

تأثير التسميد المعدني والعضوي وعمق الإضافة للسماد الفوسفاتي في الأطوار الفينولوجية للعنب (حلواني)

محمود الشهاديات⁽¹⁾

(1). إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، دمشق، سورية.
(*للمراسلة: د. محمود الشهاديات. البريد الإلكتروني: mahmod.h.sh@hotmail.com).

تاريخ القبول: 2016/06/19

تاريخ الاستلام: 2016/05/31

الملخص

نُفذ البحث على أشجار عنب بعمر 10 سنوات من الصنف الحلواني (*Vitis vinifera* L. cv. *Al-Helwani*) المزروعة بمحافظة درعا خلال المواسم 2008 و 2009 و 2010، لدراسة تأثير التسميد العضوي، ومعدلات مختلفة من التسميد المعدني، وعمق إضافة سماد السوبر فوسفات، بمستويات مختلفة في التربة في الأطوار الفينولوجية لصنف العنب حلواني. استخدمت ثلاثة نسب للوحدة السمادية N.P.K، الأولى (75 كغ N / هكتار + 25 كغ P_2O_5 / هكتار + 50 كغ K_2O / هكتار)، الثانية (150 كغ N / هكتار + 50 كغ P_2O_5 / هكتار + 100 كغ K_2O / هكتار)، والثالثة (300 كغ N / هكتار + 100 كغ P_2O_5 / هكتار + 200 كغ K_2O / هكتار) بثلاثة تكرارات لكل وحدة سمادية، إضافة إلى الشاهد بدون تسميد. أُضيف سماد السوبر فوسفات بالمكررات الثلاثة نثراً على السطح، وفي الخطوط على عمق 30 سم، وأضيف السماد العضوي في شهر كانون الثاني/يناير نثراً على كامل المساحة المخصصة للبحث. بيّنت النتائج عدم وجود أي تأثير معنوي لإضافة السماد العضوي وعمق التسميد الفوسفاتي في طول مرحلة الإزهار، ولم تلاحظ أية فروق معنوية بين المعاملات المستخدمة، بينما لوحظ انخفاض معنوي في طول مرحلة الإزهار للأشجار المسمدة بنسب مختلفة من N.P.K، حيث كانت نسبة الانخفاض 1.05، 1.08، 1.10 % للوحدة الأولى والثانية والثالثة على التوالي. وبيّنت النتائج تأخر نضج الثمار في المعاملات التي أُضيف لها السماد العضوي، مقارنةً بالمعاملات غير المسمدة، كما لوحظ تأثير واضح لعمق إضافة السوبر فوسفات في متوسط طول مرحلة النضج، حيث كانت معاملة الإضافة على عمق 30 سم أبكر نضجاً حيث بلغ عدد الأيام (70 يوماً)، بينما كان عدد الأيام في معاملة الإضافة السطحية للفوسفات (73 يوماً). وكان العدد الأطول لطول هذه المرحلة (74 يوماً) عند استعمال النسبة الثالثة للوحدة السمادية، حيث تفوّقت معنوياً على باقي المعدلات والشاهد. وسُجّلت مرحلة النضج الأقصر (68 يوماً) عند إضافة النسبة الأولى للوحدة السمادية، بينما كان طول هذه المرحلة (71 يوماً) للشاهد.

الكلمات المفتاحية: العنب، صنف حلواني، الأطوار الفينولوجية، التسميد الفوسفاتي، التسميد العضوي.

المقدمة:

تعد شجرة العنب *Vitis vinifera* L. من الأشجار الهامة جداً في سورية، حيث تنتشر زراعتها في جميع المحافظات، وتحتل سورية المرتبة الثانية عربياً في إنتاج العنب بعد مصر، حيث ينتشر فيها نحو مئة صنف، أهمها الحلواني الذي يمثل نحو 30 % من كمية الإنتاج، المقدر بحوالي 417 ألف طن/السنة، ويحتل العنب المركز الثاني من حيث المساحة بعد الزيتون (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2013). تحظى هذه الشجرة بأهمية خاصة ومكانة بارزة بين أشجار الفاكهة، وذلك لنجاح زراعتها في مناطق بيئية مختلفة (FAO, 2007)، ويُعد الصنف الحلواني *Vitis vinifera* L. cv. *Al-Helwani* من أكثر الأصناف انتشاراً وهو صنف مائدة ممتاز، عناقيد كبيرة الحجم، إنتاجية عالية، يتحمل النقل والتخزين (الديري، 1984). تتأثر دورة الحياة في العنب بالعديد من العوامل، منها ما يتعلق بالظروف البيئية (التغذية، والضوء، والحرارة)، وأخرى داخلية تتعلق بالنبات نفسه (وراثية، ومنظمات نمو، والعلاقات بين الأعضاء الخضريّة والثمرية). دلت الدراسات على أنّ هناك علاقة وثيقة بين الإزهار والتغذية المتزنة، ويات جلياً تأثير زيادة التسميد الآزوتي في تأخير الإزهار، وزيادة النمو الخضري، لذا فإنّ العلاقة C/N في النبات تؤدي دوراً مهماً في الإزهار (عبو والمعري، 1988). يتأثر بدء الإزهار وشدته بدرجات الحرارة، والإضاءة، والرطوبة الجوية والأرضية، والصنف، وعمليات الخدمة الزراعية. فدرجات الحرارة تحدّد بدء الإزهار، وشدته، ومدته، من خلال المعدل الذي تمرّ فيه، وتعدّ الحرارة المثلى للإزهار (25°-28°م) (Doazan, 1984). يعتبر نضج ثمار العنب عملية فيزيولوجية مهمّة،

يحدث خلالها تغيرات (مورفولوجية، وفيزيولوجية، وبيوكيميائية)، ويتدرج نضج الثمار في العنب إلى النضج الفيزيولوجي، الذي يحدث عندما تصل البذور إلى درجة تصبح فيها قادرة على الإنبات، ثم النضج الكامل، بثبات تراكم السكريات ووزن الثمار، وأخيراً النضج الزائد، حيث تصل فيه الثمار إلى مرحلة الجفاف (الزبيب) (Reynier, 1989). وهناك عدة دلالات لتحديد نضج الثمار (عضوية، وتشريحية، وفيزيائية، وكيميائية)، تبدأ هذه المرحلة من اكتمال نمو الثمار حتى نضجها، وبداية النضج هذه تسمى نقطة التحول في نمو الثمرة، تبدأ الثمار الصلبة تلين تدريجياً، ويبدأ ظهور اللون الأحمر في الأصناف الحمراء، كما تبدأ التغيرات في السكريات والحموضة. ونضج الثمار هو وصولها للحالة التي يكون فيها التغيير في محتوياتها قد وصل للدرجة المطلوبة لغرض معين من أغراض استعمال ثمار العنب (خليف وآخرون، 1990). تتأثر طول مرحلة النضج بالصنف، إضافة إلى عوامل أخرى عديدة مثل نوع التربة، مجموع الوحدات الحرارية خلال موسم النمو التي يكون لها تأثير كبير في نمو ونضج الثمار، وهناك بعض العمليات الأخرى التي قد تؤثر في نضج الثمار مثل عملية التحليق والحد من مياه الري (حامد والعيسى، 1998) ومن العوامل المهمة والمؤثرة في طول مرحلة النضج هو التسميد. إن التسميد بالكميات المطلوبة يشجع النمو الطبيعي للشجرة، غير أن الإسراف في التسميد (وخصوصاً الأزوتي) يقلل من تكوين البراعم الزهرية، وعقد الثمار، ويسبب مشاكل في النضج (خليف وآخرون، 1990). إن حاجة الشجرة من العناصر المعدنية غير متساوية خلال مراحل النمو، حيث يمتلك الأزوت أهمية كبيرة للنبات ونموه، ويسبب الإفراط به زيادة في النمو الخضري، وتأخر نضج الثمار، وخفض مقاومة النبات للصقيع (Hunter et al., 2000). أما الفوسفور، فإنه يؤثر إيجاباً في نضج المحصول، ويسرع من بدء الإزهار، لذلك تحتاجه النباتات بكميات كبيرة في مرحلة الإزهار، وتشكل الثمار، ففي حال وفرة في التربة، يقلل من امتصاص الأزوت، فيقلل النمو الخضري، وبتنضج الثمار باكراً (Wolfe and Lazenby, 1973; صهيوني، 2004). يؤدي نقص البوتاسيوم في العنب إلى نقص في تكوين النشا، ويوقف هجرة المدخرات الاحتياطية، ويؤخر نضج العناقيد، وقد لا تصل إلى مرحلة النضج الكامل (Daverede and Garcia, 1997). يؤدي وجود البوتاسيوم بكميات كافية وبأشكال سهلة الامتصاص، إلى زيادة معدل التمثيل الضوئي، ويؤدي لتسريع عمليات النمو، ونضج الثمار، وتراكم المواد الاحتياطية، أما زيادته فتمنع امتصاص بعض العناصر وخاصة المغنيزيوم (Krauss and Johnston, 2002). يذكر Hofmann et al., (1997) في دراستهم عن تسميد العنب، بأن الشجرة تحتاج إلى كمية قليلة من الفوسفور، والتي تتفق مع نتائج Kessel., (2000) بينما يحتاج إلى كميات كبيرة نسبياً من البوتاسيوم خلال المراحل الفينولوجية كافة. يشجع الأزوت نمو الأعضاء الخضرية، والثرية، وتكوينها في العنب، لكن زيادة الأزوت ووجوده بنسبة غير ملائمة مع الفوسفور والبوتاسيوم، تؤدي إلى تأثير سلبي، خصوصاً في إطالة المرحلة الخضرية، وتأخير نضج العناقيد (Conradie, 2001; Zerihun and Treeby, 2002).

