مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Biological Sciences Series Vol. (27) No (1) 2005

تأثير معدلات مختلفة من الأسمدة الآزوتية والفوسفورية والبوتاسية في نمو وإثمار أشجار الأكيدنيا

الدكتور رشيد خربوتلي*

(قبل للنشر في 2005/5/8)

□ الملخّص □

يهدف البحث إلى تحديد الكمية المثلى من الأسمدة الكيماوية لأشجار الأكيدنيا "الصنف الصيداوي" في طور الإثمار والمطعمة على الأصل البذري للأكيدنيا، وقد استخدمت عدة معاملات سمادية وأظهرت الدراسة النتائج التالية:

1- وجود تأثير إيجابي للتسميد الكيماوي في جميع الصفات الخضرية والثمرية المدروسة لأشجار الأكيدنيا مقارنة مع معاملة الشاهد.

2- أعطت المعاملة السمادية التالية:

- 400 غ آزوت نقي للشجرة (N).
- 240 غ فوسفور نقي للشجرة (P2O5).
- 240 غ بوتاس نقي للشجرة (K2O).

أفضل نمو خضري وأكبر إنتاج ثمري لأشجار الأكيدنيا بالمقارنة مع باقي المعاملات السمادية المختارة.

* أستاذ في قسم البساتين – كلية الزراعة – جامعة تشرين- اللاذقية – سوريا.

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (27) العدد (1) 2005
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Biological Sciences Series Vol. (27) No (1) 2005

Effects of Various Ratios of NPK-Fertilizers on Growth and Production of Loquat Trees

Dr. Raschid Kharbotli *

(Accepted 8/5/2005)

□ ABSTRACT □

In order to determine the optimal quantity of chemical fertilizers of loquat trees at the fruiting stages, several fertilizing treatments were used. The study on the sedawi variety transplanted on wild origin of loquat showed the followings:

1- A positive effect of the chemical fertilizer on all vegetative and fruiting features studied compared to the control.

2- The following fertilizer equation (400g N, 240g P2O5 and 240g K2O per tree) gave the best vegetative growth and the largest fruit production on loquat tree compared to the remaining fertilizer treatments.

المقدمة والهدف من البحث:

* **Professor, Horticulture Department, Faculty Of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

الأكيدنيا Eriobotrya japonica شجرة شبه استوائية، مستديمة الخضرة تنتمي إلى العائلة الوردية Rosaceae ، وتعرف بأسماء أخرى مثل المشمش الهندي أو البشملة. وهي كلمة فارسية وتعني الدنيا الجديدة. وتؤكد معظم المصادر بأن موطنها الأصلي هو المنطقة الشرقية من الصين ثم انتقلت إلى اليابان والهند وأدخلت إلى جنوب أوربا وسواحل البحر المتوسط عام 1784. وتجود زراعتها في المناطق الدافئة نسبياً وتزهر خلافاً لكافة أشجار الفاكهة في الخريف وتنضج ثمارها في الربيع .

تستخدم أشجار الأكيدنيا في تزيين الحدائق كما أن ثمارها لذيذة الطعم وذات قيمة غذائية عالية وتدخل الأشجار مبكراً في الإثمار. وتعتبر زراعتها من الزراعات العالية المردود ، حيث تباع ثمارها بأسعار مرتفعة كونها تنضج في فترة تكون السوق الداخلية في سوريا قليلة الفاكهة. وعلى الرغم من أهمية هذا النوع من الفاكهة إلا أن زراعتها في سوريا لا تزال محدودة، وحسب إحصائيات وزارة الزراعة لعام (2002) فإن المساحة المزروعة بالأكيدنيا بلغت (88) هكتار وأعطت إنتاجاً قدره (1183) طن. وتتركز زراعتها في المناطق الساحلية وفي بعض المناطق الداخلية الدافئة مثل إدلب وحمص وحماه ودرعا. (الديري ، 1994).

ونظراً لما لهذه الفاكهة من أهمية يجب العمل على التوسع في زراعتها من خلال زيادة المساحة المزروعة وتحقيق زيادة في الإنتاج بتطبيق عوامل التكثيف الزراعي من ري ومكافحة وتسميد بالشكل الأمثل واستخدام أصول وأصناف مناسبة. هذا ويلعب التسميد دوراً كبيراً في تطوير زراعة الفاكهة من خلال المحافظة على خصوبة التربة وإعادة التوازن للعناصر الغذائية الموجودة فيها. وإن عملية التسميد على بساطتها تعتبر شديدة التعقيد لما تسببه للتربة والنبات والبيئة من نتائج إذا لم تستند على قوة الأساليب العلمية في التطبيق. (الزناتي ، 1990 ؛ عزيز، 1992).

استخدم الإنسان في الماضي الأسمدة الكيماوية بشكل مفرط في مزارع الفاكهة ، وكثيراً ما أضافها بطريقة عشوائية. إلا أن الإضافات الكبيرة من هذه الأسمدة أدت إلى تلوث المياه الجوفية والبيئة مما أحدث نتائج سلبية في كثير من الأحيان. (حسين ، 2001 ؛ رعيدي، 1995).

