ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
γεράτη αντιθέσεις!

ΕΣΠΑ 2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε."

ΑΧΑΪΚΟ ΡΟΔΙ

Ορθές Πρακτικές Καλλιέργειας και Μετασυλλεκτικοί Χειρισμοί

Επιστημονική επιμέλεια: Γεώργιος Αγγελής, Καθηγητής Παν. Πατρών

Μαριάννα Ντούρου, MSc Βιολογίας

Παναγιώτης Δρίτσας, MSc Βιολογίας

Η συγγραφή του παρόντος εγχειριδίου πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος «Βελτιστοποίηση της καλλιέργειας της ροδιάς στην Αχαΐα και ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων ΑΧΑΙΚΟ ΡΟΔΙ» με ανάδοχο την εταιρία BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." και τη συνδρομή του Εργαστηρίου Μικροβιολογίας του Τμήματος Βιολογίας Παν. Πατρών. Βασίζεται τόσο σε βιβλιογραφικά δεδομένα όσο και στην εμπειρία της εταιρίας στην καλλιέργεια της ροδιάς και την επεξεργασία των προϊόντων της και απευθύνεται στους τωρινούς και μελλοντικούς καλλιεργητές ροδιάς στη χώρα μας και ειδικότερα στην Αχαΐα. Στόχος της εργασίας είναι να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο και να συνδράμει τις προσπάθειές των ανθρώπων που καλλιεργούν ροδιές ή/και επεξεργάζονται προϊόντα της ροδιάς προκειμένου να εκμεταλλευτούν κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο την καλλιέργειά τους και τα προϊόντα που αυτή παράγει.

Το έργο ΑΧΑΙΚΟ ΡΟΔΙ χρηματοδοτείται από το ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΔΥΤΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ 2014-2020, ΔΡΑΣΗ: ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ RIS3 "ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΗ" και έχει διάρκεια τρία έτη (2019-21). Αντικείμενο του έργου είναι η βελτιστοποίηση της καλλιέργειας της ροδιάς στην Αχαΐα και η ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων από το βρώσιμο τμήμα του καρπού και από τα υπολείμματα που προκύπτουν κατά τη χυμοποίηση. Τα προϊόντα τα οποία θα παραχθούν σε εργαστηριακή και πιλοτική κλίμακα θα είναι αφυδατωμένοι σπόροι για χρήση στη διατροφή του ανθρώπου και μικροβιακά έλαια, μέσω ζύμωσης των υπολειμμάτων χυμοποίησης, για χρήση στη διατροφή του ανθρώπου ή των ζώων. Στόχοι του έργου είναι η αύξηση της απόδοσης της γεωργο-βιομηχανικής δραστηριότητας που βασίζεται στην καλλιέργεια της ροδιάς, και η ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων. Το έργο θα συμβάλει στη βιωσιμότητα της γεωργο-βιομηχανίας σε διεθνές περιβάλλον η οποία θα καταστεί περισσότερο ανταγωνιστική μέσω πρακτικών φιλικών προς το περιβάλλον.

Η εταιρία BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." είναι μια εξωστρεφής εταιρία με μεγάλη εμπειρία στο χώρο και αναπτυξιακές προοπτικές. Ιδρύθηκε το 2012 στο προάστιο Πατρών Μίραλι του Νομού Αχαΐας με κύρια δραστηριότητα την καλλιέργεια ροδιάς σε αγροκτήματα συνολικής έκτασης 130 στρεμμάτων, με άρτια οργανωμένες εγκαταστάσεις. Η εταιρία εμπορεύεται σήμερα 500 τόνους νωπά φρούτα, τα οποία εξάγει σε Ευρωπαϊκές χώρες (Ολλανδία-Γαλλία-Ιταλία), και 20 τόνους χυμό, προϊόντα τα οποία τυποποιούνται στις εγκαταστάσεις της εταιρίας. Οι ερευνητές του Πανεπιστημίου Πατρών οι οποίοι εμπλέκονται στο έργο έχουν μακροχρόνια εμπειρία σε θέματα γεωργο-βιομηχανίας και σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη της βιοτεχνολογικής έρευνας στη χώρα μας και διεθνώς. Ευελπιστούμε οι δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο της συνεργασίας των ανωτέρω φορέων να αποτελέσουν πρότυπο ανάπτυξης καινοτόμων δραστηριοτήτων και για άλλους κλάδους της γεωργο-βιομηχανίας.

Πάτρα, Ιούλιος 2019

BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε."
https://www.bacfresh.gr/el

Επικοινωνία:
gbakalaros@googlemail.com
George.Aggelis@upatras.gr

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
Εισαγωγή	4
Περιγραφή του δένδρου και των προϊόντων	4
Ποικιλίες και προσαρμοστικότητα	7
Φύτευση και καλλιεργητικές φροντίδες	8
Τεχνικά προβλήματα και αντιμετώπισή τους	13
Φυσιολογικές ασθένειες	
Εχθροί	
Ασθένειες	
Συλλογή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί	15
Συμπεράσματα και προοπτικές	15
Βιβλιογραφία	17

Εισαγωγή

Η καλλιέργεια της ροδιάς ήταν γνωστή, τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες περιοχές της Μεσογείου και της Άπω Ανατολής, από αρχαιοτάτων χρόνων αφού το δένδρο αυτό είναι ένα από τα επτά οπωροφόρα είδη δένδρων που αναφέρονται στη Βίβλο. Το ρόδι χαρακτηρίζεται παραδοσιακά ως «ο καρπός της ζωής και της καλοτυχίας».

