

مقدمة:

تتبع الفواكه التفاحية العائلة الوردية *Rosaceae*, ومن أهم الأجناس التي تنتمي لهذه العائلة, جنس *Malus* (التفاح), جنس *Pyrus* (الكمثرى) و جنس *Cydonia* (السفرجل). تشترك هذه الأجناس الثلاثة في كونها متساقطة الأوراق و تحمل براعم زهرية مختلطة, الثمرة كاذبة, حيث يتكون الجزء اللحمي من الثمرة من الأنبوبة الزهرية التي تنشأ من اتحاد قواعد الكأس و التويج و الأسدية, أما الجزء اللحمي من الثمرة الحقيقية (المبيض) فهو عبارة عن الغلاف الخارجي (Exocarp), الغلاف الأوسط (Mesocarp) أما الغلاف الداخلي لجدار المبيض فهو (Endocarp) و الذي غالباً ما يكون جليداً و يحيط بالبذور.

الموطن الأصلي:

يتبع السفرجل جنس *Cydonia* الذي يضم نوع واحد فقط هو (*Cydonia oblonga* Mill.), و يعتقد أن هذا النوع نشأ في المناطق الحارة في جنوب شرقي أوروبا و آسيا الصغرى و لا توجد دراسات كثيرة على السفرجل نظراً لأن ثماره قليلة الأهمية. و أكثر استعمالات السفرجل تنحصر في كونه أصل مقصر للكمثرى و البشملة, كما تستعمل الثمار في بعض الأحوال في صناعة المربى و الجلي و الحفظ. يزرع السفرجل على نطاق محدود في مصر و بعض الدول العربية, غير أنه يعد محصولاً هاماً في الأرجنتين.

الوصف النباتي:

العدد الأساسي للكروموسومات = 17 و العدد الموجود بالخلايا الجسمية الثنائية = 34. شجرة أو شجيرة صغيرة متساقطة الأوراق, الورقة بسيطة تامة الحافة, بيضية أو مستديرة أو قلبية الشكل, يوجد زغب خفيف على السطح العلوي للورقة, أما السطح السفلي مغطى بزغب كثيف, وكذلك عنق الورقة, و للورقة أذينات في الغالب. تحمل الأزهار طرفياً على الأفرخ الصغيرة و الزهرة بيضاء أو بنفسجية اللون, الكأس مكون من خمس سبلات و التويج مكون من خمس بتلات. المبيض منخفض مكون من خمس حجرات يحوي كل منها بويضات عديدة. الثمرة تفاحية تحتوي على بذور كثيرة. شكل الثمرة كمثري أو مطاول, غير أن شكل الثمرة عموماً غير منتظم, الجلد خشن الملمس, و اللب لونه أبيض كريمي و حمضي الطعم.

التلقيح و الإخصاب و عقد الثمار:

نظراً لأن جميع أصناف السفرجل مخصبة ذاتياً فهي لا تحتاج إلى التلقيح الخلطي.

العوامل البيئية المناسبة:

أ – العوامل المناخية:

تتميز أصناف السفرجل بأن أشجارها ذات دور راحة قصير نسبياً بالمقارنة بأنواع الفواكه المتساقطة الأوراق الأخرى, و من ثم فإن احتياجاتها من البرودة خلال الشتاء قليلة لإنهاء دور راحة البراعم, لذلك فإن الكثير من هذه الأصناف ينمو و يزدهر في المناطق ذات الشتاء الدافئ.

ب - التربة المناسبة:

يمكن لأشجار السفرجل النمو في أنواع مختلفة من التربة, غير أن أفضلها هي الصفراء المتوسطة القوام الخصبة الجيدة التهوية و الحسنة الصرف.

التكاثر:

1. لعقلة

يتكاثر السفرجل البلدي عادة بالعقل الساقية الناضجة الخشب, بشرط أن تنتهي قاعدة العقلة بكعب (جزء من خشب الأم), تؤخذ العقل من أفرع عمرها سنة, كما يمكن أن تجهز من أفرع عمرها يتراوح بين 2 - 3 سنوات, و عادة ما تجهز العقلة من الجزء القاعدي للفرع, حيث أنها تستطيع تكوين جذوراً بطريقة أفضل عما لو جهزت من الأجزاء الطرفية للأفرع. تزرع العقل بأرض المشتل لتنمو خلال موسم النمو الأول, ثم تنقل بعد سنة من زراعتها إلى المكان المستديم حيث تغرس هناك.

