

## Οικολογία, διαχείριση και επιστημονική έρευνα για το κυπριακό αγρινό (*Ovis gmelini orphion*)

Δρ Ελευθέριος Χατζηστερκιώτης  
Λειτουργός Περιβάλλοντος  
Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών

Το κυπριακό αγρινό είναι το μεγαλύτερο άγριο θηλαστικό της Κύπρου. Ζει στο Δάσος Πάφου και σε ορισμένες περιοχές του Δάσους Τροόδου. Αρκετές ενδείξεις δείχνουν ότι στο παρελθόν υπήρχε αφθονία αγρινών, τουλάχιστον σε όλες τις ορεινές και ημιορεινές περιοχές του νησιού. Είναι το εθνικό ζώο της Κύπρου και μεγάλος αριθμός Κυπρίων αλλά και ξένων, επισκέπτονται τον βιότοπό τους για να το γνωρίσει. Λόγω της μοναδικότητας, της απομόνωσης στην Κύπρο για χιλιάδες χρόνια, της εξέλιξης, της οικολογίας και άλλων παραγόντων, παρουσιάζει τεράστιο επιστημονικό και κοινωνιολογικό ενδιαφέρον. Κατά διαστήματα το αγρινό έχει αποτελέσει πόλο έλξης προς την Κύπρο για επιστήμονες από πολλές χώρες, με σκοπό να το μελετήσουν. Στο επιστημονικό πεδίο που αφορά στα κυπριακά και ευρωπαϊκά αγρινά, από τις αρχές του 1990, έχουν διοργανωθεί πέντε παγκόσμια επιστημονικά συνέδρια, δύο από τα οποία στη Λευκωσία, το 1996 και το 2016.

### Συνοπτική παρουσίαση επιστημονικών μελετών για το κυπριακό αγρινό

Η πρώτη επιστημονική μελέτη για το κυπριακό αγρινό αφορούσε στην ταξινόμησή του και δημοσιεύτηκε το 1829 στο Βερολίνο από τους Brandt and Ratzeburg. Οι εν λόγω επιστήμονες διαχώρισαν το κυπριακό αγρινό από τα άγρια πρόβατα της Κορσικής και της Σαρδηνίας και το κατέταξαν με τα άγρια πρόβατα της Περσίας και της Αρμενίας. Το 1840 ο E. Blyth παρουσίασε στη Ζωολογική Εταιρεία του Λονδίνου μελέτη για τα άγρια πρόβατα του κόσμου, στην οποία ονόμασε το κυπριακό αγρινό *Ovis orphion* και το άγριο πρόβατο της Αρμενίας και της Βόρειας Περσίας *Ovis gmelini*. Ακολούθησαν οι μελέτες αρκετών άλλων ερευνητών, όπως αυτή της δρος Fiona Maisels από τη Σκωτία, που από το 1983 μέχρι το 1985 μελέτησε τη διατροφή του αγρινού, αναλύοντας υπολείμματα φυτών στα κόπρανά του.

Από το 1985 μέχρι το 1989, ως μέρος διδακτορικής διατριβής για το Πανεπιστήμιο McGill του Montreal Καναδά, ο γράφων παρέμεινε στον Σταυρό της Ψώκας μελετώντας τη βιολογία, οικολογία, διαχείριση και εξέλιξη των αγρινών. Στο πλαίσιο της διατριβής δημοσιεύθηκαν σε επιστημονικά περιοδικά και παρουσιάστηκαν σε παγκόσμια συνέδρια δεκάδες επιστημονικές εργασίες. Μεταξύ άλλων, οι μελέτες αφορούσαν στη διατροφή του αγρινού με την ανάλυση του περιεχομένου στομαχιών από ζώα που βρέθηκαν νεκρά στο Δάσος Πάφου και την παρακολούθηση ζώων κατά τη διάρκεια της βόσκησης. Μελετήθηκε, επίσης, η οστεοπαθολογία, οι ασθένειες, τα παράσιτα, οι λόγοι θνησιμότητας, η εποχιακή θνησιμότητα, οι μετακινήσεις με τη χρήση ραδιοβλήτων, η αναπαραγωγή, οι διατροφικές ανάγκες και οι εποχιακές ελλείψεις σε θρεπτικά συστατικά στη διατροφή, με τη σύγκριση του πληθυσμού στο κέντρο και τις παρυφές του δάσους, κοντά σε γεωργικές καλλιέργειες. Έγινε, επίσης, ανάλυση της αιμοσφαιρίνης του αγρινού και διαπιστώθηκε ότι φέρει αιμοσφαιρίνη Β, και όχι αιμοσφαιρίνη Α που έχουν τα κατοικίδια πρόβατα ή αιμοσφαιρίνη Μ που έχουν τα αγρινά της Σαρδηνίας.

Μια αξιόλογη μελέτη έγινε από τη δρα Μαρίνα Μιχαηλίδου-Καδή για την κοινωνιολογική και πολιτιστική σχέση του αγρινού με τον άνθρωπο σε συνάρτηση με την αειφόρο διαχείριση της άγριας ζωής στο Δάσος Πάφου. Η μελέτη παρουσιάστηκε στο 25<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο της Παγκόσμιας Ένωσης Βιοθηραματολόγων που έγινε το 2001 στη Λεμεσό και δημοσιεύτηκε στο έγκυρο διεθνές επιστημονικό περιοδικό *European Journal of Wildlife Research*.

Πιο πρόσφατες μελέτες είναι αυτές που έγιναν το 2015 από τον δρ Χατζηστερκιώτη και συνεργάτες από την Ιταλία, με την πρώτη ολοκληρωμένη ανάλυση μιτοχονδριακού DNA κυπριακού αγρινού. Η μελέτη αυτή επιβεβαίωσε ότι

