

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ - ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΚΤΙΝΙΔΙΟΥ ΣΤΗΝ
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΤΣΑΒΕΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΟΥΡΟΥΤΟΓΛΟΥ ΧΡΗΣΤΟΣ

Καλαμάτα 2012

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη έγινε στα πλαίσια των υποχρεώσεών μου για τη λήψη πτυχίου από το τμήμα «Βιολογικών Θερμοκηπιακών Καλλιεργειών και Ανθοκομίας » του ΑΤΕΙ Καλαμάτας. Η επιλογή του θέματος οφείλεται στο γεγονός ότι η ακτινιδιά είναι δυναμική καλλιέργεια με κυριότερο νομό παραγωγής το νομό Πιερίας, απ' όπου κατάγομαι.

Τα πρώτα φυτά ακτινιδιάς στην Ελλάδα εισήχθησαν την άνοιξη του 1971, από το Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Αρχικά, τα φυτά αναπτύχθηκαν ικανοποιητικά, στη συνέχεια, όμως, καταστράφηκαν λόγω συνεχών βροχοπτώσεων και κακής στράγγισης του εδάφους. Αργότερα, το 1973, εγκαταστάθηκε δοκιμαστικά στη Θεσσαλία η πρώτη ιδιωτική φυτεία ακτινιδιάς από τον Γ. Πέτσα. Ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η προσπάθεια της Διεύθυνσης Γεωργίας Ν. Πιερίας, η οποία εγκατέστησε το δίκτυο δοκιμαστικών οπωρώνων ακτινιδιάς στην περιοχή Κατερίνης. Τα πρώτα αποτελέσματα υπήρξαν εντυπωσιακά και επηρέασαν αποφασιστικά στην επέκταση της νέας καλλιέργειας στην περιοχή (Α' Πανελλήνιο Συνέδριο για το ακτινίδιο, 1984). Ο πρώτος αξιόλογος οπωρώνας ακτινιδιάς εγκαταστάθηκε στη Νέα Έφεσσο Πιερίας, από τον Ν. Τσιλακόπουλο. Ας σημειωθεί, ότι ο ίδιος παραγωγός μερίμνησε και για την εμπορία του προϊόντος, εξασφαλίζοντας την πώλησή του στη Δ. Γερμανία και επιτυγχάνοντας έτσι υψηλές τιμές. Τα τελευταία χρόνια, η καλλιέργεια της ακτινιδιάς εξαπλώθηκε με γοργό ρυθμό και σ' άλλες περιοχές της Ελλάδας με ικανοποιητικά αποτελέσματα.

Περιεχόμενα

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	4
1.1. Εισαγωγή.....	4
1.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ –ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	5
2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ.....	12
2.2. Θρεπτική αξία Καρπού.....	24
2.3. Εδαφοκλιματικές συνθήκες.....	26
2.3.1. Κλίμα.....	26
2.3.2. Εδαφος.....	32
3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	36
3.1. Ποιότητα καρπού.....	36
3.1.1. Κριτήρια ποιότητας.....	38
3.2. Τρόπος καλλιέργεια της Ακτινιδιοφυτείας σε πλήρη απόδοση.....	46
3.2.1 Κλάδεμα Καρποφορίας.....	47
3.2.2 Λίπανση – Θρέψη ακτινιδιάς.....	52
3.2.3. Άρδευση.....	63
3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα.....	73
3.3.1. Προσυλλεκτικοί παράγοντες.....	74
3.3.2. Μετασυλλεκτικοί παράγοντες.....	76
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	78

1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.1. Εισαγωγή

Στην εξελικτική πορεία της Δενδροκομίας ελάχιστα είναι τα υποτροπικά φυτά που μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα παρουσίασαν μια τόσο ραγδαία εξάπλωση όπως η ακτινιδιά. Το φυτό αυτό, άγνωστο μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '70 στην πλειονότητα σχεδόν των καλλιεργητών, άρχισε στη δεκαετία του '80 να εξαπλώνεται με γοργούς ρυθμούς σε όλες σχεδόν τις χώρες με μεσογειακό και ωκεάνιο κλίμα. Στη χώρα μας επίσης το ενδιαφέρον για αυτό το φυτό δεν υπήρξε μικρότερο. Σημειώθηκε μια εντυπωσιακή αύξηση των καλλιεργούμενων εκτάσεων και πολύ σύντομα η Ελλάδα συγκαταλέχθηκε ανάμεσα στις χώρες με υπολογίσιμη παραγωγή. Ο εξωτικός χαρακτήρας εξάλλου του καρπού (η Κίνα θεωρείται επικρατέστερη πατρίδα του ακτινιδίου από τα αρχαία χρόνια), η υψηλή τιμή διάθεσής του και τα μέτρα που παίρνει η πολιτεία για τον περιορισμό άλλων καλλιεργειών με έντονα προβλήματα εμπορίας, δημιούργησαν ευνοϊκές προϋποθέσεις για την όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επέκταση της ακτινιδιάς τα χρόνια που ακολούθησαν .

Όπως σε κάθε νέα καλλιέργεια, έτσι και στην ακτινιδιά χρειάστηκαν σοβαρές προσπάθειες για να εγκατασταθούν και να αποδώσουν οι πρώτες φυτείες. Κατά τα πρώτα χρόνια – χρόνια εγκλιματισμού – αντιμετωπίστηκαν σοβαρά προβλήματα, μεγάλοι δισταγμοί, αρκετές αποτυχίες και συχνά αποθαρρύνσεις.

Σήμερα πολλά από τα προβλήματα εκείνα έχουν πα ξεπεραστεί. Υπάρχουν ωστόσο και άλλα που η επίλυσή τους χρειάζεται βαθύτερη έρευνα, σωστότερο προγραμματισμό και υπεύθυνη πληροφόρηση.

Οι ετήσιες καλλιεργητικές φροντίδες του ακτινιδίου αποσκοπούν στην επίτευξη υψηλών και σταθερών αποδόσεων. Για να είναι όμως οι φροντίδες αυτές αποτελεσματικές πρέπει να εφαρμόζονται την κατάλληλη εποχή δηλαδή σε συσχετισμό με τα φαινολογικά στάδια του φυτού, θέμα που θα αναπτυχθεί παρακάτω.

Οι προσπάθειες πρέπει να αποσκοπούν στη διατήρηση των φυτών σε άριστη και θρεπτική υγιεινή κατάσταση καθ' όλη την περίοδο της βλάστησης. Με λίγα λόγια θα πρέπει να αναδειχθούν όλες οι φροντίδες που σχετίζονται με την ποιότητα του ακτινιδίου.

Σκοπός της εργασίας μου είναι η ανάλυση της έννοιας της ποιότητας στα ακτινίδια καθώς και τα κριτήρια στα οποία βασίζεται η αξιολόγηση και η εκτίμησή της.

1.2 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ –ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Α. Στοιχεία διακίνησης του καρπού των τελευταίων πέντε ετών

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ / ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 1-1-2005 ΕΩΣ 31-12-2005									
ΠΡΟΙΟΝ ΚΑΙ ΧΩΡΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ							ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΙΛΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΑΚ	ΑΨ	ΒΚ	ΒΨ	Κ	Π	Α		
ΑΙΓΥΠΤΟΣ		3						52.416	
ΑΓΓΛΙΑ		35						683.835	
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ		39						729.970	
ΓΑΛΛΙΑ		5						97.072	
ΓΕΡΜΑΝΙΑ		41						766.600	
ΙΟΥΔΑΝΙΑ		5						101.644	
ΙΤΑΛΙΑ		1						22.880	
ΚΥΠΡΟΣ		17						285.248	
ΜΟΛΔΑΒΙΑ		9						160.455	
ΟΛΛΑΝΔΙΑ		10						191.734	
ΟΥΓΓΑΡΙΑ		11						211.050	
ΟΥΚΡΑΝΙΑ		16						312.599	
ΠΟΛΩΝΙΑ		2						38.202	
ΡΟΥΜΑΝΙΑ		4						69.602	
ΡΩΣΣΙΑ		32						607.229	
Σ. ΑΡΑΒΙΑ		11						192.020	
ΣΕΡΒΙΑ		6						223.922	ΣΥΜΦ 25 Α/Ψ ΠΟΡΤΟΚ- ΜΑΝΤΑΡ
ΣΛΟΒΑΚΙΑ		34						674.646	
ΣΥΡΙΑ		1						22.154	
ΤΟΥΡΚΙΑ		27						543.119	
FYROM		2						210.249	ΣΥΜΦ 48 Α/Ψ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ
		311						6.196.646	

(ΑΚ-αυτοκίνητο, ΑΨ- αυτοκίνητο ψυγείο, ΒΚ- βαγόνι κοινό, ΒΨ- βαγόνι ψυγείο, Κ- κοντέινερ, Π- πλοίο, Α- αεροπλάνο)

Πηγή: Διεύθυνση Πιερίας 2005

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ / ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 1-1-2006 ΕΩΣ 31-12-2006									
ΠΡΟΙΟΝ ΚΑΙ ΧΩΡΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ							ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΙΛΑ (Καθαρό βάρος)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ (Σε συμφόρτωση με άλλο προϊόν, σε άλλο Νομό και σε ποιο κλπ)
	ΑΚ	ΑΨ	ΒΚ	ΒΨ	Κ	Π	Α		
ΑΚΤΙΝΙΔΙΑ									
ΑΓΓΛΙΑ		60						1.068.119	
ΑΙΓΥΠΤΟΣ		3						51.376	
ΑΥΣΤΡΙΑ		2						38.502	
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ		14						265.973	
ΓΕΡΜΑΝΙΑ		2						39.600	
ΙΤΑΛΙΑ		8						160.160	
ΙΟΥΔΑΝΙΑ		6						104.545	
ΚΥΠΡΟΣ		12						197.989	
ΜΟΛΔΑΒΙΑ		6						105.949	
ΟΜΑΝ		1						16.632	
ΟΥΚΡΑΝΙΑ		1						18.200	
ΡΟΥΜΑΝΙΑ		5						73.729	
ΡΩΣΙΑ		40						797.871	
ΣΕΡΒΙΑ		2						37.400	
ΣΛΟΒΑΚΙΑ		10						159.872	
Σ. ΑΡΑΒΙΑ		4						70.716	
ΣΥΡΙΑ		1						20.200	
ΤΟΥΡΚΙΑ		23						438.584	
FYROM		4						118.075	ΣΥΜΦ 6 Α/Κ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ
ΣΥΝΟΛΟ		204						3.783.542	

(ΑΚ-αυτοκίνητο, ΑΨ- αυτοκίνητο ψυγείο, ΒΚ- βαγόνι κοινό, ΒΨ- βαγόνι ψυγείο, Κ- κοντέινερ, Π- πλοίο, Α- αεροπλάνο)

Πηγή: Διεύθυνση Πιερίας 2006

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ / ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 1-1-2007 ΕΩΣ 31-12-2007									
ΠΡΟΪΟΝ ΚΑΙ ΧΩΡΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ							ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΙΛΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΑΚ	ΑΨ	ΒΚ	ΒΨ	Κ	Π	Α		
ΑΓΓΛΙΑ		35						627.295	
ΑΙΓΥΠΤΟΣ		9						149.889	
ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ		5						80.559	
ΒΕΛΓΙΟ		3						55.000	
ΓΑΛΛΙΑ		1						19.968	
ΙΟΥΔΑΝΙΑ		15						295.987	
ΙΤΑΛΙΑ		1						19.360	
ΚΥΠΡΟΣ		8						166.332	
ΛΕΥΚΟΡΩΣΙΑ		7						136.612	
ΜΟΛΔΑΒΙΑ		2						33.260	
ΟΛΛΑΝΔΙΑ		2						41.200	
ΟΥΓΓΑΡΙΑ		2						39.000	
ΟΥΚΡΑΝΙΑ		2						40.318	
ΠΟΛΩΝΙΑ		1						3.500	
ΡΟΥΜΑΝΙΑ		2						39.672	
ΡΩΣΙΑ		20						379.386	
ΣΕΡΒΙΑ		4						74.625	
Σ. ΑΡΑΒΙΑ		4						71.390	
ΣΥΡΙΑ		11						225.422	
ΤΟΥΡΚΙΑ		16						322.329	
ΤΣΕΧΙΑ		1						5.680	
FYROM		14						255.656	
ΣΥΝΟΛΟ		163						3.082.840	

(ΑΚ-αυτοκίνητο, ΑΨ- αυτοκίνητο ψυγείο, ΒΚ- βαγόνι κοινό, ΒΨ- βαγόνι ψυγείο, Κ- κοντέινερ, Π- πλοίο, Α- αεροπλάνο)

Πηγή: Διεύθυνση Περίας 2007

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ / ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 1-1-2008 ΕΩΣ 31-12-2008									
ΠΡΟΙΟΝ ΚΑΙ ΧΩΡΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ							ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΙΛΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΑΚ	ΑΨ	ΒΚ	ΒΨ	Κ	Π	Α		
ΑΓΓΛΙΑ		19						355.963	
ΑΙΓΥΠΤΟΣ		3						51.204	
ΑΛΒΑΝΙΑ		1						18.000	
ΒΕΛΓΙΟ		4						76.300	
ΙΟΥΡΔΑΝΙΑ		14						293.642	
ΙΣΠΑΝΙΑ		1						19.968	
ΙΤΑΛΙΑ		1						22.880	
ΚΥΠΡΟΣ		9						115.816	
ΛΕΥΚΟΡΩΣΙΑ		2						37.610	
ΜΟΛΔΑΒΙΑ		2						38.800	
ΟΛΛΑΝΔΙΑ		1						20.000	
ΡΟΥΜΑΝΙΑ		4						79.124	
ΡΩΣΙΑ		9						152.165	
ΣΕΡΒΙΑ		3						56.585	
ΣΥΡΙΑ		12						253.043	
Σ. ΑΡΑΒΙΑ		15						282.978	
ΤΟΥΡΚΙΑ		5						103.465	
Η.Π.Α.		3						47.103	
FYROM		2						33.300	
ΣΥΝΟΛΟ		110						2.057.946	

(ΑΚ-αυτοκίνητο, ΑΨ- αυτοκίνητο ψυγείο, ΒΚ- βαγόνι κοινό, ΒΨ- βαγόνι ψυγείο, Κ- κοντέινερ, Π- πλοίο, Α- αεροπλάνο)

Πηγή: Διεύθυνση Πιερίας 2008

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ / ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΠΟ 1-1-2006 ΕΩΣ 31-12-2006									
ΠΡΟΙΟΝ ΚΑΙ ΧΩΡΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ							ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΕ ΚΙΛΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
	ΑΚ	ΑΨ	Βκ	ΒΨ	Κ	Π	Α		
ΑΙΓΥΠΤΟΣ		7						104.544	
ΙΟΡΔΑΝΙΑ		29						707.588	
ΚΥΠΡΟΣ		4						64.468	
ΟΜΑΝ		1						18.110	
ΟΥΚΡΑΝΙΑ		10						182.928	
ΟΥΓΓΑΡΙΑ		2						40.390	
ΡΟΥΜΑΝΙΑ		3						60.500	
ΡΩΣΙΑ		16						293.901	
ΣΕΡΒΙΑ		11						200.877	
Σ. ΑΡΑΒΙΑ		20						372.678	
ΣΥΡΙΑ		8						170.358	
ΤΟΥΡΚΙΑ		11						278.768	
ΣΥΝΟΛΟ		122						2.495.110	
ΤΟΜΑΤΕΣ									
ΣΕΡΒΙΑ		1						9.084	
ΣΥΝΟΛΟ		1						9.084	
ΜΗΛΑ									
ΣΕΡΒΙΑ		1						19.410	
ΣΥΝΟΛΟ		1						19.410	

(ΑΚ-αυτοκίνητο, ΑΨ- αυτοκίνητο ψυγείο, ΒΚ- βαγόνι κοινό, ΒΨ- βαγόνι ψυγείο, Κ- κοντέινερ, Π- πλοίο, Α- αεροπλάνο)

Πηγή: Δ/ΝΣΗ ΠΙΕΡΙΑΣ 2006

Β. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΠΕΡΙΑΣ



Α/Α	ΔΗΜΟΙ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	2005	
		ΣΤΕΜΜΑΤΑ	ΚΙΛΑ
1	ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	-	-
2	ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ	59	103.250
3	ΑΙΓΙΝΙΟ	257	625.000
4	ΑΛΩΝΙΑ	-	-
5	ΑΝΩ ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ	90	94.500
6	ΑΡΩΝΑΣ	7	-
7	ΒΡΙΑ	-	-
8	ΒΡΟΝΤΟΥ	232	288.000
9	ΓΑΝΟΧΩΡΑ	520	780.000
10	ΔΙΟΝ	374	654.500
11	ΕΛΑΤΟΧΩΡΙ	-	-
12	ΕΛΑΦΟΣ	-	-
13	ΕΞΟΧΗ	-	-
14	ΚΑΛΛΙΘΕΑ	545	1.000.000
15	ΚΑΡΙΤΣΑ	117	204.750
16	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	-	-
17	ΚΑΤΑΛΩΝΙΑ	-	-
18	ΚΑΤΑΧΑΣ	543	680.000
19	ΚΑΤΕΡΙΝΗ	4510	8.619.400
20	ΚΑΤΩ ΑΓΙΑΝΝΗΣ	900	960.000
21	ΚΑΤΩ ΜΗΛΙΑ	-	-
22	ΚΟΛΙΝΔΡΟΣ	30	56.000
23	ΚΟΝΤΑΡΙΩΤΙΣΣΑ	929	1.625.750
24	ΚΟΡΙΝΟΣ	1000	60.000
25	ΚΟΥΚΟΣ	-	-
26	ΛΑΓΟΡΑΧΗ	11	20.000
27	ΛΕΠΤΟΚΑΡΥΑ	55	105.000

Α/Α	ΔΗΜΟΙ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ	2005	
		ΣΤΕΜΜΑΤΑ	ΚΙΛΑ
28	ΛΙΒΑΔΙ	60	150.000
29	ΛΙΤΟΧΩΡΟ	400	200.000
30	ΛΟΦΟΣ	-	-
31	ΜΑΚΡΥΓΙΑΛΟΣ	60	120.000
32	ΜΕΘΩΝΗ	40	80.000
33	ΜΟΣΧΟΠΟΤΑΜΟΣ	4	8.000
34	ΜΟΣΧΟΧΩΡΙ	-	-
35	ΝΕΑ ΑΓΑΘΟΥΠΟΛΗ	30	28.000
36	ΝΕΑ ΕΦΕΣΣΟΣ	1797	3.054.980
37	ΝΕΑ ΤΡΑΠΕΖΟΥΝΤΑ	34	34.000
38	ΝΕΟΚΑΙΣΑΡΕΙΑ	60	40.000
39	ΠΑΛ. ΕΛΕΥΘΕΡΟΧΩΡΙ	-	-
40	ΠΑΛ. ΚΕΡΑΜΙΔΙ	64	128.000
41	ΠΑΛΗΟΣΤΑΝΗ	-	-
42	ΠΑΝΤΕΛΗΜΩΝ	45	60.000
43	ΠΑΡΑΛΙΑ	37	95.000
44	ΠΕΡΙΣΤΑΣΗ	348	700.000
45	ΠΛΑΤΑΜΩΝ	99	105.000
46	ΠΟΡΡΟΙ	150	340.000
47	ΠΥΔΝΑ	1515	4.240.000
48	ΡΗΤΙΝΗ	-	-
49	ΡΥΑΚΙΑ	-	-
50	ΣΒΟΡΩΝΟΣ	650	793.080
51	ΣΕΒΑΣΤΗ	8	10.000
52	ΣΚΟΤΙΝΑ	10	16.000
53	ΣΦΕΝΔΑΜΗ	-	-
54	ΤΡΙΛΟΦΟΣ	-	-
55	ΦΩΤΕΙΝΑ	-	-
	ΣΥΝΟΛΟ	15.608	24.504.900



2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΚΤΙΝΙΔΙΑΣ

Η Κίνα θεωρείται επικρατέστερη πατρίδα του ακτινιδίου. Αυτοφύεται σε πολλές περιοχές της, ιδιαίτερα δε στις παρυφές των δασών που πλαισιώνουν την κοιλάδα του Γαλάζιου ποταμού (Yang-tse-kiang). Εκεί αναπτύσσεται, αναρριχόμενη στα υψηλόκορμα δένδρα σαν φυλλοβόλο κληματόφυτο τεραστίων διαστάσεων σχηματίζοντας καρπούς μικρού συνήθως μεγέθους που συλλέγονται και καταναλώνονται από τον τοπικό πληθυσμό. Παρ' όλο που η συλλογή των καρπών της αυτοφυούς ακτινιδιάς στην Κίνα μνημονεύεται εδώ και 2000 τουλάχιστον χρόνια (στα βιβλία "Shi zuig και Er Ya") η συστηματική καλλιέργειά της στη χώρα αυτή είναι πολύ πρόσφατη και οι σύγχρονες ακτινιδιοφυτείες δεν ξεπερνούν τα 6.000 στρέμματα.

Στην Ευρώπη η εισαγωγή του φυτού έγινε το 1845 από την R-Fortune για λογαριασμό της «Βασιλικής Κηπευτικής Εταιρείας του Λονδίνου» η δε, συστηματική περιγραφή και ταξινόμησή της έγινε δυο χρόνια αργότερα από το Γάλλο βοτανολόγο J. E. Planchon.

Νεότερες εισαγωγές φυτών, από την Κίνα, έγιναν το 1900 στην Αγγλία και ταυτόχρονα σχεδόν στη Γαλλία (1903) όπου εγκαταστάθηκαν στις φυτείες του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας των Παρισίων όπου και σήμερα υπάρχουν φυτά της, μεγάλης ηλικίας. Το κοινό όνομα του καρπού στη χώρα αυτή είναι "souris vegetale" (φυτικό ποντίκι). Στην Καλιφόρνια (1904) στη Ν. Ζηλανδία (1906) και αργότερα (1934) στην Ιταλία. Στη Ν. Ζηλανδία η ακτινιδιά εισήχθη από τον J. McGregor υπό μορφή σπόρων και πρωτοκαλλιεργήθηκε από τον A. Allison. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι καλλιεργούμενες σήμερα, σε όλον τον κόσμο, γνωστές ποικιλίες προέρχονται από τους σπόρους εκείνους.

Μέχρι το 1940 η ακτινιδιά, ακόμα και στη Ν. Ζηλανδία σαν καλλιέργεια παρέμεινε τελείως παραμελημένη. Το οικονομικό ενδιαφέρον γι' αυτήν εκδηλώθηκε απότομα, μόλις οι πρώτες συστηματικές φυτείες που εγκαταστάθηκαν στο Te Puke (160 μίλια Ν.Α. του Auckland) άρχισαν να αποδίδουν και να αποφέρουν σημαντικά κέρδη στους καλλιεργητές. Μπορούμε να πούμε πως ουσιαστικά πατρίδα της καλλιεργούμενης ακτινιδιάς είναι η Ν. Ζηλανδία (Caccioppo 1986).

Στη χώρα αυτή, η ακτινιδιά διαδόθηκε γρήγορα με την ονομασία Chinese gooseberries (Κινέζικο φραγκοστάφυλο). Το όνομα όμως αυτό κρίθηκε αργότερα ακατάλληλο για πολλούς λόγους και γι' αυτό οι Νέοι Ζηλανδοί το μετονόμασαν σε "Kiwifruit" όνομα που τείνει να επικρατεί διεθνώς. Το Kiwi είναι ένα πτηνό που απαντά στη Νέα Ζηλανδία (Arteryx Spp) και αποτελεί το έμβλημα της χώρας αυτής. Επειδή ο καρπός της ακτινιδιάς μοιάζει κάπως ως προς το χρώμα και το σχήμα με το πτηνό, πήρε και την ονομασία τούτου

(Εικ 1). Στη συνέχεια, όλες οι χώρες, η μία μετά την άλλη, άρχισαν να ενδιαφέρονται για το νέο αυτό υποτροπικό είδος που κέρδιζε σιγά - σιγά την προτίμηση των καταναλωτών.



Εικόνα 1. Το πτηνό Κίβι από όπου πήρε το όνομα του το ακτινίδιο

Σήμερα η καλλιέργεια της ακτινιδιάς διενεργείται σε συνεχώς αυξανόμενες εκτάσεις, όχι μόνο στη Ν. Ζηλανδία αλλά και στις Η.Π.Α., Αυστραλία, Νότιο Αφρικανική ένωση Ιαπωνία, Κίνα, Κορέα, Χιλή, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία, Ελλάδα κ.α.

