مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

الظروف الميتيورولوجية وإنتاجية العنب vitis vinifera في سورية

الدكتور أدهم جلب*

(تاريخ الإيداع 16 / 1 / 2008. قبل للنشر في 2008/4/22)

□ الملخّص □

دلت نتائج الدراسة وجود تراجع معدل إنتاجية شجرة الكرمة في حلب وحمص والسويداء بلغ على التوالي (2.0808 – ، 0.1071 – ، 2.488 –) وتزايد في حماه بلغ (0.3648) كغ/ شجرة .

تفاوتت التراكمات الحرارية الفعالة خلال موسم نمو الكرمة في كل منطقة من المناطق الأربع وبقيم بلغت (2863.6 ، 2793.8 ، 2539.8 ، 2212.4 درجة نمو يومية) في حماه ، حلب ، حمص ،السويداء على التوالي.

أيضاً وضحت نتائج معادلات اتجاه التغير (الترند) وجود زيادة في التراكمات الحرارية الفعالة خلال موسم نمو العنب في حلب وحماه وحمص وتراجع في السويداء .

أخيراً ربطت معادلات الانحدار المتعدد بين إنتاجية الكرمة وأهم أربع عناصر مناخية مؤثرة خلال مراحل نمو العنب في كل منطقة من المناطق الأربع المدروسة .

الكلمات المفتاحية : الكرمة – الاحتياجات الحرارية – الإنتاجية – الظروف المناخية – الانحدار المتعدد .

* أستاذ – قسم الحراج والبيئة – كلية الزراعة –جامعة تشرين –اللاذقية – سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (30) العدد (2) 2008
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (30) No. (2) 2008

Meteorological Conditions and Productivity of *vitis vinifera* in Syria

Dr. Adham Jalab*

(Received 16 / 1 / 2008. Accepted 22/4/2008)

□ ABSTRACT □

The results of this study clearly indicate that the average of *vitis vinifera* productivity has decreased during the research period in Aleppo, Homs, and Sweida by (-2.0808,-0.1071,-2.488 kg/tree), respectively , and has increased in Hama by (0.3648 kg/tree). The effective thermal accumulation during the growing season of *vitis vinifera* in each area reaches (2863.6,2793.8,2539.8,2212.4 G.D.D.) in Hama, Aleppo, Homs and Sweida, respectively. The results of Trend have demonstrated an increase in the effective thermal accumulations during growing season of the grapes in Aleppo, Hama, and Homs, and a decrease in Sweida. Finally, the multi-slope equation has attributed the productivity of grapes to the four most important climatic conditions affecting grapes during the growing stages in each of the four areas.

Keywords: vitis vinifera(Grapes) , productivity, climaticl conditions, regression, correlation.

***Professor, Department of Forestry and Ecology, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria .**

مقدمة:

الكرمة نبات عرائشي معّمر يمكن أن يصل عمره إلى عشرات السنين ، تتبع تصنيفياً العائلة العنبية Vitaceae وتنتمي إلى شعبة مغطّاة البذور Angiospermae وصف ثنائيات الفلقة Dicotiylidones ورتبة Ramnales التي تضم حوالي 14جنساً تحوي 968 نوعاً .

تنمو النباتات البرية التابعة للعائلة العنبية في المناطق الرطبة لدلتا الأنهار ومنحدرات الجبال في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية والمعتدلة الدافئة .

نباتات هذه العائلة ذات سوق قوية متسلقة وقليلاً ما تكون عبارة عن شجيرة قائمة بذاتها متساقطة الأوراق كما في الجنس Vitis و Ampelopsis أو غير متساقطة الأوراق كما في Cissus .

الأزهار توجد في عناقيد، والأزهار صغيرة الحجم مخضرّة اللون إمّا أن تكون خنثى أو مذكّرة أو مؤنثة أو مؤنثة وظيفياً والنباتات إما أحادية أو ثنائية المسكن [4,5,6].

يختلف موعد الإزهار حسب الظروف المناخية وطبيعة الصنف والأصل والتربة وتستمرّ فترة الإزهار من 8-14يوماً في الأصناف المبكرة وقد تصل إلى 3أسابيع .

الأهمية الاقتصادية للكرمة:

تتجلى أهميتها من خلال ما تتميز به من صفات أهمها :

- قدرتها العالية على استخدام الطاقة الشمسية .
- قدرتها على النمو والإنتاج في مدى واسع من الأراضي .
- مقاومتها العالية نسبيّاً للجفاف وسهولة إكثارها بالعقل .
- سرعة وصولها إلى مرحلة الإثمار .
- تعطي المزارع المثمرة محصولاً عالياً ومنتظماً يبلغ أحياناً 50-60 طن/هكتار سنوياً.
- القيمة الغذائية والطبية لثماره بالإضافة إلى توفر الظروف الملائمة (الظروف المناخية – التربة الملائمة – توفر مياه الري بكميات كافية لوجود الأنهار) وتوفر اليد العاملة والإقبال على استهلاك العنب كمادة متعّددة الأغراض (عنب طازج ، مجفف ، مشروبات ، معلبات) .

لكلّ هذه الأسباب لقيت زراعة العنب اهتماماً كبيراً في القطر العربي السوري حيث تبلغ المساحة المزروعة بالعنب حوالي 106آلاف هكتار من الأصناف المائدية التي تعطي إنتاجاً جيداً ذا نوعيّة عالية .

تحتل زراعة العنب في سورية المرتبة الأولى من بين الأنواع المثمرة من حيث الإنتاج (306377) طن والمرتبة الثانية من حيث المساحة (53977) هكتار بعد الزيتون حسب إحصائية العام (2005) .

وقد تطّورت زراعة العنب في سورية كثيراً خلال السنوات العشر الأخيرة نظراً للاهتمام المتزايد بها من قبل الدولة والمزارع عن طريق إدخال تقنيات زراعية متطّورة كعمليات الخدمة الآلية (مكننة الزراعة) واستعمال الأصول المقاومة والأصناف غزيرة الإنتاج وذات المواصفات العالية الجودة، وإدخال طرق تربية حديثة (أسلاك وعرائش) .

وتطبيق طرق ريّ متطوّرة (الري بالرذاذ والتنقيط) إضافة إلى زيادة العناية والاهتمام بعمليات خدمة هذه الشجرة. أهم مناطق زراعة العنب في سورية هي حلب – حمص– السويداء – حماة– دمشق– طرطوس– إدلب .

الشروط البيئية المناسبة لزراعة الكرمة:

يعدّ العنب بمختلف أنواعه وأصنافه من النباتات المحبة للدفء؛ لذلك فهو يزرع في المناطق ذات المناخ المعتدل والدافئ من العالم.

تعدّ سوريّة والبلاد العربية الواقعة بين خطيّ العرض (25–40)درجة شمال خط الاستواء أحسن منطقة طبيعية لزراعة الكرمة من حيث الصفات الحرارية والصفات الطبيعية للتربة اللازمة لحياة الكرمة ، وتعدّ من أجود مناطق العالم بهذه الزراعة؛ لذا تصلح فيها زراعة الكرمة من شمالها إلى جنوبها ومن شرقها إلى غربها [4].

