

Χειμερινός λήθαργος φυλλοβόλων οπωροφόρων και ακρόδρυων δένδρων

III Δεδομένα για τις απαιτήσεις ποικιλιών που καλλιεργούνται στην Ελλάδα.

Δρ. Παντελίδης Γεώργιος, Δρ. Δρογούδη Παυλίνα Ομ. καθ. Βασιλακάκης Μιλτιάδης

Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Θεσσαλονίκης, Τμήμα Γεωπονίας,
Πόρων, ΕΛΓΟ 'ΔΗΜΗΤΡΑ' Εργαστήριο Δενδροκομίας
Σ.Σ. Νάουσας 38, Νάουσα
Ιστοσελίδα: www.pomologyinstitute.gr

Απαιτήσεις σε ψύχος διαφορετικών ειδών και ποικιλιών

Η γνώση των απαιτήσεων σε ψύχος μίας ποικιλίας έχει μεγάλη σημασία γιατί καθορίζει τις περιοχές όπου μπορεί να καλλιεργηθεί. Όμως οι απαιτήσεις σε ψύχος μίας ποικιλίας που υπολογίστηκαν σε μία περιοχή δεν μπορούν ακριβώς να εφαρμοστούν σε άλλες περιοχές, γιατί επηρεάζονται από το υψόμετρο, το γεωγραφικό πλάτος αλλά και τις καλλιεργητικές φροντίδες (Luedeling & Braun, 2011).

Επιπλέον λόγω της μεγάλης εισαγωγής ποικιλιών από διαφορετικές χώρες (κυρίως Ισπανία και Ιταλία) και εγκατάστασής τους σε διαφορετικές περιοχές της Ελλάδας, δεν υπάρχουν δεδομένα όσον αφορά τις απαιτήσεις σε ψύχος για πολλές ποικιλίες. Επιπλέον, η έλλειψη ομοιογένειας στο μοντέλο υπολογισμού των απαιτήσεων σε ψύχους αλλά και την πειραματική μέθοδο αξιολόγησης (είναι γεγονός στη δημοσιευμένη βιβλιογραφία) προκαλεί επι πλέον δυσχέρεια στην εφαρμογή των διαθέσιμων μετεωρολογικών δεδομένων.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται βιβλιογραφικά δεδομένα που αφορούν τις απαιτήσεις σε ψύχος μόνο για ποικιλίες φυλλοβόλων οπωροφόρων δένδρων και ακρόδρυων που ευρέως καλλιεργούνται στην Ελλάδα (**Πίνακες 1, 2 και 3**) καθώς και πρόδρομα πειραματικά δεδομένα μετρήσεων που έγιναν στο Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων κατά τη χειμερινή περίοδο 2017- 2018 (**Πίνακες 1 και 4**).

Οι απαιτήσεις σε ψύχος των ποικιλιών μετρήθηκε με την παρακάτω ευρέως χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία. Καρποφόροι βλαστοί κόπηκαν ανά τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τοποθετήθηκαν σε διάλυμα σουκρόζης και σε θάλαμο με σταθερή θερμοκρασία (20 °C), σχετική υγρασία (80%) και παρουσία φωτός. Μετά από 10 ημέρες στο θάλαμο ανάπτυξης καταγράφηκε το στάδιο ανάπτυξης των οφθαλμών. Όταν το 30% των ανθοφόρων οφθαλμών είχαν

εκπτυχθεί τότε ορίστηκε πως είχαν ικανοποιηθεί οι απαιτήσεις τους σε ψύχος. Ο υπολογισμός του ψύχους που δέχτηκαν ξεκίνησε από το φθινόπωρο και όταν σταθεροποιήθηκε η καταγραφή μονάδων μέτρησης ψύχους (ήταν περίπου στις αρχές Νοεμβρίου), μέχρι και την ημέρα που κόπηκαν οι βλαστοί.