Στην Ελλάδα η ακτινιδιά εισήχθη το 1973 περίπου με φυτά προερχόμενα από τη Γαλλία και οι πρώτες φυτείες εγκαταστάθηκαν στους νομούς Μαγνησίας και Πιερίας. Ο νομός Πιερίας αποτελεί το βασικότερο κέντρο παραγωγής και εξαγωγών του ακτινιδίου στον Ελληνικό χώρο. Αξίζει, να σημειωθεί πως ο καρπός του ακτινιδίου αναφέρεται και ως «φρούτο του Ολύμπου». Σύντομα όμως λόγω της υψηλής προσόδου και της συνεχούς αυξανόμενης προτίμησης των καταναλωτών η καλλιέργειά της επεκτάθηκε σε όλη σχεδόν τη χώρα όπου φυτό και καρπός αναφέρονται συνηθέστερα με το όνομα «ακτινίδιο».

Σήμερα, προκειμένου να αποφευχθούν προβλήματα υπερπαραγωγής και διάθεσης του προϊόντος η επέκταση της καλλιέργειας στη χώρα μας τελεί υπό το συνεχή έλεγχο του Υπουργείου Γεωργίας, και συνιστάται μόνο σε ορισμένες, αποδεδειγμένα κατάλληλες περιοχές (υπήνεμες, μη παγετόπληκτες) που καθορίζονται κάθε χρόνο με Υπουργική Απόφαση.

2.1 Βοτανικά χαρακτηριστικά

Η καλλιεργούμενη ακτινιδιά [*Actinidia chinensis* Planchon = *A. delicioxa* (Chev.) Liang & Ferguson] ανήκει στην κλάση των δικοτυλήδων, στην τάξη *Theales* και στην οικογένεια *Actinidiaceae*.

Σύμφωνα με τον Yang Yu Lin το γένος *Actinidia* περιλαμβάνει 54 είδη (από τα οποία τα 2 βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της μελέτης) ταξινομημένα σε 4 μεγάλες ομάδες. Από όλα αυτά τα είδη τα μόνα που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, είτε για τους βρώσιμους καρπούς τους είτε ως γενετικό υλικό είναι η *Actinidia arguta*, η *A. kolomicta*, η *A. eriantha* και φυσικά η *A. chinensis*.

Μέχρι σήμερα αναγνωρίζονται 100 περίπου διαφορετικά είδη και υβρίδια αυτών που ανήκουν στο γένος *Actinidia*. Η διάκριση του ενός από τα άλλα είναι δύσκολη. Όπως δύσκολη είναι και η διάκριση ποικιλιών και τύπων μέσα στο αυτό είδος.

Τα χρωμοσώματα του γένους *Actinidia* είναι πολυάριθμα και έχουν πολύ μικρό μέγεθος. Ο βασικός αριθμός τους είναι $n=29$, αλλά διάφορα είδη είναι πολυπλοείδη (Ποντίκης 1987), όπως το *A polygama* $2n=58$ ή $4n=116$ (Nakajima 1942).

Το ακτινίδιο είναι φυτό πολυετές φυλλοβόλο και αναρριχώμενο φυτό με φύλλα απλά, σχεδόν στρογγυλόσχημα, λεία ή χνουδωτά με τριχίδια απλά ή αστερόμορφα. Η συμπεριφορά του ως προς τη βλάστηση και την αύξηση μοιάζει πολύ με εκείνη του αμπελιού. Οι βλαστοί της ακτινιδιάς έχουν δυο βασικές ικανότητες:

- a) Τη μεγάλη ταχύτητα αύξησης, ιδίως τον πρώτο μήνα μετά την έναρξη της βλάστησης. Η ημερήσια αύξηση του βλαστού μπορεί να φθάνει τα 10 cm. Η ετήσια βλάστηση πολλές φορές ξεπερνά τα 4 m.
- b) Την τάση να περιτυλίγονται οι βλαστοί, κατά την αύξησή τους, γύρω από υποστηρίγματα που υποβοηθούν την αναρρίχησή τους (πάσσαλοι, σύρματα, κολώνες). Ακόμη, οι ετήσιοι βλαστοί, αν δεν βρίσκουν άλλο στήριγμα περιτυλίσσονται μεταξύ τους.

Ρίζα – Βλαστός – Κορμός

Η ρίζα είναι το υπόγειο τμήμα του φυτού, το οποίο παρουσιάζει θετικό γαιοτροπισμό και χρησιμεύει για τον εφοδιασμό της κόμης με νερό και θρεπτικά στοιχεία. Η ακτινιδιά εκμεταλλεύεται κυρίως το επιφανειακό στρώμα του εδάφους. Οι ρίζες μπορεί να φθάνουν σε ακτίνα γύρω από το λαιμό του φυτού μέχρι τα 2,50 m. Όσον αφορά στην ανάπτυξή τους σε βάθος, αυτή εξαρτάται βασικά από τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Σε εδάφη αμμώδη το ριζικό σύστημα μπορεί να ξεπεράσει σε βάθος το 1,50m. Αντίθετα, στα πηλώδη εδάφη όπου επικρατούν συνθήκες δυσμενείς, το ριζικό σύστημα φθάνει ως τα 50-70cm. Σε ενδιάμεσες καταστάσεις υπεδάφους, το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται ανάλογα.

Ο κύριος βλαστός ενός νεοφυτεμένου φυτού είναι αδύνατος, ευλύγιστος και τρυφερός. Γι' αυτό το λόγο, ο κύριος βλαστός χρειάζεται υποστήριξη και προσεκτική διαμόρφωση για το σχηματισμό κατακόρυφου ισχυρού κορμού. Ο κύριος βλαστός με την πάροδο των ετών εξελίσσεται σε κορμό, ο οποίος, μαζί με τις διακλαδώσεις (βραχιόνες) αποτελεί το σκελετό του φυτού, επί του οποίου στηρίζονται η νέα βλάστηση και η καρποφορία. Ο βλαστός παρουσιάζει θετικό φωτοτροπισμό και αρνητικό γαιοτροπισμό. Σημειώνεται, εδώ, ότι από δενδροκομική άποψη η έννοια του βλαστού περιορίζεται στα μέρη του φυτού που φέρουν φύλλα και οφθαλμούς και η ηλικία τους είναι 1 μέχρι 2 έτη. Ο βλαστός που προέρχεται από το σπόρο, δηλαδή ο βλαστός του σπορόφυτου, καλείται πρωτογενής ενώ αυτός που προέρχεται από τμήματα του φυτού (αγενής πολλαπλασιασμός) επίκτητος.

Οι βλαστοί της ακτινιδιάς είναι πολύ τρυφεροί και θραύονται εύκολα. Όταν είναι ακόμη νέοι, καλύπτονται με πυκνό τρίχωμα, του οποίου ο χρωματισμός εξαρτάται από τη ζωηρότητα του φυτού και την ποικιλία. Οι βλαστοί δε φέρουν έλικες, όπως συμβαίνει με άλλα αναρριχώμενα φυτά, εντούτοις όμως οι κορυφές τους έχουν την τάση να περιτυλίγονται σφιχτά γύρω από κάποιο στήριγμα, με κατεύθυνση συνήθως δεξιόστροφη.

Διακρίνονται δύο είδη βλαστών, οι απλοί βλαστοφόροι που δίνουν μόνο βλάστηση και οι μικτοί ανθοφόροι, οι οποίοι στις μασχάλες των πρώτων φύλλων της βάσης τους θα δώσουν την ανθοφόρα βλάστηση.

Οι βλαστοί κατά την βλαστική περίοδο (άνοιξη – φθινόπωρο) δεν αναπτύσσονται ομοιόμορφα. Σε γενικές γραμμές, μπορούν να διακρίνονται σε δυο κατηγορίες. Σ' εκείνους που αποκτούν ένα μήκος περιορισμένο γύρω στα 30 cm και σε εκείνους που η αύξησή τους συνεχίζεται ως το τέλος της βλαστικής περιόδου και αποκτούν πολύ μεγαλύτερο μήκος. Οι βλαστοί της πρώτης κατηγορίας καλούνται βλαστοί περιορισμένης αύξησης ενώ της δεύτερης συνεχιζόμενης αύξησης. Από όλες τις γνωστές ποικιλίες, η Hayward έχει

μικρότερη ζωηρότητα και μεγαλύτερη αναλογία βλαστών περιορισμένης αύξησης σε σχέση προς τους βλαστούς συνεχιζόμενης αύξησης.

Στα καλλιεργούμενα φυτά, που κλαδεύονται τακτικά, διακρίνονται εύκολα ο κορμός και οι βραχίονες με τα καρποφόρα όργανα (καρποφόρες κεφαλές κλπ). Σε αυτά, που αυτοφύονται ή δεν καλλιεργούνται συστηματικά και δεν κλαδεύονται, η φυσική διαμόρφωση σε κορμό με βραχίονες και βλαστούς είναι λιγότερο εμφανής. Τα φυτά αυτά συνήθως είναι πολυστέλεχα και γρήγορα σχηματίζουν μια τεράστια περίπλοκη φυτική μάζα.



Εικόνα 2: Αναπτυσσόμενα φυτά ακτινιδιάς (πηγή: www.agrotypos.gr)

Φύλλα –Οφθαλμοί- Άνθη

Τα φύλλα της ακτινιδιάς όταν είναι νεαρά έχουν μικρό και κάπως ωσειδές έλασμα ενώ στα πλήρως αναπτυσσόμενα, τούτο γίνεται καρδιόσχημο, οδοντωτό και μοιάζει με εκείνο της φουντουκιάς, της φλαμουριάς ή της φτελιάς. Η πάνω επιφάνειά του είναι στιλπνή σκοτεινή πράσινη και η κάτω σκεπάζεται από πυκνό χνούδι. Περαιτέρω το μέγεθος και το σχήμα του ελάσματος εξαρτώνται από το φύλλο του φυτού και την ποικιλία, της οποίας αποτελούν και γνωρίσματα. Τα φύλλα που προέρχονται από σπορόφυτα τα πρώτα χρόνια είναι πιο επιμήκη και πιο οδοντωτά σε σχέση με εκείνα που αναπτύσσονται μετά την νεαρή ηλικία. Υπολογίζεται ότι είναι ενήλικο φυτό της ποικιλίας Hayward φέρει 2000 έως 3000 φύλλα.

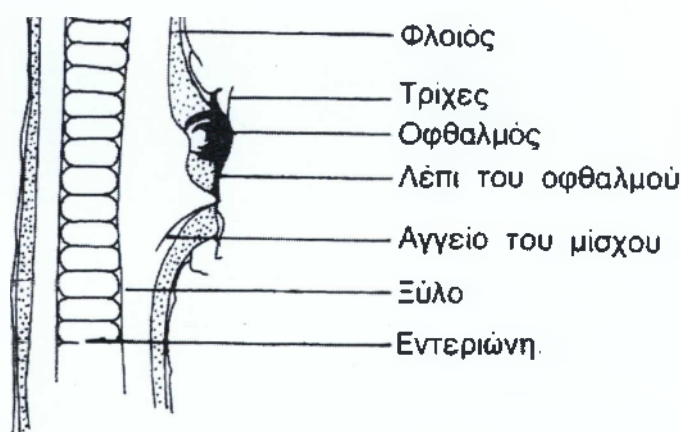
Σε τομή του ελάσματος διακρίνονται: α) μια στρώση από επιδερμικά κύτταρα της άνω επιφάνειας, β) δυο στρώσεις κυττάρων δρυφρακτοειδούς παρεγχύματος γ) το σπογγώδες παρέγχυμα με μεγάλα μεσοκυττάρια διαστήματα και δ) τα επιδερμικά κύτταρα της κάτω

επιφάνειας, που είναι μεγαλύτερα από εκείνα της άνω επιφάνειας και πιο ακανόνιστα τοποθετημένα.

Ο μίσχος του φύλλου είναι μακρύς και τριχωτός σε νεαρή ηλικία. Το χρώμα και η μορφή των τριχών που σκεπάζουν τη νεαρή βλάστηση διαφέρουν από ποικιλία σε ποικιλία και αποτελούν επίσης γνωρίσματα για τη διάκριση των ποικιλιών.

Οι οφθαλμοί σχηματίζονται στις μασχάλες των φύλλων. Κατά την χειμερινή περίοδο βρίσκονται σε λήθαργο, είναι καλυμμένοι από την επιδερμίδα του φλοιού και τις επιφανειακές τρίχες. Την περίοδο αυτή, σε κάθε οφθαλμό διακρίνονται 3-4 λέπια, 2-3 φύλλα και περίπου 15 καταβολές των φύλλων, φερόμενα όλα αυτά σ' ένα υποανάπτυκτο βλαστό και προστατευόμενα από δυσμενής καιρικές συνθήκες (Εικ. 3). Οι οφθαλμοί συνιστούν έτσι το στάδιο της καταβολής των διαφόρων οργάνων, προοριζόμενοι να εξασφαλίσουν συνέχιση από έτος σε έτος της βλάστησης και της ανθοφορίας. Χωρίς αυτό το στάδιο δε θα ήταν δυνατή η επιβίωση και η διαίωσιση του φυτού.

Ανατομικά, οι οφθαλμοί αποτελούνται από έναν κοντό άξονα, που φέρει καταβολές φύλλων ή ανθέων ή και των δύο. Στις μασχάλες των εμβρυωδών φύλλων, βρίσκονται επίσης καταβολές οφθαλμών δεύτερης τάξης κ.ο.κ.



Εικόνα 3. Σχηματική παράσταση οφθαλμού ακτινιδιάς

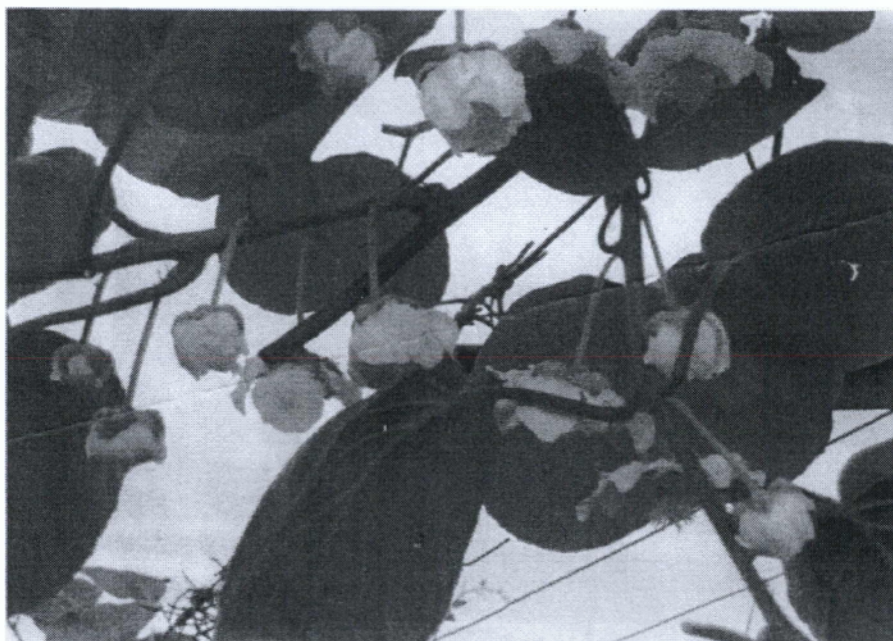
Η διαμόρφωση και διαφοροποίηση του οφθαλμού συντελείται μέσα στο θέρος ή το αργότερο το φθινόπωρο, οπότε είναι έτοιμος να εισέλθει σε περίοδο λήθαργου. Στη συνέχεια, μέχρι την προσεχή άνοιξη, ο οφθαλμός συμπληρώνει την φυσιολογική ανάπτυξή του και είναι «ώριμος» για έκπτυξη. Η εξέλιξη αυτή των οφθαλμών είναι διαδοχική, αρχίζοντας από τη βάση και προχωρώντας προς την κορυφή του βλαστού. Οι οφθαλμοί στην ακτινιδιά διακρίνονται κι αυτοί σε α) ανθοφόρους μικτούς, που την άνοιξη δίνουν

βλάστηση, στη βάση της οποίας αναπτύσσονται άνθη και β) απλούς βλαστοφόρους, που δίνουν μόνο βλάστηση.

Τα άνθη προέρχονται κι αυτά από την έκπτυξη των οφθαλμών, όπως αναφέρθηκε ήδη. Ένα τυπικό άνθος, περιγραφόμενο από έξω προς τα μέσα, αποτελείται γενικά από τα εξής μέρη: α) τα σέπαλα που απαρτίζουν τον κάλυκα, β) τα πέταλα που συνιστούν τη στεφάνη, γ) στους στήμονες που απαρτίζουν το ανδρείο και δ) το ύπερο που συνιστά το γυναικείο. Οι στήμονες φέρουν τους ανθήρες, όπου σχηματίζεται η γύρη, ενώ ο ύπερος αποτελείται από το στίγμα, τον στύλο και την ωοθήκη, η οποία φέρει αρκετά καρπόφυλλα.

Ο ποδίσκος του άνθους της ακτινιδιάς έχει μήκος 1,5cm. Τα άνθη είναι ακτινόμορφα και υπόγυνα, δηλαδή η ωοθήκη βρίσκεται πιο ψηλά σε σχέση με τα υπόλοιπα τμήματα του άνθους.

Ο κάλυκας αποτελείται από 3-5 ευδιάκριτα σέπαλα, τα οποία σε μερικές περιπτώσεις είναι ενωμένα ανά δυο. Τα σέπαλα αυτά έχουν χρώμα καφέ και παραμένουν μετά την επικονίαση επί του καρπού, αναπτυσσόμενα στη συνέχεια ελάχιστα. Και οι δύο επιφάνειες των σεπάλων καλύπτονται από πυκνό τρίχωμα μήκους 1,2mm. Η στεφάνη αποτελείται από 5 ή περισσότερα πέταλα, οι διαστάσεις των οποίων είναι διπλάσιες από εκείνες των σεπάλων, με τα οποία ως προς τη θέση τους βρίσκονται κατ' εναλλαγή. Τα πέταλα είναι λεπτά και το σχήμα τους διαφέρει σημαντικά από ποικιλία σε ποικιλία. Ως προς το χρώμα τους, είναι λευκά αρχικά και ύστερα από λίγες μέρες μεταβάλλονται σε κρεμ-κιτρινωπά. Στο ανδρείο, στήμονες υπάρχουν τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά φυτά και μορφολογικά ομοιάζουν μεταξύ τους, μόνο που το νήμα των στημόνων στα θηλυκά είναι μικρότερο σε σύγκριση με τα αρσενικά. Στην ποικιλία Hayward, υπάρχουν γύρω στους 170 – 200 στήμονες (Εικ. 5). Στα θηλυκά φυτά, η ωοθήκη του άνθους περιλαμβάνει 36 και πλέον καρπόφυλλα. Κάθε καρπόφυλλο φέρει δύο σειρές από 10-20 ανάτροπες σπερμοβλάστες. Τα καρπόφυλλα στο ανώτερό τους άκρο δεν είναι ενωμένα. Υπάρχουν τόσοι στύλοι όσοι και τα καρπόφυλλα και είναι επίσης ελεύθεροι. Σε ότι αφορά στα αρσενικά άνθη, κι αυτά έχουν γυναικείο, το οποίο παραμένει ατροφικό. Οι στύλοι είναι μικροί υποτυπώδεις και δεν φέρουν στίγματα (Εικόνα 6).



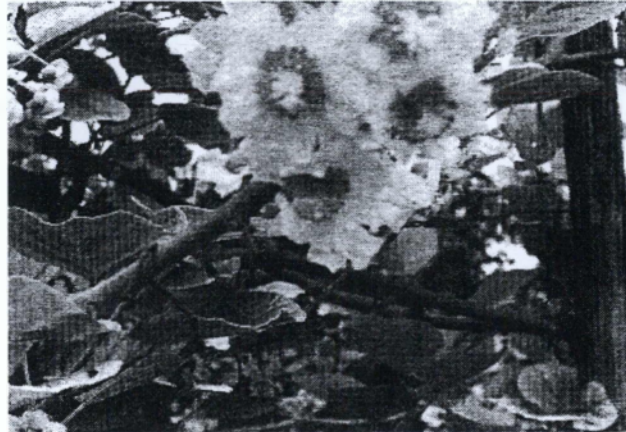
Εικόνα 3: Άνθη ακτινιδιάς (πηγή: www.agrotypos.gr)



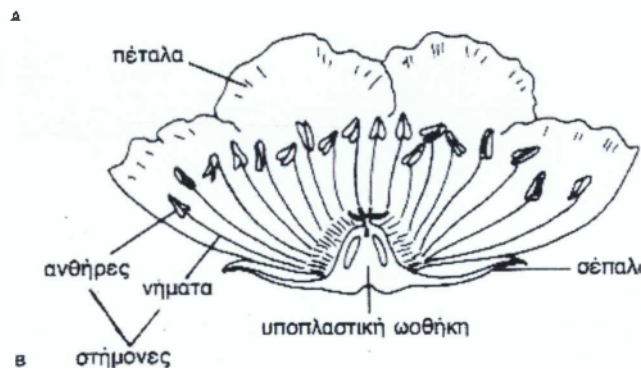
Εικόνα 4: Καρποί ακτινιδίου (πηγή: www.agrotypos.gr)

Το άνθος γενικά της ακτινιδιάς περιλαμβάνει όλα τα ανθικά μέρη. Είναι δηλαδή κατά κάποιο τρόπο ερμαφρόδιτο, όχι όμως και τέλειο λειτουργικά. Τούτο σημαίνει ότι, στην καλλιεργούμενη σήμερα ακτινιδιά, δεν είναι αμφότερα (ανδρείο και γυναικείο) μέρη του άνθους του αυτού φυτού κανονικά ανεπτυγμένα και σε λειτουργία. Σ' άλλα φυτά είναι ανεπτυγμένο κανονικά και λειτουργικό μόνο το γυναικείο (θηλυκά άτομα) ενώ το ανδρείο

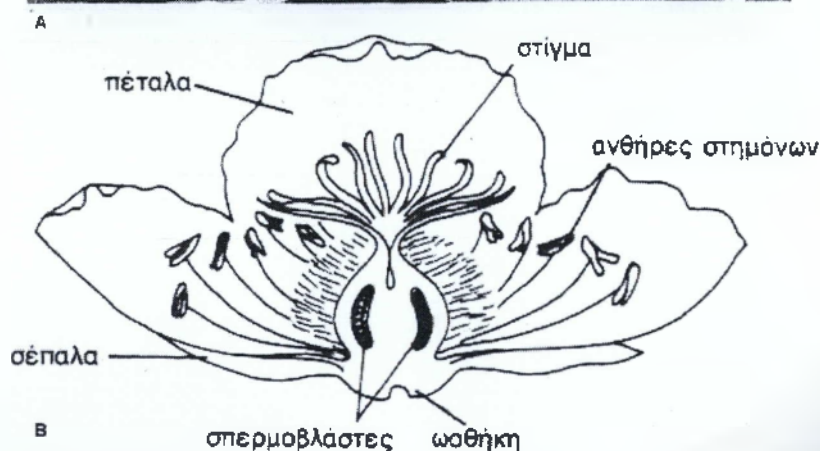
παραμένει ατελής (Εικόνα 7) με ανθήρες των στήμονων στερούμενους εντελώς γύρης ή με γύρη άγονη και σ' άλλα φυτά (αρσενικά άτομα) είναι κανονικά αναπτυγμένο και λειτουργικό το ανδρείο ενώ η ωοθήκη τους είναι ατροφική (Εικόνα 8). Η ακτινιδιά λοιπόν συμπεριφέρεται ως δίοικο φυτό και γι' αυτό στην εγκατάσταση ενός οπωρώνα επιβάλλεται να λαμβάνεται τούτο υπόψη και να καθορίζεται η αναλογία θηλυκών προς αρσενικά φυτά.



Εικόνα 5. Άνθη θηλυκού φυτού ακτινιδιάς: Α) φωτογραφία ανθέων σε μασχάλες των φύλλων (Πηγή: Mc Gregor, 1976, Ποντίκης 1987).



