احتياجات البرودة المطلوبة لكسر طور سكون براعم بعض أصناف الفسق الحلبي في سورية

روبين يوسف[1] و فيصل حامد[2]

الملخَّص

اختبرت التجربة المنفذة احتياجات ستة أصناف مؤنثة وثماني مذكرة للفستق الحقيقي (الحلبي) *Pistacia vera* مزروعة في حلب وإدلب وحماة ودرعا لساعات البرودة المطلوبة لكسر طور سكون (سبات) براعمها من خلال تعريض عقل الأصناف المدروسة إلى 650، 750، 850، 950، 1050، 1150 ساعة برودة (درجة حرارة 2 ºس) ومن ثم وضعها في حجرة نمو توفر درجة حرارة ورطوبة وسطوع مشابهة لتلك التي تتعرض لها العقل في الطبيعة خلال مرحلة تفتح الأزهار. ميزت التحاليل الإحصائية بشكل واضح بين الأصناف المذكرة ذات الاحتياجات المنخفضة من ساعات البرودة عن مثيلاتها المؤنثة التي احتاجت مقداراً أكبر. كما فرزت الأصناف المؤنثة وفق احتياحاتها المختلفة تبعاً لمصادرها الوراثية التي تتأثر بالمناطق الأصلية لزراعتها من حيث ارتفاعها عن سطح البحر. راوح عدد الأيام المطلوبة في غرفة النمو للوصول إلى تفتح مناسب للبراعم بين 32 يوماً في الصنف العاشوري المزروع في درعا والمعرض لـ 1150 ساعة برودة و54 يوماً في الصنف ناب الجمل المزروع في كل من حماه وإدلب المعرض لـ650 ساعة برودة. أما في الأصناف المذكرة فقد راوح بين 22 يوماً للصنف المذكر2 المزروع في إدلب (1150 ساعة برودة) و43 يوماً للصنف مذكر جلينE المزروع في درعا (650 ساعة برودة). وقد فرز التشكيل العنقودي المستخدم في الدراسة الإحصائية الأصناف المؤنثة عن المذكرة من خلال وجودهما في تحت عنقودين متباعدين نسبياً. ووضع الأصناف المؤنثة في مجموعتين شبه متباعدتين. مؤكداً تقاربها فيما بينها ضمن كل تحت مجموعة. كما قُسّمت الأصناف المذكرة إلى فئتين من حيث التبكير في موعد تفتح الإزهار (مبكرة: 1 حماه؛ 2 حماه؛ 1 إدلب؛ 2 إدلب – متأخرة: A جلين؛ Eجلين؛ 1حلب؛ 2حلب). يمكن استخدام نتائج الدراسة لأخذ القرار الأمثل من حيث انتقاء الأصناف المراد زراعتها في منطقة ما بمقارنة احتياجاتها للبرودة مع ساعات البرودة المتوفرة في تلك المنطقة.

الكلمات المفتاحية: سكون براعم، ساعات برودة، فستق حلبي، سورية.

[1]طالب دكتوراه، [2] أستاذ، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Requirements of chilling hours to break buds dormancy of some varieties of *Pistacia vera* in Syria

Yousef, R.[(1)] and F. Hamed[(2)]

Abstract

The experiment detected the chill hour requirements of 6 female and 8 male varieties of Pistachio (*Pictacia vera* L.) cultivated in Aleppo, Idleb, Hama and Dar'a in Syria needed to break down their bud dormancy. Studied cuttings left at 2°C in cool chamber for 650, 750, 850, 950, 1050 and 1150 hours were placed into growth chamber offering temperature, moisture and brightness similar to those available in nature during the period of blooming flowers. Statistical analysis distinguished clearly between the chill requirements of the female and the male varieties, where the males needed lower cold hours. Also, the female varieties showed differences among them in their chill requirements due to genetic resources which were affected by their geographical areas and attitudes. The period in the growth chamber needed to reach a proper blooming ranged between 32 days in the case of Ashoury variety cultivated in Dar'a with 1150 chill hours and 54 days with Nab Aljamal variety existed in Hama and Idleb with 650 chill hours. Meanwhile, in the male varieties this figure was between 22 days for male 2 cultivated in Idleb (1150 chill hour) and 43 days for Male E in Dar'a (650 chill hours). The cluster configuration between the males and females varieties was sorted by putting them in two relative distant sub-clusters. The females varieties were distributed sorted into sub-groups as well, insuring the similarity among the ones belong. In addition, The males varieties were distributed into two types depending on their earliness blooming time (early: Hama1, Hama2, Idleb1, Idleb2 – late: A jellin, E Jellin, Aleppo1, Aleppo2). The results could be useful for the decisions of what varieties to be grown in certain places depending on natural chill hours available there.

