مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2013) المجلد (29) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 269-281

احتياجات البرودة المطلوبة لكسر طور سكون براعم بعض أنواع البطم في سورية

فيصل حامد[1] و روبين يوسف[1]

الملخص

اختُبـرت احتياجـات سـاعات البـرودة لأشـجار مؤنثـة ومـذكرة لكـل مـن الـبطم الأطلـسي *Pistacia atlantica* والبطم الفلسطيني *P. palaestina* وبطم كنجوك *P. khinjuk*. وذلك من خلال تعريض عقل الأنواع المدروسة إلى 550، 650، 750، 850، 950، 1050 ساعة برودة (درجة حـرارة 2 م). ومن ثم وضعها في حجرة نمو توفر درجة حرارة ورطوبة وسطوع مشابهة لتلك التي تتعرض لها العقل في الطبيعة في مرحلة تفتح الإزهار، ومن ثم حساب عدد الأيام لبلوغ طور أوج الإزهار. تمـايزت الأنواع المدروسة من حيث احتياجاتها لساعات البرودة إلى ثلاث فئات: ذات الاحتياج الأدنى: 550 ساعة برودة (الأشجار المذكرة للبطم الفلسطيني المنتشر في مشتى الحلو)؛ وذات الاحتياج الأعلى 750 سـاعة برودة (البطم الأطلسي المؤنث المنتشر في كل من جبال البلعاس وجبل عبد العزيز)؛ في حين ضمن الفئة ذات الاحتياج المتوسط بقية الأشكال المدروسة. أعطت التجربة رؤية واضحة عن المتطلبات الحرارية من ساعات البرودة لأنواع البطم الرئيسية في سورية. وتعدُّ نتائج ساعات البرودة المناسبة للأنواع المدروسة قريبة من تلك المناسبة للفستق الحلبي، ومن ثم قدرة هذه الأنواع على اسـتخدامها كملقحـات للفـستق الحلبي. والتوجه بزراعتها في مناطق زراعة بساتين الفستق الحلبي كأسيجة ومصدات رياح بـدلاً مـن الأنواع النباتية الأخرى المستخدمة للغرض ذاته.

الكلمات المفتاحية: بطم أطلسي، بطم فلسطيني، بطم كنجوك، ساعات البرودة.

[1] قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Chilling Hour Requirements for Breaking Dormancy in Flowering Buds of some Syrian *Pistacia* Species

F. Hamed[(1)] and R. Yousef[(1)]

ABSTRACT

The chill hour requirements of female and male trees of *Pistacia atlantica*, *Pistacia palaestina* and *Pistacia khinjuk* have been examined. This was carried out through putting the studied cuttings in cool chamber for different perriods of temperatures of 2 °C (550, 650, 750, 850, 950, and 1050 hours). The cuttings, later on, were moved into growth chamber which offers temperature, moisture and light similar to that available at the time of flowering season naturally. The studied species were sorted depending on their chill hour requirements into three groups: low requirements: 550 chill hours (male of *P. palaestina* in Mashta alhelu); high requirements: 750 chill hours (female of *P. atlantica* distributed in AlBel'as mountains and Abdelaziz mountain); middle requirements (the rest). The experiment showed a clear picture about the chill requirements needed for the main varieties of *Pistacia* distributed in Syria. This is a pioneer research in the field of chill hour requirement related to *Pistacia* varieties. The resulted chill requirements of the studied varieties were relatively close to the pistachios ones, which lead to coucloude that they could be successful pollinators for pistachios. Thus, it's recommended to grow these varieties in the areas where pistachios are cultivated to be used as fences and wind breakers instead of the other plants presently used for these goals.

Key words: *Pistacia atlantica*, *Pistacia palaestina*, *Pistacia khinjuk*, Chill Hour

[(1)] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria.