والمطلوب من وجهة النظر الاقتصادية والبيئية البحث عن التسميد العقلاني والواقعي، وفي نفس الوقت يضمن كمية ونوعية جيدة للثمار. ولتحقيق هذا الهدف يجب أن يتناسب التسميد مع الاحتياج الحقيقي لأشجار الفاكهة من العناصر الغذائية، بحيث يقتصر استخدام الأسمدة الكيماوية على الكميات الضرورية لإبقاء التأثير السلبي للسماد على التربة والماء والهواء في حدوده الدنيا قدر الإمكان ، والوصول إلى مستوى عال من الإنتاج بأقل تكاليف ممكنة. (Lehar, 1994 ; Nägele, 1993).

ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث والذي يهدف إلى تحديد الكمية المناسبة من الأسمدة الكيماوية (الآزوتية، الفوسفورية والبوتاسية) والضرورية لإعطاء أفضل نمو وأعلى إنتاج ممكن لأشجار الأكيدنيا دون الإضرار بالبيئة وصحة الإنسان.

المواد وطرائق البحث:

نفذ هذا البحث على مدى سنتين خلال موسمي النمو لأعوام (2001–2002 و2002–2003) م في مركز أبحاث بوقا التابع لكلية الزراعة بجامعة تشرين في محافظة اللاذقية على أشجار الأكيدنيا من الصنف الصيداوي والمطعمة على الأصل البذري ، بعمر (10) سنوات والمزروعة على أبعاد (4×4) م .

قبل إضافة الأسمدة الكيماوية تم تحليل تربة الحقل في مخبر الأراضي التابع لكلية الزراعة بجامعة تشرين للتعرف على بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، ورتبت نتائج التحليل في الجدول رقم (1) .

من خلال تقييم نتائج تحليل التربة يمكن القول أن تربة الموقع هي طينية لومية ، قليلة الملوحة ضعيفة القلوية ومحتواها من كربونات الكالسيوم مرتفع ، وجيدة المحتوى بالمادة العضوية والبوتاسيوم ، أما محتواها من الآزوت والفوسفور فهو منخفض حسب (مطر ، 1985 ؛ Fiedler, 1984 ; Dierend, 1997 ; Keppel, 1998).

جدول رقم (1): بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لتربة الموقع .

التاريخ	قوام التربة %			تفاعل التربة	درجة التوصيل الكهربائي ملموز/سم	المادة العضوية %	كربونات الكالسيوم %		محتوى التربة من العناصر الغذائية		
	رمل	سلت	طين						آزوت معدني %	ملغ/ 100 غ تربة	
				PH	EC	OM	الكلية	الفعالة	N	P	K
2001/9/25	23	27	50	7.63	0.78	2.25	45.6	22	0.011	1.1	39
2002/9/25	20	32	48	7.97	0.72	2.66	48.8	19	0.021	1.6	41.5

كما جمعت بعض المعطيات المناخية للموقع المذكور من محطة الأرصاد الجوية في بوقا والمتعلقة بدرجة الحرارة وكمية الأمطار خلال عامي التجربة. وأظهرت هذه المعطيات أن متوسط درجة الحرارة السنوية كانت (18.92 و19.95 م) وأن كمية الأمطار الهاطلة وصلت إلى (865.5 و850.8 ملم) خلال عامي التجربة على التوالي .

طريقة تنفيذ التجربة :

لدراسة تأثير إضافات مختلفة من الأسمدة الكيماوية في نمو وإنتاج أشجار الأكيدنيا استخدمت المعاملات السمادية التالية :

المعاملة الأولى (الشاهد): بدون إضافة الأسمدة .

المعاملة الثانية: أضيف (200 غ N + 120 غ P_2O_5 + 120 غ K_2O) للشجرة .

المعاملة الثالثة: أضيف (300غ N + 180 غ P_2O_5 + 180 غ K_2O) للشجرة .

المعاملة الرابعة: أضيف (400غ N + 240 غ P_2O_5 + 240 غ K_2O) للشجرة .

المعاملة الخامسة: أضيف (500غ N + 300 غ P_2O_5 + 300 غ K_2O) للشجرة .

بحيث كانت المعادلة السمادية (N:P:K) بنسبة (1: 0.6: 0.6) حسب (حامد ، 1991) وصممت التجربة بالطريقة العشوائية ، وعلى أساس خمس معاملات وبمعدل خمس مكررات لكل معاملة. وبذلك يكون عدد الأشجار المستخدمة في هذا البحث (5 × 5 = 25) شجرة .

وأضيفت الكميات السمادية المقررة لكل شجرة كما يلي :

1- الأسمدة البوتاسية والفوسفورية :

حفر خندق عند مسقط تاج الشجرة بعرض (25) سم وعمق (30) سم ووضعت فيه كل الكميات المقررة من الأسمدة البوتاسية والفوسفورية ثم طمرت بالتراب ، وكان موعد إضافة هذه الأسمدة بداية شهر تشرين الأول من كل عام.

2- الأسمدة الآزوتية :

أضيفت الكمية المقررة من الأسمدة الآزوتية على ثلاث دفعات :

أ- الدفعة الأولى: ثلث الكمية المقررة من الآزوت على شكل يوريا ، وتم إضافتها مع الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية .

ب- الدفعة الثانية: ثلث الكمية المقررة من الآزوت على شكل نترات الأمونيوم في منتصف كانون الثاني من كل عام .

