تأثير مستوى التقليم الشتوي في بعض الخصائص الفيزيولوجية لشجيرات العنب الحلواني في ظروف محافظة السويداء

(1) طارق أبو عسلي (2) محمد بطحه (3) بيان مزهر

(1) طالب دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة دمشق ،مركز بحوث السويداء، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

(2) أستاذ في قسم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

(3) دكتور باحث، قسم بحوث التفاحيات والكرمة، إدارة بحوث البستنة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

الملخص

نفذ البحث في أحد بساتين العنب بمحافظة السويداء خلال موسمي النمو (2018–2019 و2019–2020) في ظروف الزراعة المطرية، بهدف دراسة تأثير مستوى التقليم الشتوي في المساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاروتين، ومحتوى القصبات من النتروجين والكربوهيدرات وتأثيرها في إنتاجية الشجيرة في صنف العنب حلواني. تم تقليم 27 شجيرة مرباه تربية عرائشية خلال فترة السكون وفق ثلاثة مكررات وثلاثة مستويات تقليم إثمار (5–7–9) عين/قصبة مع ترك 14 قصبة في كل شجيرة حيث نفذ التقليم المخلبي (دابرة/ قصبة) في كل معاملة. بينت النتائج تفوق معاملة التقليم بطول خمس عيون في متوسط المساحة الورقية، نسبة النتروجين الكلي، نسبة الكربوهيدرات الكلية، نسبة الكلوروفيل الكلي والكاروتين، فقد بلغت (184.9 سم$_2$– 0.304%–56.93%–6.067 مغ/غ – 1.573 مغ/غ) على التوالي كمتوسط للموسمين، وتفوقت معاملة التقليم بطول تسع عيون في نسبة C/N حيث بلغت (217.4)، بينما تفوقت معاملة التقليم بطول سبع عيون في إنتاجية الشجيرة ونسبة الكلوروفيل a و b والكلوروفيل الكلي والكاروتين فقد بلغ متوسط الموسمين (19.79 كغ–

3.59 مغ/غ – 2.135 مغ/غ – 5.675 مغ/غ – 1.501 مغ/غ) على التوالي، وكانت نسبة النتروجين الكلي إلى الكربوهيدرات في هذه المعاملة ضمن الحدود المتوسطة لضمان إنتاجية جيدة للموسم التالي وقد بلغت (208.3).
لذلك يفضل اعتماد التقليم على سبع عيون في صنف العنب الحلواني، من أجل الحصول على أفضل إنتاجية، وتأمين محصول جيد للسنة التالية، وذلك في ظروف الزراعة المطرية في محافظة السويداء.

الكلمات المفتاحية: عنب، حلواني، تقليم شتوي، كلوروفيل، كاروتين، C/N، الإنتاج.

Influence of Winter Pruning Levels on Some Physiological Properties of Helwani Grape Cultivar (*Vitis Vinifera*) at Sweida Governorate Conditions

ABSTRACT

This research was conducted in one of vineyards in Sweida governorate during (2018-2019 and 2019-2020), under rainfed conditions. in order to study the effect of winter pruning levels on leaf area, chlorophyll and carotene content, canes content of nitrogen and carbohydrate, and its effect on the production of Halawani grape cultivar. 27 vines, which established as pergola archetypal, were pruned during the dormancy stage according to three replicates and three levels of pruning (5-7-9) nodes / cane with 14 cane/vine. Mixed fruiting pruning (replacement/cane) was executed for each treatment. The results showed that five nodes / cane treatment significantly revealed the highest leaf area, nitrogen and carbohydrate content, chlorophyll and carotene content (184.9 cm^2- 0.304%- 56.93%- 6.067 mg/g- 1.573 mg/g) respectively as an average of two seasons. The treatment of nine nodes / cane significantly revealed the highest number of C/N (217.4). While the treatment of seven nodes / cane significantly revealed the highest productivity, chlorophyll a and b, total chlorophyll and carotene, the average of two seasons was (19.79 kg/vine – 3.59 mg/g – 2.135 mg/g – 5.675 mg/g – 1.501 mg/g) respectively, in this treatment the ratio of C/N was within average limits to ensure good yields next season (208.3). Therefore, it is preferable to rely seven nodes pruning level in Helwani grape cultivar. in order to obtain the best productivity, and provide good production next year, at Sweida governorate under rainfed conditions.

Key words: Vine grape, Helwani, Winter pruning intensity, Chlorophyll, Carotene, C/N, Production.

المقدمة

تحتل زراعة العنب مركزاً مرموقاً في القطاع الزراعي السوري، إذ قدرت المساحة المزروعة بالعنب في سورية عام 2018 بنحو 44802 هكتار أنتجت 223383 طن، وتحتل محافظة السويداء المركز الأول في إنتاج العنب 56365 طن، يليها حمص 51057 طن، ثم حلب 35889 طن [4].

تحظى هذه الشجيرة بأهمية خاصة ومكانة بارزة بين أشجار الفاكهة، وذلك لنجاح زراعتها في مناطق بيئية مختلفة [20].

تعد شجيرة الكرمة (*V vinifera*. L) شديدة التحمل لظروف الإضاءة المختلفة، فهي تتكيف مع الشمس الكاملة أو الظل الجزئي ، موطنها غرب آسيا وأوروبا بين (30 و 50 درجة) شمالاً [22] [45].

يعد الصنف حلواني *Vitis vinifera* L, cv helwani من أهم أصناف عنب المائدة المنتشرة في القطر، وذلك لكونه صنف مائدة ممتاز، عناقيده كبيرة، إنتاجيته عالية، يتحمل النقل والتخزين [1].

يعد التقليم من أهم العمليات الزراعية التي يعتمد عليها نجاح زراعة العنب وإنتاجه، ويعمل التقليم على تحقيق التوازن بين النمو الخضري والثمار. كما يعمل على فتح قلب الشجيرة للضوء والهواء، مما يزيد من امتصاص الماء والغذاء، فتعمد الشجيرة إلى تكوين قصبات قوية جيدة العناقيد ذات شكل منتظم [35].

يشترط عند إجراء التقليم الشتوي المحافظة على التوازن بين النموين الخضري والثمري للشجيرة للحصول على إنتاج سنوي من حيث الكمية والنوعية [28]. كما أكد [29] أن شدة التقليم تختلف حسب الصنف وقوة نمو الشجيرة والظروف البيئية للمنطقة.

الكلوروفيل هو صبغة طبيعية خضراء زاهية توجد في جميع نباتات التمثيل الضوئي، مما يسمح لها بامتصاص الطاقة من الضوء [27]. يعد تركيز الكلوروفيل في الأوراق عاملاً مهماً يتم قياسه في كثير من الأحيان على أنه مؤشر على تطور البلاستيدات الخضراء، وقدرة الأوراق على القيام بعملية التمثيل الضوئي، وعاملاً محدداً لصحة النبات العامة

والأداء الفيزيولوجي [37]، علاوة على ذلك، فإن دراسة أصبغة التمثيل الضوئي، هو مؤشر مهم لشيخوخة الأوراق [31].