το αγρινό είναι μοναδικό ενδημικό υποείδος. Μοριακές μελέτες έγιναν, επίσης, και από άλλους Ιταλούς ερευνητές με τη συνεργασία του Ταμείου Θήρας. Η ανάγκη μελέτης του DNA του αγρινού έγινε επιτακτική τα τελευταία χρόνια, διότι μεταξύ επιστημόνων υπάρχουν διαφορές απόψεων για την ταξινόμηση των αγρινών της Κύπρου, της Κορσικής, της Σαρδηνίας, και αυτών της Μικράς Ασίας, της Αρμενίας και της Περσίας. Η ανεύρεση, μεταξύ οστών ζώων στις ανασκαφές στους νεολιθικούς οικισμούς της Χοιροκοιτίας και πιο πρόσφατα στην περιοχή Σιυλλουρόκαμπος κοντά στο χωριό Παρεκκλησιά, οστών που ανήκουν σε αγρινά οδήγησε στο συμπέρασμα ότι τα αγρινά τα έφεραν στην Κύπρο τη Νεολιθική Εποχή οι πρώτοι κάτοικοι του νησιού ως πρωτόγονο κατοικίδιο πρόβατο. Ως εκ τούτου, ορισμένοι ερευνητές θεώρησαν ότι τα αγρινά της Μεσογείου θα πρέπει να συμπεριληφθούν ταξινομικά μαζί με τα κατοικίδια πρόβατα *Ovis aries*. Αυτή η άποψη έρχεται σε αντιπαράθεση με τη μέχρι σήμερα άποψη ότι το αγρινό της Κύπρου είναι ενδημικό υποείδος που δεν σχετίζεται με τα κατοικίδια πρόβατα. Για να γεφυρωθεί αυτή η διαφορά απόψεων, αλλά και για να συζητηθούν και άλλα θέματα ταξινόμησης του γένους *Ovis*, το 2000 η Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης, IUCN/SSC - Caprinae Specialist Group (Ομάδα Εμπειρογνομητών για τα Αγρινά) οργάνωσε στην Άγκυρα της Τουρκίας συνέδριο εμπειρογνομητών. Δεν υπήρξε συμφωνία μεταξύ των παρευρισκομένων στην Άγκυρα και οι ειδικοί κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι για να αποφασίσουν χρειάζεται περισσότερη επιστημονική έρευνα.

Οι Χατζηστερκιώτης και συνεργάτες, σε εργασία για το DNA του κυπριακού αγρινού, των αγρινών της Σαρδηνίας και των κατοικίδιων προβάτων, αλλά και σειρά άλλων μελετών, έδειξαν ότι το κυπριακό αγρινό δεν έχει καμία σχέση με τα κατοικίδια πρόβατα, είναι γνήσιο άγριο πρόβατο και δεν θα πρέπει να συμπεριληφθεί ταξινομικά με τα κατοικίδια. Τα πιο πάνω παρουσιάστηκαν το 2016, στο 6<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συνέδριο για τα Ορεινά Οπληφόρα Θηλαστικά και στο 5<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Συμπόσιο για τα Αγρινά που έγινε στη Λευκωσία με συμμετοχή επιστημόνων από 27 χώρες. Στο συνέδριο αποφασίστηκε ομόφωνα ότι το κυπριακό αγρινό θα πρέπει να ονομάζεται *Ovis gmelini orphion* και θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες διόρθωσης εντός όλων των συναφών νομικών και επιστημονικών πλαισίων, όπως η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τους Οικοτόπους, η Οδηγία για την Εμπορία των Ειδών που απειλούνται με εξαφάνιση, ο Κόκκινος Κατάλογος των απειλούμενων ειδών του IUCN και τα Αποθετήρια Γενετικής Βάσης Δεδομένων. Δυστυχώς, όμως, εξακολουθούν να υπάρχουν διαφωνίες και απαιτείται πρόσθετη, εντατικότερη προσπάθεια για την επικράτηση της πραγματικότητας, όπως διαφάνηκε μέσα από τις προαναφερθείσες επιστημονικές εργασίες.

### Οικολογία, διατήρηση και διαχείριση του αγρινού

Με τις έρευνες Χατζηστερκώτη για την οικολογία, τις διατροφικές συνήθειες, τις διατροφικές ελλείψεις και την εποχιακή θνησιμότητα του αγρινού, διαπιστώθηκε ότι η βασική τους τροφή είναι το χορτάρι και διάφορα άλλα ετήσια φυτά. Οι θάμνοι και τα δέντρα στο Δάσος Πάφου, όπως οι λατζιές (*Quercus alnifolia*), οι μερσινιές (*Myrtus communis*), το ρούδι (*Rhus coriaria*), ο κίστος ή ξυσταρκά (*Cistus spp.*) και αρκετά άλλα είδη δημιουργούν προβλήματα πέψης διότι περιέχουν μεγάλες ποσότητες αιθέριων ελαίων και άλλων ουσιών με στυπτικές, αντισηπτικές, παρασιτοκτόνες, αιμοστατικές και άλλες ιδιότητες. Για παράδειγμα, η πικροδάφνη (*Nerium oleander*), η οποία αξιοποιείται και ως καλλωπιστικό φυτό στους δρόμους και στις αυλές, περιέχει πολύ τοξικές ουσίες. Κατανάλωση ενός ή δύο φύλλων από κάποιο ζώο μπορεί να προκαλέσει καρδιακή προσβολή εξαιτίας των ουσιών αυτών. Τα μηρυκαστικά ζώα, όπως και τα αγρινά, για να χωνέψουν την τροφή και να διασπασουν την κυτταρίνη που περιέχει, διατηρούν στο στομάχι τους βακτηρίδια που υποβοηθούν την αφομοίωση της κυτταρίνης. Ορισμένες από τις ουσίες που περιέχονται στα πιο πάνω αναφερόμενα φυτά καταστρέφουν αυτά τα βακτηρίδια, με αποτέλεσμα την αδυναμία πέψης της τροφής και κίνδυνο τα ζώα να πεθάνουν από την πείνα με γεμάτο στομάχι.



Αρσενικά αγρινά στο Δάσος Πάφου. Φώτο: Ε. Χατζηστερκώτης

Για να συντηρηθούν τα αγρινά χρειάζονται τροφή που να περιέχει πρωτεΐνη σε ποσοστό άνω του 7%. Τον χειμώνα εύκολα εξασφαλίζεται τροφή πλούσια σε πρωτεΐνη με περιεκτικότητα πέραν του 25%, αλλά το καλοκαίρι και αρχές του φθινοπώρου που τα χόρτα ξηραίνονται, αυτά είναι φτωχότερα σε πρωτεΐνη από το 7%. Ως αποτέλεσμα, τα ζώα χάνουν βάρος και αδυνατίζουν. Το φθινόπωρο, όταν αρχίζει το ζευγάρισμα, τα αρσενικά ζώα χρειάζεται να κυνηγήσουν τα θηλυκά για να ζευγαρώσουν, με αποτέλεσμα να μειώνουν τη διατροφή τους, να σπαταλούν αρκετή ενέργεια στις μετακινήσεις τους λόγω των βουνών που ανεβαίνουν και, ως εκ τούτου, να εξασθενούν. Σε συνδυασμό με το κρύο, τις ασθένειες και τα παράσιτα τα οποία φέρουν στα έντερα και στους πνεύμονες, τα γέρικα και τα άρρωστα ζώα αποβιώνουν. Σε χρονιές με ανομβρία καθυστερεί να εμφανιστεί πράσινη βλάστηση, οπότε η θνησιμότητα αυξάνεται. Τα ζώα εξαναγκάζονται να εισέλθουν σε γεωργικές καλλιέργειες για να εξασφαλίσουν περισσότερο χορτάρι ή εδώδιμα φύλλα.