درس Conradie, (1991) الأزوت المضاف في صنف العنب Chenin blanc/99R، مستعمل الأزوت الموسوم N¹⁵ مدة 25 يوماً، ففي مرحلة بداية النضج كان الأزوت الموسوم يشكل 22% من الأزوت الكلي الموجود في الشجرة بحصة رئيسية (52%) وموجودة في المجموع الخضري، والباقي في العناقيد (28%) والأجزاء المستديمة (20%). تستعمل 25% من المدخرات الأزوتية في الشجرة في نهاية الإزهار. وبشكل عام توجد ثلاثة مواعيد مهمة لإضافة الأزوت هي: مرحلة تفتح البراعم، ومرحلة ما بعد الإزهار، ومرحلة ما بعد القطف (Christensen et al., 1994)، إلا أن كمية الأزوت الواجب إضافتها في هذه المواعيد صعبة التحديد، فوجود الفوسفور بكميات كافية يشجع عملية الإخصاب في الأزهار، مما يؤدي إلى عملية نضج أفضل، وأبكر لعناقيد العنب، لكن الاستفادة من الإضافات الفوسفاتية منخفضة نوعاً ما في التربة، وهي حدود (5-20) %، والكمية الباقية تتفاعل مع مكونات التربة لتشكل مركبات قليلة الانحلال، حيث تتراكم معدلات الفوسفور في التربة. إن تحسين الاستفادة من الفوسفات هو أمر مهم بسبب اقتصاديات إضافة هذا السماد (Stanilova, 1975; Hilda and Fraga, 1999).

أظهرت العديد من التجارب أن الإضافة الموضعية للفوسفات (حلقات) ذو فعالية أكثر من النثر، حيث تحققت الفوائد الإيجابية لهذه الطريقة بالمقارنة مع النثر، لذلك ينبغي وضعها عميقة بما فيه الكفاية في التربة، وذلك في منطقة التجمع الأعظمي للجذور النشطة (Bagyaraj et al., 2000). إن توفير الاتصال بين الجذور والفوسفات المتاح، يؤدي إلى زيادة وقوة امتصاص واضحة للفوسفور من قبل النبات، وإمكانية الحصول على عوائد أفضل خلال الاطوار الفينولوجية للعنب (Miller et al., 1970). تسرع المعدلات الجيدة من الفوسفات المتاح في التربة من نضج الثمار (Marais and Wiersma, 1976).

يعد عنصر البوتاسيوم من أهم العناصر المعدنية الأساسية والضرورية في التغذية المعدنية، إذ يؤدي نقص البوتاسيوم في العنب إلى نقص في تكوين النشا ويوقف هجرة المدخرات الاحتياطية ويؤخر نضج العناقيد (Daverede and Garcia, 1997). درس Markus et al., (1989) التفاعل بين توفر الأزوت عند الإزهار، وتوفر الإضاءة في أثناء موسم النمو، وتأثيرها في نمو وتطور الثمار والنضج، فاختلف الظروف البيئية يؤثر في النمو الخضري والإنتاج في العنب. خلصت النتائج إلى أن التسميد المنخفض بالأزوت أثناء مرحلة الإزهار قد قلل من المجموع الثمري. إن ارتباط فوسفور السوبر فوسفات بالتربة يكون أكبر كلما كان التماس بين حبيبات السماد والتربة أكبر، وينخفض تثبيت الفوسفور في التربة خاصة عند الإضافة الموضعية في سطور

أو إضافته عند الزراعة، وكذلك عند الإضافة على خطوط بوساطة مكثبات خاصة، فمعامل الاستفادة من السوبر فوسفات حين إضافته على سطور يزداد بنحو 1.5-2 مرة مقارنةً بالإضافة نثراً (عباسي، 1991). وجد Okamoto *et al.*, (2003) زيادة في عدد خلايا البشرة الحاوية على ACPs (Anthocyanoplasts) الأنثوسيانين، بالإضافة إلى زيادة أقطارها عند استعمال السماد الأزوتي، وانخفضت أقطارها عند الإفراط في كمية الأزوت المضاف، حيث أنّ المعدلات المفرطة من التسميد الأزوتي تعمل على إيقاف تكوين ACPs في أغلفة ثمار العنب عند مرحلة بداية النضج، ما ينعكس سلباً على تجمعها فيما بعد مؤديةً إلى تدني في درجة تلون الثمار عند القطاف، وتأخر في نضجها. أشار Martin *et al.*, (2004) إلى أن الكميات المتوسطة من الأزوت قد أدت إلى زيادة محتوى الأنثوسيانين في غلاف الثمرة مقارنةً بالشاهد. ويبيّن Hilbert *et al.*, (2003) أنّ زيادة التسميد الأزوتي يؤخر نضج الثمار، حيث تكون ذات محتوى أقل من الأنثوسيانين مقارنةً بالثمار الناتجة من أشجار معاملة بكميات أقل من الأزوت، حيث يؤثر الأزوت في استقلاب الأنثوسيانين بعدة طرائق مختلفة، كأن يؤخر التمثيل الحيوي الكمي والنوعي في المراحل الأولى لنضج الثمار. كما وجد Hilbert *et al.*, (2003) أنّ المحتوى الأعلى للأنثوسيانين في أغلفة الثمار يكون عند استعمال المعدل المنخفض من الأزوت. ذكر Rodriguez *et al.*, (2005) أنّ تحسين محتوى التربة من المادة العضوية من خلال التسميد العضوي هو أمر مهم وأساسي وخصوصاً في المناطق ذات الزراعات الكثيفة، حيث أدى استعمال الأسمدة العضوية إلى زيادة معدل الأزوت العضوي في التربة، وازدياد كمية الفوسفور، والبوتاسيوم المتاحين، الذي انعكس إيجابياً في الأطوار الفينولوجية للعنب، وكذلك وجد Xu *et al.*, (2007) أنّ استعمال الأسمدة العضوية مع كميات متناقصة من السماد المعدني أدى إلى ارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية، والأزوت المتاح والكلبي، بالمقارنة مع التسميد المعدني العالي والشاهد حيث أدى التسميد بمعدلات عالية إلى تحسن في عقد ونضج الثمار.

وجد Panicker *et al.*, (2004) أنّ استعمال الأسمدة العضوية أدى إلى زيادة تركيز الأزوت والفوسفور في الطبقة السطحية من التربة والذي أدى إلى تأخير إزهار ونضج الثمار. بيّن Abbasi *et al.*, (2007) أنّ استعمال الأسمدة العضوية يؤدي إلى زيادة الأزوت في التربة بنحو 43% عن الشاهد. عرض عودة والعيسى، (2003) تأثير استعمال أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية بوجود التسميد الأزوتي المعدني وفي غيابه، وتشير النتائج إلى ارتفاع واضح في محتوى الطبقة السطحية (0-25 سم) من المادة العضوية في التربة عند استعمال سمادي الأبقار والأغنام، وارتفاع محتوى التربة من الأزوت الكلبي والفوسفور المتاح في سمادي الدواجن والأبقار، ومن البوتاسيوم القابل للإفادة في حالة سمادي الدواجن والأبقار. وجد Hagedorn *et al.*, (1997) أنّ إضافة الأسمدة العضوية إلى التربة، أثرت إيجابياً في إتاحة الأزوت للنبات.

يهدف البحث إلى:

- تقييم بعض الإضافات السمادية المطبقة على الأطوار الفينولوجية والإنتاجية لأشجار العنب المدروسة.
- تحديد العمق المناسب لإضافة السماد الفوسفاتي وتأثيره في الأطوار الفينولوجية لأشجار العنب المدروسة.