أفاد [47] و[30] أن نسبة الكلوروفيل a / b تتراوح بين 2.0 إلى 2.8 للنباتات المتكيفة مع الظل و 3.5 إلى 4.9 للنباتات التي تتكيف مع الظروف المشمسة. وفقًا لـ [26] فإن الكلوروفيل a هي الصبغة الرئيسية في الأوراق الناضجة والكلوروفيل b هي صبغة إضافية، وهي موجودة بنسبة حوالي 3 إلى 1 في أوراق العنب، وتكون نسبة الكلوروفيل a / b في الحد الأقصى في بداية التفتح الخضري، حيث يصل إلى 1/3، ثم تنخفض هذه النسبة مع تقدم نضج العناقيد، بينما قد تصل نسبة الكلورفيل / الكاروتين إلى 1/4 [22].

الكاروتينات هي مجموعة كبيرة من الأصبغة الحمراء أو الصفراء المحبة للدهون [33]. وقد تم العثور على الكاروتينات في جميع كائنات التمثيل الضوئي، وتساهم الكاروتينات في النظام الضوئي للنبات، فهي تقوم بحصاد الضوء عن طريق امتصاص الطاقة الضوئية في منطقة من الطيف المرئي يكون امتصاص الكلوروفيل فيها أقل [13]. وتوفر الكاروتينات الحماية من الضوء الزائد وإزالة السموم من الجذور الحرة والحد من تلف الأغشية [18].

لوحظ إن النتروجين المخزن يبنى أولاً في الجذور ثم الجذع فالقصبات، وعند تفتح البراعم يتحرك إلى الميرستيمات لإنتاج فروع جديدة وأوراق [46].

أوضح [16] أن هناك تراكماً واضحاً للنتروجين على هيئة أحماض أمينية في الجذور والسوق، استمر هذا التراكم حتى نهاية مرحلة تساقط الأوراق في صنف العنب Chenin blanc، وفي مرحلة التلون وحتى جني الثمار حصل تناقص للنتروجين أعقبه زيادة كبيرة في مرحلة ما بعد الجني، وأن 40 % من النتروجين الممتص في الصيف استهلك في بداية موسم النمو التالي.

تستهلك الشجيرة كميات كبيرة من الكربوهيدرات في مرحلة الإزهار وحتى نضج الحبات لتلبية حاجتها من المواد الغذائية في أجزائها المختلفة، إذ يبدأ انتقال نواتج عملية التركيب

الضوئي إلى الأجزاء السفلية للشجيرة (دوابر – قصبات – أذرع – جذع – جذور) عند مرحلة تكوين الورقة العاشرة ويزداد بصورة سريعة عند الإزهار [49]. وبعد عقد الثمار وحتى تلون الحبات فإن نواتج التركيب الضوئي تتحرك باتجاه قمة الفرع والعناقيد وبقية أجزاء الشجيرة، بينما في مرحلة تلون الثمار وحتى النضج فإن المستقبل الرئيسي للمواد الغذائية هي العناقيد، أما بقية أجزاء الشجيرة فتعد مستقبلاً ضعيفاً للمواد الغذائية، وبعد الجني فإن معظم نواتج عملية التركيب الضوئي تتحرك خارج الفرع باتجاه أماكن التخزين وهي الأنسجة الخشبية والجذور [25].

مبررات البحث

لوحظ عدم وجود قاعدة صحيحة لدى المزارعين في تحديد طول القصبات وعدد العيون الثمرية الواجب تركها على القصبة، وتحديد الحمولة التي تناسب قوة نمو الشجيرة، فيلجأ المزارعون في بعض المناطق إلى تقليم القصبات تقليماً قصيراً على أربع عيون، ظناً منهم بأن هذه الطريقة من التقليم تعطي عناقيد كبيرة، فينتج عن ذلك انخفاض كبير في الإنتاج، وظهور أفراخ صيفية قوية النمو تحمل عناقيد متأخرة، تكون هذه العناقيد صغيرة وضعيفة ولا تصل إلى مرحلة النضج.فضلاً عن قلة الدراسات المحلية التي تتناول تحديد محتوى الأوراق من الأصبغة النباتية، والتي تعد مؤشراً على تطور البلاستيدات الخضراء، وقدرة الأوراق على القيام بعملية التمثيل الضوئي، وعاملاً محدداً لصحة النبات.

كما لوحظ قلة الأبحاث التي تتناول محتوى القصبات من النتروجين والكربوهيدرات، حيث تعد نسبة C/N من أهم المؤشرات على صحة النبات وقدرته على ادخار المواد الغذائية، لما لها من تأثير مباشر على إنتاجية الشجيرة في السنة التالية، لذلك جاء هذا البحث للوقوف على هذه المشاكل وإيجاد الحلول المناسبة لها.

أهداف البحث

يهدف إلى دراسة تأثير:

1. اختلاف طول التقليم المتبع في إنتاج الشجيرة.

2. التقليم الشتوي في مساحة الورقة ومحتواها من الكلوروفيل والكاروتين.
3. التقليم الشتوي في نسبة الكربوهيدرات إلى النتروجين الكلي في القصبات.

مواد البحث وطرائقه

الموقع: نفذ البحث خلال موسمي (2018-2019 و2019-2020) في قرية الكفر بمحافظة السويداء، والتي تقع على ارتفاع 1475م عن سطح البحر، وتعد من أهم مناطق زراعة العنب في محافظة السويداء. تم تحليل التربة وإضافة الأسمدة الكيميائية (N-P-K) حسب الاحتياجات السمادية بمعدل (43.75-12.5-31.25 كغ/دونم) من اليوريا 46% وسوبر فوسفات 46% وسلفات البوتاسيوم 50% على التوالي. تتميز تربة هذه المنطقة بأنها طينية ذات محتوى قليل من المادة العضوية ومن النتروجين ومحتوى متوسط من البوتاسيوم، وذات محتوى جيد من الفوسفور. يبلغ متوسط الهطول المطري 450 مم، والزراعة مطرية، ويبين الجدول(1) الصفات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية للتربة.

الجدول (1): بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية لتربة الحقل*.

	العمق (سم)	عجينة مشبعة		غ/100 غ تربة		مغ/كغ		للتحليل الميكانيكي%		
		pH	EC	CaCo3	مادة عضوية	بوتاسيوم	فوسفور	رمل	طين	سلت
قبل التسمد	30-0	6.67	0.37	0.95	1.1	225.05	43.9	30	40	30
	60-30	6.35	0.32	0.95	0.9	222	44.1	28	44	28

يد										
بعد التسميد	30-0	6.66	0.38	0.95	1.16	515	121	30	40	30
	60-30	6.32	0.33	0.95	0.92	440	124	28	44	28

* أجريت التحاليل في مخابر دائرة الموارد الطبيعية-مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء.