### Μέτρα του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος για την προστασία των γεωργικών καλλιεργειών

Το Τμήμα Γεωργίας, του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, για να προστατέψει τις γεωργικές καλλιέργειες από τα αγρινά έχει θέσει σε εφαρμογή δύο Σχέδια. Εκτενέστερη αναφορά στο ζήτημα γίνεται σε άρθρο που φιλοξενείται στη μόνιμη στήλη Γεωργοοικονομικά του παρόντος τεύχους.

### Βιβλιογραφία

- Garippa G., Hadjisterkotis E., Biddau M., Piazza C. 1998. Parasites of the Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*): preliminary data. *Parasitologia*, 40 (Suppl. 1), 68.
- Hadjisterkotis E. 1993. The Cyprus mouflon *Ovis gmelini ophion* Management, conservation and evolution. Ph.D. thesis, McGill University, 385 pp.
- Hadjisterkotis E. 1995. Vertebral Pathology of the wild sheep of Cyprus. Pages 424-430 In N. Botev (ed.) Proceedings of the International Union of Game Biologists XXII Congress. Sofia, Moscow, St. Petersburg: Pensoft publishers.
- Hadjisterkotis E. (ed.) 1997. Proceeding of the second International Symposium on Mediterranean Mouflon. *Game Fund*, Ministry of the Interior, Nicosia, Cyprus.
- Hadjisterkotis E. 1996. Herkunft, Taxonomie und neuere Entwicklung desw Zyprischen Mufions (*Ovis gmelini ophion*). (Origin, taxonomy and recent developments in the Cyprian wild sheep (*Ovis gmelini ophion*)). *Z. Jagdwiss.* 42:104-110.
- Hadjisterkotis E. 1996. Ernährungsgewohnheiten des Zyprischen Mufions *Ovis gmelini ophion*. (Food habits of the Cyprus mouflon *Ovis gmelini ophion*) *Z. Jagdwiss.* 42:256-263.
- Hadjisterkotis E. 2001. The Cyprus mouflon, a threatened species in a biodiversity "hotspot" area. Pages 71-81. In Nahlik A. and Walter Uloth (eds.), Proceedings of the International Mouflon Symposium, Sopron, Hungary.
- Hadjisterkotis E. 2002. Seasonal and monthly distribution of deaths of Cyprus mouflon *Ovis gmelini ophion*. *Pirineos*, 157: 81 a 88, JACA; 2002:81-88.
- Hadjisterkotis E. (ed.) 2016. Book Abstracts - 6th World Congress on Mountain Ungulates and 5th International Symposium on Mouflon. Third Edition. Ministry of the Interior, Nicosia. Pp 1-181.
- Hadjisterkotis E. and Bider J.R. 1993. Reproduction of Cyprus mouflon *Ovis gmelini ophion* in captivity and in the wild. *Int. Zoo Yb.* 32:125-132.
- Hadjisterkotis E., L. Manca, S. Naitana, and B. Masala. 1994. A preliminary study on hemoglobin of Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*). *The Italian Journal of Biochemistry*, 43(5): 225A-226A.
- Hadjisterkotis E. and J.L. van Haften. 1997. Die Niederwilldijagd im Wald von Paphos und ihre Auswirkungen auf gefahrdete zyprische Mufflon *Ovis gmelini ophion*. (Small game hunting in the forest of Paphos and its effects on the endangered Cyprian mouflon *Ovis gmelini ophion*) *Z. Jagdwiss.* 43:279-282.
- Hadjisterkotis E. and Ch. Vakanas. 1997. Agricultural damages caused by mouflon *Ovis gmelini ophion* in Cyprus. Pages 111-117 in E. Hadjisterkotis (ed.). Proceedings of the Second International Symposium on Mediterranean Mouflon. *Game Fund*, Nicosia, Cyprus.
- Hadjisterkotis E., Mereu P., Masala B. 2016. A review of the nomenclatural spelling variation of the Armenian mouflon (*Ovis gmelini gmelinii*) and the Cyprian mouflon (*O. g. ophion*). In: E. Hadjisterkotis (ed.) pages 48-50. Abstracts - 6th World Congress on Mountain Ungulates and 5th International Symposium on Mouflon. Second Edition. Ministry of the Interior, Nicosia.
- Hoefs M. and Hadjisterkotis E. 1998. Horn Characteristics of the Cyprus Mouflon. Pages 59-67 in Proceedings of the 2nd World Conference on Mountain Ungulates. Saint Vincent (Aosta) Italy, 5-7 May 1997. 1-216.
- Manca L., Corda M., Pellegrini M., Fais A., Hadjisterkotis E., Nahlik A., Basile A., Ferranti P., Masala B. 2007. Structure and function of sheep hemoglobin Chios: A novel allele at the HBBB locus with two Lys → Arg substitutions at positions β66(E10) and β44(HC). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part 2D (I) Genomics and Proteomics*: 84-90.
- Mereu P, Pirastru M, Barbato M, Hadjisterkotis E, Leoni GG, Naitana S, Masala B, Manca L. 2016. The entire mtDNA sequence of the Cyprus mouflon (*Ovis gmelini ophion*): a new method for the study of mouflon and domestic sheep evolution. In: E. Hadjisterkotis (ed.) pages 59-60. Abstracts - 6th World Congress on Mountain Ungulates and 5th International Symposium on Mouflon. Second Edition. Ministry of the Interior, Nicosia.
- Pirastru M., Multineddu C., Mereu P., Sannai M., el Sherbini el S., Hadjisterkotis E., Nahlik A., Franceschi P., Manca L., Masala B. 2009. The sequence and phylogenesis of the α-globin genes of Barbary sheep (*Ammotragus lervia*), goat (*Capra hircus*), European mouflon (*Ovis aries musimon*) and Cyprus mouflon (*Ovis aries ophion*). *Comparative Biochemistry and Physiology, D*, in press, 2009. doi:10.1016/j.cbcd.2009.02.002.
- Sanna D., Barbato M., Hadjisterkotis E., Decandia L., Trova S., Pirastru M., Giuseppe Leoni G., Naitana S., Francalacci, P., Masala, B., Manca, L., Mereu P. 2015. The first mitogenome of the Cyprus mouflon (*Ovis gmelinii ophion*): new insights into the phylogeny of the genus *Ovis*. *PLoS ONE* 10(12): e0144257. doi:10.1371/journal.pone.0144257.
- Toumazos P and Hadjisterkotis E. 1997. Diseases of the Cyprus mouflon as determined by Standard gross and histopathological methods. Pages 150-161 in E. Hadjisterkotis (ed.). Proceedings of the Second International Symposium on Mediterranean Mouflon. *Game Fund*, Nicosia, Cyprus.