A. العناصر المناخية:

1– الحرارة:

تعدّ درجة الحرارة أهم العناصر المناخية التي تحدد نجاح زراعة العنب كما تعد درجة حرارة التربة من العناصر المهمة التي تؤثر مع حرارة الهواء على نمّو العنب وإنتاجه.

الحد الأدنى لنجاح زراعة العنب من درجات الحرارة الفعالة هو 2500 درجة نمو يومية للأصناف المبكرة جداً والمبكرة أما الحد الأقصى لزراعة العنب فهو 4500–5000 درجة نمو يومية . [1,5].

للحصول على نمو طبيعي وإنتاج وفير عالي الجودة لابد من توفير مستوى معين من درجات الحرارة لكلّ مرحلة من مراحل النمو المختلفة، وتختلف درجة الحرارة اللازمة لبدء النمو في الأجزاء المختلفة لنبات العنب فالجذور تبدأ نشاطها عند 7.2–8.7 درجة مئوية ، والبراعم تتفتح عند 12–18درجة مئوية ، والدرجة المثلى لنمو الأفرع تتراوح ما بين 25– 30 درجة مئوية وهي نفس الدرجة اللازمة والمناسبة لتكوين البراعم والنمو السريع لجمع أجزاء النبات ، وفي مرحلة الإزهار يجب ألاّ تقل درجة الحرارة عن 15 درجة مئوية لتكتمل عملية الإخصاب.

أما عقد الثمار فيتم ما بين 20– 25 درجة مئوية ، وفي مرحلة النضج تؤثر درجة الحرارة تأثير ملحوظ على كمية المحصول ونوعّيته حيث تحدث العمليات الفيزيولوجية كالتمثيل الضوئي والتنفس بكفاءة عالية عند 28– 32 درجة مئوية مما يساعد على تراكم السكّريات في الحبّات وانخفاض نسبة الحموضة ويزداد تكوين المواد المكسبة للنكهة واللون [9,2,1].

أما حرارة التربة فلها أهمية كبرى حيث يتوقّف عليها حفظ المجموع الجذري في فصل الشتاء واستمرار نشاطه بالإضافة إلى نموّه وتطوّره ، كما أنّ سريان العصارة يتوقّف على حرارة التربة، وقد وجد أنّ درجة الحرارة المثلى في التربة لجعل نمو الجذور نشطاً هي 28– 32 درجة مئوية ، كما دلّت التجارب أنّ درجة الحرارة المئوية (6-,5–) تعدّ خطرة لجذور العنب الأوربي وأنّ انخفاض الحرارة إلى (20 –) درجة مئوية يؤدّي إلى موت النبات[1] .

2–الرطوبة:

يعدّ العنب من النباتات المقاومة للجفاف؛ لقوة مجموعه الجذري، وتغلغله إلى أعماق كبيرة، إلا أنّه لا يمكن الحصول على إنتاج ثمري كبير إلا بتوفر رطوبة كافية في التربة ، وإلا انخفض التمثيل الضوئي والنمو وتأخر نضج الطرود والحبات وأصبحت الثمار صغيرة قليلة الحلاوة أمّا زيادة الرطوبة عن الحدّ اللازم فتؤدّي إلى إبطاء نمو المجموع الجذري وموته، بسبب نقص الأكسجين مما يضعف النبات ويصبح أكثر عرضة للإصابة بالآفات وأكثر حساسية لانخفاض درجة الحرارة شتاءً[5,6,7,9].

يمكن زراعة الكرمة مطريا في المناطق الدافئة التي تتراوح فيها كمية الأمطار من 500إلى600 ملم سنوياً على الأقل شرط أن تتوزّع الأمطار على مدار السنة، وأن تكون التربة عميقة ذات قابلية لحفظ هذه الكمية من الماء. وتزرع في المناطق الباردة بتوفّر مجموع مطريّ يتراوح بين 300– 375 ملم سنوياً .

في المناطق الجافة التي يقلّ فيها ماء الري أو كميات الأمطار مع تركيزها في الشتاء فقط يمكن عن طريق الري تعويض النقص في الرطوبة ، أما إذا ازدادت الأمطار عن 900 ملم عندئذ يزداد خطر التعرية وتنتشر الأمراض الفطرية وإذا قلت عن 450ملم سنوياً و300ملم خلال فترة النمو الخضري يجب القيام بعملية الري حسب الاحتياج المائي ، وتكون هذه المتطلبات عظمى في طور النمو الخضري والثمري و قليلة وقت التزهير ثم تزداد في طور نمّو الحبّات من جديد وتنخفض في وقت نضج الحبّات والتخشب [2,3,6].

لتحديد إمكانية الزراعة المطرية للعنب يستعمل الدليل الحراري المائي الذي يبين التناسب بين مجموع الأمطار الساقطة في المنطقة خلال فترة النمو الخضري ومجموع درجات الحرارة في الفترة نفسها مضروبة ب10حسب [1964 branaseta]

$$HI = \frac{Pmm}{\sum T} \times 10$$

يمكن زراعة العنب بصورة بعلية في المناطق التي يكون فيها هذا الدليل أكثر من 0.6 ولا يزيد عن 2.5 ويتم الحصول على إنتاج عالٍ ذي نوعية جيدة عندما تكون قيمة الدليل بين 0.7– 1.5 والإنتاج ذا النوعية المتوسطة2.5.

تعد الرطوبة النسبية أحد العناصر المهمّة في إنتاج العنب والحد الأدنى المناسب في أثناء مرحلة النمو الخضري 15– 20% أما الدرجة المثالية فهي 60– 70%، وعند زيادتها بوجود درجات الحرارة المناسبة فإنها تساعد على انتشار الأمراض الفطرية .

يلاحظ أنّ الأمطار في بداية موسم النمو تجعل السيطرة على الأمراض صعبةً وخلال فترة الإزهار تجعل عقد الثمار ضعيفاً ، أما سقوطها خلال فترة النضج وموسم الجمع فإنها تلحق أضراراً كبيرة بالمحصول نتيجة تعفن الثمار [7,3,9].

3– الرياح:

تسبب الرياح الشديدة تأثيرات ضارة لأشجار العنب ولاسيّما في السنوات الأولى من عمرها ، حيث تسبب أضرار ميكانيكية ولاسيّما إذا كانت الرياح محملة بالرمال وتسبب أضراراً فيزيولوجية مثل زيادة النتح في الأوراق وتناقص كفاءة التمثيل الضوئي نتيجة اختلال التوازن المائي في الأوراق [1,6].

تسبب الرياح الشديدة تساقط الثمار وتمزق الأوراق وإذا زادت سرعتها عن 15– 20 م/ثا تؤدي إلى قلع الأشجار ذات المجموع الجذري الضعيف؛ لذلك يفضل عدم زراعة العنب في الجهات المعرّضة للرياح الشديدة والعناية بمصدّات الرياح .