2. الترقيد التاجي

يمكن أيضاً إكثار بعض أصناف السفرجل عن طريق الترقيد التاجي.

3. التطعيم

4. يمكن في بعض الأحوال إكثار بعض أصناف السفرجل التجارية عن طريق التطعيم, و غالباً ما تستخدم البرعمة الدرعية, حيث تطعم العقل المجذرة لبعض الأصناف مثل الصنف Angers بطعوم الأصناف المرغوبة.

زراعة الشتلات بالبستان:

تحرث أرض البستان و تسوى, ثم تحدد مواقع الجور التي ستغرس بها الشتلات. عادة ما تجهز الجور بأبعاد 50 x 50 x 50 سم, وعند حفر الجورة يوضع تراب السطح في جهة و تراب القاع في الجهة المقابلة. تقلم الشتلات, و تزال الجذور الممزقة و الطويلة, كما تزال الأفرع الضعيفة, ثم تغرس الشتلات على نفس العمق الذي كانت عليه بأرض المشتل, ثم يردم حولها جيداً بالتربة, و توالى الشتلات بالري حتى تتأصل و تثبت تماماً بالأرض و تنمو و ينتشر مجموعها الجذري. عادة ما تغرس شتلات السفرجل على أبعاد 3 أو 5 متر وذلك حسب الأصناف و حسب اختلاف درجة خصوبة التربة.

الري:

تجب العناية بري الشتلات عقب غرسها, حيث تروى مرة كل سبعة أيام في الأراضي الثقيلة و مرة كل ثلاثة أيام في الأراضي الرملية و الخفيفة, و يجب موالاة الري حتى تثبت الشتلة جيداً بالأرض, ثم يبعد بين الري و الأخرى. و تجب ملاحظة أن عدد الريات و كذلك الفترة بين الري و الأخرى يتحدد باختلاف الظروف البيئية السائدة بالمنطقة. يفضل ري الشتلات الصغيرة السن بطريقة البوائك, حيث يحاط كل صف من صفوف الأشجار بحوض و يسمح للماء بالجريان به

بين الأشجار و بعضها. بعد ثلاث سنوات تستبدل هذه الطريقة بطريقة الأحواض المقلدة, و فيها يحاط صف الأشجار بحوض على أن يسمح للماء بالانسياب في المساحات بين الأحواض و بعضها.

و بالنسبة للأشجار الكبيرة السن, و التي وصلت لسن الحمل و الإثمار, تعطى الأشجار ريه غزيرة في أواخر شهر فبراير استعداداً لبدء نشاط الأشجار في الربيع و تفتح البراعم. تروى الأرض بعد ذلك مرة كل أسبوعين في الأراضي الثقيلة و كل عشرة أيام في الأراضي المتوسطة أو الخفيفة. يجب تقليل كميات مياه الري أثناء فترة التزهير, حيث أن زيادة الماء خلال تلك الفترة تسبب تساقط عدد كبير من الأزهار و من ثم يقل المحصول. في شهري مايو و يونيو و عندما ترتفع درجة حرارة الجو و يزداد معدل فقد الماء عن طريق النتح من الأوراق و عن طريق البخر من الأرض, تروى أرض البستان حتى لا يؤدي ارتفاع درجة الحرارة و نقص الرطوبة (خاصة إذا كانت تلك الظروف يصاحبها هبوب الرياح) إلى تساقط الثمار الحديثة العقد, و هذا من شأنه تقليل المحصول الكلي للأشجار.

تروى الأشجار بعد ذلك 2 – 3 مرات, ثم يقلل الري حتى لا تصير الثمار عصيرية أكثر من اللازم و لا تتحمل النقل, كما أن ارتفاع الرطوبة النسبية خلال تلك الفترة يؤدي إلى إصابة الثمار ببعض الأمراض الفطرية. عقب جمع الثمار, يستمر الري, و عادة ما تحتاج الأشجار إلى 2 – 3 ريات, ثم يوقف الري نهائياً في أواخر شهر نوفمبر استعداداً لدخول الأشجار في طور راحتها, و في المناطق التي يقل فيها معدل هطول الأمطار خلال فصل الشتاء, قد تحتاج الأشجار لرية واحدة أو اثنتان.