# Χρήση φυτο-αισθητήρων στην άρδευση θερμοκηπιακών καλλιεργειών

Δρ Δαμιανός Νεοκλέους  
Ανώτερος Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών  
Ινστιτούτο Γεωργικών Ερευνών  
Δρ Γεώργιος Νικολάου  
Λειτουργός Γεωργίας Α'  
Τμήμα Γεωργίας

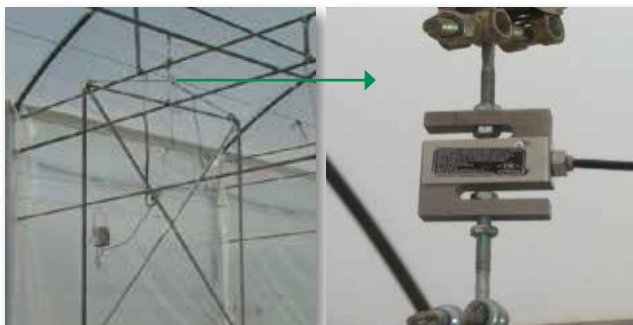
Είναι γεγονός ότι οι φυτο-αισθητήρες χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια για προγραμματισμό της άρδευσης σε δένδρώδεις καλλιέργειες όπου εμφανίζεται συχνότητα άρδευσης μερικές μέρες/βδομάδες. Σε καλλιέργειες θερμοκηπίου, και ειδικότερα στα υδροπονικά συστήματα όπου η άρδευση γίνεται πολλές φορές ημερησίως, οι αντίστοιχες αναφορές είναι πολύ περιορισμένες. Στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (Ι.Γ.Ε.) για την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων και τον περιορισμό της απόρριψης χημικών στοιχείων στο περιβάλλον, έχει διερευνηθεί κατά πόσον οι αισθητήρες φυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε καλλιέργειες εκτός εδάφους για τον προγραμματισμό και τον έλεγχο της άρδευσης, με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας χρήσης νερού και λιπασμάτων.

## Μεθοδολογία

Έχουν διεξαχθεί διαδοχικά πειράματα σε υδροπονική καλλιέργεια αγγουριού σε πετροβάμβακα, υπό διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος θερμοκηπίου (π.χ. δροσισμός ή σκίαση), αλλά και καθεστώτων άρδευσης (δόσης και συχνότητας άρδευσης). Χρησιμοποιήθηκαν αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας φύλλου και διαμέτρου βλαστού (Εικόνα 1) πάνω στα ίδια τα φυτά. Επί του υποστρώματος χρησιμοποιήθηκαν αισθητήρες μέτρησης της ηλεκτρικής αγωγιμότητας, της θερμοκρασίας και της περιεκτικότητας σε υγρασία, ενώ για την άμεση εκτίμηση της διαπνοής κατασκευάστηκαν λυσιμέτρα μέτρησης μεταβολής βάρους (Εικόνα 2). Οι μετρήσεις λαμβάνονταν σε συνθήκες πραγματικού χρόνου και καταγράφονταν οι μέσοι όροι κάθε δεκαλέπτου. Η άρδευση σε όλες τις περιπτώσεις γινόταν με βάση την ηλιακή ακτινοβολία όπως καταγραφόταν με πυρανόμετρο τοποθετημένο εξωτερικά του θερμοκηπίου. Όταν η μέτρηση της ηλιακής ακτινοβολίας έφτανε την τιμή στόχο (π.χ.  $1,9 \text{ MJ m}^{-2}$ ) ξεκινούσε η άρδευση.



Εικόνα 1: Αισθητήρες μέτρησης μεταβολής διαμέτρου βλαστού (mm) και θερμοκρασίας φύλλου ( $^{\circ}\text{C}$ )

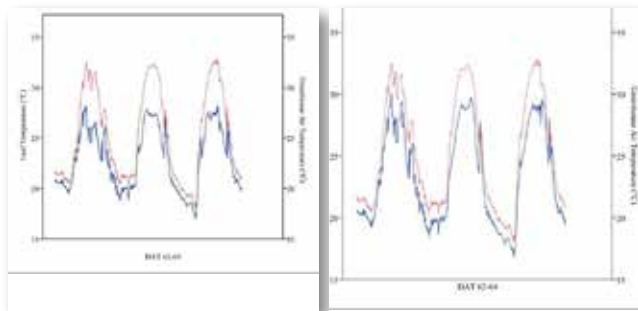


Εικόνα 2: Λεπτομέρειες κατασκευής λυσιμέτρου και συσκευής μέτρησης μεταβολών βάρους ( $\pm 0,02 \text{ g}$ )

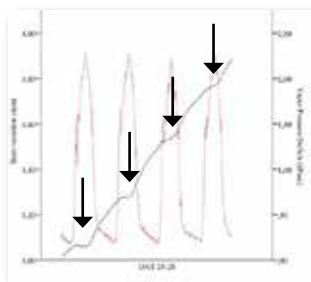
## Αποτελέσματα

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων έχει διαφανεί η μεγάλη συσχέτιση της θερμοκρασίας του φύλλου τόσο με τη δόση άρδευσης όσο και με τη συχνότητα άρδευσης (Εικόνα 3). Παράλληλα οι μετρήσεις που έλαβαν οι αισθητήρες μεταβολής της διαμέτρου του βλαστού

έχουν συσχετιστεί με τον βαθμό υδατικής καταπόνησης της καλλιέργειας (Εικόνα 4). Στο πλαίσιο αυτό έχει αναπτυχθεί ένας αλγόριθμος (εξίσωση) με τον οποίο μπορεί να πραγματοποιηθεί η άρδευση στις υδροπονικές καλλιέργειες με τη χρήση απλού αισθητήρα μέτρησης της θερμοκρασίας του φύλλου. Η χρήση του αλγόριθμου έχει επαληθευτεί σε διαφορετικές συνθήκες ανάπτυξης της καλλιέργειας και καθεστώτα άρδευσης.