ج- الدفعة الثالثة: أضيفت الكمية المتبقية من الآزوت على شكل نترات الأمونيوم في منتصف شهر شباط من كل عام ، بحيث أضيفت أسمدة نترات الأمونيوم نثراً فوق سطح التربة وعند مسقط تاج الشجرة مع مراعاة إجراء الري بعد كل إضافة .

وبذلك تكون كمية الأسمدة الكيماوية المضافة لأشجار التجربة كما في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2): كميات الأسمدة الكيماوية المضافة لأشجار التجربة (غ/شجرة).

نوع السماد / المعاملة	سوبر فوسفات ثلاثي P_2O_5 %46	سلفات البوتاسيوم K_2O %50	يوريا N %46	نترات الأمونيوم N %33	نترات الأمونيوم N %33
الأولى (الشاهد)	0	0	0	0	0
الثانية	260	240	145	202	202
الثالثة	391	360	217	303	303
الرابعة	522	480	290	404	404
الخامسة	652	600	362	505	505

<u>قياس الصفات الخضرية والثمرية للأشجار:</u>

أ- الصفات الخضرية: وتضمنت دراسة الصفات التالية:

1- محيط ساق الشجرة:

تم قياس محيط ساق الشجرة في بداية التجربة ، وقبل إضافة الأسمدة الكيماوية في (2001/9/15) على ارتفاع (30) سم من سطح التربة في منطقة مستديرة وملساء بواسطة المتر القماشي وعُلم مكان القياس بدهن المنطقة بطلاء أحمر لإعادة القياسات اللاحقة في نفس المنطقة. أعيد القياس مرتين، الأولى في منتصف حزيران والأخرى في منتصف أيلول في كل عام وتم تحديد مقدار الزيادة في محيط ساق الشجرة.

2- حجم تاج الشجرة:

بتاريخ (2001/9/16) تم قياس أبعاد الأشجار (طول – عرض – ارتفاع) بواسطة القصبة والمتر المعدني، وبعدها تم حساب حجم تاج الأشجار وفق المعادلة التالية ، حسب (Kramer, 1984):

$$V_K = \frac{H_K . Bl_K . Bq_K}{1.91} \qquad (m^3)$$

حيث:

V_K: حجم تاج الشجرة ($م^3$) .

H_K : ارتفاع التاج (المسافة الفاصلة بين أول تفرع على الساق وأعلى نقطة في تاج الشجرة).

Bl_K : طول الشجرة (المسافة الطولية في صفوف الأشجار بالاتجاه الطولي).

Bq_K : عرض الشجرة (عمق الشجرة بالاتجاه العمودي في ممرات الخدمة).

وأعيد القياس مرتين ، في منتصف حزيران ومنتصف أيلول في كل عام ، وتم تحديد مقدار الزيادة في حجم تيجان الأشجار من جراء المعاملات السمادية المختلفة .

ب–الصفات الثمرية: وشملت الدراسة الصفات الثمرية التالية :

1– عدد النورات الزهرية :

نتيجة لكبر حجم الأشجار فقد تم تحديد (3) أفرع نصف هيكلية باتجاهات مختلفة على كل شجرة من أشجار التجربة ، وبتاريخ (2001/10/26 و2002/10/23) تم عد النورات الزهرية الموجودة على الأفرع المختارة ثم حسب متوسط عدد النورات الزهرية الموجودة على كل فرع لجميع أشجار التجربة .

2– متوسط عدد الأزهار في النورة الزهرية:

على كل فرع نصف هيكلي اختير سابقاً تم تحديد (3) نورات زهرية ، هذا يعني أنه تم تحديد (9) نورات زهرية على كل شجرة ، وتم ذلك بتاريخ (2001/11/3 و2002/11/2) وتم مراقبة الإزهار (بداية ونهاية التزهير) ومن ثم عدت الأزهار الموجودة في كل نورة زهرية ، وبعدها تم حساب متوسط عدد الأزهار الموجودة في النورة الزهرية لكل شجرة من أشجار التجربة .

3– النسبة المئوية للعقد:

امتدت فترة التزهير للأشجار المدروسة حوالي (28) يوماً عام (2001) (من 11/5 ولغاية 12/3) ، بينما استمرت حوالي (41) يوماً عام (2002) (من 11/2 ولغاية 12/13).

بعد حوالي الأسبوعين من نهاية التزهير وعلى مدى يومين تم عد الأزهار العاقدة في النورات الزهرية المختارة سابقاً ، والتي تمثل الثمار الصغيرة العاقدة ، وحسبت بعدها النسبة المئوية للعقد كما يلي:

$$\text{النسبة المئوية للعقد} = \frac{\text{عدد الثمار الصغيرة العاقدة في النورة}}{\text{عدد الأزهار الكلي في النورة}} \times 100$$

4– النسبة المئوية لتساقط الثمار:

بتاريخ (2002/1/24 و2003/2/1) تم عد الثمار المتبقية في النورات الزهرية المختارة سابقاً وتم حساب النسبة المئوية لتساقط الثمار في جميع المعاملات كما يلي :

$$\text{النسبة المئوية لتساقط الثمار} = \frac{\text{عدد الثمار الصغيرة العاقدة} - \text{عدد الثمار المتبقية}}{\text{عدد الثمار الصغيرة العاقدة}} \times 100$$

5- متوسط وزن الثمرة :

بعد جني المحصول في الدفعة الأولى وبتاريخ (2002/4/20 و2003/4/28) تم أخذ (10) ثمار عشوائية من كل شجرة ووزنت كل ثمرة على حدة ثم حسب متوسط وزن الثمرة في كل معاملة سمادية .