Εικόνα 6. Άνθη θηλυκού φυτού ακτινιδιάς: Α) φωτογραφία ανθέων σε μασχάλες των φύλλων και Β) σχηματική παράσταση ενός άνθους (σύμφωνα με το Mc Gregor, 1976, Ποντίκης 1987).



Εικόνα 7. Άνθη αρσενικού φυτού ακτινιδιάς: Α) φωτογραφία ανθέων σε μασχάλες φύλλων και Β) σχηματική παράσταση ενός άνθους (σύμφωνα με το Mc Gregor, 1976, Ποντίκης 1987).

Λόγω της ατέλειας της λειτουργικότητας των ερμαφρόδιτων ανθέων στην ακτινιδιά, δεν παρατηρείται ως είναι φυσικό το φαινόμενο της αυτογονιμοποίησης. Αυτός είναι ο κανόνας. Εντούτοις, έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις που αρσενικά φυτά έδωσαν μικρούς καρπούς και διαπιστώθηκε ότι τα άνθη στα φυτά αυτά αυτογονιμοποιήθηκαν κατά ένα ποσοστό. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν δυνατότητες να δημιουργηθεί στο μέλλον ερμαφρόδιτη ποικιλία. Κάτι τέτοιο θα είχε ευνοϊκές επιπτώσεις στην ακτινιδιοκαλλιέργεια, δηλαδή θα παρουσίαζε δυνατότητες για μεγαλύτερες αποδόσεις και δυνατότητες επίλυσης ορισμένων προβλημάτων επικονίασης που υπάρχουν σήμερα (Δημουλά Ι., 1998). Τα άνθη των θηλυκών φυτών, δεν έχει βρεθεί να παρουσιάζουν ζωτική γύρη και συνεπώς να παρέχουν δυνατότητες κάποιας αυτογονιμοποίησης.

Στα άνθη, αρσενικά ή θηλυκά των περισσότερων ποικιλιών δεν έχει παρατηρηθεί ποτέ έκκριση νέκταρος. Στην Abott αντίθετα παρατηρήθηκε έκκριση ουσίας παρόμοια με

νέκταρ. Όμως, τα άνθη και ιδιαίτερα τα αρσενικά έχουν μια χαρακτηριστική ιδιάζουσα οσμή.

Οι διάφορες ποικιλίες διαφέρουν ως προς τον αριθμό και την κατανομή των ανθέων κατά μήκος του βλαστού, καθώς και στο ποσοστό των ανθοφόρων βλαστών μιας καρποφόρας κεφαλής. Στα θηλυκά φυτά, τα άνθη σχηματίζονται επί των ανθοφόρων βλαστών, συνήθως ανά ένα, δύο ή τρία, αναλόγως της ποικιλίας, στις μασχάλες των πρώτων φύλλων και κατά μήκος της βάσης του ανθοφόρου βλαστού, ουδέποτε δε στο νεότερο κορυφαίο τμήμα του. Έτσι, σε μερικές ποικιλίες (Monty) εκπτύσσονται τρία συνήθως άνθη σε μια μασχάλη, σε άλλες (Hayward) συνήθως ένα και σε άλλες ένα, δύο ή τρία αδιακρίτως. Στα αρσενικά φυτά, τα μασχαλιαία άνθη είναι τρία ή περισσότερα και η ανάπτυξή τους εκτείνεται σ' όλο το μήκος του βλαστού.

Ειδικότερα, η ευρύτατα διαδεδομένη ποικιλία Hayward έχει την τάση να δίνει σε σύγκριση με τις άλλες μικρότερη παραγωγή, επειδή έχει μικρότερο ποσοστό ανθοφόρων βλαστών ανά καρποφόρο κεφαλή και λιγότερα άνθη ανά βλαστό. Στην ποικιλία αυτή, παρατηρείται συχνά ότι σημαντικά μέρη του άνθους εκφυλίζονται με αποτέλεσμα το ποσοστό των ατελών ανθέων να φθάνει μέχρι 40% (Ποντίκης 1987). Ο σχηματισμός ανθέων επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τη φυλλική επιφάνεια, το φορτίο, το αυστηρό κλάδεμα, τη λίπανση, την επάρκεια νερού και τις θερμοκρασίες της εποχής (Ποντίκης 1987). Πολλές φορές, η ποικιλία αυτή παρουσιάζει την τάση για παρεννιαυτοφορία. Οι αδύνατοι βλαστοί, καθώς και οι σκιαζόμενοι στο εσωτερικό μέρος της κόμης του φυτού, σχηματίζουν πολύ λίγα άνθη. Επίσης, η ανάπτυξη και ο αριθμός των ανθέων επηρεάζονται από τις χειμωνιάτικες θερμοκρασίες.

Τα εμβολιασμένα φυτά εισέρχονται σε ανθοφορία συνήθως το τρίτο μετά τον εμβολιασμό έτος ενώ τα ανεμβολίαστα σπορόφυτα μετά τη συμπλήρωση του έβδομου έτους. Τα φυτά που προέρχονται από μοσχεύματα εισέρχονται σε ανθοφορία μετά το τέταρτο έτος από την κοπή των μοσχευμάτων.

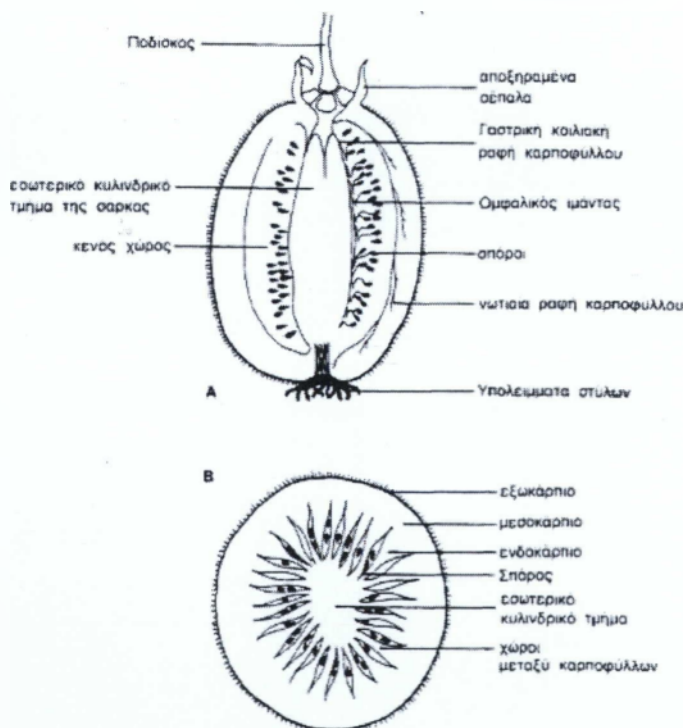
Καρπός – Σπόρος

Ο καρπός είναι ράγα. Έχει σχήμα ωοειδές κυλινδρικό ή αχλαδόμορφο. Ο φλοιός του είναι χρώματος καφέ και φέρει πολλές πυκνές τρίχες (Εικόνα 8). Η εξωτερική όψη του καρπού δεν είναι ελκυστική, πράγμα που δε συμβαίνει με την εμφάνιση της σάρκας σε τομή, η οποία, αντίθετα, είναι πολύ ελκυστική. Το εσωτερικό κυλινδρικό τμήμα της έχει χρώμα κρεμ και από εκεί ξεκινούν ακτίνες χρώματος ανοικτού πράσινου. Στις μεταξύ των ακτίνων θέσεις βρίσκονται μικροί μαύροι σπόροι, κι αυτοί σε ακτινοειδή διάταξη (Εικόνα

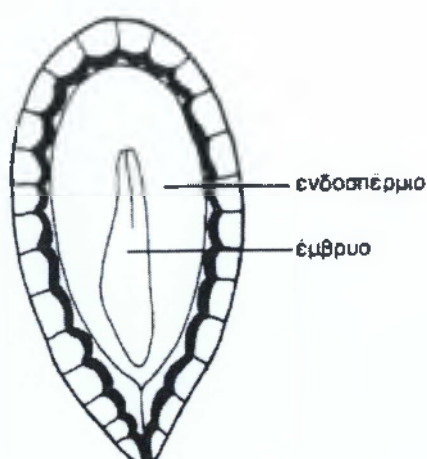
9). Το εξωτερικό μέρος της σάρκας έχει χρώμα σκοτεινό πράσινο. Τα σέπαλα και τα υπολείμματα των στύλων παραμένουν αποξηραμένα μέχρι την εποχή της συγκομιδής και μετέπειτα. Το μέσο βάρος του καρπού κυμαίνεται ανάλογα με την ποικιλία και είναι περίπου 60g στη Monty, 60-70 g στις Abbott και Bruno και 100 – 125 στη Hayward. Στην περιοχή Κατερίνης, το βάρος του καρπού της Hayward ξεπέρασε τα 150 g σε αρκετές περιπτώσεις.

Ο καρπός κανονικής ανάπτυξης μπορεί να περιέχει 1400 σπόρους. Οι σπόροι είναι χρώματος μαύρου – καφέ. Όταν ωριμάσουν, είναι διαστάσεων από 1,5 X 1,3 mm και ζυγίζουν 0,9-1,6mg ο καθένας. Σε καρπούς της ποικιλίας Bruno, δικής μας παραγωγής ένα γραμμάριο σπόρων βρέθηκε να αποτελείται από 600-650 σπόρους. Ο σπόρος περιέχει γύρω στα 15% πρωτεΐνες και 34% έλαια και στερείται εντελώς αμύλου, αλκαλοειδών και ταννινών.

Ο σπόρος περιλαμβάνει ενδοσπέρμιο και έμβρυο. Το ενδοσπέρμιο, στον ώριμο σπόρο, είναι πολύ ανεπτυγμένο, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο τμήμα τούτου και έχει χρώμα κίτρινο.



Εικόνα 8. Σχηματική παράσταση ώριμου καρπού ακτινιδιάς της ποικιλίας Hayward, όπου φαίνονται διάφορες λεπτομέρειες αυτού (σύμφωνα με τον Ferguson 1984, Ποντικής 1987): Α) σε κατά μήκος τομή και Β) σε εγκάρσια τομή.



Εικόνα 9. Σχηματική παράσταση, σε κατακόρυφη τομή ώριμου σπόρου (Τυροβολά 1985).

2.2. Θρεπτική αξία Καρπού

Η θρεπτική αξία των ακτινιδίων, αν και δεν αναγνωρίζεται άμεσα από τον καταναλωτή, αποτελεί στοιχείο ποιότητας και μόνο η διαφήμιση τονίζει τη σημασία του παράγοντα αυτού για να προωθήσει στην κατανάλωση τα ακτινίδια.

Ο ώριμος καρπός έχει γεύση γλυκιά, δροσιστική, ελαφρά υπόξινη και με λεπτό άρωμα. Εκτός όμως από την πολύ καλή γεύση, παρουσιάζει και εξαιρετικό ενδιαφέρον από άποψη θρεπτικής αξίας. Κατέχει το ρεκόρ ανάμεσα στις οπώρες της περιεκτικότητας σε βιταμίνη C, της οποίας η ποσότητα είναι 3πλάσια έως 5πλάσια αυτής των εσπεριδοειδών. Επίσης, κατέχει την πρώτη θέση ανάμεσα στις οπώρες που καταναλώνονται το χειμώνα ως προς την περιεκτικότητα σε ασβέστιο, φωσφόρο και σίδηρο. Είναι πλούσιος σε γλυκίδια και πλουσιότερος σε πρωτεΐνες από τα μήλα, αχλάδια και πορτοκάλια. Ακόμη, περιέχει ανόργανα άλατα καλίου, μαγνησίου και άλλων στοιχείων, καθώς και ένζυμα χρήσιμα για τον ανθρώπινο οργανισμό (Πίνακας 3). Για τις ιδιότητές του αυτές, οι γιατροί και οι διαιτολόγοι το συνιστούν ως μοναδικό ίσως φρούτο για την αντιμετώπιση της γρίπης το χειμώνα, αποκαλούμενο και «φρούτο της υγείας». Υπολογίζεται, ότι σε 100g καρπού ακτινιδιάς περιέχονται 150-300mg ασκορβικού οξέως, έναντι 50 περίπου mg που περιέχονται στους καρπούς των εσπεριδοειδών (Μπρουσοβάνας 1982). Έτσι, αρκεί μόνο ένας καρπός ακτινιδιάς για να καλύψει τις ημερήσιες ανάγκες ενός κανονικού ανθρώπινου οργανισμού σε βιταμίνη C, που θεωρείται απαραίτητη για τη δραστηριοποίηση των

γενικών αμυντικών μηχανισμών εναντίον διαφόρων ασθενειών (καρδιοπάθειες, ηπατικές παθήσεις).

Πίνακας 3. Χημική σύσταση του καρπού της ακτινιδιάς

Οργανικά και ανόργανα συστατικά του καρπού	Ελάχιστη τιμή (%)	Μέγιστη τιμή
Συνολικά διαλυτά στερεά (%)	11,4	17,49
Ολικοί υδατάνθρακες (%)	8,14	15,57
Ολικά σάκχαρα (%)	6,80	12,70
Αναγωγικά σάκχαρα (%)	5,60	11,40
Μη αναγωγικά σάκχαρα (%)	0,20	2,70
Τέφρα (%)	0,58	3,04
Πηκτίνη (%)	0,39	1,13
Τανίνη (%)	0,011	0,13
Πρωτεΐνη (%)	0,75	1,33
Λίπη (%)	0,00	0,00
Οργανικά οξέα (%)	0,97	1,74
Νερό (%)	78,13	85,94
Βιταμίνη C (mg/100g)	48,80	157,70
B-καροτίνη (mg/100g)	0,40	7,40
Ανόργανα συστατικά		
N %	0,12	0,28
K (mg/100g)	191,00	475,00
Na (mg/100g)	2,60	15,90
Ca (mg/100g)	22,50	51,50
Mg (mg/100g)	13,20	26,50
Fe (mg/100g)	0,24	1,55
P (mg/100g)	12,80	32,80

Πηγή: (Βασιλακάκης και Θεριός 1984)

2.3. Εδαφοκλιματικές συνθήκες

2.3.1. Κλίμα

Η ακτινιδιά είναι φυτό των θερμών και υγρών κλιμάτων και για να πετύχει η καλλιέργειά της σε μια περιοχή πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτούμενες ανάλογες κλιματολογικές συνθήκες. Διαφορετικά, είναι δύσκολο να αποφευχθούν δυσάρεστα αποτελέσματα. Ειδικότερα, οι κλιματολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη βλάστηση και την παραγωγή της ακτινιδιάς είναι η ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, οι βροχοπτώσεις, η ατμοσφαιρική υγρασία, οι άνεμοι και το χαλάζι. Γενικά, είναι φυτό ευπαθές σε αντίξοες ατμοσφαιρικές συνθήκες και έχει ανάγκη από ειδική προστασία κατά τα δύο πρώτα έτη της ζωής του.

Καλή ανάπτυξη της ακτινιδιάς πραγματοποιείται σε περιβάλλον σκιαζόμενο ή όπου επικρατεί καιρός νεφελώδης με υψηλή σχετικά υγρασία. Πιο κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες θεωρούνται οι εξής:

- a) Ετήσιες βροχοπτώσεις 1.300 έως 1.500 mm, μέση σχετική υγρασία γύρω στα 77% και μέση ετήσια ηλιοφάνεια από 2.000 έως 2.300 ώρες (Fletcher 1973). Όμως, ευδοκμεί και σε εύκρατα κλίματα, που αντιστοιχούν στις ζώνες καλλιέργειας του καλαμποκιού, της αμπέλου και της ροδακινιάς. Οι περιοχές που βρίσκονται κοντά σε λίμνες ή κατά μήκος μεγάλων ποταμών ή δασών ενδείκνυνται, επίσης για την ακτινιδιοκαλλιέργεια.
- b) Το ηλιακό φως θεωρείται ως ο πιο σοβαρός συντελεστής για την παραγωγή των καρπών εκλεκτής ποιότητας. Πρέπει να αναφερθεί σχετικά ότι η καλλιέργεια της ακτινιδιάς στη Ν. Ζηλανδία αρχικά αναπτύχθηκε εντατικά στην κοιλάδα Bay of Plenty, όπου το κλίμα θεωρείται ως ιδανικό (Ψαρρός 1985, Δημουλά Ι., 1998).
- c) Μεγάλη σημασία, όμως, έχουν και οι ιδιαίτερες κλιματικές συνθήκες της θέσης που πρόκειται να εγκατασταθεί ο ακτινιδιώνας, παράλληλα με το κλίμα που επικρατεί στην ευρύτερη περιοχή.

Ηλιακή ακτινοβολία

Από τους παράγοντες του περιβάλλοντος που ασκούν τη μεγαλύτερη επίδραση στις φυσιολογικές λειτουργίες κάθε φυτού είναι η ηλιακή ακτινοβολία. Η ακτινιδιά, όπως και τα άλλα φυτά, παίρνει διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και με την ενέργεια που

δεσμεύει από τον ήλιο συνθέτει υδατάνθρακες και άλλες ουσίες απαραίτητες στο μεταβολισμό της. Η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται ένα φυτό καθορίζεται βασικά από το γεωγραφικό πλάτος και τη νέφωση της περιοχής. Επίσης, μεγάλη επίδραση ασκεί και η έκθεση της περιοχής. Περιοχές με νότια έκθεση δέχονται περισσότερη ηλιακή ενέργεια, σε σχέση με περιοχές με βόρεια έκθεση. Εξάλλου, τα διάφορα σχήματα της ακτινιδιάς επηρεάζουν διαφορετικά την ποσότητα της ακτινοβολίας που δέχεται η κόμη της απ' ευθείας από τον ήλιο, ή τη διάχυτη ακτινοβολία από το περιβάλλον. Η πυκνή βλάστηση, εξαιτίας της σκίασης, επηρεάζει αρνητικά την ένταση του φωτός που δέχεται η ακτινιδιά στα διάφορα μέρη της. Είναι φανερό ότι το φυτό δέχεται το μεγαλύτερο μέρος της έντασης του φωτός στα εξωτερικά στρώματα ενώ δέχεται μειωμένη ένταση φωτός στο εσωτερικό του. Έτσι, είναι αυτονόητο ότι με το κλάδεμα μπορούν να βελτιωθούν σημαντικά οι συνθήκες φωτισμού του φυτού, όπου αυτές υστερούν .

Θερμοκρασία

Η ακτινιδιά μπορεί να υποστεί μεγάλες ζημιές τόσο από τις χαμηλές θερμοκρασίες, εξαιτίας των παγετών, όσο και από τις υψηλές θερμοκρασίες του θέρους. Τα φυτά μεγάλης ηλικίας παρουσιάζουν αρκετή ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα, εφόσον βρίσκονται σε πλήρη λήθαργο. Μπορούν να αντέξουν, χωρίς να πάθουν ζημιές, σε θερμοκρασίες που φθάνουν τους -12°C ή και ακόμα πιο κάτω. Η αντοχή αυτή είναι συνάρτηση της ηλικίας και της θρεπτικής κατάστασης του φυτού (Cacioppo 1986). Αντίθετα, τα νεαρά φυτά παρουσιάζουν αρκετή ευπάθεια στις χαμηλές θερμοκρασίες. Γι' αυτό, επιβάλλεται να προσεχθεί ιδιαίτερα η εποχή φύτευσης, ώστε το ξεκίνημα της βλάστησης να μη συμπέσει με την περίοδο του ψύχους. Γι' αυτό, επίσης κρίνεται σκόπιμο στις περιοχές που επικρατεί σχετικά βαρύς χειμώνας η φύτευση ή μεταφύτευση των φυτών ακτινιδιάς να πραγματοποιείται την άνοιξη, μετά την παρέλευση των ψυχρών ημερών (Cacioppo 1986, Pidoy 1986).

Οι όψιμοι παγετοί, της άνοιξης, είναι γενικά πολύ επικίνδυνοι. Αρκούν μόνο λίγοι βαθμοί κάτω από το μηδέν για να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα νεαρά φυτά. Επικίνδυνοι, επίσης, είναι και οι παγετοί του φθινοπώρου, ιδιαίτερα αυτοί που επισυμβαίνουν λίγο πριν από τη συγκομιδή, όταν ακόμα η παραγωγή βρίσκεται πάνω στο φυτό και μπορεί να καταστραφεί.

Επίσης, και κατά το θέρους η ακτινιδιά μπορεί να υποστεί σοβαρές ζημιές, όταν σημειωθούν υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία. Στις περιπτώσεις αυτές, παρατηρούνται στους καρπούς ηλιοκαύματα. Τέτοια εγκαύματα

παρατηρούνται επίσης και στα φύλλα. Αν οι κλιματολογικές συνθήκες του καλοκαιριού είναι πολύ δυσμενείς (καύσωνας, θερμοί και ξηροί άνεμοι, λίβας), είναι δυνατό να παρατηρηθεί, ακόμη, σοβαρή καρπόπτωση και φυλλόπτωση. Ο καύσωνας το καλοκαίρι του 1987 προξένησε σοβαρές ζημιές στις ακτινιδιοφυτείες ενός ή δύο ετών, στις οποίες παρατηρήθηκε και ξήρανση των φύλλων. Η ξήρανση σε ήπιες περιπτώσεις περιοριζόταν στην περίμετρο του ελάσματος και σε σοβαρότερες απλωνόταν σ' ολόκληρο το έλασμα. Όσον αφορά στους καρπούς, που δε καλύπτονταν από τα φύλλα, αυτοί υπέστησαν ηλιοκαύματα. Τέτοιες ζημιές παρατηρήθηκαν ιδιαίτερα, όπου η ατμοσφαιρική υγρασία σε περιοχές των νομών Πιερίας και Ημαθίας, ήταν πολύ χαμηλή.

Δεν έχει προσδιοριστεί μέχρι τώρα το ανώτατο όριο θερμοκρασίας που ανέχεται η ακτινιδιά. Πιστεύεται, όμως ότι η θερμοκρασία δεν πρέπει να ξεπερνά τους 40° C, όταν υπάρχει χαμηλή ατμοσφαιρική υγρασία.

Βροχοπτώσεις – Ατμοσφαιρική υγρασία

Το κλίμα της Ελλάδας χαρακτηρίζεται γενικότερα ως ξηροθερμικό, και, επίσης από άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων. Κατά το θέρος, οι βροχοπτώσεις είναι ελάχιστες και δεν είναι σε θέση να καλύψουν τις ανάγκες του φυτού σε νερό. Η κατάσταση επιδεινώνεται, όταν πνέουν θερμοί και ξηροί άνεμοι, οι οποίοι συντελούν πολύ στην εξάτμιση των αποθεμάτων νερού του εδάφους (Cacioppo 1986, M.A.F., C.S. 1986). Έτσι, καθίσταται απαραίτητη η άρδευση την εποχή αυτή. Οι ανάγκες του φυτού σε νερό είναι πολύ μεγάλες. Τα πολλά και μεγάλα φύλλα της ακτινιδιάς διαπνέουν μεγάλες ποσότητες νερού.

Άνεμος

Η ακτινιδιά είναι φυτό αρκετά ευπαθές στους ανέμους. Γενικά, μια ανεμόπληκτη περιοχή δεν προσφέρεται για την καλλιέργειά της. Οι ισχυροί και συνεχείς άνεμοι καθιστούν προβληματική την καλλιέργεια, λόγω των μεγάλων ζημιών που προξενούν στα φυτά. Δεν είναι μόνο οι τρυφεροί βλαστοί που σπάζουν εύκολα αλλά και ολόκληροι βραχίονες μπορεί να καταστραφούν. Σε τέτοιες ανεμόπληκτες περιοχές επιβάλλεται τα φυτά να προστατεύονται με ανεμοθραύστες.

Ο άνεμος επιδρά δυσμενώς και στα φύλλα αυξάνοντας τη διαπνοή τους, με αποτέλεσμα την ξήρανση τούτων (μερική ή ολική) και στη συνέχεια τη φυλλόπτωση. Όταν η ανεμοπροστασία δεν είναι αποτελεσματική, μπορεί να σημειωθεί πρόωμη αποφύλλωση, μερική ή ολική, των κληματίδων, που θα έχει ως συνέπεια φτωχή ανθοφορία

και μειωμένη καρποφορία το επόμενο έτος. Επίσης, είναι δυνατό να προξενούνται σχισίματα στο έλασμα.