Keywords: Bud dormancy, Chill hours, Pistachio, Syria.

[(1)] Ph.D. Student, [(2)] Prof., Hortic. Dep., Fac. Agric., Univ. of Damascus, Syria.

المقدمة

يعدُّ الفستق الحلبي في سورية من المحاصيل الأساسية ضمن الهيكلية الزراعية. وخصوصاً بعد توسع رقعة زراعته في السنوات الأخيرة تبعاً لمردوديته الجيدة مقارنة ببقية المحاصيل التي يمكن زراعتها في بيئة مشابهة. ينتمي الفستق الحلبي إلى الجنس *Pistacia* والفصيلة (العائلة) Anacardiaceae ويعدُّ من أشجار المكسرات (النقل) التي تتأقلم مع شروط الشتاء البارد والصيف الحار.

تدخل أشجار الفاكهة متساقطة الأوراق في طور السكون الفيزيولوجي الضروري لحماية البراعم من برد الشتاء القادم. ومع انقضاء الشتاء تحتاج البراعم إلى كسر سكونها بتراكم ساعات البرودة chill hours بين 0-7.2° س اللازمة لتحقيق إزهار وإثمار جيدين (Skirvin وزملاؤه، 1998؛ Reed، 2001؛ Powell وزملاؤه، 1999). وتختلف الأنواع والأصناف من حيث احتياجاتها لساعات البرودة، وغالباً ما تحدد تبعاً للموطن الأصلي للنبات. فالأنواع والأصناف النامية في أماكن بعيدة عن خط الإستواء وفي المناخات 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 وفي شروط مناخية باردة تحتاج إلى كمية عالية من ساعات البرودة، في حين قد تحتاج الأخرى النامية على ارتفاعات منخفضة وفي شروط شتاء دافئ إلى ساعات برودة أقل (Campbell، 1995). في هذا السياق بين Hadj-Hassan وFerguson (2004) أنّ البرودة المتراكمة دون 800 ساعة للصنف المؤنث Kerman وملقحه Peters من الفستق الحلبي تابعين للنوع *Pistacia vera* تحقق نسبة متدنية من كسر طور السكون في البراعم، وكذلك بالنسبة للبراعم الزهرية، في حين أن المعاملة بما يزيد على 900 ساعة برودة تضمن بشكل معنوي كسر ذلك الطور في البراعم الزهرية والخضرية معاً.

تبدأ البراعم بعد حصولها على احتياجاتها من ساعات البرودة بالتفتح، وذلك بعد حصولها على ساعات كافية من درجات حرارة النمو التي يمكن تعريفها بأنّها الوحدات التي يتم خلالها تجميع الساعات ذات درجات الحرارة أعلى من 4.5 °س). وتتراكم عادة 650-700 وحدة من ساعات درجات حرارة النمو خلال 24 ساعة ليوم ربيعي دافئ رافق طور السبات أو السكون في النباتات تغيرات بمستوى منظمات النمو الكيمياوية في البراعم. وبعبارة أخرى تبدأ النباتات مرحلة سباتها حين ازدياد تركيز مثبطات النمو وانخفاض محفزات النمو أو مشجعاته. وبالعكس حينما تستوفي النباتات احتياجاتها من ساعات البرودة نتيجة الطقس البارد تبدأ محفزات النمو بالازدياد بينما تتناقص المثبطات. ومن ثمَّ يؤدي ارتفاع تراكيز محفزات النمو في البراعم إلى استئناف النمو الخضري والزهري في أثناء الربيع حين حصولها على وحدات ساعات النمو المطلوبة (Powell