6- إنتاج الشجرة :

نظراً لعدم نضج الثمار دفعة واحدة ، فقد تم جني المحصول على دفعتين ففي عام (2002) تم جني الثمار في (20) نيسان و(4) أيار ، أما في عام (2003) فكان موعد الجني في (28) نيسان و(12) أيار. بعدها تم حساب إنتاج كل شجرة من أشجار التجربة .

رتبت جميع النتائج السابقة في جداول خاصة بذلك .

<u>طريقة التحليل الإحصائي :</u>

حللت النتائج إحصائياً باستخدام طريقة التحليل التباييني من الدرجة الأولى، وحسب أقل فرق معنوي (LSD5%) لمقارنة المتوسطات وتحديد الفروقات بينها حسب (Rasch, 1983).

النتائج والمناقشة:

<u>تأثير التسميد في النمو الخضري :</u>

1-محيط ساق الشجرة :

تم قياس محيط ساق الشجرة في ثلاثة مواعيد (بداية التجربة – منتصف حزيران-منتصف أيلول) خلال عامي التجربة ، ثم حسبت النسبة المئوية للزيادة في محيط ساق الشجرة من جراء المعاملات السمادية المختلفة ورتبت النتائج في الجدول رقم (3) .

من النتائج المعروضة في هذا الجدول نلاحظ أن النسبة المئوية للزيادة في محيط ساق الشجرة كانت أقل ما يمكن في معاملة الشاهد من العام الأول للتجربة (5) % ، وتزداد بازدياد كمية الأسمدة الكيماوية المضافة حتى وصلت إلى (12.74) % في المعاملة الخامسة من قراءات شهر حزيران في عام التجربة الثاني. أما في شهر أيلول فكان مقدار النسبة المئوية للزيادة أوضح من حزيران بحيث تراوحت ما بين (6.15)% في معاملة الشاهد من العام الأول للتجربة و(23.28)% في المعاملة الخامسة لقراءات العام الثاني .

ومن خلال التحليل الإحصائي لهذه النتائج لوحظ وجود فروقات معنوية بين جميع المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد خلال عامي الدراسة ، كما لوحظ وجود بعض الفروقات المعنوية بين المعاملات السمادية مع تفوق المعاملة الخامسة في بعض المواعيد على جميع المعاملات السمادية المدروسة (موعد حزيران من العام الثاني).

هذا يعني أن إضافة الأسمدة الكيماوية لأشجار الأكيدنيا يؤدي إلى زيادة في محيط ساقها بالمقارنة مع أشجار الشاهد. وذكر (Link,1992) أن محيط ساق الشجرة يزداد بازدياد كمية الأسمدة الكيماوية المضافة حتى حد معين من خلال تجارب التسميد الطويلة التي أجراها على أشجار التفاح في طور الإثمار.

2- حجم تاج الشجرة :

تم الاعتماد على قياس تاج الشجرة كمعيار لمقدار النمو الطولي في أشجار الأكيدنيا من جراء المعاملات السمادية المختلفة ورتبت النتائج في الجدول رقم (4) .

وتبين معطيات الجدول رقم (4) أن هناك تناسباً طردياً ما بين كمية الأسمدة الكيماوية المضافة للأشجار ومقدار الزيادة المئوية في حجم تاج الشجرة .

وتظهر قراءات شهر حزيران أن مقدار هذه الزيادة تراوح ما بين (12.28)% في معاملة الشاهد و(30.11)% في المعاملة الخامسة من عام التجربة الثاني .

بينما كانت الزيادة في حجم التاج أوضح في شهر أيلول حيث وصلت إلى (35.19)% في المعاملة الخامسة ولم تنخفض عن (15.72)% في معاملة الشاهد. وأظهر التحليل الإحصائي لهذه النتائج وجود فروقات معنوية واضحة بين جميع المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد ، وكذلك وجود فروقات معنوية بين معظم المعاملات السمادية مع تفوق المعاملتين الرابعة والخامسة على باقي المعاملات. إلا أنه لم يتبين وجود أي فرق معنوي بين المعاملة الخامسة والمعاملة الرابعة خلال عامي التجربة. وهذا يدل على أن إضافة الأسمدة الكيماوية لأشجار الأكيدنيا ساهم بشكل واضح في زيادة أحجام تيجانها، وهذا ناتج عن الزيادة في عدد وطول النموات الحديثة نتيجة لإضافة الأسمدة الكيماوية.

وقد ذكر (حاج حسن، 1980) أن إضافة الأسمدة الكيماوية، وخاصة الآزوتية لأشجار الفاكهة يؤدي إلى زيادة في نموها الخضري.