المادة النباتية:

يعد العنب الحلواني من أصناف العنب الفاخرة في القطر، لما له من طعم مميز وعناقيد كبيرة، فضلاً عن قابليته الكبيرة للتخزين على الشجيرة لمدة قد تصل إلى ثلاثة شهور، بالإضافة إلى إمكانية تخزينه في وحدات التبريد لفترات طويلة مع احتفاظه بعناصر الجودة، مما يمكن المزارع من تسويقه في فترة خلو الأسواق من الأعناب.

أجريت الدراسة على صنف العنب حلواني، على شجيرات بعمر 20 سنة، مزروعة بأبعاد 4x4 م، متجانسة في قوة النمو، مرباة تربية عرائشية، وهي شجيرات ناتجة عن تجذير عقل الصنف نفسه وليست مطعمة. وتم إجراء القياسات والتحاليل الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية في مخابر مركز البحوث العلمية الزراعية في السويداء.

طرائق البحث: تم تقليم الشجيرات في فترة سكون العصارة واتباع التقليم المختلط (دابرة تقلم على عينين + قصبة تقلم حسب طول التقليم المطبق 5-7-9)، وذلك من خلال تطبيق المعاملات التالية:

1. المعاملة الأولى: تم ترك 14 قصبة/شجيرة، قلمت على 5 عيون، بحمولة 70 عين/الشجيرة.
2. المعاملة الثانية: تم ترك 14 قصبة/شجيرة، قلمت على 7 عيون، بحمولة 98 عين/الشجيرة.
3. المعاملة الثالثة: تم ترك 14 قصبة/شجيرة، قلمت على 9 عيون، بحمولة 126 عين/الشجيرة.

المؤشرات المدروسة

- **متوسط مساحة الأوراق الناضجة (cm^2):**

تم تقدير المساحة الورقية لخمس قصبات من كل شجيرة عن طريق أخذ ورقة مكتملة رقم (8–11) في مرحلة بداية النضج من كل قصبة حسب [42]. ثم حسب الوزن من خلال أخذ قرص من الورقة بقطر محدد ومن ثم وزنه، وتم حساب مساحة الورقة حسب معادلة [19] وهي:

مساحة الورقة (سم^2) = وزن الورقة كاملة (غ) x مساحة القصاصة المقطوعة من الورقة (سم^2)

وزن القصاصة المقطوعة من الورقة (غ)

- **تقدير الكلوروفيل والكاروتين الكلي في الأوراق:**

تم تقديره عن طريق أخذ خمس أوراق من كل شجيرة ولكل مكرر ومستوى تقليم من الورقة رقم (8–11) بالغة وتامة الاتساع، وتم تنظيف الأوراق بشكل جيد بمحلول صابون رغوي منظف، ثم تم طحن الأوراق بهاون صغير، وأخذ 0.2 غ من النسيج النباتي، وإضافة 10 مل من الأسيتون 80% تركت العينات لمدة (24–48) ساعة بمعزل عن الضوء في درجة حرارة الغرفة حتى تمام الاستخلاص، ثم تم تقدير الكلوروفيل بواسطة جهاز قياس الطيف الضوئي (Spectrophotometer) على أطوال موجات محددة وفق [10]:

$$\text{Chl. a } (mg.g^{-1}) = (12.7 \text{ X } OD_{663} - 2.69 \text{ X } OD_{645}) \text{ V}/1000.\text{W}$$

$$\text{Chl. b } (mg.g^{-1}) = (22.9 \text{ X } OD_{645} - 4.68 \text{ X } OD_{663}) \text{ V}/1000.\text{W}$$

$$\text{Total Chl } (mg.g^{-1}) = \text{Chl. a} + \text{Chl. b}$$

بينما تم تقدير الكاروتينات الكلية باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{Carotene } (mg.g^{-1}) = (4.695 \text{ X } OD_{480} - 2.88 \text{ X } (OD_{663} + OD_{645}) \text{ V}/1000.\text{W}$$

حيث: OD = الامتصاصية الضوئية عند طول موجة 663، 645، 480 نانو متر.

W = وزن النسيج النباتي الغض (غ).

V = الحجم الكلي للمستخلص النباتي (مل).

- **تقدير النسبة المئوية للكربوهيدرات والنتروجين في الطرود:**
  - **تحضير العينة النباتية:**

تم إزالة التراب عن القصبات بفرشاة ناعمة، وغسلت بمحلول الصابون الرغوي [5]، ثم بمحلول الكلور (0.1–0.3) % لمدة دقيقة واحدة لإزالة الشوائب العالقة، ثم غسلت بالماء [34] [36].

قطعت القصبات لتسريع تجفيفها [3]، ووضعت في فرن التجفيف على حرارة 65° م لمدة 24 ساعة، طحنت العينات، ثم أُخذ الوزن الجاف.

  - **تقدير الكربون في العينة النباتية:**

أُخذ (0.04–0.05) غ من العينة، ثم أُضيف 10 مل من محلول ديكرومات البوتاسيوم 1 نظامي و20 مل حمض الكبريت المركز، ثم وضع المحلول في أنابيب الهضم، وسخن ثم رفع قبل الوصول لدرجة الغليان، ثم برد وأضيف لها 200 مل ماء مقطر، ثم أضيف 4 نقاط من دليل الفروئين، ثم عايرنا بمحلول سلفات الحديدي 1 نظامي حتى تغير اللون من الأصفر إلى الأخضر الحشيشي إلى الأزرق إلى أن أصبح أحمر قرمزي، ثم سجل حجم سلفات الحديدي اللازم للمعايرة.

حضر بلانك (الشاهد) بوضع 10 مل ديكرومات البوتاسيوم و20 مل حمض الكبريت المركز، ثم عومل معاملة العينة من حيث التسخين والمعايرة، ثم سجل حجم سلفات الحديدي اللازم لمعايرة الشاهد.

