

## تأثير المسطح الورقي في تجذير ونمو العقل الغضة لليمون الأضاليا، صنف ماير *Citrus lemon, variety Meyer*

محمد بطحة\*

### ملخص

نفذت التجربة خلال العامين 2006 و 2007 على عقل غضة من صنف الليمون ماير، في بيت بلاستيكي تابع لمشتل خاص معد لإنتاج غراس الزيتون بالعقل الغضة في محافظة درعا. استخدمت في تنفيذ التجربة خمس معاملات هي: معاملة الشاهد: وفيها زرعت العقل من دون أوراق. المعاملة الثانية: زرعت العقل بحيث احتوت كل منها على ثلاث أوراق كاملة. المعاملة الثالثة: تركت فيها على العقل المزروعة الورقتان العلويتان، بعد إزالة نصف مساحة النصل من كل ورقة. المعاملة الرابعة: زرعت العقل بحيث احتوت كل عقلة على الورقتين العلويتين كاملتين. المعاملة الخامسة: زرعت العقل بحيث احتوت كل منها على الأوراق الثلاث العلوية، بعد أن تم قص نصف مساحة نصل كل منها. عوملت عقل المعاملات الخمس بمحلول هرموني من IBA بتركيز 100ملغ/لتر لمدة 12 ساعة. وتراوح نسبة التجذير بين 89.2% في المعاملة ذات العقل منزوعة الأوراق و 97.1% في المعاملة التي تركت فيها على نهايات العقل ورقتان كاملتان. تقوقت العراس الناتجة من عقل تركت عليها ثلاث أوراق كاملة على بقية معاملات التجربة في قوة نمو المجموعة الخضرية والجذرية، فوصل متوسط ارتفاع الغرسة إلى 35.1 سم، ومجموع طول الطرود من المرتبتين الأولى والثانية إلى 53.1 سم، وبلغ عدد جذور المرتبة الأولى المشكلة على غراس تلك المعاملة 9.4 جذر، ووصل مجموع طول جذور هذه المرتبة إلى 235.4 سم، وكانت غراس الشاهد أضعف بحوالي 1.3-2.1 مرة مقارنة مع غراس المعاملات الأخرى. وتقوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد في متوسط مساحة المسطح الورقي لغراس العقل المجذرة، فوصلت نسبة الزيادة 199.95% في غراس العقل التي احتوت على ثلاث أوراق كاملة بالمقارنة مع معاملة الشاهد.

**الكلمات الدالة:** ليمون الأضاليا، المسطح الورقي، عقل غضة، تجذير.

### المقدمة

لاقت زراعة الحمضيات في سوريا تطوراً كبيراً خلال النصف الثاني من القرن العشرين، سواءً في المساحة المزروعة أو في المردود الثمري من وحدة المساحة. ففي عام 1950 لم تتجاوز المساحة المزروعة بالحمضيات 500 هكتار، وكان الإنتاج زهاء 300 طن؛ في حين وصلت المساحة عام 2004 إلى 31,209 هكتارات وبلغ الإنتاج 844,095 طنًا (المجموعة الإحصائية

\* أستاذ، قسم علوم البستنة، كلية الهندسة الزراعية، جامعة دمشق، دمشق، سوريا.

تاريخ استلام البحث 2009/3/5 وتاريخ قبوله 2009/9/27.

(الزراعية، 2004).

يقدر عدد أصناف الحمضيات في سوريا بنحو 120 صنفاً، يتوزع موعد نضجها بين المبكر والمتوسط والمتأخر، وبالتالي يغطي محصولها الثمري استهلاك السوق المحلية فترة طويلة من السنة، وتعتبر شجرة البرتقال أكثر أنواع الحمضيات أهمية وانتشاراً في سوريا من حيث المساحة والإنتاج، تليها شجرة اليوسفي بأصنافها المختلفة، وتشغل شجرة الليمون المركز الثالث، ثم شجرة الجريب فروت في المركز الرابع (البرنامج الإرشادي للحمضيات، 2000). ويبين الجدول (1) المساحة المزروعة والإنتاج وعدد الأشجار

لأهم أنواع الحمضيات في سوريا حتى عام 2003 حسب النشرة الإحصائية الزراعية لعام 2003.

الجدول (1): مساحة وإنتاج وعدد أشجار الحمضيات في سوريا لعام 2003.