Κατά την περίοδο της ανθοφορίας, ο άνεμος παρεμποδίζει την πτήση των μελισσών και, επιπλέον, προξενεί αφυδάτωση στο στίγμα του υπέρου, με αποτέλεσμα προβληματική γονιμοποίηση.

Οι ανεμοθραύστες, που αναφέρθηκαν παραπάνω, προστατεύουν και τους καρπούς και προλαβαίνουν την δημιουργία «εσχαρών» στην επιφάνειά τους. Πρέπει να αναφερθεί, σχετικά, ότι οι καρποί της ποικιλίας Hayward, που είναι η βασική καλλιεργούμενη ποικιλία, είναι πολύ ευπαθής στη δημιουργία τέτοιων «εσχαρών», που προέρχονται είτε από τριβή των καρπών μεταξύ τους είτε από τριβή των φύλλων ή άλλων φυτικών τμημάτων με τους καρπούς.

Παγετοί

Οι παγετοί με την εποχή που επισυμβαίνουν διακρίνονται σε παγετούς φθινοπώρου, χειμώνα και άνοιξης. Οι τελευταίοι είναι οι καταστρεπτικότεροι, διότι οι ακτινιδιές την περίοδο εκείνη βρίσκονται στην πλέον ευπαθή φάση της βλάστησης.

Γενικά, οι παγετοί επηρεάζουν βλαπτικά την παραγωγή περισσότερο από κάθε άλλο παράγοντα, μόνο του. Η ζημιογόνος επίδρασή τους μπορεί να είναι σχετικά μικρή και να καταλήγει σε υποβάθμιση μόνο της ποιότητας των καρπών ή τόσο σοβαρής μορφής που να καταστρέφεται η εσοδεία του έτους. Μεγαλύτερες ζημιές υφίσταται συνήθως το τμήμα του κορμού που βρίσκεται κοντά στο έδαφος (λαιμός).

Όσον αφορά στην ευπάθεια των οφθαλμών, αυτοί που βρίσκονται στη βάση του βραχίονα είναι ευπαθέστεροι, σε σύγκριση με τους ακραίους. Η καταστροφή μπορεί να είναι τόσο μεγάλη που να μηδενίζεται ακόμη και η παραγωγή του επόμενου έτους. Τεράστιες ζημιές προξένησε ο παγετός την άνοιξη του 1987 στις ακτινιδιοφυτείες της Κεντρικής Μακεδονίας.

1. Παγετοί φθινοπώρου

Οι παγετοί που επισυμβαίνουν το φθινόπωρο και συγκεκριμένα κατά τα τέλη Οκτωβρίου - αρχές Νοεμβρίου προξενούν ζημιές κυρίως στους καρπούς. Μεγαλύτερη ζημιά παθαίνουν οι καρποί που δεν προφυλλάσσονται από το φύλλωμα. Ο παγετόπληκτος καρπός χάνει τον χυμό του, μαραίνεται, μαυρίζει στην επιφάνεια και γενικά υποβαθμίζεται πολύ ποιοτικά. Τέτοιοι καρποί θα πρέπει να διατηρούνται σε ιδιαίτερους θαλάμους και όχι

μαζί με τους υγιείς καρπούς διότι αρχίζουν να παράγουν αιθυλένιο πολύ νωρίς. Όπου και όταν υπάρχει κίνδυνος παγετών το φθινόπωρο, συστήνεται έγκαιρη συγκομιδή.

2. Παγετοί χειμώνα

Αν και οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα είναι ευεργετικές για το φυτό, επειδή καλύπτουν τις ανάγκες του σε ψύχος, εν τούτοις, όταν οι θερμοκρασίες αυτές πέφτουν πολύ χαμηλά, είναι δυνατό να προκαλούνται ζημιές στο φυτό. Ιδιαίτερα βλάπτεται ο κορμός του φυτού στο επίπεδο της επιφάνειας του εδάφους (λαιμός), γιατί στο επίπεδο αυτό σημειώνονται οι χαμηλότερες θερμοκρασίες.

Επειδή έχει παρατηρηθεί πως ο κορμός παθαίνει ζημιές σε θερμοκρασίες κάτω από -10°C , συστήνεται να παίρνονται ειδικά προφυλακτικά μέτρα όταν υπάρχει φόβος να πέσει η θερμοκρασία κάτω από το σημείο αυτό (Δημουλά Ι., 1998). Τέτοιες χαμηλές θερμοκρασίες δεν είναι σπάνιες για τις κύριες περιοχές ακτινιδιοκαλλιέργειας στη χώρα μας. (Πίνακας 4).

Οι οφθαλμοί που βρίσκονται σε λήθαργο μπορούν να αντέξουν μέχρι -10°C , χωρίς βλάβη. Αν όμως εκτεθούν οι οφθαλμοί αυτοί σε θερμοκρασίες χαμηλότερες μέχρι -16°C , η νέα βλάστηση δεν αναπτύσσεται κανονικά και είναι ασθενική. Αν εκτεθούν δε σε -18°C , οι οφθαλμοί δεν βλασταίνουν.

Πίνακας 4. Ελάχιστες θερμοκρασίες κάτω από το 0°C , που καταγράφηκαν την τελευταία εβδομάδα του Δεκεμβρίου 1987, στον μετεωρολογικούς σταθμούς ή παρατηρητήρια του Ν. Ημαθίας

Ελάχιστες Θερμοκρασίες Δεκεμβρίου				
Ημερομηνία	Τρίκαλα	Μακροχώρι	Μονόσπιτα	Νάουσα
26	-3,4	3,0	-4,0	-4,0
27	-13,4	-12,5	-17,0	-10,5
28	-6,0	-7,5	-16,0	-6,5
29	-8,0	-5,5	11,0	-6,0
30	-5,0	-4,0	-6,0	-1,5
31	-3,4	-2,0	-4,0	-2,0

Πηγή: Κουκουργιάννης 1987

3. Παγετοί άνοιξης

Την εποχή αυτή ευπαθείς είναι οι εκπυσσομένοι οφθαλμοί και η νέα τρυφερή βλάστηση. Σημασία δεν έχει όχι μόνο στο σημείο πτώσης της θερμοκρασίας αλλά και η διάρκεια του παγετού. Σε θερμοκρασία -1°C , για 4 ώρες ή σε $-1,5^{\circ}\text{C}$, για 3 ώρες σημειώνονται ακόμη μικρές ζημιές. Όμως, στην ίδια αυτή θερμοκρασία, τους $-1,5^{\circ}\text{C}$, αλλά για 4 ώρες, παρατηρήθηκε ζημιά σε ποσοστό 36% των ανθοφόρων οφθαλμών. Στους -2°C , και για 1 μόνο ώρα το ποσοστό αυτό ανήλθε σε 60% και στους -3°C στο ίδιο χρονικό διάστημα σε 95% (Τυροβολά 1985).

Στα φύλλα, σε θερμοκρασίες -2°C έως -3°C , σχηματίζονται αρχικά υδατώδεις ζώνες και αργότερα παρουσιάζονται αυτά σαν καμένα. Με ηπιότερο παγετό αναστέλλεται απλά η αύξησή τους προσωρινά ενώ με σοβαρότερο τα φύλλα πέφτουν. Η πτώση τους αφήνει εκτεθειμένους τους οφθαλμούς που βρίσκονται στη βάση του ποδίσκου και έτσι αυτοί γίνονται περισσότερο ευπρόσβλητοι σε επόμενους παγετούς (Τυροβολά 1985).

Οι οφθαλμοί και οι βλαστοί που έχουν ζημιωθεί από τον παγετό μοιάζουν σαν να έχουν καεί. Αν ανασηκωθεί λίγο η επιδερμίδα, διακρίνονται από κάτω οι ιστοί που έχουν νεκρωθεί. Στην περίπτωση αυτή καταστρέφεται τελείως η παραγωγή του έτους. Τα φυτά επιζούν και δίνουν βλάστηση το επόμενο έτος από κοιμώμενους οφθαλμούς.

Κατά την άνοιξη του έτους 1987, σημειώθηκαν θερμοκρασίες ασυνήθιστα χαμηλές για την χώρα μας. Για πολλές ημέρες το θερμομότρο έδειχνε -12°C και κάτω (Πίνακας 3). Οι ζημιές στις ακτινιδιές υπήρξαν σοβαρές, κυρίως στις πρώιμες περιοχές. Στη περιοχή του νομού Πιερίας και σε πολλές ακτινιδιοφυτείες καταστράφηκε ολοσχερώς το υπέργειο τμήμα ενώ στο αγρόκτημα του Ι.Φ.Δ Νάουσας (όψιμη περιοχή) οι ζημιές ήταν περιορισμένες.

Πίνακας 5. Ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες που καταγράφηκαν το μήνα Μάρτιο 1987, στους μετεωρολογικούς σταθμούς ή παρατηρητήρια Ν. Ημαθίας (Κουκουργιάννης 1987)

Ημερομηνία	Τρίκαλα		Μακροχώρι		Μονόσπιτα		Νάουσα	
	Ελαχ.	Μέγ.	Ελαχ.	Μέγ.	Ελαχ.	Μέγ.	Ελαχ.	Μέγ.
1	2,0	12,4	3,0	11,0	0,0	11,0	0,5	11,0
2	1,0	14,0	1,0	14,0	2,0	11,0	1,0	14,5
3	8,0	8,2	8,0	9,0	2,0	8,0	7,0	7,5
4	-5,0	-1,0	-5,0	-1,0	-4,0	-1,0	-5,0	-0,5
5	6,4	0,6	-6,0	1,5	-5,0	1,0	-5,6	0,0
6	-4,2	1,0	-6,5	1,5	-6,0	1,0	-7,0	1,0

Ημερομηνία	Τρίκαλα		Μακροχώρι		Μονόσπιτα		Νάουσα	
7	-5,2	1,0	-8,0	3,0	-8,0	1,0	-9,0	0,0
8	5,2	4,0	-8,5	2,0	-8,0	0,0	-8,0	-1,0
9	-5,0	3,0	5,0	4,5	-5,0	3,0	-5,5	3,0
10	-4,0	-1,0	-3,5	-1,0	3,0	0,0	-3,0	-1,0
11	-1,6	1,0	-2,5	2,0	-3,0	2,0	-2,0	3,0
12	2,0	6,0	-6,0	7,0	-7,0	7,0	-6,0	6,0
13	-2,4	6,2	-5,5	6,5	-5,0	6,0	-4,0	6,0
14	-2,2	8,0	-1,0	9,0	-4,0	8,0	-4,0	6,5
15	0,8	2,0	2,0	3,0	-1,0	1,0	-1,0	0,0
16	0,0	0,9	-4,5	7,5	0,0	8,0	-0,5	7,0
17	2,2	2,4	1,0	2,5	1,0	2,0	0,5	2,0
18	-4,0	7,8	-2,5	8,0	-4,0	8,0	-2,5	6,5
19	1,8	11,6	-4,0	12,0	-2,0	12,0	-1,5	10,5
20	1,2	14,0	-1,5	15,0	-1,0	15,0	0,0	13,5
21	2,2	17,2	5,0	19,0	2,0	18,0	4,7	17,5
22	8,0	11,2	10,0	13,0	6,0	12,0	7,5	11,0
23	8,6	10,6	2,5	10,0	9,0	10,0	8,6	9,5
24	4,6	7,0	4,0	9,5	5,0	8,0	4,5	8,0
25	5,0	14,4	3,0	14,0	2,0	16,0	2,0	13,0
26	3,4	15,6	1,0	16,5	2,0	17,0	2,0	16,0
27	8,4	15,4	7,0	16,5	6,0	16,0	7,5	15,0
28	6,0	20,0	7,0	20,0	5,0	20,0	7,0	18,5
29	11,4	18,0	9,0	15,0	10,0	17,0	8,5	16,5
30	10,0	15,6	6,0	15,0	10,0	16,0	9,0	15,0
31	11,8	17,0	9,0	19,0	10,0	18,0	11,2	17,0

2.3.2. Έδαφος

Η ακτινιδιά μπορεί να αναπτύσσεται σε διαφορετικούς τύπους εδαφών, ποικίλης φυσικοχημικής σύστασης, ουδέτερα λίγο αλκαλικά ή ελαφρώς όξινα (pH 6 – 7,5) καλά αρδευόμενα και αποστραγγιζόμενα. Πάντως, τα βαριά συνεκτικά εδάφη είναι ακατάλληλα, γιατί η ακτινιδιά είναι πολύ ευπαθής στις αναερόβιες συνθήκες των ριζών.

Πριν από την εγκατάσταση της ακτινιδοφυτείας πρέπει να ελέγχεται η γονιμότητα του εδάφους και ιδιαίτερα η περιεκτικότητά του σε διαθέσιμα ιχνοστοιχεία και, σε περίπτωση έλλειψης μερικών απ' αυτά, να γίνονται οι αναγκαίες διορθώσεις. Εφόσον υπάρχει πρόβλημα αποστράγγισης, η εγκατάσταση αποτελεσματικού κλειστού αποστραγγιστικού δικτύου προηγείται των σχετικών προπαρασκευαστικών εργασιών.

Γενικά, η εκλογή του κατάλληλου εδάφους για τον ακτινιδιώνα έχει κεφαλαιώδη σημασία πάνω στη μετέπειτα ζωή των φυτών. Όσο και αν προσπαθήσουμε να βελτιώσουμε τις συνθήκες όχι κατάλληλου εδάφους, τα φυτά θα φέρουν καθ' όλη την παραγωγική τους ζωή τη σφραγίδα του αρχικού εδάφους στο οποίο φυτεύτηκαν.

Υφή του Εδάφους

Πρέπει να προτιμούνται εδάφη που είναι διαπερατά και από άποψης μηχανικής σύστασης αμμοπηλώδη, δηλαδή εκείνα στα οποία κυριαρχεί η άμμος (περίπου 60-70%), χωρίς όμως να απουσιάζουν εντελώς η άργιλος και η ιλύς. Στα εδάφη αυτά υπάρχουν οι προϋποθέσεις και για τη συγκράτηση της αναγκαίας ποσότητας υγρασίας.

Βάθος – Υπόγεια στάθμη του νερού

Πριν από τη φύτευση θα πρέπει να γνωρίζουμε το βάθος του εδάφους, όχι γιατί η ακτινιδιά έχει βαθύ ριζικό σύστημα, αλλά για να έχουμε υπόψη μας αν υπάρχουν αδιαπέρατα στρώματα οποιουδήποτε τύπου, που μπορούν να εμποδίζουν την γρήγορη διήθηση του νερού. Στις πεδινές εκτάσεις καλό είναι να μελετάται η στάθμη του υπεδάφιου νερού, χρησιμοποιώντας φρεάτια παρατηρήσεων ευρισκόμενα σε διάφορα σημεία του ακτινιδιώνα και σε συχνότητα ενός φρεατίου κατά στρέμμα. Αυτά μπορεί να είναι είτε χτιστά είτε κατασκευασμένα από πήλινους ή σιδερένιους σωλήνες.

Οι παρατηρήσεις των μεταβολών της φρεάτιας στάθμης νερού πρέπει να γίνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και ιδίως κατά τη βλαστική περίοδο. Εκείνο το οποίο έχει σημασία δεν είναι τόσο η ύπαρξη ελεύθερου νερού λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, αμέσως μετά από μία ραγδαία βροχή, αλλά η ταχύτητα απομάκρυνσης τούτου τις επόμενες μέρες.

Διαπερατότητα – Αντίδραση pH – Υδατοϊκανότητα

Η διαπερατότητα είναι μια χαρακτηριστική ιδιότητα του εδάφους, που πρέπει να εξετάζεται πριν επιλεγεί τούτο, διότι τα λιμνάζοντα νερά του οπωρώνα επιβαρύνουν το ριζικό σύστημα της ακτινιδιάς γιατί δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες στην

απορρόφηση των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων από το φυτό. Επίσης, επειδή οι ρίζες δεν αναπνέουν επαρκώς, δημιουργούνται ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών του λαιμού και των ριζών των φυτών. Αν δεν υπάρχει καλή διαπερατότητα, χρήσιμο είναι να εγκαθίσταται σύστημα αποστράγγισης για τη γρήγορη και εύκολη απομάκρυνση του νερού.

Η υδατοϊκανότητα είναι και αυτή μια χαρακτηριστική ιδιότητα του εδάφους μεγάλης σημασίας, η οποία δεν εξαρτάται μόνο από τα σταθερά υδρολογικά στοιχεία τούτου (υδατοχωρητικότητα, σημείο μάρανσης) αλλά και από τις βροχοπτώσεις και τη διαθεσιμότητα του νερού γενικότερα.

Κατά τις θερμές και ξερές μέρες του έτους, τα φύλλα της ακτινιδιάς χάνουν κατά το μεσημέρι και το απόγευμα την σπαργή τους (μαραίνονται) και την αποκτούν και πάλι κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η κατάσταση αυτή καλείται προσωρινή μάρανση. Αν, όμως η ξηρασία συνεχισθεί και τα φυτά δεν αποκτούν τη σπαργή τους εκ νέου αλλά παραμένουν σε κατάσταση μάρανσης, έχουμε συνεχή μάρανση. Ο βαθμός μάρανσης κυμαίνεται από 1% στη χονδρή άμμο μέχρι 30% στα εδάφη που περιέχουν πολύ άργιλο. Έτσι, στα πλούσια σε άργιλο εδάφη προκαλείται μάρανση στα φυτά ακόμη και όταν περιέχουν μεγάλο ποσοστό υγρασίας, διότι τα φυτά δεν μπορούν να αποσπάσουν από τα εδάφη το νερό. Οι αρδεύσεις επιβάλλεται να γίνονται πριν ακόμη εμφανιστούν τα συμπτώματα προσωρινής μάρανσης (Ραπτόπουλος 1961). Για την ικανοποιητική βλάστηση της ακτινιδιάς το ποσοστό υγρασίας στο έδαφος δεν πρέπει να κατεβαίνει κάτω από το 70% της υδατοϊκανότητας αυτού.

Φυσικοχημική σύσταση του εδάφους.

Οι φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους προσδιορίζουν τη γονιμότητά του, η οποία είναι συνισταμένη πολλών παραγόντων. Με άλλα λόγια, η γονιμότητα εξαρτάται τόσο από τα θρεπτικά στοιχεία όσο και από την ευνοϊκή μηχανική σύσταση του εδάφους. Επίσης, ρόλο παίζουν γι' αυτή η θερμοκρασία, η υγρασία και ο αερισμός του εδάφους, καθώς και οι μικροοργανισμοί και οι ορμόνες ριζοβολίας που βρίσκονται σε αυτό. Ο χούμος και η κοπριά αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους.

Στην ακτινιδιοκαλλιέργεια δεν μας ενδιαφέρει μονάχα η μηχανική σύσταση του εδάφους αλλά και η περιεκτικότητά του σε κροκάλες και χαλίκια, διότι όλα αυτά τα στοιχεία καθορίζουν τον πλούτο του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία, την υδατοϊκανότητα αυτού, την ταχύτητα θέρμανσης και ψύξης του, την δυνατότητα αερισμού του και τον βαθμό ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών. Ιδεώδη εδάφη για

ακτινιδιοκαλλιέργεια θεωρούνται τα αμμοπηλώδη (άργιλος 5-15%) και τα πηλοαμμώδη (άργιλος 16-25%), τα οποία πληρούν σχεδόν όλες τις συνθήκες αποστράγγισης, αερισμού, εξάπλωσης των ριζών κλπ. Τα χαρακτηριστικά του καλού για την ακτινιδιά εδάφους, που αναφέρθηκαν παραπάνω, εμφανίζονται πιο συγκεκριμένα στον πίνακα 4.

Επικλινή και προβληματικά εδάφη

Γενικώς, τα εδάφη που έχουν μεγάλη κλίση, τα πετρώδη ή πολύ σκελετικά πρέπει να αποκλείονται για την ακτινιδιοκαλλιέργεια. Τα επικλινή δεν πρέπει να έχουν κλίση μεγαλύτερη από 12-15%, διότι διαφορετικά θα είναι δύσκολη η εκμηχάνιση της καλλιέργειας.

Όσον αφορά στην έκθεση των φυτών, δεν φαίνεται να υπάρχουν ειδικά προβλήματα με τις δικές μας συνθήκες. Πάντως, πρέπει να αποφεύγονται εδάφη που δεν είναι επίπεδα και εκείνα που δημιουργούν θύλακες παγετού, επειδή υπάρχει κίνδυνος ζημιών. Επίσης, πρέπει να αποφεύγονται τοποθεσίες όπου συγκεντρώνονται νερά και λιμνάζουν για αρκετές μέρες.

Πίνακας 6. Έδαφος με καλή φυσικοχημική σύνθεση για την ακτινιδιά

Χονδρή άμμος και χαλίκι	10-15%
Άμμος ψιλή	60-70%
Ιλύς	20-25%
Άργιλος	10-15%
pH	6-6,5%
Οργανική ουσία	3-4%
Διαπερατότητα	30-50mm/ώρα
Ολικό άζωτο	1,5-1,8%
Άνυδρος φωσφόρος διαθέσιμος	40-50ppm
Κάλι αφομοιώσιμο	100-160 ppm
Ενεργό ασβέστιο	κάτω από 5%

Πηγή: M.A.F 1986

3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

3.1. Ποιότητα καρπού

Σύμφωνα με τον ορισμό, στα οπωροκηπευτικά «ποιότητα» είναι το σύνολο των χαρακτήρων ή ιδιοτήτων ενός προϊόντος που αναφέρονται στη βρωσιμότητα, την εμφάνιση και γενικώς τη χρησιμότητά του και του δίνουν αξία για τροφή. Στο ακτινίδιο, όπως και σε άλλα είδη καρπών, ο όρος «ποιότητα» χρησιμοποιείται από όσους ασχολούνται με την παραγωγή και εμπορία του. Εντούτοις, η έννοιά του από λίγους είναι κατανοητή και είναι αμφίβολο αν όλοι όσοι τον χρησιμοποιούν καλύπτουν την έννοια με τον ίδιο τρόπο.

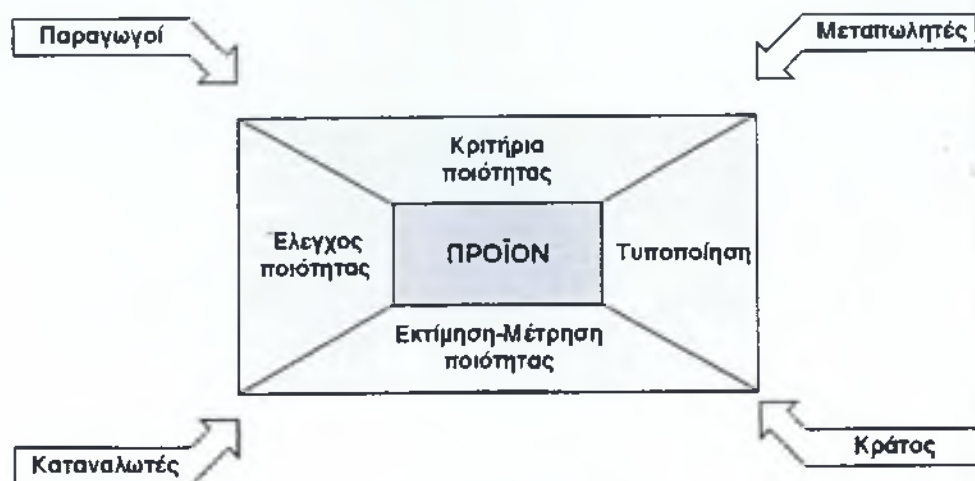
Για όσους ασχολούνται με την ποιότητα των ακτινιδίων είναι ανάγκη να γνωρίζουν τα κριτήρια πάνω στα οποία βασίζεται η αξιολόγηση, η εκτίμησή της και ειδικότερα τα χαρακτηριστικά στα οποία βασίζεται ο ποιοτικός έλεγχος.