وزملاؤه، 1999). كما يضمن طور السبات في البراعم حمايتها من الطقس البارد الذي يليه (Byrne وBacon، 1992). ففي سورية ومعظم مناطق أمريكا الشمالية يحدث تراكم ساعات البرودة خلال المدة من تشرين الثاني/ نوفمبر إلى آذار/ مارش (Campbell، 1995؛ Hadj-Hassan وFerguson، 2004)، وعند بلوغ ساعات البرودة المطلوبة فإن النبات يزهر ويورق حالما يبدأ الطقس بالدفء، في حين تطيل ساعات البرودة غير الكافية من مرحلة السكون أو تؤدي إلى تأخير موعد تفتح الأزهار والأوراق في الفستق الحقيقي (الحلبي)، ممَّا يسبب إنتاجاً ضعيفاً سواء كان على مستوى كمية الإنتاج أو نوعية الثمار (Robinson، 1997)؛ كما قد تصبح الفروع الجديدة صغيرة ذات عدد محدود أو قليل جداً (CCU، 1998). وكذلك فإن عملية التلقيح ستكون غير منتظمة، ومن ثـمَّ فـإنَّ تشكل الثمار ونضجها لن يكون متجانساً على الشجرة ممّا يسبب صعوبة جنيها وتخزينها، كما يؤثر ذلك في تحور الأوراق والأزهار وعدد الثمار الذي يكون قليلاً على الشجرة (Campbell، 1995). كما يسبب اعتدال الشتاء وقلة برودته عدم استيفاء البراعم الإبطية والقمية لاحتياجاتها اللازمة لكسر طور سكونها، ومن ثمَّ فإن النبات الناتج يكون أقل كثافة في النمو من النبات النامي في مناطق أكثر برودة (Skirvin وزملاؤه، 1998). وبشكل خاص فإن أشجار الفستق الحلبي التي لم تتوافر لها كفاية من ساعات البرودة تنتج أوراقاً مركبة ثلاثية بدلاً من الأوراق المركبة الخماسية الاعتيادية (Herrera، 1999). وربما تزداد نسبة الثمار الفارغة، وكذلك نسبة الثمار غير المتفتحة عند الجني (Kallsen، 2000). وعدم الكفاية من البرودة لا يشجع إنتاج الهرمونات النباتية خاصة حمض الجبريليك اللازم لتفادي تساقط الثمار (Küden وزملاؤه، 1997).

وبحسب CCU (1998) فإن أفضل درجات الحرارة المعتمدة لتراكم ساعات البرودة ليست تلك الشديدة البرودة، إنَّما غالباً ما تحدد في المجال بين 0 °س وحتى 6-7°س. علماً أن درجة الحرارة المثالية لتراكم البرودة تراوح بين 0-12.8 °س. وفي الواقع تلغي درجات الحرارة الزائدة على 12.8°س بعض ساعات البرودة المتراكمة، كما تؤثر درجات الحرارة الأدنى من 0°س بتقليل مقدار ساعات البرودة المتراكمة أو عدمها تحت هذه الدرجة من الحرارة. كما أكد Skirvin وزملاؤه (1998) أن أفضل طريقة لتقدير طور السكون هي تسجيل العدد الحقيقي للساعات التي تكون فيها الحرارة بين 0-7 °س.

دفت الدراسة إلى تحديد متطلبات البرودة لأنواع جنس الفستق *Pistacia* وأصنافه وسلالاته ليستفاد منها كدليل لاختيار الموقع المناسب لهذه الأصول الوراثية بشكل اقتصادي. وينطبق ذلك على أنواع البطم والأصناف والسلالات المحلية من الفستق الحلبي التي تتباين درجة تلاؤمها مع الشروط المناخية من منطقة إلى أخرى في سورية.