النوع	المساحة بالهكتار		الإنتاج بالطن		عدد الأشجار بالآلاف	
	مروي	مطري	مروي	مطري	المجموع	المثمر منها
البرتقال	16472	5	398727	398771	5427	4832
الليمون	4821	14	71353	71420	1768	1520
الحمضيات الأخرى	7900	67	182096	182340	2770	2569
مجموع الحمضيات	29193	86	652176	652531	9965	8921

تُلثي نصلها، أو قص نصف الصفيحة الورقية عند ترك زوجين تبعاً لمساحة النصل (Back, 2003 و Arsine, 2005). وفي ظروف استخدام التقنيات العلمية والفنية الحديثة في إكثار أشجار الفاكهة، ومن ضمنها أشجار الحمضيات بطريقة العقل الغضة، كاستخدام الري الضبابي ضمن الصوبات الزجاجية أو البلاستيكية، لتوفير رطوبة جوية عالية، فإن احتمال تعرض العقل الغضة المكاثرة في مثل تلك الظروف للجفاف والموت نتيجة فقد الماء من الأوراق بعملية النتح يصبح أمراً غير ممكن الحدوث (Tarasenko, 1967 و Novikov, 1976 و Фахрутдинов, 1991 و Platt et al., 1973).

تجدر العقل الغضة ضمن بيوت زجاجية في وسط الخفان البركاني. وتزداد نسبة التجذير خلال الفترة الممتدة من بداية أيلول وحتى بداية نيسان (Фахрутдинов, 1991 و Ram et al., 2001). ويفضل أخذ العقل الوسطية بدلاً من القاعدية والقمية بسبب نضج براعمها، وارتفاع نسبة الكروهيديرات إلى الأزوت فيها، وبطول 10-15 سم مع ترك زوجين من الأوراق العلوية إما بشكل كامل أو بقص نصف نصل كل منها إذا كان حجمها كبيراً لزيادة نسبة تجذيرها (Фахрутдинов, 1991).

ومما ساعد في تطور زراعة الحمضيات في السنوات الأخيرة كماً ونوعاً، الخطط والبرامج التي تضمن تطوير عمليات الخدمة الحقلية، من حيث تطبيق طرق الري الحديثة، ودراسة المعادلة السمادية وتطبيق أسلوب مكافحة الحويبة لأفات الحمضيات، حيث تعد سوريا الدولة الوحيدة في العالم التي تنتج ثمار حمضيات من دون أي مكافحة كيميائية مطلقاً منذ عام 1992 (حامد وآخرون، 2007؛ الشيخ حسن، 1996).

يعتبر وجود الأوراق عاملاً ضرورياً لتجذير العقل الغضة، خاصة عند الأنواع التي يصعب تجذيرها (Фаустов, 1965). وفي الوقت نفسه فإن المسطح الورقي الكبير عند بعض الأنواع يؤثر سلباً في عملية التجذير، ويؤدي إلى جفافها بعملية النتح نتيجة لفقد الماء الخلوي. لكن وجود زوجين من الأوراق يسرع التجذير، ويزيد نسبته، خاصة في الأصناف والأنواع صغيرة الأوراق، أما في الأنواع ذات المسطح الورقي الكبير فيفضل ترك زوج من الأوراق، لأن الأوراق تزيد نسبة الكروهيديرات وتخفض نسبة الأزوت، من خلال قيامها بعملية التمثيل الضوئي، وبالتالي تزيد نسبة الأوكسينات المشجعة على التجذير (Hartmann et al., 1997).

ولتدارك التأثير الضار للأوراق في تجذير العقل الغضة، خاصة ذات المسطح الكبير، تتم إزالة ما يتراوح من ثلث إلى

و (El-Tomi and Galal, 1980).

### مبررات البحث

تحتل أشجار الحمضيات مركزاً متقدماً بين أشجار الفاكهة الأخرى في سوريا. وتحتل هذه الأشجار المركز الأول وفي بعض السنوات المركز الثاني بعد أشجار الزيتون من حيث الإنتاجية. وتشغل شجرة الليمون المركز الثالث بين أشجار هذه المجموعة من حيث المساحة وكمية المحصول.

ونظراً للإقبال الكبير على زراعة هذه الشجرة في جميع المحافظات السورية، وعدم كفاية المشاتل المنتجة لسد حاجة المزارعين من الغراس المطعمة التي يحتاج إنتاجها لفترة طويلة في المشتل، حاولنا من خلال هذا البحث إنتاج أكبر عدد من الغراس وبأقصر فترة زمنية ممكنة، وبأسلوب يمكن الأخذ به بسهولة من قبل جميع المنتجين في مشاتل الأشجار المثمرة.

### الهدف من البحث

وبالرغم من أن أشجار الليمون الحامض تتميز بسهولة إكثارها بالعقل الغضة، فقد تم تنفيذ هذه التجربة بهدف تحديد المسطح الورقي الأمثل الذي يجب تركه على العقلة، وبالتالي اختيار أفضل المعاملات المطبقة في التجربة.