Η ποιότητα στα ακτινίδια, η οποία προσφέρεται στον καταναλωτή, καθορίζεται από την αρχική ποιότητα που αποκτά το προϊόν κατά τη συγκομιδή, δηλαδή όλους εκείνους τους παράγοντες που συνέβαλλαν στην παραγωγή του καρπού, αλλά επηρεάζεται και από τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς που εφαρμόζουμε κατά τη συσκευασία, τη συντήρηση, την εμπορία και τη «ζωή στο ράφι». Στα ακτινίδια, όπως και στα αχλάδια, η γευστική ποιότητα είναι πολύ χαμηλή κατά τη συγκομιδή και βελτιώνεται με τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς και αποκτά τη μέγιστη τιμή κατά την παραμονή του στο ράφι. Η κατανόηση της πολυπλοκότητας της επίδρασης των μετασυλλεκτικών παραγόντων, αλλά και της έμφυτης παραλλακτικότητας της ποιότητας των καρπών βοηθά στην κατανόηση των δυσκολιών που έχουν οι παραγωγοί να παραδίδουν προϊόν με σταθερή ποιότητα.

Στο ακτινίδιο, η έννοια της ποιότητας διαφέρει ανάλογα με το χρήστη (παραγωγός, έμπορος, κρατικές υπηρεσίες, καταναλωτής) (Εικ. 10) και επομένως πρέπει να αναφέρεται αν είναι ποιότητα συγκομιδής, εμπορίας ή κατανάλωσης. Τα χαρακτηριστικά της ποιότητας πρέπει να έχουν τέτοιες τιμές που να ικανοποιούν το χρήστη (παραγωγό, έμπορο ή καταναλωτή). Τελικά επιδιώκουμε το προϊόν να καταλήγει στον καταναλωτή με άριστη φαγώσιμη ποιότητα.

Ο παραγωγός συγκομίζει τα ακτινίδια όταν έχουν αποκτήσει άριστη συλλεκτική ποιότητα και ειδικότερα όταν έχουν αποκτήσει μια ελάχιστη τιμή στερεών διαλυτών

συστατικών (ΔΣΣ 6,5 – 7,5 kg) που εξασφαλίζει καλή συντηρησιμότητα στα ψυγεία και επιτρέπει στους καρπούς να αποκτήσουν μια ικανοποιητική συγκέντρωση σακχάρων κατά την κατανάλωση (ΔΣΣ >12 -16%).



Εικόνα 10. Η έννοια της ποιότητας όπως εμφανίζεται να καλύπτει ανάγκες για ορισμό κριτηρίων, ελέγχου, εκτίμησης – μέτρησης και τυποποίησης ποιότητας που ικανοποιούν διάφορους χρήστες (παραγωγοί, μεταπωλητές, κράτος και καταναλωτές. (Παλούκης Σ.Σ. και Ντινόπουλος Ο.Π., 1989. Βιβλίο «Ακτινιδιά».)

Ο έμπορος ενδιαφέρεται το προϊόν να έχει μια καλή εμπορική ποιότητα που του εξασφαλίζει ομαλή διακίνηση κατά τη συντήρηση και εμπορία και ειδικότερα οι καρποί να έχουν συνεκτική σάρκα που επιτρέπει τους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς χωρίς να τραυματίζεται το προϊόν. Έτσι ο καρπός διακινείται εφόσον η σκληρότητα του ΑΣΠ (αντίσταση της σάρκας στην πίεση) διατηρείται με > 2 kg για το χονδρικό εμπόριο και με ΑΣΠ > 1 kg τουλάχιστο για το λιανικό εμπόριο και τις εξαγωγές. Καρποί που προορίζονται για συσκευασία δεν πρέπει να έχουν τιμή ΑΣΠ κάτω από 6 kg γιατί παθαίνουν ζημιές από μωλωπισμούς.

Οι καταναλωτές όταν μιλούν για ποιότητα αναφέρονται περισσότερο στα χαρακτηριστικά εκείνα που αντιλαμβάνονται με τις αισθήσεις τους, όπως το μέγεθος, τη γεύση, το άρωμα κλπ. Θεωρούν ότι το προϊόν είναι καλής ποιότητας όταν καταναλίσκεται ευχάριστα, με μαλακή σάρκα, καλή γεύση, με καλή σχέση σακχάρων προς οξέα και έχει καλή εμφάνιση σάρκας. Για τον καταναλωτή ακτινιδίων η γευστική ποιότητα είναι άριστη όταν καταναλώνεται με τιμές ΑΣΠ 0,4-0,8 kg και με τιμές ΔΣΣ 14-16%.

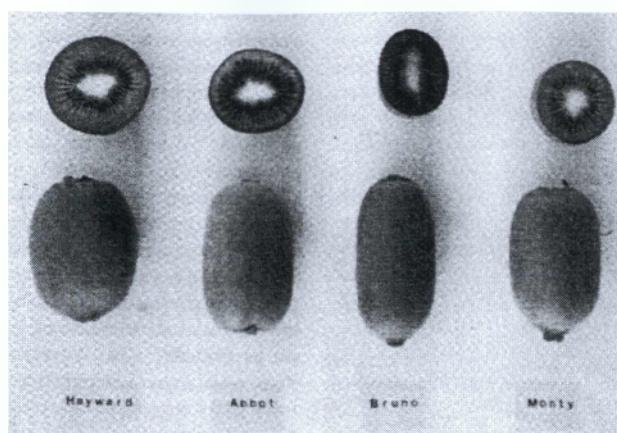
Ειδικότερα καρποί που καταναλίσκονται με τιμές ΑΣΠ 0,4-0,6 kg θεωρούνται μαλακοί, καρποί με τιμές ΑΣΠ 0,6-0,8 kg θεωρούνται μέτριας συνεκτικότητας και καρποί με τιμές 0,8 – 1,0 θεωρούνται σκληροί. Ακτινίδια με περιεκτικότητα > 14 % ΔΣΣ καταναλίσκονται ευχάριστα. Η περιεκτικότητα 12-14% ΔΣΣ θεωρείται ανεκτή, ενώ ακτινίδια με τιμές κάτω από 12% ΔΣΣ θεωρούνται μη αποδεκτά.

3.1.1. Κριτήρια ποιότητας

Τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν την ποιότητα στα ακτινίδια είναι τα ακόλουθα:

- Η γενική εμφάνιση,
- Η κατάσταση της επιφάνειας με τυχόν ελαττώματα,
- Η υφή – συνεκτικότητα της σάρκας,
- Η γεύση με το άρωμα,
- Η θρεπτική αξία και
- Η ασφάλεια του καταναλωτή.

Η εμφάνιση των ακτινιδίων είναι ο πρώτος παράγοντας που επηρεάζει τον καταναλωτή ο οποίος αγοράζει βασιζόμενος στα εξωτερικά χαρακτηριστικά του καρπού. Την εμφάνιση συνθέτουν το μέγεθος, η μορφή, το σχήμα, η επιφανειακή κατάσταση, το χρώμα και η καθαρότητα. Το μέγεθος είναι σπουδαίο στοιχείο ποιότητας. Η διαλογή στα συσκευαστήρια γίνεται με μηχανικούς διαλογείς οι οποίοι διαχωρίζουν τους καρπούς σε μεγέθη ανάλογα με το βάρος (π.χ. 65-74, 75-81, 82-89, 90-97, 98-107, 108-119, 120-127, 128-200 γραμμάρια) και συμπληρώνεται με εξειδικευμένους εργάτες οι οποίοι απομακρύνουν τους καρπούς με ανώμαλο σχήμα (π.χ. πεπλατυσμένοι, πεταλούδες κλπ), τους τραυματισμένους και γενικώς όσους αποκλίνουν από την κανονική εμφάνιση. Το σχήμα είναι χαρακτηριστικό για την ποικιλία «Hayward» (Εικ. 11).

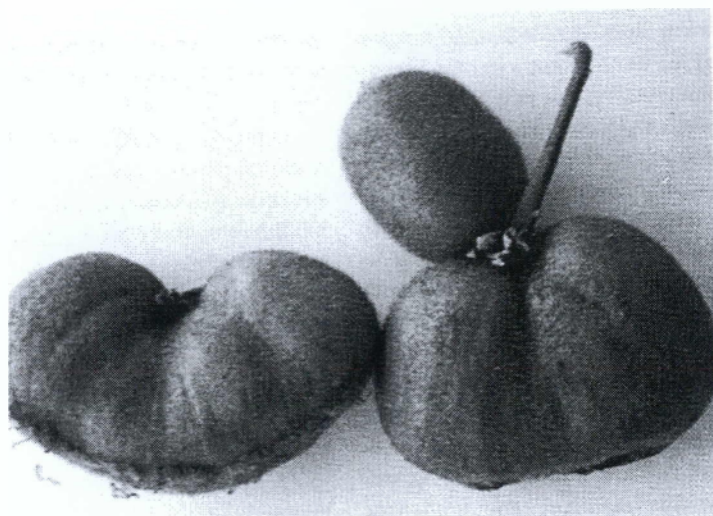


Εικόνα 11. Χαρακτηριστικό σχήμα καρπών των ποικιλιών Hayward, Abbot, Bruno και Monty.

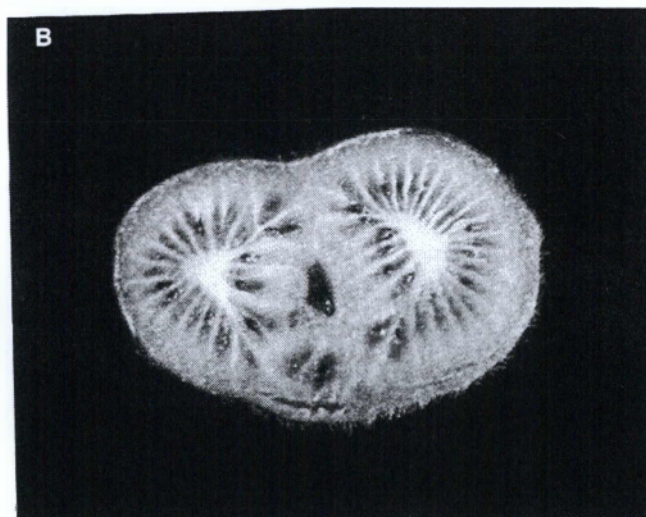
Κάθε απόκλιση από αυτό προβληματίζει τους καταναλωτές. Το χρώμα στο εξωτερικό είναι καφετί με σκούρες αποχρώσεις όταν οι καρποί είναι εκτεθειμένοι στην κληματίδα απευθείας στο ηλιακό φως. Χαρακτηριστικό είναι και το ανοιχτό πράσινο χρώμα της σάρκας στο περικάρπιο. Με ορισμένες φυσιολογικές ανωμαλίες το πράσινο χρώμα μπορεί να αποκτά σκουρότερη απόχρωση ή μπορεί να εμφανίζει λευκωπές περιοχές.

Κατάσταση της επιφάνειας και ελαττώματα

Στα ακτινίδια η κατάσταση της επιφάνειας μετά το βούρτσισμα είναι ένα χαρακτηριστικό ποιότητας και επηρεάζει την εμφάνιση του καρπού. Από την κανονική κατάσταση αποκλίνουν όσοι καρποί είναι συρρικνωμένοι ύστερα από έντονη αφυδάτωση, οι τραυματισμένοι από χαλάζι, από άνεμο, οι ηλιοκαμένοι ύστερα από αποφύλλωση και όσοι φέρουν ξένες ύλες (σκόνη, χώμα, κλπ). Στα ποιοτικά ελαττώματα περιλαμβάνονται οι διπλοί καρποί (Εικ 12, 13), σχισίματα της εφυμενίδας, τυχόν ζημιές από έντομα, μωλωπισμοί, ουλές, ηλιοκάματα και η εσωτερική κατάρρευση.



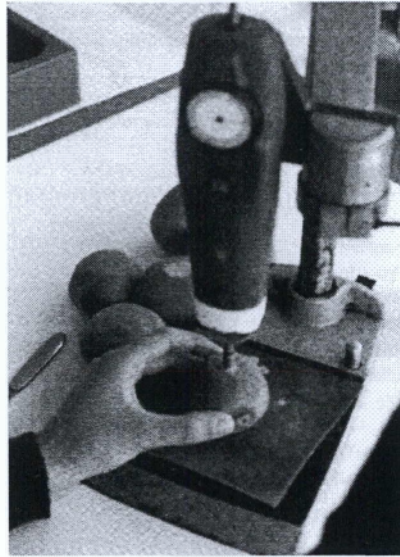
Εικόνα 12. Διπλοί καρποί – πεταλούδες όπως φαίνονται εξωτερικά (A) και σε τομή (B)



Εικόνα 13. Διπλοί καρποί – πεταλούδες όπως φαίνονται εξωτερικά (A) και σε τομή (B)

Υφή – Συνεκτικότητα της σάρκας

Η συνεκτικότητα αναφέρεται στη σκληρότητα ή μαλακότητα της σάρκας και εξαρτάται από την εσωτερική κατασκευή των φυτικών ιστών και τη σύσταση του καρπού σε άμυλο, πηκτίνη και ημικυτταρίνες και κυρίως από την κατάσταση των κυτταρικών τοιχωμάτων. Για τη μέτρηση της σκληρότητας χρησιμοποιούνται δυναμόμετρα (πιεσόμετρα) με τα οποία μετριέται η αντίσταση της σάρκας στην πίεση (ΑΣΠ) σε kg για να βυθιστεί ένας κύλινδρος (έμβολο διαμέτρου 7,9 mm) σε ορισμένο βάθος στη σάρκα (περικάρπιο) του καρπού (Εικόνα 14).



Εικόνα 14. Εργαστηριακό πιεσόμετρο με δυναμόμετρο Chatillon για τη μέτρηση αντίστασης της σάρκας στην πίεση.

Η συνεκτικότητα της σάρκας ενδιαφέρει τους εξαγωγείς και όσους διακινούν καρπούς στην αγορά. Οι χειρισμοί της συσκευασίας απαιτούν οι καρποί να είναι αρκετά συνεκτικοί, ώστε να μην παθαίνουν ζημιές από τραυματισμούς. Καρποί που έχουν μειωμένη ΑΣΠ, κάτω από 1 kg, δεν γίνονται δεκτοί για εξαγωγές.

Οι απαιτητικοί καταναλωτές επιθυμούν να προμηθευθούν το ακτινίδιο όταν είναι σε κατάσταση ωριμότητας, έτοιμο για κατανάλωση (0,4-0,6 kg). Αν οι καταναλωτές αγοράζουν και καταναλίσκουν ακτινίδια που δεν είναι στην οργανοληπτική ωριμότητα δεν ικανοποιούνται και δύσκολα επανέρχονται να προμηθευτούν ξανά τέτοιους καρπούς.

Γεύση – Άρωμα

Η χημική σύσταση των ακτινιδίων επιδρά στα αισθητήρια της γεύσης (γλυκύτητα, οξύτητα, στυφότητα κλπ) και της όσφρησης (άρωμα). Στη γεύση συμβάλλουν τα σάκχαρα, τα οργανικά οξέα και άλλα θρεπτικά συστατικά. Το χαρακτηριστικό άρωμα του ώριμου καρπού οφείλεται στην παρουσία πολλών πτητικών ουσιών που αντιλαμβάνεται ο καταναλωτής με τη μύση με το αισθητήριο της όσφρησης που βρίσκεται στο εσωτερικό της ρινικής κοιλότητας.

Διαλυτά στερεά συστατικά

Η φαγώσιμη ποιότητα σχετίζεται πολύ με την περιεκτικότητα σε σάκχαρα που αποκτά ο καρπός μετά την πλήρη ωρίμανσή του. Τα σάκχαρα όμως, που αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος των διαλυτών στερεών συστατικών, προσδιορίζονται πιο εύκολα με διαθλασίμετρο στο χυμό του καρπού και επομένως οι ενδείξεις των ΔΣΣ αποτελούν χρήσιμο στοιχείο ποιότητας. Υπό τις συνθήκες που καλλιεργούνται οι ακτινιδιές στη χώρα μας, όταν όλο το άμυλο μετατρέπεται σε σάκχαρα, τα ΔΣΣ ενός ώριμου καρπού πρέπει να ξεπερνούν την περιεκτικότητα του 14% για να θεωρούνται άριστης φαγώσιμης ποιότητας.

Τα φρέσκο-συγκομισμένα ακτινίδια ωριμάζουν γρήγορα αν εκτεθούν σε αιθυλένιο. Συνήθως σε 25° C τα ακτινίδια ωριμάζουν τελείως σε 4 έως 5 ημέρες, ενώ σε 20° C χρειάζονται 5 έως 6 ημέρες για την πλήρη ωρίμανση. Κατά την συντήρηση καταναλίσκονται υδατάνθρακες για να εξασφαλιστεί η ενέργεια της αναπνοής που χρειάζεται για τις μεταβολικές δραστηριότητες των κυττάρων. Ύστερα από μακρά συντήρηση φυσικό είναι να καταναλίσκονται σάκχαρα και να μειώνονται τα ΔΣΣ. Ακτινίδια που συντηρούνται π.χ. για 6 μήνες είναι δυνατόν να έχουν απώλειες ΔΣΣ μέχρι και 2% με συνέπεια να μειώνεται η γευστική ποιότητα. Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητο τα ακτινίδια που προορίζονται για μακρά συντήρηση να μαζεύονται με αυξημένη συγκέντρωση ΔΣΣ.

Οργανικά οξέα

Τα ακτινίδια τα χαρακτηρίζει υψηλή περιεκτικότητα σε οργανικά οξέα και μαζί με τα σάκχαρα αποτελούν συστατικό της ποιότητας και συμβάλλουν στο αίσθημα της γεύσης. Τα κύρια οργανικά οξέα του ακτινιδίου είναι το κιτρικό, το κουϊνικό (quinic) και το μηλικό. Η περιεκτικότητα του καρπού σε οξέα μειώνεται όσο προχωρεί η ωρίμανσή του. Η ευχάριστη δροσιστική γεύση των ακτινιδίων ουσιαστικά καθορίζεται από την άριστη σχέση σακχάρων/οξέων. Η τιτλοδοτούμενη οξύτητα όπως εκφράζεται σε ισοδύναμη ποσότητα κιτρικού οξέος κυμαίνεται από 1,0 έως 1,6% με βάση το νωπό βάρος του καρπού. Μεγαλύτερη περιεκτικότητα βρίσκεται στους ιστούς του περικαρπίου στην περιοχή των σπερμάτων και μικρότερη στους εσωτερικούς ιστούς του ενδοκαρπίου – καρδιάς και το εξωτερικό περικάρπιο.

Άρωμα

Το χαρακτηριστικό άρωμα του ώριμου καρπού οφείλεται στο συνδυασμό 26 πτητικών ουσιών από τις οποίες ο βουτανικός αιθυλεστέρας, η εξανάλη και η trans-εξ-2-ενάλη είναι οι πιο σπουδαίες ουσίες του αρώματος.

Θρεπτική αξία

Τα ακτινίδια ξεχωρίζουν από τα άλλα είδη φρούτων για τις καλές διαιτητικές τους ιδιότητες που οφείλονται στην υψηλή περιεκτικότητα σε ορισμένα χρήσιμα συστατικά, όπως βιταμίνες, ανόργανα στοιχεία κλπ.

Το περικάρπιο διατηρεί και μετά την ωρίμανση χλωροφύλλη, η οποία του προσδίδει το χαρακτηριστικό ανοιχτό πράσινο χρώμα. Σε όλα τα άλλα γνωστά είδη καρπών η χλωροφύλλη διασπάται κατά την ωρίμανση. Εκτός από την χλωροφύλλη τα ακτινίδια περιέχουν και κίτρινες χρωστικές (καροτινοειδή).

Το ακτινίδιο είναι μια καλή πηγή βιταμίνης C (ασκορβικό οξύ). Συνήθως τα ακτινίδια περιέχουν 100mg/100gr νεπού ιστού. Αν και η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε ένα μικρό ποσοστό της συνολικής περιεκτικότητας οργανικών οξέων, είναι εξαιρετικά πολύτιμο συστατικό και για το λόγο αυτό το ακτινίδιο θεωρείται μια από τις καλύτερες πηγές βιταμίνης C στη διαίτα του ανθρώπου.

Η σάρκα στα ακτινίδια δεν καφετιάζει όταν κόβεται ή πληγώνεται. Σε άλλα είδη καρπών, συνήθως, το καφέτιασμα οφείλεται σε ενζυματική οξειδωση φαινολικών ουσιών. Το ακτινίδιο περιέχει πολύ μικρή ποσότητα τανίνης και παρουσιάζει πολύ μικρή δραστηριότητα πολυφαινολοξειδάσης που ευθύνεται για το καφέτιασμα των ιστών. Αυτές οι ιδιότητες σε συνδυασμό με την υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C με αντιοξειδωτικές ιδιότητες δικαιολογούν την απουσία του καφετιάσματος των ιστών του καρπού.

Ο καρπός περιέχει μια πρωτεάση, την «ακτινιδίνη», η οποία του προσδίδει μαλακτικές ιδιότητες. Χαρακτηριστικό είναι το μαλάκωμα που προκαλεί το κομμένο ακτινίδιο όταν έρχεται σε επαφή με κρέας. Η ακτινιδίνη είναι παρόμοια με την παπαΐνη που περιέχει ο καρπός παπάγια και χρησιμοποιείται ως μαλακτικό κρέατος.

Ασφάλεια – υπολείμματα φυτοφαρμάκων

Η ακτινιδιά με τις συνθήκες που καλλιεργείται δέχεται ελάχιστες εισροές φυτοφαρμάκων και φυτοορμονών. Συνήθως εφαρμόζονται προσυλλεκτικά ψεκασμοί για τον έλεγχο του βοτρυτή, ενώ αμφισβητείται η αποτελεσματικότητα μετουλλεκτικών επεμβάσεων για τον περιορισμό των σήσεων. Για τα εξαγόμενα ακτινίδια δεν επιτρέπονται υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Η ακτινιδιά προσφέρεται καλύτερα από κάθε άλλο είδος οπωροφόρου για την εφαρμογή πρωτοκόλλων ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής. Στην Ελλάδα έχουν γίνει οι πρώτες προσπάθειες (1993) για παραγωγή ολοκληρωμένης αλλά και βιολογικής παραγωγής.

Φυτοορμόνες

Αν και η χρήση φυτοορμονών δεν έχει δοκιμαστεί σε εμπορική κλίμακα στην ακτινιδιά, τελευταία δοκιμάζονται σε πειραματικό επίπεδο οι ουσίες CPPU, Dormex, Ethrel και 1-MCP. Η ουσία CPPU* με τα εμπορικά ονόματα Sitofex, Caplit, SKW, Trostberg, μια παραγωγός ουσία της φαινυλουρίας, με ισχυρή δράση κινετίνης, έχει δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα, αυξάνει το μέγεθος του καρπού και τις αποδόσεις. Η ουσία Dormex χρησιμοποιείται όπου ο χειμώνας είναι ήπιος και δεν συγκεντρώνονται αρκετές ώρες χαμηλών θερμοκρασιών για τη διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών. Το Ethrel χρησιμοποιείται με ψεκασμό κοντά στην περίοδο συγκομιδής για να επιταχυνθεί η φυσιολογική ωρίμανση των καρπών και να γίνει πρόιμα η συλλογή των καρπών.

Η χρήση του Ethrel δεν συνιστάται σε εμπορική κλίμακα λόγω του ότι οι καρποί, που δεν έχουν ολοκληρώσει τη φυσιολογική ωρίμανση, υστερούν σε γεύση και άρωμα και δεν αποκτούν μετά την πλήρη ωρίμανση την ελάχιστη περιεκτικότητα ΔΣΣ (12%) που είναι απαραίτητη για ικανοποίηση του καταναλωτή. Τέλος η ουσία 1-MCP, που είναι γνωστός ανταγωνιστής της δράσης του αιθυλενίου, δοκιμάστηκε μόνο σε πειραματική κλίμακα με ικανοποιητικά αποτελέσματα αναστέλλοντας τη δράση του αιθυλενίου στο μαλάκωμα της σάρκας (Στυλιανίδης Δ., Σωτηρόπουλος Θ., Ισαακίδης Α.).

*** 1- μεθυλοκυκλοπροπένιο**

Στη χώρα μας δεν χρησιμοποιούνται φυτοορμόνες λόγω έλλειψης εμπειρίας. Η ουσία CPPU θα μπορούσε να συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας των καρπών ακτινιδιάς, αν και η τάση τελευταία είναι να αποφεύγεται η χρήση φυτοορμονών στα νέα συστήματα ολοκληρωμένης διαχείρισης της παραγωγής.