إن محلول سلفات الحديدي عاير فقط الديكرومات الزائدة عن تفاعل الديكرومات مع الكربون العضوي في العينة:

الديكرومات المتفاعلة مع الكربون الموجود في العينة= الديكرومات الكلية المضافة – الديكرومات الزائدة عن التفاعل

نحسب أولاً عيارية سلفات الحديدي عن طريق معايرة البلانك وفق [41]:

ح X ع ديكرومات = ح Xع سلفات

عيارية Xميليمكافئ الديكرومات الزائدة = الحجم اللازم من سلفات الحديدي لمعايرة الديكرومات الزائدة في العينة السلفات الناتجة

ميليمكافئ من الكربون الموجود في العينة = ميليمكافئ الديكرومات الكلية (10) – ميليمكافئ الديكرومات الزائدة

$$C\ \% = \frac{\text{ميليمكافئات الكربون الموجودة في العينة} X \text{ الوزن المكافئ الكربون}}{\text{وزن العينة } X\ 1000} X\ 100$$

- **تقدير النتروجين الكلي بطريقة كلداهل:**

النتروجين الكلي هو عبارة عن مجموع النتروجين البروتيني والنتروجين غير البروتيني، وتعتبر طريقة كلداهل Kyeldahlهي الطريقة الأساسية المستخدمة في تعيين النتروجين الكلي في جميع المواد، حيث تم تعيين النتروجين الكلي بواسطة جهاز كلداهل [6].

يوزن 0.5 غ من العينة في أنبوب هضم، ثم يوضع 10 مل من محلول الهضم (10 مل حمض الكبريت المركز + 1 غ من مساعد الهضم)، ويضاف له 1 غ من حمض السلسيليك، يوضع الأنبوب على جهاز الهضم على حرارة 150مْ لمدة ساعة ثم على حرارة 420مْ لمدة ثلاث ساعات، ثم تبرد العينة ويضاف لها القليل من الماء المقطر، وتقرأ العينة على جهاز كلداهل [43] [44] .

- **كمية إنتاج الشجيرة (كغ):**

تم وزن العناقيد الناتجة من كل شجيرة (كغ) عند النضج الذي حدد عند وصول نسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار إلى 15% من كل شجيرة في كل مكرر ضمن كل معاملة.

التحليل الإحصائي:

نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات كاملة العشوائية، وتضمنت 3 معاملات، و3 مكررات، وضم كل مكرر 3 شجيرات

3*3*3= 27 شجيرة

تم تحليل التباين باستخدام one way ANOVA لحساب أقل فرق معنوي LSD5% لمقارنة المتوسطات لكل صفة مدروسة في الحقل، وتم استخدام برنامج GenStat 12 لتحليل النتائج.

النتائج والمناقشة

- **المساحة الورقية:**

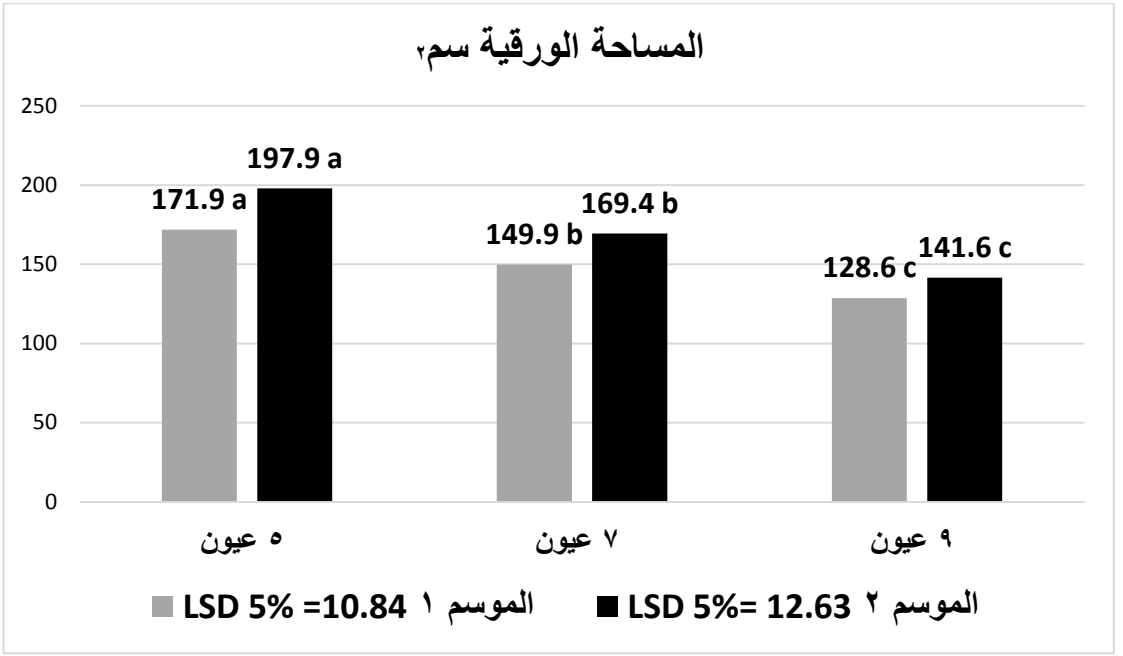
تعد المساحة الورقية من أهم المؤشرات المدروسة لمقارنة قوة نمو الشجيرات الناتجة عند معاملات التقليم المختلفة. حيث كلما زادت مساحة الأوراق على الشجيرات زادت قدرتها على تغذية العناقيد، وبالتالي الحصول على كمية إنتاج عالية من خلال زيادة وزن العناقيد، لأن الأوراق هي الأجزاء الخضرية المسؤولة عن عملية التركيب

الضوئي وبالتالي النسغ الذي يغذي العناقيد، ويعد التقليم من أهم العوامل المؤثرة في كمية إنتاج الشجيرة والمساحة الورقية ومحتوى هذه الأوراق من الأصباغ [38].

يشير الشكل (1) إلى تغيرات المساحة الورقية مع اختلاف مستوى التقليم المطبق خلال موسمي النمو 2018–2019 و2019–2020، فقد تفوقت معاملة التقليم بطول خمس عيون في موسمي النمو من حيث المساحة الورقية (الموسم الأول 171.9 سم$_2$ والموسم الثاني 197.9 سم$_2$)، وقد انخفضت عند التقليم الطويل بطول تسع عيون في الموسم الأول إلى 128.6 سم$_2$، وفي الموسم الثاني إلى 141.6 سم$_2$، بينما كانت المساحة الورقية في معاملة السبع عيون (الموسم الأول 149.9 سم$_2$، والثاني 169.4 سم$_2$، وكانت جميع الفروقات معنوية بين المعاملات، ويعود هذا الاختلاف إلى أنه عند التقليم القصير تتوزع كمية الغذاء الممتصة من قبل الجذور على عدد قليل من العيون، وبالتالي تتفتح هذه العيون معطيةً قصبات قوية النمو وطويلة وثخينة وتحمل عدداً كبيراً من الأوراق الكبيرة الحجم، وبالتالي تكون هذه القصبات أكثر قدرة على تغذية العناقيد، بالمقارنة مع التقليم الطويل حيث يتوزع الغذاء الممتص من قبل الجذور على عدد كبير من العيون، مما يؤدي إلى الحصول على قصبات ضعيفة تحمل عدداً أقل من الأوراق ذات مساحة ورقية منخفضة، ويتفق مع ما توصل إليه [23] عندما وجد أن زيادة عدد العيون المتروكة سواء على الشجيرات أو على القصبات أدى إلى زيادة عدد العيون المتفتحة وانخفاض القياسات الخاصة بمساحة الورقة.