Εικόνα 3: Θερμοκρασία αέρα θερμοκηπίου (κόκκινη διακεκομμένη γραμμή) και θερμοκρασία φύλλου (μπλε γραμμή) σε υψηλή συχνότητα άρδευσης - 16 αρδευτικά γεγονότα (αριστερά) και σε χαμηλή συχνότητα άρδευσης - 12 αρδευτικά γεγονότα (δεξιά).



Εικόνα 4: Καταγραφή της αύξησης της διαμέτρου του βλαστού (μπλε χρώμα) και ημερήσια συρρίκνωση (ένδειξη με βέλος), ως επηρεάζεται από το περιβάλλον του θερμοκηπίου (π.χ. αύξηση του ελλείμματος κορεσμού-κόκκινο χρώμα).

Έχει αποδειχθεί, επίσης, ότι η ανάπτυξη και η παραγωγή της υδροπονικής καλλιέργειας αγγουριού δεν επηρεάζεται αρνητικά εάν το ποσοστό της ημερήσιας απορροής διατηρείται κοντά στο 20% με δόση άρδευσης  $0,24 \text{ mm}$ , συγκρινόμενο με μεγαλύτερα ποσοστά απορροής, κοντά στο 40% και μεγαλύτερη δόση άρδευσης, π.χ.  $0,32 \text{ mm}$ . Επιπρόσθετα, με πυκνότητα φύτευσης 1,6 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο, η μέση ημερήσια ποσότητα άρδευσης υπολογίζεται κατά τη θερμή περίοδο του έτους περίπου στα 5,1 mm σε φυτά πλήρους ανάπτυξης. Σχετικά με τη συχνότητα άρδευσης, αύξηση του αριθμού των ημερησίων αρδευτικών γεγονότων από 6 σε 12 και 16 για την ίδια συνολική ποσότητα νερού φάνηκε να ευνοεί την ανάπτυξη της καλλιέργειας, επηρεάζοντας θετικά τη διαπνοή και μειώνοντας το ποσοστό απορροής υπέρ του υδατικού ισοζυγίου, της εξοικονόμησης λιπασμάτων και της προστασίας του περιβάλλοντος.

**Συμπεράσματα**

Στις υδροπονικές καλλιέργειες ο σχετικά μικρός όγκος του υποστρώματος στο οποίο καλλιεργούνται τα φυτά, ταυτόχρονα με την ταχεία ανάπτυξη των καλλιεργειών, οδηγούν πολλές φορές σε αστοχία της άρδευσης, επηρεάζοντας αρνητικά την ανάπτυξη των φυτών. Η συνήθης γεωργική πρακτική, η οποία βασίζεται σε προκαθορισμένους χρόνους άρδευσης, οδηγεί συχνά σε σπατάλη νερού και λιπασμάτων αφού δεν λαμβάνει υπόψη το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας ή τις ημερήσιες μεταβολές στη διαπνοή του φυτού. Σύγχρονες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η άρδευση με βάση την ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να καλύψει ικανοποιητικά τις

υδατικές ανάγκες των φυτών, χωρίς να γίνεται σπατάλη νερού και λιπασμάτων. Στο πλαίσιο αυτό έχει αναρτηθεί σχετική εφαρμογή στην ιστοσελίδα του Ι.Γ.Ε. (<http://news.ari.gov.cy/solar.html>). Επιπρόσθετα, τα τελευταία χρόνια οι φυτο-αισθητήρες έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο για τον προγραμματισμό της άρδευσης όσο και για τη διόρθωση ενός σφάλματος της άρδευσης μέσω ενός δικτύου αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του ίδιου του φυτού σε πραγματικό χρόνο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο δείκτης υδατικής καταπόνησης της καλλιέργειας ο οποίος, στη διεθνή βιβλιογραφία, αναφέρεται ως crop water stress index.

## Αξιολόγηση ποικιλιών κερασιάς

Σωτηρούλα Ιωαννίδου  
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών  
Δέσποινα Πίτσιλλου  
Τεχνικός Γεωργικών Ερευνών

Η καλλιέργεια της κερασιάς (*Prunus avium* L.) έχει μεγάλη εμπορική αξία, καθώς τα κεράσια εμφανίζονται νωρίς στην αγορά σε εποχή που υπάρχει έλλειψη νωπών καρπών. Ευδοκιμεί, κυρίως, στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές της οροσειράς Τροόδου, όπου οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για την επιτυχή ανάπτυξη και καλλιέργεια του είδους. Στην Κύπρο η καλλιεργούμενη έκταση κερασιών, σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας (2016), ανέρχεται περίπου στα 212 εκτάρια και η παραγωγή στους 399 τόνους, ποσότητα η οποία δεν επαρκεί για την τοπική ζήτηση, η οποία καλύπτεται με εισαγωγές, κυρίως από την Ελλάδα. Πέρα από την αυτόδηλη σημασία της θρεπτικής αξίας των κερασιών ως προς την ανθρώπινη υγεία, η άριστη εμφάνιση που διαθέτουν σε συνδυασμό με τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά προσθέτουν στην ελκυστικότητά τους, με αποτέλεσμα οι καρποί να κατατάσσονται ανάμεσα στους δημοφιλέστερους για το καταναλωτικό κοινό, γεγονός το οποίο δημιουργεί προστιθέμενη αξία στο τελικό προϊόν.



Σε παγκόσμιο επίπεδο η στροφή αρκετών καλλιεργητών στο συγκεκριμένο είδος οφείλεται τόσο στην υψηλή οικονομική και διαιτητική αξία του παραγόμενου προϊόντος έναντι άλλων οπωροφόρων φρούτων, όσο και στην ευρεία πλέον χρήση υποκειμένων προερχόμενων από γονότυπους ελεγχόμενης ανάπτυξης τα οποία επιτρέπουν πυκνότερες φυτεύσεις. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση ποικιλιών κερασιάς κάτω από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της Κύπρου, με στόχο την ανάδειξη των βέλτιστων ποικιλιών



οι οποίες να είναι παραγωγικές, να αποδίδουν καρπούς εξαιρετικής ποιότητας και να προσφέρουν τη δυνατότητα για χρονική κλιμάκωση της παραγωγής, με αποτέλεσμα τη διεύρυνση της περιόδου εμπορίας.