3.1.2. Ποιοτικές προδιαγραφές (standards)

Με τους κανονισμούς της ΕΟΚ 410/90 και 305/92 της Επιτροπής καθορίστηκαν οι κανόνες ποιότητας για τα ακτινίδια και είναι δεσμευτικοί και για τη χώρα μας. Η εφαρμογή των κανόνων αυτών έχουν ευνοϊκό αποτέλεσμα στη διαχείριση της ποιότητας διότι: απομακρύνονται από την αγορά τα ακτινίδια που δεν έχουν ικανοποιητική ποιότητα, προσανατολίζει την παραγωγή εις τρόπον ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των καταναλωτών και διευκολύνονται οι εμπορικές σχέσεις βάση ενός δικαίου ανταγωνισμού συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στη βελτίωση της αποδοτικότητας της παραγωγής.

Τα ακτινίδια μετά τη συσκευασία πρέπει να έχουν τα ακόλουθα ελάχιστα χαρακτηριστικά: να είναι ολόκληρα (χωρίς ποδίσκο), υγιή (αποκλείονται όσα έχουν υποστεί αλλοιώσεις τέτοιες που τα καθιστούν ακατάλληλα για κατανάλωση), καθαρά, απαλλαγμένα από ξένες ύλες, καλά σχηματισμένα (αποκλείονται οι διπλοί καρποί), απαλλαγμένα από ζωικά παράσιτα και τυχόν αλλοιώσεις που οφείλονται σε ζωικά παράσιτα, από εξωτερική μη κανονική υγρασία και από ξένη οσμή ή και γεύση. Οι καρποί θα πρέπει να είναι κατά τη συγκομιδή επαρκώς ανεπτυγμένοι και φυσιολογικά ώριμοι ($\Delta\Sigma > 6,2\%$). Μετά τη συσκευασία η σάρκα να είναι αρκετά συνεκτική ώστε να αντέχουν στη μεταφορά και μεταχείριση και να φθάνουν σε ικανοποιητική κατάσταση στον τόπο προορισμού.

Κατάταξη

Τα ακτινίδια κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες: κατηγορία «έξτρα», κατηγορία I και κατηγορία II.

Η κατηγορία «έξτρα» περιλαμβάνει καρπούς υψηλής ποιότητας, που είναι καλά ανεπτυγμένοι με τα χαρακτηριστικά και χρωματισμό της ποικιλίας και είναι απαλλαγμένοι από ελαττώματα. Με εξαίρεση, επιτρέπονται πολύ μικρές αλλοιώσεις που δεν βλάπτουν την ποιότητα και τη γενική εμφάνιση του καρπού.

Η κατηγορία I περιλαμβάνει καρπούς καλής ποιότητας, με τα χαρακτηριστικά της ποικιλίας χωρίς σοβαρά ελαττώματα, που δεν υποβαθμίζουν ούτε την εξωτερική εμφάνιση ούτε τη διατήρησή τους. Επιτρέπεται να έχουν ελαφρά ελαττώματα ως προς το σχήμα, το χρωματισμό, επιφανειακά ελαττώματα συνολικής επιφάνειας μικρότερης του 1 cm^2 και για την ποικιλία Hayward μια επιμήκη γραμμή που δεν προεξέχει.

Η κατηγορία II περιλαμβάνει καρπούς που δεν μπορούν να καταταγούν στις δυο προηγούμενες κατηγορίες αλλά ανταποκρίνονται στα ελάχιστα χαρακτηριστικά που περιγράφονται ανωτέρω. Επιτρέπονται, με την προϋπόθεση ότι διατηρούν τα βασικά χαρακτηριστικά τους, ελαττώματα σχήματος και χρωματισμού, μικρές επουλωμένες σχισμές ή ουλώδης ιστός με ελαφρά εκδορά συνολικής επιφάνειας μέχρι 2 cm^2

Η ταξινόμηση κατά μέγεθος γίνεται ανάλογα με το ελάχιστο βάρος που καθορίζεται ως ακολούθως: 90 γραμμάρια στη κατηγορία «έξτρα», 70 γραμμάρια στην κατηγορία I και 65 γραμμάρια για την κατηγορία II. Λεπτομέρειες που αφορούν τα όρια αντοχής, την παρουσίαση και τη σήμανση αναφέρονται στο παράρτημα του κανονισμού 410/90.

3.2. Τρόπος καλλιέργεια της Ακτινιδιοφυτείας σε πλήρη απόδοση

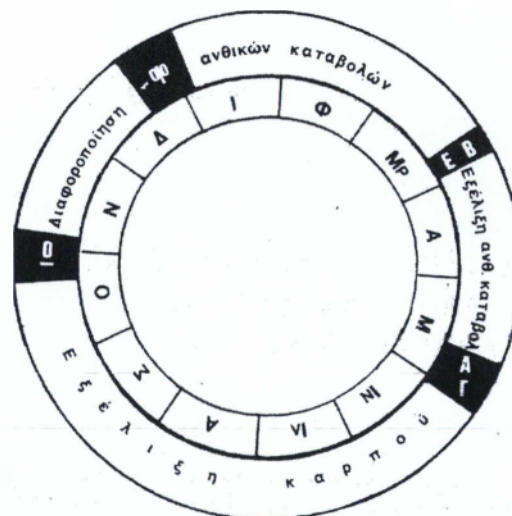
Οι ετήσιες καλλιεργητικές φροντίδες αποσκοπούν, όπως είναι γνωστό, στην επίτευξη υψηλών και σταθερών αποδόσεων αλλά και ποιοτικότερων καρπών. Για να είναι όμως οι φροντίδες αυτές αποτελεσματικές πρέπει να εφαρμόζονται την κατάλληλη εποχή δηλαδή σε συσχετισμό με τα βιολογικά φαινόμενα του φυτού.

Εξετάζοντας τον ετήσιο βιολογικό κύκλο της ακτινιδιάς (εικόνα) παρατηρείται ότι η περίοδος από τον Μάρτιο μέχρι τον Οκτώβριο είναι πάρα πολύ φορτωμένη.

Τον Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο έχουμε διαφοροποίηση ανθικών καταβολών, έναρξη βλάστησης, επιμήκυνση βλαστών, εξέλιξη ανθικών καταβολών, άνθηση και γονιμοποίηση.

Τον Ιούνιο και Ιούλιο έχουμε την ταχεία αύξηση του μεγέθους του καρπού και τη συνέχιση της επιμήκυνσης των βλαστών.

Τον Αύγουστο, Σεπτέμβριο και Οκτώβριο τέλος, έχουμε την εξέλιξη του καρπού και την έναρξη διαφοροποίησης των ανθικών καταβολών.



Εικόνα 15. Ετήσιος βιολογικός κύκλος της ακτινιδιάς. **Ε.Β.:** Έναρξη βλάστησης **Α.** Άνθηση, **Γ.** Γονιμοποίηση, **Ω.** Ωρίμαση, **Φ.** Φυλλόπτωση.

Περίοδος επομένως που το φυτό παραμένει ελεύθερο για να ανανεώσει τα αποθέματά του σε θρεπτικά στοιχεία, ώστε να αντιμετωπίσει ικανοποιητικά την επόμενη βλαστική περίοδο, είναι το χρονικό διάστημα από την ωρίμανση μέχρι τη φυλλόπτωση. Την περίοδο αυτή, που είναι πολύ περιορισμένη, η ανανέωση των θρεπτικών στοιχείων του φυτού

καθίσταται εκ των πραγμάτων ελλιπής αν όχι αδύνατη. Οι προσπάθειές μας λοιπόν με την επίκαιρη εκτέλεση των καλλιεργητικών φροντίδων, πρέπει να αποσκοπούν στο να διατηρηθούν τα φυτά σε άριστη θρεπτική και υγιεινή κατάσταση καθ' όλη την περίοδο βλάστησης. Ιδιαίτερα όμως αποφασιστική πρέπει να είναι η επέμβασή μας σε δύο εξαιρετικά κρίσιμες περιόδους:

- **Το τρίμηνο Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου** και
- **Το τρίμηνο Αυγούστου, Σεπτεμβρίου και Οκτωβρίου**, περίοδοι κατά τις οποίες το φυτό πρέπει να βρίσκεται σε άριστη θρεπτική κατάσταση λόγω των βασικών βιολογικών φαινομένων που ρυθμίζουν το ύψος της τρέχουσας και της επόμενης παραγωγής.

3.2.1 Κλάδεμα Καρποφορίας

Το κλάδεμα καρποφορίας είναι μια από τις πιο βασικές καλλιεργητικές φροντίδες της ακτινιδιάς που έχει σαν στόχους:

- Να διατηρεί, κάθε χρόνο, ένα σταθερά υψηλό επίπεδο παραγωγής και ποιότητας
- Να εξισορροπεί τα επίπεδα βλάστησης και καρποφορίας
- Να διατηρεί το σχήμα διαμόρφωσης των φυτών και τέλος
- Να διευκολύνει την είσοδο του φωτός και τον αερισμό της κόμης.

Το κλάδεμα καρποφορίας διενεργείται τόσο κατά τη διάρκεια της χειμερινής διάπαυσης (χειμερινό κλάδεμα) όσο και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού (θερινό ή χλωρό κλάδεμα).

Ειδικότερα με το **χειμερινό κλάδεμα** επιδιώκεται:

- Η διατήρηση του άριστου αριθμού κληματίδων ανά φυτό
- Ο περιορισμός του μήκους των διατηρούμενων κληματίδων
- Η αφαίρεση των εξαντλημένων «παραγωγικών κεφαλών»
- Η διατήρηση της παραγωγής κοντά στους βραχίονες και
- Ο περιορισμός του φυτού στον προβλεπόμενο δικό του χώρο.

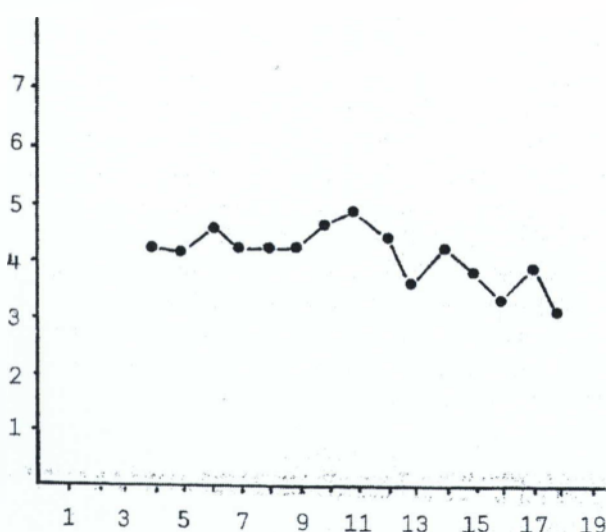
Με το **θερινό κλάδεμα** αντίθετα, επιδιώκεται:

- Ο έλεγχος της ζωνρότητας της βλάστησης που ανταγωνίζεται τους καρπούς

- Ο χειρισμός των λαιμάργων
- Η επιλογή και η διαμόρφωση βλαστών που θα αντικαταστήσουν τις εξαντλημένες παραγωγικές κεφαλές και γενικά
- Η δημιουργία ευνοϊκών για την καρποφορία συνθηκών φωτισμού και αερισμού.

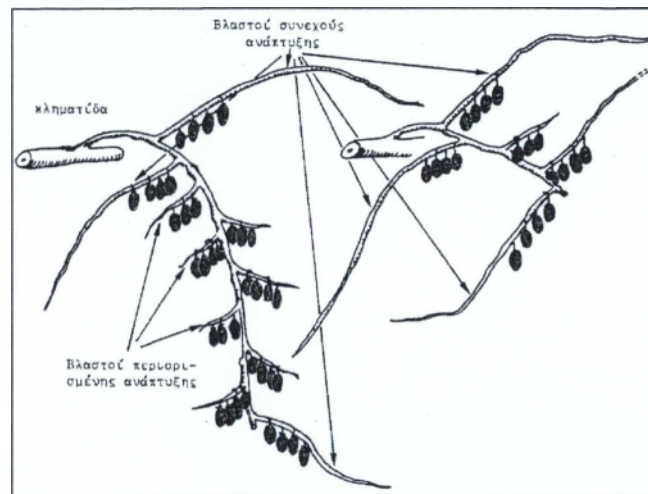
Πριν όμως προχωρήσουμε στην περιγραφή των συστημάτων κλαδέματος καρποφορίας είναι σκόπιμο να υπενθυμίσουμε τα κυριότερα χαρακτηριστικά βλάστησης και καρποφορίας της ακτινιδιάς η κατανόηση των οποίων είναι βασικής σημασίας για την επισήμανση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών εκάστου συστήματος. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι :

- Οι καρποί φέρονται πάντοτε επί των βλαστών τρέχουσας εποχής που προήλθαν από μικτούς ανθοφόρους οφθαλμούς της κληματίδας.
- Οι μικτοί ανθοφόροι οφθαλμοί φέρονται πάντοτε επί ετησίων κληματίδων.
- Όλοι οι οφθαλμοί της κληματίδας είναι μικτοί ανθοφόροι εκτός των πρώτων 1 έως 4 της βάσης και ορισμένων ανώριμων (άψητων) της κορυφής που είναι ξυλοφόροι
- Ο αριθμός των καρπών κατά καρποφόρο βλαστό είναι σχεδόν σταθερός ανεξάρτητα από τη θέση του βλαστού της κληματίδας (σχήμα 1)
- Το μακρύ κλάδεμα δεν επηρεάζει αισθητά τη βασίτονη συμπεριφορά της κληματίδας. Αντίθετα το αυστηρό κλάδεμα ευνοεί την εμφάνιση βλαστών συνεχούς ανάπτυξης. (Εικ 16).



Σχήμα 1. Μέσος αριθμός ανθέων κατά ανθοφόρο βλαστό ανάλογα με τη θέση του πάνω στην κληματίδα (Blanchet 1985)

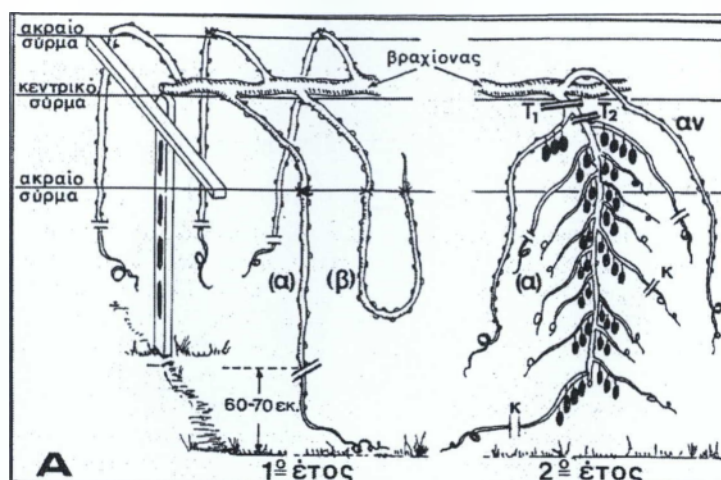
Σε γενικές γραμμές με το κλάδεμα επιδιώκεται από κάθε φυτό, που βρίσκεται σε πλήρη απόδοση, η λήψη κατ' ανώτατο όριο 600-800 καρπών επιθυμητού βάρους για την ποικιλία Hayward άνω των 70γραμ. Συνήθως μια τέτοια παραγωγή της τάξης των 50 ως 60 χλγρ. κατά φυτό εξασφαλίζεται με τη διατήρηση επί των κληματίδων, κατά το χειμερινό κλάδεμα, 200-250 μικτών ανθοφόρων οφθαλμών.



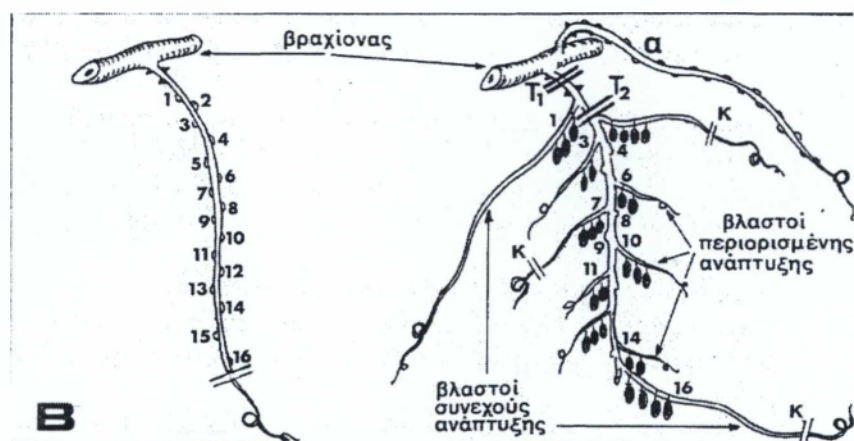
Εικόνα 16. Το ελαφρό κλάδεμα (αριστερά) δεν επηρεάζει τη βασιτονία της κληματίδας. Αντίθετα, το αυστηρό κλάδεμα (δεξιά) συντελεί στην εμφάνιση πολλών καρποφόρων βλαστών συνεχούς ανάπτυξης που απαιτούν επανειλημμένα κορυφολογήματα για την αποφυγή ανεπιθύμητων καταστάσεων στον ακτινιδεώνα (Blanchet 1986)

Συστήματα Κλαδέματος Καρποφορίας

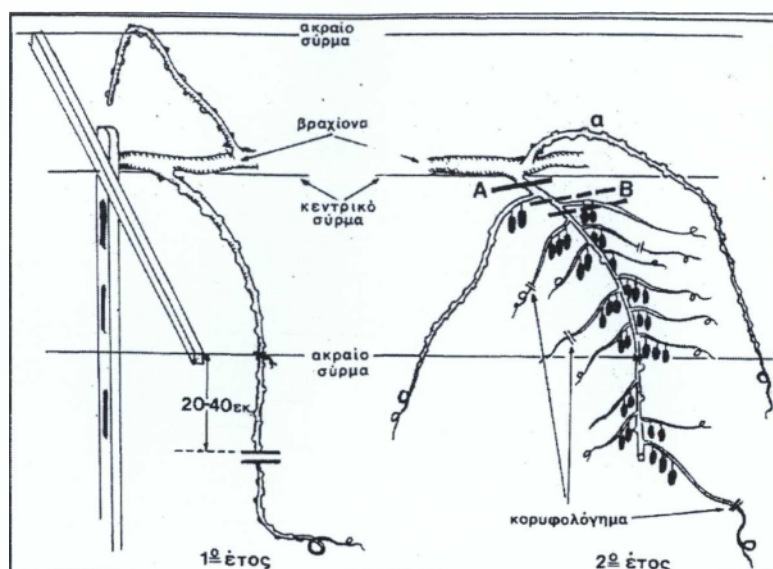
- Το βραχύ που πρωτοεφαρμόστηκε από όλες τις χώρες
- Το μακρύ που συνιστάται σήμερα από τους Νεοζηλανδούς, τους Γάλλους και τους Ιταλούς ερευνητές σαν το καλύτερο.



Εικόνα 17. Μακρύ κλάδεμα ακτινιδιάς. Νεοζηλανδική παραλλαγή. Οι διατηρούμενες κληματίδες είτε βραχύνονται στα 60-70εκ. από το έδαφος, είτε διατηρούνται ακλάδεντες και προσδένονται στο ακραίο σύρμα της υποστύλωσης. Τον επόμενο χειμώνα εφόσον έχει αναπτυχθεί κάποιος αντικαταστάτης (αν), η παραγωγική κεφαλή αφαιρείται από τη βάση της τομής (Τομή T_1) ή στην αντίθετη περίπτωση, διατηρείται μόνο η πρώτη κληματίδα της βάσης (Τομή T_2) που κλαδεύεται κατά τον ίδιο τρόπο.



Εικόνα 18. Μακρύ κλάδεμα ακτινιδιάς. Γαλλική παραλλαγή. Σε κάθε κληματίδα διατηρούνται μόνο 16-18 ανθοφόροι οφθαλμοί. Τον επόμενο χειμώνα διατηρείται μόνο η κληματίδα της βάσης (Τομή T_2) ή, εφόσον υπάρχει αντικαταστάτης (α), αφαιρείται από τη βάση της ολόκληρη η παραγωγική κεφαλή (Τομή T_1).



Εικόνα 19. Ιταλική παραλλαγή μακρού κλαδέματος. Το χειμώνα οι νέες παραγωγικές κεφαλές κλαδεύονται στα 20-40εκ. μετά το ακραίο σύρμα της υποστύλωσης. Κατά το επόμενο χειμερινό κλάδεμα αν υπάρχει αντικαταστάτης (α) η παραγωγική κεφαλή αφαιρείται από τη βάση της (Τομή Α). Αν δεν υπάρχει αντικαταστάτης διατηρούνται η πρώτη (συνηθέστερα) ή οι δύο πρώτες (σπανιότερα) κληματίδες της βάσης (Τομές Β) που κλαδεύονται ανάλογα με το μήκος τους και προσδένονται στα σύρματα της υποστύλωσης.

Εποχή Κλαδέματος

Το χειμερινό κλάδεμα των θηλυκών φυτών μπορεί να γίνει καθ' όλη τη διάρκεια του χειμώνα δηλαδή αμέσως μετά τη συλλογή των καρπών μέχρι την έναρξη κυκλοφορίας των χυμών (δάκρυσμα). Πρέπει όμως να έχουμε υπόψη μας ότι το όψιμο κλάδεμα και ιδίως αν αυτό γίνει μετά την έναρξη κυκλοφορίας του χυμού καθυστερεί και την έναρξη της βλάστησης. Η αντίδραση αυτή των φυτών είναι ιδιαίτερα επιθυμητή σε περιοχές που πλήττονται από ανοιξιάτικους παγετούς. Αντίθετα, το κλάδεμα των αρσενικών φυτών συνιστάται να γίνεται αμέσως μετά την άνθηση ώστε να επωφεληθούμε κατά το δυνατόν τόσο από την αυξημένη παραγωγή γύρης όσο και από τον περιορισμό των χλωρών κλαδεμάτων.

Τα χλωρά κλαδέματα γίνονται 1 ως 3 φορές κατά τη θερινή περίοδο ανάλογα με τη βλαστική συμπεριφορά των φυτών. Το πρώτο χλωρό κλάδεμα των φυτών που βρίσκονται σε παραγωγική ηλικία γίνεται στα μέσα Ιουνίου και τα επόμενα 40 και 60 μέρες αργότερα.

Σημειώνεται τέλος ότι από πειράματα στη Ν. Ζηλανδία (Sale 1983) διαπιστώθηκε ότι το κορυφολόγημα κατά την πτώση των πετάλων βελτιώνει αισθητά το μέγεθος των

καρπών κατά την έννοια της διαμέτρου τους. Η θετική αυτή επίδραση μειώνεται τόσο περισσότερο όσο αργότερα, μετά την καρπόδεση, γίνεται το κορυφολόγημα.

3.2.2 Λίπανση – Θρέψη ακτινιδιάς

Η ακτινιδιά, μια καλλιέργεια σχετικά πρόσφατη, αναπτύχθηκε τα τελευταία 30 χρόνια, με πρώτο και κυριότερο κέντρο το Ν. Πιερίας. Αν και υπήρξε καλλιέργεια εντελώς άγνωστη, ωστόσο υπήρξε επιτυχής σε βαθμό ικανοποιητικό. Βεβαίως στον τομέα της θρέψης και λίπανσης παρουσιάστηκαν τα σοβαρότερα προβλήματα στους καλλιεργητές με προεξέχοντα τα προβλήματα που προέκυπταν από την ανεπάρκεια του σιδήρου, που στα πρώτα χρόνια ήταν ένα γενικό φαινόμενο. Αλλά και σήμερα τα προβλήματα θρέψης και λίπανσης παραμένουν σε μεγάλο βαθμό σοβαρά.

Η ακτινιδιά αν και θεωρείται υποτροπικό είδος, καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση στη Β. Ελλάδα. Έτσι πολλές χρονιές υπέστη σοβαρές ζημιές και ξηράνσεις πρέμων, ενώ η καταστροφή της καρποφορίας είναι ένα συνηθισμένο φαινόμενο. Από την άλλη πλευρά η ευπάθεια της στις υψηλές θερμοκρασίες αποτελεί μια δεύτερη αδυναμία. Κατά την εφαρμογή της λίπανσης, επιβάλλεται οι αδυναμίες αυτές να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη, όπου τουλάχιστον οι συνθήκες είναι ευνοϊκές.