في صنف العنب Tas_A_Ganesh تزداد المساحة الورقية كلما قلت الحمولة من العيون [40].

ازدادت في صنف العنب Superior المساحة الورقية كلما قصر طول التقليم المطبق، فقد تفوقت معاملة التقليم بطول 8 عين/ قصبة من حيث مساحة الأوراق الناتجة مقارنة بالتقليم الطويل بطول 12 عين/ قصبة [24].



الشكل (1) تغيرات المساحة الورقية للعنب الحلواني مع اختلاف مستوى التقليم المطبق خلال موسمي النمو (2018–2019، 2019–2020).

- **محتوى الأوراق من الكلوروفيل والكاروتين:**

يعد الكلوروفيل a وb أصبغة أساسية تقريباً لتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مختزنة. وتختلف كمية الإشعاع الشمسية التي تمتصها الورقة تبعاً لمحتواها من الأصبغة الضوئية، وبالتالي يمكن لمحتوى الكلوروفيل تحديد قدرة التمثيل الضوئي والإنتاج في الشجيرة [17] [21].

نلاحظ في الجدول (2) أن محتوى الأوراق من الأصبغة الضوئية يتغير تبعاً لطول التقليم المطبق، فخلال الموسم الأول ازداد محتوى الأوراق من الأصبغة الضوئية مع تناقص طول

التقليم، فقد كان هذا المحتوى في معاملة التقليم بطول خمس عيون (كلوروفيل a = 3.614 مغ/غ، كلوروفيل b = 2.098 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 5.917 مغ/غ، كاروتين = 1.421 مغ/غ)، وفي معاملة التقليم بطول سبع عيون (كلوروفيل a = 3.465 مغ/غ، كلوروفيل b = 1.992 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 5.524 مغ/غ، كاروتين = 1.387 مغ/غ)، بينما كان في معاملة التقليم بطول تسع عيون (كلوروفيل a = 3.15 مغ/غ، كلوروفيل b = 1.884 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 4.983 مغ/غ، كاروتين = 1.238 مغ/غ)، رغم انخفاض محتوى الأصبغة مع ازدياد طول التقليم إلا إن الفروقات لم تكن معنوية في الموسم الأول.

في الموسم الثاني تفوقت معاملتا التقليم بطول خمس وسبع عيون معنوياً من حيث محتوى الأوراق من أصبغة التمثيل الضوئي، فقد كان محتوى الأوراق من الأصبغة في معاملة الخمس عيون (كلوروفيل a = 3.953 مغ/غ، كلوروفيل b = 2.421 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 6.218 مغ/غ، كاروتين = 1.725 مغ/غ)، بينما انخفض هذا المحتوى قليلاً في معاملة السبع عيون فقد بلغ (كلوروفيل a = 3.714 مغ/غ، كلوروفيل b = 2.278 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 5.827 مغ/غ، كاروتين = 1.615 مغ/غ) دون وجود فروق معنوية بين المعاملتين. وقد كانت أخفض قيمة من محتوى الأصبغة عند التقليم الطويل بطول تسع عيون (كلوروفيل a = 3.441 مغ/غ، كلوروفيل b = 2.014 مغ/غ، كلوروفيل كلي = 5.415 مغ/غ، كاروتين = 1.438 مغ/غ)، بفرق معنوي عن باقي المعاملات.

يعود هذا الاختلاف إلى زيادة النمو الخضري في الشجيرات المقلمة تقليماً قصيراً وخصوصاً المساحة الورقية الناتج عن التغذية الجيدة للشجيرة نتيجة زيادة التمثيل الحيوي للأصبغة النباتية في أنسجة الورقة [14].

تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه [9] عندما توصل إلى تفووق الشجيرات ذات الحمولة المنخفضة من العيون (80 عين/الشجيرة) في نسبة الكلوروفيل التي بلغت 2.41 mg/g مقارنةً مع باقي المعاملات في الشجيرات المقلمة بطول (80-110-140 عين/الشجيرة) وكان الارتباط عكسياً بين محتوى الأوراق من الكلوروفيل وبين عدد العيون المتروكة، أي يزداد انخفاض محتوى الكلورفيل مع زيادة الحمولة من العيون.

كما لاحظ [8] أن مستوى التقليم 36 عين/الشجيرة تسبب في زيادة كبيرة في مساحة الورقة وإجمالي محتوى الكلوروفيل، في الشجيرات المقلمة وفق أربعة مستويات من الحمولة (36-44-48-64 عين/شجيرة)، وذلك في صنف العنب Mirane.

الجدول (2): تأثير طول التقليم في محتوى أوراق العنب الحلواني من الأصبغة الضوئية خلال موسمي نمو 2018–2019 و2019–2020.

	المعاملة	كلوروفيل a mg/g. F.W	كلوروفيل b mg/g. F.W	كلوروفيل كلي mg/g. F.W	كاروتين mg/g. F.W
الموسم الأول 2018–2019	5 عيون	3.614 a	2.098 a	5.917 a	1.421 a
	7 عيون	3.465 a	1.992 a	5.524 a	1.387 a
	9 عيون	3.150 a	1.884 a	4.983 a	1.238 a
	LSD 5%	0.56	0.243	1.141	0.2223
الموسم الثاني 2019–2020	5 عيون	3.953 a	2.421 a	6.218 a	1.725 a
	7 عيون	3.714 a	2.278 a	5.827 a	1.615 a
	9 عيون	3.441 b	2.014 b	5.415 b	1.438 b
	LSD 5%	0.267	0.194	0.4103	0.132

*الأحرف المختلفة ضمن كل عمود تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى 5 %.

- **النسبة المئوية للنتروجين الكلي:**

يبين الجدول (3) تفوق معاملة التقليم بطول خمس عيون من حيث نسبة النتروجين الكلي فقد بلغت (0.304%)، وكانت هذه النسبة (0.270%) في معاملة السبع عيون، بينما انخفضت إلى (0.256%) في معاملة التقليم بطول تسع عيون، وكانت جميع الفروقات معنوية بين المعاملات.

يعود هذا الاختلاف إلى زيادة المساحة الورقية للشجيرة والمحتوى النسبي للكلوروفيل، مما يشجع على زيادة امتصاص عنصر النتروجين من التربة لتلبية متطلباتها من هذا العنصر، فيزداد تراكمه في النبات على شكل بروتينات وأحماض أمينية تخزن في السوق والجذور والقصبات، استغلتها الشجيرة في موسم النمو الجديد [2].