### مواد البحث وطرقه

نفذت التجربة خلال العامين 2006 و 2007 على صنف الليمون ماير الذي يتميز بأوراق متوسطة من حيث مساحة النصل. وتم تجذير العقل الغضة ضمن بيت بلاستيكي مجهز بالري الضبابي، حيث تم أخذ العقل وزراعتها خلال العشر الأخير من شهر حزيران، من نموات لا يقل قطرها عن 0.5 سم وبطول 10 سم.

استخدمت في تصميم التجربة خمس معاملات كانت على الشكل الآتي:

1. معاملة الشاهد: وفيها زرعت العقل من دون أوراق.
2. المعاملة الثانية: زرعت العقل بحيث احتوت كل منها على ثلاث أوراق كاملة.
3. المعاملة الثالثة: تركت فيها على العقل المزروعة الورقتان العلويتان، بعد إزالة نصف مساحة النصل من كل ورقة.

يبدأ تجذير عقل الليمون من صنف ماير بعد شهرين من تاريخ زراعتها بشرط معاملة قواعدها بالهرمونات المشجعة على التجذير مثل هرمون Indole Butyric Acid (IBA) بتركيز 2500 ملغ/لتر، لمدة خمس ثوانٍ فقط لمنع احتراق قواعدها. ويختلف هذا التركيز حسب الأصناف المدروسة ومناطق زراعتها (Ferguson and Halvorson, 1985) و (Ozcan, 1990).

ويمكن معاملة العقل بمحلول من هرمون Indole Acetic Acid (IAA) بتركيز 50 ملغ/لتر بالنقع مدة 12 ساعة أو بمحلول IAA بتركيز 100 ملغ/لتر لمدة 12 ساعة (Фахрутдинов, 1991).

كما يمكن الحصول على نتائج سريعة في تجذير عقل الليمون من صنف ماير عند استخدام تركيز 250-400 ملغ/لتر من IBA أو NAA مدة دقيقة فقط. وتصل نسبة التجذير حتى 82% (Umarov, 1985).

وفي تجربة أجراها عبدالله والخطيب (2004) باستخدام تراكيز مختلفة من محلول IBA في تجذير العقل نصف المتخشبة لللايم من صنف اللومي، فقد تفوقت المعاملة ذات التركيز 4000 ملغ/لتر على بقية معاملات التجربة التي استعملت فيها تراكيز هرمونية أعلى من 4000 ملغ/لتر، في نسبة العقل المجذرة، وفي عدد الجذور وطولها في موعدي الزراعة الربيعي والخريفي، بغض النظر عن وسط الزراعة. كذلك يمكن تجذير العقل بتعرضها إلى غاز ثاني أكسيد الكربون بتركيز 2000 ppm مدة أسبوع، مما يؤدي إلى زيادة نسبة C/N لتصبح أكبر من واحد مما يزيد نسبة التجذير.

كما ان إضافة إحدى المواد المساعدة للهرمونات مثل حمض البوريك أو فيتامين C أو السكروز أو حمض الأسكوربيك تزيد نسبة التجذير. والتركيز المفضل استخدامه من حمض البوريك عند التجذير 250-500 ملغ/لتر. وتعتبر العقل الغضة سهلة التجذير بالمقارنة مع العقل المتخشبة، لأن المدخرات الغذائية فيها توجد بشكل قابل للإفادة مباشرة، أي بشكلها البسيط (سكريات بسيطة، أحماض أمينية...) إضافة لوجود الأوراق التي تقوم بالتمثيل اليخضوري (Dhyani and Tripathi, 2000).

4. المعاملة الرابعة: زرعت العقل بحيث احتوت كل عقلة على الورقتين العلويتين كاملتين.
  5. المعاملة الخامسة: زرعت العقل بحيث احتوت كل منها على الأوراق الثلاث العلوية، بعد أن تم قص نصف مساحة نصل كل منها.
  - اشتملت كل معاملة على ثلاثة مكررات في كل مكرر 30 عقلة، وبالتالي بلغ مجموع عقل معاملات التجربة = 30\*3\*5 = 450 عقلة، وأخذت عقل جميع المعاملات من طرود السنة الجارية وعملت قواعدها بمحلول IBA بتركيز 100ملغ/ لتر مدة 12 ساعة، وتمت زراعة العقل خلال العشر الأخير من شهر حزيران، على أبعاد 6x4 سم وبمعدل 415 عقلة في المتر المربع، ضمن وسط الخفان الأسود، واستخدم في تصميم التجربة التصميم العشوائي الكامل.
  - بلغت المساحة الكلية المخصصة لزراعة عقل التجربة حوالي مترين مربعين، أي بمعدل 400 سم<sup>2</sup> لكل وحدة تجريبية، في كل منها 90 عقلة موزعة على ثلاثة مكررات، مضافاً إليها حوالي نصف متر مربع فواصل بين المعاملات.
- القطر.
  3. حساب متوسط ارتفاع الغرسة (سم) باستخدام المسطرة.
  4. حساب مجموع طول طرود المرتبتين الأولى والثانية في نهاية موسم النمو (سم).
  5. حساب مساحة المسطح الورقي للغرسة (سم<sup>2</sup>) بطريقة الوزن السريع.
  6. حساب متوسط عدد جذور المرتبة الأولى المتشكلة على الغرسة.
  7. حساب مجموع طول جذور المرتبة الأولى لكل عقلة باستخدام المسطرة.
  8. حساب حجم المجموعة الجذرية (سم<sup>3</sup>) بطريقة الانزياح باستخدام ورق مدرج مملوء بالماء.
- أجري التحليل الإحصائي لنتائج البحث باستخدام تحليل التباين، وهو أحد أساليب التحليل الإحصائي المعروفة باسم فيشر.

### النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج والمشاهدات أنه في ظروف الري الضبابي لم يكن لزيادة المسطح الورقي المتروك على العقلة تأثير كبير في نسبة تجذير عقل صنف الليمون ماير، وهذا تظهره النتائج المدونة في الجدول (2).

### القراءات التي تم أخذها خلال تنفيذ التجربة

1. نسبة العقل المجذرة.
2. قطر منطقة العنق الجذري بالمليمتر، من خلال حساب محيطها باستخدام المتر القماشي ومن ثم حساب

الجدول (2): تأثير وجود الأوراق على عقل الليمون من صنف ماير في نسبة تجذيرها (المتوسط لعامي 2006 و 2007) %.

المعاملة	نسبة التجذير		المتوسط لعامي 2006 و 2007 (%)	
	2006	2007	المتوسط	% بالمقارنة مع الشاهد
I- شاهد (بدون أوراق)	88.3	90.2	89.23	100.00
II- عقل تحوي 3 أوراق علوية كاملة النصل	95.1	97.2	96.13	107.73
III- عقل تحوي ورقتين أزيل نصف نصليهما	96.1	98.4	97.17	108.89
IV- عقل تحوي الورقتين العلويتين كاملتين	94.1	90.5	92.30	103.44
V- عقل تحوي 3 أوراق أزيل نصف أنصالها	95.2	90.7	93.00	104.22
قيمة F المحسوبة		F = 4.29		

ملاحظة: قيمة F الجدولية عند 5% = 3.48 وعند 1% = 5.99.



الشكل (1): ثمار الليمون، صنف ماير.

ولمساحة المسطح الورقي على العقل المزروعة دور هام وكبير في التأثير في نمو وتطور المجموعتين الجذرية والخضرية لغراس الليمون الناتجة عن الإكثار بالعقل الغضة (الجدول 3 و 4 و 5 و 6). وهذا يتطابق مع النتائج التي توصل إليها (Фаустов and Ульянов, 1982).

يلاحظ من الجدولين (3 و 4) أنه في نهاية موسم النمو الأول (نهاية تشرين الأول) تم الحصول على غراس ليمون ذات مجموعة خضرية جيدة النمو باستخدام عقل غضة تركت عليها أوراق أو بدون أوراق.

يظهر الجدول (3) اختلافاً في متوسط قطر منطقة العنق الجذري باختلاف معاملات التجربة، وكانت أفضل النتائج في المعاملة التي استخدمت فيها عقل تحوي ثلاث أوراق أزيل نصف نصل كل منها، وازيادة وصلت إلى 24.19% بالمقارنة مع الشاهد.

تظهر من الجدول (2) القدرة الكبيرة لعقل ليمون الأضاليا من صنف ماير على التكاثر باستخدام العقل الغضة في ظروف الري الضبابي. فمتوسط نسبة التجذير على اختلاف المعاملات المطبقة تراوحت بين 89.23% في معاملة الشاهد و 97.17% في المعاملة التي تركت فيها على نهاية كل عقلة ورفقتان أزيل نصف نصليهما، وازيادة قدرها 8.89% عن الشاهد، وكانت أقل زيادة في نسبة العقل المجذرة بعد معاملة الشاهد في المعاملة التي تركت فيها ورفقتان كاملتان على العقل المزروعة. وكان الفرق معنوياً عند مستوى 5%؛ في حين كانت الفروق ظاهرية عند مستوى 1%.

يُشار هنا إلى أنه على الرغم من أن أقل نسبة تجذير كانت عند عقل الشاهد، التي زرعت بدون أوراق، فإن هذه النسبة كانت مرتفعة، وهذا يؤكد أن ليمون الأضاليا يعتبر من النباتات سهلة التكاثر بواسطة العقل الغضة، التي تمتلك قدرة كبيرة على الاستنساخ (фаустов, 1965).