مواد البحث وطرائقه:

1. المادة النباتية:

أجري البحث خلال المواسم (2008، و2009، و2010) على أشجار عنب صنف حلواني (*Vitis vinifera* L. cv. *Al-Helwani*) عمرها 10 سنوات، مطعمة على الأصل B41، في مزرعة خاصة بمنطقة دامل، تبعد نحو 15 كم إلى الشمال من مدينة درعا، يتميز الصنف بكبر حجم أوراقه، ذات خمسة فصوص، لونها أخضر، وزوايا الفصوص ضيقة، والمحاليق متفرعة، مما يؤكد أنها تتبع العنب الأوربي (Galet, 1985)، ويتميز بالإنتاجية العالية، ونوعية الثمار الجيدة (الديري، 1984). تُروى الأشجار بالتنقيط، ومرباة على عرائش، أبعاد الزراعة 4 × 4 م، مساحة التجربة 2000 م².

2. الظروف الطبيعية والمناخية لمنطقة الدراسة:

تقع المنطقة تحت تأثير مناخ البحر المتوسط، وهو مناخ متوسطي نصف جاف، ويؤثر في معظم ترب حوران ويقع معدل هطوله السنوي بين 200-500 مم، ويتصف المناخ في منطقة الدراسة بتباين الرطوبة ما بين الصيف الجاف الحار والشتاء الرطب الدافئ (أبو نقطة، 1988). وقد كانت البيانات المناخية لسنوات الدراسة الواردة في الجدول (1) متقاربة مع المعدلات المناخية لمنطقة طفس (درعا)، كما لم تسجل حوادث مناخية طارئة.

الجدول 1. البيانات المناخية الرئيسية لمنطقة الدراسة

أشهر السنة												العامل المناخي	
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1		العام
28	34	0	0	0	0	0	6	14	35	93	57	2007	الأمطار مم
45	20	8	0	0	0	0	6	1	19	64	88	2008	
90	59	20	10	0	0	0	0	9	110	136	6	2009	
81	46	4	0	0	0	0	0	16	102	82	34	2010	
78	63	60	65	64	55	70	70	61	64	84	82	2007	الرطوبة النسبية %
81	59	54	55	61	55	57	59	77	61	60	80	2008	
75	59	51	54	57	54	49	38	63	79	85	77	2009	
80	58	52	58	63	52	61	49	65	77	72	87	2010	
16	21	29	31	33	34	32	30	22	18	15	14	2007	الحرارة °م
17	22	27	31	34	33	33	20	27	23	15	11	2008	
17	20	30	31	33	34	34	28	24	17	16	13	2009	
16	22	27	29	34	34	31	28	22	20	15	14	2010	

المصدر: محطة أرصاد درعا.

3. توصيف التربة:

حُللت عيّنات تربة موقع التجربة قبل إضافة الأسمدة، وتمّ إجراء تحليل فيزيائي وكيميائي للعيّنات وعلى الأعماق الآتية : 0-25 سم؛ 25-50 سم؛ 50-75 سم؛ 75-100 سم، وأتبع في تحليل عيّنات التربة الطرائق المتبعة من قبل (Jones, 2001). ويظهر الجدول (2) نتائج تحليل تلك العيّنات والتي تبين أنّ التربة ذات محتوى منخفض جداً من الآزوت والبورون، ومنخفض من الفوسفور (في منطقة انتشار الجذور) والزنك والحديد، ومحتوى معتدل إلى مرتفع من المنغنيز والنحاس، وعالي إلى عالي جداً من البوتاسيوم، علماً بأنّ pH التربة يميل إلى القاعدية، ونسبة الكربونات متوسطة، والمادة العضوية معتدلة نسبياً (Jones, 2001).

الجدول 2. نتائج تحاليل تربة

العمق (سم)	رمل %	سلت %	طين %	القوام	المادة العضوية %	آزوت كلي %	كربونات كالسيوم %	pH 2.5:1	EC dS/m عينة مشبعة
25-0	23	19	58	طينية	2.01	0.10	11.76	7.83	1.15
50-25	22	18	60	طينية	1.20	0.05	10.16	7.79	1.16
75-50	23	18	59	طينية	1.20	0.05	9.8	7.87	1.34
100-75	19	19	62	طينية	0.4	0.03	10.16	7.88	1.29
العناصر المتاحة (مغ/كغ)									
العمق (سم)	K	P	Fe	Cu	Mn	Zn	B		
25-0	675	13.9	4.12	1.48	9.02	0.99	0.34		
50-25	400	7.7	5.23	1.38	7.62	0.61	0.32		
75-50	296	3.6	4.86	1.15	10.21	0.41	0.58		
100-75	193	2.6	5.66	1.11	7.84	0.38	0.18		

4. معاملات التجربة وتصميمها:

طبقت (14) معاملة على (126) شجرة، بواقع 3 مكررات لكل معاملة، ثلاثة أشجار في المكرر، وفق تصميم القطع المنشقة من الدرجة الثانية، بحيث توضع التسميد العضوي في القطع الرئيسية وفق معاملتين (تسميد عضوي، بدون تسميد عضوي) وتوضعت معاملات السوبر فوسفات (نثراً على السطح، وفي خطوط على عمق 30 سم) في القطع المنشقة الأولى، أما القطع التحت منشقة فتوزعت فيها عشوائياً ثلاثة معدلات من أسمدة N.P.K (75 كغ N/هكتار + 25 كغ P₂O₅/هكتار + 50 كغ K₂O/هكتار) للمعدل الأول و(150 كغ N/هكتار + 50 كغ P₂O₅/هكتار + 100 كغ K₂O/هكتار) للثاني و(300 كغ N/هكتار + 100 كغ P₂O₅/هكتار + 200 كغ K₂O/هكتار) للثالث، وأجري التحليل الإحصائي باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D)، ومعامل الاختلاف (%C.V)، على مستوى 5%، باستعمال برنامج Costatc.

الجدول 3. رموز المعاملات المستخدمة في التجربة

رقم المعاملة	نظام التسميد		
	معدل التسميد المعدني	موضع إضافة الفوسفات	إضافة السماد العضوي
1	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₀
2	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
3	N ₂ P ₂ K ₂		
4	N ₃ P ₃ K ₃		
5	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
6	N ₂ P ₂ K ₂		
7	N ₃ P ₃ K ₃		
8	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₁
9	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
10	N ₂ P ₂ K ₂		
11	N ₃ P ₃ K ₃		
12	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
13	N ₂ P ₂ K ₂		
14	N ₃ P ₃ K ₃		

- السماد العضوي: أُضيف السماد العضوي من مخلفات الأغنام المتخمرة للتجربة في شهر كانون الثاني/يناير نثراً على كامل المساحة المخصصة بمعدل (30) طن/هكتار، 430 كغ/معاملة و 48 كغ للشجرة، والجدول (4) يوضح نتائج تحليل السماد العضوي.

الجدول 4. نتائج تحاليل السماد العضوي المستعمل في التجربة

C/N	%				EC 10: 1	pH 10: 1
	مادة عضوية	K ₂ O	P ₂ O ₅	N		
22.69	44.53	2.8	0.84	1.1	3.7	7.47

- التسميد المعدني: أضفنا سماد اليوريا (N) 46%، والسوبر فوسفات الثلاثي (P₂O₅) 45%، وسلفات البوتاسيوم (K₂O) 50%، وبيّن الجدول (5) السماد المستخدم، والكمية المقرر إضافتها لكل معدل، وكمية الأسمدة المضافة لكل شجرة.

الجدول 5. كمية العناصر السمادية المضافة للشجرة الواحدة وما يعادلها من الأسمدة

كمية الأسمدة كغ/الشجرة	المعدل	نوع السماد
0	N ₀	يوريا (N) %46
0.263	N ₁	
0.526	N ₂	
1.052	N ₃	
0	P ₀	سوبر فوسفات (P ₂ O ₅) %46
0.088	P ₁	
0.175	P ₂	
0.351	P ₃	
0	K ₀	سلفات البوتاسيوم (K ₂ O) %50
0.161	K ₁	
0.232	K ₂	
0.645	K ₃	

وقد أضيفت اليوريا نثراً على دفعات كالاتي: الدفعة الأولى في منتصف شهر آذار/مارس (بمعدل نصف الكمية)، الدفعة الثانية مع الريّة الأولى التي تسبق الإزهار (بمعدل ربع الكمية)، أما الدفعة الثالثة في منتصف شهر حزيران/يونيو (بمعدل ربع الكمية). وأضيف سلفات البوتاسيوم نثراً على سطح التربة دفعةً واحدة في بداية آذار/مارس، وفي الوقت نفسه أضيف السوبر فوسفات نثراً في المعاملات (2 ; 3 ; 4) (9 ; 10 ; 11) وعلى عمق 30 سم باستعمال المحراث على بعد 1 م من جانبي الساق للمعاملات (5 ; 6 ; 7) (12 ; 13 ; 14).