- **النسبة المئوية للكربوهيدرات:**

نلاحظ في الجدول (3) انخفاض محتوى الكربوهيدرات الكلية في القصبات مع زيادة طول التقليم، فقد تفوقت معاملة التقليم بطول خمس عيون في النسبة المئوية للكربوهيدرات الكلية وبلغت (56.93 %)، بينما انخفضت هذه النسبة إلى (56.24 %) في معاملة التقليم بطول سبع عيون، وكانت أدنى نسبة في معاملة التسع عيون حيث بلغت (56.07 %)، وكانت جميع الفروقات معنوية بين المعاملات.

يمكن تفسير هذه النتائج بأنه في الشجيرات المقلمة تقليماً قصيراً يزداد النمو الخضري، فيزداد طول القصبات وثخانتها وعدد الأوراق والمساحة الورقية ويزداد محتوى أصبغة التمثيل الضوئي في الأوراق وخصوصاً الكلوروفيل، مما يشجع على زيادة نواتج التركيب الضوئي في الأوراق، فتزداد كمية الكربوهيدرات المصنعة والتي يستفيد منها النبات في عملياته الحيوية المختلفة وبناء الأنسجة، ويتم تخزين جزء من هذه الكربوهيدرات وتجميعها في القصبات للاستفادة منها خلال موسم النمو التالي [2].

- **نسبة الكربوهيدرات إلى النتروجين:**

تبين معطيات الجدول (3) زيادة نسبة C/N مع زيادة طول التقليم المطبق على الرغم من انخفاض محتوى كل مكون على حدة في هذا المستوى من التقليم، فقد تفوقت الشجيرات المقلمة تقليماً طويلاً بطول تسع عيون من حيث نسبة C/N وبلغت نحو (217.4)، بينما كانت هذه النسبة (208.3) في معاملة التقليم بطول سبع عيون، وكانت الأخفض في معاملة التقليم بطول خمس عيون (188.6) وكانت جميع الفروقات معنوية بين المعاملات.

يرجع سبب ارتفاع نسبة C/N في معاملة التقليم على تسع عيون بسبب انخفاض محتوى النتروجين في قصبات هذه المعاملة، فيعطي التقليم الطويل قصبات ضعيفة النمو ذات أوراق صغيرة قليلة المحتوى من الأصبغة النباتية أقل قدرة على القيام بعملية التركيب الضوئي، كما يخفض من قدرة الشجيرة على تكوين الجذور والشعيرات الجذرية الجديدة حيث يلعب احتياطي النتروجين المخزن في الجذور وأجزاء الخشب دوراً رئيساً في النمو الخضري

والجذري في الربيع [15]، وبالتالي انخفاض قدرة الشجيرة على امتصاص العناصر المغذية من التربة وتخزينها، وخاصة عنصر النتروجين.

إضافة إلى أن كثرة عدد العيون المحمولة على الشجيرات المقلمة تقليماً طويلاً تحتاج إلى كمية كبيرة من المواد الغذائية كي تستطيع إعطاء إنتاج جيد، فلا تستطيع الشجيرة تأمين الكمية الكافية من المواد الغذائية، لأن تخزين النتروجين في أعضاء الادخار الرئيسية (الجذور والجذوع والقصبات) يتم فقط بعد تأمين متطلبات النمو وإنتاج العناقيد، حيث يحدث التخزين عندما يتجاوز عرض الموارد الطلب عليها [50].

كما يعتمد تراكم الكميات الكبيرة للكربوهيدرات في أعضاء الادخار على سحب السكروز من أوراق التمثيل الضوئي وأجهزة التخزين الخشبية [22]، فتنخفض أيضا كمية الكربوهيدرات المخزنة في معاملة التسع عيون بسبب انخفاض كفاءة التمثيل الضوئي.

كما أن التقليم القصير على خمس عيون يؤدي إلى تكوين جذور وشعيرات جذرية جديدة أقوى وأكثر قدرة على امتصاص النتروجين من التربة وبالتالي تخزينه في أعضاء الادخار إما على شكل أحماض أمينية تكون قابلة للذوبان (كالأرجينين بشكل أساسي) أو مدمجة في البروتينات [48]، وبالتالي زيادة كمية الكربوهيدرات على شكل نشاء وانخفاض كمية السكريات القابلة للذوبان [39].

الجدول (3): تأثير طول التقليم في نسبة النتروجين والكربوهيدرات خلال موسمي النمو 2018-2019 و2019-2020.

المعاملة	% للنتروجين الكلي	% للكربوهيدرات الكلية	C/N
5 عيون	0.304 a	56.93 a	188.6 c
7 عيون	0.270 b	56.24 b	208.3 b
9 عيون	0.256 c	56.07 c	217.4 a
LSD 5%	0.00836	0.01414	5.78

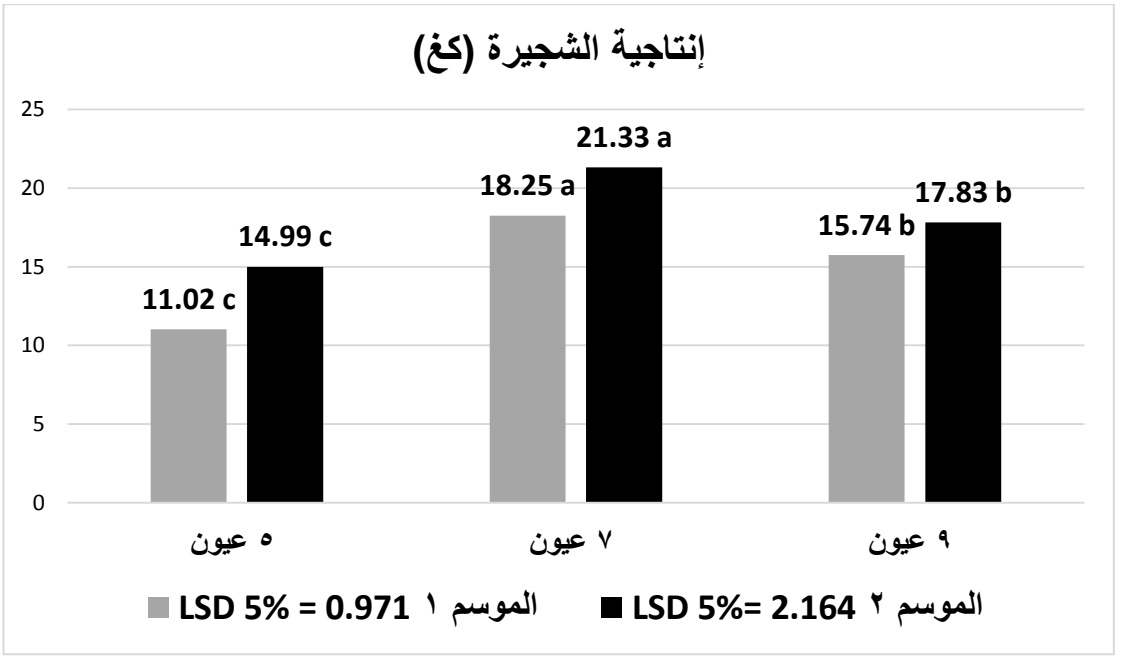
*الأحرف المختلفة ضمن كل عمود تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى 5 %.