ومن التأثيرات الإيجابية للرياح المعتدلة على نبات العنب سرعة جفاف العناقيد والأوراق بعد تساقط الأمطار في المناطق الممطرة صيفاً ، وتحسين التهوية بالمزرعة مما لا يترك فرصة لانتشار الأمراض الفطرية، كما تشجع على حدوث التلقيح الخلطي وتضمن وجود تيار مستمر من غاز ثاني أكسيد الكربون الداخل إلى الورقة .

أما التأثير الضار للرياح الشديدة على مزارع العنب فهو تكسير الأفرع حديثة النموّ وتساقط الأزهار ،ويزداد الضرر عند ارتفاع الحرارة وهبوب رياح ساخنة فيما إذا استمرت لمدة طويلة في أثناء مرحلة نضج الحبات من نضجها وامتلائها وتقلل من نوعية الحبات كما تسبب إزالة الطبقة الشمعية المغطية لسطح الحّبات مما يزيد من تعريضها للإصابة بلفحة الشمس [1,2,6,3] .

4- تأثير الضوء:

إنّ الضوء شرط مهم وأساسي لإتمام عمليات النمو والتطور ، والإضاءة الجيدة والمباشرة عنصر أساسي لنجاح زراعة الكرمة وعدم وجود الضوء الكافي يعيق نضج الثمار ويؤثّر على تركيز السكريات وبالتالي على قيمتها الاقتصادية، لذلك يجب زراعة الكرمة في المواقع المعرضة للشمس وتجنّب المواقع والسفوح الشمالية المظللة.[,1,3].

B. الارتفاع عن سطح البحر:

بشكل عام وبرغم عدم وجود دراسات في بلادنا حول تأثير الارتفاع عن مستوى سطح البحر على زراعة الكرمة فمّما لاشكّ فيه أنها يمكن أن تنجح في سورية من مستوى سطح البحر وحتى ارتفاع يزيد على 1000 م ولكن هذا النجاح يتفاوت من صنف إلى آخر وذلك حسب احتياجات الصنف الحرارية [5,7].

C. التربة:

تتلاءم الكرمة مع مختلف أنواع الترب لكن مستوى نموها وإثمارها يتفاوت تبعا لذلك .وتعدّ التربة الرملية الطينية أفضلها والكرمة المزروعة في هذه الترب تكون أكثر مقاومة لحشرة الفلوكسيرا.

تزرع الكرمة في الغالب زراعة بعلية لذلك من الأفضل أن تتميز التربة بالقدرة على تخزين المياه فترة طويلة .وإذا تمّت الزراعة في تربة أقلّ قدرة على الاحتفاظ بمياه الأمطار الشتوية فمن المفضل اللجوء إلى عمليات الري التكميلي [6,1,2,9].

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى توضيح مقدار ونوعية ومواعيد تأثير أهم العناصر الميتيورولوجية في إنتاجية الكرمة في مناطق زراعتها الرئيسة (حلب ، حمص ، حماة ، السويداء) خلال الفترة 1981-2002 .

وتحديد درجة ملاءمة السنوات المدروسة لإنتاجية الكرمة تبعاً لظروف الطقس السائدة إضافة إلى التنبؤ عن الإنتاجية باستخدام بعض العناصر الميتيورولوجية في المناطق المدروسة .

طريقة البحث ومواده:

- استند البحث إلى معطيات ميتيورولوجية شهرية ويومية للعناصر الآتية [الحرارة الصغرى – الحرارة العظمى – الرطوبة النسبية(%) – الأمطار (مم)] وشهرية فقط لعناصر [التبخر – الحرارة الجافة (بالدرجة المئوية) – سرعة

الريـــاح(م / ثـــا)] لمنـــاطق الدراســـة(حلـــب، حمـــص، حمـــاة، الســـويداء)خلال الفتـــرة مـــن (1981-2002) تم الحصول عليها من المديرية العامة للأرصاد الجوية في دمشق .

الجدول رقم (1) يبين الموقع الجغرافي لمناطق زراعة الكرمة المدروسة وفترة الدراسة [8].

المؤشرات / المحطة	خط العرض	خط الطول	الارتفاع عن سطح البحر (متر)
حلب	36˚11´	37˚13´	392
حمص	34˚45´	36˚43´	487
حماة	35˚08´	36˚45´	316
السويداء	32˚42´	36˚35´	1010

كما تمّ الحصول على معطيات الإنتاجية السنوية لشجرة الكرمة في المناطق الأربع المدروسة وللفترة (1981–2002) من المجموعة الإحصائية السنوية للجمهورية العربية السورية الصادرة عن وزارة الزراعة – لتحليل هذا الكم من المعطيات المتيورولوجية والإنتاجية تمّ استخدام برنامج Excel والطرق الإحصائية المناسبة لمثل هذه الدراسات ومنها :

المتوسط الحسابي x ، الانحراف المعياري SD ، معامل التغير CV% ، لكل العناصر الميتيورولوجية ولعنصر الإنتاجية .

- تم حساب التراكمات الحرارية الفعّالة والنشطة في كلّ من المناطق الأربع المدروسة وخلال فترة النمو الممتدة من (21 آذار – 10 تشرين الثاني) وخلال كّل مرحلة من مراحل النمو الفينولوجية للكرمة خلال الفترة من (1981–2002) .
- تم تحديد درجة ملاءَمَةِ ظروف الطقس لزراعة الكرمة بحسب قيم ±Δ (انحراف الإنتاجية الحقيقية عن خطّ الاتجاه %) في مناطق الدراسة وخلال الفترة(1981– 2002) .
- تم حساب قيم الدليل الحراري المائي لتحديد مدى ملاءَمَةِ كل من المناطق المدروسة لزراعة الكرمة مطريا لكل سنة من سنوات الدراسة .
- تمت مقابلة المراحل الفينولوجية لنمو الكرمة مع المعدلات الشهرية للعناصر الميتيورولوجية الآتية (الحرارة – الأمطار – الرياح – الرطوبة النسبية) في المناطق المدروسة وخلال الفترة (1981– 2002) .
- تم حساب معامل الارتباط البسيط[15] بين إنتاجية الكرمة في المناطق الأربع خلال فترة الدراسة والعناصر الميتيورولوجية ذات التأثير الممكن مرجعيا خلال مراحل نمو العنب التي بلغت 44 عنصراً وهي مدرجة في الجدول (2) :

الجدول رقم (2) العناصر الميتيورولوجية المؤثرة على إنتاجية العنب

العنصر	الفترة المدروسة
1.الأمطار	1. كانون الأول 2. كانون الثاني 3. شباط 4. آذار 5. (آذار ونيسان) 6. تشرين (أول + ثاني) 7. تشرين أول +تشرين ثاني) + كانون أول + كانون ثاني