5. العمليات الزراعية:

خُدّمت الأشجار كما هو متبع في حقل المزارع في منطقة الدراسة، حيث قَلّمت القصبات الثمرية في شهر شباط/فبراير على (8) عيون، وعدد القصبات الثمرية المتروكة بعد التقليم (15) قصبه، واستخدم الرّي بالتنقيط تصريف النقاطة 20 لتراً/ساعة، واستعملت أربع نقاطات لكل شجرة، المدّة الفاصلة بين الريات (12 - 15) يوماً خلال موسم النمو.

6. المؤشرات المدروسة:

- الإزهار: بداية الإزهار، وأوج الإزهار، ونهاية الإزهار، وطول مرحلة الإزهار.
- العقد: بداية العقد، ونهاية العقد.
- النضج: بدء النضج، وتمام النضج، وطول مرحلة النضج.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير معاملات مختلفة من التسميد وعمق إضافة الفوسفات في الأطوار الفينولوجية لصنف العنب الحلواني:

قمنا بنتبع بعض المراحل الفينولوجية الأساسية للصنف الحلواني في الظروف الحقلية الطبيعية والتي حددها (Baggiolini, 1952) حيث تم تسجيل تاريخ كل مرحلة على حدة، وسجل تاريخ كل مرحلة انطلاقاً من بلوغ 50 % (من البراعم أو الحبات أو العناقيد) خلال كل مرحلة (الجدول 6) لدراسة تأثير المعاملات السمادية في الأطوار الفينولوجية، حيث لوحظ أن موعد بدء الإزهار كان في الثلث الأول من شهر أيار/مايو، وكان الفارق بين المعاملات نحو 1-6 أيام.

الجدول 6. تأثير معاملات مختلفة من التسميد في الأطوار الفينولوجية للعنب الحلواني (متوسط ثلاث سنوات)

النضج		العقد		الإزهار			رقم المعاملة	نظام التسميد				
المرحلة (يوم)	نهاية	بدء	نهاية	بدء	المرحلة (يوم)	أوج		بدء	معدل التسميد المعدني	موضع إضافة الفوسفات	إضافة السماد العضوي	
71	1/10	22/7	30/5	23/5	10	20/5	16/5	10/	1	$N_0P_0K_0$	Cont ₀	Or ₉₀
67	24/9	19/7	2/6	25/5	9	21/5	17/5	12/5	2	$N_1P_1K_1$	TSP _s	
69	25/9	17/7	6/6	28/5	9	23/5	20/5	14/5	3	$N_2P_2K_2$		
75	8/10	26/7	3/6	26/5	9	22/5	18/5	13/5	4	$N_3P_3K_3$		
69	1/10	23/7	1/6	24/5	9	21/5	18/5	12/5	5	$N_1P_1K_1$	TSP _d	
73	1/10	23/7	30/5	25/5	9	21/5	18/5	12/5	6	$N_2P_2K_2$		
69	5/10	24/7	4/6	27/5	9	22/5	18/5	13/	7	$N_3P_3K_3$		
72	6/10	26/7	1/6	24/5	10	22/5	18/5	12/5	8	$N_0P_0K_0$	Cont ₀	Org ₁
68	20/9	14/7	2/6	24/5	8	19/5	16/	11/5	9	$N_1P_1K_1$	TSP _s	
71	4/10	25/7	4/6	28/5	8	21/5	17/5	12/5	10	$N_2P_2K_2$		
87	23/10	28/7	10/6	30/5	9	25/5	21/5	16/5	11	$N_3P_3K_3$		
70	27/9	23/7	6/6	28/5	8	20/5	17/5	12/5	12	$N_1P_1K_1$	TSP _d	
69	28/9	21/7	5/6	28/5	9	24/5	21/5	15/5	13	$N_2P_2K_2$		
66	3/10	26/7	4/6	27/5	10	22/5	19/5	12/5	14	$N_3P_3K_3$		

org₀: من دون التسميد العضوي، org₁: مع التسميد العضوي، TSP_s: التسميد الفوسفاتي نثراً على سطح التربة، TSP_d: التسميد الفوسفاتي على عمق (30) سم، cont₀: شاهد لمعاملات org₀، cont₁: شاهد لمعاملات org₁، N₀P₀K₀: من دون إضافة أسمدة N.P.K والسماد العضوي، N₀₁P₀₁K₀₁: من دون إضافة أسمدة N.P.K مع إضافة السماد العضوي، N₁P₁K₁: إضافة المعدل الأول من أسمدة N.P.K، N₂P₂K₂: إضافة المعدل الثاني من أسمدة N.P.K، N₃P₃K₃: إضافة المعدل الثالث من أسمدة N.P.K.

إن أشجار الشاهد في معاملات (Org₀) كانت مبكرة بالإزهار بينما تأخرت المعاملتين (11 و13) من معاملات (Org₁) (5) أيام، وكانت أقصر مرحلة إزهار في المعاملتين (9 و12) التي لم تتعدى (8) أيام، وتتفق هذه النتائج مع بطحة وأبو نقطة، (2008). ويفسر ذلك نتيجة حدوث اختلال في العلاقة بين قوة النمو الخضري للنبات وإثماره، حيث أن الكميات الزائدة من الأزوت يؤثر سلباً في نمو الأزهار والعقد والنضج. استمرت مرحلة عقد الثمار للأشجار المدروسة بين (6-12) يوماً، وكانت أقصر مرحلة عقد للثمار في المعاملة (6)، بينما ترواحت في مرحلة النضج بين (66-87) يوماً وتميزت ثمار المعاملة (12) بقصر مرحلة النضج، وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (2004) Martin et al.، الذين وجدوا أن الكميات المتوسطة من الإضافات الأزوتية تؤدي إلى زيادة محتوى الأنتوسيانين في غلاف الثمرة مقارنةً بالشاهد.

2- تأثير معاملات مختلفة من التسميد وعمق إضافة الفوسفات في طول مرحلة الإزهار:

تبيّن النتائج الواردة في الجدول (7) تأثير نوع السماد وطريقة إضافته ومعدله في متوسط طول مرحلة الإزهار لثلاث سنوات (مقدرةً بالأيام)، إذ يلاحظ في معاملات (Org₀) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات والشاهد، وبلغ الانخفاض في طول مرحلة الإزهار نسبة 1% لهذه المعاملات عن الشاهد. وبصورة مماثلة في معاملات (Org₁) التي لم تتفوق على الشاهد معنوياً سوى المعاملة (14)، وتفوقت المعاملتان (11،13) على المعاملات (9،10،12) المتشابهة فيما بينها، وانخفضت مرحلة الإزهار بحدود 1,25% لهذه المعاملات عن الشاهد. ويفسر ذلك بأن هناك علاقة وثيقة بين الإزهار والتغذية المتزنة، مما يؤكد تأثير زيادة التسميد الأزوتي في تأخير الإزهار وزيادة النمو الخضري، وتتفق هذه النتائج مع (1989) Markus et al. على العنب.

الجدول 7. تأثير معاملات مختلفة من التسميد في متوسط طول مرحلة الإزهار للعنب الحلواني (متوسط ثلاث سنوات)

طول مرحلة الإزهار (بالأيام)	رقم المعاملة	نظام التسميد		
		معدل التسميد المعدني	موضع إضافة الفوسفات	إضافة السماد العضوي
10 ^a	1	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Or _{g0}
9 ^b	2	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
9 ^b	3	N ₂ P ₂ K ₂		
9 ^b	4	N ₃ P ₃ K ₃		
9 ^b	5	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
9 ^b	6	N ₂ P ₂ K ₂		
9 ^b	7	N ₃ P ₃ K ₃		
11 ^a	8	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₁
8 ^c	9	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
8 ^c	10	N ₂ P ₂ K ₂		
9 ^b	11	N ₃ P ₃ K ₃		
8 ^c	12	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
9 ^b	13	N ₂ P ₂ K ₂		
10 ^a	14	N ₃ P ₃ K ₃		
0.75	LSD _{0.05}		اختبار المعنوية (Sig)	
4.73	C.V %			

org₀: من دون التسميد العضوي، org₁: مع التسميد العضوي، TSP_s: التسميد الفوسفاتي نثراً على سطح التربة، TSP_d: التسميد الفوسفاتي على عمق (30) سم، cont₀: شاهد لمعاملات org₀، cont₁: شاهد لمعاملات org₁
 N₀P₀K₀: من دون إضافة أسمدة N.P.K والسماد العضوي، N₀₁P₀₁K₀₁: من دون إضافة أسمدة N.P.K مع إضافة السماد العضوي،
 N₁P₁K₁: إضافة المعدل الأول من أسمدة N.P.K، N₂P₂K₂: إضافة المعدل الثاني من أسمدة N.P.K، N₃P₃K₃: إضافة المعدل الثالث من أسمدة N.P.K.