- **كمية إنتاج الشجيرة (كغ):**

يبين الشكل (2) تغيرات كمية إنتاج شجيرة العنب خلال موسمي النمو 2018-2019 و2019-2020 مع اختلاف مستوى التقليم المطبق، فقد تفوقت معنوياً معاملة التقليم بطول سبع عيون من حيث وزن العناقيد المقطوفة في موسمي النمو (18.25، 21.33 كغ/شجيرة) على التوالي، فيما انخفضت كمية الإنتاج عند التقليم بطول خمس عيون إلى (11.02، 14.99 كغ/شجيرة) على التوالي، وكانت كمية إنتاج الشجيرات المقلمة بطول تسع عيون (15.74، 17.83 كغ/شجيرة) على التوالي، وقد كانت جميع الفروقات معنوية بين المعاملات.

يعود سبب ارتفاع كمية إنتاج الشجيرات المقلمة بطول سبع عيون إلى أن عملية التقليم تهدف إلى تحقيق توازن بين المجموع الخضري الممثل بالأوراق والمجموع الثمري، حيث تعمل الأوراق على تصنيع منتجات التمثيل الضوئي وتصديرها إلى العناقيد الزهرية التي تستهلك هذه المنتجات، وعند تحقيق هذا التوازن يتم المحافظة على أكبر عدد من العناقيد ضمن مواصفات جيدة [7] [11].

تتفق هذه النتائج مع [32] عندما تم التوصل إلى أن تفوق معاملة التقليم المتوسط بطول 6 عيون من حيث كمية إنتاج الشجيرة، وذلك في الشجيرات المقلمة بطول (4-6-8 عين/الشجيرة) في صنف العنب Navrang Pusa.



الشكل (2): تغيرات كمية إنتاج شجيرة العنب الحلواني مع اختلاف مستوى التقليم المطبق خلال موسمي النمو (2018–2019، 2019–2020).

الاستنتاجات:

- أدى التقليم القصير بطول خمس عيون إلى زيادة النمو الخضري للشجيرة على حساب كمية الإنتاج، حيث نتجت أوراق ذات مساحة كبيرة، ومحتوى أعلى من الكلوروفيل والكاروتين، بالمقارنة مع التقليم بطول سبع وتسع عيون.
- كانت الشجيرات المقلمةً بطول سبع عيون تحمل أوراقاً ذات محتوى عالٍ من الأصبغة النباتية، ونسبة وسطية من C/N، وكانت كمية إنتاجها أكبر من الشجيرات المقلمة بطول خمس أو تسع عيون.
- أعطى التقليم الطويل بطول تسع عيون قصبات ذات مساحة ورقية أصغر، ومحتوى كلوروفيل وكاروتين أقل، ونسبة C/N أعلى من التقليم بطول خمس أو سبع عيون، كما أعطى كمية إنتاج أعلى من التقليم بطول خمس عيون وأقل من التقليم بطول سبع عيون.

المقترحات:

اعتماد معاملة التقليم بطول سبع عيون في صنف العنب الحلواني، من أجل الحصول على أفضل كمية إنتاج، وتأمين محصول جيد للسنة التالية، في ظروف محافظة السويداء.

المراجع References

1. الديري، نزال. (1984). بساتين الفاكهة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، حلب، سورية. الصفحات: 124–127.
2. السعيدي، إبراهيم حسن. (2000). إنتاج الأعناب، الجزء الأول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق. الصفحات: 87–89.
3. القرواني، محي الدين؛ عجوري، عزيزة؛ الجاسم، فاطمة؛ قصاص، هناء؛ واعظ، أحمد. (2000). الخصوبة وتغذية النبات، القسم العملي، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، صفحة 7.
4. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2018). وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.
5. شامبان، هومر؛ برات، باركر. (1996). طرق تحليل التربة والنباتات والمياه، منشورات جامعة المختار، البيضاء، صفحة 410.
6. مطر، عبد الله؛ زيدان، علي. (1984). المدخل العملي لمقرر خصوبة التربة وتغذية النبات، مديرية الكتب والمطبوعات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، الجمهورية العربية السورية. الصفحة: 113.
7. Abd, EL – Wahab , W.A,S.M.Mohamed and R.S. EL – Gendy. (1997). Effect of summer pruning on bud beheviour and bunch characteristics of Thompson seedless grapevine. *Bull.Fac .Agric .Univ .Cairo* 48: 351 – 378.
8. Al-Atrushy, Sh.M.M. (2019). Effect of foliar nutrient application of micronutrients and canopy management on yield and quality of grapevine (*Vitis vinfera* L) cv. Mirane. Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 50(2): 626-637.
9. Al-bayati, J.N.AQ. (2020). Study of the effect of pruning level, growth regulator cppu and the addition of organic fertilizer on the characteristics of vegetative growth and leaf content of (k-p-n) for the grapes (*vitis vinifera* l.) var. olivette noier. Plant Archives. ISSN: 0972-5210. Vol. 20, Supplement 2, 2020 pp. 1981-1991.

10. Arnon, D.I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts: Polyphenoloxidase in Beta vulgaris. Plant Physiol, 24: 1–15.
11. Bavaresco, M. Gatti, S. Pezzutto, M. Fregonie, and F. Mattivi. (2008). Effect of leaf removal on grape yield, berry composition, and stilbene concentration. *Amer J. of Enol . Vitic*. 59(3):292-298.
12. Blankenship, R.E. (2014). Molecular mechanisms of photosynthesis. Wiley-Blackwell, Oxford. ISBN: 978-1-405-18976-7. P: 312.
13. Britton, G. (2008). Functions of intact carotenoids. Natural Functions. Birkhäuser Verlag, Basel. Vol. IV: pp. 189 – 211.
14. Carbonneau, A., Ojeda, H., Andara, C., Kraeva, E. & Deloire, A. (2002). Influence of pre- and postveraison water deficit on synthesis and concentration of skin phenolic compounds during berry growth of Vitis vinifera cv. Syrah. Am. J. Enol. Vitic. 53, 261-267.
15. Cheng, L.; Xia, G.; Bates, T. (2004). Growth and fruiting of young "Concord" grapevines in relation to reserve nitrogen and carbohydrates. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 129, 660-666.
16. Conradie, W. J. (1990). Distribution and translocation of nitrogen absorbed during late spring by two year old grape vines growing in sand culture. Am. J. Enol. Vitic. 41: 241- 250.
17. Curran PJ, Dungan JL, Gholz HL. (1990). Exploring the relationship between reflectance red edge and chlorophyll content in slash pine. Tree Physiol 7: 33–48.
18. Cuttriss, A. & Pogson, B., (2004). Plant pigments and their manipulation. CRC Press, Boca Raton. pp. 57-92.
19. Dvorinic, V. (1965). Lacrali practic de ambelo grafie, Ed. Didaticta sipedagic. Bucuresti. R.S. Romania (C.F. Alwan. 1986 M.Sc. Thesis, Mosul. University).
20. FAO (2007). Production Yearbook, vol. 39.
21. Filella I, Serrano I, Serra J, Peñuelas J. (1995). Evaluating wheat nitrogen status with canopy relfectance indices and discriminant analysis. Crop Sci 35: 1400–1405.
22. Keller, M. (2010). The science of grapevines. Anatomy and Physiology. Elsevier Edition. London. Acadmic press. ISBN: 9780080890487.P:400.
23. Khamis, A. Bakry, A. and Nasef , A .(2008). Growth, yield and fruit quality of two grape cvs in response to bud load and fruiting units length. Pp. 133-136.