تأثير التسميد في الإنتاج الثمري

1-الإزهار والعقد:

بدأت أشجار الأكيدنيا متأخرة بالإزهار في جميع المعاملات (بداية تشرين الثاني) وذلك خلال عامي التجربة. ويعتقد بأن السبب في ذلك يعود للظروف المناخية (الحرارة والأمطار) إضافة إلى طبيعة التربة الطينية لموقع التجربة. (قطب، 1983). حيث وكما هو معروف تبدأ أشجار الأكيدنيا بالإزهار اعتباراً من بداية تشرين الأول. واستمرت فترة التزهير (28) يوماً في عام الدراسة الأول، بينما استغرقت فترة أطول في العام الثاني (حوالي 41) يوماً، وربما كانت الظروف المناخية، وخاصة الأمطار خلال فترة التزهير هي السبب في ذلك.

وقد ذكر (الإبراهيم، 2002) أن فترة التزهير لأشجار الأكيدنيا طويلة جداً بالمقارنة مع أشجار الفاكهة الأخرى، حيث تمتد تلك الفترة بحسب الأصناف ما بين (50-70) يوماً، وقد تطول تلك المدة أو تقصر حسب الظروف البيئية السائدة.

جدول رقم (3) : تأثير المعاملات السمادية المختلفة في محيط الساق لأشجار الأكيديميا.

العام	المعاملة	محيط ساق الشجرة (سم) في منتصف أيلول	محيط ساق الشجرة (سم) في منتصف حزيران	مقدار الزيادة (سم)	النسبة المئوية للزيادة (%)	في منتصف أيلول	مقدار الزيادة (سم)	النسبة المئوية للزيادة (%)
2002-2001	الأولى (الشاهد)	20.00	21.00	1.00	5.00	21.23	1.23	6.15
	الثانية	19.40	20.78	1.38	7.11	21.22	1.82	9.38
	الثالثة	19.66	21.33	1.67	8.49	22.36	2.70	13.74
	الرابعة	19.70	21.69	1.99	10.10	23.23	3.53	17.92
	الخامسة	19.60	21.91	2.31	11.79	23.63	4.03	20.57
	LSD5%	-	-	-	1.930	-	-	2.845
2003-2002	الأولى (الشاهد)	21.23	22.40	1.17	5.51	22.84	1.61	7.58
	الثانية	21.22	23.00	1.78	8.39	23.68	2.46	11.59
	الثالثة	22.36	24.55	2.19	9.80	25.61	3.25	14.54
	الرابعة	23.23	25.76	2.53	10.89	28.00	4.77	20.53
	الخامسة	23.63	26.64	3.01	12.74	29.13	5.50	23.28
	LSD5%	-	-	-	1.779	-	-	2.861
المتوسط السنوي	الشاهد				5.25			6.86
	الثانية				7.75			10.48
	الثالثة				9.14			14.14
	الرابعة				10.49			19.22
	الخامسة				12.26			21.92

جدول رقم (4) : تأثير المعاملات السمادية المختلفة في حجم الناتج لأشجار الأكيدنيا

العام	المعاملة	حجم ناتج الشجرة ($م^3$)					
		في منتصف أيلول	في منتصف حزيران	مقدار الزيادة ($م^3$)	النسبة المئوية للزيادة (%)	مقدار الزيادة في منتصف أيلول ($م^3$)	النسبة المئوية للزيادة (%)
2002-2001	الأولى (الشاهد)	6.11	6.86	0.75	12.28	7.07	15.72
	الثانية	5,90	6.94	1.04	17.63	7.09	20.17
	الثالثة	6.12	7.51	1.39	22.71	7.70	25.82
	الرابعة	6.08	7.65	1.57	25.82	7.79	28.13
	الخامسة	6.20	7.93	1.73	27.90	8.07	30.16
	LSD5%	-	-	-	2.916	-	3.061
2003-2002	الأولى (الشاهد)	7.07	8.15	1.08	15.28	8.32	17.68
	الثانية	7.09	8.45	1.36	19.18	8.75	23.42
	الثالثة	7.70	9.50	1.80	23.38	9.79	27.15
	الرابعة	7.79	10.02	2.23	28.63	10.43	33.89
	الخامسة	8.07	10.50	2.43	30.11	10.91	35.19
	LSD5%	-	-	-	3.020	-	3.290
المتوسط السنوي	الشاهد				13.78		16.70
	الثانية				18.40		21.79
	الثالثة				23.04		26.48
	الرابعة				27.22		31.01
	الخامسة				29.0		32.67

علاوة على دراسة فترة التزهير تم عد النورات الزهرية على الأشجار وكذلك إحصاء عدد الأزهار الموجودة في كل نورة زهرية محددة سابقاً ، كما حسبت النسبة المئوية للعقد ورتبت النتائج في الجدول رقم (5)

من مطالعة الجدول رقم (5) يظهر بوضوح أن عدد النورات الزهرية على الفرع ومتوسط عدد الأزهار في النورة الزهرية لم يتأثر من جراء المعاملات السمادية المختلفة المطبقة على الأشجار في جميع المعاملات، حيث لم يظهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد وذلك خلال عامي الدراسة. وحسب (Stösser, 1998) فإن تكوين الأزهار في أشجار الفاكهة يعتمد في البداية على العناصر الغذائية المخزنة في أنسجتها المختلفة .