الجدول (3): علاقة قطر منطقة العنق الجذري ومتوسط ارتفاع الغرسة بمساحة المسطح الورقي على العقلة (المتوسط لعامي 2006 و2007).

% بالمقارنة مع الشاهد		المتوسط لعامي 2006 و2007		القراءة	المعاملة
متوسط ارتفاع الغرسة (سم)	قطر منطقة العنق الجذري (مم)	متوسط ارتفاع الغرسة (سم)	قطر منطقة العنق الجذري (مم)		
100.00	100.00	16.5	6.2	I- شاهد (بدون أوراق)	
212.73	103.22	35.1	6.4	II- عقل تحوي 3 أوراق	
184.24	98.38	30.4	6.1	III- عقل تحوي ورقتين	
163.03	100.00	26.9	6.2	IV- عقل تحوي الورقتين	
158.79	124.19	26.2	7.7	V- عقل تحوي 3 أوراق	
				أزيل نصف نصليهما	
				العلويتين كاملتين	
				أزيل نصف أنصاليها	
				قيمة F المحسوبة	
		F = 53.39	F = 10.01		

ملاحظة: قيمة F الجدولية عند 5% = 3.48 وعند 1% = 5.99.

من عقل عليها ثلاث أوراق كاملة تفوقاً على بقية معاملات التجربة في قوة نمو المجموعة الخضرية، ووصل متوسط ارتفاع الغرسة 35.1 سم وبزيادة عن الشاهد بلغت 112.73%. وتفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد في متوسط ارتفاع الغرسة، وكانت الفروق معنوية عند مستوى الدلالة 5% ومستوى الدلالة 1%. وتأثر كذلك مجموع طول الطرود المتشكلة على الغرسة بمساحة المسطح الورقي على العقل المزروعة، (الجدول 4).

وكانت الفروق معنوية عند مستوى الدلالة 5% ومستوى الدلالة 1%. وجاءت المعاملة الثالثة التي تركت فيها على العقل المزروعة ورقتان أزيل نصف نصليهما متأخرة عن باقي معاملات التجربة بما في ذلك الشاهد في متوسط قطر منطقة العنق الجذري. وتأثر بشكل واضح متوسط ارتفاع الغرسة بمساحة المسطح الورقي على العقلة، وهذا يظهره الجدول (3). يُظهر الجدول (3) اختلاف متوسط ارتفاع الغرسة باختلاف مساحة المسطح الورقي على العقل؛ فقد أبدت الغراس الناتجة

الجدول (4): علاقة إجمالي طول طرود المرتبتين الأولى والثانية (سم) ومساحة المسطح الورقي للغرسة (سم<sup>2</sup>) بمساحة المسطح الورقي على العقلة (المتوسط لعامي 2006 و 2007).

% بالمقارنة مع الشاهد		المتوسط لعامي 2006 و 2007		القراءة	المعاملة
مساحة المسطح الورقي (سم <sup>2</sup> )	إجمالي طول الطرود (سم)	مساحة المسطح الورقي (سم <sup>2</sup> )	إجمالي طول الطرود (سم)		
100.00	100.00	185.4	14.4		I- شاهد (بدون أوراق)
299.95	368.75	556.1	53.1		II- عقل تحوي 3 أوراق علوية كاملة النصل
246.71	327.08	457.4	47.1		III- عقل تحوي ورقتين أزيل نصف نصليهما
249.35	340.97	462.3	49.1		IV- عقل تحوي الورقتين العلويتين كاملتين
275.35	310.42	510.5	44.7		V- عقل تحوي 3 أوراق أزيل نصف أنصاليها
		F = 350.18	F = 70.36	قيمة F المحسوبة	

ملاحظة: قيمة F الجدولية عند 5% = 3.48 وعند 1% = 5.99.

تظهر نتائج التحليل الإحصائي المتعلقة بمؤشر علاقة مساحة المسطح الورقي للغرسة بمساحة الأوراق المتروكة على العقلة عند زراعتها أن الفروق كانت معنوية بين الشاهد وجميع معاملات التجربة عند مستويي الدلالة 5% و 1%.

وتأثر متوسط عدد جذور المرتبة الأولى للغرسة بمساحة مسطح الأوراق المتروكة على نهاية العقلة، (الجدول 5).