24. Khamis, A. Atawia, A. El-Badawy, H and Abd El-Samea, A. (2017). Effect of Buds Load on Growth, Yield and Fruit Quality of Superior grapevines. Middle East Journal of Agriculture. Volume: 06 | Issue : 01. Pages:152-160.
25. Kliewer,W. M. (1982). How does a grapevine make sugar. Vinifera wine growers. J. 2: 80-96.
26. Gross, J., (1991). Pigments in vegetables: Chlorophylls and carotenoids. Van Nostrand, New York. ISBN: 978-4613-5842-8. P:6-9.
27. Hörtensteiner, S. & Kräutler, B. (2011). Chlorophyll breakdown in higher plants. Biochim. Biophys. Acta 1807, 977-988.
28. Mainland, CH. M. (2006). Horticulture information leaflets. Plant Pathology. Vol.55 No.4 pp.579 ref.4
29. Mesk, B. Shahar. B, O. Shapiro, A. Edan, Y. (2010). Grape clusters and foliage detection algorithms for autonomous selective vineyard sprayer. Intel Serv Robotics. 3:233-243.
30. Mittal, S., Kumari, N. & Sharma, V., (2011). Differential responses of seven contrasting species to high light using pigment and chlorophyll a fluorescence. J. Stress Physiol. Biochem. 7(2), 20-33.
31. Netto, A.T., Campostrini, E., De Oliveira, J.G. & Bressan-Smith, R.E., (2005). Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll a fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. Sci. Hortic. 104, 199-209.
32. Palanichamy, V. Jindal, P. C. and Room, S. (2004). Studies on severity of pruning in grapes (*Vitis vinifera* L.) CV. Pusa Navrang-A teinturier hybrid. Division of fruits horticultural technology. Indian agricultural research institute, New Delhi. 24(2):145-147.
33. Pfander, H., (1992). Carotenoids: An overview. Methods Enzymol. 213, 3-13.
34. Plank, C.O. (1992). Plant analysis reference procedures for the southern region of the United States. Southern Cooperative Series Bulletin. University of Georgia,Athens, GA. P: 368.
35. Popescu, M. & Popescu, G.C. (2014). Diurnal changes in leaf photosynthesis and relative water content of grapevine. Current Trends in Natural Sciences (CTNS) 3(6), 74-81.

36. Raven, P.H., Evert, R.F. & Eichhorn, S.E. (2005). Photosynthesis, light, and life. In Freeman. Biology of plants. Freeman W.H., New York. pp. 119-127.
37. Roper, T.R. (2001). Taking and interpreting soil and tissue samples. Dept. of Horticulture, University of Wisconsin-Madison. Wisconsin: Cranberry School, 2001. v.11, p.16-23.
38. Smart, R. Robinson, M. (1991). Sunlight into Wine: A Handbook for Wine grape Canopy Mnagement. Winetitles. Adeladide. 39:325-333.
39. Smith, J. P.; Holzapfel, B. P. (2009). Cumulative responses of semillon grapevines to late season perturbation of carbohydrate reserve status. Am. J. Enol. Vitic. 60, 461-470.
40. Somkuwar, R. Taware, P. Bondage, D. Nawale, S. (2012). Influence of shoot density on leaf area, yield and quality of Tas-A-Ganesh grapes (*Vitis vinifera* L.) grafted on Dog Ridge rootstock. International Research Journal of Plant Science (ISSN: 2141-5447) Vol. 3(5) pp. 94-99.
41. Tendon, H.L.S. (2005). Methods of analysis of soils, plants, waters and fertilizers. Fertilization development and consultation organization, New Delhi. India. 110048. India. P: 01-20.
42. Todorov, D., Alexieva. (1998). Effect of Putrescine, 4-PU-30, and Abscisic Acid on Maize Plants Grown under Normal, Drought, and Rewatering Conditions. Journal of Plant Growth Regulation volume 17, pages197–203.
43. Van Schouwenberg, J.C.H. and I. Walinge. (1973). Method of analysis for plant material. Agriculture University, Wageningen, the Netherlands. Vol. 12, No. 1, p. 330-337.
44. Walsh, L.M. and J.D. Beaton, eds. (1973). Soil testing and plant analysis. Soil Sci. Soc. Of America, Madison, USA. Pp: 512.
45. Warren, P.L., (2013). Landscape vines for Southern Arizona. The University of Arizona, College of Agriculture and Life Sciences - Cooperative Extension. Tucson, Arizona, USA. Publication number: AZ1606. Pp: 11.

46. Wermelinger, B. (1991). Nitrogen dynamics in grapevines. Physiology and modeling. Intl. Symp. Nitrogen in Grapes and wine. Am. Soc. Enol. Vitis: 23-31.
47. Willows, R.D., (2004). Plant pigments and their manipulation. CRC Press, Boca Raton. pp. 23 – 57.
48. Xia, G.; Cheng, L. (2004). Foliar urea application in the fall affects both nitrogen and carbon storage in young "Concord" grapevines grown under a wide range of nitrogen supply. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 129, 653-659.
49. Yang, Y.S and Y. Hori. (1979). Studies in retranslocation of accumulative assimilates in " Delware" grape vines. I. Retranslocation of C14 assimilates in the following spring after C14 feeding in summer and autumn. Tohoku. J. Agric. Res. 30: 43-56.
50. Zapata, C.; Deléens, E.; Chaillou, S.; Magné, C. (2004). Partitioning and mobilization of starch and N reserves in grapevine (Vitis vinifera L.). J. Plant Physiol. 161, 1031-1040.