أما فيما يتعلق بتأثير المعاملات السمادية في النسبة المئوية لعقد الثمار فتظهر قراءات الجدول رقم (5) أن التسميد الكيماوي للأشجار أدى إلى زيادة النسبة المئوية لعقد الثمار في أشجار الأكيدنيا المسمدة مقارنة مع أشجار الشاهد. ففي حين لم تتجاوز النسبة المئوية للعقد (62.38 و64.85)% في معاملة الشاهد، فقد وصلت إلى (79.93 و84.37)% في المعاملة الخامسة وذلك خلال عامي الدراسة على التوالي. وقد أظهر التحليل الإحصائي لهذه النتائج وجود فروقات معنوية بين بعض المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد مع تفوق المعاملتين الرابعة والخامسة على معظم المعاملات. هذا يعني أن إضافة الأسمدة الكيماوية لأشجار الأكيدنيا ساهم في زيادة عقد الثمار .

وقد أوضح كل من (محفوض ، 1982 ؛ Stösser, 1998) أن عقد الثمار يتعلق بالدرجة الأولى بالظروف المناخية وقت الإزهار، وأن التغذية الجيدة لأشجار الفاكهة بالعناصر الغذائية تؤدي إلى زيادة نسبة العقد .

وذكر (حاج حسن ، 1980) أن توفر الآزوت والفوسفور والبوتاسيوم في التربة بشكل مناسب يؤدي إلى زيادة عقد الثمار وتحسين نوعيتها .

في حين نوه (الديري ، 1993) إلى أن العوامل المؤثرة في نسبة العقد عديدة منها: حالة الشجرة، خصوبة التربة ، وفرة المياه ، مقدار المحصول السابق بالإضافة إلى العوامل المناخية .

2- تساقط الثمار :

يتبين من الجدول رقم (5) وجود تأثير إيجابي للتسميد الكيماوي في أشجار الأكيدنيا من خلال خفض النسبة المئوية لتساقط الثمار ، كما يلاحظ تناقص هذه النسبة بازدياد كمية الأسمدة الكيماوية المضافة لأشجار التجربة. فكانت أعلى نسبة للتساقط في معاملة الشاهد (85.18 و82.34)% أما أقل نسبة للتساقط فقد وجدت في أشجار المعاملة الخامسة (66.46 و62.25)% وذلك خلال عامي التجربة (2002 و2003) على التوالي .

ويظهر التحليل الإحصائي لهذه النتائج وجود فروقات معنوية بين معظم المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد، كما لوحظ وجود بعض الفروقات بين بعض المعاملات السمادية وتفوق المعاملتين الرابعة والخامسة على باقي المعاملات.

مما يدل على الدور الفعال لإضافة الأسمدة الكيماوية في التقليل من تساقط الثمار لأشجار الأكيدنيا. وقد أوضح (Stösser, 1998) أن تساقط الثمار في أشجار الفاكهة يتناقص بازدياد كمية الأسمدة الكيماوية المضافة.

جدول رقم (5) : تأثير المعاملات السمادية المختلفة في الإزهار والعقد وتساقط الثمار لأشجار الأكيدنيا

العام	المعاملة	$\overline{X}$ عدد الثمرات الزهرية على الفرع	$\overline{X}$ عدد الأزهار في الثورة	$\overline{X}$ عدد الثمار المتبقية العالقة	النسبة المئوية للعقد (%)	$\overline{X}$ عدد الثمار المتبقية	$\overline{X}$ عدد الثمار المتساقطة	النسبة المئوية للتساقط (%)
2002-2001	الأولى (الشاهد)	14.88	77.92	48.60	62.38	7.20	41.40	85.18
	الثانية	16.18	75.14	51.00	67.88	10.00	41.00	80.39
	الثالثة	17.38	78.26	55.60	71.05	14.60	41.00	73.74
	الرابعة	15.44	82.47	64.80	78.58	20.40	44.40	68.52
	الخامسة	14.86	81.32	65.00	79.93	21.80	43.20	66.46
	LSD5%	4.366	11.749	-	8.945	-	-	8.167
2003-2002	الأولى (الشاهد)	20.06	71.32	46.25	64.85	8.17	38.08	82.34
	الثانية	19.10	75.00	54.10	72.14	12.14	41.96	77.56
	الثالثة	21.50	73.72	55.72	75.59	16.35	39.37	70.66
	الرابعة	19.82	77.54	64.18	82.77	23.07	41.11	64.06
	الخامسة	18.52	74.66	62.99	84.37	23.78	39.21	62.25
	LSD5%	5.112	12.773	-	9.900	-	-	7.630
المتوسط العنوي	الشاهد	17.47	74.62		63.61			83.76
	الثانية	17.64	75.07		70.01			78.97
	الثالثة	19.44	75.99		73.32			72.20
	الرابعة	17.63	80.00		80.67			66.29
	الخامسة	16.69	77.99		82.15			64.35

3- الإنتاج :

إن الإنتاج الذي يعتبر من أهم الصفات الثمرية لأشجار الفاكهة هو قيمة قابلة للزيادة والنقصان بشدة. وإن هدف إنتاج الفاكهة هو الحصول على إنتاج سنوي ثابت وجيد للأشجار.