	+ شباط 8. موسم النمو (21آذار – 10 تشرين الثاني)
2.الرطوبة النسبية	1. فترة الإزهار(6 حزيران– 10 آب) 2. فترة النضج (10 آب – 10 تشرين الثاني) 3. موسم النمو (21آذار – 10 تشرين الثاني).
3. الحرارة الجافة	1. فترة الإزهار 2. فترة النضج 3. موسم النمو .
4. الحرارة العظمى	1. النضج الكامل (25 أيلول – 10 تشرين الثاني) 2. بدء النضج (10 آب – 25 أيلول) 3. موسم النمو .4. الحرارة > 15 خلال فترة الإزهار .
5. الحرارة الصغرى	1. فترة الإزهار 2. موسم النمو
6.سرعة الرياح	1.أيار 2. حزيران 3. تشرين أول 4. حزيران وتموز 5.آب وأيلول 6. موسم النمو بالكامل
7. التراكمات الحرارية الفعالة والنشطة	1. مراحل نمو الكرمة (جريان النسغ – تفتح البراعم – الإزهار – بدء النضج – النضج الكامل) . 2. كامل موسم النمو
8. الدليل الحراري المائي	1. لكل موسم من المواسم الزراعية
9.التبخر	1.فترة تفتح البراعم 2. فترة الإزهار 3.فترة النضج 4. تموز 5. آب

ولأن العناصر الميتيورولوجية لا تؤثّر بصورة منفردة على إنتاجية العنب وإنما بصورة مجتمعة وذلك ضمن الحالة الجوية التي تكون سائدة خلال كل فترة زمنية من مراحل النمو المختلفة ، لذلك لابد من دراسة معادلات الارتباط المتعدد في المناطق المدروسة لأكثر العناصر الميتيورولوجية تأثيراً على إنتاجية العنب تلك التي حصلنا عليها من دراسة الارتباط البسيط وفق الشكل الآتي:

$$y = a + b1x1 + b2x2 + ... + bnxn$$

حيث : y : إنتاجية الكرمة .

x: العناصر الميتيورولوجية المدروسة

a : قيمة ترتيب نقطة تقاطع المستقيم مع محور العينات .

b : قيمة ميل المستقيم أو معامل الانحدار.

النتائج والمناقشة:

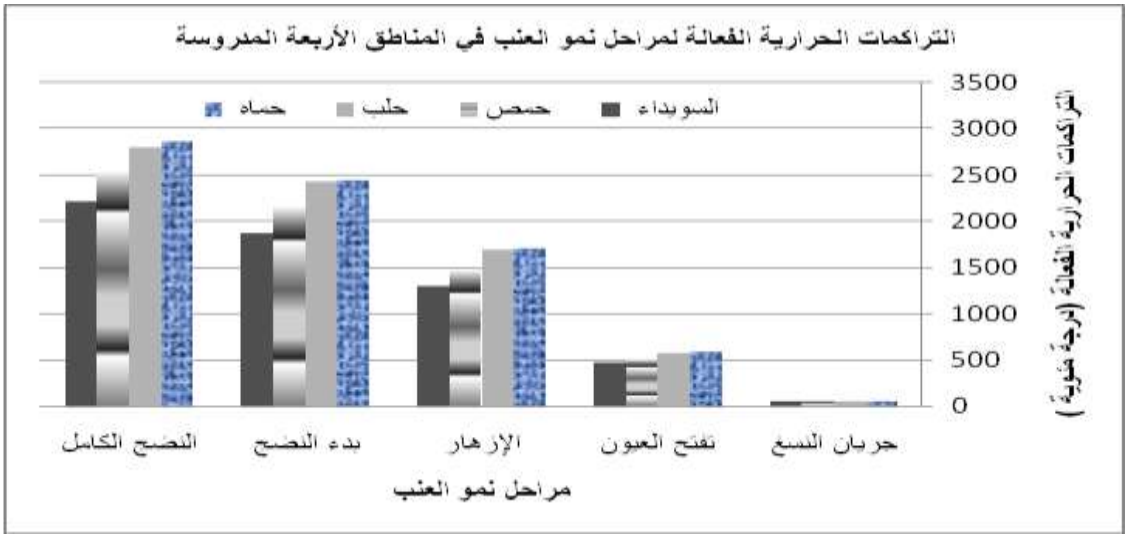
يعدّ عنصر الحرارة من أهم العناصر الميتيورولوجية المؤثرة على نجاح زراعة العنب ، وتختلف درجات الحرارة التي تحتاجها شجرة العنب باختلاف مراحل النمو ، كما أنّ التراكمات الحرارية في أثناء فترة النضج يكون لها تأثير

على جودة عنب المائدة ، والعنب المستعمل في صناعة النبيذ [13, 9,4] . بدراسة التراكمات الحرارية الفعالة خلال مراحل نمو العنب تبين وجود فروق متباينة بين المحطّات الأربع، كما هو موضح في الجدول (3) والشكل (1) .

الجدول رقم (3) معدل التراكمات الحرارية الفعالة خلال مراحل نمو العنب مع الانحراف المعياري sd ومعامل التغير cv% في المناطق الأربع خلال فترة الدراسة

المنطقة / مراحل النمو	حماه			حلب			حمص			السويداء		
	المعدل $\sum \bar{t}$	sd	cv%	المعدل	sd	cv%	المعدل	sd	cv%	المعدل	sd	cv%
جريان النسغ	54.1	28.4	52.5	48.1	27.6	57.4	46.4	23.9	51.6	47.8	29.8	62.3
تفتح العيون	534.6	72.9	13.6	524.0	56.5	10.8	469.4	61.6	13.1	419.3	68.0	16.2
الإزهار	1119.2	136.1	12.2	1115.4	59.9	5.4	966.2	59.8	6.2	828.7	64.6	7.8
بدء النضج	734.3	51.4	7.0	747.4	43.7	5.8	682.6	37.2	5.5	570.7	88.4	15.5
النضج الكامل	413.3	54.0	13.1	384.7	52.6	13.7	381.6	48.7	12.8	346.0	75.9	21.9
كامل موسم النمو	2863.6	239.2	8.4	2793.8	139.7	5.0	2539.8	158.6	6.2	2212.4	168.7	7.6

حيث يتضح وجود فروق بين المراحل الفينولوجية في احتياجاتها من الحرارة الفعالة وأنّ مرحلة الإزهار هي الأكثر تطلّباً للحرارة الفعالة تليها مرحلة بدء النضج ، كما يلاحظ بأن التراكمات الحرارية الفعالة خلال كامل موسم النمو في حماه هي الأكبر وفي السويداء هي الأصغر وبقيم بلغت على التوالي (2863.6 و 2212.4) ، كما يلاحظ تقارب التراكمات الحرارية في كلّ من حماه وحلب خلال مراحل النمو المختلفة، كذلك فإن استقرارية التراكمات الحرارية الفعالة في مختلف المناطق هو أعلى في مرحلتي الإزهار وبدء النضج حيث إنّ قيم معامل التغير (cv%) هي أقلّ من باقي المراحل .