تبيّن نتائج الجدول (8) متوسط طول مرحلة الإزهار ضمن القطع الرئيسة للتجربة عدم وجود أي دور لإضافة السماد العضوي في طول مرحلة الإزهار، ويقتصر التأثير في طول هذه المرحلة على المعدلات السمادية، خصوصاً معدّل التسميد الأزوتي، الذي تؤخر الكميات الزائدة منه الإزهار، وبالتالي زيادة في طول مرحلة الإزهار وتتفق هذه النتائج مع (Conradie, 1991) على العنب.

الجدول 8. تأثير التسميد العضوي وعمق إضافة الفوسفات ومعدلات التسميد في طول مرحلة الإزهار (متوسط ثلاث سنوات)

LSD _{0.05}	طول مرحلة الإزهار (بالأيام)	نوع الإضافة	رقم المعاملة
0.71	9.25 ^a	Org ₀	(7,6,5,1),(4,3,2,1)
	9.04 ^a	Org ₁	(14,13,12,8),(11,10,9,8)
0.46	9.125 ^a	TSP _s	(11,10,9,8),(4,3,2,1)
	9.166 ^a	TSP _d	(14,13,12,8),(7,6,5,1)
معدلات التسميد بأسمدة (N.P.K)			
	طول مرحلة الإزهار (بالأيام)	المعدلات السمادية	رقم المعاملة
	9.66 ^a	N ₀ P ₀ K ₀	8, 1 (الشاهد)
	8.75 ^c	N ₁ P ₁ K ₁	12, 9, 5 , 2
	8.91 ^{bc}	N ₂ P ₂ K ₂	13, 10, 6 , 3
	9.25 ^b	N ₃ P ₃ K ₃	14, 11, 7 , 4
	0.22	LSD _{0.05}	

تشير النتائج الواردة في الجدول (8) إلى عدم وجود أي تأثير لموضع التسميد الفوسفاتي في طول مرحلة الإزهار، إنما يقتصر التأثير في طول هذه المرحلة على معدلات التسميد المستخدمة، خصوصاً معدلات الأسمدة الأزوتية والظروف الجوية السائدة كما وضح ذلك كل من (Toumi, 1988); Bentchikou, (1981) يلاحظ من النتائج المدرجة في الجدول (8) انخفاضاً معنوياً في طول مرحلة الإزهار في المعاملات المسمدة بأسمدة NPK، حيث كانت نسبة الانخفاض 1.1% للمعدل الأول و 1.08% للثاني و 1.05% للثالث مقارنةً بالشاهد. وتتفق هذه النتائج مع (Rodriguez and Garcia, 1995). ويُفسر ذلك بأن زيادة الأزوت ووجوده بنسبة غير ملائمة مع الفوسفور والبوتاسيوم، تؤدي إلى تأثير سلبي، خصوصاً في إطالة المرحلة الخضرية وتأخير في إزهار ونضج العناقيد (kessel, 2000).

3- تأثير معاملات مختلفة من التسميد وعمق إضافة الفوسفات في طول مرحلة النضج:

تبيّن نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (9) تأثير التسميد العضوي، وعمق إضافة الفوسفات في متوسط طول مرحلة النضج، إذ لم تختلف جميع معاملات (Org₀) فيما بينها معنوياً مقارنةً بالشاهد، وكان الفرق معنوياً فقط بين المعاملة (4) والمعاملات الأخرى عدا المعاملة (6)، حيث بلغت مرحلة النضج 75 يوماً للمعاملة (4) و 73 يوماً للمعاملة (6)، ويفارق نحو أسبوع عن بقية المعاملات. لم تختلف معظم معاملات (Org₁) معنوياً مع الشاهد، وكانت أطول مرحلة نضج للمعاملة (11) بواقع 87 يوماً مقارنةً بنحو 72 يوماً في الشاهد، ويفارق نحو أسبوعين، تتفق هذه النتائج مع كل من (Malusa et al., 2004); Teresa Garde-Cerdan et al., (2009)، ويمكن تفسير ذلك نتيجة إضافة السماد العضوي الذي أدى إلى زيادة محتوى التربة من المادة العضوية والأزوت العضوي، والذي عمل على تأخير النضج نسبياً مقارنةً بالمعاملات غير المسمدة (Panicker et al., 2004)، وبصورةٍ مماثلة فإن توفر الفوسفور المناخ نتيجة الإضافات العميقة أثرت إيجاباً في النضج، حيث تسرع المعدلات الجيدة من الفوسفات المتاحة في التربة من النضج (Marais and Wiersma, 1976) وكذلك أدى استعمال الأسمدة العضوية مع كميات متناقصة من السماد المعدني إلى تحسّن في عقد ونضج الثمار بالمقارنة مع التسميد المعدني العالي والشاهد وهذا يتفق مع نتائج (Xu et al., 2007).

الجدول 9. تأثير معاملات مختلفة من التسميد في متوسط طول مرحلة النضج للعب الحلواني (متوسط ثلاث سنوات)

طول مرحلة النضج (بالأيام)	رقم المعاملة	نظام التسميد		
		معدل التسميد المعدني	موضع إضافة الفوسفات	إضافة السماد العضوي
71 ^{bcd}	1	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₀
67 ^{de}	2	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
69 ^{cde}	3	N ₂ P ₂ K ₂		
75 ^b	4	N ₃ P ₃ K ₃		
69 ^{cde}	5	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
73 ^{bc}	6	N ₂ P ₂ K ₂		
69 ^{cde}	7	N ₃ P ₃ K ₃		
72 ^{bcd}	8	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₁
68 ^{cde}	9	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
71 ^{bcd}	10	N ₂ P ₂ K ₂		
87 ^a	11	N ₃ P ₃ K ₃		
70 ^{bcd}	12	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
69 ^{cde}	13	N ₂ P ₂ K ₂		
66 ^e	14	N ₃ P ₃ K ₃		
5.44	LSD _{0.05}		اختبار المعنوية (Sig)	
4.53	C.V %			

org₀: من دون التسميد العضوي، org₁: مع التسميد العضوي، TSP_s: التسميد الفوسفاتي نثراً على سطح التربة، TSP_d: التسميد الفوسفاتي على عمق (30) سم، cont₀: شاهد لمعاملات org₀، cont₁: شاهد لمعاملات org₁، N₀P₀K₀: من دون إضافة أسمدة N.P.K والسماد العضوي، N₀₁P₀₁K₀₁: من دون إضافة أسمدة N.P.K مع إضافة السماد العضوي، N₁P₁K₁: إضافة المعدل الأول من أسمدة N.P.K، N₂P₂K₂: إضافة المعدل الثاني من أسمدة N.P.K، N₃P₃K₃: إضافة المعدل الثالث من أسمدة N.P.K.

تدلّ النتائج الواردة في الجدول (10) على تأخر النضج في المعاملات التي أضيف لها السماد العضوي وبفارق غير معنوي مقارنةً بالمعاملات غير المسمّدة، واقتصر التأثير في طول هذه المرحلة على معدّلات التسميد المستعملة، ويفسر ذلك بأنّ استخدام الأسمدة العضوية مع كميات متناقصة من السماد المعدني إلى تحسّن في عقد ونضج الثمار (Xu et al., 2007).