مواد البحث وطرائقه

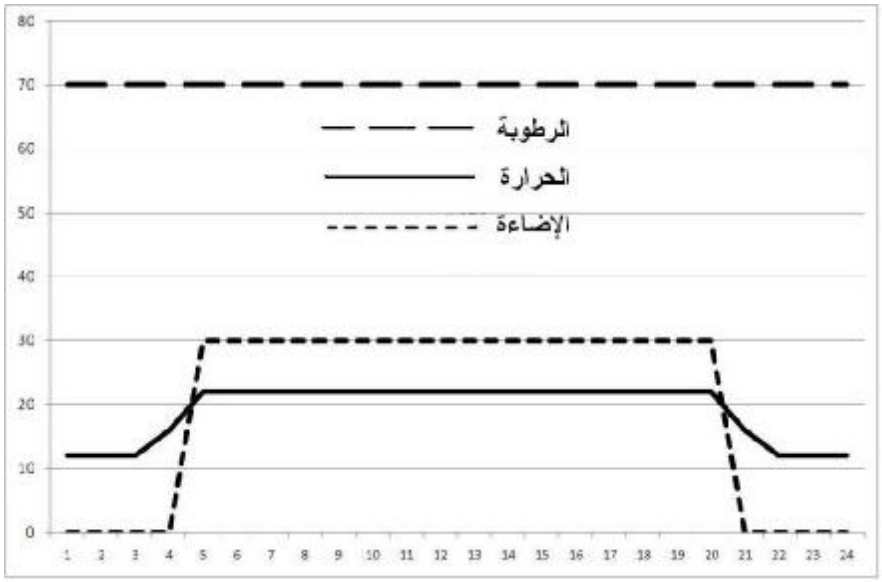
نُفّذت التجربة خلال الموسم 2008-2009. وقد أجريت على ستة أصناف مؤنثة وثماني سلالات مذكرة للفستق الحقيقي (الحلبي) *Pistacia vera* مزروعة في المراكز الرئيسة لإنتاج الفستق الحلبي في القطر وهي حلب، حماه، إدلب، درعا. وذلك بحسب الجدول الآتي:

الجدول (1) المادة النباتية المستخدمة (الأصناف ومواقع زراعتها)

الموقع	الأصناف المؤنثة	الأصناف المذكرة
حلب (المسلمية)	عاشوري أحمر عنتابي باتوري عليمي بياضي ناب الجمل	مذكر 1 مذكر 2
حماه (كفرزيتا)	عاشوري أحمر عنتابي باتوري ناب الجمل	مذكر 1 مذكر 2
ادلب (خان شيخون)	عاشوري أحمر باتوري عليمي بياضي ناب الجمل	مذكر 1 مذكر 2
درعا (مركز أبحاث جلين)	عاشوري باتوري عليمي	مذكر A جلين مذكر E جلين

تم تجميع من كل من أشجار الصنفين المذكر والمؤنث المزروعة في البساتين المنتقاة خمس حزم يتألف كل منها من خمسة أفرع بعمر سنة واحدة من أشجار معمرة تزيد على 20 سنة، ويحمل كل منها ثلاثة براعم زهرية على الأقل؛ وذلك ابتداءً من اليوم الأول من تشرين الثاني/ نوفمبر لعام 2008. قُصَّت الأفرع بطول 50-60 سم، ومن ثم غمرت 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 2°س (Skirvin وزملاؤه، 1998؛ CCU، 1998) مدة 750 و850 و950 و1050 و1150 ساعة. أُجريتْ عملية التبريد في وحدة تبريد سوق الهال بحلب التابعة للمؤسسة العامة لخزن المنتجات الزراعية والحيوانية وتسويقها.

