف ذو النوعية التجارية الجيدة والذي يتميز بإنتاجية جيدة وثماره مستثاغة من قبل المستهلك، وهذا ما حققته الأصناف المدروسة، وإن تفوق الصنفين الصيداوي والمغربي على البلدي في متوسط وزن الثمرة وإنتاج الشجرة الواحدة.

2 - دراسة المواصفات الكيميائية:

تحوي الثمار على نسبة لابأس بها من حمض الماليك والسيتريك والأوكساليك بالإضافة إلى نسبة بسيطة من فيتامين c ولكن لايمكن مقارنتها بثمار المشمش أو الحمضيات (ديري،1993)،(قطنا و قطب،1987).

يشير الجدول(5) إلى تفوق الصنف البلدي على الصنف الصيداوي والمغربي تفوقا معنوياً في كمية فيتامين c والسكريات الكلية والحموضة الكلية (1.073،15.20،0.977%)، في حين ارتفعت نسبة حموضة الصنف الصيداوي عن الصنف المغربي مع الاشارة إلى أن اختلاف محتوى الحموضة بين الأصناف يعتمد على مرحلة النضج، ولم يلاحظ أي فروق معنوية بين الصنفين بالنسبة للسكريات الكلية وفيتامين **c**. إن الزيادة الحاصلة في النسبة المئوية للسكريات الكلية وانخفاض نسبة الحموضة الكلية يعمل على تحسين الصفات النوعية للثمار، مما يزيد الإقبال عليها من قبل المستهلك.

الجدول (5): بعض المواصفات الكيميائية لثمار الأصناف المدروسة

المحتوى / الصنف	الحموضة%	فيتامين c%	السكريات الكلية %
الصيداوي	^{b}0.918	^{ab}0.953	^{b}9.33
المغربي	^{c}0.813	^{b}0.937	^{b}9.20
البلدي	^{a}1.073	^{a}0.977	^{a}15.20
LSD 5%	0.096	0.028	0.312

تمت دراسة التركيب الكيميائي لخمسة أصناف من الإكدنيا في البرازيل بهدف تقييم القدرة الانتاجية للصنف ومدى جودتها من خلال قياس السكريات الكلية والأحماض بأنواعها وغيرها من محتويات الثمرة، وقد بلغت نسبة السكريات الكلية 4.32 g100/g وفيتامينC 5.28 g100/mg عند صنف Centenaria ، وعند صنف Mizumo بلغت نسبة السكريات الكلية 11.48g100/g ، وفيتامين C 8.20 g100/mg (Patrícia *et al.*,2010).

وجد (Xu Hx and Chen,2011) أن الأنواع اليابانية تحتوي على سكريات كلية تتراوح نسبتها حسب الأصناف (7.8-11.4%)، وفيتامين C تراوح (10.30-19.2) g100/mg في الثمار الناضجة.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1 تميز الصنف المغربي بثمار كبيرة الحجم بيضوية الشكل وبلون ثمار أصفر برتقالي، كما حقق هذا الصنف أعلى وزن ثمرة.

2 حقق الصنف البلدي أعلى نسبة سكريات كلية وفيتامين C وحموضة كلية.

3 تميز الصنف الصيداوي بحجم ثمار كبير ووزن مرتفع ونسبة حموضة مرتفعة.

التوصيات:

1. من خلال الدراسة حقق الصنفين الصيداوي والمغربي مردود اقتصادي جيد لذا ننصح بزراعة هذين الصنفين.
2. متابعة الدراسة على الصنفين الصيداوي والمغربي بهدف الارتقاء بنوعية الثمار عن طريق عمليات الخدمة .
3. التوسع في دراسة المواصفات المورفولوجية والكيميائية لثمار وبذور كل صنف من الأصناف المدروسة، بالإضافة لدراسة المعيار الوراثي.

المراجع:

1 -الابراهيم، أنور. *شجرة الاكدنيا* ، نشرة إرشادية- إدارة بحوث البستنة- دمشق- سوريا، العدد 450، 2002، الصفحة 221-225.

2 -*المجموعة الإحصائية لوزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لعام 2013*. الجمهورية العربية السورية، 2013.

3 -حيدر، محمد. *اختبارات وتجارب عملية في الكيمياء الحيوية*، جامعة تشرين، كلية الزراعة،1994،249.

4 -خربوتلي، رشيد. *تأثير معدلات مختلفة من الأسمدة الأزوتية والفوسفورية والبوتاسية في نمو وإثمار أشجار الأكدنيا*. سلسلة العلوم البيولوجية، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، المجلد (27)،العدد(1) 2005،9-24.

5 -ديري، نزال. *أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة* . منشورات جامعة حلب، 1993، 119-123 .

6 -سعيدة، رشا سليمان. *توصيف بعض طرز الإكدنيا (المشمش الهندي) المنتشرة في بعض مناطق اللاذقية* . رسالة ماجستير، جامعة تشرين، كلية الزراعة، قسم البساتين،2012، 97.