المقدمة

تندرج تحت تسمية البطم عدة أنواع من الأشجار الحراجية التي تنتمي للجنس *Pistacia* التابعة للعائلة البطمية *Anacardiaceae*. يوجد في سورية عدد من هذه الأنواع كالبطم الأطلسي *Pistacia atlantica* والفلسطيني *Pistacia palaestina* وبطم كنجوك *Pistacia khinjuk* وغيرها، وهي أنواع أحادية الجنس Unisexual ثنائية المسكن Dioecious (نحال، 1980؛ خليفة، 1958). تنتشر أشجار البطم في مجال جغرافي واسع يمتد من جزر الكناري وجبال أطلس في الغرب إلى جبال أفغانستان وإيران في الشرق، حيث تؤدي هذه الشجرة دوراً اقتصادياً فاعلاً في مناطق وجودها وخصوصاً باستخدامها كأصول لتطعيم أشجار الفستق الحلبي (ابراهيم باشا، 2003؛ العودات وبركودة، 1979؛ Inbar and Kark, 2007; Martinez, 2008; Pourreza *et al*., 2008). ويجري إكثار البطم بذرياً مع توافر بعض المعاملات المساعدة في هذا المجال في المشاتل الحراجية في منطقة الجزيرة، ويجري ذلك في مشاتل خاصة، وكذلك ضمن المحميات الطبيعية، ويزرع منه سنوياً الآلاف على ضفاف بحيرة الأسد ونهر الفرات و كذلك في مناطق أخرى عديدة.

ومن المعلوم أن الأشجار متساقطة الأوراق تدخل في طور السكون الفيزيولوجي (طور الراحة) الضروري لحماية البراعم من برد الشتاء القادم. وبعد مرور فصل الشتاء تحتاج إلى كسر هذا السكون عن طريق تراكم ساعات البرودة Chill Hours بين 0-7.2 م اللازمة لتحقيق إزهار وإثمار جيدين (Powell *et al*., 1999; Skirvin *et al*., 1998; Reed, 2001). وتختلف الأنواع والأصناف من حيث احتياجاتها إلى ساعات البرودة، وغالباً ما تحدد تبعاً للموطن الأصلي للنبات. فالأنواع والأصناف النامية في أماكن بعيدة عن خط الاستواء والمناخات الباردة تحتاج إلى ساعات برودة أكثر من النامية قرب خط الاستواء أو في مناطق ذات شتاء معتدل. كما أن الأشجار التي تنمو على ارتفاعات عالية وظروف مناخية باردة بحاجة إلى كمية عالية من ساعات البرودة، في حين قد تحتاج الأنواع الأخرى النامية على ارتفاعات منخفضة وشتاء دافئ إلى ساعات برودة أقل (Campbell, 1995).

تبدأ البراعم بعد حصولها على احتياجاتها من ساعات البرودة بالتفتح عند حصولها على ساعات كافية من درجات النمو Growing Degree Hours التي يمكن تعريفها بأنّها الوحدات التي يجري خلالها تجميع الساعات ذات درجات الحرارة أعلى من 40 ْ ف (4.5 ْ م). وتحسب هذه الوحدات على الشكل الآتي: عدد الوحدات المتراكمة في كل ساعة = درجة الحرارة خلال هذه الساعة(-40 ْف) مع الأخذ بالحسبان بأنّ الحد الأقصى من الوحدات المتراكمة التي يجري تجميعها خلال ساعة واحدة فقط هو 37 وحدة (77-

40= 37). وتتراكم عادة 650-700 وحدة من ساعات درجات النمو خلال 24 ساعة ليوم ربيعي دافئ (Powell *et al*., 1999).

يترافق طور الراحة أو السكون في النباتات بتغيّر مستوى منظمات النمو الكيميائية في البراعم. وبعبارة أخرى تبدأ النباتات مرحلة سكونها عند ازدياد تركيز مثبطات النمو وانخفاضه في محفزات أو مشجعات النمو. وبالعكس عندما تستوفي النباتات احتياجاتها من ساعات البرودة نتيجة الجو البارد تبدأ محفزات النمو بالازدياد في حين تتناقص المثبطات، ومن ثمّ يؤدي ارتفاع تراكيز محفزات النمو في البراعم إلى استئناف النمو الخضري والزهري في أثناء الربيع عند حصولها على وحدات ساعات النمو المطلوبة (Powell *et al*., 1999). كما يضمن طور السكون في البراعم حمايتها من الجو البارد الذي يليه (Byrne and Bacon, 1992). ففي سورية ومعظم مناطق أمريكا الشمالية يحدث تراكم ساعات البرودة خلال المدة من تشرين الثاني إلى آذار(Campbell, 1995; Hadj-Hassan and Ferguson, 2004).