الشكل رقم (1) التراكمات الحرارية الفعالة خلال مراحل نمو العنب في المناطق الأربع المدروسة

يظهر الشكل (1) أنّ المناطق الأربع المدروسة تتباين في تراكماتها الحرارية الفّعالة مراحل النمو المختلفة خلال موسم النمو كاملاً وهي كذلك وفق الترتيب التنازلي التالي : حماه – حلب – حمص – السويداء وبقيم بلغت على التوالي (2863.6 ، 2793.8 ، 2539.8 ، 2212.4) .

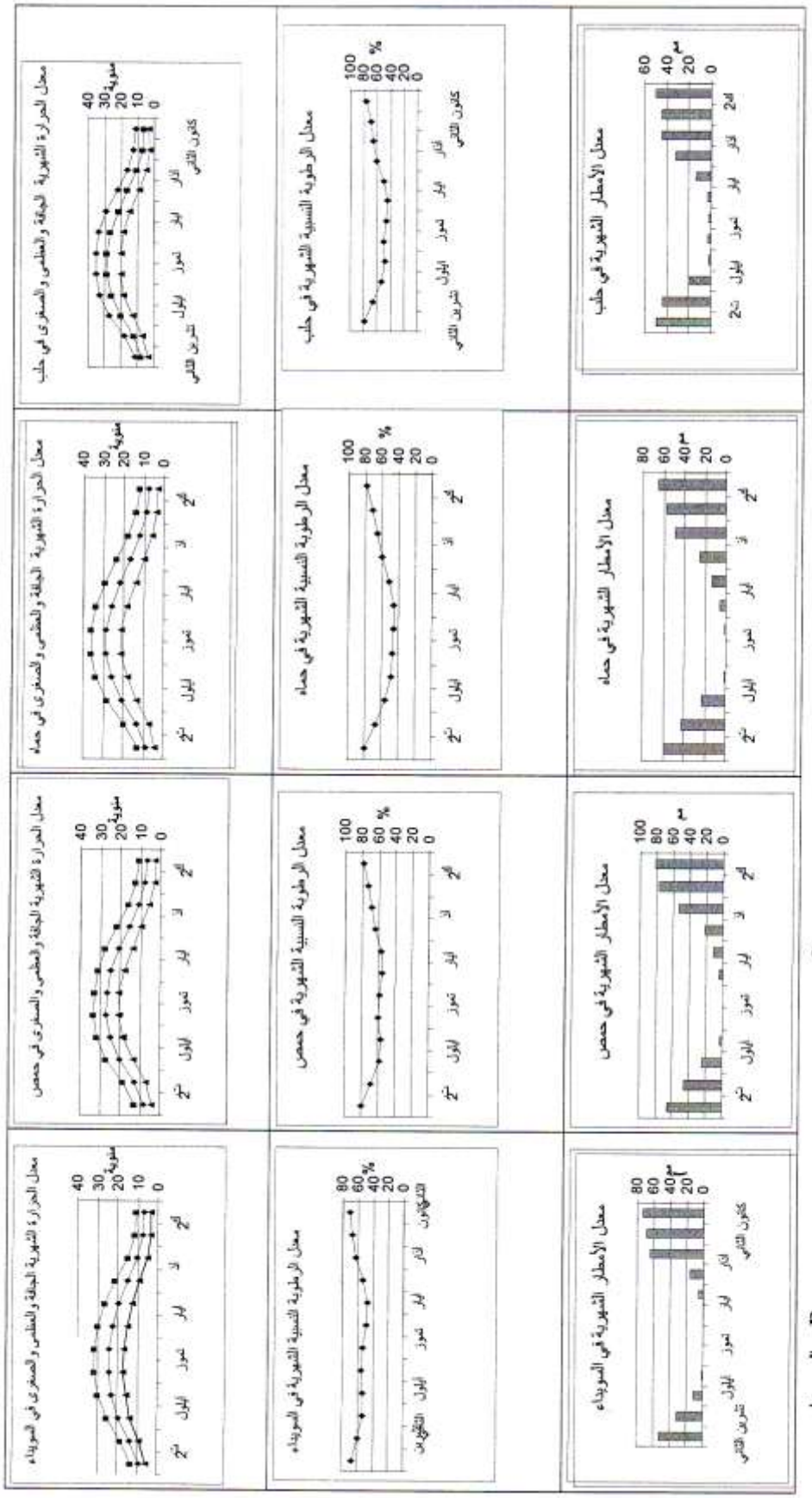
- توضح النتائج المدونة في الجدول (4) اتجاه تغيّر التراكمات الحرارية الفّعالة زيادة أو نقصاناً خلال فترة الدراسة في المناطق الأربع .

الجدول رقم (4) يبين ثوابت معادلة اتجاه تغير(Trend) التراكمات الحرارية الفعالة ومقداره لموسم النمو في المناطق الأربع

تغيرات التراكمات الحرارية الفعالة في المناطق الأربع					
العنصر / المحطة	a	b	القيمة الابتدائية	القيمة النهائية	الفرق
حلب	2645.2	14.93	2660.1	2958.8	298.7
حماه	2577.4	23.72	2601.1	3075.5	474.4
حمص	2342.4	18.53	2360.9	2731.6	370.7
السويداء	2236.5	-2.01	2234.4	2196.1	-38.3

حيث يلاحظ زيادة متفاوتة في التراكمات الحرارية الفّعالة خلال موسم النمّو في كلّ من حلب وحماه وحمص بلغت على التوالي (298.7، 474.4، 370.7) وتراجعاً في السويداء بلغ (38.3–) وقد يرجع ذلك إلى ردّ فعل النبات تجاه التبدلات البيئية في كلّ منطقة .

لتوضيح معدل الظروف الحرارية والرطوبية واختلافاتها في المناطق الأربع المدروسة خلال سنوات الدراسة نعرض الأشكال البيانية (A,B,C,D) التي تبّين المعّدلات الشهرية لدرجات الحرارة (عظمى – صغرى – جافة) والرطوبة النسبية والأمطار .



A.حلب B . حماه

C. حمص D . السويداء

الأشكال البيانية(A,B,C,D) توضح المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (عظمى – صغرى – جافة) والرطوبة النسبية والأمطار في المناطق الأربع خلال فترة الدراسة