Ανάγκες σε θρεπτικά στοιχεία

Στον πίνακα 7 δίνονται οι ποσότητες θρεπτικών στοιχείων σε χιλιόγραμμα ανά στρέμμα και ανά έτος που προσλαμβάνονται από την ακτινιδιά στις διάφορες ηλικίες και με τις αντίστοιχες παραγωγές ανά στρέμμα.

Πίνακας 7. Πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων ανάλογα με την ηλικία των δένδρων και το ύψος παραγωγής.

Ηλικία (έτη)	Παραγωγή καρπών (τόνου/στρέμμα)	N	P	K	Mg	Ca	S	Cl
3	1,0	7,4	1	9,6	1,3	7	1,3	2,9
4	2,0	12,6	1,6	16	2,1	11,7	2,1	4,8
>5	2,0	9,4	1,2	13,3	1,4	9,3	1,5	4,3
>5	3,0	12,9	1,7	18,2	2,1	12,7	2,2	5,9
>5	4,0	16,5	2,2	23,1	2,7	16,2	2,8	7,5

Από τον πίνακα, προκύπτει η σημασία της σχέσης μεταξύ των διαφόρων θρεπτικών στοιχείων. Έτσι φαίνεται πως το κάλιο είναι το πρώτο στοιχείο του οποίου οι προσλαμβανόμενες ποσότητες είναι μεγαλύτερες και αυτού του αζώτου, πράγμα που συμβαίνει μόνο στη βερικοκιά και δαμασκηλιά από όλα τα φυλλοβόλα οπωροφόρα δένδρα. Το δεύτερο αξιοπρόσεκτο στοιχείο είναι το ασβέστιο. Βλέπουμε ότι οι ποσότητες που προσλαμβάνονται από τα φυτά ακτινιδιάς είναι περίπου ίδιες με αυτές του αζώτου. Το τρίτο ενδιαφέρον στοιχείο είναι το χλώριο. Το στοιχείο αυτό, ενώ είναι εξαιρετικά τοξικό για τα άλλα είδη φυλλοβόλων δένδρων, στα οποία εκτός των άλλων υποβαθμίζει την ποιότητα των καρπών. Η ακτινιδιά το προσλαμβάνει σε ποσότητα μεγαλύτερη ακόμη και εκείνης του φωσφόρου και του μαγνησίου. Τέλος το θείο είναι σε σημαντικό βαθμό απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο. Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 7, τα θρεπτικά στοιχεία κατατάσσονται κατά σειρά σπουδαιότητας ως εξής: K>N>Ca>Cl>S>Mg>P>ιχνοστοιχεία.

Οι τιμές επάρκειας των θρεπτικών στοιχείων στα φύλλα της ακτινιδιάς όπως προσδιορίστηκαν από διάφορους ερευνητές παρουσιάζονται στον πίνακα 8.

Πίνακας 8. Τιμές επάρκειας θρεπτικών στοιχείων σε φύλλα ακτινιδιάς

Πηγή	Όρια διακύμανσης θρεπτικών	% ξηρής ουσίας					ppm					
		N	P	K	Ca	MG	B	Zn	Mn	Fe	Cu	
Ferguson and Eiseman(1983)	Ελάχιστο	2,20	0,21	2,26	2,03	--						
	Μέγιστο	2,95	0,22	2,94	--	--						
Smith et al. (1987)	Ελάχιστο	4,98	0,23	2,13	3,48	0,38	--	18	128	69	8	
	Μέγιστο	2,27	0,27	2,80	4,09	0,40	--	23	160	90	9	
Smith et al. (1987)	Ελάχιστο	1,98	-	-	-	-	30	10	-	-	7	
	Μέγιστο	2,27	-	-	4,92	-	50	-	217	110	-	
Bergmann (1988)	Ελάχιστο	2,50	0,20	1,80	3,00	0,35	40	15	50	-	4	
	Μέγιστο	4,50	0,40	3,60	3,50	0,50	55	50	150	-	10	
Velemis et al. (1995)	Ελάχιστο	2,20	0,20	2,00	2,10	0,55	24	12	22	48	5	
	Μέγιστο	2,95	0,60	3,70	5,00	0,82	60	26	242	190	13	

Σημαντικότητα θρεπτικών στοιχείων – εφαρμογή λίπανσης

Η λίπανση της ακτινιδιάς χωρίζεται σε δυο κατηγορίες. Σ' αυτή που εφαρμόζεται πριν την εγκατάσταση του ακτινιδεώνα και σ' αυτή που εφαρμόζεται κάθε χρόνο μετά την εγκατάσταση.

Πριν την εγκατάσταση είναι σκόπιμη η ενσωμάτωση με όργανο στο έδαφος οργανικής ουσίας (κοπριά), φωσφορικά και καλιούχα λιπασμάτα. Οι ποσότητες είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων και κυρίως των φυσικών ιδιοτήτων και της χημικής σύστασης του εδάφους. Για το λόγο αυτό πριν από κάθε εγκατάσταση ακτινιδεώνα πρέπει να προηγηθεί εδαφολογική ανάλυση.

Μετά την εγκατάσταση και κατά πρώτα έτη ανάπτυξης τα νεαρά δενδρύλλια, εφόσον υπάρχει διαθέσιμο άζωτο και κάλιο, έχουν την τάση να προσλαμβάνουν τα στοιχεία αυτά σε ποσότητες αυξημένες έναντι των ώριμων δένδρων, ακόμη και αν έχουν το ίδιο φορτίο καρπών. Έτσι, τα δένδρα αυτά μπορούν να έχουν κατά 50% περισσότερο άζωτο και κατά 22% περισσότερο κάλιο. Νεαρά όμως δενδρύλλια με τόσο υψηλό επίπεδο αζώτου κινδυνεύουν, ιδίως στη Β. Ελλάδα, από χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά και από μυκητολογικές προσβολές.

Κατά γενική σχεδόν παραδοχή, όλα τα λιπάσματα, συμπεριλαμβανομένου και του αζώτου, πρέπει να δίνονται κατά την έναρξη έκπτυξης των οφθαλμών μέχρι το άνοιγμα των περισσότερων ανθέων.

Σε δένδρα μεγαλύτερης ηλικίας (πάνω από τρία έτη), τα λιπάσματα πρέπει να διασκορπίζονται σε ολόκληρη την επιφάνεια του οπωρώνα.

Άζωτο (N)

Το είδος των αζωτούχων λιπασμάτων που θα χρησιμοποιηθούν, σχετίζεται με τη οξύτητα (pH) του εδάφους. Το άριστο pH του εδάφους για την ακτινιδιά, είναι 6.0-6.5. Το ενεργό ασβέστιο το οποίο κυρίως διαμορφώνει τις τιμές του pH, πρέπει να είναι κάτω του 5%. Σε εδάφη με αυτό το pH δίνονται λιπάσματα ασβεστούχα όπως η ασβεστούχος νιτρική αμμωνία και η νιτρική άσβεστος. Αν όμως τα εδάφη είναι αλκαλικά (pH>7) και το ασβέστιο υψηλότερο του 5% τότε χρησιμοποιούνται λιπάσματα όξινα, όπως η θειική αμμωνία και η νιτρική αμμωνία.

Η ποσότητα του αζώτου φυσικά εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Μια ενδεικτική τιμή είναι 15-20 κλά/στρέμμα από το οποίο το 65% περίπου στο «σκάσιμο» των οφθαλμών και το υπόλοιπο σε μια ή δυο δόσεις τους μήνες Ιούνιο και Ιούλιο. Στις

λιπάνσεις μετά την άνθηση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση όξινων λιπασμάτων όπως θειική αμμωνία και ουρία γιατί υφίσταται έντονος ανταγωνισμός με το ασβέστιο με κίνδυνο να μαλακώσουν οι καρποί κατά την συντήρηση.

Στόχος είναι πάντοτε να επιτευχθεί στα φύλλα ένα επίπεδο το οποίο στη Ν. Ζηλανδία και Ιταλία θεωρούν ότι πρέπει να είναι 2,4-2,8% ενώ στην Ελλάδα 2,3-3,1%.

Συμπτώματα ανεπάρκειας αζώτου εκδηλώνονται όταν το επίπεδο στα φύλλα πέσει κάτω από 1,5%. Η περίσσεια αζώτου είναι πιο σύνηθες φαινόμενο στη χώρα μας με σοβαρές επιπτώσεις στην ποιότητα και κυρίως στη συντηρησιμότητα των καρπών καθώς και στην ευπάθεια των δένδρων στις χαμηλές θερμοκρασίες. Υψηλά επίπεδα αζώτου μειώνουν το επίπεδο της βιταμίνης C.

Φωσφόρος (P)

Αναφέρθηκε ότι πριν από την εγκατάσταση του ακτινιδεώνα ενσωματώνεται με το όργωμα στο έδαφος μια ποσότητα φωσφόρου, ανάλογα με την περιεκτικότητα του εδάφους σε φωσφόρο. Ένα έδαφος θεωρείται ιδανικό από πλευράς φωσφόρου όταν η περιεκτικότητά του είναι 40-50 ppm. Προτιμάται η ενσωμάτωση του φωσφόρου πριν από τη φύτευση, γιατί μετά τη φύτευση ο φωσφόρος δεσμεύεται στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους και μόνο μικρές ποσότητες προσλαμβάνονται από τα φυτά.

Συμπτώματα καθαρά ανεπάρκειας φωσφόρου δεν συναντώνται συχνά στην πράξη. Μπορεί να φανεί μια καχεξία (καθυστέρηση στην αύξηση) με βλαστούς λεπτούς. Τέτοια συμπτώματα εκδηλώνονται συνήθως όταν το επίπεδο του στοιχείου στα φύλλα είναι κάτω από 0,12%. Οι τιμές επάρκειας που δίνονται για το φωσφόρο από διάφορους ερευνητές διαφέρουν μεταξύ τους. Στις άλλες χώρες επικρατούν οι τιμές 0,18-0,22% , στη χώρα μας ο Βελεμής δίνει τιμές 0,20-2,50.

Υψηλές συγκεντρώσεις φωσφόρου στο έδαφος δεσμεύουν κυρίως τα στοιχεία σίδηρο και ψευδάργυρο. Για το λόγο αυτό εδάφη στα οποία τα φυτά εκδηλώνουν χλώρωση σιδήρου, η λίπανση με φωσφόρο (απλά ή σύνθετα λιπάσματα) επιδεινώνει τη χλώρωση. Η χρήση αραιού φωσφορικού λιπάσματος του τύπου 0,20-0, προτιμάται, ιδίως στα όξινα και φτωχά σε ασβέστιο εδάφη, γιατί δίνεται συγχρόνως στα φυτά και το πολύτιμο γι' αυτά στοιχείο ασβέστιο.

Σε μια ανεπτυγμένη φυτεία ακτινιδιάς μια ενδεικτική ποσότητα φωσφόρου κατά στρέμμα είναι 6 κιλά/έτος. Η χρήση μυκορριζών βοηθάει πολύ στην αντιμετώπιση των προβλημάτων ανεπάρκειας φωσφόρου. Επίσης, οι διαφυλλικοί ψεκασμοί με ειδικά σκευάσματα, ιδίως φωσφορικού καλίου, αν και δεν αντιμετωπίζουν το πρόβλημα σε

περιπτώσεις μεγάλης ανεπάρκειας, ωστόσο βοηθούν την όλη κατάσταση, ιδίως σε περιπτώσεις μικρής ανεπάρκειας. Από έρευνα που έγινε στο νομό Ημαθίας σε 48 ακτινιδεώνες, βρέθηκε ποσοστό 60% με χαμηλό επίπεδο φωσφόρου.

Κάλιο (Κ)

Από όλες τις τροφοπενίες, η πιο συχνή είναι αυτή του καλίου, δεδομένου ότι το στοιχείο αυτό προσλαμβάνεται από την ακτινιδιά σε ποσότητα μεγαλύτερη κάθε άλλου στοιχείου. Συμπτώματα ανεπάρκειας εκδηλώνονται αμέσως μετά το άνοιγμα των βλαστοφόρων οφθαλμών. Αργότερα εκδηλώνεται περιφερειακή χλώρωση στα φύλλα. Σύνηθες φαινόμενο είναι, ιδίως κατά τις θερμές ώρες της ημέρας, ή την πνοή των ξηρών ανέμων, η συστροφή των άκρων του φύλλου προς την επάνω επιφάνεια.

Ο κανονικός εφοδιασμός των δένδρων ακτινιδιάς με κάλιο είναι απαραίτητος για την αντιμετώπιση έλλειψης νερού ή έντονες ξηροθερμικές καταστάσεις αλλά και για την άμυνα κατά των χαμηλών θερμοκρασιών. Όπως προαναφέρθηκε, σκόπιμο είναι, μια ποσότητα καλιούχου λιπάσματος, ανάλογα με την περιεκτικότητα του εδάφους, να ενσωματώνεται στο έδαφος πριν από τη φύτευση. Στο έδαφος το επίπεδο καλίου πρέπει να είναι 100-160ppm.

Το επίπεδο του καλίου στα φύλλα κατ' άλλους πρέπει να είναι 1,8-2,2%, ενώ κατά τον Βελεμή 1,8-3,5%. Όταν το επίπεδο είναι κάτω από 1.5% είναι δυνατόν να εκδηλωθούν συμπτώματα, όπως εκείνο της συστροφής των φύλλων. Η επίδραση της έλλειψης καλίου στην παραγωγικότητα των πρέμων και στη συντηρησιμότητα των καρπών παρουσιάζεται στον πίνακα 9.

Στη χώρα μας το καλιούχο λίπασμα που χρησιμοποιείται είναι το θειικό κάλιο, καθώς και σύνθετα λιπάσματα διαφόρων τύπων. Σε άλλες χώρες γίνεται μεγάλη χρήση του χλωριούχου καλίου που περιέχει το στοιχείο χλώριο το οποίο είναι επίσης απαραίτητο για την ακτινιδιά. Αναφέρεται μάλιστα ότι το κάλιο προσλαμβάνεται καλύτερα με τη μορφή του χλωριούχου καλίου. Αναφέρεται επίσης ότι από τη χρήση του χλωριούχου καλίου η παραγωγή αυξήθηκε κατά 30% σε σύγκριση με το θειικό κάλιο.

Ωστόσο η χρήση του χλωριούχου καλίου πρέπει να γίνεται με προσοχή γιατί δεν είναι χωρίς κινδύνους. Έτσι η ποσότητα του χλωρίου στο έδαφος πρέπει να είναι μικρή, μικρότερη από 150ppm και το έδαφος να μην είναι φτωχό σε άζωτο. Άρα πριν χρησιμοποιηθεί χλωριούχο κάλιο, καλό είναι να προηγηθεί σχετική ανάλυση εδάφους.

Μια ενδεικτική ποσότητα καλίου ανά στρέμμα 15-25 κιλά (μονάδες) ανά διετία εφαρμόζεται στην Ιταλία. Στη χώρα μας η ποσότητα αυτή κρίνεται ανεπαρκής και

προτείνεται διπλάσια ποσότητα ενδεικτική πάντα. Το κάλιο μπορεί επίσης να δοθεί και με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Κυκλοφορούν διάφορα σκευάσματα. Το νιτρικό κάλιο στην κρυσταλλική του μορφή είναι ενδεδειγμένο για τη χρήση αυτή.

Για να μην υπάρξουν φαινόμενα ανταγωνιστικά από τη χρήση του καλίου, τόσο με το μαγνήσιο όσο και κυρίως με το ασβέστιο, συνιστάται το κάλιο να δίνεται σε δύο τουλάχιστον δόσεις οι οποίες να απέχουν ένα μήνα η μία από την άλλη. Πρέπει να επιδιώκεται η διατήρηση της σχέσης N/K λίγο κάτω από τη μονάδα γιατί η αποτελεσματικότητα του ενός στοιχείου εξαρτάται από την ποσότητα του άλλου.

Σε 48 ακτινιδεώνες του Ν. Ημαθίας που έγιναν σχετικές μετρήσεις, βρέθηκε ποσοστό 58% με χαμηλό επίπεδο καλίου. (Παλούκης Σ.Σ. και Ντινόπουλος Ο.Π., 1989)

Μαγνήσιο (M)

Το μαγνήσιο είναι ένα θρεπτικό στοιχείο το οποίο δεν λείπει από τα Ελληνικά εδάφη. Μόνο ένα ποσοστό 8% της Β. Ελλάδας είναι φτωχά σε μαγνήσιο. Αλλά και από τις αναλύσεις φύλλων που γίνονται στα διάφορα είδη δέντρων, σπάνια διαπιστώνονται ελλείψεις του στοιχείου. Σε χρονιές που επικρατούν έντονες βροχοπτώσεις κατά το χειμώνα και την άνοιξη παρατηρούνται οι περισσότερες περιπτώσεις ανεπάρκειας μαγνησίου. Ανεπάρκεια του στοιχείου μπορεί επίσης να προκληθεί από τη χρήση μεγάλων ποσοτήτων καλιούχων λιπασμάτων. Γι' αυτό, όπως προαναφέρθηκε, όταν γίνεται χρήση μεγάλων ποσοτήτων καλιούχων λιπασμάτων αυτά να δίνονται σε 2-3 δόσεις και σε μηνιαία βάση. Η επίδραση της έλλειψης μαγνησίου στην παραγωγικότητα των πρέμνων και στη συντηρησιμότητα των καρπών παρουσιάζεται στον πίνακα 9.

Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας του στοιχείου γίνεται είτε από εδάφους, είτε με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Αρκεί ένας διαφυλλικός ψεκασμός αμέσως μετά την συγκομιδή των καρπών με νιτρικό μαγνήσιο σε συγκέντρωση 0,15%. Στο Ν. Ημαθίας, σε 48 ακτινιδεώνες που μελετήθηκε η θρεπτική κατάσταση, σε κανέναν δεν βρέθηκε ανεπάρκεια μαγνησίου.

Ασβέστιο (Ca)

Το ασβέστιο είναι το στοιχείο που με την υψηλή περιεκτικότητά του στο έδαφος δημιουργεί χλωρώσεις σιδήρου οι οποίες αποτελούν το πλέον σύνηθες φαινόμενο τροφопενίας. Από την άλλη πλευρά όμως είναι το τρίτο μετά το κάλιο στοιχείο που προσλαμβάνουν από το έδαφος τα φυτά της ακτινιδιάς.

Η αντοχή ωστόσο των φυτών της ακτινιδιάς είναι μεγάλη, ακόμη και σε πολύ χαμηλά επίπεδα ασβεστίου. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και με τους καρπούς. Το ασβέστιο είναι το κυριότερο στοιχείο συντηρησιμότητας των καρπών. Καρποί με χαμηλό επίπεδο ασβεστίου δεν συντηρούνται καλά, μαλακώνουν και υποβαθμίζονται γρήγορα, ενώ είναι και ευπαθείς στις διάφορες μυκητολογικές προσβολές.

Μεταξύ της βλάστησης και των καρπών υπάρχει ισχυρός ανταγωνισμός στην πρόσληψη του ασβεστίου. Όταν η βλάστηση είναι ισχυρή και πλούσια και η καρποφορία μικρή, τότε το ασβέστιο οδεύει προς τα φύλλα και τους βλαστούς, ενώ αν η καρποφορία είναι μεγάλη και η βλάστηση περιορισμένη, το ασβέστιο οδεύει στους καρπούς. Η ισορροπία μεταξύ βλάστησης και καρποφορίας συντελεί και στην ισόρροπη κατανομή του στοιχείου μεταξύ βλαστών και καρπών.

Αυστηρά χειμερινά κλαδέματα που ωθούν σε ισχυρή βλάστηση, στερούν τους καρπούς από το στοιχείο. Αντίθετα, θερινά κλαδέματα που περιορίζουν και σταματούν τη βλάστηση, ωθούν το ασβέστιο στους καρπούς. Ισχυρή αζωτούχος λίπανση αυξάνει τα βλάστηση και μειώνει την περιεκτικότητα ασβεστίου των καρπών. Το κάλιο και το μαγνήσιο δρουν επίσης ανταγωνιστικά στο ασβέστιο και γι' αυτό ισχυρή λίπανση με κάλιο ή μαγνήσιο επηρεάζει δυσμενώς τη συντηρησιμότητα των καρπών. Για το λόγο αυτό όπως προαναφέρθηκε, ισχυρές λιπάνσεις με κάλιο πρέπει να γίνονται σε περισσότερες της μιας δόσεις.

Το ασβέστιο προσλαμβάνεται κυρίως από το έδαφος, είτε από τα υπάρχοντα αποθέματά του είτε από αυτό που ενσωματώνεται με τα λιπάσματα και κυρίως με τα απλά φωσφορικά του τύπου 0-20-0, της ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας και της νιτρικής ασβέστου. Μικρές ποσότητες, της τάξεως του 15-20% μπορούμε να δώσουμε με ψεκασμούς των φύλλων και καρπών με ασβεστούχα σκευάσματα και κυρίως με το χλωριούχο ασβέστιο σε μια συγκέντρωση 0,3-0,5% ανάλογα με την εποχή της εφαρμογής. Με το σκεύασμα δίνεται και μια ποσότητα χλωρίου. Ψεκασμοί με χλωριούχο ασβέστιο ίσως θα μπορούσαν να περιορίσουν το πρόβλημα της Alternaria το οποίο τα τελευταία χρόνια εκδηλώνεται συχνά σε φυτείες ακτινιδιάς. Το χλώριο δρα κατά των μυκήτων και το ασβέστιο ισχυροποιεί την άμυνα των φυτών.

Στο Ν. Ημαθίας όπου μελετήθηκε η θρεπτική κατάσταση 48 ακτινιδιώνων, βρέθηκε ότι σε ποσοστό 70% υπήρχε χαμηλό επίπεδο ασβεστίου στα φύλλα. Χορήγηση ασβεστούχων υλικών στο έδαφος γίνεται μόνο όταν το pH είναι χαμηλό, κάτω του 5,5.

Μαγγάνιο (Mn)

Αν και στη βιβλιογραφία δεν δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στο στοιχείο μαγγάνιο, εντούτοις σε έρευνα στο Ν. Ημαθίας, βρέθηκε ότι ποσοστό 25% των οπωρώνων που εξετάστηκαν είχε χαμηλό επίπεδο μαγγανίου.

Η ανεπάρκεια του μαγγανίου εκδηλώνεται περισσότερο σε αλκαλικά εδάφη (pH υψηλό) και σε χαλικώδη, ενώ σε όξινα εδάφη συνήθως δεν παρατηρείται ανεπάρκεια, αντίθετα μπορεί να παρατηρηθεί τοξικότητα. Χαμηλό επίπεδο μαγγανίου παρατηρήθηκε σε φύλλα κίτρινα από ανεπάρκεια σιδήρου. Ενώ τα πράσινα φύλλα είχαν 103ppm τα εντελώς κίτρινα είχαν μόνο 49 ppm. Για το λόγο αυτό όταν γίνεται δειγματοληψία φύλλων για ανάλυση πρέπει να αποφεύγονται τα κίτρινα φύλλα.

Επίσης όταν γίνεται χρήση οργανικού (χηλικού) σιδήρου, πάλι το επίπεδο του μαγγανίου στα φύλλα πέφτει. Σε πειράματα που έγιναν στη ροδακινιά έδειξαν ότι στα δένδρα που δεν χρησιμοποιήθηκε οργανικός σίδηρος, το μαγγάνιο ήταν 54,9 ppm ενώ σε δένδρα που χρησιμοποιήθηκαν 150γρ/δένδρο, το μαγγάνιο έπεσε στα 20,3 ppm. Έτσι είναι δυνατό να δημιουργηθεί τροφοπενία μαγγανίου.

Η επίδραση της έλλειψης μαγγανίου στην παραγωγικότητα των πρέμων και στη συντηρησιμότητα των καρπών παρουσιάζεται στον πίνακα 9. Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας μαγγανίου μπορεί να γίνει με διαφυλλικούς ψεκασμούς με θειικό μαγγάνιο 0,3% εξουδετερωμένο με ασβέστη. Επίσης, μπορεί να γίνει με χειμερινό ψεκασμό με σκέτο θειικό μαγγάνιο 2% πριν αρχίσουν τα κλαδεύματα. Οργανικές-χηλικές μορφές Μπ φαίνεται ότι έχουν αποτέλεσμα όταν εφαρμόζονται πολύ νωρίς, αμέσως μετά την άνθηση.