**Μεθοδολογία**

Στο πλαίσιο ερευνητικής εργασίας που πραγματοποιήσε ο Κλάδος Δενδροκομίας του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ), αξιολογήθηκαν εννέα ποικιλίες κερασιάς

**Συμπεράσματα**

Στις υδροπονικές καλλιέργειες ο σχετικά μικρός όγκος του υποστρώματος στο οποίο καλλιεργούνται τα φυτά, ταυτόχρονα με την ταχεία ανάπτυξη των καλλιεργειών, οδηγούν πολλές φορές σε αστοχία της άρδευσης, επηρεάζοντας αρνητικά την ανάπτυξη των φυτών. Η συνήθης γεωργική πρακτική, η οποία βασίζεται σε προκαθορισμένους χρόνους άρδευσης, οδηγεί συχνά σε σπατάλη νερού και λιπασμάτων αφού δεν λαμβάνει υπόψη το στάδιο ανάπτυξης της καλλιέργειας ή τις ημερήσιες μεταβολές στη διαπνοή του φυτού. Σύγχρονες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η άρδευση με βάση την ηλιακή ακτινοβολία μπορεί να καλύψει ικανοποιητικά τις

υδατικές ανάγκες των φυτών, χωρίς να γίνεται σπατάλη νερού και λιπασμάτων. Στο πλαίσιο αυτό έχει αναρτηθεί σχετική εφαρμογή στην ιστοσελίδα του Ι.Γ.Ε. (<http://news.ari.gov.cy/solar.html>). Επιπρόσθετα, τα τελευταία χρόνια οι φυτο-αισθητήρες έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο για τον προγραμματισμό της άρδευσης όσο και για τη διόρθωση ενός σφάλματος της άρδευσης μέσω ενός δικτύου αξιολόγησης της ανατροφοδότησης του ίδιου του φυτού σε πραγματικό χρόνο. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ο δείκτης υδατικής καταπόνησης της καλλιέργειας ο οποίος, στη διεθνή βιβλιογραφία, αναφέρεται ως crop water stress index.

## Αξιολόγηση ποικιλιών κερασιάς

Σωτηρούλα Ιωαννίδου  
Λειτουργός Γεωργικών Ερευνών  
Δέσποινα Πίτσιλλου  
Τεχνικός Γεωργικών Ερευνών

Η καλλιέργεια της κερασιάς (*Prunus avium* L.) έχει μεγάλη εμπορική αξία, καθώς τα κεράσια εμφανίζονται νωρίς στην αγορά σε εποχή που υπάρχει έλλειψη νωπών καρπών. Ευδοκιμεί, κυρίως, στις ορεινές και ημιορεινές περιοχές της οροσειράς Τροόδου, όπου οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για την επιτυχή ανάπτυξη και καλλιέργεια του είδους. Στην Κύπρο η καλλιεργούμενη έκταση κερασιών, σύμφωνα με στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας (2016), ανέρχεται περίπου στα 212 εκτάρια και η παραγωγή στους 399 τόνους, ποσότητα η οποία δεν επαρκεί για την τοπική ζήτηση, η οποία καλύπτεται με εισαγωγές, κυρίως από την Ελλάδα. Πέρα από την αυτόδηλη σημασία της θρεπτικής αξίας των κερασιών ως προς την ανθρώπινη υγεία, η άριστη εμφάνιση που διαθέτουν σε συνδυασμό με τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά προσθέτουν στην ελκυστικότητά τους, με αποτέλεσμα οι καρποί να κατατάσσονται ανάμεσα στους δημοφιλέστερους για το καταναλωτικό κοινό, γεγονός το οποίο δημιουργεί προστιθέμενη αξία στο τελικό προϊόν.



Σε παγκόσμιο επίπεδο η στροφή αρκετών καλλιεργητών στο συγκεκριμένο είδος οφείλεται τόσο στην υψηλή οικονομική και διαιτητική αξία του παραγόμενου προϊόντος έναντι άλλων οπωροφόρων φρούτων, όσο και στην ευρεία πλέον χρήση υποκειμένων προερχόμενων από γονότυπους ελεγχόμενης ανάπτυξης τα οποία επιτρέπουν πυκνότερες φυτεύσεις. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση ποικιλιών κερασιάς κάτω από τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της Κύπρου, με στόχο την ανάδειξη των βέλτιστων ποικιλιών



οι οποίες να είναι παραγωγικές, να αποδίδουν καρπούς εξαιρετικής ποιότητας και να προσφέρουν τη δυνατότητα για χρονική κλιμάκωση της παραγωγής, με αποτέλεσμα τη διεύρυνση της περιόδου εμπορίας.

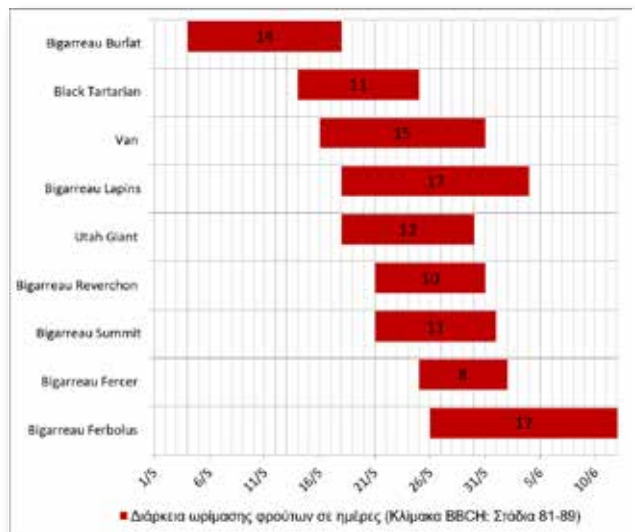
**Μεθοδολογία**

Στο πλαίσιο ερευνητικής εργασίας που πραγματοποιήσε ο Κλάδος Δενδροκομίας του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών (ΙΓΕ), αξιολογήθηκαν εννέα ποικιλίες κερασιάς