Η καλλιέργεια της ροδιάς απέκτησε πρόσφατα οικονομική σημασία για τη χώρα μας. Σήμερα το ρόδι κατέχει σημαντική θέση στη διατροφή του ανθρώπου αφού είναι πλέον γνωστό για τις βιολογικές του ιδιότητες, οι οποίες έγιναν κατ' αρχάς μεν εμφανείς κατά τρόπο εμπειρικό, στη συνέχεια δε τεκμηριώθηκαν από πλήθος ερευνητικών εργασιών οι οποίες υποστηρίχθηκαν από ένα εξαιρετικά οργανωμένο μάρκετινγκ, που ενημέρωσε για τις ευεργετικές ιδιότητες του ροδιού στην ανθρώπινη υγεία. Η βιολογική αξία του ροδιού έγκειται στην αντιφλεγμονώδη δράση του, στη δράση του κατά διαφόρων μορφών καρκίνου και καρδιοαγγειακών παθήσεων, καθώς και συμπτωμάτων αιμορροΐδων, οστεοαρθρίτιδας και εμμηνόπαυσης. Συστατικά του ροδιού με αντιοξειδωτική δράση θεωρείται ότι συμβάλλουν στην καλή υγεία και προστασία του δέρματος.

Οι ανωτέρω ευεργετικές ιδιότητες του ροδιού στην υγεία του ανθρώπου σε συνδυασμό με τις άριστες οργανοληπτικές ιδιότητές του συνετέλεσαν στη μεγάλη αύξηση της ζήτησης των προϊόντων της ροδιάς. Τα προϊόντα που κυκλοφορούν σε ευρεία κλίμακα είναι κυρίως οι νωποί καρποί, οι σπόροι και ο χυμός και δευτερευόντως σιρόπι, ξύδι, μαρμελάδα, λάδι από τα σπέρματα, κρασί, αποξηραμένοι σπόροι, συμπληρώματα διατροφής και διάφορα καλλυντικά. Επίσης, το ρόδι χρησιμοποιείται ως πρόσθετο για την παρασκευή διαφόρων τροφίμων όπως μπάρες δημητριακών, τσάι κ.ά.

Η καλλιέργεια της ροδιάς στη χώρα μας σε μεγάλη κλίμακα έφερε στην επιφάνεια διάφορα, άγνωστα μέχρι πρότινος, προβλήματα τα οποία οι καλλιεργητές καλούνται να αντιμετωπίσουν. Στο παρόν εγχειρίδιο επιχειρείται βιβλιογραφική ανασκόπηση δεδομένων που αφορούν στην καλλιέργεια της ροδιάς και στις υπάρχουσες θεωρήσεις ενσωματώνονται γνώσεις οι οποίες αποκομίστηκαν κατά την ανάπτυξη καλλιεργειών από την εταιρία BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε.» στην Αχαΐα.

Περιγραφή του δένδρου και των προϊόντων

Η ροδιά (*Punica granatum*, οικ. Punicaceae) έχει μορφή θάμνου (συνήθως φυλλοβόλου) ή μικρού δέντρου (ύψους 4 έως 5 ενίοτε 9 μέτρων), με σφαιρική κόμη της οποίας τα κλαδιά φέρουν αγκάθια. Έχει τάση σχηματισμού παραφυάδων. Πρόκειται για δένδρο με μεγάλη διάρκεια ζωής, το οποίο αρχίζει να καρποφορεί από τον πρώτο χρόνο, καθίσταται όμως παραγωγικό από τον τρίτο χρόνο μετά τη φύτευση και διατηρείται σε παραγωγική

κατάσταση για 40 έως 50 χρόνια. Τα φύλλα της ροδιάς είναι γυαλιστερά και δερματώδη, πράσινου χρώματος. Κατά κανόνα οι ποικιλίες της ροδιάς είναι φυλλοβόλες, όμως, έχουν εντοπιστεί και αείφυλλες σε άλλες χώρες όπως η Ινδία. Οι οφθαλμοί είναι μικτοί ή ξυλοφόροι. Τα άνθη (μακρόστυλα ή βραχύστυλα) μπορεί να είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες των 5 ανθέων και βρίσκονται στα πλάγια των βλαστών του προηγούμενου έτους και στις άκρες ετήσιων βλαστών (Εικόνα 1).

Εικόνα 1
Επάκρια ταξιανθία σε ετήσιο βλαστό (Πηγή:αγρόκτημα BacFresh στην θέση Μίραλι Αχαΐας).

Γόνιμα (ερμαφρόδιτα) άνθη είναι τα μακρόστυλα τα οποία είναι μεγάλα και κυλινδρικά στη βάση. Τα βραχύστυλα είναι αρσενικά και μικρά σε μέγεθος. Το ποσοστό των μακρόστυλων ανθέων κυμαίνεται μεταξύ 10 και 80% επί του συνόλου των ανθέων και καθορίζει το μέγεθος της παραγωγής. Το ποσοστό αυτό διαφέρει μεταξύ των ποικιλιών και των συνθηκών καλλιέργειας. Η περίοδος άνθησης παραγωγικών δένδρων διαρκεί έναν έως δύο μήνες. Νεαρής ηλικίας δένδρα παρουσιάζουν μικρότερο συγχρονισμό με αποτέλεσμα η άνθηση να διαρκεί όλο το καλοκαίρι, προς ζημία της παραγωγής, δεδομένου ότι τα όψιμα άνθη, καίτοι γόνιμα, δίνουν όψιμους καρπούς οι οποίοι δεν ωριμάζουν στις συνθήκες κλίματος που επικρατούν στη Μεσόγειο.