عند بلوغ ساعات البرودة المطلوبة فإن النبات يزهر ويورق حالما يبدأ الجو بالدفء، في حين تطيل ساعات البرودة غير الكافية من مدة السكون أو تؤدي إلى تأخير موعد تفتح الأزهار والأوراق، مما يسبب إنتاجاً ضعيفاً سواء كان على مستوى كمية الإنتاج أو نوعيته (Robinson, 1997)؛ كما قد تصبح الفروع الجديدة صغيرة ذات عدد محدود أو قليل جداً (CCU, 1998). وكذلك فإن عملية التلقيح ستكون غير منتظمة، ومن ثمَّ فإن تشكل الثمار ونضجها لن يكون متجانساً على الشجرة (Campbell, 1995). كما يسبب اعتدال الشتاء وقلة برودته عدم استيفاء البراعم الإبطية والقمية لاحتياجاتها اللازمة لكسر طور سكونها، وعليه فإن النبات الناتج يكون أقل كثافة في النمو من النبات النامي في مناطق أكثر برودة (Skirvin *et al*., 1998). وعدم الكفاية من البرودة لا يشجع إنتاج الهرمونات النباتية خاصة حمض الجبرليك اللازم لتفادي تساقط الثمار (Kuden *et al*., 1997).

وحسب الدليل الصادر عن CCU (Cooperative Extension; College of Agriculture; The University of Arizona) في العام 1998 فإن أفضل درجات الحرارة المعتمدة لتراكم ساعات البرودة ليست تلك شديدة البرودة، إنما غالباً ما تحدد في المجال 0 ْم وحتى 6-7 ْم. علماً أن درجة الحرارة المثالية لتراكم البرودة تراوح بين 0-12.8 ْم (32-55 ْف). وفي الواقع تلغي درجات الحرارة الزائدة على 12.8 ْم (55 ْف) بعض ساعات البرودة المتراكمة، كما تؤثر درجات الحرارة الأدنى من 0 ْم (32 ْف) بتقليل مقدار ساعات البرودة المتراكمة أو عدمها تحت هذه الدرجة من الحرارة. كما أكد (Skirvin *et al*. 1998) أن أفضل طريقة لتقدير طور السكون هي المحافظة على تسجيل العدد الحقيقي للساعات التي كانت فيها الحرارة بين 0-7 ْم (32-45 ْف).

أهداف البحث

هَدَفَ هذا البحث إلى الوصول لنتائج علمية موثقة تفي بالأغراض الآتية:

- الاستقصاء عما يتطلبه كل من أنواع البطم المدروسة من ساعات البرودة المثلى لتحقيق أفضل مواعيد للإزهار؛
- معرفة المناطق التي يمكن التوسع في زراعتها تبعاً لما توفره من ساعات برودة؛
- إمكانية الاستفادة منها في عملية زيادة الملقحات في مناطق وجود أشجار الفستق الحلبي.

مواد البحث وطرائقه

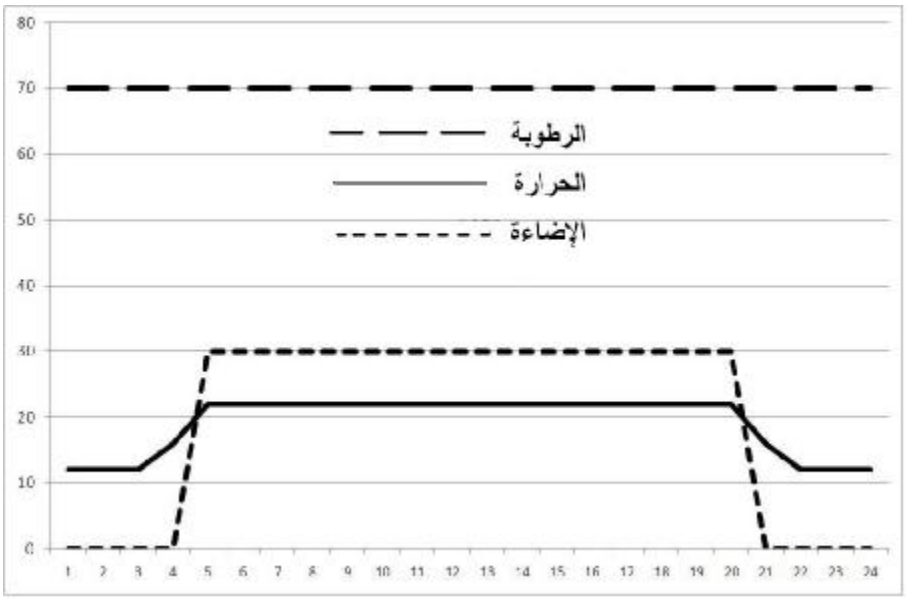
نُفّذت التجربة خلال الموسم 2008-2009. وقد أجريت على ثلاثة أنواع من البطم (الأطلسي *Pistacia atlantica* – الفلسطيني *Pistacia palaestina* – كنجوك *Pistacia khinjuk*). مختارة من ثلاثة مواقع معروفة بانتشار هذه الأشجار فيها وفق الجدول الآتي:

الجدول (1) المادة النباتية المستخدمة (الأنواع ومواقع انتشارها)

النوع	المنطقة	الأشكال المختبرة	
البطم الأطلسي	جبال البلعاس- البادية السورية	عقل من أشجار مؤنثة	1
		عقل من أشجار مذكرة	2
	جبل عبدالعزيز	عقل من أشجار مؤنثة	3
		عقل من أشجار مذكرة	4
البطم الفسطيني	مشتى الحلو – محافظة طرطوس	عقل من أشجار مؤنثة	5
		عقل من أشجار مذكرة	6
	مصياف – محافظة حماه	عقل من أشجار مؤنثة	7
		عقل من أشجار مذكرة	8
بطم كنجوك	جبل عبدالعزيز	عقل من أشجار مؤنثة	9
		عقل من أشجار مذكرة	10

جُمّعت خمس حزم من كل من الأشجار المذكرة والمؤنثة مؤلف كل منها من خمسة أفرع بعمر سنة واحدة ويحمل كل منها ثلاثة براعم زهرية على الأقل، وذلك ابتداءً من الأول من تشرين الثاني لعام 2008. قُصَّت الأفرع ومن ثم غُمرت بالماء المقطر مدة دقيقتين، وجففت مدة خمس دقائق، ووضعت في أكياس بلاستيكية محكمة الإغلاق مملوءة بنشارة الخشب، وخزنت بشكل عامودي في الظلام في درجة حرارة 4 ْم (Skirvin *et al.*, 1998; CCU, 1998) مدة 550 و650 و750 و850 و950 و1050 ساعة. جرت عملية التبريد في وحدة تبريد سوق الهال بحلب التابعة للمؤسسة العامة لخزن وتسويق المنتجات الزراعية والحيوانية.

عند بلوغ العدد المعين من ساعات البرودة لكل معاملة، أُخرجتْ عينات تلك المعاملة من حجرة التبريد وأزيلت براعمها القاعدية، وغسلت الأفرع بماء مقطر ووضعت بشكل منتصب في كأس بلاستيكي سعة 0.5 ليتر مملوء بالماء المقطر حتى ارتفاع 10-15 سم. واستُبدل الماء المقطر كل 2-3 أيام مع تقليم طرف الفرع السفلي بشكل خفيف بمقدار 10 مم. وُضعت هذه الأفرع ضمن حجرة النمو التي تؤمن درجات حرارة ورطوبة وإضاءة مشابهة لتلك التي تؤمنها الظروف الطبيعية في المدة نفسها من السنة. وجرت أتمتة الظروف البيئية لحجرة النمو لتتشابه مع مثيلاتها في الطبيعة في المدة ذاتها من السنة (الشكل 1). نُفذَ هذا القسم من التجربة في مخبر الحيويات الجزيئية في كلية الزراعة بجامعة دمشق. وخلال ذلك أُخذت قراءات مراحل تفتح البراعم الزهرية والخضرية يومياً إلى أن انتهت التجربة.



الشكل (1) توزع درجات الحرارة والرطوبة والإضاءة في حجرة النمو على مدار اليوم

استخدمت طريقة القطاعات الكاملة العشوائية. 10 أشكال من العقل المختلفة؛ ست معاملات مختلفة في طول ساعات البرودة، خمسة أفرع من كل شكل مدروس.

المجموع= (10 أشكال عقل) × (6 طول التبريد) × (5 أفرع مكررة) = 10×6×5= 300 فرعٍ.

حُلّلت البيانات إحصائياً باستخدام برنامج SPSS الإحصائي لإظهار الفروقات المعنوية بين متوسط ساعات البرودة التي زُوّدت بها العقل المدروسة، وذلك وفق مدلول Duncan (Duncan's multiple range test in SPSS) عند مستوى 5% الذي يبدي اختلافاته وفق أحرف تضاف إلى قيمة المكرر. ومن خلال تشابه الأحرف المضافة أو تباينها يمكن الاستدلال على وجود الفروق المعنوية بين المكررات (Duncan, 1955; Cheng and Meng, 1992).

كما استخدم برنامج SYSTAT 8.0 للوصول إلى رسم عنقود التباعد بين الأصناف المدروسة (Venables and Ripley 2002).