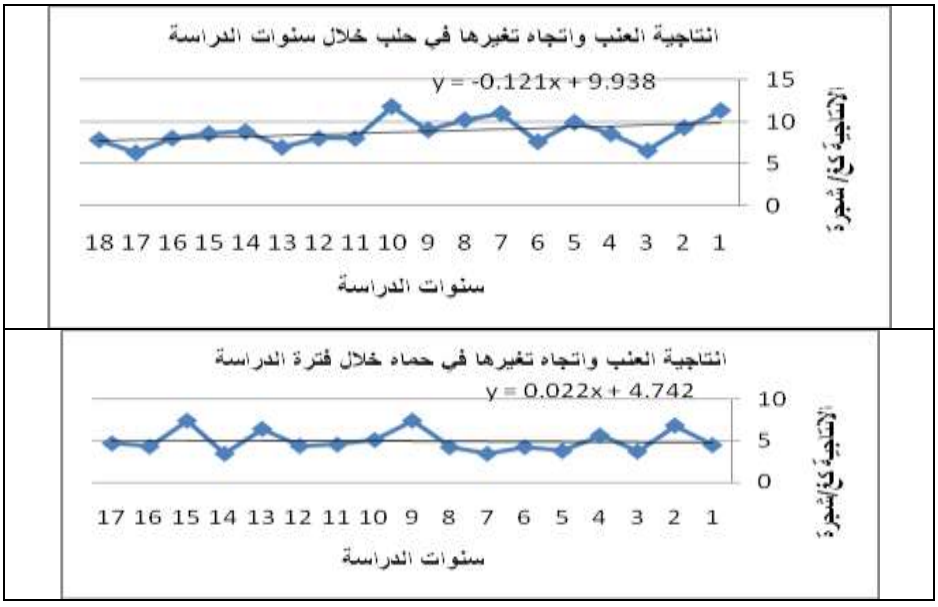
دراسة إنتاجية شجرة الكرمة في المحطات الأربع :

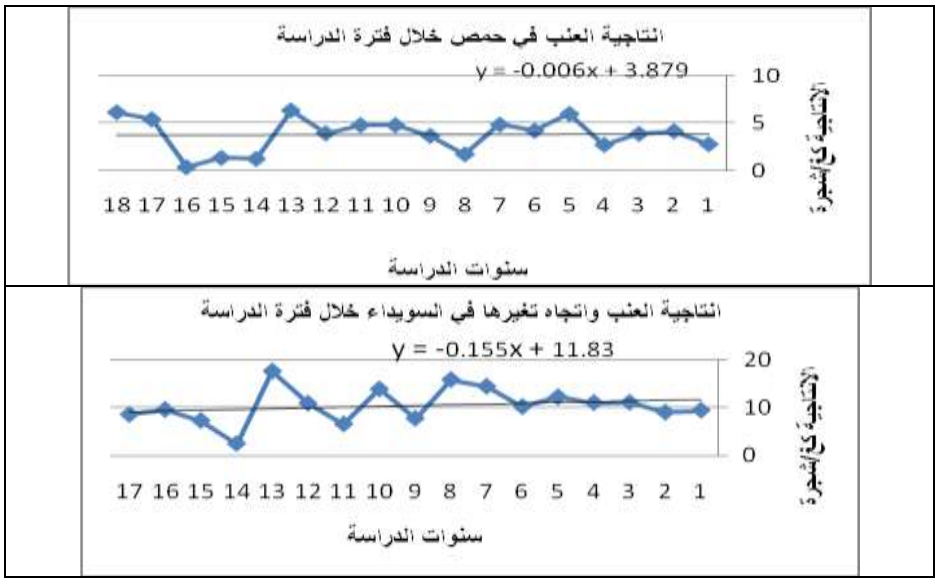
تعبر معدلات إنتاجية شجرة الكرمة عن مدى ملاءمة الظروف البيئية وخاصة المناخية التي لا يمكن تغييرها، وتدلّ معدلات إنتاجية شجرة الكرمة في المناطق الأربع واتجاه تغيرها خلال فترة الدراسة والمدونة في الجدول (5) على وجود تراجع في معدل الإنتاجية في كلّ من حلب و حمص ثم السويداء وبقيم بلغت (-, 0.1071- , 2.488- 2.0808) وهي تعادل 23.6 ، 2.81 ،و 23.8% من معدل الإنتاجية في هذه المناطق على التوالي ، أمّا في حماه فهناك تزايد في الإنتاجية بلغ (0.3648) كغ للشجرة وهو يمثل 7.3% من معدل الإنتاجية في حماه خلال الفترة المدروسة ، وهذا يرجع بالدرجة الرئيسة إلى مدى ملاءَمَةِ الظروف الميتيورولوجية السائدة خلال مراحل النمو وسنوات الدراسة في المناطق الأربع، ذلك النمو الذي انعكس بدرجات متفاوتة واتجاهات مختلفة على إنتاجية الكرمة [13, 9,4 ، 23].

الجدول رقم (5) يبين اتجاه تغير إنتاجية الشجرة الواحدة في المحطات الأربع وخلال فترة الدراسة .

العنصر / المحطة	a	b	القيمة الابتدائية	القيمة النهائية	الفرق
حلب	9.950	-0.1224	9.8276	7.7468	-2.0808
حماه	4.739	0.0228	4.7618	5.1266	0.3648
حمص	3.872	−0.0063	3.8657	3.7586	−0.1071
السويداء	11.829	-0.1555	11.6735	9.1855	-2.488

توضح الأشكال البيانية (,2 ,3, 4 ، 5) تغيرات إنتاجية شجرة الكرمة في المناطق الأربع خلال المواسم الزراعية المدروسة مع اتجاه تغيّرها ومعادلات خطّ الاتجاه في كلّ منها .





الأشكال (2، 3 ،4، 5) إنتاجية شجرة الكرمة (كغ) واتجاه تغيرها خلال سنوات الدراسة في المناطق الأربع

توضح الأشكال الأربعة تباين إنتاجية شجرة الكرمة (كغ) في كلّ منطقة خلال سنوات الدراسة ، والتباين الأكبر في الإنتاجية هو بين المناطق الأربعة المدروسة مع تراجع متفاوت لإنتاجية العنب في كلّ من حلب والسويداء وحمص وتزايد قليل لإنتاجية العنب في حماه .

-لإظهار دور الظروف المناخية في المناطق الأربع المدروسة تم ترتيب السنوات بحسب درجة ملاءمتها لإنتاجية العنب وفقاً للآتي :

1. ملائمة جداً إذا كانت قيم الإنتاجية الموجبة أكبر بـ 30%من المعدل السنوي.
2. ملائمة إذا كانت أكبر من 10% وأصغر من 30% .2
3. متوسطة الملاءمة إذا كانت أكبر من -10% وأصغر من 10% .
4. ضعيفة الملاءمة إذا كانت أكبر من -10% وأصغر من -30%
5. غير ملائمة إذا كانت القيم السالبة للإنتاجية أكبر من (-30%) .

والنتائج مدوّنة في الجدول رقم (6) .

الجدول رقم (6) درجة ملائمة الظروف المناخية لإنتاجية العنب خلال سنوات الدراسة في المناطق الأربعة

منطقة الزراعة	عدد السنوات	ملائمة جدا		ملائمة		متوسطة الملاءمة		ضعيفة الملاءمة		غير ملائمة	
		عدد السنوات	نسبة التكرار %	عدد السنوات	نسبة التكرار %	عدد السنوات	نسبة التكرار %	عدد السنوات	نسبة التكرار %	عدد السنوات	نسبة التكرار %
حلب	18	1	5.55	3	16.66	10	55.55	3	16.66	1	5.55
حماه	17	3	17.64	3	17.64	4	23.52	6	35.29	1	5.88
حمص	18	4	22.22	1	5.55	5	27.77	4	22.22	4	22.22
السويداء	17	4	23.52	1	5.88	6	35.29	4	23.52	2	11.76

يبين الجدول (6) أن حلب هي الأكثر ملاءمة لإنتاجية العنب وبنسبة 77.75% من السنوات المدروسة هي ملائمة جدا وملائمة ومتوسطة الملاءمة في حين أن السنوات ضعيفة الملاءمة وغير الملائمة لم تتعدّ نسبة 22.25% ، تليها السويداء بنسبة 64.70% للسنوات الملائمة ثم حماه بنسبة 58.8% وأخيراً حمص بنسبة55.54%.