وحين بلوغ العدد المعين من ساعات البرودة المحددة لكل معاملة، أُخرجت عينات تلك المعاملات من حجرة التبريد وأُزيلتْ البراعم القاعدية لكل فرع، وغسلت الأفرع بماء مقطر ووضعت بشكل منتصب في كأس بلاستيكي سعة 0.5 ليتر مملوء بالماء المقطر حتى ارتفاع 10-15 سم. استُبدل الماء المقطر كل 2-3 أيام مع تقليم طرف الفرع السفلي بشكل خفيف بمقدار 10 مم. وُضعتْ هذه الأفرع ضمن حجرة النمو التي تؤمن درجات حرارة ورطوبة وإضاءة مشابهة لتلك التي تؤمنها الشروط الطبيعية في نفس الفترة من السنة. وتمت أتمتة الظروف البيئية لحجرة النمو لتتشابه مع مثيلاتها في الطبيعة في المدة نفسها من السنة (الشكل 1). نُفّذ هذا القسم من التجربة في مخبر الحيويات الجزيئية في كلية الزراعة بجامعة دمشق. وخلال ذلك أُخذتْ قراءات مراحل تفتح البراعم الزهرية (الانتفاخ؛ قبيل الإزهار، بداية الإزهار، أوج الإزهار، نهاية الإزهار) والخضرية يومياً إلى أن انتهت التجربة. وتم التعويل على مرحلة أوج الإزهار في تقييم حاجات الأصناف لعدد ساعات البرودة المثلى.



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

استخدمت طريقة القطاعات الكاملة العشوائية (26 شكلاً من الأصناف والسلالات) × (5 مدد تبريد) × (5 مكررة) = 26×5×5= 650 فرعاً، وحُلّلت البيانات إحصائياً وفق برنامج SPSS الإحصائي لإظهار الفروقات المعنوية بين ساعات البرودة التي أُخضعت

العقل المدروسة لها؛ وذلك وفق مدلول Duncan بمستوى ثقة 5%. (Cheng و Meng، 1992). كما استخدم برنامج SYSTAT للوصول إلى رسم عنقود التباعد بين الأصناف المدروسة (Venables و Ripley، 2002).

النتائج والمناقشة

تباينت الأصناف بشكل واضح فيما بينها من حيث عدد الأيام المطلوبة لبلوغ الأزهار أوج تفتحها. ففي الأصناف المؤنثة راوح بين 32 يوماً في الصنف العاشوري المأخوذ من موقع جلين بمحافظة درعا والمعرض لـ 1150 ساعة برودة و54 يوماً في الصنف ناب الجمل المزروع في كل من حماه وإدلب والمعرض لـ650 ساعة برودة. أمَّا في الأصناف (السلالات) المذكرة فقد راوح بين 22 يوماً للصنف المذكر2 المزروع في إدلب (1150 ساعة برودة) و43 يوماً للصنف مذكر E جلين المزروع في درعا (650 ساعة برودة) (الجدول 2).

كان من الملاحظ بشكل واضح تضرر براعم عقل معاملات عدد ساعات البرودة القليلة وبالتالي عدم اكتمال تفتح البراعم أو عدم تفتحها أصلاً. وهذا يتوافق مع ما ذكره Robinson (1997) بأن ساعات البرودة غير الكافية تطيل من فترة السكون أو تؤدي إلى تأخير موعد تفتح الأزهار والأوراق.

وبإخراج تلك المعاملات من جدول المقارنة المعنوية ستتم المقارنة فقط بين المعاملات الحرارية التي لم تعانِ هذه المشكلة. وبالتالي يمكن القول أن عدد ساعات البرودة الأقل التي أبدت تفتحاً جيداً للبراعم (الشكل 2) يمكن اعتمادها على أنها العدد المناسب والكافي لهذا لاحتياجات هذا الصنف. 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 لساعات البرودة حتى لو كانت مزروعة في مناطق مختلفة. فاحتاج كل من الصنف العاشوري والباتوري والعليمي إلى 850 ساعة كمعدل (من حيث التبكير في الوصول إلى نسبة تفتح مقبولة تزيد عن 50%) في حين احتاج كل من الصنف العنتابي وناب الجمل إلى 950 ساعة برودة كمعدل. ويمكن تفسير ذلك إلى أصل زراعة الصنف العنتابي المنتشرة في مناطق مرتفعة من جنوبي تركيا وبالتالي يفترض أن يحتاج ساعات برودة أكثر. ويتوافق ذلك بشكل نسبي مع دراسة لقرابة الأصناف أجريت على المادة الوراثية لأصناف الفستق المنتشرة في سورية (ابراهيم باشا، 2003).