النتائج والمناقشة

تباينت الأصناف تبايناً واضحاً فيما بينها من حيث عدد الأيام المطلوبة لبلوغ الأزهار أوج تفتحها (الجدول 2). فقد رواحت احتياجات الأشجار المؤنثة للأنواع من 40 يوماً في البطم الأطلسي الموجود في جبال البلعاس في البادية السورية (معاملة 550 ساعة برودة) إلى 28 يوماً في كل من البطم الفلسطيني الموجود في منطقة مشتى الحلو بطرطوس وبطم الكنجوك الموجود في جبل عبد العزيز بالحسكة (معاملة 1050 ساعة برودة). في حين راوحت احتياجات الأشجار المذكرة بين 34 يوماً للبطم الأطلسي المنتشر في البلعاس (معاملة 550 ساعة برودة) و22 يوماً للبطم الأطلسي بطرطوس (معاملة 1050 ساعة برودة).

الجدول (2) عدد الأيام المطلوبة لبلوغ مرحلة أوج الإزهار للأصناف المدروسة والنسبة المئوية للبراعم المتفتحة حسب معاملات ساعات البرودة

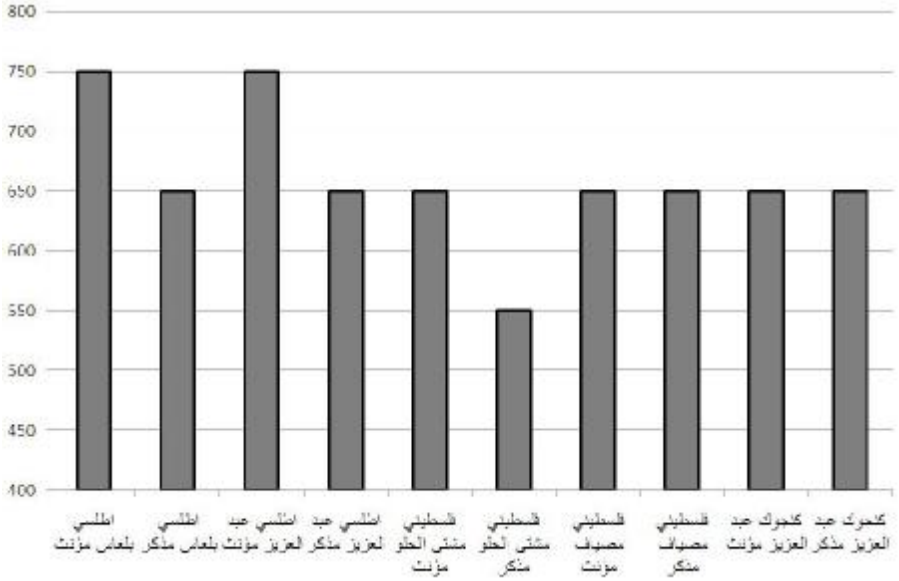
الموقع	الشكل المدروس	550		650		750		850		950		1050	
		أيام	%	أيام	%	أيام	%	أيام	%	أيام	%	أيام	%
جبال البلعاس	أطلسي-مؤنث	#40**a**	23	#37**b**	41	35**c**	58	33**c**	65	33**c**	68	33**c**	67
	أطلسي مذكر	#34**a**	33	31**b**	58	29**c**	67	29**c**	67	28**c**	66	28**c**	67
جبل عبد العزيز	أطلسي- مؤنث	#39**a**	31	#36**b**	44	34**bc**	54	33**c**	65	32**c**	62	32**c**	63
	أطلسي- مذكر	#33**a**	43	29**b**	57	26**c**	60	25**c**	64	25**c**	60	25**c**	61
مشتى الحلو	فلسطيني-مؤنث	#35**a**	35	31**b**	51	29**b**	55	29**b**	57	29**b**	60	29**b**	62
	فلسطيني-مذكر	30**a**	57	28**ab**	59	26**bc**	62	25**c**	65	25**c**	64	25**c**	65
مصياف	فلسطيني-مؤنث	#34**a**	36	31**b**	57	29**bc**	64	28**c**	67	28**c**	69	28**c**	6
	فلسطيني-مذكر	#30**a**	29	27**b**	52	24**c**	55	23**cd**	60	22**d**	60	22**d**	59
جبل عبد العزيز	كنجوك-مؤنث	#35**a**	30	32**b**	55	30**bc**	58	29**c**	62	29**c**	60	28**c**	61
	كنجوك-مذكر	#31**a**	31	28**b**	58	25**c**	62	23**d**	68	23**d**	69	23**d**	68

انخفاض نسبة البراعم المتفتحة ضمن المكررات عن 50%

الأرقام المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن السطر نفسها ليس بينها فروق معنوية حسب اختبار دانكن عند مستوى 5%. المقارنة على مستوى الأعمدة (الأنواع) ستجرى في المخطط العنقودي اللاحق.