دراسة العلاقة بين العناصر الميتيورولوجية وإنتاجية الكرمة :

ترتبط إنتاجية الكرمة بعوامل متعدّدة منها: خصوبة التربة ، الموقع الجغرافي واتجاه المعرض ، خصائص الصنف المزروع ، والظروف الميتيورولوجية المرافقة لمراحل نمو النبات والتي تم التركيز عليها في هذه الدراسة. تعدّ دراسة الارتباط البسيط الخطوة الأولى في التحليل الإحصائيّ كونها تحدد العناصر الأكثر تأثيراً وارتباطاً بإنتاجية العنب .

من خلال دراسة الارتباط البسيط لـ44عنصراً مناخيا تمثلّ فترات مختلفة من مراحل نموّ الكرمة في المناطق الأربع المدروسة، كما ذكرنا سابقاً، وتمّ اختيار أقوى أربعة عناصر ميتيورولوجية مؤثرة في إنتاجية الكرمة في المناطق الأربع وخلال الفترة (1981 – 2002) وقد دونت هذه العناصر في الجدول رقم (7) وهي موضحة في الجدول رقم (8) .

الجدول رقم (7) يبين قيم معامل الارتباط (r) لأقوى العناصر المتيورولوجية تأثيرا على إنتاجية العنب في المناطق الأربعة المدروسة

العنصر / المحطة	X1	X2	X3	X4
حلب	- 0.27	− 0.48	0.51	− 0.33
حماه	− 0.57	− 0.31	− 0.41	− 0.30
حمص	0.53	− 0.51	− 0.38	− 0.37
السويداء	0.36	0.40	− 0.38	−0.33

يلاحظ من الجدول (7) أن قيم الارتباط البسيط هي ضعيفة لكل عنصر بمفرده؛ وذلك لأن العناصر الميتيورولوجية تؤثر بشكل مشترك ومتداخل فيما بينها وإن كان التأثير متعاكساً بالنسبة لبعض العناصر .

الجدول رقم (8)أن العناصر الميتيورولوجية المؤثرة في كل منطقة مختلفة بنوعها ودرجة تأثيرها .

العنصر / المنطقة	X1	X2	X3	X4
حلب	معدل الحرارة الجافة –فترة الإزهار	التبخر – فترة الإزهار	معدل سرعة الرياح لشهر تشرين أول	التراكم الحراري النشط في فترة الإزهار
حماه	أمطار شهر آذار	معدل الرطوبة لفترة النضج	التبخر لشهر آب	الدليل الحراري المائي لموسم النمو
حمص	معدل الرطوبة النسبية–فترة الإزهار	معدل الحرارة الجافة لموسم النمو	التبخر في فترة تفتح البراعم	التراكم الحراري الفعال في موسم النمو
السويداء	أمطار شهر آذار	الدليل الحراري المائي لموسم النمو	معدل الحرارة الجافة لموسم النمو	معدل الحرارة الجافة في فترة النضج

لإظهار التأثير المتبادل والمتداخل للعناصر الميتيورولوجية على إنتاجية العنب في المناطق الأربع المدروسة يتم استخدام معادلات الانحدار المتعدد والتي تعدّ مناسبة جداً لمثل هذه الدراسات ، ولذلك تمّ إدخال العناصر الأربعة

الأكثر تأثيراً على إنتاجية العنب في كل منطقة والتي تختلف في نوعيتها وفترتها ، والجدول رقم (9) يبين مدى تأثير كلّ عنصر من هذه العناصر مع قيم معامل الارتباط المتعدد (r) والخطأ المعياري للمعادلة sy.

الجدول رقم (9) يبين أهّم العناصر المتيورولوجية المؤثّرة على إنتاجية العنب في المناطق الأربع وخلال فترة الدراسة

المحطة	المؤشرات الإحصائية	معادلة الانحدار
حلب	R=0.74 Sy=±1.21	Y= 15.03 – 0.21X1 + 1.52X2 – 0.006X3 +0.083X4
حماة	R=0.71 Sy=±1.15	Y=16.88 – 0.027X1- 0.07X2 -0.63X3 + 0.01X4
حمص	R=0.81 Sy=±1.18	Y= 3.97 + 0.37X1 -0.69X2 – 0.31X3 – 0.001X4
السويداء	R=0.64 Sy=±3.26	Y=26.42 + 0.053X1 + 0.822X2 + 2.466X3 – 3.24X4

يتضّح من الجدول (9) ومعادلة الانحدار المتعدّد الخاصّة بمنطقة حلب أن قيمة معامل الارتباط المتعدد (r =0.72) هو أكبر، وبشكل واضح، من قيم معامل الارتباط البسيط التي تم الحصول عليها لكل عنصر من العناصر الداخلة في معادلة الانحدار المتعدد، مما يؤكد على أنّ التأثير المركّب والمتداخل للعناصر الميتيورولوجية الأربعة المدروسة هي المحددة لإنتاجية العنب بنسبة كبيرة ، وتظهر التأثير السلبي للحرارة الجافة والتبخر خلال فترة الإزهار وكذلك سرعة الرياح في شهر تشرين أول ، والتأثير الإيجابي للتراكمات الحرارية خلال فترة الإزهار التي تساعد على اكتمال عملية الإخصاب [,9,5 11].

– في حماة بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدد(r = 0.71) ويلاحظ التأثير الإيجابي للدليل الحراري المائي خلال فترة النمو (x4) في حين كان تأثير باقي العناصر المؤثّرة في معادلة الانحدار سلبياً .

– في حمص بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدد (r =0.81) وهي تعبّر عن ارتباط قوي بين العناصر الداخلة في معادلة الانحدار المتعّدد وأظهرت حمص أيضاً التأثير الإيجابي للرطوبة النسبية خلال فترة الإزهار وهي في الحدود الملائمة للعنب وتتراوح بين 60–70% [13,5,4]. أما باقي العناصر وهي (x3, x4, x2) فكان تأثيرها سلبياً.