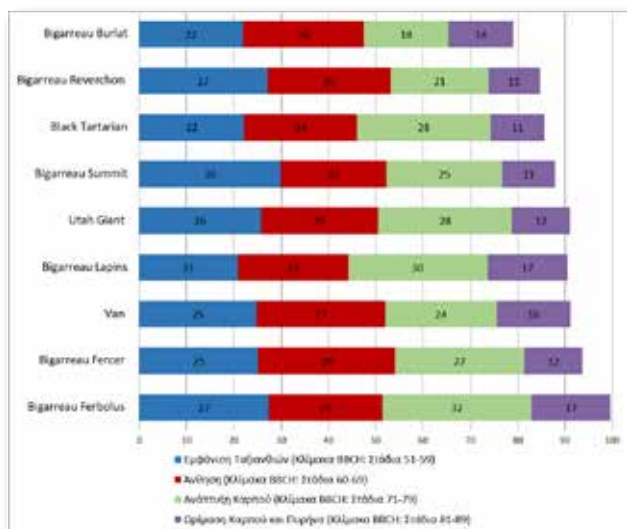
οι οποίες βρίσκονται εγκατεστημένες στον Δενδροκομικό Σταθμό του ΙΓΕ στον Σαϊττά, σε υψόμετρο 650 μέτρων. Οι εξεταζόμενες ποικιλίες Bigarreau Burlat, Black Tartarian, Utah Giant, Bigarreau Ferbolus, Bigarreau Fercer, Bigarreau Summit, Bigarreau Reverchon, Van και Bigarreau Lapins, εφαρμόστηκαν σε πειραματικό σχέδιο Πλήρων Τυχαίοποιημένων Ομάδων, όλα τα δένδρα έφεραν υποκείμενο Mazzard (*Prunus avium*) και διαμορφώθηκαν σε ελεύθερο κύπελλο, σε αποστάσεις φύτευσης 7 x 7 μέτρα. Ανάμεσα στις διάφορες παραμέτρους που μελετήθηκαν είναι τα φαινολογικά χαρακτηριστικά των δέντρων σε συσχέτιση με τις κλιματολογικές συνθήκες, τα παραγωγικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών, αλλά και τα καρπολογικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά τους. Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε η συμπεριφορά των ποικιλιών κερασιάς ως προς δύο φυσιολογικές ανωμαλίες, την ευαισθησία των καρπών στο σκίσιμο και τον σχηματισμό δίδυμων καρπών. Στην πειραματική φυτεία εφαρμόστηκε σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής.

### Αποτελέσματα

Για τον καθορισμό του φαινολογικού προφίλ κάθε ποικιλίας στην Κύπρο έγινε συλλογή και επεξεργασία στοιχείων με βάση την κλίμακα BBCH<sup>1</sup>, από το στάδιο του φουσκώματος οφθαλμών έως και το στάδιο του λήθαργου, για πέντε διαδοχικά έτη. Κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης των ποικιλιών διαφάνηκε ότι οι κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν ανά καλλιεργητικό έτος, επηρεάζουν σημαντικά τις ποικιλίες επιφέροντας συχνά μετατόπιση των διαφόρων φαινολογικών σταδίων και, κατά συνέπεια, της αναμενόμενης ημερομηνίας συγκομιδής. Επιπρόσθετα, οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν κυρίως κατά την άνοιξη ενδέχεται να προκαλέσουν σημαντική μείωση της παραγωγής και συστηματική ακαρπία σε κάποιες ποικιλίες. Το φαινολογικό προφίλ κάθε ποικιλίας παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 1, ενώ η διάρκεια του σταδίου ωρίμασης και οι τελικές ημερομηνίες συγκομιδής για τις εννέα αξιολογούμενες ποικιλίες παρουσιάζονται στο Διάγραμμα 2.



Διάγραμμα 1: Διάρκεια φαινολογικών σταδίων εννέα ποικιλιών κερασιάς σε ημέρες. Τα στοιχεία αφορούν τους μέσους όρους διαδοχικής πενταετίας.



Διάγραμμα 2: Χρόνος ωρίμανσης εννέα ποικιλιών κερασιάς. Τα στοιχεία αφορούν τους μέσους όρους διαδοχικής πενταετίας.

Αναφορικά με τα στοιχεία αποδόσεων, μετά από την επεξεργασία δεδομένων πέντε ετών προέκυψε ότι η παραγωγικότερη ποικιλία, η οποία και διαφέρει στατιστικά σημαντικά από όλες τις υπόλοιπες, είναι η Bigarreau Lapins. Με αρκετά καλές αποδόσεις ακολουθούν οι ποικιλίες Black Tartarian, Bigarreau Burlat, Van και Utah Giant, με τις δυο πρώτες να αποτελούν ποικιλίες αναφοράς. Ως μέσης απόδοσης προσδιορίστηκε η ποικιλία Bigarreau Ferbolus, ενώ ως πολύ χαμηλής παραγωγικότητας χαρακτηρίστηκαν οι Bigarreau Fercer, Bigarreau Summit και Bigarreau Reverchon, με την τελευταία να εμφανίζει σταθερά ακαρπία στις συγκεκριμένες κλιματικές συνθήκες.

Σε σχέση με το βάρος καρπού οι Bigarreau Summit και Utah Giant χαρακτηρίζονται ως μεγαλόκαρπες ποικιλίες, με μέσο βάρος καρπού 9,99 και 9,72 γραμμάρια αντίστοιχα, και διαφέρουν στατιστικά σημαντικά με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Ωστόσο, τα δεδομένα τα οποία προκύπτουν για την ποικιλία Bigarreau Summit πιθανόν να επηρεάζονται από τη χαμηλή παραγωγικότητά της. Ακολουθεί η ποικιλία Bigarreau Fercer με μέσο βάρος καρπού 8,86 γραμμάρια. Οι υπόλοιπες ποικιλίες χαρακτηρίζονται από καρπούς μεσαίου μεγέθους με μέσο βάρος καρπού να κυμαίνεται από 7,97 έως 7,01 γραμμάρια.

Η τιμή των διαλυτών στερεών συστατικών (Soluble Solids Content - SSC), αλλά και η ολική τιτλοδοτούμενη περιεκτικότητα οξέων χυμού (Titratable Acidity - TA) αποτελούν δύο πολύ σημαντικές παραμέτρους κατά τον ποιοτικό προσδιορισμό των καρπών. Τιμές διαλυτών στερεών συστατικών μεγαλύτερες των 15 βαθμών στην κλίμακα Brix θεωρούνται αποδεκτές για την εμπορία των κερασιών. Συγκεκριμένα, με βάση τον λόγο SSC/TA προκύπτει ο δείκτης ωρίμανσης, ο οποίος αποτελεί κριτήριο συλλεκτικής και εμπορικής ωριμότητας. Μεγαλύτερες τιμές του δείκτη

<sup>1</sup> Biologische Bundesanstalt, Bundessortenamt und Chemische Industrie

αυτού προσδίδουν υψηλότερη αίσθηση γλυκύτητας καρπών, γεγονός που τους καθιστά πιο αρεστούς στο καταναλωτικό κοινό. Τα στοιχεία που αφορούν στις υπό μελέτη ποικιλίες παρουσιάζονται στον Πίνακα 1.