Ακτινιδιά:

Στη δεκαετία 80' είχαν εγκατασταθεί μεγάλες εκτάσεις με την ποικιλία 'Hayward' στην περιοχή Νότια Καρολίνα των Η.Π.Α., χωρίς να υπάρχει γνώση για την ικανότητα εγκλιματισμού της καλλιέργειας στη συγκεκριμένη περιοχή στην οποία καταγράφονται 500-800 ώρες $<7^{\circ}\text{C}$ (προσωπική επικοινωνία με καθ. G. Reighard). Αργότερα αυτές εγκαταλείφθηκαν λόγω μη σταθερής παραγωγής που οφείλονταν σε μη κάλυψη των αναγκών τους σε ψύχος και σήμερα καλλιεργούνται μόνο κίτρινα ακτινίδια. Εγκατάλειψη της καλλιέργειας ακτινιδιάς έχει γίνει και στην περιοχή Ακτίου, Αιτωλοακαρνανίας, λόγω μικρής και μη σταθερής παραγωγής που πιθανόν οφείλονταν σε μη ικανοποιητική διάσπαση του ληθάργου.

Οι κίτρινες ποικιλίες ακτινιδιάς έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε ψύχος σε σύγκριση με την 'Hayward', που είναι η πλέον ευρέως καλλιεργούμενη ποικιλία στην Ελλάδα και στον κόσμο. Στην εργασία των Wall και συνεργάτες (2008) βρέθηκε πως απαιτούνται 900 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$ για την 'Hayward' και 700-800 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$ για τις κίτρινες ποικιλίες 'Golden Dragon' και 'Golden Sunshine' (**Πίνακας 1**).

Όμως δεν έχουν υπολογιστεί οι απαιτήσεις σε ψύχος της 'Hayward' με άλλα μοντέλα εκτός από το $0-7,2^{\circ}\text{C}$, καθώς και οι απαιτήσεις άλλων ποικιλιών ακτινιδιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα. Πειράματα μελέτης του χρόνου που διασπάστηκε ο ληθάργος σε ποικιλίες ακτινιδιάς που έγιναν τη χειμερινή περίοδο 2017-2018 στο ΤΦΟΔ Νάουσας έδειξαν πως οι ποικιλίες 'Hayward' και 'Τσεχελίδη' χρειάστηκαν 66 μερίδες ψύχους, ή 943 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$ ενώ η κίτρινη ποικιλία 'Sorelli' χρειάστηκε μόλις 35 μερίδες ψύχους, ή 446 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$.

Σημαντικά μειωμένη παραγωγή σε ακτινιδιές 'Hayward' παρατηρήθηκε σε περιοχές της Άρτας το 2016 και πιθανόν συνδέεται με το ότι προηγήθηκε μία ασυνήθιστα ζεστή χειμερινή περίοδος με ώρες ψύχους που ήταν οριακά ή χαμηλότερες από αυτή που υπολογίστηκε ως απαιτούμενο για τη διάσπαση του ληθάργου για την ποικιλία 'Hayward'. Μετρήθηκαν 57 και 67 μερίδες ψύχους, και 821 και 880 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$, σε Καμπί και Βίγλα Αιτωλοακαρνανίας, αντίστοιχα, ενώ βρέθηκε πως απαιτούνται 66 μερίδες ψύχους και 943 ώρες $0-7,2^{\circ}\text{C}$ για την διάσπαση του ληθάργου.

Πίνακας 1: Απαιτήσεις σε ψύχος ποικιλιών ακτινιδιάς, χρησιμοποιώντας τα μοντέλα υπολογισμού μερίδες ψύχους, ώρες 0-7,2 °C και μονάδες ψύχους (Utah Model).

Ποικιλία	Μερίδες Ψύχους (Dynamic)	Ώρες 0-7,2 °C	Μονάδες Ψύχους (Utah)	Βιβλιογραφία
Hayward		900		Wall et al., 2008.
Golden Sunshine		700		Wall et al., 2008.
Hayward	66	943	1386	Παντελίδης και Δρογούδη, αδημοσίευτα δεδομένα
Τσεχελίδη	66	943	1386	
Sorelli	35	446	693	

Αμυγδαλιά:

Θεωρείται είδος με χαμηλές απαιτήσεις σε ψύχος αν και αναφέρονται σημαντικές διαφορές μεταξύ ποικιλιών, από 266 έως 966 μονάδες ψύχους (Utah μοντέλο) (Egea κ.α., 2003) (**Πίνακας 2**).