التسميد:

يتناسب المحصول و كذلك جودة الثمار تناسباً طردياً مع خصوبة التربة, و من ثم يجب العناية بعملية التسميد. يضاف السماد البلدي بمعدل 6 م³ للفدان, هذه تضاف في أواخر الخريف و أوائل الشتاء حتى تكون هناك فترة زمنية كافية لتحلل السماد لبلدي قبل حلول فصل الربيع و بداية نشاط النبات, حتى تنفرد العناصر الغذائية و تكون صالحة للامتصاص بواسطة الجذور. كما تضاف الأسمدة الأزوتية المعدنية بواقع 1 – 1.5 كيلوجرام لكل شجرة, هذا و تختلف الكمية المضافة باختلاف عمر الشجرة, و غالباً ما تضاف الكميات الصغيرة للأشجار الصغيرة ثم تزداد هذه الكميات حتى تصل إلى الكميات المناسبة للأشجار الكبيرة العمر و المثمرة. تضاف الأسمدة المعدنية على دفعتين, الأولى وقت تفتح البراعم الزهرية أو قبل ذلك بأسبوع و الثانية تضاف عقب تمام عقد الثمار في شهر أبريل أو مايو.

التقليم:

1 – تقليم تربية الأشجار الصغيرة السن:

الغرض من التقليم في هذه الحالة هو إعطاء الشجرة الشكل و الهيكل المناسبين من أجل تسهيل إجراء عمليات الخدمة المختلفة في المستقبل, و عادة ما تتبع طريقة الفرع الرئيسي المحور أو الطريقة الهرمية المحورة.

2 – تقليم الأشجار المثمرة:

تحمل البراعم الزهرية طرفاً على أفرخ صغيرة, تخرج من البراعم الجانبية على أفرع عمرها سنة, و من ثم فإنه عند التقليم يجب الحذر من إزالة تلك الأفرع إلا في الحدود التي تحدث توازناً بين النمو الثمري و النمو الخضري, كما تزال أيضاً الأفرع الجانبية المصابة و كذلك بعض الأفرع الكبيرة بهدف فتح قلب الشجرة للضوء و الهواء.

جمع الثمار:

تبدأ أشجار السفرجل في الإثمار في العام الثالث أو الرابع من زراعتها بالبستان المستديم, و عادة ما تجمع الثمار عندما تصل لمرحلة النضج و ليس لمرحلة اكتمال النمو كما في التفاح و الكمثرى, وذلك نظراً لقلّة الأهمية الاقتصادية للثمار. تجمع الثمار بنفس طرق جمع ثمار التفاح و الكمثرى, غير أن عملية الجمع هنا لا تحظى بنفس أهمية جمع ثمار التفاح و الكمثرى, حيث أن الثمار ستطهى لعمل المربى أو الجلي.

التخزين:

يمكن تخزين ثمار السفرجل على درجة حرارة منخفضة تتراوح بين - 1 إلى 1 م°, وطوبة تتراوح بين 85 – 90 %, غير أن هذه الطريقة تُعد مكلفة, و من ثم يمكن ترك الثمار في مكان مهوى على درجة الحرارة الجوية العادية.

الأصناف:

توجد عدة أصناف من السفرجل من أهمها:

1. السفرجل البلدي

ثماره رديئة, غير منتظمة الشكل و خشنة الملمس.

2. السفرجل الرومي Rass Mammoth

الثمرة كبيرة الحجم, كروية الشكل مطاولة إلى حدٍ ما, عالية الجودة و تصلح للطهي و عمل المربى.

3. باين آبل Pineapple

الثمرة كبيرة الحجم, كروية الشكل و ذات جودة عالية.

4. تشامبيون Champion

الثمرة متوسطة الحجم, كروية الشكل, ناعمة الملمس, لون الجلد أصفر, اللب قليل العصارة و يحتوي على خلايا حجرية, تستعمل الثمار في عمل المربى.

5. الأزميزلي Smyrna

الثمرة متوسطة الحجم, كروية أو كثرية الشكل, خشنة الملمس, لون الجلد أخضر مصفر, لون اللب أبيض و اللب غير عصيري متوسط الحلاوة و النكهة, أصله من تركيا.

6. فارانجا (Bereczchi (Varanja

الثمرة كبيرة الحجم, كثرية الشكل و لونها أصفر ذهبي, اللب حلو عصيري و ذا جودة عالية, تصلح الثمار للطهي. الشجرة قوية النمو جداً, عالية الإنتاجية و تصل لسن الحمل و الإثمار مبكراً.