الجدول (10) تأثير التسميد العضوي وعمق إضافة الفوسفات ومعدلات التسميد في طول مرحلة النضج (متوسط ثلاث سنوات)

LSD _{0.05}	طول مرحلة النضج (بالأيام)	نوع الإضافة	رقم المعاملة
1.35	70.71 ^a	Org ₀	(7,6,5,1),(4,3,2,1)
	71.96 ^a	Org ₁	(14,13,12,8),(11,10,9,8)
1.87	72.62 ^a	TSP _s	(11,10,9,8),(4,3,2,1)
	70.04 ^b	TSP _d	(14,13,12,8),(7,6,5,1)
معدلات التسميد بأسمدة (N.P.K)			
	طول مرحلة النضج (بالأيام)	المعدلات السمادية	رقم المعاملة
	71.5 ^b	N ₀ P ₀ K ₀	8,1 (الشاهد)
	68.6 ^c	N ₁ P ₁ K ₁	12,9,5 , 2
	70.8 ^{bc}	N ₂ P ₂ K ₂	13,10,6 , 3
	74.4 ^a	N ₃ P ₃ K ₃	14,11,7 , 4
	2.72		LSD _{0.05}

إن عمق إضافة السوبر فوسفات يؤثر في متوسط طول مرحلة النضج، فالمعاملات عميقة الإضافة بالفوسفات كانت أبكر نضجاً من معاملات إضافة الفوسفات السطحية، وتوقفت معنوياً على معاملات الإضافة السطحية، وهذا يؤكد دور الفوسفور المهم جداً بتشكيل الثمار، لذلك تحتاجه النباتات بكميات كبيرة في مرحلة الإزهار وتشكل الثمار، كونه يسرع من نضج الثمار بطريقة غير مباشرة، ففي حال وفرته في التربة وبأشكال قابلة للإفادة يقلل من امتصاص الأزوت فيقلل النمو الخضري وبالتالي تنضج الثمار باكراً، وهذا ما أكدته نتائج (Marais and Wiersma, 1976)، إذ أن المعدلات الجيدة من الفوسفات المتاحة في التربة يسرع من النضج، كما أن معدل امتصاص الفوسفات يكون أعلى في المراحل الأولى من نمو النبات، وكمية الفوسفات التي يتم أخذها في هذه المرحلة كافية لمرحلة النمو بأكملها، وهذا ما يوصي به (Bruce, 1972) لأن الفوسفور ضروري لنمو وتطور النبات، كونه مسؤول عن نقل الطاقة وعمليات النضج والإنتاج، وإن نقص الفوسفور يعرقل معدل النمو وبالتالي الإنتاج.

وتبين النتائج الواردة في الجدول (10) تأثير معدل التسميد المعدني في متوسط طول مرحلة النضج، حيث بلغت مرحلة النضج الأطول 74 يوماً عند استعمال المعدل الثالث، وتوقفت معنوياً على باقي المعدلات والشاهد، وسجلت مرحلة النضج الأقصر عند استعمال المعدل الأول، وكانت المرحلة بحدود 68 يوماً، وتتفق هذه النتائج مع (Okamoto et al., 2003); (Hilbert et al., 2003); (Hunter et al., 2000)؛ ، يمكن أن يعود السبب في زيادة طول مرحلة النضج إلى كمية الإنتاج، حيث وجدت علاقة ارتباط سلبية بين كمية الإنتاج وطول مرحلة نضج الثمار ($r = -0.113$). وكذلك إن استخدام المعدلات المفرطة من التسميد الأزوتي تعمل على إيقاف تكوين ACPS في أغلفة ثمار العنب عند مرحلة بداية النضج، في حين أن الكميات المتوسطة من الأزوت أدت إلى زيادة محتوى الأنثوسيانين في غلاف الثمرة مقارنةً بالشاهد. إن زيادة التسميد الأزوتي يؤخر نضج الثمار، حيث يؤثر الأزوت في استقلاب الأنثوسيانين، ويكون المحتوى الأعلى للأنثوسيانين في أغلفة الثمار عند استعمال المعدل المنخفض من الأزوت (Hilbert et al., 2003).

4- تأثير معاملات مختلفة من التسميد وعمق إضافة الفوسفات في إنتاجية الشجرة:

تبين نتائج الجدول (11) اختلاف وتباين كبير للمعاملات المستخدمة في تأثيرها في كمية الإنتاج، فنجد في معاملات (Org₀) توقفاً معنوياً لجميع معاملاته على الشاهد، وتوقفت المعاملة (4) من معاملات التسميد الفوسفاتي السطحية معنوياً على المعاملة (2) ولم تختلف المعاملتان (3) و(4) فيما بينها معنوياً، كذلك الحال للمعاملتين (2) و(3)، بلغت إنتاجية الشجرة (74.7، و84.51 و87.23 كغ) للمعاملات (2، و3، و4) على التوالي، وكان متوسط الإنتاج للشاهد (55.7 كغ)، وبلغت نسبة الزيادة نحو (34، 52، و68%) مقارنةً بالشاهد. ولم تختلف المعاملتان (5) و(6) والمعاملتان (6) و(7) فيما بينها معنوياً، وتوقفت المعاملة (7) معنوياً على المعاملة (5)، وصلت إنتاجية الشجرة (95.36، 104.42، 107.77 كغ) لكل من المعاملات (5، 6، و7) على التوالي، وبلغت الزيادة في الإنتاجية نحو (71، 87، و93%) للمعاملات السابقة على التوالي مقارنةً بالشاهد. وتوافقت معاملة أقصر فترة للإزهار مع أعلى كمية إنتاج للأشجار المدروسة.

الجدول 11. تأثير معاملات مختلفة من التسميد في إنتاجية الشجرة للعنب الحلواني (متوسط ثلاث سنوات)

إنتاجية الشجرة (كغ)	رقم المعاملة	نظام التسميد		
		معدل التسميد المعدني	موضع إضافة الفوسفات	إضافة السماد العضوي
55.7 ⁱ	1	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₀
74.45 ^{gh}	2	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
84.5 ^{fg}	3	N ₂ P ₂ K ₂		
87.23 ^{ef}	4	N ₃ P ₃ K ₃		
95.36 ^{de}	5	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
104.42 ^{cd}	6	N ₂ P ₂ K ₂		
107.77 ^{bc}	7	N ₃ P ₃ K ₃		
66.47 ^h	8	N ₀ P ₀ K ₀	Cont ₀	Org ₁
84.07 ^{fg}	9	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _s	
95.96 ^{de}	10	N ₂ P ₂ K ₂		
99.84 ^{cd}	11	N ₃ P ₃ K ₃		
107.54 ^{bc}	12	N ₁ P ₁ K ₁	TSP _d	
122.05 ^a	13	N ₂ P ₂ K ₂		
117.34 ^{ab}	14	N ₃ P ₃ K ₃		
10.49	LSD _{0.05}		اختبار المعنوية (Sig)	
6.99	C.V %			

أما في معاملات (Org₁) فتفوقت أيضاً جميع معاملاته معنوياً على الشاهد الذي بلغ متوسط إنتاجه نحو 66.47 كغ، ولم تختلف المعاملتان (10;11) من معاملات (TSP_s) فيما بينها معنوياً لكنها تفوقت معنوياً على المعاملة (9)، وبلغ إنتاج الشجرة (84.07;95.96;99.84) كغ للمعاملات (11,10,9) على التوالي، وبلغت الزيادة في إنتاجية الشجرة (26, 44, 50%) للمعاملات السابقة على التوالي مقارنة بالشاهد. لم تختلف المعاملتان (14 ; 13) من معاملات (TSP_d) معنوياً فيما بينها، وتفوقتا معنوياً على المعاملة (12)، وبلغ متوسط إنتاج الشجرة (107.54;122.05 ; 117.34) كغ لكل من المعاملات (14,13,12) على التوالي، وكانت الزيادة في متوسط إنتاج الشجرة نحو (62, 84, 77%) على التوالي مقارنة بالشاهد. وتفق الشاهد الثاني معنوياً على الأول، وبلغت الزيادة في متوسط إنتاج الشجرة نحو (19%). أدى استعمال التسميد المعدني مع التسميد العضوي أو بدونه إلى زيادة معنوية تدريجية مترافقة مع كمية الأسمدة المعدنية المضافة، وتوقفت جميع هذه المعدلات معنوياً على الشاهد وتفق هذه النتائج مع Ruiz and Massa, (1991).

توضح النتائج الواردة في الجدول (12) تأثير التسميد العضوي في إنتاجية الشجرة، إذ تفوقت معاملات التسميد العضوي (Org₁) معنوياً على معاملات (Org₀) من دون تسميد، وبلغت إنتاجية الشجرة في معاملات (Org₀) 83.14 كغ، وفي معاملات (Org₁) 94.96 كغ، وكانت الزيادة في الإنتاج عند إضافة الأسمدة العضوية نحو 14% مما يبين أهمية التسميد العضوي في إنتاج العنب ويتفق هذا مع نتائج Pinamonti, (1998) على العنب.

تبين نتائج تأثير عمق إضافة السوبر فوسفات في إنتاجية الشجرة الواردة في الجدول (12) نجد أنّ معاملات (TSP_d) تفوقت معنوياً على معاملات الإضافة السطحية (TSP_s)، وبلغت إنتاجية الشجرة في معاملات (TSP_s) 81.03 كغ، وفي معاملات (TSP_d) 97.08 كغ محققة زيادة في إنتاجية الشجرة بنحو 20%، الأمر الذي يبين أهمية التسميد الفوسفاتي على عمق، ويتفق هذا مع نتائج Sharma et al., (1977) الذين بينوا أنّ الإضافة العميقة للفوسفات يكون أكثر فعالية من الإضافة السطحية حيث تحققت فوائد إيجابية لهذه الطريقة بالمقارنة مع طريقة إضافته سطحياً، وذلك بسبب انخفاض فعالية استعمال الأسمدة الفوسفاتية (Dey, 1988) نتيجة تثبيت قسماً كبيراً من الفوسفور في التربة من جهة (Wild, 1988) ومسافة انتقال الفوسفات التي لا تتجاوز عدة ميليمترات من جهة ثانية (Barber, 1977).، توافقت معاملة أقصر فترة نضج للثمار مع أعلى إنتاجية للأشجار المدروسة.