Οι αυτογόνιμες ποικιλίες αμυγδαλιάς που προήλθαν πρόσφατα από προγράμματα γενετικής βελτίωσης στην Ισπανία υπερτερούν γιατί προσδίδουν ποιο σταθερή παραγωγή, ενώ ο χρόνος έναρξης άνθησής τους μπορεί να είναι νωρίτερα, ίδιος ή αργότερα σε σύγκριση με την 'Ferragnes', ανάλογα με την ποικιλία (Δρογούδη, 2016). Όμως όσες από τις παραπάνω νέες ποικιλίες έχουν πολύ όψιμη άνθηση, μπορεί να μην εγκλιματίζονται σε περιοχές όπου παρατηρούνται όψιμοι παγετοί, όμως έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε ψύχος και γι' αυτό μπορεί να παρουσιάσουν προβλήματα προσαρμογής σε ζεστές περιοχές όπως αναφέρεται στην πρόσφατη εργασία των Alonso Segura και συνεργάτες (2017).

Για παράδειγμα οι ποικιλίες 'Vialfas' και 'Mardia' απαιτούν 503 μονάδες ψύχους, ενώ οι 'Guara' και 'Ferragnes' απαιτούν 340 και 444 μονάδες ψύχους (Μοντέλο Utah), αντίστοιχα. Οι 'Vialfas' και 'Mardia' έχουν 17-20 ημέρες ποιο όψιμη άνθηση, σε σύγκριση με 'Ferragnes' και 'Guara'. Οι ποικιλίες 'Belona' και 'Soletta' ανθίζουν τρεις ημέρες νωρίτερα σε σύγκριση με την 'Ferragnes' και απαιτούν 340-353 μονάδες ψύχους. Συνεπώς, οι πολύ όψιμης άνθησης ποικιλίες αμυγδαλιάς 'Vialfas' και 'Mardia', μπορεί να μην αποδίδουν σταθερά σε περιοχές της Κρήτης με χαμηλό υψόμετρο καθώς στο Ηράκλειο Κρήτης καταγράφηκαν 271 και 476 μονάδες ψύχους τις χειμερινές περιόδους 2015-2016 και 2016-2017, αντίστοιχα.

Βερικοκιά: Στην εργασία των Ruiz και συνεργάτες (2007) βρέθηκε πως υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ ποικιλιών ως προς τις απαιτήσεις σε ψύχος; από 596

Μονάδες Ψύχους (Utah model) στην ποικιλία 'Currot' μέχρι 1266 Μονάδες Ψύχους στην 'Orangered' (Πίνακας 2). Δυστυχώς δεν υπάρχουν ακόμα δεδομένα για ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα.

Πρόδρομα πειραματικά αποτελέσματα που έγιναν στο ΤΦΟΔ κατά τη χειμερινή περίοδο 2017-2018 έδειξαν πως:

i) στις ποικιλίες 'Primaya', 'Priabel', 'Bora', 'Tsunami', 'Τύρβη' και 'Farely', ο λήθαργος διασπάστηκε στις 25/1/2018 όταν είχαν δεχτεί 50-56 Μερίδες Ψύχους, 669-804 ώρες 0-7 °C ή 1038-1207 Ώρες ψύχους (Utah).

ii) στις ποικιλίες 'Big Red', 'Farbaly', 'Harcot', 'Lilly Cot', 'Perle Cot', 'Pink Cot', 'Sunny Cot', 'Δαναής' και 'Νηριής' ο λήθαργος διασπάστηκε στις 6/2/2018 αφού είχαν δεχτεί 57-64 Μερίδες Ψύχους, 805-912 ώρες 0-7 °C ή 1207-1350 Ώρες ψύχους (Utah).

iii) στην 'Orange Rubis' ο λήθαργος διασπάστηκε στις 16/2/2018 αφού είχε δεχτεί 65-72 Μερίδες Ψύχους, 913-1037 ώρες 0-7 °C ή 1351-1551 Ώρες ψύχους (Utah).