7. ميخ بروليفك Meech's Prolific

الثمرة كبيرة الحجم نوعاً, كثرية الشكل, لونها أصفر ذهبي و ممتازة الجودة, الشجرة بطيئة النمو و تحمل محصولاً منتظماً سنوياً. تبدأ الشجرة في الإزهار و حمل الثمار في العام الثالث من زراعتها بالبستان المستديم.

8. برتغال Portugal

صنف مبكر النضج, الثمرة كروية الشكل, مطولة, لونها برتقالي تقريباً عند النضج. يوجد زغب كثيف على سطح الثمرة, النكهة جيدة. الشجرة قوية النمو جداً و منتشرة و عالية الإنتاجية.

الآفات التي تهاجم أشجار السفرجل:

العفن الأسود و التقرح و البياض الدقيقي تعد أكثر الأمراض التي تصيب أشجار السفرجل, كما تهاجم بالعديد من الآفات التي تصيب أشجار التفاح و الكمثرى و غيرها من الفواكه.

1. البياض الدقيقي Powdery Mildew

يهاجم المرض الأفرخ و العساليج و الأوراق و الأزهار و الثمار و كذلك البراعم. يتسبب هذا المرض عن الفطر *Podosphaera leucotricha (E x E) Salm.* الأعراض: تظهر على الأجزاء النباتية السالفة الذكر بقع بيضاء ذات مظهر دقيق, يتحول لونها إلى الأصفر ثم البني, و في حالة الأوراق تصبح الورقة جافة قابلة للكسر, و يتوقف نمو الأفرع المصابة ولا تلبث أن تموت. أما الأزهار المصابة فغالباً ما تتجدد و يتحول لونها إلى الأسود, و في حالة إصابة الثمار الصغيرة فهذه تتوقف عن النمو و تسقط قبل أن تصل لمرحلة النضج, أما الثمار الكبيرة فنادرأ ما تصاب, و إذا حدث ذلك فإنها تكون عرضة للتشقق.

المكافحة: يمكن مقاومة المرض بإتباع بعض الطرق التي من أهمها:

أ- تقليم و إزالة الأفرع المصابة و التخلص منها وذلك بحرقها.

ب- رش الأشجار بالدينكواب Dincop (الكارثان) (25٪ مسحوق قابل للبلل بمقدار نصف رطل / جالون ماء) – كما يمكن رش الأشجار بالبينيومايل

Benomyl ... يبدأ الرش عند مرحلة التزهير, و عادة ما تحتاج الأشجار إلى

4 - 5 رشات حسب شدة الإصابة.

2. (فراشة) دودة ثمار التفاح Codling Moth

من أهم آفات التفاح التي تهاجم أيضاً الكمثرى و السفرجل و الجوز العجمي. تعمل اليرقة أنفاقاً في الثمار تصل من السطح إلى مركز الثمرة, مما يؤدي لانخفاض قيمتها التسويقية و قدرتها التخزينية, مما أن وجود هذه الأنفاق يساعد على إصابة الثمار بالأمراض الفطرية و البكتيرية مما يتسبب في تلف الثمار.

المكافحة:

يمكن رش الأشجار بأي من المبيدات التالية: الباراثيون و الملاثيون و تراي ثيون trithion, حيث يبدأ الر من وقت سقوط البتلات. ترش الأشجار عدة مرات بين الرشوة و الأخرى 15 يوم و بشرط أن يوقف الرش لمدة 15 يوم على الأقل قبل جمع المحصول, كما يمكن الرش بالكوثيون Cuthion (مسحوق قابل للبلل 25 %) بمقدار 1.2 رطل / 100 جالون ماء.

3. التقرح Canker

مرض أو خلل فسيولوجي ينشأ نتيجة عدم التوافق بين الأصل و الطعم النامي عليه, تظهر الأعراض في صورة تقرحات مستديرة على الساق و الأفرع الرئيسية, و تجف الأجزاء المصابة و تموت, يكثر ظهور هذا المرض في الأراضي السيئة الصرف و الأراضي المالحة, وقد يتسبب هذا المرض عن بعض أنواع الفطريات و البكتيريا أو حتى نقص عنصر النحاس, و في هذه الحالة ترش الأشجار بمخلوط بوردو.