فقد جاءت جميع معاملات التجربة متفوقة على معاملة الشاهد في متوسط عدد جذور المرتبة الأولى، باستثناء معاملة العقل التي تركت فيها على العقل ورقتان كاملتان، فكانت أقل معاملات التجربة قدرة على إعطاء جذور من المرتبة الأولى، في حين كانت أكثر معاملات التجربة قدرة على إعطاء الجذور التي خرجت من العقل مباشرة المعاملة التي تركت فيها على نهايات العقل ثلاث أوراق كاملة النصل، حيث بلغ فيها متوسط عدد جذور المرتبة الأولى 9.4 جذر بزيادة قدرها 27.03% بالمقارنة مع الشاهد، الذي لم يتجاوز متوسط عدد جذور المرتبة الأولى فيه 7.4 جذر. وتشير نتائج التحليل الإحصائي إلى أن الفروق كانت معنوية عند مستويي الدلالة 5% و 1%.

فقد تفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد في مجموع طول الطرود من المرتبتين الأولى والثانية، وجاءت المعاملة التي تركت على عقلا ثلاث أوراق كاملة متفوقة على جميع معاملات التجربة بما في ذلك معاملة الشاهد؛ فقد وصل فيها مجموع طول طرود المرتبتين الأولى والثانية إلى 53.1 سم بزيادة قدرها 268.75% عن الشاهد الذي لم يتعد مجموع طول طروده من المرتبتين الأولى والثانية 14.4 سم. وكانت الفروق معنوية بين الشاهد وجميع معاملات التجربة عند مستوى الدلالة 5% ومستوى الدلالة 1%.

وكان لمساحة المسطح الورقي المتروك في قمة العقل المزروعة دور كبير وواضح في مساحة المسطح الورقي المتشكل على الغراس الناتجة عن عقل المعاملات المختلفة (الجدول 4).

فقد نتجت معاملة الشاهد عن باقي معاملات التجربة في متوسط مساحة المسطح الورقي المتشكلة على الغرسة، حيث لم تتعد مساحة المسطح الورقي لغراس الشاهد 185.4 سم<sup>2</sup>، في حين وصلت مساحة المسطح الورقي عند غراس المعاملة التي تركت على عقلا ثلاث أوراق كاملة 556.1 سم<sup>2</sup>، أي بزيادة حوالي 200% بالمقارنة مع الشاهد.

الجدول (5): علاقة عدد جذور المرتبة الأولى ومجموع طولها بمساحة المسطح الورقي على العقلة (المتوسط لعامي 2006 و2007).

% بالمقارنة مع الشاهد		المتوسط لعامي 2006 و2007		القراءة	المعاملة
مجموع طول جذور المرتبة الأولى (سم)	عدد جذور المرتبة الأولى	مجموع طول جذور المرتبة الأولى (سم)	عدد جذور المرتبة الأولى		
100.00	100.00	125.5	7.4	I- شاهد (بدون أوراق)	
259.28	127.03	235.4	9.4	II- عقل تحوي 3 أوراق علوية كاملة النصل	
145.98	114.86	183.2	8.5	III- عقل تحوي ورقتين أزيل نصف نصليهما	
123.59	95.95	155.1	7.1	IV- عقل تحوي الورقتين العلويتين كاملتين	
142.47	110.81	178.8	8.2	V- عقل تحوي 3 أوراق أزيل نصف أنصاليها	
		F = 287.73	F = 14.27	قيمة F المحسوبة	

ملاحظة: قيمة F الجدولية عند 5% = 3.48 وعند 1% = 5.99

بدوره كان لمساحة المسطح الورقي على عقل ليمون الأضاليا من صنف ماير المزروعة في ظروف الري الضبابي دور واضح ومؤثر في حجم المجموعة الجذرية للعقل المجذرة كما هو مبين في الجدول (6).

من النتائج الواردة في الجدول (6) يتضح لنا الدور الهام والكبير الذي يلعبه المسطح الورقي في العقل المجذرة؛ فقد تفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد في حجم المجموعة الجذرية، وكانت أكبر زيادة حصلت في حجم المجموعة الجذرية في المعاملة التي تركت فيها على العقل ثلاث أوراق، حيث وصلت إلى 7.5 سم<sup>3</sup>، وبزيادة بلغت 240.91% عن الشاهد الذي لم يتعد متوسط حجم جذور العقل فيه 2.2 سم<sup>3</sup>.

كذلك تفوقت جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد في مجموع طول الجذور عند مستوى الدلالة 5% ومستوى الدلالة 1%، فكما كان أكبر عدد من الجذور من المرتبة الأولى هو عدد الجذور المتشكلة على غراس المعاملة التي تركت على عقلها ثلاث أوراق كاملة، كذلك وصل مجموع طول جذور المرتبة الأولى عند غراس هذه المعاملة إلى 235.4 سم. وبالمقارنة، فإن الغراس الناتجة من عقل الشاهد كانت أضعف بـ 1.3-2.1 مرة من غراس المعاملات الأخرى، حيث لم يتجاوز متوسط مجموع طول جذور المرتبة الأولى لغراس معاملة الشاهد 125.5 سم، في حين تراوحت الزيادة في مجموع طول جذور المرتبة الأولى بين 23.59% في المعاملة الرابعة و159.28% في المعاملة الثانية بالمقارنة مع معاملة الشاهد.