Σε ζεστές περιοχές το μοντέλο Dynamic (μερίδες ψύχους) θεωρείται το πιο αξιόπιστο, ενώ λιγότερο αξιόπιστο είναι το μοντέλο Utah (μονάδες ψύχους). Γι' αυτό έχοντας ως δεδομένο πως καταγράφηκαν σε περιοχές της Αγρολίδας και Άρτας όπου καλλιεργείται η βερικοκιά, 57-84 μονάδες ψύχους τις περιόδους 2014-2015, 2015-2016 και 2016-2017, οι ποικιλίες της (ii) κατηγορίας μπορεί να μην παράγουν σταθερά σε χρονιές με μειωμένο ψύχος.

Δαμασκηιά: Οι απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να κυμαίνονται από 700 έως 1700 ώρες < 7 °C για την Ευρωπαϊκή δαμασκηιά και από 400 έως 1500 ώρες < 7 °C για τις ποικιλίες Ιαπωνικής δαμασκηιάς.

Καρυδιά: Έχει από τις υψηλότερες απαιτήσεις σε ψύχος, οι οποίες κυμαίνονται από 70 μέχρι 80 Μερίδες Ψύχους ή από 661 μέχρι 740 ώρες 0-7,2 °C για τις ποικιλίες 'Chandler', 'Franquette', 'Hartley' και 'Payne' (Luedeling et al., 2009) (Πίνακας 2). Οι ποικιλίες 'Ronde de Montignac' και 'Serr' έχουν μικρότερες απαιτήσεις σε σύγκριση με την 'Lara' (650 και 900 ώρες, αντίστοιχα), σύμφωνα με την εργασία των Vahdati και συνεργάτες (2012).

Κερασιά: Μερικές ποικιλίες απαιτούν μέχρι και 84 μερίδες ψύχους ή 1067 ώρες < °C όπως η 'Ferrovia' (Palasciano and Gaeta, 2017), και γι' αυτό θεωρείται είδος με τις

μεγαλύτερες απαιτήσεις, και ακολουθείται από την μηλιά, Ευρωπαϊκή δαμασκηλιά, ροδακινιά, βερικοκιά κ.α. (Πίνακας 2). Υπάρχουν όμως ποικιλίες με μικρές απαιτήσεις όπως οι 'B. Burlat' και 'Larins' (35-48 μερίδες ψύχους, 412-618 ώρες <7,2 °C) (Alburquerque, et al., 2008).

Ροδιά, Λωτός και Συκιά: Η ροδιά (<200 ώρες ψύχους), ο λωτός (<400 ώρες ψύχους) και η συκιά (<450 ώρες ψύχους), αναφέρονται ως είδη με μικρές απαιτήσεις σε ψύχος.

Φιστικιά: Έχει μικρές απαιτήσεις σε ψύχος. Σύμφωνα με την εργασία των Elloumi και συνεργάτες (2013) για την ποικιλία Mateur οι απαιτήσεις ήταν μόλις 206 ώρες <7°C, 539 μονάδες ψύχους (Utah) ή 36 μερίδες ψύχους (Dynamic).

Πίνακας 2: Απαιτήσεις σε ψύχος διαφόρων ειδών και ποικιλιών που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, χρησιμοποιώντας τα μοντέλα υπολογισμού Μερίδες Ψύχους, ώρες 0-7,2 °C και Μονάδες Ψύχους (Utah Model).

Είδος/ Ποικιλία	Μερίδες Ψύχους (Dynamic)	Ώρες 0-7,2 °C	Ώρες <7.2 °C	Μονάδες Ψύχους (Utah)	Βιβλιογραφία
Αμυγδαλιά					
Ferragnes	32				Ramirez and Sagredo, 2010
				440	Alonso Segura et al., 2017
				558	Egea et al., 2003
Tuono				463	Alonso Segura et al., 2017
Marta				478	Egea et al., 2003
Antoneta				514	Egea et al., 2003
Belona				353	Alonso Segura et al., 2017
Soleta				340	Alonso Segura et al., 2017
Vialfas				503	Alonso Segura et al., 2017
Mardia				503	Alonso Segura et al., 2017
Βερικοκιά					
Bergeron	65		699	1176	Ruiz et al., 2007
	62		762	1137	Campoy, 2012.
Goldrich	62				Viti, et al., 2010
Orange Red	61-69		738-777	1172-1266	Viti, et al., 2010; Campoy, 2012; Ruiz et al., 2007.
Καρυδιά					
Chandler	72	661		1597	Luedeling et al., 2009