4. ذبابة فاكهة البحر المتوسط Mediterranean Fruit Fly

حشرة خطيرة تصيب كثيراً من الفواكه مثل التفاح و الكمثرى و الحمضيات و الخوخ و البرقوق و المشمش, تشبه الحشرة السابقة في أنها تضع بيضها و لكن على سطح الثمرة بعد عمل ثقب بسيطة لوضع البيض, عقب فقس البيض, تبدأ اليرقات في حفر أخاديد داخل الثمرة, و من ثم تصبح الثمار عرضة لمهاجمة الفطريات و البكتيريا مسببة تلف الثمار.

المكافحة:

ترش الأشجار بالملاثيون (50 %) بمعدل نصف لتر / 100 جالون ماء أو الباراثيون (50 %) بمعدل 120 مل / 100 جالون ماء, حيث ترش الأشجار في الربيع بمجرد ظهور الحشرات, كما يجب جمع الثمار المصابة و حرقها للتخلص منها.

الأهمية الاقتصادية و القيمة الغذائية و الطبية للثمار:

تشمل بعض الفوائد الصحية للسفرجل, القدرة في المساعدة على الوقاية من السرطان, المساعدة على فقدان الوزن, تحسين صحة الجهاز الهضمي, الحد من الكولسترول, زيادة قوة الجهاز المناعي, منع أمراض الجهاز الهضمي, تهدئة الالتهابات, تحسين صحة البشرة, خفض ضغط الدم, منع الحساسية و تنشيط الدورة الدموية في نظام القلب و الأوعية الدموية. و تستخدم ثمار السفرجل في صناعة المرببات و الجلي و الحلويات و عمل العصير و كمنكهات, و للحصول على الفائدة القصوى من ثمار السفرجل, تؤكل الثمرة كاملة (اللب و القشرة) و ذلك لاحتوائها على مغذيات مفيدة التي تشمل الفيتامينات, المعادن, المركبات الفينولية, مضادات الأكسدة و الألياف الغذائية. و بجانب أن الثمرة لذيذة و متوفرة بسهولة في بعض المناطق, غير أن قيمة الثمرة ترجع لمكانتها الهامة فيما يتعلق بصحة الإنسان, فثمرة السفرجل تعد مصدراً غنياً بفيتامين C, الزنك, البوتاسيوم, النحاس, الحديد و الألياف الغذائية, كما أن ثمرة السفرجل غنية أيضاً ببعض المركبات العضوية مثل كاتشين catechin, إيبيكاتشين epicatechin, ليمونين limonene و العديد من المغذيات النباتية الأخرى التي تسهم في الفوائد الصحية للسفرجل. و من الفوائد الصحية للسفرجل:

1. درء خطر الإصابة بالسرطان:

يبدو أن السرطان يعد أحد أكثر الأمراض التي نوقشت في التاريخ الحديث, و من ثم فإن أي شيء يحتمل أن يقلل من فرص الإصابة بالسرطان عادة ما يستحوذ على اهتمام الناس و يشيع بينهم. فالمستويات المرتفعة من مضادات الأكسدة, بما فيها المركبات الفينولية و المغذيات النباتية الموجودة بالسفرجل تعد فعالة جداً في تحييد أو التخلص من الأصول الحرة في الجسم, و كما هو معروف أن الأصول الحرة هي عبارة عن المنتجات الثانوية الخطيرة الناتجة من التمثيل (الأيض) الخلوي التي تحول الخلايا السليمة إلى طفرات أو خلايا ميتة. و قد وجد أن هناك ارتباط مباشر بين المركبات المضادة للأكسدة و الموجودة بالسفرجل و فرص تقليل حدوث تطور الأنواع المختلفة من السرطان.

2. فقدان الوزن:

من أفضل الطرق للحفاظ على الوزن و ضمان سرعة التمثيل الغذائي و التي من شأنها الإبقاء على النظام الخاص بالجسم يعمل على النحو الأمثل, هو تحسين عملية الهضم. و ثمرة السفرجل تحتوي على مستوى مرتفع من الألياف الغذائية, مثل معظم الفواكه, غير أن المستويات المرتفعة منها تعني أن الجهاز الهضمي يعمل بشكل أكثر كفاءة و انتظام.

و هذا يزيد من الطاقة اللازمة و يحد من الوزن الزائد عن طريق تحسين صحة الجهاز الهضمي.

3. علاج أمراض الجهاز الهضمي:

بعيداً عن الأداء العام للجهاز الهضمي و الذي تسهله الألياف المغذية, فهي يمكن أن تساعد أيضاً في الوقاية من بعض أمراض الجهاز الهضمي مثل مرض التهاب الأمعاء أو أنواع مختلفة من السرطان. و كاتشين و إبيكاتشين الموجودة بالألياف ترتبط مع بعض السموم المسببة للسرطان التي توجد في القولون, و من ثم حماية الغشاء المخاطي لهذا العضو المهم.