كان من الملاحظ بشكل واضح تضرر براعم عقل معاملات عدد ساعات البرودة القليلة، ومن ثمّ التأخر في تفتحها. وهذا يتوافق مع ما ذكره Robinson (1997) بأن ساعات البرودة غير الكافية تطيل من مدة السكون أو تؤدي إلى تأخير موعد تفتح الأزهار والأوراق.

وبإخراج تلك المعاملات من جدول المقارنة المعنوية ستجري المقارنة فقط بين المعاملات الحرارية التي لم تعانِ هذه المشكلة والتي يمكن توضيحها وفق الشكل (2).

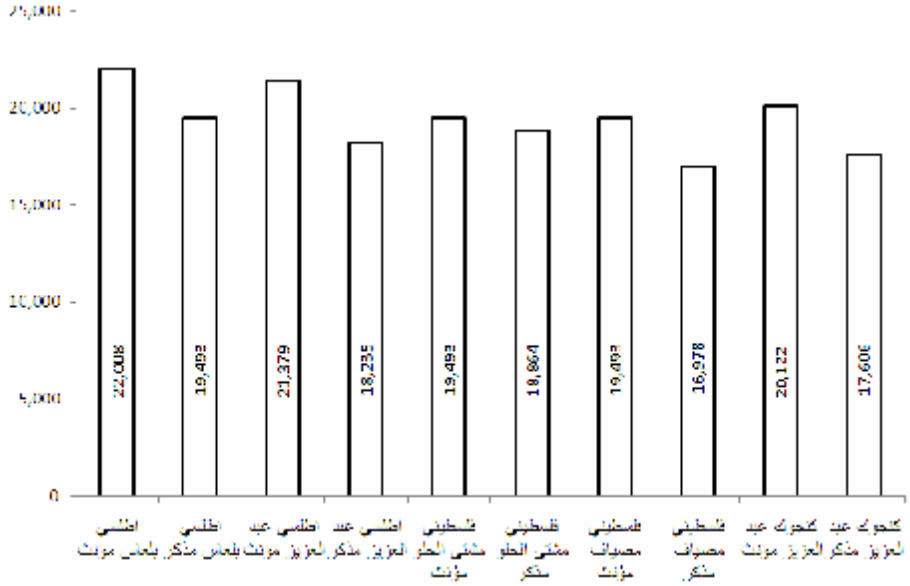


الشكل (2) عدد ساعات البرودة المثلى لكل نوع (بشكليه المؤنث والمذكر)

ومن ثمَّ يمكن القول: إنّ عدد ساعات البرودة الأقل التي أبدت تفتحاً جيداً للبراعم يمكن اعتمادها بوصفها العدد المناسب والكافي لهذا الصنف من حيث احتياجه إليها. وبالاعتماد على ذلك يرى تفوق العامل الوراثي في تحديد ساعات البرودة المطلوبة على العامل البيئي (Campbell, 1995) حيث تشابهت الأصناف فيما بينها من حيث احتياجاتها إلى ساعات البرودة حتى لو كانت مزروعة في مناطق مختلفة.

فاحتاجت البراعم المؤنثة من البطم الأطلسي إلى 750 ساعة برودة في حين احتاجت الأشكال الأخرى جميعها إلى 650 ساعة برودة، باستثناء البراعم المذكرة للبطم الفلسطيني الموجود في منطقة مشتى الحلو بطرطوس الذي اكتفى بـ 550 ساعة برودة.