يُلاحظ من نتائج الجدول (11) تفوقاً معنوياً لجميع المعدلات السمادية على الشاهد ، وكان أفضلها المعدل الثالث 103.04 كغ، فالثاني 101.73 كغ ثم الأول 90.35 كغ ، وبلغت الإنتاجية في الشاهد 61.09 كغ ، وكانت الزيادة بنسبة 47.9% و 66.5% و 68.7% للمعدلات الثلاثة على التوالي. ولم يُلاحظ أية فروق معنوية بين المعدلين الثاني والثالث اللذين تفوقا معنوياً على المعدل الأول، الأمر الذي يبين استجابة الأشجار لهذه الأسمدة وتحققت زيادة في الإنتاجية للشجرة مع زيادة كمية الأسمدة المضافة حتى المعدل الثاني من الإضافة ، الأمر الذي يقودنا إلى إمكان ترشيد استعمال الأسمدة المعدنية على العنب.

الجدول (12) تأثير التسميد العضوي وعمق إضافة الفوسفات ومعدلات التسميد في إنتاجية الشجرة (متوسط ثلاث سنوات)

رقم المعاملة	نوع الإضافة	إنتاجية الشجرة (كغ)	LSD _{0.05}
(7,6,5,1),(4,3,2,1)	Org ₀	83.14 ^b	4.97
(14,13,12,8),(11,10,9,8)	Org ₁	94.96 ^a	
(11,10,9,8),(4,3,2,1)	TSP _s	81.03 ^b	4.25
(14,13,12,8),(7,6,5,1)	TSP _d	97.08 ^a	
معدلات التسميد بأسمدة (N.P.K)			
رقم المعاملة	المعدلات السمادية	إنتاجية الشجرة (كغ)	
8,1 (الشاهد)	N ₀ P ₀ K ₀	61.09 ^c	
12,9,5 , 2	N ₁ P ₁ K ₁	90.35 ^b	
13,10,6 , 3	N ₂ P ₂ K ₂	101.73 ^a	
14,11,7 , 4	N ₃ P ₃ K ₃	103.04 ^a	
LSD _{0.05}		5.24	

الاستنتاجات:

- 1- حُققت إضافة الأسمدة العضوية تأثيراً متبايناً في الأطوار الفينولوجية لصنف العنب المدروس، فقد تأخرت المعاملات المسمدة في كافة الأطوار الفينولوجية مقارنةً بالمعاملات غير المسمدة.
- 2- لم يكن لإضافة الأسمدة العضوية أي دور في طول مرحلة الإزهار والنضج واقتصر التأثير في طول تلك المراحل على معدلات التسميد المعدني.
- 3- أدى استخدام السماد العضوي مع المعدل الأول من التسميد المعدني إلى التبكير في نضج الثمار وبفارقٍ معنوي مقارنةً بالمعاملات الأخرى.
- 4- أظهرت النتائج عدم وجود تأثير لعمق إضافة الفوسفات في طول مرحلة الإزهار، وانحصر التأثير في بدء الإزهار وخصوصاً في معاملات التسميد العضوي.
- 5- كان لإضافة السماد الفوسفاتي على عمق أكبر تأثير واضح وإيجابي في نضج الثمار من خلال بداية النضج وطول مرحلة النضج للثمار، وكانت الفروق معنوية مقارنةً بمعاملات الإضافة السطحية.
- 6- تفاوتت المعدلات الثلاثة من أسمدة NPK في تفوقها على الشاهد من حيث طول مرحلة الإزهار والنضج، وكانت أقصر مرحلة للإزهار عند استخدام المعدل الأول، بينما كانت أقصر مدةً لنضج الثمار عند استخدام المعدل الثالث.
- 7- توافقت المعاملة التي حُققت أقصر فترة للإزهار والنضج مع تحقق أعلى إنتاجية في الأشجار المدروسة.

التوصيات:

التأكيد على إضافة الأسمدة العضوية لزيادة محتوى التربة من المادة العضوية والعناصر الغذائية المتاحة، والتأكيد على إضافة الأسمدة الفوسفاتية على عمق 30 سم لرفع معامل الاستفادة من أسمدة السوبر فوسفات.

المراجع:

- أبو نقطة فلاح (1988). أساسيات الأراضي-الجزء النظري. منشورات جامعة دمشق، سورية. المطبعة الجديدة. ص 214-221.
- الديري، نزال (1984). بساتين الفاكهة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، حلب، سورية.
- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي (2013). قسم الإحصاء، مديرية التخطيط والتعاون الدولي، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

- بطحة، محمد وفلاح أبو نقطة (2008). تأثير الرش بمحاليل الأسمدة الورقية في إنتاجية شجيرة العنب صنف حلواني. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. (24):15-32.
- حامد، فيصل وعماد العيسى (1998). الفاكهة- إنتاجها وتخزينها. الطبعة الثانية، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية. 432 صفحة.
- خليف، محمد نظيف حجاج وإبراهيم عاطف محمد وعثمان عبد الفتاح عبد الحكيم (1990). العنب - زراعته - رعايته - إنتاجه. منشأة المعارف في الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.
- صهيوني، فهد (2004). أساسيات فيزيولوجيا النبات، الجزء النظري. منشورات جامعة البعث، حمص، سورية. 352 صفحة.
- عباسي، زهير (1991). كيمياء الأسمدة، منشورات جامعة حلب، مديرية المطبوعات والكتب الجامعية، حلب، سورية. 395 صفحة.
- عبو فؤاد، خليل المعري (1988). أساسيات الفيزيولوجيا النباتية - الجزء النظري، منشورات جامعة دمشق، دمشق، سورية. 472 صفحة.
- عودة، محمود وعبدالله العيسى (2003). تأثير استخدام أنواع مختلفة من الأسمدة العضوية في الخواص البيولوجية والخصوبية للتربة. مجلة جامعة البعث للعلوم الهندسية. 25(8):186-200.
- Abbasi, M.K.; M.H. Abdul-Khalique ; and S.Kh. Razaq (2007). Mineralization of three organic manures used as nitrogen source in a soil incubated under laboratory conditions. Communications in soil science and plant analysis.38(13 & 14) : 1691-1711.
- Baggiolini, M. (1952). Les stades repères dans le déroulement annuel de la vigne et leur utilisation pratique. Rev. Romande Agric. Vitic., 8 :4-6.
- Bagyaraj, D.J.; P.U. Krishnaraj; S.P.S. Khanuja (2000). Mineral phosphate solubilization: agronomic implications, mechanism and molecular genetics. Proceedings of the Indian National Science Academy part B, Reviews and Tracts Biological Sciences. 66(2-3): 69-82; Many ref.
- Barber, S.A. (1977). Application of phosphate fertilizer: methods, rates and time of application in relation to the phosphorus status of soils. Phosphorus Agric., 70: 109-115
- Bentchikou, M.M. (1981). Recherche sur nutrition minérale du vignoble d'appellation d'origine garantie (V.A.O.G) de la région de Mascara. Thèse Magister, I.N.A., Alger, 73p.
- Bruce, R.C. (1972). The effet of top dresse superphosphate on the yield and botanical composition of a Stylosanthes guyanensis pasture. Trop Grassl. 6:135-140.
- Christensen, L.P.; M.L. Bianchi; W.L. Peacock ; and D.J. Hirschfelt (1994). Effect of nitrogen fertilizer timing and rate of inorganic nitrogen status, fruit composition and yield of grapevine. American Journal of Enology and Viticulture. 45 (4) : 377- 387.
- Conradie, W.J. (1991). Distribution and translocation of nitrogen absorbed during early summer by two-year-old grapevines in sand culture. South African journal of Enology and Viticulture. 42 (3) : 180 - 190.
- Conradie, W.J. (2001). Timing of nitrogen fertilization and the effects of poultry manures on the performance of grapevines on sandy soils. II - Leaf analysis, juice analysis and wine quality. South African Journal of Enology and Viticulture. 22 (2) : 60 - 68.
- Daverede, C. ; and M. Garcia (1997). Effect of different cationic balances (K-Ca) on potassium nutrition of Vitis vinifera L. cv Negrette_grafted on 101.14 scion. Agrochimia . 41(1-2) :1-9.
- Dey, B.K. (1988). Phosphate solubilizing organisms in improving fertility status. In: Sen SP. Palit P, editors. Biofertilizers: Potentialities and Problems. Calcutta: Plant Physiology Forum. Naya Prokash. 237- 248.
- Doazan, J.P. (1984). Pollinisation de la vigne in «pollinisation et production végétales». Ouvrage collectif. I.N.R.A., 181-185p.
- FAO (2007). Production Yearbook, vol. 39.
- Galet, P. (1985). Cépages et vignobles de France, Tome I: Les vignes américaines. 2nd edition. Déhan, Montpellier. 553 pp.