Το δεδομένο ότι η ροδιά διαθέτει τόσο αρσενικά όσο και ερμαφρόδιτα άνθη, χαρακτηρίζει το δένδρο συγχρόνως αυτογονιμοποιούμενο και

σταυρογονιμοποιούμενο. Παρά το γεγονός ότι και μέσω της αυτεπικονίασης λαμβάνονται ικανοποιητικές αποδόσεις, φαίνεται ότι η σταυρεπικονίαση, η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια εντόμων (κυρίως) ή του ανέμου, οδηγεί σε αυξημένη καρπόδεση και εμμέσως σε μεγαλύτερους καρπούς, δεδομένου ότι το μέγεθος του καρπού εξαρτάται από τον αριθμό των γονιμοποιημένων σπόρων. Περαιτέρω, σταυρεπικονίαση με άλλη ποικιλία, καθώς επίσης και η παρουσία σμήνους μελισσών, οδηγεί σε αυξημένη καρπόδεση. Ας σημειωθεί ότι στην Αχαΐα (κοινότητα Φαρές) δεν έχουν παρατηρηθεί προβλήματα μειωμένης καρπόδεσης σε μονοκαλλιέργειες της ποικιλίας Wonderful. Ο καρπός (Εικόνα 2) είναι σαρκώδης ράγα στρογγυλού σχήματος διαφόρων χρωμάτων, από λευκό έως βυσσινί ή μαύρο, αναλόγως της ποικιλίας και του σταδίου ωρίμασης. Το βάρος του κυμαίνεται συνήθως

Εικόνα 2

Μικροί καρποί και άνθη ποικιλίας Wonderful (Πηγή: αγρόκτημα BacFresh στην θέση Μίραλι Αχαϊας).

μεταξύ 150 και 800 g και περιέχει 300-600 σπόρους. Ο φλοιός είναι δερματώδης και συνήθως ανθεκτικός στις μηχανικές κακώσεις. Εσωτερικά του

φλοιού υπάρχει το μεσοκάρπιο (albedo), ένας λευκός ιστός που αποτελείται από κυτταρίνη και διάφορες τανίνες, ουσίες που του προσδίδουν πικρή γεύση.

Οι σπόροι είναι ασκοί που περιέχουν χυμό, συνήθως ερυθρού χρώματος, και σπέρματα διαφόρου σκληρότητας. Αναλόγως της ποικιλίας, οι σπόροι, οι οποίοι αποτελούν και το εδώδιμο τμήμα του καρπού, αντιπροσωπεύουν περίπου το 50% του συνολικού βάρους του καρπού. Ο χυμός αποτελεί το 40% του καρπού, δεδομένο το οποίο προκύπτει μετά από φυσικοχημική ανάλυση. Το ποσοστό του χυμού εξαρτάται από την ποικιλία και τις συνθήκες καλλιέργειας. Πειραματικά αποτελέσματα στο πλαίσιο του έργου «ΑΧΑΪΚΟ ΡΟΔΙ» έδειξαν ότι υπό συνθήκες εργαστηριακής εκχύμωσης η απόδοση σε χυμό μπορεί να φτάσει σε ποσοστό 30%, w/w, ενώ σε συνθήκες βιομηχανικής εκχύμωσης στις εγκαταστάσεις της εταιρείας BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." δεν ξεπερνά το 20%. Ας σημειωθεί ότι η υψηλή απόδοση σε χυμό είναι εις βάρος της ποιότητας, δεδομένου ότι όταν εφαρμόζονται υψηλές πιέσεις εκχυλίζονται σε μεγάλα ποσοστά φαινολικά συστατικά τα οποία προσδίδουν δριμεία γεύση στο χυμό. Ο χυμός περιέχει περίπου 10% απλά σάκχαρα, και σε μικρά ποσοστά πολυσακχαρίτες (κυρίως πηκτίνες), οργανικά οξέα και αμινοξέα, βιταμίνες (κυρίως ασκορβικό οξύ), ανόργανα άλατα και φυσικές χρωστικές με αντιοξειδωτική δράση (πολυφαινόλες και ανθοκυάνες).

Ποικιλίες και προσαρμοστικότητα

Οι ελληνικές ποικιλίες ροδιάς παράγουν γλυκούς καρπούς, με την πλέον γνωστή και προσφιλή στους καταναλωτές την ποικιλία Ερμιόνη. Οι ποικιλίες όμως αυτές έχουν μικρές αποδόσεις και οι καρποί που παράγουν είναι μικρής σχετικά εμπορικής αξίας, προοριζόμενοι κυρίως για την εγχώρια αγορά. Οι διάφορες ποικιλίες προέρχονται από επιλεγμένα σπορόφυτα και επομένως διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή. Σε εμπορικές εκμεταλλεύσεις καλλιεργούνται πρωτίστως οι ποικιλίες Wonderful και Hicaznar, οι οποίες είναι γλυκόξινες και παράγουν εξαιρετικής ποιότητας χυμό, και δευτερευόντως οι Acco και Mollar de Elche, οι οποίες είναι γλυκές. Η Αμερικανική ποικιλία Wonderful, η πιο δημοφιλής ποικιλία σε παγκόσμια κλίμακα, είναι ευρύτατα καλλιεργούμενη στη χώρα μας σε εμπορικές εκμεταλλεύσεις. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους με ιδιαίτερα ελκυστική εξωτερική εμφάνιση. Έχουν ομοιόμορφο κόκκινο χρώμα φλοιού και ημίσκληρους σπόρους με γλυκόξινη γεύση. Στην Αχαΐα δίνει καλές αποδόσεις, χωρίς να εμφανίζει ιδιαίτερα προβλήματα σχισίματος καρπών και μετασυλλεκτικών σήψεων, και ωριμάζει αρχές Οκτωβρίου. Συγκεκριμένα, στην εκμετάλλευση της εταιρίας BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." η απόδοσή της φτάνει περίπου τους 1,5-2 τόνους/στρέμμα, τα δε οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των καρπών είναι συνήθως άριστα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία εξετάζονται προκειμένου να επιλεγεί μια ποικιλία προς φύτευση αποτελούν η στρεμματική απόδοση, η εποχή ωρίμανσης στη συγκεκριμένη περιοχή ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή

πρωιμότητα ή οψιμότητα προς ικανοποίηση της ζήτησης, η αντοχή σε φυσιολογικές ασθένειες (κυρίως στο σχίσιμο των καρπών) και στον παγετό, καθώς επίσης και σε εχθρούς και μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες. Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά συνιστούν το χρώμα του φλοιού του καρπού και των σπόρων (το έντονο κόκκινο χρώμα είναι συνήθως επιθυμητό), το μέγεθος του καρπού και των σπόρων, η γεύση και η δυνατότητα συντήρησης σε συνθήκες ψύξης. Η σκληρότητα των σπερμάτων εξετάζεται μόνο στις επιτραπέζιες ποικιλίες.

Γενικά η ροδιά έχει υψηλή προσαρμοστικότητα σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασίας, υγρασίας, κατηγορία εδάφους). Οι υψηλές θερμοκρασίες (όχι όμως μεγαλύτερες των 35 °C) κατά τους θερινούς μήνες ευνοούν τη βιοσύνθεση χρωστικών και την ωρίμανση των καρπών. Η ροδιά θεωρείται ανθεκτικότερη στο ψύχος από τα εσπεριδοειδή και την ελιά. Η ελάχιστη ανεκτή θερμοκρασία το χειμώνα είναι περίπου -10 °C. Οι περίοδοι στις οποίες η ροδιά είναι ευαίσθητη στο ψύχος είναι η περίοδος έκπτυξης των οφθαλμών (την Άνοιξη) και κατά τα τελευταία στάδια της ωρίμανσης (τέλη Σεπτεμβρίου). Οι ανάγκες σε ψύχος (T<7 °C) είναι πολύ μικρές, λιγότερες από 400 h ετησίως. Οι βροχές κατά την περίοδο ωρίμανσης των καρπών είναι ανεπιθύμητες γιατί βλάπτουν την ποιότητα της παραγωγής. Αναφορικά με τα εδάφη, η ροδιά ευδοκιμεί σε ποικιλία εδαφών υπό την προϋπόθεση ότι αυτά θα είναι καλώς στραγγιζόμενα. Η καλύτερη, όμως, ανάπτυξη επιτυγχάνεται σε αργιλώδη εδάφη, με καλή στράγγιση και pH στην περιοχή του 7. Το νερό άρδευσης δεν πρέπει να περιέχει ολικά άλατα σε συγκεντρώσεις υψηλότερες των 2000 ppm.

Στη χώρα μας εμπορικές εκμεταλλεύσεις ροδιάς υπάρχουν στην Πελοπόννησο, στη Βόρεια και στην Κεντρική Ελλάδα. Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι μερικές από τις περιοχές που καλλιεργείται η ροδιά είναι ακατάλληλες, δεδομένου ότι αυτές πλήττονται από παγετούς, οι οποίοι, πέραν των άμεσων ζημιών, ευνοούν την εκδήλωση δευτερογενών ασθενειών λόγω της εισόδου μυκήτων από σχισμές που δημιουργούνται στο φλοιό των δένδρων. Περισσότερο ζημιογόνοι παγετοί είναι αυτοί που εκδηλώνονται το Φθινόπωρο και την Άνοιξη.

Φύτευση και καλλιεργητικές φροντίδες

Η προετοιμασία του αγρού είναι παρόμοια με εκείνη που προηγείται της φύτευσης δενδρωδών καλλιεργειών, δηλ. διαμόρφωση του εδάφους, εκβραχισμός, βαθειά άροση κ.λπ. Κατά τα τελευταία στάδια της προετοιμασίας απαραίτητη είναι η ενσωμάτωση βασικών λιπασμάτων πλούσιων σε P και K σε ποσότητες που θα καθορίζονται μετά την πραγματοποίηση εδαφολογικών αναλύσεων. Οι συγγραφείς προτείνουν ενσωμάτωση 25 Kg απλού υπερφωσφορικού (P_2O_5) λιπάσματος (0-20-

0)/στρέμμα και 15 Kg θειικού καλίου (K_2SO_4) (0-0-51)/στρέμμα) και, αναλόγως του εδάφους ενσωμάτωση 1-2 ton χωνεμένης κοπριάς/στρέμμα.