		924		Charrier et al., 2011
Franquette	80	740	2063	Luedeling et al., 2009
		905		Charrier et al., 2011
Hartley	72	654	2010	Luedeling et al., 2009
		1000		Aslamarz et al., 2009
Payne	70	689	1568	Luedeling et al., 2013
Lara		900		Aslamarz et al., 2009
		900		Vahdati et al., 2012
		905		Charrier et al., 2011
Pedro		750		Aslamarz et al., 2009
Serr		650		Aslamarz et al., 2009
		924		Charrier et al., 2011
		650		Vahdati et al., 2012
Ronde de Montignac		650		Vahdati et al., 2012
Κεράσια				
Brooks	37	412	556	Albuquerque, et al., 2008
B. Burlat	48	618	806	Albuquerque, et al., 2008
	58	583		Palasciano and Gaeta, 2017
Canada Giant	77	982		Palasciano and Gaeta, 2017
Ferrovía	84	1067		Palasciano and Gaeta, 2017
Lapins	66	749		Palasciano and Gaeta, 2017
	35			Erez, 2000
Sweet Early	74	922		Palasciano and Gaeta, 2017
Μηλιά				
Golden Delicious	50			Erez, 2000.
Granny Smith	64			Funes et al., 2016
Red Chief	66			Funes et al., 2016
Fuji		400		
Pink Lady		400-500		

Ροδακινιά- Νεκταρινιά: Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται δεδομένα απαιτήσεων σε ψύχος για ποικιλίες που επιλέχθηκαν από την βιβλιογραφία γιατί καλλιεργούνται στην Ελλάδα. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ ποικιλιών ως προς τις απαιτήσεις σε ψύχος. Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται πρόδρομα πειραματικά αποτελέσματα διάσπασης του ληθάργου που έγιναν στο Τμήμα Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων τη χειμερινή περίοδο 2017-2018. Υψηλότερες απαιτήσεις σε ψύχος είχαν τα ροδάκινα 'Zee Lady' και 'Maria Bianca' (65 Μερίδες ψύχους και 908 ώρες 0-7,2°C και ακολουθούνται από το 'UFO-4' 'Big Top' . Χαμηλότερες απαιτήσεις σε ψύχος έχουν οι 'Plagold10', 'Spring Baby' και Tastired (35 Μερίδες ψύχους και 446 ώρες 0-7,2°C.

Σύμφωνα με την εργασία των Ghrab και συνεργάτες (2014), τα ροδάκινα 'Royal Glory' και 'Early May Crest' έχουν σχετικά μικρές απαιτήσεις σε ψύχος αφού είχαν σταθερή παραγωγή στην Τυνησία τις χρονιές που είχαν τουλάχιστον 25 μερίδες ψύχους ή 200 ώρες 0-7,2 °C. Στην παραπάνω εργασία αναφέρεται πως σε χρονιές με μειωμένο ψύχος οι αρνητικές επιπτώσεις ήταν εντονότερες όταν τα δένδρα ροδακινιάς ήταν εμβολιασμένα στο Cadaman®, σε σύγκριση με το GF677.

Από παρατηρήσεις σε οπωρώνες ροδακινιάς που βρίσκονται σε ζεστές περιοχές όπως είναι η Ρόδος και Πελοπόννησος, ποικιλίες που παράγουν σταθερά και ικανοποιητικά, από παρατηρήσεις παραγωγών, είναι 'Brittney Lane', 'Francoise', 'Tastired', 'Early Dream', 'Early Bomba', 'Venus' και 'Rich May'. Αντίθετα στις παραπάνω ζεστές περιοχές δεν παράγουν ικανοποιητικά οι 'Maria Bianca', 'Maria Marta', 'Gladys', 'Caldessi 2000', 'Queen Crest' και 'Red Star'.