Επιπρόσθετα, αξιολογήθηκε η συμπεριφορά των ποικιλιών κερασιάς ως προς δύο φυσιολογικές ανωμαλίες, την ευαισθησία σκισίματος καρπών και τον σχηματισμό δίδυμων καρπών (Πίνακας 1). Μετά από τη συλλογή στοιχείων μετρήθηκε η συχνότητα εμφάνισης καρπών ανά ποικιλία που εμφανίζουν φυσιολογικές ανωμαλίες, ως ποσοστό επί τοις εκατό (%). Όσον αφορά στην ευαισθησία των ποικιλιών στο σκίσιμο των καρπών, η ποικιλία Utah

Giant εμφανίζει τη μεγαλύτερη ευπάθεια με ποσοστό σκισμένων καρπών 16,02%, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από όλες τις υπόλοιπες ποικιλίες οι οποίες δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Ωστόσο, η ποικιλία Utah Giant παρουσιάζει εξαιρετικά παραγωγικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Η ευαισθησία της στο σκίσιμο χρήζει περαιτέρω έρευνας με στόχο τη μείωση του φαινομένου αυτού. Το μεγαλύτερο ποσοστό σχηματισμού δίδυμων καρπών εμφανίζει η ποικιλία Black Tartarian (3,7%) και διαφέρει σημαντικά σε σχέση με όλες τις υπόλοιπες ποικιλίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ποικιλία Bigarreau Summit δεν παρουσίασε καθόλου δίδυμους καρπούς.

Ποικιλία	SSC (°Brix)	TA (g malic acid/100ml)	SSC/TA (ratio)	Σχισμένοι Καρποί (%)	Δίδυμοι Καρποί (%)
Bigarreau Burlat	18,17a	1,1a	16,78b	0,57 a	0,77 bcd
Bigarreau Ferbolus	21,15bc	1,43b	15,04ab	1,33 a	1,90 b
Bigarreau Fercer	21,28bc	1,45b	15,36ab	1,34 a	0,07 d
Bigarreau Lapins	19,96ab	0,99a	20,78c	0,16 a	0,87 bcd
Bigarreau Reverchon	24,59d	1,99c	12,93a	0,14 a	0,43 cd
Bigarreau Summit	22,16c	1,45b	16,21b	0,85 a	0,00 d
Black Tartarian	18,53a	1,19a	15,7ab	0,20 a	3,70 a
Utah Giant	23,21cd	1,07a	22,41c	16,02 b	1,72 bc
Van	22,61cd	1,44b	16,14b	0,26 a	0,70 bcd

Πίνακας 1: Ποιοτικά στοιχεία και φυσιολογικές ανωμαλίες εννέα ποικιλιών κερασιάς. Τα στοιχεία αφορούν στους μέσους όρους διαδοχικής πενταετίας.

Διαφορετικοί λατινικοί χαρακτήρες δηλώνουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, Duncan's test (p≤0.05)

**Συμπεράσματα**

Η ποιοτική παραγωγή κερασιών περιλαμβάνει την αντιμετώπιση διάφορων κινδύνων λόγω απρόβλεπτων και αντίξων κλιματικών και περιβαλλοντικών συνθηκών που ενδέχεται να παρουσιαστούν σε ένα καλλιεργητικό έτος. Φαινόμενα όπως χαλαζόπτωση, παγετοί, καύσωνες, ζημιές από ανέμους, δυσμενείς καιρικές συνθήκες κατά την επικονίαση, βροχή κατά τη συγκομιδή κ.ά., γίνονται ολοένα και πιο έντονα επηρεάζοντας σημαντικά την παραγωγικότητα των ποικιλιών. Ως εκ τούτου, η διαχείριση οπωρώνων κερασιάς, στο πλαίσιο της ευρύτερης κλιματικής αλλαγής, πρέπει να περιλαμβάνει πρακτικές οι οποίες να αποσκοπούν στην προστασία της καλλιέργειας, με στόχο τη διασφάλιση της παραγωγής. Ένα χρήσιμο εργαλείο για τους αγρότες αποτελεί και το φαινολογικό προφίλ κάθε καλλιεργούμενης ποικιλίας. Η γνώση του χρόνου εμφάνισης των φαινολογικών σταδίων και της μεταβλητότητάς τους μπορεί να βοηθήσει σημαντικά, αρχικά στην εύρεση των κατάλληλων ποικιλιών για καλλιέργεια και μετέπειτα στην εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών για την ανάπτυξή τους. Μακροπρόθεσμα, η κατανόηση της φαινολογικής συμπεριφοράς των ποικιλιών συμβάλλει στη σταθεροποίηση της απόδοσης και ποιότητας, παρέχοντας τους χρόνους για έγκαιρη άρδευση, λίπανση και φυτοπροστασία.

Καθώς η εγκατάσταση μιας νέας φυτείας αποτελεί κρίσιμη απόφαση για κάθε αγρότη, διάφοροι καθοριστικοί παράγοντες οι οποίοι αλληλοεπιδρούν και επηρεάζουν την ανάπτυξη και βιωσιμότητα της καλλιέργειας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τα αρχικά στάδια σχεδιασμού. Λόγω της σημαντικής παραλλακτικότητας που παρουσιάζουν οι καλλιεργούμενες ποικιλίες κερασιάς, η επιλογή της ιδανικής ποικιλίας αποτελεί βασική συνιστώσα κατά τον σχεδιασμό ενός νέου οπωρώνα. Παράμετροι όπως η εποχή ωρίμασης των ποικιλιών (πρώιμες, μεσοπρώιμες και όψιμες), τα τυπικά χαρακτηριστικά του καρπού (σχήμα, μέγεθος, τραγανότητα, χρώμα φλοιού και σάρκας), οι απαιτήσεις των ποικιλιών σε ώρες ψύχους (θερμοκρασίες κάτω των 7°C) και η ανοχή σε εχθρούς και ασθένειες, συντείνουν στη διαφοροποίηση των ποικιλιών αυξάνοντας τις διαθέσιμες επιλογές για κάθε αγρότη. Παράλληλα, η επιλογή μιας νέας ποικιλίας θα πρέπει να συνοψολογίζει και τις ιδιαιτερότητες κάθε αγροτεμαχίου όπως το μικροκλίμα, οι εδαφολογικές συνθήκες κ.ά.