الجدول (6): علاقة حجم المجموعة الجذرية بمساحة المسطح الورقي على العقلة (المتوسط لعامي 2006 و2007).

المعاملة	القراءة	حجم المجموعة الجذرية (سم <sup>3</sup> ) المتوسط لعامي 2006 و2007	% بالمقارنة مع الشاهد
I- شاهد (بدون أوراق)		2.2	100.00
II- عقل تحوي 3 أوراق علوية كاملة النصل		7.5	340.91
III- عقل تحوي ورقتين أزيل نصف نصلهما		4.7	213.64
IV- عقل تحوي على الورقتين العلويتين كاملتين		4.1	186.36
V- عقل تحوي 3 أوراق أزيل نصف نصلها		4.4	200.00
F المحسوبة			F = 83.01

ملاحظة: قيمة F الجدولية عند 5% = 3.48 وعند 1% = 5.99.

### الاستنتاجات

1. في ظروف الري الضبابي تراوحت نسبة تجذير العقل الغضة لليمون الأضاليا من صنف ماير بين 89.2% عند الشاهد (بدون أوراق)، إلى 97.1% عند العقل التي احتوت على ورقتين أزيل نصف نصل كل منهما وكان الفرق معنوياً.
2. تعطي العقل التي تزرع بثلاث أوراق كاملة غراساً أطول من بقية المعاملات الأخرى، حيث وصل متوسط ارتفاع الغرسة فيها إلى 35.1 سم.
3. كلما زاد عدد الأوراق أو مساحة المسطح الورقي على العقل المزروعة، زادت مساحة المسطح الورقي المتشكلة على الغراس الناتجة عنها لاحقاً.
4. يتناسب مجموع طول المجموعة الجذرية وحجمها تناسباً طردياً مع مساحة المسطح الورقي على العقلة.
5. نوصي بضرورة ترك 2-3 أوراق كاملة النصل، أو إزالة جزء من نصل كل من تلك الأوراق لزيادة نسبة العقل المجذرة، وتحسين نمو المجموعتين الجذرية والخضرية للغراس المنتجة.
6. نوصي بعدم إزالة الأوراق الـ (2-3) القيمة أو جزء من أنصالها لإعطاء الغراس قوة أكبر.

يظهر التحليل الإحصائي تفوق جميع معاملات التجربة على معاملة الشاهد، وكانت الفروق معنوية عند مستويي الدلالة 5% و 1% (الجدول 6).

نستخلص مما سبق أن ترك عدد من الأوراق على العقل الغضة المستخدمة في إكثار الليمون من صنف ماير، سواء كانت الأوراق كاملة أو أزيل نصف نصلها، أو حتى أزيلت كاملة، فإن ذلك لا يؤثر تأثيراً ملموساً في نسبة تجذير تلك العقل. لكن وجود الأوراق على العقل المزروعة يضمن الحصول على نمو أكبر وأقوى للغراس الناتجة عنها. أضف إلى ذلك أنه عند زراعة عقل تحوي أوراقاً كاملة النصل، تنخفض تكاليف الزراعة نتيجة توفير المصاريف المدفوعة على إزالة الأوراق أو إزالة جزء من نصل الورقة.

وبناءً على ما سبق، ينصح بإنتاج غراس الليمون من صنف ماير بطريقة العقل الغضة تحت ظروف الري الضبابي، باستخدام عقل تحوي عدداً من الأوراق كاملة النصل، أو بإزالة جزء من أنصال الأوراق، وأفضل العقل هي التي تحتوي على 2-3 أوراق أزيل نصف نصل كل منها.

## المراجع العربية

عبد الله غسان رشيد؛ عبد اللطيف الخطيب، 2004، استخدام عقل اللام، صنف اللومي، للتجدير تحت تأثير حمض اندول بيوتريك أسيد (IBA) ووسط التجدير وموعد زراعة العقل. *المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل/ العلوم الأساسية والتطبيقية*، المجلد الخامس، العدد الثاني.  
المجموعة الإحصائية الزراعية، 2004، مكتب الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية.

البرنامج الإرشادي للحمضيات، الطبعة الثانية، 2000، النشرة 440. مديرية مكتب الحمضيات.  
حامد، فيصل؛ العيسى، عماد؛ بطحة، محمد، 2007، إنتاج الفاكهة. منشورات جامعة دمشق، كلية الهندسة الزراعية – جامعة دمشق.  
الشيخ حسن، طه، 1996، الحمضيات: فوائدها، زراعتها، خدماتها، أصنافها، آفاتها. منشورات دار علاء الدين.