Τα νεαρά δενδρύλλια (μονοετή ή διετή) φυτεύονται κατά τους χειμερινούς μήνες. Στην εκμετάλλευση της εταιρίας BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο μονοετή όσο και διετή δενδρύλλια με εξίσου καλά αποτελέσματα. Η φύτευση γίνεται συνήθως σε ορθογώνια και σε αποστάσεις 4-5 m μεταξύ των γραμμών και 4 m επί των γραμμών, όταν πρόκειται για φύτευση κατά μόνας, που επιτρέπει την εγκατάσταση 50 δένδρων/στρέμμα. Στην εκμετάλλευση της εταιρίας BACFRESH έχει πραγματοποιηθεί φύτευση για δημιουργία φράκτη σε αποστάσεις 6 m μεταξύ των γραμμών και 2 m επί των γραμμών (80 δένδρα/στρέμμα), η οποία θα πρέπει να θεωρηθεί επιτυχής. Σε κάθε γραμμή φυτών έχει πραγματοποιηθεί εδαφοκάλυψη με ειδικό εντομοαπωθητικό πλαστικό το οποίο εξασφαλίζει ταχεία ανάπτυξη του φυτού, αποφεύγοντας τις βλαβερές επιπτώσεις ζιζανίων και εν μέρει της ανεπιθύμητης λαίμαργης βλάστησης (Εικόνα 3).

Εικόνα 3

Νεαρή φυτεία ροδιάς ποικιλίας Wonderful με τοπική εδαφοκάλυψη επί των γραμμών (Πηγή: αγρόκτημα BacFresh στην θέση Μίραλι Αχαΐας).

Κατά το κλάδεμα διαμόρφωσης επιλέγονται κατά τα 2 πρώτα έτη 3-5 κορμοί προκειμένου να διαμορφωθεί θάμνος μορφής ανοιχτού κυπέλλου (Εικόνα 4). Η μορφή αυτή φαίνεται να ταιριάζει καλύτερα στη ροδιά, δεδομένης της φυσικής τάσης που έχει να γίνεται θάμνος. Εξάλλου ως θάμνος εισέρχεται ταχύτερα στην παραγωγική περίοδο και ανανεώνεται ευχερέστερα

σε περίπτωση βλάβης από παγετό ή άνεμο. Σε κάθε δένδρο επιλέγονται 3 έως 5 βλαστοί, οι οποίοι εκφύονται συμμετρικά δίνοντας σχήμα κυπέλλου, των οποίων η ανάπτυξη ενθαρρύνεται με αφαίρεση άλλων βλαστών. Οι βλαστοί αυτοί αφήνονται να αναπτυχθούν έως 2,5-3 m. Το σύστημα στήριξης το οποίο έχει επιλεγεί στις εγκαταστάσεις της εταιρίας BACFRESH "Μπακαλάρος & Σια Ο.Ε." είναι μόνιμο και αποτελείται από τους σιδηροπασσάλους που καταλήγουν σε σιδερένια υποστηρίγματα σε σχήμα «Υ» ύψους 2 m, τα οποία έχουν τοποθετηθεί ανά τέσσερα φυτά. Τα υποστηρίγματα διατρέχουν ανθεκτικά ατσαλένια σύρματα πάνω στα οποία τοποθετούνται οι πλάγιοι κλάδοι των δένδρων.

Εικόνα 4
Νεαρό δένδρο ποικιλίας Wonderful σε διαμόρφωση κυπέλλου (Πηγή: αγρόκτημα BacFresh στην θέση Μίραλι Αχαΐας).

Κατά το κλάδεμα καρποφορίας (το οποίο πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο το χειμώνα) ανανεώνεται η καρποφόρα βλάστηση με μέριμνα ώστε να διατηρείται το σχήμα κυπέλλου (Εικόνα 5) και να εξασφαλίζεται ο καλός φωτισμός και ο αερισμός του δένδρου. Αφαιρούνται λαίμαργοι βλαστοί και παραφυάδες καθώς επίσης και ξεροί κλάδοι. Κεντρικοί βραχίονες που έχουν υποστεί βλάβες ανανεώνονται με νεότερους.

Μετά το κλάδεμα συνίσταται ψεκασμός με χαλκούχο σκεύασμα προς αποφυγή προσβολής από παθογόνα ή/και επάλειψη των μεγάλων τομών (>5 cm) με αντι-μικροβιακή πάστα.

Εικόνα 5α

Εικόνα 5β

Ακλάδευτα (α) και κλαδεμένα (β) δένδρα ποικιλίας Wonderful σε διαμόρφωση κυπέλλου (Πηγή: αγρόκτημα BacFresh στην θέση Μίραλι Αχαϊας).

Η παραγωγική ζωή των δένδρων αρχίζει μετά τα 2-3 πρώτα έτη. Προς αποφυγή κακώσεων των νεαρών δένδρων λόγω φορτίου τα άνθη αφαιρούνται κατά τα 2 πρώτα έτη. Αραίωση καρπών πραγματοποιείται σε ενήλικα δένδρα σε περίπτωση υπερβολικής καρποφορίας ή/και συνωστισμού καρπών σε κάποιους κλάδους. Οι όψιμοι καρποί συνήθως δεν ωριμάζουν, επομένως καλό είναι να αφαιρούνται προς όφελος των άλλων καρπών και της ευρωστίας του δένδρου.