–أخيرا بلغت قيمة معامل الارتباط المتعدّد في السويداء (r =0.64) وكان التأثير السلبي لعنصر الحرارة الجافة خلال فترة النضج (x4) حيث تؤثر درجة الحرارة تأثيراً ملحوظاً على كمية المحصول ونوعّيته فتحدث العمليات الفيزيولوجية كالتمثيل الضوئي والتنفس بكفاءة عالية عند درجة الحرارة 28– 32مئوية مما يساعد على تراكم السكريات في الحبات ويزداد تكوين المواد المكسبة للنكهة واللون أمّا معدل درجات الحرارة الجافة في السويداء خلال فترة النضج فهي أقلّ بشكل واضح من هذه الحرارة [,9,5 ,11 21,20 ,22] مما جعل تأثيرها سلبياً ، وبالمقابل كان التأثير إيجابيا لباقي العناصر الداخلة في معادلة الانحدار وهي عناصر (x1,x2,x3) .

الاستنتاجات والتوصيات:

- أظهرت النتائج مقدار التراكمات الحرارية الفّعالة اللازمة خلال كلّ مرحلة من مراحل نموّ العنب في كلّ منطقة من المناطق الأربع المدروسة.

- تفاوتت التراكمات الحرارية خلال موسم النمو في كلّ منطقة من المناطق الأربع وكانت الأكبر في حماه تلتها حلب ثم حمص وأخيراً السويداء .

- التراكمات الحرارية الفعالة خلال فترة الإزهار هي الأكبر تليها مرحلة بداية النضج في المناطق الأربع.

- أشارت نتائج معادلات اتجاه التغير (Trend) إلى وجود زيادة في التراكمات الحرارية الفّعالة في مناطق حلب وحماه وحمص، وتراجع في السويداء .

- بينت نتائج ملاءمة سنوات الدراسة لإنتاجية العنب أنّ حلب هي الأكثر ملاءمة تليها السويداء ثمّ حماه وأخيراً حمص .

- أخيراً أمكن تحديد أهم أربع عناصر مناخية مؤثرة على إنتاجية العنب خلال مراحل نموه في كلّ منطقة من المناطق الأربع من خلال معادلات الارتباط والانحدار المتعدّد .

- توصي الدراسة بضرورة التوسع في تحديد المتطلبات المناخية التي تنعكس بصورة مباشرة على إنتاجية أهم الزراعات الاقتصادية وفي مختلف المناطق المناخية من سورية.

المراجع:

1.المرجع المناخي الزراعي للجمهورية العربية السورية– المديرية العامة للأرصاد الجوية – مديرية المناخ، 1987، 251 .

2.*المجموعة الإحصائية السنوية الزراعية للجمهورية العربية السورية للفترة (1981–2002) ولعام 2005.*

3.المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة (أكساد) / إدارة الدراسات النباتية – *شجرة الكرمة* –1999 .

4. خليف ، محمد نظيف حجاج؛ عاطف محمد إبراهيم؛ عبد الفتاح عبد الكريم عثمان؛ العنب، زراعته، رعايته، إنتاجه– منشأة المعارف – الإسكندرية جمهورية مصر العربية1990.

5. سوريال ، جميل فهيم – مليجي ، محمد أحمد – عبد الله ، كمال الدين محمد – محسن، عبد الله محمود –*كروم العنب وطرق إنتاجها – الدار العربية للنشر والتوزيع – 1985 .*

6. عبد الله ، نصر– الفواكه المستديمة الخضرة والمتساقطة الأوراق إنتاجها وأهم أصنافها في الوطن العربي . منشورات كلية الزراعة – جامعة الإسكندرية 1983.

7. قطنا – هشام– ثمار الفاكهة – إنتاجها – تداولها – تخزينها – منشورات جامعة دمشق 1978.

8. مخفوض ، محمد – التفا حيات والكرمة – منشورات جامعة تشرين1981 .

9. COLLINS, C. and P. R. DRY :*Temperature effects on flowering and fruit set in cool climate vineyards*, SIXTH INTERNATIONAL COOL CLIMATE SYMPOSIUM FOR VITICULTURE & OENOLOGY Christchurch, New Zealand from 6 – 10 February, 2006

10. COLLINS, B.C. Needs S. and Barlow E.WR. (Snow): *Influence of soil factors on within-vineyard variation of Shiraz grape and wine composition*, New Zealand,2006

11. COLLINS, M.J. Barlow, E.W.R Wood, R and Kelley ,G.: *The effect of phenological stage and leaf position on seasonal gas-exchange in grapevines*, New Zealand,2006

12. CURL, A. M. TAPPER, N.J. and BARLOW, E.W.R (Snow): Factors driving within-vineyard variability in grape yield and composition in a vineyard in the cool-climate region of the Yarra Valley, Australia,2006
13. HOWELL, G.S. *Climatic influences on cool climate viticulture.* Proc. 4th Annual R. Bragato Conference. New Zealand Grape Growers Council. 1998.1-11.
14. HOWELL, G. S.. *Vine productivity: What are the limits*? Proc. Viticulture ,Buffalo, NY., 2003.56-65.
15. JIANG, H. and G. S. HOWELL. *Correlation and regression analysis of cold hardiness, air temperatures, and water content of Concord grapevines.* Am. J. Enol. Vitic. 53: 2002.27-30.
16. JONES, G. V., WHITE, M. A., and COOPER, O. R., , *Climate change and global wine quality. Climatic Change.* (Submitted winter 2004: in review). 2004Stevenson, T., 3.New Sothebys Wine Encyclopedia: A Comprehensive Reference Guide to the Wines of the World, 3rd ed., Dorling Kindersley, London, 2001.
17. PETRIE, P.R., M.C.T. TROUGHT and G.S. HOWELL. *Growth and dry matter partitioning of Pinot noir (Vitis vinifera L.) in relation to leaf area and crop load.* Austr. J. Grape and Wine Res. 6: 2000.40-45.
18. PETRIE, P.R. M.C.T. TROUGHT and G.S. HOWELL. *Influence of leaf aging, leaf area, and crop load on photosynthesis, stomal conductants and senesence of grapevine (vitis vinifera L. cv Pinot noir) leaves.* Vitis 39, 2000. 31-36.
19. ROCHARD, J. CLEMEN, J.R. HERBIN, C.*: Use of the phenology of the vine as biological indicator of the climate evolution ,* New Zealand,2006
20. RüHL, E. H.; SCHMID, J. (Ed.): *Suitability of the "Ball, Woodrow, Berry"-model for the description of stomatal coupling to phototsynthesis of different *Vitis* species and *Vitis vinifera* cultivars in different climatic regions at various levels of water deficit,* Acta Horticulturae,Belgium, 1999, (493) 17-30; Leuven, Belgium, International Society for Horticultural Science (ISHS), 1999,17-30
21.TATE, A. B., *Global warning's impact on wine,* Journal of Wine Research 12, 2001,95-109
22. TROUGHT, M.C.T.: Living on the edge: *the opportunities and challenges of cool climate winegrowing in New Zealand*, SIXTH INTERNATIONAL COOL CLIMATE SYMPOSIUM FOR VITICULTURE & OENOLOGY Christchurch, New Zealand from 6 – 10 February, 2006
23. WATT, A.M. MAY, P. DUNN, G. and BARLOW, E.W.S.: *Comparison of inflorescence morphology and flower development in hot, warm and cool climates*, New Zealand,2006