تم جني الثمار على دفعتين بسبب التباين في نضج الثمار وكان موعد نضج الثمار متأخراً (حتى 12 أيار) ويعود ذلك إلى طبيعة التربة الطينية الثقيلة للبستان ، وقدر إنتاج كل شجرة على حدة كما تم تقدير متوسط وزن الثمرة في كل معاملة ورتبت النتائج في الجدول رقم (6) .

يتبين من الجدول رقم (6) أن متوسط وزن الثمرة في معاملة الشاهد هو الأصغر بالمقارنة مع باقي المعاملات ، إلا أن التحليل الإحصائي للنتائج لم يظهر وجود فروقات معنوية بين المعاملات. أما فيما يتعلق بتأثير معاملات التسميد المتبعة في هذا البحث في إنتاج أشجار الأكيدنيا فتبين معطيات الجدول رقم (6) وجود تأثير إيجابي واضح للتسميد الكيماوي في إنتاج هذه الأشجار. ففي حين كان متوسط إنتاج أشجار الشاهد (14.35 و16.12) كغ/شجرة ، فقد تضاعف الإنتاج تقريباً في أشجار المعاملة الخامسة (27.17 و36) كغ/شجرة. وقد بين التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ذات دلالة إحصائية عالية بين جميع المعاملات السمادية ومعاملة الشاهد ، وكذلك وجود بعض الفروقات المعنوية بين بعض المعاملات السمادية مع تفوق المعاملتين الرابعة والخامسة على باقي المعاملات السمادية المدروسة ، إلا أنه لم يلاحظ وجود أي فرق معنوي بين هاتين المعاملتين. مما يؤكد على التأثير الإيجابي للتسميد الكيماوي في زيادة إنتاجية أشجار الأكيدنيا. وتتفق هذه النتيجة مع ما وجده الكثير من الباحثين. كما يلاحظ من مطالعة الجدول رقم (6) أن كمية الإنتاج لأشجار التجربة تراوحت بالمتوسط ما بين (14–36) كغ/شجرة ، وهذه الكمية متقاربة مع ما ذكره كلاً من (خليف، 1995 ؛ الشيخ حسن ، 1998) بأن إنتاج أشجار الأكيدنيا البالغة وبعمر (10–12) سنة يتراوح بين (20–30) كغ/شجرة .

في نهاية هذه المناقشة، ومن خلال استعراض كافة النتائج التي حصلنا عليها والمتعلقة بتأثير الأسمدة الكيماوية في نمو وإنتاج أشجار الأكيدنيا ، نلاحظ أن أفضل نمو خضري وأعلى إنتاجية لأشجار الأكيدنيا وجدت في أشجار المعاملتين الرابعة والخامسة .

وبسبب عدم ملاحظة أية فروقات معنوية بين هاتين المعاملتين في معظم الصفات المدروسة وانطلاقاً من العمل على الترشيد في استخدام الأسمدة الكيماوية وحرصاً على سلامة البيئة والإقلال من تكاليف الإنتاج، نقترح إضافة الكميات التالية من الأسمدة الكيماوية لأشجار الأكيدنيا بعمر (10–11) سنة والمزروعة في تربة طينية لومية:

- 522غ سماد سوبر فوسفات ثلاثي 46% P2O5 .
- 480 غ سماد سلفات البوتاسيوم 50% K2O.
- 290غ سماد اليوريا 46% N.
- 808 غ سماد نترات الأمونيوم 33% N.

وهذه النتيجة تتوافق مع ما ذكره كلاً من (قطنا ، 1978 ؛ حامد ، 1991) بضرورة إضافة (500غ سماد سوبر فوسفات ثلاثي + 500 غ سماد سلفات البوتاسيوم و1000 غ سماد نترات الأمونيوم) لأشجار الأكيدنيا في طور الإثمار. بينما تتعارض مع ما اقترحه كلاً من (قطب ، 1983 ؛ الشيخ حسن ، 1998) بإضافة (2 كغ سماد

سوبر فوسفات ثلاثي + 1 كغ سماد سلفات البوتاسيوم + 3كغ سماد نترات الأمونيوم) لأشجار الأكيدنيا في طور الإثمار الاقتصادي .

جدول رقم (6): تأثير المعاملات السمادية المختلفة في إنتاج أشجار الأكيدنيا

العام	المعاملة	متوسط وزن الثمرة (غ)	متوسط إنتاج الشجرة (كغ)
2002	الأولى (الشاهد)	25.78	14.35
	الثانية	28.51	17.66
	الثالثة	27.14	20.82
	الرابعة	26.79	25.45
	الخامسة	26.17	27.17
	LSD5%	4.845	3.279
2003	الأولى (الشاهد)	23.62	16.12
	الثانية	26.50	22.20
	الثالثة	25.35	26.00
	الرابعة	24.76	34.12
	الخامسة	24.15	36.00
	LSD5%	5.340	4.532
متوسط العامين	الشاهد	24.70	15.23
	الثانية	27.50	19.93
	الثالثة	26.24	23.41
	الرابعة	25.77	29.78
	الخامسة	25.16	31.58

الخلاصة والمقترحات:

نستطيع من خلال استعراض ما سبق أن نخلص إلى النتائج التالية :

1- وجود تأثير إيجابي للأسمدة الكيماوية في نمو وإنتاج أشجار الأكيدنيا مقارنة مع الشاهد .