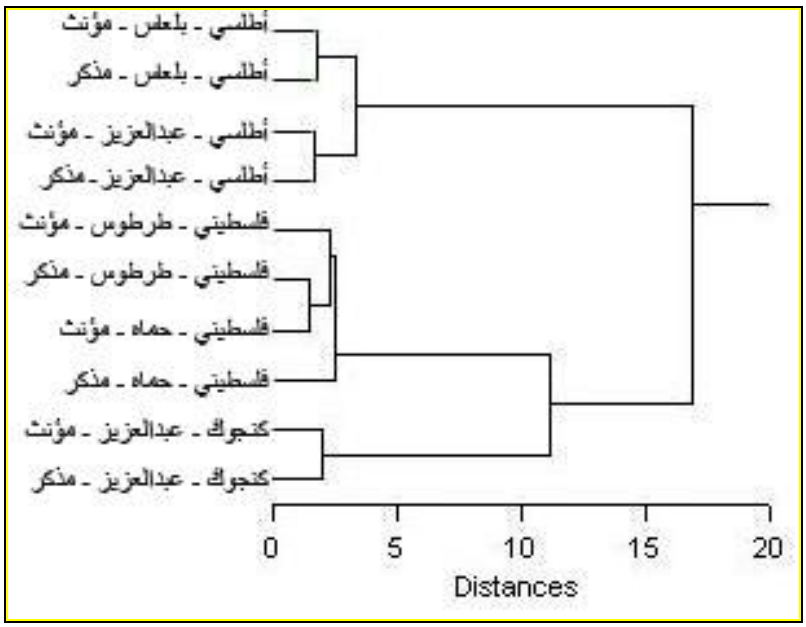
وعند حساب درجات النمو التي جُمّعت في غرفة النمو في مرحلة ما بعد التعرض لساعات البرودة نحصل على البيانات المذكورة في الشكل (3). ومنها نستنتج أنه يجب أن تتوافر كميات مساوية لها في البيئة الطبيعة حيث تنتشر هذه الأنواع لكي يصار إلى التفتح الطبيعي الملائم. وقد تقاربت هذه الأرقام المتحصل عليها مع نتائج دراسة مشابهة للفستق الحلبي في الولايات المتحدة (Hadj-Hassan & Ferguson, 2004).



الشكل (3) درجات النمو المعاملات الفضلى من حيث عدد ساعات البرودة

ويتوافق التباين في ساعات البرودة مع اختلاف مناطق انتشار وجود هذه الأشجار من حيث الارتفاع عن سطح البحر والمتأثر بالمادة الوراثية الموجودة في هذه الأنواع (Ghaffari *et al.*, 2004). بينما توجد أشجار البطم الأطلسي على جبل عبد العزيز على ارتفاع /400 – 900/م عن سطح البحر، تنتشر أشجار البطم الفلسطيني على ارتفاعات أخفض من ذلك (400-700م) في مناطق مشتى الحلو بطرطوس ومصياف بمحافظة حماه (نحال، 1980).

ولإعطاء صورة أوضح لمدى تقارب الأشكال المدروسة أو تباعدها من حيث احتياجاتها إلى ساعات البرودة المطلوبة، وُزّعت وفق تشكيل عنقودي باستخدام برنامج SYSTAT 0.8 (الشكل4).



الشكل (4) التشكيل العنقودي لمدى التباعد بين الأشكال المدروسة من البطم من حيث احتياجاتها إلى ساعات البرودة

كان للتشكيل العنقودي دور مميّز في توضيح الاختلاف بين الأشكال المدروسة عن طريق وضعه الأشكال المتقاربة وراثياً في تشكيلات عنقودية متقاربة. تباعدت وفق هذا الترتيب أشكال البطم الأطلسي المدروسة عن كل من مثيلاتها من البطم الفلسطيني والكنجوك. وبدوره انفرزت أشكال الكنجوك المدروسة عن الفلسطينية منها ضمن عنقودين فرعيين من التشكيل الناتج.

أعطت التجربة رؤية واضحة عن المتطلبات الحرارية من ساعات البرودة لأنواع البطم الرئيسية في سورية، الأمر الذي يساعد في توجيه توسيع انتشار التشجير بهذه الأشجار ذات الأهمية الاقتصادية المتعددة الجوانب (Inbar and Kark, 2007; Martinez, 2008; Pourreza *et al*., 2008). ويعدُّ هذا البحث مهماً في مجال دراسة متطلبات لأنواع البطم من ساعات البرودة. وتعدُّ نتائج ساعات البرودة التي كانت مناسبة للأنواع

المدروسة قريبة من تلك التي للفستق الحلبي (Hadj-Hassan and Ferguson, 2004; Joyce, 2001; Robinson, 1997; Rahemi and Pakkish, 2009). ومن ثمّ تؤكد النتائج قدرة هذه الأنواع على استخدامها كملقحات للفستق الحلبي. وتؤكد زراعة هذه الأنواع في مناطق انتشار بساتين الفستق الحلبي كأسجية ومصدات رياح بدلاً من الأنواع النباتية الأخرى المستخدمة لذات الغرض.

التوصيات والمقترحات

بالاعتماد على ما جاء في نتائج البحث تتأكد قدرة هذه الأنواع من البطم على استخدامها كملقحات للفستق الحلبي. ومن ثمّ تؤكد زراعة هذه الأنواع في مناطق انتشار بساتين الفستق الحلبي كأسيجة ومصدات رياح بدلاً من الأنواع النباتية الأخرى المستخدمة لذات الغرض.