Σήμερα είναι διαθέσιμες νέες ποικιλίες με μικρές απαιτήσεις σε ψύχος που προέρχονται από βελτιωτικά προγράμματα ανά τον κόσμο (Planasa, IMIDA και Novamed reach) και φυτεύσεις γίνονται σε ζεστές περιοχές όπως Νότια Τουρκία, Τυνησία κ.α. Παραγωγός στη Βάρδα Ηλείας πρόσφατα εγκατέστησε νέες ποικιλίες ροδακινιάς με μικρές απαιτήσεις σε ψύχος ('Plagold10', 'Blanvio10' και 'Plagold5') και αναφέρει πως είχε καλή παραγωγή και ποιότητα με την 'Plagold10' και 'Blanvio10' όχι όμως με την 'Plagold5'.

Πίνακας 3: Απαιτήσεις σε ψύχος ποικιλιών ροδακινιάς και νεκταρινιάς που καλλιεργούνται στην Ελλάδα, χρησιμοποιώντας τα μοντέλα υπολογισμού Μερίδες Ψύχους, ώρες 0-7,2 °C και Μονάδες Ψύχους (Utah Model).

Ποικιλία	Μερίδες Ψύχους (Dynamic)	Ώρες 0-7,2 °C	Ώρες <7.2 °C	Μονάδες Ψύχους (Utah)	Βιβλιογραφία
Νεκταρίνια					
Big Top	63		600		Miranda, 2013
Fantasia	42				Linsley-Noakes and Allan, 1994.
Flavortop	41				Linsley-Noakes and Allan, 1994.
Ροδάκινα					
Andross	63		800		Miranda, 2013
Crest Haven		950			USDA, 2017
Crimson Lady		650			USDA, 2017
Elegant Lady		700			USDA, 2017
Fayette		850			USDA, 2017
Greezano		>600			USDA, 2017
June Gold			650		Garbone and Schwartz, 1993

May Crest		600	USDA, 2017
O' Henry	63	800	Miranda, 2013
		750	Garbone and Schwartz, 1993
Red Haven	75		Erez, 2000
		950	Garbone and Schwartz, 1993
Rich Lady		650	USDA, 2017
Spring Crest		650	Garbone and Schwartz, 1993
Sweet Dream		800	USDA, 2017
Zee Diamond		>600	USDA, 2017
Zee Lady		900	USDA, 2017

Πίνακας 4. Πρόδρομα πειραματικά αποτελέσματα μετρήσεων των απαιτήσεων σε ψύχος (με διαφορετικά μοντέλα) ποικιλιών ροδακινιάς και νεκταρινιάς που καλλιεργούνται στη Νάουσα (χειμερινή περίοδος 2017-2018).

	Μερίδες ψύχους (Dynamic)	Ώρες 0-7,2 °C	Μονάδες Ψύχους (Utah)
Νεκταρινία			
Big Bang	48	663	966
Big Haven	48	663	966
Royal Queen	50	694	1066
Caltessi 2000	53	746	1064
Big Top	61	871	1224
Επιτραπέζια ροδάκινα			
Plagold10	35	446	693
Spring Baby	35	446	693
Tastired	35	446	693
Crimson Lady	43	559	853
Francoise	43	559	853
Lolita	43	559	853
Early Bomba	44	596	859
Crest Haven	50	694	1066
Early Silver	50	694	1066
Early Top	50	694	1066
Maura	50	694	1066
May Crest	50	694	1066
Patty	50	694	1066
June Gold	53	746	1064
Tardybelle	53	746	1064
Rich Lady	56	798	1062
Spring Crest	56	798	1062
Maria Bianca	65	908	1296
Zee Lady	65	908	1296

Πλακέ ροδάκινα			
Sweet Cap	53	746	1064
UFO-4	61	871	1224
Κονσερβοποιήσιμες ποικιλίες			
Andross	50	694	1066
Fercluse	50	694	1066
Fergold	50	694	1066
Ferlate	50	694	1066
Loadel	50	694	1066
A37	53	746	1064
Catherina	53	746	1064
Romea	53	746	1064
E45	57	813	1147
IB42	57	813	1147
Everts	58	828	1231
Fortuna	58	828	1231

Βιβλιογραφία:

- Aslani Aslamarz A.A., K. Vahdati, M. Rahemi, D. Hassani 2009. Estimation of the chilling and heat requirement of some Persian walnut cultivars. *HortScience*, 44: 697-701.
- Albuquerque, N., F. Garcia-Montiel, et al., 2008. Chilling and heat requirements of sweet cherry cultivars and the relationship between altitude and the probability of satisfying the chill requirements. *Envir. Exper. Bot.* 64: 162-170.
- Atkinson et al., 2013. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops, *Envir. Exper. Bot.* 91: 48-62.
- Atkinson, C.J., Brennan, R.M., Jones, H.G., 2013. Declining chilling and its impact on temperate perennial crops. *Envir. Exper. Bot.* 91: 48-62.
- Baldocchi, D., Wong, S., 2008. Accumulated winter chill is decreasing in the fruit growing regions of California. *Clim. Change* 87: S153-S166.
- Blanke, M.M., and Kunz, A. 2017. Cherry phenology as a bioindicator for climate change. *Acta Hort.* 1162: 1-8.
- Campoy et al., 2012. The fulfilment of chilling requirements and the adaptation of apricot (*Prunus armeniaca* L.) in warm winter climates: An approach in Murcia (Spain) and the Western Cape (South Africa). *Eur. J. Agronomy* 37: 43-45.

- Charrier G, Bonhomme M, Lacoite A, Améglio T. 2011. Are budburst dates, dormancy and cold acclimation in walnut trees (*Juglans regia* L.) under mainly genotypic or environmental control? *Int J Biometeorol.* 55:763-74.
- Costa, C., Stassen, P.J.C., Mudzunga, J., 2004. Chemical rest breaking agents for the South African pome and stone fruit industry. *Acta Hortic.* 636: 295-302.
- Darbyshire, R., Webb, L., Goodwin, I., Barlow, S., 2011. Winter chilling trends for deciduous fruit trees in Australia. *Agricultural and Forest Meteorology.* 151(8): 1074-1085.
- Dennis, F.G., 2003. Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in buds of woody plants. *HortSci.* 38: 347–350.
- Drogoudi P., K. Kazantzis & M.M. Blanke 2017. Climate change effects on cherry flowering in Northern Greece. *Acta Hortic.* 1162: 45-49.
- Egea, J., Ortega, E., Martínez-Gómez, P., Dicenta, F., 2003. Chilling and heat requirements of almond cultivars for flowering. *Environmental and Experimental Botany.* 50(1): 79-85.
- Elloumi, O., Ghrab, M., Kessentini, H., Ben Mimoun, M., 2013. Chilling accumulation effects on performance of pistachio trees cv. Mateur in dry and warm area climate. *Sci. Hortic.* 159: 80-87.
- Erez, A. 2000. Bud dormancy; phenomenon, problems and solutions in the tropics and subtropics. *Temperate fruit crops in warm climates.* A. Erez. Dordrecht, The Netherlands, Kluwer Academic Publishers: 17-48.
- Erez et al., 1990. The dynamic model for rest completion in peach buds. *Acta Hort.* 276: 165-174.
- Erez, A., 1995. Means to compensate for insufficient chilling to improve bloom and leafing. *Acta Hortic.* 395: 81–95.
- Fishman, S., Erez, A., Couvillon, G.A., 1987. The temperature dependence of dormancy breaking in plants—mathematical analysis of a two-step model involving a cooperative transition. *J. Theor. Biol.* 124: 473–483.
- Funes et al., 2016. Future climate change impacts on apple flowering date in a Mediterranean subbasin. *Agr. Water Manag.* 164: 19-27.
- Garbone and Schwartz, 1993. Potential impact of winter temperature increases on South Carolina peach production. *Climate Res.* 2: 225-233.