Η άρδευση είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος που επηρεάζει την ανάπτυξη των δένδρων καθώς και την ποσότητα και την ποιότητα της παραγωγής. Μετά τη συγκομιδή και κατά τους χειμερινούς μήνες η ροδιά έχει μικρές ανάγκες σε νερό. Αντίθετα, κατά τη βλαστική περίοδο η διατήρηση επίπεδων υγρασίας ικανών να καλύπτουν τις ανάγκες του δένδρου είναι σημαντική. Κρίσιμη περίοδος θεωρείται η περίοδος ωρίμανσης και πριν τη συγκομιδή (κατά Αύγουστο-Σεπτέμβριο), περίοδος κατά την οποία η ορθή άρδευση περιορίζει το σχίσιμο των καρπών. Οι ημερήσιες ανάγκες σε νερό καλύπτονται με παροχή 1,5 m^3/στρέμμα κατά την άνοιξη (αν δεν υπάρχουν βροχοπτώσεις), η οποία αυξάνεται σταδιακά προς 5 m^3/στρέμμα τους θερινούς μήνες και μέχρι τη συγκομιδή. Στη χώρα μας σε εμπορικές εκμεταλλεύσεις εφαρμόζεται καθολικά στάγδην άρδευση συνήθως με ενσωματωμένους στη γραμμή (online) σταλακτήρες. Οι σταλακτηφόφοι αγωγοί (συνήθως δύο, εκατέρωθεν της γραμμής φύτευσης) πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 20 cm από τους κορμούς των δένδρων για αποφυγή ανάπτυξης μυκήτων που προκαλούν ασθένειες στο λαιμό των δένδρων.

Η ορθή λίπανση είναι παράγοντας καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη των δένδρων και τη διατήρηση της παραγωγικής ζωής τους επί μακρόν, καθώς και για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων. Κατά την εγκατάσταση της φυτείας εφαρμόζεται βασική λίπανση που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους (βλ. ανωτέρω). Στις νεαρές φυτείες ηλικίας 1-3 ετών χορηγούνται τα κύρια θρεπτικά συστατικά N, P_2O_5 και K_2O σε ποσότητες 150-200 g/δένδρο ετησίως το καθένα, σε ισόποσες δόσεις από το Μάρτιο έως τον Ιούλιο. Σε ενήλικες φυτείες οι ποσότητες των χορηγούμενων λιπασμάτων αυξάνονται σταδιακά μέχρι τα 500 g N και K_2O και τα 200 g P_2O_5. Στις καλλιέργειες BACFRESH η λίπανση της καλλιέργειας πραγματοποιείται μέσω του αρδευτικού συστήματος. Κατά τα πρώτα έτη χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά υδατοδιαλυτά αζωτούχα λιπάσματα (νιτρική αμμωνία) και σύνθετα κατά τα επόμενα. Η υδρολίπανση (μέσω του συστήματος άρδευσης) έχει πολλά πλεονεκτήματα έναντι της διασποράς των λιπασμάτων επιφανειακά. Μέρος των ανωτέρω ποσοτήτων μπορεί να χορηγείται διαφυλλικά, σε συνδυασμό με ιχνοστοιχεία (Fe, B, Mn κ.ά.), τα οποία χορηγούμενα ακόμη και σε μικρές ποσότητες βελτιώνουν σημαντικά την ποιότητα των καρπών και εν γένει την φυσική κατάσταση των δένδρων.

Τεχνικά προβλήματα και αντιμετώπισή τους

Φυσιολογικές ασθένειες

Το σημαντικότερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει η καλλιέργεια της ροδιάς στη χώρα μας είναι το **σχίσιμο των καρπών**, μια φυσιολογική ασθένεια η οποία εμφανίζεται κατά τα τελευταία στάδια ανάπτυξης των καρπών, με σοβαρές ενίοτε οικονομικές επιπτώσεις. Οι σχισμένοι καρποί δεν είναι εμπορεύσιμοι για κατανάλωση ως νωπό προϊόν και χρησιμοποιούνται, υπό όρους, για παραγωγή χυμού. Όταν όμως οι σχισμές είναι μεγάλες (βαθιές) τα φρούτα καθίσταται ακατάλληλα για οποιαδήποτε χρήση επειδή στους εκτιθέμενους σπόρους συνήθως αναπτύσσονται μύκητες (*Penicillium* sp., *Aspergillus niger*), εν δυνάμει παραγωγοί τοξινών. Σχίσιμο καρπών εμφανίζεται λόγω έντονης βροχόπτωσης κατά την ωρίμανση και λόγω έντονης διακύμανσης της εδαφικής υγρασίας και της θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Η οργανική ύλη (κοπριά) αυξάνει την υδατοϊκανότητα του εδάφους και επομένως προσθήκη της στο έδαφος βοηθάει στη σταθεροποίηση της υγρασίας. Το σχίσιμο των νεαρών καρπών μπορεί να επιτείνεται λόγω έλλειψης ιχνοστοιχείων (B, Zn, Mg, Ca κ.ά.) και επομένως διαφυλλικοί ψεκασμοί με ιχνοστοιχεία μπορεί να βελτιώσουν την αντίσταση στο σχίσιμο. Ας σημειωθεί ότι οι διάφορες ποικιλίες επιδεικνύουν διαφορετική αντίσταση στο σχίσιμο.

Άλλες φυσιολογικές ασθένειες, σοβαρές μεν αλλά αποτελεσματικότερα αντιμετωπίσιμες από το σχίσιμο, εν μέρει τουλάχιστον, είναι τα εγκαύματα, η σκουριά και η καρπόπτωση. **Εγκαύματα** προκαλούνται στους καρπούς λόγω έκθεσης στον ήλιο. Αυτά εκδηλώνονται με σκλήρυνση και νέκρωση του φλοιού του καρπού. Το φαινόμενο μπορεί να αντιμετωπιστεί με σκίαση των καρπών με ειδικά δίκτυα (τα οποία συγχρόνως προστατεύουν και από το χαλάζι) και με ψεκασμό με ειδικά προστατευτικά σκευάσματα με βάση τον καολινίτη. Μικρότερης οικονομικής σημασίας φυσιολογική ασθένεια είναι η **σκουριά**, που εκδηλώνεται με καφέτιασμα και σκλήρυνση του φλοιού του ροδιού. Η ασθένεια αυτή καθιστά τον καρπό ακατάλληλο προς πώληση ως νωπό φρούτο, όχι όμως και για παραγωγή χυμού. Πιθανόν να οφείλεται σε υψηλή σχετική υγρασία του περιβάλλοντος. **Καρπόπτωση** παρατηρείται συχνά σε νεαρά, και σπανιότερα σε ενήλικα δένδρα, και αποδίδεται σε υπερβολική βλάστηση. Η ασθένεια αυτή επιτείνεται από την εφαρμογή υπερβολικής αζωτούχου λίπανσης και υπερβολικής άρδευσης.