## المراجع الأجنبية

Arsine, D.E. 2005. Çelik 'in Mayer Lemonu. Bahçe ortamında Fazla boy atmadığı gözlenekte.  
Back, B. 2003. Pruning tools and cutting tools which may be contaminated with citrus tatter leaf virus or exocortis viroid must be disinfected. *Major Diseases of Citrus in Taiwan*, 520-555.  
Dhyani, S.K. and R.S. Tripathi. 2000. Biomass and production of fine and coarse roots of trees under agrisilvicultural practices in north-east India. *Agroforestry Systems*. [print] November 50(2): 107-121. {a} ICAR Research Complex for North Eastern Hills Region, Umiam (Barapani), MEG, 793103, India.  
El-Tomi, A.L. and M.A. Galal. 1980. Origin and development of adventitious root in semi-hard wood cutting of sweet lemon. *Egyptian J. Hort.*, 7: 70-80.  
Ferguson, J., M. Young and Halvorson. 1985. The propagation of citrus rootstocks by stem cuttings. *Proc. Flo. State Hort. Soc.* 98: 39-42.  
Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Daves Jr. and R.L. Geneve. 1997. Plant propagation, principles and practices, 6<sup>th</sup> Ed., Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, U.S.A., 239-285.  
Ozcan, M. 1990. The effect of plant growth regulators and different cutting taking periods on rooting rate of semi-hard wood cuttings of some citrus rootstocks. *Tr. J. Agric. For.*, 14: 139-148.  
Platt, R.G. and K.W. Opitz. 1973. The propagation of citrus,

4-47. In: W. Reuther (ed.). *The citrus industry*, Vol. III, Univ. of Calif., Berkeley.  
Ram Chandra Bhusai, Fusao Mizutani, Doo-Gyung Moon and Kipkoriony Laban Rutto. 2001. Propagation of citrus by stem cuttings and seasonal variation in rooting capacity. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 4 (11): 1294-1298.  
Umarov, A. 1985. Raising lemon transplants from softwood cuttings. *Hort. Abstr.*, 55: 1513.  
Новиков, П.Г. 1976. Интенсификация выращивания саженцев садовых культур на основе современной технологии зелёного черенкования в условиях южного Крыма, Афтореф. Дис... канд. с.-х. Наук. Москва.  
Тарасенко, М.Т. 1967. Размножение растений зелеными черенками. – М., Колос.  
Фаустов, В.В. 1965. О роли листьев при укоренении зелёных черенков плодовых культур // Докл. ТСХА. – Вып. III. – С. 69-78.  
Фаустов, В.В.; Ульянов, В.В. 1982. Влияние листьев и почек на развитие придаточных корней у черенков вечнозелёных садовых культур // прогрессивные технологии в плодоводстве и виноградарстве. М., ТСХА.  
Фахрутдинов, Н.З. 1991. Влияние листовой поверхности черенков лимона на их укореняемость. ТОДНСИ, Ташкент. С. 25-28.

## Effect of Leaf Area on Rooting of Soft – Wood Cuttings of the Citrus Lemon Variety Meyer

*Muhammad Batt'ha\**

### ABSTRACT

Soft–wood cuttings of the Citrus lemon variety Meyer with different leaf areas were vegetatively propagated under greenhouse conditions, at Deraa Research Station, in 2006 and 2007.

Five treatments were used in the experiment:

\* Treatment 1 : cuttings were planted without leaves;

\* Treatment 2 : cuttings containing three complete leaves were planted;

\*Treatment 3 : cuttings with 50% of the area of the upper two leaves removed were planted;

\*Treatment 4 : cuttings containing 2 terminal leaves were planted;

\* Treatment 5 : cuttings with 50% of the area of the upper three leaves removed were planted.

The rooting percentage reached 97.1% after two months for Meyer cuttings treated with 100mg/L IBA for twelve hours, while the rooting percentage for the control was 89.2%.

In the growing of the root and leaf groups, the seedlings produced from three complete leaves cuttings had exceeded all the rest of the treatments. The average of the length of the plant have reached 35.1 cm and the sum of the length of the shoots of first and second ranks have reached 53.1 cm.

The number of first rank roots for the plants grown from cuttings containing three leaves were 9.4 roots for the second treatment.

The total length of first rank roots for plants grown from cuttings containing three leaves was 235.4 cm, while it was 125.5 cm in the control.

Leave area of plants originating from cuttings containing three complete leaves was 199.95% higher than the control.

**KEYWORDS:** Citrus lemon Meyer, Leaf area, Soft–wood cuttings, Treatment period.

---

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Damascus University,  
Damascus, Syria.

Received on 5/3/2009 and Accepted for Publication on 27/9/2009.