- Hagedorn, F.; K.G. Steiner; L. Sekayange ; and W. Zech (1997). Effect of rainfall pattern on nitrogen mineralization and leaching in a green manures experiment in south Rawanda. *Plant and Soil*. 195 (2) : 365 - 375.
- Hilbert, G.J. ; P. Soyer; C. Molot; J. Giraudon; S. Milin ; and J.P. Gaudillere (2003). Effect of nitrogen supply on must quality and anthocyanin accumulation in berries of *Mertlot Vitis*. 42(2) : 69-79 .
- Hilda, R.; and R. Fraga (1999). Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. *Biotechnology Advances*. 17 : 319-339.
- Hofmann, U.J.; T. Henrick -Kling ; T.E. Wolf; and E.M. Harkness (1997). Comparative studies on organic and conventional integrated cropping system in viticulture. Proceeding of 4th inter symposium on cool climate ecology and viticulture, 16-20th July 1996..
- Hunter, J.J. ; C.G. Volschenk; and S. Stevens (2000). Effect of N. K fertilization on must stability with special reference to organic acid accumulation .6th International symposium on grapevine physiology and biotechnology. 11-15th june 2000. Heraklion, Greece.
- Jones, B. (2001). Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis; CRC press. New York. Pp398.
- Kessel, C. (2000). Fertilization of grapes. Friut production recommendations. publication 360.
- Krauss, A. ; and A.E. Johnston (2002). Assessing soil potassium, Can we do better? Presented at the 9th International Congress of Soil Science. Faisalabad, Pakistan. 18 – 20th March 2002.
- Malusa, E.; E. Laurenti; E. Ghibaud; and L. Rolle (2004). Influence of organic and conventional manadgement on yield and composition of grape cv , « Grignolino ». XXVI International horticultural congress. Viticulture -living with limitations. 31st Aug 2004. Toronto, Canada. Actahort, (ISHS). 640: 135 - 141.
- Marais, I.N.; and D. Wiersma (1976). Phosphorus uptake by soybeans as influenced by moisture stress in the fertilized zone. *Agron.*, 67:777-781
- Markus, K.; J. K. Arnink ; and G. Hrazdina (1989). Interaction of nitrogen availability during bloom and light intensity during veraison. I. Effects on grapevine growth, fruit developmen, and ripening. American Society for Enology and Viticulture. *Am. J. Enol. Vitic.* 49(3): 333-340.
- Martin, P.; R. Delgado; M.R. Gonzales; and J.I. Callegos (2004). Color of «Tempranill» grapes as affected by different nitrogen and potassium fertilization rates. I International Symposium -on Grapeville Growing, Commerce and Research. 5th July 2004. ‘Lis on, ortugal. Actahort, (ISHS). 652: 153 -160.
- Miller, M.H.; C.P. Mamaril; G.J. Blair; (1970). Ammonium. Effects on phosphorus absorption through pH changes and phosphorus precipitation at the soil-root interface. *Agron. J.*, 62:524-527.
- Okamoto, G.; H. Onishi ; and K. Hirano (2003). Effect of fertilizer application levels on anthocyanoplast development in pione skin under a root-zone restricted conditions .54th Annual meeting. June /18-20/ 2003. Reno hilton, Reno nevada. American Society for Enology and Viticulture.
- Panicker, G.K.; A. H. Al-humadi ; and C.A. Sims (2004). Animal and forest wastes on Muscadine grape (*Vitis rotundifolia*) production, and water and fruit quality. VII International Symposium on Protected Cultivation in Mild Winter Climates: Production, Pest management and Global competition. 25th Nov 2004. Kissimmee, Florida, U.S.A. Actahort, (ISHS). 659: 657- 661.
- Pinamonti, F. (1998). Compost mulch effects on soil fertility, nutritional status of grapevine. Nutrient cycling in agroecosystems. 51: 239 - 248.
- Reynier, A. (1989). Manuel de viticulture. Edit Lavoisier, 21-103p

- Rodriguez, L.B. ; and G.E. Garcia (1995). Recherches sur la nutrition minérale de la vigne en Galice (Espagne). J. Int. Sci. Vigne et Vin., 29(2) : 55-62.
- Rodriguez, F.; C. Guerrero; R. Moral; H. Ayguade; and J. Matiax-Beneyto (2005). Effects of composted and non-composted solid phase of pig slurry on N,P and K contents in two Mediterranean soils Communications in soil science and plant analysis. 36(4-6) : 635 -647.
- Ruiz, S.R.; and A.M. Massa (1991). Nitrogen response and nutrient extraction of Thompson seedless grapevines of Aconcagua valley. Agricultura Tecnica., 51: 30 - 41.
- Sharma, R.C.; J.S. Grewal; and S. Mukhtar (1977). Soaking of seed potatoes in phosphate solution to economise on the fertilizer input. Plant Soil. 46:145- 152.
- Stanilova, D. (1975). The effect of nutrient conditions on the yield and chemical composition of two varieties of soya bean. II. Pochvoznanie i Agrokhroiya. 13(H 36).
- Teresa, G.C.; C. Lorenzo; J.F. Lara; F. Pardo; C. Ancin-Azpilicueta ; and M.R. Salinas (2009). Study of the evolution of nitrogen compounds during grape ripening application to differentiate grape varieties and cultivated systems. J. Agric., 57(6) : 2410-2419.
- Toumi, M. (1988). Appréciation de la nutrition minérale du vignoble de table de la région de Bordj-Menaïel. Thèse Magister, I.N.A., El-Harrach, 106p.
- Wild, A. (1988). Plant nutrients in soil: Phosphate, in Russell, s soil conditions and plant growth (ed. A.Wild), Longman Sci. and Tech., UK.
- Wolfe, C.; and A. Lazenby (1973). Grass-white clover relationships during pasture development. I. Effect of superphosphate. AUSI J.xp Agric Anim Husb. 15:567-574.
- Xu, Y.; W. Chen ; and Q. Chen (2007). Soil organic carbon and nitrogen pools impacted by long term tillage and fertilization practices . Communications in soil science and plant analysis. 38 (3-4) : 347 - 357 .
- Zerihun, A.; and M.T. Treeby (2002). Biomass distribution and nitrate assimilation in response to N supply for *Vitis vinifera* L. cv, Cabemet sauvignon on five rootstock genotypes. Australian Journal of Grape and Wine Research. 8: 157 -162.

Effect of Mineral, Organic Fertilization, and Application Depth of Phosphate Fertilizer on Phenological Phases of Grapevine Cultivar, Al-Helwani

Mahmoud Al-Shihadat^{*(1)}

(1). Administration of Horticulture Research, General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Damascus, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mahmoud Al-Shihadat. E-Mail: mahmod.h.sh@hotmail.com)

Received: 31/05/2016

Accepted: 19/06/2016

Abstract

The experiment was carried out on vineyard with 10 years old grapevines of cultivar Al-Helwani (*Vitis vinifera* L.), which grown in Daraa governorate, during three seasons (2008, 2009 and 2010) to study the effect of organic, mineral fertilization rates and the application depth of triple superphosphate (T.S.P) on the phenological phases of grapes. Three mineral fertilizer rates of (N. P. K) were used, i.e., 75-25-50, 150-50-100, and 300- 100- 200 Kg/ha. The triple super-phosphate was added by broadcast on the soil surface, and in depth of 30 cm, in three replications, in addition to a control without fertilization. Besides the addition of dried granulated manure in January. The results showed that there was no significant effect to the addition of compost and depth phosphate fertilization on the length of flowering stage, and there were no significant differences among the treatments that used. While a significant decrease was achieved in the length of the flowering stage with the addition of NPK fertilization, with the rates of 1.1, 1.08, and 1.05% for the first, second, and third rates, respectively. The results also clarified a delay in maturity with the addition of compost as compared with control ($P \geq 0.05$), while in terms of phosphate depth addition, there were significant differences between the treatments on maturity. The maturity was earlier (70 days) when superphosphate was broadcasted, and the maturity took more days (73 days) when was added in depth of 30 cm. The maturity took more time (74 days) with the addition of the third rate of superphosphate significantly. The maturity took (68 days) with the addition of the first rate of superphosphate, while the length of maturity was about (71) days in control.

Key words: Grapevine, Al-Helwani, Phenological phases, Phosphate fertilizer, Organic fertilization.