- Ghrab, M., Ben Mimoun, M., Masmoudi, M.M., Ben Mechlia, N., 2014. The behaviour of peach cultivars under warm climatic conditions in the Mediterranean area. *Int. J. Env. St.*, 71: 3-14.
- Kolářová, E., Nekovář, J., Adamík, P., 2014. Long-term temporal changes in central European tree phenology (1946–2010) confirm the recent extension of growing seasons. *International Journal of Biometeorology*. 58(8): 1739-1748.
- Lammerts, W.E., 1941. An evaluation of peach and nectarine varieties in terms of winter chilling requirements and breeding possibilities. *P. Am. Soc. Hortic. Sci.* 39: 205–211.
- Linsley-Noakes, G. C. and P. Allan 1994. Comparison of two models for the prediction of rest completion in peaches. *Sci. Hortic.* 59: 107-113.
- Luedeling et al. 2009. Validation of winter chill models using historic records of walnut phenology. *Agric. For Meteorol.* 149: 1854-1864.
- Luedeling, E., Brown, P.H., 2011. A global analysis of the comparability of winter chill models for fruit and nut trees. *Int. J. Biometeorol.* 55: 411–421.
- Luedeling, E., L. Guo, et al., 2013. "Differential responses of trees to temperature variation during the chilling and forcing phases." *Agric. Forest Met.* 181: 33-42.
- Luedeling, E., M. Zhang, et al., 2009. Validation of winter chill models using historic records of walnut phenology. *Agric. Forest Met.* 149: 1854-1864.
- Luedeling, E., Zhang, M., Girvetz, E.H., 2009a. Climatic changes lead to declining winter chill for fruit and nut trees in California during 1950–2099. *PLoS One*, 4, e6166.
- Luedeling, E., M. Zhang, G. McGranahan, C. Leslie, 2009b. Validation of winter chill models using historic records of walnut phenology. *Agric Forest Meteorology* 149: 1854-1864.
- Luedeling, E., Blanke, M., Gebauer, J., 2015. Chilling Challenges in a Warming World. *Acta Hortic.* 1099: 901-908.
- Miranda (2013) Evaluation and fitting of models for determining peach phenological stages at a regional scale. *Agric Forest Meteo* 178-179: 129-139.
- Okie, 1998. Handbook of peach and nectarine varieties. *Agr. Handbook No. 714*, USA.

- Palasciano M, and Gaeta L. 2017. Comparison of different models for chilling requirements evaluation of sweet cherry cultivars in a Mediterranean area. *Acta Hort.* 1161: 405-410.
- Palasciano, M., Gaeta, L., 2017. Comparison of different models for chilling requirements evaluation of sweet cherry cultivars in a Mediterranean area. *Acta Hort.* 1161: 405-410.
- Ramirez, L., K. X. Sagredo, et al. 2010. Prediction models for chilling and heat requirements to estimate full bloom of almond cultivars in the Central Valley of Chile. *Acta Hort.* 872: 107-112.
- Richardson, E.A., Seeley, S.D., Walker, D.R., 1974. A model for estimating the completion of rest for Redhaven and Elberta peach trees. *HortSci.* 9: 331–332.
- Ruiz, D., J. A. Campoy, et al. 2007. Chilling and heat requirements of apricot cultivars for flowering. *Envir. Exper. Botany* 61: 254-263.
- Segura et al., 2017. Late-blooming in almond: A controversial objective. *Sci. Hort.* 224: 61-67.
- UC Davis. Fruit and Nut research and information center. Dynamic Model & Chill Accumulation http://ucanr.edu/sites/fruittree/how-to_guides/dynamic_model_-_chill_accumulation/
- Viti, R., L. Andreini, et al., 2010. Effect of climatic conditions on the overcoming of dormancy in apricot flower buds in two Mediterranean areas: Murcia (Spain) and Tuscany (Italy). *Sci. Hort.* 124: 217-224.
- Wall, C., Dozier, W., Ebel, R.C., Wilkins, B., Woods, F., Foshee III, W., 2008. Vegetative and floral chilling requirements of four new kiwi cultivars of *Actinidia chinensis* and *A. deliciosa*. *HortSci.* 43: 644-647.
- Weinberger, J.H., 1950. Chilling requirements of peach varieties. *P. Am. Soc. Hort. Sci.* 56: 122-128.
- Vahdati K, A. Aslani Aslamarz, M. Rahemi, D. Hassani, C. Leslie, 2012. Mechanism of seed dormancy and its relationship to bud dormancy in Persian walnut. *Environmental and Experimental Botany* 75: 74– 82.
- USDA Risk Management Agency Valdosta Regional Office, 2017. Peach Variety Listing Table, 2017. https://www.rma.usda.gov/fields/ga_rso/2017/peachvl.html