2- يزداد نمو وإنتاج أشجار الأكيدنيا بازدياد كمية الأسمدة الكيماوية المضافة حتى حد معين.

3- الاقتراح بإضافة الكميات التالية من العناصر الغذائية لأشجار الأكيدنيا بعمر (10-11) سنة والمزروعة بتربة طينية لومية :

- 400 غ آزوت نقي للشجرة .
- 240 غ فوسفور نقي للشجرة .
- 240 غ بوتاس نقي للشجرة .

على أن تضاف الأسمدة الفوسفورية والبوتاسية وثلث كمية الأسمدة الآزوتية في بداية شهر تشرين الأول. والباقي من الأسمدة الآزوتية تضاف على دفعتين الأولى في منتصف شهر كانون الثاني والثانية في منتصف شهر شباط .

المراجع:

المراجع العربية:

1- الإبراهيم ، أنور (2002): شجرة الأكيدنيا – نشرة إرشادية – العدد 450 –إدارة بحوث البستنة–دمشق–سوريا .

2- الديري ، نزال (1993): أشجار الفاكهة مستديمة الخضرة– منشورات جامعة حلب .

3- الديري ، نزال ؛ ديوب ، عبد العزيز ؛ كردوش ، محمد ؛ سحار ، وليد (1994): بساتين الفاكهة –زراعتها ورعايتها وإنتاجها –منشورات جامعة حلب.

4- الزناتي ، محمد ؛ حسن ، مختار (1990): زراعة وإنتاج الفاكهة في الأراضي الجديدة – منشورات الدار العربية – القاهرة – جمهورية مصر العربية .

5- الشيخ حسن ، طه (1998): أشجار الفاكهة في بلاد العرب–منشورات دار علاء الدين–دمشق–سوريا .

6- حاج حسن ، عدنان (1980): أساسيات الفاكهة–منشورات جامعة حلب.

7- حامد ، فيصل ؛ العيسى ، عماد (1991): الفاكهة إنتاجها وتخزينها –منشورات جامعة دمشق.

8- حسين ، أسعد (2001): فلسفة التسميد والاعتبارات العلمية – مجلة المهندس الزراعي العربي– العدد (53) – ص (60–64) –دمشق–سوريا .

9- خليف ، محمد ؛ إبراهيم ،عاطف (1995): الفاكهة مستديمة الخضرة–زراعتها ورعايتها وإنتاجها – دار المعارف – الاسكندرية – جمهورية مصر العربية .

10- رعيدي ، سامر (1995): التأثيرات السلبية للنترات على البيئة والإنسان –مجلة المهندس الزراعي العربي– العدد (39) – ص (65–66) –دمشق –سوريا.

11- عزيز ، علي (1992): الاتجاهات الأساسية لتغذية حقول الأعناب في العالم العربي –مجلة المهندس الزراعي العربي – العدد (33) – ص (17–24) – دمشق –سوريا.

12- قطب ، عدنان ؛ حامد ، فيصل (1983): إنتاج الفاكهة – منشورات جامعة دمشق .

13- قطنا ، هشام (1978): ثمار الفاكهة – إنتاجها وتداولها وتخزينها –منشورات جامعة دمشق .

14- محفوض ، محمد (1982): أساسيات الفاكهة – منشورات جامعة تشرين .

15- محطة بوقا للأرصاد الجوية (2001–2002): المعطيات المناخية–اللاذقية–سوريا .

16- محطة بوقا للأرصاد الجوية (2002–2003): المعطيات المناخية–اللاذقية–سوريا .

17- مطر ، عبد الله ؛ زيدان ، علي (1985): المدخل العملي لتحليل التربة –منشورات جامعة تشرين .

18- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2002): النشرة الإحصائية الدورية للأشجار المثمرة .

المراجع الأجنبية:

1- Dierend, W.; Alt, D. (1997): Düngungsempfehlungen für den obstbau. Obstbau, 4, S. 204-206, Stuttgart, Germany.
2- Fiedler, H. (1984): Düngung der Obstgehölze. Druckerei Fortschritt, Erfurt, Germany.
3- Keppel, H. ; Pieber, H. (1998): Obstbau, Anbau und Verarbeitung. Leopold Stocker verlag, Stuttgart, Germany.
4- Kramer, S. (1984): Süsskirschen. VEB Deutscher Landwirtscgaftsverlag, Berlin, Germany.
5- Lehar, H. (1994): Düngung im Obstbau. Obst und Garten, 6, S. 245-247, Karlsruhe, Germany.
6- Link, H. (1992): Düngung im Apfelbau. Obst und Garten, 1, S. 14-16, Stuttgart, Germany.
7- Nägele, B. ; Link, H. (1993): Ergebnesse aus einem fertigationsversuch, Obst und Garten, 7, S. 314-317, Stuttgart, Germany.
8- Rasch, D. (1983): Einführung in die Biostatistik. VEB Deutscher Landwirtscgaftsverlag, Berlin, Germany.
9- Stösser, R. ; Hartmann, W. (1998): Stickstoffversorgung und Fruchtbarkeit bei pflaumen und zwetschen. Erwerbsobstbau, 40, S.2-7, Stuttgart, Germany.