الجدول (2) عدد الأيام المطلوبة لبلوغ مرحلة أوج الإزهار للأصناف المدروسة

الموقع	الصنف	عدد الأيام لبلوغ أوج الإزهار تبعاً لعدد ساعات البرودة المختلفة					
		650	750	850	950	1050	1150
حلب	عاشوري	#48^{a}	#45^{ab}	41^{b}	37^{c}	37^{c}	37^{c}
	عنتابي	#53^{a}	#49^{b}	#45^{c}	41^{d}	40^{d}	39^{d}
	باتوري	#48^{a}	#45^{ab}	42^{b}	38^{c}	38^{c}	38^{c}
	عليمي	#50^{a}	#46^{b}	43^{c}	39^{d}	38^{d}	38^{d}
	بياضي	#47^{a}	#44^{ab}	#40^{b}	36^{c}	37^{c}	37^{c}
	ناب الجمل	#53^{a}	#48^{b}	#44^{bc}	42^{c}	43^{c}	42^{c}
	مذكر 1	#39^{a}	36^{ab}	33^{c}	29^{d}	29^{d}	29^{d}
	مذكر 2	#40^{a}	37^{b}	34^{c}	30^{d}	29^{d}	29^{d}
حماه	عاشوري	#47^{a}	#44^{b}	40^{c}	36^{d}	36^{d}	36^{d}
	عنتابي	#52^{a}	#48^{b}	#43^{c}	39^{c}	40^{c}	39^{c}
	باتوري	#46^{a}	#42^{ab}	39^{bc}	35^{cd}	34^{d}	34^{d}
	ناب الجمل	#54^{a}	#47^{b}	#42^{c}	38^{d}	37^{d}	36^{d}
	مذكر 1	#38^{a}	35^{b}	31^{c}	26^{d}	26^{d}	26^{d}
	مذكر 2	#39^{a}	35^{b}	30^{c}	25^{d}	24^{d}	23^{d}
ادلب	عاشوري	#48^{a}	#43^{b}	39^{c}	35^{d}	35^{d}	35^{d}
	باتوري	#46^{a}	#43^{a}	38^{b}	34^{c}	33**c**	33^{c}
	عليمي	#48^{a}	#44^{b}	40^{c}	36^{d}	35^{d}	35^{d}
	بياضي	#47^{a}	#43^{b}	39^{c}	34^{d}	34^{d}	34^{d}
	ناب الجمل	#54^{a}	#47^{b}	#42^{bc}	38^{c}	37^{c}	36^{c}
	مذكر 1	#36^{a}	#32^{b}	28^{c}	24^{d}	24^{d}	23^{d}
	مذكر 2	#37^{a}	32^{b}	27^{c}	23^{d}	22^{d}	22^{d}
درعا	عاشوري	#47^{a}	#44^{b}	39^{c}	34^{d}	33^{d}	32^{d}
	باتوري	#48^{a}	#44^{ab}	39^{b}	34^{c}	34^{c}	33^{c}
	عليمي	#49^{a}	#44^{ab}	41^{b}	35^{c}	33^{c}	33^{c}
	مذكر A جلين	#45^{a}	#39^{b}	34^{bc}	30^{cd}	28^{d}	27^{d}
	مذكر E جلين	#43^{a}	36^{b}	31^{c}	27^{cd}	27^{d}	27^{d}