REFERENCES المراجع

ابراهيم باشا عامر. 2003. مسح جغرافي بيئي وتقييم التنوع الوراثي للأصناف المؤنثة من الفستق الحلبي .*Pistacia vera* L في سورية. رسالة ماجستير، جامعة حلب.

العودات محمد وبركودة يوسف. 1979. النباتات السورية، البيئة والغطاء النباتي والأنواع الشائعة – مجلة علوم الحياة ، عدد خاص لحزيران 1979 ، مطبعة المدينة.

خليفة طاهر. 1958. إقليم الفستق. دائرة المعارف الزراعية، مطبوعات ومنشورات غرفة زراعة حلب، /63/ صفحة.

نحال إبراهيم. 1980. أساسيات الغابات. كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية، /457/ صفحة.

Byrne, D.H. and T.A. Bacon, 1992. Chilling Accumulation: its Importance and Estimation. The Texas Horticulturist 18 (8) pp. 8-9.

Campbell, J., 1995. Winter Chill! - Apples and Pears for Warmer Districts. The Sixth Conference of the Australasian Council on Tree and Nut Crops Inc. Lismore, NSW, Australia. 11-15- Sept.

Cheng, P. H. and Meng, C. Y. K. 1992, A New Formula for Tail probabilities of DUNNETT's T with Unequal Sample Sizes, ASA Proc. Stat. Comp., 177-182.

Cooperative Extension; College of Agriculture; The University of Arizona (CCU), 1998. *Fruit Trees. Arizona Master Gardener Manual*, Ch. 11, pp. 2-4.

Duncan, D. B. 1955, Multiple Range and Multiple F tests, Biometrics, 11, 1-42.

Ghaffari, S.M.; Shabazaz, M.; Behboodi, B.Sh. 2004, Chromosome variation in Pistacia genus. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 63. PP: 347-354

Hadj-Hassan, A and Ferguson, J, 2004. Chilling Requirements of Pistachio-Determination of Chill Hours Required for Pistachio Variety Peters. Damascus University Journal- Agricultural sciences, Vol: 20, No.1 pp: 45-72.

Inbar, M. and S. Kark, 2007. Gender- related developmental instability and herbivory of *Pistacia atlantica* across a steep environmental gradient. Folia Geobotanica 42: 401-410.

Joyce, Ch. 2001. The Australian Pistachio Industry. NUCIS Newsletter. No. 10. pp. 22-23.

Küden, A. B.; Küden, A.; Kaska, N., 1997. Cherry Growing in the Subtropics. Proceedings 5th International Symposium on Temperate Zone Fruits. Acta Hort. 441: 71-74.

Martinez, J.J., 2008. Impact of a gall-inducing aphid on *Pistacia atlantica* Desf. Trees. Arthropod-Plant Interactions, 2(3): 147-151.

Pourreza, M., J.D. Shaw and H. Zangeneh, 2008. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) in Zagros forests, Iran. Forest Ecology and Management, 255: 3667-3671.

Powell A., Himelrick D., Dozier W., Williams D. 1999. Fruit Culture in Alabama Winter Chilling Requirements. Ala. Coop. Ext. Sys. Bul. ANR-53D.

Rahemi M; Pakkish Z, 2009. Determination of Chilling and Heat Requirements of Pistachio (*Pistacia vera* L.) Cultivars. Agricultural Sciences in China, 8(7): 803-807.

Reed, D.WM., 2001. Chilling Requirement of Temperate Fruit Trees. Hort 201 General Horticulture , pp. 47-48.

Robinson, B., 1997. Pistachio Nuts. The New Rular Industries- A Handbook for Farmers and Investors.

Skirvin, R.M.; A.G. Otterbacher; K. Kunkel; P. Czubak; and S.A. Yiesla, 1998. Application of a Chilling Hour Climatology to Predict Fruit Crop growth in Illinois or How to Tell When Your Fruit Crops are Ready to Start Growing in the Spring. University of Illinois at Urbana-Champaign.

Venables, W. N.: Ripley, B. D. 2002: Modern applied statistics with S. (Fourth Edition; previous editions published as Modern Applied Statistics with S-PLUS in 1994, 1997 & 1999).Corr. 2nd printing, 2002, XI, 495 p. 152 illus., ISBN: 978-0-387-95457-8

Received	**2011/01/18**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2011/04/27**	**قبول البحث للنشر**