Εχθροί

Τα προβλήματα εντομολογικής φύσεως στη ροδιά αντιμετωπίζονται σχετικά ευχερώς με χρήση εντομοκτόνων. Τα σπουδαιότερης επικινδυνότητας έντομα για τη ροδιά είναι τα ακόλουθα:

Αφίδες (*Aphis* spp., κυρίως *Aphis punicae*), οι οποίες απομυζούν τους φυτικούς χυμούς, κυρίως από τους νεαρούς βλαστούς αλλά και τα φύλλα και τα άνθη. Εμφανίζονται την Άνοιξη (μέχρι Ιούνιο) και το Φθινόπωρο (Σεπτέμβριο). Αντιμετωπίζονται με ψεκασμούς κατά το μήνα Μάιο ή και νωρίτερα με εντομοκτόνο MOVENTO (spirotetramat). Εναλλακτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σάπωνες καλίου. Το σαπούνι διώχνει και τη βαμβακάδα (η οποία εμφανίζεται λίγο αργότερα). Οι προληπτικοί χειμερινοί ψεκασμοί με παραφινέλαιο σε συνδυασμό με εντομοκτόνο είναι αποτελεσματικοί κατά των αφίδων και άλλων εντόμων.

Ψευδόκοκος, Βαμβακάδα (*Pseudococcus affinis*) που προσβάλει βλαστούς και φύλλα και εξασθενεί τα δένδρα. Αντιμετωπίζεται με ψεκασμό κατά μήνα Ιούνιο με εντομοκτόνα. Το εντομοκτόνο MOVENTO, όπως επίσης και το σαπούνι δίνουν καλά αποτελέσματα.

Άλλοι εχθροί όπως **θρίπες** και **ακάρεα** δημιουργούν προβλήματα στα φύλλα και τους βλαστούς. Μερικές **κάμπιες** λεπιδοπτέρων ή κολεοπτέρων προκαλούν ζημιές στους βλαστούς, τους καρπούς ή το ξύλο (Ζεύζερα).

Ασθένειες

Το φύλλα της ροδιάς προσβάλλονται κυρίως από **ωίδια** (μπάστρα, στάχτη) και **σκωριάσεις**. Σημαντικοί μύκητες που προσβάλουν τα άνθη και τους καρπούς στο χωράφι ή/και μετασυλλεκτικά είναι οι **βοτρύτης** και **αλτερνάρια** αλλά και μύκητες που ανήκουν στα γένη *Phomopsis* και *Cytospora*. Οι ζημιές που προκαλούν στην ποιότητα και στην ποσότητα της παραγωγής είναι ενίοτε σημαντικές.

Οι μυκητολογικές ασθένειες ελέγχονται με απομάκρυνση και καταστροφή των προσβεβλημένων βλαστών και με ψεκασμούς οι οποίοι αρχίζουν κατά μήνα Ιούνιο με SCHOLAR 230 SC (fludioxonyl) κατά τη διάρκεια της άνθησης για έλεγχο του αλτερνάρια κ.ά. μυκήτων. Το MEVALONE (μίγμα αιθερίων ελαίων) με προληπτική και θεραπευτική δράση και το οικολογικό σκεύασμα SERENADE MAX (*Bacillus subtilis*) δίνουν επίσης καλά αποτελέσματα κατά των μυκητολογικών προσβολών. Τον Ιούλιο πραγματοποιείται ψεκασμός με θειάφι (που καταστέλλει ωίδια και σκωριάσεις), ο οποίος επαναλαμβάνεται τον Αύγουστο. Όταν υπάρχει σημαντικό πρόβλημα η επέμβαση με θειάφι δεν επαρκεί οπότε χρησιμοποιούμε διασυστηματικά μυκητοκτόνα. Τον Ιούλιο (και ενδεχομένως τον Αύγουστο) ψεκασμοί με ιοντικά διαλύματα χαλκού προστατεύουν τους καρπούς από προσβολές βοτρύτη και αλτερνάρια.

Μια άλλη αναγνωρισμένη ασθένεια είναι η «βακτηρίωση της ροδιάς» που, όμως, πρέπει να σημειωθεί πως δεν έχει αναφερθεί στη χώρα μας. Παθογόνο αίτιο είναι το βακτήριο *Xanthomonas axonopodis* pv *punicae* που προσβάλλει φύλλα, βλαστούς και καρπούς του φυτού προκαλώντας σημαντικές ζημιές.

Συλλογή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

Κατά τη συγκομιδή θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα έτσι ώστε να μην τραυματίζονται οι καρποί. Τα ρόδια συνήθως τοποθετούνται σε πλαστικές κλούβες και μεταφέρονται στη μονάδα συσκευασίας όπου προψύχονται σε T=7 °C.