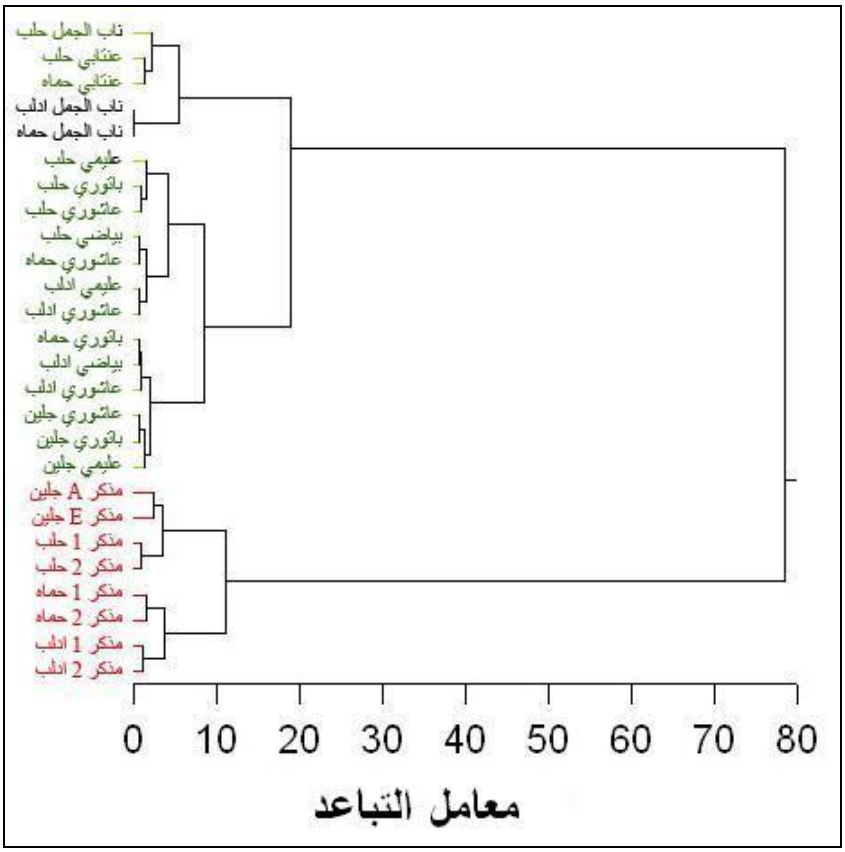
انخفاض نسبة البراعم المتفتحة ضمن المكررات أو عدم تفتحها أحياناً.

تشير الأرقام المشتركة بحرف واحد على الأقل ضمن السطر نفسه إلى عدم وجود فرق معنوي ($P < 0.05$). وتتضح المقارنة على مستوى الأعمدة (الأنواع) في المخطط العنقودي اللاحق.

تتقارب نتائج ساعات البرودة المطلوبة الناتجة من البحث مع معظم ما ورد ذكره في أبحاث مماثلة لأصناف مشابهة محلية منها (حاج حسن، 1988) أو خارجية (Hadj Hassan and Ferguson، 2004؛ Joyce، 2001؛ Robinson، 1997؛ Rahemi و Pakkish، 2009). وبدورها احتاجت الأصناف المذكرة المدروسة إلى معدل أقل من ساعات البرودة المطلوبة لكسر طور سباتها (750 ساعة كمعدل) وهذا واضح من التفتح الطبيعي للأصناف المذكرة بعدد قليل من الأيام تسبق مثيلاتها المؤنثة. ونظراً إلى عدم التوثيق الجيد والتوصيف الدقيق للأصناف المذكرة المنتشرة في سورية فإنّه عند إنشاء بستان للفستق الحلبي ينصح بزراعة أصناف مذكرة منتقاة من مناطق مختلفة ومن مصادر متعددة لكي تكون الفرصة أكبر لوجود اختلافات في احتياجاتها للبرودة، ومن ثمَّ للحصول على أزهار مذكرة متفتحة بأوقات مختلفة لسدّ حاجة التلقيح لأكبر عدد من الأصناف المؤنثة المختلفة.

الشكل (2) مراحل مختلفة من تفتح براعم الفستق الحلبي المدروسة.

ويوضح الشكل (3) صورة أوضح لمدى تقارب الأصناف المدروسة أو تباعدها من حيث احتياجاتها لساعات البرودة المطلوبة تم توزيعها وفق تشكيل عنقودي (Venables و Ripley، 2002).