7 -صالح، باسم. دراسة *تقنيات الإكثار الحقلي والمخبري وزراعة الأنسجة لنبات الإكدنيا* . ماجستير، كلية الزراعة،جامعة حلب، سورية، 2004، 67-69.

8 -عبدالله، حسن. *تعبئة وتخزين الفاكهة والخضار*. الجزء العملي، مطبعة جامعة دمشق،1983، 34-37.

9 -عبدالله،غسان؛ دهان، محمود؛ معروف، أحمد. *تباين الصفات الشكلية والكيميائية لثمار بعض السلالات البذرية من الأكدنيا المزروعة Eriobotrya Japonica بمنطقة حارم*. كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، 2007.

10 -قطنا، هشام؛ قطب، محمد عدنان.*الفاكهة مستديمة الخضرة*. جامعة دمشق، 1987، 114-117.

11-HERMOSO, J.M. AND J.M. FARRE. *Long term field behavior of the Loquat cvs Gold Nugget and Algerie in Malaga Spain*. Proc. First Int. Loquat Symp. Option Mediterreennes ,(58),2003,57-59.

12-HE, X.L., S.Q. LIN,X.H. YANG, Y.L.HU, G.B.HU AND J.H. BU. *Resources of Eriobotrya in Guangdong, China. 2nd Int. sympo on Loquat*. Acta Hort., (750),2007:197-202.

13-HUESO,J.J., M.PEREZ, F.ALONSO AND J.CUEVAS. *Harvest prediction in Algerie loquat.* Int. J.Biometeorol.,(51),2007,449-455.

14-HUSSAIN,A.,N.A. ABBASI,I.A. HAFIZ and A. AKHTAR. *Morpho-physical characteristics of eight loquat genotypes cultivated in chakwal district,Pakistan*. Pak.J.Bot.(41), 2009, 2841-2749.

15-ITO,H.,E. KOBAYASHI.S.H. LI.T.HATANO,D. SUGITA,N.KUBO, S. SHIMURA,Y. ITOH,H. TOKUDA AND H. NISHINO. *Antitumor activity of compounds*

isolated from leaves of Eriobotrya japonica. J. Agric. Food Chem.Washington, D.C. American Chemical Society, 50(8), *2002*,2400-2403.

16-KARADENIZ.T. *Loquat (Eriobotrya japonica Lindl) growing in Turkey*. In Llacer ,G.(Ed), Proc. First Int. Loquat Symp. Options Mediterreennes,(58),2003, 27-28.

17- KAZUNORI, K., MATSUOKA, A., OSADA, K. AND HUANG, Y. *Effect of loquat (Eriobotrya japonica) extracts on LDL oxidation*. Food Chem, (104),2007,308-316.

18-KHAN.I. *The history of loqouat growing and future prospects of its commercial cultivation and marketing in Pakistan*. Proc. First.Int. Loquat Symp.Options Mediterreennes, (58), 2003, 25-26.

19- LI, G. F., ZHANG, Z. K., AND LIN, S. Q. *"Origin and Evolution of Eriobotrya."*. ISHS Acta Horticulturae 887: III International Symposium on Loquat, 2011.

20- LIN, S., SHARPE, R. H., AND JANICK, J. *"Loquat: Botany and Horticulture."* (PDF). *Horticultural Reviews*, **(23)**, 1999, 235–236.

21- PATRICIA NAGAI HASEGAWA, ADELIA FERREIRA DE FARIA, ADRIANA ZERLOTTI MERCADANTE, EDVAN ALVES CHAGAS, RAFAEL PIO, FRANCO MARIA LAJOLO, BEATRIZ ROSANA CORDENUNSI, EDUARDO PURGATTO* *Chemical composition of five loquat cultivars planted in Brazil. Ciência e Tecnologia de Alimentos.*, Compians,vol.30.No.(2) ,April 2010,552-559.

22- WU LABIN, XUE JIANG, LINFANG HUANG AND SHILIN CHEN.*Processing technology investigation of loquat (Eriobotrya japonica) leaf by ultra-performance liquid chromatography-quadrupole time-of-flight mass spectrometry combined with chemometrics* . *PLoS One*, May 2013.

23-XIA-PING FU, JIAN-PING LIi, YING ZHOU, YI-BIN YING, LI-JUAN XIE, XIAO-YING NIU, ZHAN-KE YAN, AND HAI-YAN YU. *Determination of soluble solid content and acidity of loquats based on FT-NIR spectroscopy*[*] J Zhejiang Univ Sci B, v 10(2) ,2009 Feb,120–125

24-XU HX, CHEN JW .*Commercial quality, major bioactive compound content and antioxidant capacity of 12 cultivars of loquat (Eriobotrya japonica Lindl.) fruits* . *J Sci Food Agric*, 2011.