Καρποί που διαθέτουν τα απαραίτητα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά προκειμένου να διατεθούν για νωπή χρήση καθαρίζονται εξωτερικά από το χώμα, ταξινομούνται κατά μέγεθος και συσκευάζονται σε πλαστικά τελάρα των 20 κιλών ώστε να αποθηκευτούν στο ψυγείο μέχρι την συσκευασία τους σε χάρτινα τελαράκια των 4 κιλών και τελικά την εξαγωγή τους (Εικόνα 6).

Εικόνα 6
Συσκευασία καρπών προς εξαγωγή (Πηγή: Συσκευαστήριο BacFresh στην θέση Λάππα Αχαΐας).

Για σύντομες περιόδους αποθήκευσης (μέχρι 1 μήνα), μόνη η χαμηλή θερμοκρασία (<8 °C) είναι αρκετή ως μέσο συντήρησης. Για περιόδους συντήρησης 1-3 μήνες εφαρμόζονται, επιπρόσθετα της χαμηλής

θερμοκρασίας, η συσκευασία σε σάκους πολυαιθυλενίου ή παρόμοιους στους οποίους αφενός μεν δημιουργείται αυθόρμητα τροποποιημένη ατμόσφαιρα (>5% CO_2, <14% O_2), ικανή να επιβραδύνει την ανάπτυξη των αερόβιων μυκήτων που ευθύνονται για σήψεις ακόμη και σε χαμηλές θερμοκρασίες, αφετέρου δε μειώνεται σημαντικά η απώλεια υγρασίας (Εικόνα 7).

Εικόνα 6

Συσκευασία καρπών σε σάκους πολυαιθυλενίου για επίτευξη τροποποιημένης ατμόσφαιρας χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου (<14 %) (Πηγή: Συσκευαστήριο BacFresh στην θέση Λάππα Αχαΐας).

Συντήρηση μέχρι 5 μήνες είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί μόνο αποθήκες με τροποποιημένη ατμόσφαιρα χαμηλής συγκέντρωσης οξυγόνου (CO_2 15%, O_2 5%), σχετικής υγρασίας 95% και σε T=5-8 °C.

Οι ακατάλληλοι για εμπορία καρποί ως νωποί οδηγούνται προς χυμοποίηση. Οι καρποί με μεγάλα (φαρδιά και βαθιά) σχισίματα, δεν αξιοποιούνται γιατί πιθανόν να φιλοξενούν τοξινογόνους μύκητες. Η εφαρμογή χαμηλών πιέσεων κατά την εκχύμωση έχει ως αποτέλεσμα μικρές αποδόσεις σε χυμό, ο οποίος όμως είναι υψηλής ποιότητας και με άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά.

Συμπεράσματα και προοπτικές

Εκτός από τη χώρα μας η ροδιά ευδοκιμεί και σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου με αποτέλεσμα η αγορά του ροδιού να είναι άκρως ανταγωνιστική. Το μεγάλο προτέρημα των προϊόντων ροδιάς που παράγονται στη χώρα μας δεν είναι φυσικά η χαμηλή τιμή των προϊόντων, δεδομένου ότι το κόστος παραγωγής είναι αρκετά υψηλό, αλλά η εξαιρετική ποιότητα των προϊόντων έναντι αυτών που παράγονται σε χώρες της Ασίας. Σε απαιτητικές αγορές, όπως αυτή των χωρών της Βόρειας Ευρώπης, τα Ελληνικά ρόδια και χυμοί χαίρουν της εκτίμησης του καταναλωτικού κοινού. Η ποιότητα επομένως των προϊόντων της ροδιάς θα πρέπει να διατηρηθεί σε υψηλά επίπεδα και ενδεχομένως να βελτιωθεί περαιτέρω.

Η αξιοποίηση των παραπροϊόντων της χυμοποιίας του ροδιού είναι μια μεγάλη τεχνολογική πρόκληση η οποία αν αντιμετωπιστεί επιτυχώς θα αυξήσει την ανταγωνιστικότητα του χυμού και εμμέσως των νωπών φρούτων, και πιθανόν νέες αγορές που σήμερα δε θεωρούνται προσπελάσιμες, να ανοίξουν. Παραγωγή νέων προϊόντων και καινοτόμες βιοτεχνολογικές προσεγγίσεις για την αξιοποίηση των παραπροϊόντων θα επιχειρηθούν στο πλαίσιο του παρόντος έργου.

Βιβλιογραφία

Α.Σ.Ο.Π. Αγίου Αθανασίου Δράμας (2012). Εγχειρίδιο για την Καλλιέργεια Ροδιάς.

Biogrower.gr (2017) Ροδιά & Καλλιέργεια: όλα όσα πρέπει να γνωρίζετε. http://www.biogrower.gr/rodia

GAIA ΕΠΙΧΕΙΡΕΙΝ © 2013 – 2015. Καλλιέργεια ροδιάς.
http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/Καλλιέργεια_ροδιάς

ΜΕΡΤΥΡΗΣ Σ. – Φυτώρια ροδιάς. Η Ροδιά.
http://www.rodiaermionis.gr/index.php/i-rodia

Plant Protection. Καλλιέργεια και εχθροί της ροδιάς.
https://plantpro.gr/post/362

ΒΑΣΙΛΑΚΑΚΗΣ Δ. Μ. (2016). Γενική και Ειδική Δενδροκομία – Στοιχεία. Εκδόσεις Γαρταγάνη

ΡΟΥΜΠΟΣ Η.Κ. (2015) Ρόδι Ερμιόνης. Καλλιέργεια και επιχειρείν. 3η επιστημονική συνάντηση για τις τοπικές ποικιλίες. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Φεβρουάριος 2015.