الشكل (1) التشكيل العنقودي لمدى التباعد بين الأصناف من حيث احتياجاتها لساعات البرودة

فرز التشكيل الأصناف المؤنثة عن المذكرة من خلال وجودهما في تحت عنقودين متباعدين نسبياً (وفق معامل تباعد يصل إلى قيمة نحو80). في حين وُضعت الأصناف المؤنثة في مجموعتين شبه متباعدتين (عند نسبة تباعد بمعامل يقل عن قيمة 20) مؤكداً تقارب هذه الأصناف فيما بينها ضمن كل تحت مجموعة على حدة. وكان تقارب الصنفين

ناب الجمل والعنتابي في التشكيل العنقودي يؤكد تشابه المكان الأصلي لزراعتهما الــذي يفترض أن يكون في مناطق مرتفعة عن سطح البحر، ومن ثمَّ تطلبهما لساعات أكثر من البرودة. بينما تقاربت الأصناف المؤنثة الأخرى المدروسة بوجودها في مجموعة متقاربة من أفرع التشكيل العنقودي. وبناء على وجود الأصناف (السلالات) المذكرة ضمن تحت مجموعتين فإنهما ينقسمان إلى فئتين من حيث التبكير في موعد تفتح الأزهار (مبكرة: 1 حماه، 2 حماه، 1 إدلب، 2 إدلب؛ ومتأخرة: A جلين، E جلين، 1حلب، 2حلب).

أعطت نتائج البحث صورة أوضح نسبياً لاحتياجات بعض أصناف الفــستق الحلبــي المزروعة في سورية من ساعات البرودة المطلوبة لكل من الأصناف المؤنثة والمــذكرة المدروسة التي تشمل معظم الأصناف المزروعة على نطاق تجاري في سورية.

التوصيات والمقترحات

الإفادة من نتائج البحث عن طريق الاستقصاء عن عدد ساعات البــرودة المتــوافرة طبيعياً في المنطقة ومقارنتها بتلك التي تحتاج إليها الأصناف المراد زراعتها. ومقارنــة احتياجات كل من الأصناف المذكرة والمؤنثة المختارة للزراعة في البستان بحيث تتقاطع معاً في قطاع زمني مشترك قدر الإمكان.

كما يوصى بتنفيذ تجارب حقلية مشابهة ومقارنتها بالنتائج المخبرية. وتتأتى أهمية ذلك في معرفة مدى تأثر النتائج بتداخل تأثيرات الشروط البيئية الأخرى (التربــة، الخــدمات الزراعية المقدمة، الخ..).

المراجعReferences

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

حاج حسن، عدنان. 1988. مواصفات أهم أصناف الفستق الحلبي المؤنثة السورية المنتشرة في منطقة حلب، أولاً- دراسة مواصفات الأصناف الرئيسية - اكساد /ث ن/ن1988/25.

Byrne, D. H. and T. A. Bacon. 1992. Chilling accumulation: its importance and estimation. The Texas Horticulturist, 18 (8): 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 C. Y. K. Meng. 1992. A new formula for tail probabilities of Dunnett's T with unequal sample sizes, ASA Proc. Stat. Comp., 177-182.

CCU. 1998. Fruit trees. Arizona master gardener manual, Cooperative Extension, College of Agriculture, The University of Arizona, Ch. 11: 2-4.

Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests, Biometrics, 11:1-42.

Hadj-Hassan, A. and J. Ferguson. 2004. Chilling requirements of pistachio-determination of chill hours required for pistachio variety Peters. Damascus University Journal- Agricultural sciences, 20(1): 45-72

Herrera, E. 1999. Growing pistachio in New Mexico. New Mexico State University, Cooperative Extension Service Circular 532, 14 p.

Joyce, Ch. 2001.The Australian Pistachio Industry. NUCIS Newsletter. 10: 22-23.

Kallsen, C. 2000. Citrus, subtropical horticulture, pistachios. Newsletters, University of California Cooperative Extension (UCCE) Kern County Publications.

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

Powell A., D. Himelrick W. Dozier and D. Williams. 1999. Fruit culture in alabama winter chilling requirements. Ala. Coop. Ext. Sys. Bul. ANR-53D.

Rahemi, M and Z. Pakkish.2009. Determination of chilling and heat requirements of pistachio (*Pistacia vera* L.) cultivars. Agricultural Sciences in China. 2009, 8(7): 803-807

Reed, D. W. 2001. Chilling requirement of temperate fruit trees. General Horticulture , 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. and B.D. Ripley. 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,, 495 p.

Received	2011/01/18	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2011/04/26	قبول البحث للنشر