4. العناية بالبشرة:

المستويات المرتفعة من مضادات الأكسدة و الفيتامينات الموجودة بالسفرجل, ذات فائدة صحية جمة في الحفاظ على صحة و نضارة البشرة. تعمل مضادات الأكسدة على التخلص من الأضرار التي تسببها الأصول الحرة بخلايا البشرة, و من ثم منع ظهور التجعد و الأضرار الأخرى و المساعدة في الدفاع عن البشرة ضد آثار الأشعة فوق البنفسجية.

5. السيطرة على الحساسية:

اكتسب السفرجل – منذ فترة طويلة – سمعة طيبة و شهرة كبيرة نظراً لقدرته في السيطرة على الحساسية, فعند وضع السفرجل (كقطع ثمار أو عصير) على البشرة كان يفيد في علاج التهاب الجلد و الحالات المشابهة. كما أن المستوى المرتفع من فيتامين C بالثمرة, يساعد أيضاً في السيطرة على الالتهاب و تحسين صحة و مظهر البشرة.

6. تعزيز جهاز المناعة:

كما ذكر سابقاً, أن ثمرة السفرجل تحتوي على كمية كبيرة من المواد المضادة للأكسدة, غير أن الفيتامينات الأخرى مثل فيتامين C و فيتامين E, تعزز أيضاً جهاز المناعة بطرق مختلفة, فعلى سبيل المثال, يعمل فيتامين C على تنشيط الجهاز المناعي على زيادة إنتاج خلايا الدم البيضاء و التي تعد خط الدفاع الأول ضد مسببات الأمراض, الفيروسات و البكتيريا بالجسم.

7. صحة الشعر:

ثمرة السفرجل غنية بالعناصر المعدنية بما فيها عناصر الحديد و النحاس و الزنك, هذه العناصر الثلاثة, بجانب مختلف العناصر الأثرية (القليلة المستوى) الأخرى, ضرورية جداً لإنتاج خلايا الدم الحمراء. عندما يتحقق الإنتاج المرتفع أو العالي لخلايا الدم الحمراء, تزداد دورتها في جميع أجزاء الجسم, و الذي يعني حمل الأكسجين في جميع

الأنحاء, هذا يسبب زيادة تدفق الدم إلى الجلد و فروة الرأس مما يزيد من صحة بصيلات الشعر و ينشط من نموه.

تنبيه هام: لا يوجد دليل قاطع على الآثار الجانبية أو مخاطر السفرجل, و أن جميع المعلومات المتاحة تركز على نقطة هامة و هي أهمية إضافة السفرجل للنظام الغذائي و مع ذلك تحتوي بذور السفرجل على كميات ضئيلة من السيانيد, و من ثم فإن تناول أكثر من بضع بذور قد يسبب بعض المشاكل, و على ذلك يلزم إجراء دراسات إضافية مستمرة لاكتشاف إيجابيات و سلبيات هذه الثمرة.

المراجع:

1. عاطف محمد إبراهيم – 2015 – الفواكه و الخضروات و صحة الإنسان . منشأة المعارف – الإسكندرية – جمهورية مصر العربية.
2. عاطف محمد إبراهيم – 1996 – الفاكهة المتساقطة الأوراق – زراعتها, رعايتها و إنتاجها (الطبعة الثانية). منشأة المعارف – الإسكندرية – جمهورية مصر العربية.
3. جورج رمزي ستينو – 1992 – إنتاج التفاحيات في المناطق الدافئة – دار الشروق – القاهرة – جمهورية مصر العربية.
4. Childers, N. F. 1983. Modern Fruit Science. Horticultural Publications, Gainesville, Florida, U. S.A.
5. Hartmann, H. T. and D. E. Kester. 1983. Plant propagation and practices. Englewood Cliffs, N. J. Prentice – Hall, INC. U. S. A.
6. Heinicke, D. R. 1966. Characteristics of McIntosh and Delicious apples as influenced by exposure to sunlight. Proc.Amer.Soc. Hort. Sci. 89: 10 – 13.
7. Patterson, J. V.1957. Growing pears. Ohio Agric. Expt. Sfa. Bull. 359.
8. Zelinisky, Q.B. 1955. Modern systematic pomology. Brown company publisher, Iowa U. S.A.