Βόριο (B)

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ν. Ημαθίας, βρέθηκε ότι μόνο ένα ποσοστό 10% των περιπτώσεων που εξετάστηκαν είχαν χαμηλό επίπεδο βορίου.

Γενικά, ανεπάρκεια βορίου παρατηρείται περισσότερο στα όξινα εδάφη, στα ελαφρά από πλευράς μηχανικής σύστασης και στα φτωχά σε οργανική ουσία. Επίσης, όπως και στο μαγγάνιο, το επίπεδο του βορίου μπορεί να πέσει ύστερα από χρήση οργανικού (χηλικού) σιδήρου. Κατά τη χρήση των βοριούχων σκευασμάτων χρειάζεται προσοχή γιατί ανάμεσα στην επάρκεια και την τοξικότητα υπάρχει μικρή απόσταση. Για την αντιμετώπιση της ανεπάρκειας βορίου, πρέπει να γίνεται χρήση βοριούχων σκευασμάτων τόσο στο έδαφος όσο και με διαφυλλικούς ψεκασμούς. Στο έδαφος χρησιμοποιείται ο βόρακας. Η επίδραση της έλλειψης βορίου στην παραγωγικότητα των πρέμων και στη συντηρησιμότητα των καρπών παρουσιάζεται στον πίνακα 9.

Για τους ψεκασμούς το πλέον κατάλληλο σκεύασμα είναι αυτό με την ονομασία Solubor. Η ποσότητα στο έδαφος που δίνεται υπό μορφή βόρακα πρέπει να είναι μικρή γιατί υπάρχει πάντα ο κίνδυνος, εκτός των άλλων, να επιδράσει και στους καρπούς (μαλάκωμα). Οι διαφυλλικοί ψεκασμοί μπορούν να γίνουν σε όλη τη βλαστική περίοδο. Ο φθινοπωρινός όμως ψεκασμός, μετά τη συγκομιδή με δόση 0,3% με βόρακα είναι ο πιο ασφαλής αλλά και πιο αποτελεσματικός και οικονομικός.

Μια τροφοπενία βορίου πολλές φορές δεν διορθώνεται πλήρως από τον πρώτο χρόνο. Υπάρχουν περιπτώσεις που χρειάστηκαν τρία χρόνια. Εκτός από την τροφοπενία, δεν είναι ασύνηθες και το φαινόμενο της τοξικότητας. Τοξικότητα προκαλείται συνήθως από χρήση νερών άρδευσης που περιέχουν υψηλή συγκέντρωση βορίου. Αλλά και από κακή χρήση βοριούχων σκευασμάτων υπήρξαν πολλές φορές τοξικά φαινόμενα, δεδομένου ότι η ακτινιδιά παρουσιάζει ευπάθεια στην τοξικότητα. Πολλές φορές τα συμπτώματα της τοξικότητας βορίου στα φύλλα προσομοιάζουν με εκείνα της ανεπάρκειας μαγνησίου.

Η αντιμετώπιση της τοξικότητας βορίου επιτυγχάνεται κυρίως με τη χρήση χλωριούχου ασβεστίου στο έδαφος. Στην πράξη χρησιμοποιήθηκε και η νιτρική άσβεστος στο έδαφος με αποτελέσματα που οι παραγωγοί τα έκριναν ικανοποιητικά. Ακόμη, αναφέρεται σαν αντίδοτο και το μαγνήσιο το οποίο εισέρχεται στο μηχανισμό μεταβολισμού του βορίου και το καθιστά ακίνδυνο. Ακόμη, υψηλά επίπεδα αζώτου αμβλύνουν τα συμπτώματα της τοξικότητας. Σε περιπτώσεις τοξικότητας, η άρδευση των χωραφιών με μεγάλες ποσότητες καλής ποιότητας νερού συντελεί σε μείωση της περιεκτικότητας του εδάφους σε βόριο. Σε περιπτώσεις έντονης τοξικότητας θα ήταν δυνατό για αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της να γίνει συνδυασμός χρήσης από εδάφους ενός από τα προαναφερθέντα ασβεστούχα σκευάσματα και από φυλλώματος ενός μαγνησιούχου σκευάσματος, κατά προτίμηση νιτρικού μαγνησίου 0,5%.

Σίδηρος (Fe)

Η ανεπάρκεια του σιδήρου (χλώρωση – κιτρίνισμα) είναι η πιο ορατή τροφοπενία. Το φαινόμενο είναι πιο έντονο σε εδάφη με μεγάλη περιεκτικότητα ασβεστίου και ως εκ τούτου με υψηλό pH. Αλλά και σε εδάφη με χαμηλό pH μπορεί να εκδηλωθεί χλώρωση από διάφορες καλλιεργητικές επεμβάσεις, όπως η χρήση μεγάλων ποσοτήτων φωσφόρου, οι πρώιμες αρδεύσεις με πολύ νερό σε εδάφη βαριάς μηχανικής σύστασης, η χρήση μεγάλων ποσοτήτων νιτρικών λιπασμάτων, ιδιαίτερα μετά την άνθηση, η χρήση κοπριάς όχι καλά χουμοποιημένης και η έντονη κατεργασία του εδάφους.

Η ανάλυση των φύλλων ακτινιδιάς πολλές φορές δεν αποτελεί αξιόπιστη μέθοδο για τη διάγνωση των αναγκών της ακτινιδιάς σε σίδηρο. Ο λόγος της συγκέντρωσης σιδήρου των μίσχων των φύλλων προς τη συγκέντρωση σιδήρου των νεύρων φαίνεται ότι αποτελεί την πλέον αξιόπιστη μέθοδο προσδιορισμού των αναγκών της ακτινιδιάς σε σίδηρο.

Η αντιμετώπιση της χλώρωσης γίνεται στην πράξη με τη χρήση οργανικών (χηλικών) ενώσεων σιδήρου και κυρίως του τύπου FeEDDHA. Η ποσότητα οργανικού σιδήρου εξαρτάται από το μέγεθος των πρέμων και από το βαθμό χλώρωσης, μπορεί να φτάσει και τα 50gr/πρέμνο. Η ανάμειξη δυο ή περισσότερων ενώσεων σιδήρου δίνει καλύτερα αποτελέσματα από ότι η χρήση καθενός χωριστά. Παράδειγμα FeEDTA και FeEDDHA ή FeEDTA και FeSO₄ ή FeEDDHA FeSO₄. Η ερμηνεία που δίνεται σ' αυτόν τον συνεργισμό είναι ότι επιμηκύνεται η διάρκεια δράσης τους, καθώς ο ένας παράγοντας «δανείζει» σίδηρο στον άλλον και έτσι ανακυκλώνεται η δράση του.

Η εφαρμογή του, πάντοτε με νερό, κατά προτίμηση με ειδικούς εγχυτήρες, πρέπει να γίνεται περίπου με την έναρξη της βλάστησης πριν από την άνθηση. Πάντοτε θα λαμβάνεται υπόψη ότι η χρήση οργανικού σιδήρου συνεπάγεται την μείωση της συγκέντρωσης μαγγανίου στα φύλλα. Η χρήση όξινων φερτών υλικών, όπως τα στέμφυλα (βρασμένα τσίπουρα) αλλά και διάφορα φυτοχώματα από αποξηρανοθείσες λίμνες μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στην αντιμετώπιση της χλώρωσης όταν γίνεται χρήση επί σειρά ετών. Η κάλυψη του εδάφους με φερτές ύλες γύρω από τον κορμό των πρέμων, μπορεί να συμβάλει επιπλέον και στην καλύτερη πρόσληψη του καλίου. Η κάλυψη με φερτές ύλες μπορεί ακόμα να διπλασιάσει το επίπεδο του καλίου στα φύλλα.

Η εμπειρία που υπάρχει μέχρι τώρα από την εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών για την αντιμετώπιση της χλώρωσης δεν είναι ενθαρρυντική. Δυο Ιταλοί επιστήμονες παρασκεύασαν δυο σκευάσματα τα οποία όπως αναφέρεται δίνουν πολύ καλά αποτελέσματα με ψεκασμούς. Τα σκευάσματα αυτά έχουν τις ονομασίες Carbomin iron με 12% σίδηρο και Carbomin blend με 3,9% σίδηρο και 4,3% μαγγάνιο. Δεν δοκιμάστηκαν όμως στη χώρα μας.

Ψευδάργυρος (Zn)

Από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Ν. Ημαθίας διαπιστώθηκε ότι μόνο σε ένα ποσοστό 10% υπήρχε χαμηλό επίπεδο ψευδαργύρου. Έτσι, ενώ το πρόβλημα του ψευδαργύρου στα άλλα είδη δέντρων είναι οξύ, στην ακτινιδιά δεν είναι τόσο σοβαρό.

Η αντιμετώπιση της ανεπάρκειας ψευδαργύρου γίνεται κυρίως με ψεκασμούς. Στο έδαφος εφαρμογή, κυρίως θεικού ψευδαργύρου, μπορεί να γίνει μόνο σε εδάφη όξινα και ελαφράς μηχανικής σύστασης.

Ψεκασμοί μπορούν να γίνουν κατά τη χειμερινή περίοδο, πριν από τα κλαδεύματα με σκέτο θεικό ψευδάργυρο 2-2,5% ή την άνοιξη μετά την απόκτηση αρκετού φυλλώματος με οργανικό ψευδάργυρο ή θεικό ψευδάργυρο εξουδετερωμένο με ασβέστη.

Χλώριο (Cl)

Το χλώριο αν και εντάσσεται στα μικροθρεπτικά στοιχεία, ωστόσο από την ακτινιδιά χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες όπως φαίνεται στο σχετικό πίνακα. Το χλώριο εκτός από θρεπτικό στοιχείο, δρα και κατά πολλών ασθενειών επιβραδύνοντας την ανάπτυξή τους. Η επίδραση του χλωρίου πάνω στις διάφορες ασθένειες αποδίδεται είτε στην καταστροφή του παθογόνου, είτε στην αύξηση της αντοχής των φυτών. Θα μπορούσε κανείς να υποθέσει ότι η μεγάλη αντοχή της ακτινιδιάς στις μυκητολογικές και βακτηριακές προσβολές, οφείλεται στην υψηλή περιεκτικότητά της σε χλώριο.

Πρόβλημα, όμως αποτελεί ο τρόπος χορήγησής του στα φυτά. Η χρήση του χλωριούχου καλίου, η οποία είναι πολλαπλώς αποτελεσματική, μπορεί να γίνει μόνο κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις, όπως το επίπεδο του στοιχείου στο έδαφος να είναι κάτω από 150 ppm και το έδαφος να μην είναι φτωχό σε άζωτο. Ένας δεύτερος τρόπος, ίσως όχι πολύ αποτελεσματικός, αλλά με ελάχιστους κινδύνους όταν χρησιμοποιούνται χαμηλές συγκεντρώσεις, είναι η εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών με χλωριούχο ασβέστιο σ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου. Με τους ψεκασμούς αυτούς δίνεται συγχρόνως και το άλλο απαραίτητο στοιχείο, το ασβέστιο. Μετά τη συγκομιδή των καρπών, εφόσον υπάρχει φύλλωμα κατάλληλο, οι ψεκασμοί μπορούν να γίνουν και με υψηλότερες συγκεντρώσεις (0,7%).

Η περιεκτικότητα του εδάφους σε χλώριο, εκπεφρασμένη σε γραμμάρια ανά χιλιόγραμμο εδάφους πρέπει να είναι 2-6γρ. ενώ στα φύλλα 8,20 γρ. ανά χιλιόγραμμο ξηράς ουσίας.

Θείον (S)

Το στοιχείο «θείον», όπως και το χλώριο, ελάχιστα μελετήθηκε. Ανεπάρκειες του στοιχείου με βάση συμπτώματα στα φύλλα δεν αναφέρονται γιατί δύσκολα μπορούν να διακριθούν από αυτά του αζώτου. Πιστεύεται γενικά ότι προβλήματα με το θείον δεν υπάρχουν γιατί οι πηγές από τις οποίες το παίρνουν είναι πολλές.

Προσλαμβάνεται από το έδαφος, από πολλά λιπάσματα και κυρίως από την θειική αμμώνια και το θειικό κάλιο, από φάρμακα μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα που ψεκάζονται και τέλος από την ατμόσφαιρα όπου σε πολλές περιοχές αφθονεί, λόγω της καύσης των πετρελαιοειδών αλλά και άλλων υλικών. Το θείο είναι το μόνο στοιχείο το οποίο προσλαμβάνεται και από την ατμόσφαιρα μέσω του φυλλώματος. Ωστόσο, η χρήση θείου στο έδαφος συνήθως αποβαίνει ευεργετική, γιατί εκτός των άλλων κατεβάζει και το pH του εδάφους.

Πίνακας 9. Επίδραση διαφόρων ελλείψεων θρεπτικών στοιχείων στην παραγωγικότητα των πρέμνων και στη συντηρησιμότητα των καρπών.

Θρεπτικό στοιχείο	Συγκέντρωση στα φύλλα	Αριθμός καρπών ανά πρέμνο	Βάρος καρπού (γραμ.)	Παραγωγικότητα (κιά/ πρέμνο)	Διαλυτά στερεά (%)*	Συνεκτικότητα σάρκας (κιά)*
Κάλιο	2% ξ. β.	423	122	52	13	4
	0,6% ξ.β	148	92	14	14	4
Μαγνήσιο	0,33% ξ.β	660	106	69	13	5
	0,10 ξ.β	43	103	5	13	6
Μαγγάνιο	38μg/g ξ.β	373	95	36	14	5
	10 μg/g ξ.β	40	101	4	15	5
Βόριο	55 μg/g ξ.β	450	121	54	13	5
	250 μg/g ξ.β	201	124	25	13	2

*μετά από συντήρηση 10 εβδομάδων στους 0,5° C. (Πηγή: Smith, Asher & Clark 1997)

3.2.3. Άρδευση

Οι ακτινιδιές χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού για να καλυφθούν οι ανάγκες της διαπνοής της κόμης (Judd, McAneney & Trought, 1986) και της εξάτμισης του νερού από την επιφάνεια του εδάφους του ακτινιδιώνα. Η ποσότητα του νερού, που ικανοποιεί τις ανάγκες αυτές της διαπνοής και της εξάτμισης μαζί, αναφέρεται ως εξατμισοδιαπνοή και καλύπτεται από τη βροχόπτωση και την άρδευση. Η συμπλήρωση της εδαφικής υγρασίας του ακτινιδιώνα με άρδευση είναι τεχνική μεγάλης οικονομικής σημασίας και αυξάνει σημαντικά την παραγωγή. Πιο εντυπωσιακά είναι τα αποτελέσματά της σε ξηρικές

περιοχές. Στις περιοχές αυτές, η φυσική υγρασία που βρίσκουν τα φυτά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι μόνο όση συγκρατεί το ριζόστρωμα από τις βροχές του χειμώνα και αυτή δεν επαρκεί να καλύψει τις ανάγκες της εξατμισοδιαπνοής.

Οι βροχοπτώσεις στη χώρα μας έχουν άνιση κατανομή και επειδή είναι συγκεντρωμένες στο φθινόπωρο – χειμώνα – άνοιξη δε μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες του φυτού στο υπόλοιπο χωρίς βροχοπτώσεις διάστημα του έτους, δηλαδή κατά τη θερινή περίοδο, οπότε και οι ανάγκες σε νερό των φυτών είναι αυξημένες. Αυτή την περίοδο παρατηρείται μεγάλη εξάτμιση του εδαφικού νερού και το φαινόμενο της διαπνοής των φυτών είναι εξίσου έντονο.

Οι ανάγκες σε νερό της ακτινιδιάς εξαρτώνται κυρίως από τις διαβαθμίσεις του κλίματος. Σε δροσερές περιοχές οι ανάγκες είναι πιο περιορισμένες και δεν ξεπερνούν συνήθως τα 400-500 m³ το στρέμμα ενώ σε θερμές περιοχές, που οι ακτινιδιές χρησιμοποιούν μεγαλύτερες ποσότητες νερού, οι ανάγκες φθάνουν γύρω στα 1000 m³ το στρέμμα. Επίσης, αν και η ακτινιδιά απαιτεί συνεχή άρδευση κατά την αρδευτική περίοδο, οι ανάγκες της σε νερό είναι μεγαλύτερες την εποχή της καρπόδεσης και της αύξησης του μεγέθους των καρπών. Σε περιοχές με βροχοπτώσεις 25-30 mm βροχής την εβδομάδα κατανεμημένες κανονικά στη διάρκεια του έτους (τέτοιες δεν υπάρχουν στη χώρα μας) είναι δυνατό η καλλιέργεια της ακτινιδιάς να αποδώσει χωρίς αρδεύσεις.

Τα νέα φυτά ακτινιδιάς είναι πολύ ευπαθή στην έλλειψη νερού. Προσωρινή έλλειψη του νερού φέρνει μια υποβάθμιση της λειτουργίας όλων των οργάνων και επηρεάζει βλαπτικά ειδικότερα το φαινόμενο της φωτοσύνθεσης, με δυσάρεστα αποτελέσματα στην παραγωγή του φυτού και την ποιότητα των καρπών. Εξάλλου, η έλλειψη εδαφικής υγρασίας επιδρά δυσμενώς στην πρόσληψη των θρεπτικών στοιχείων από τις ρίζες των φυτών και έτσι δε γίνεται δυνατή η αξιοποίηση των λιπασμάτων.

Πρέπει να διευκρινισθεί ότι δεν είναι ορθή η άποψη πως η άρδευση μπορεί να φέρει αρνητικά αποτελέσματα στη διατηρησιμότητα των καρπών. Με κανονικές αρδεύσεις που καλύπτουν τις πραγματικές ανάγκες της καλλιέργειας σε νερό δεν εμφανίζονται προβλήματα. Αυτά εμφανίζονται όταν οι αρδεύσεις γίνονται με εντατικό ρυθμό χωρίς λόγο και προπαντός όταν πλησιάζει η περίοδος της συγκομιδής. Το πόσο συχνές πρέπει να είναι οι αρδεύσεις, αυτό εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες, την υδατοχωρητικότητα του εδάφους και τη χορηγούμενη ποσότητα νερού κατά άρδευση. Πάντως, αντικειμενική μέτρηση της εδαφικής υγρασίας δίνουν τα υγρασιόμετρα εδάφους, καθώς και άλλες μέθοδοι.

Η ακτινιδιά μπορεί να είναι απαιτητική σε νερό, αλλά η υπεράρδευση και η περίσσεια υγρασίας στο έδαφος δημιουργούν σοβαρά προβλήματα. Το πολύ νερό που συγκεντρώνεται στο ριζόστρωμα, εξαιτίας συχνών βροχών, κακής στράγγισης ή υπερβολικής άρδευσης, έχει δυσάρεστες συνέπειες στο ριζικό σύστημα της ακτινιδιάς. Με τέτοιες καταστάσεις, δημιουργείται ασφυκτικό περιβάλλον και οι ρίζες υποφέρουν από έλλειψη οξυγόνου. Επιπλέον, δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για την εγκατάσταση παθογόνων μυκήτων (*Phytophthora spp.*), που προσβάλλουν το λαιμό και το ριζικό σύστημα του φυτού. Η ακτινιδιά απαιτεί νερό καλής ποιότητας, απαλλαγμένο από άλατα.

Εκλογή Μεθόδου Άρδευσης

Μια άρδευση πετυχαίνει το σκοπό της, όταν το νερό βρέχει ομοιόμορφα το έδαφος στη μεγαλύτερη μάζα του γύρω από το ριζικό σύστημα και χωρίς να εισχωρεί βαθύτερα από το ριζόστρωμα και σπαταλάται.

Για να επιλεγεί η πιο κατάλληλη μέθοδος άρδευσης πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία και, βέβαια, οι υφιστάμενες οικονομικές δυνατότητες:

- a) Μέγεθος και σχήμα του οπωρώνα
- b) Κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του αρδευτικού συστήματος
- c) Το ανάγλυφο του εδάφους (τοπογραφία)
- d) Μηχανική σύσταση του εδάφους (ελαφρύ, μέσο, βαρύ).
- e) Πηγή αρδευτικού νερού και διαθέσιμη παροχή
- f) Ποιότητα του νερού (επιβάρυνση αλάτων)
- g) Κλιματικές συνθήκες

Μέθοδοι Άρδευσης

Οι μέθοδοι άρδευσης κατατάσσονται στις παρακάτω 4 κατηγορίες, από τις οποίες στην καλλιέργεια ακτινιδιάς άλλες έχουν ευρύτερη και άλλες περιορισμένη εφαρμογή:

- a) Επιφανειακή άρδευση ή άρδευση με ελεύθερη ροή
- b) Άρδευση με καταιονισμό ή τεχνητή βροχή
- c) Άρδευση με σταλακτίτες, μικροεκτοξευτές ή συνδυασμό αυτών.
- d) Υπόγεια άρδευση με πορώδεις σωλήνες από πλαστική ύλη ή άργιλο.

Ακολούθως, περιγράφονται οι χρησιμοποιούμενες για την άρδευση της ακτινιδιάς μέθοδοι και απ' αυτές εκτενέστερα εκείνες που παρουσιάζουν περισσότερα πλεονεκτήματα και έχουν ευρύτερη εφαρμογή στην πράξη.

Επιφανειακή άρδευση

Η επιφανειακή άρδευση εφαρμόζεται σε λωρίδες, σε λεκάνες ή με αυλάκια. Και στις τρεις περιπτώσεις απαιτείται κατάλληλη διεύθετηση της επιφάνειας του εδάφους. Ανάλογα δε με την περίπτωση, ο οπωρώνας χωρίζεται σε λωρίδες, διαμορφώνεται σε λεκάνες ή κατασκευάζονται σ' αυτόν δυο παράλληλα αυλάκια από τη μια και την άλλη πλευρά καθεμιάς σειράς φυτών. Και στις τρεις περιπτώσεις το νερό παροχετεύεται στο υψηλότερο άκρο του ακτινιδώνα και κινείται μονοδιάστατα προς το χαμηλότερο. Τα απαιτούμενα αναχώματα κατασκευάζονται με επιμέλεια. Η κατά μήκος κλίση των λωρίδων και των αυλακιών δεν πρέπει να ξεπερνά το 2%, ώστε να υπάρχει χρόνος να διηθείται το νερό στο έδαφος και να μη δημιουργείται διάβρωση από παράσυρση του χώματος. Με την κατάκλιση, αν το έδαφος δεν έχει ισοπεδωθεί προηγουμένως, οι ακτινιδιές δεν αρδεύονται εξίσου ικανοποιητικά.

Η επιφανειακή άρδευση βρίσκει περιορισμένη μόνο εφαρμογή στην καλλιέργεια της ακτινιδιάς στη χώρα μας γιατί απαιτεί προσοχή μεγάλης ποσότητας νερού, πολύπλοκο σύστημα διανομής τούτου και εντατική απασχόληση προσωπικού.

Άρδευση με καταιονισμό (τεχνητή βροχή)

Ένα πλήρες σύστημα καταιονισμού αποτελείται από το δίκτυο εφαρμογής, το δίκτυο μεταφοράς και το αντλητικό συγκρότημα. Προορισμός του δικτύου εφαρμογής είναι η κατά το δυνατό ομοιόμορφη κατανομή του νερού στο χωράφι με τη βοήθεια των καταιονιστήρων. Οι καταιονιστήρες στέλνουν το νερό στον αέρα με τη μορφή σταγόνων δια μέσου των ακροφυσίων, με τα οποία και ρυθμίζεται η ποσότητα παροχής, η κατανομή, η διάμετρος και το μέγεθος των σταγόνων.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι καταιονιστήρων. Σήμερα έχουν επικρατήσει οι λεγόμενοι καταιονιστήρες περιστροφικού τύπου και ιδιαίτερα αυτοί που είναι βραδείας περιστροφής. Αυτοί κατασκευάζονται σε πολλά μεγέθη και είδη και λειτουργούν κάτω από ένα εύρος πιέσεων, που αρχίζει από 1,5-2,0 atm και φτάνει μέχρις τα 7 atm. Οι καταιονιστήρες τοποθετούνται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους και σε ύψος που διαμορφώνεται ανάλογα με το ύψος των φυτών της καλλιέργειας με τη βοήθεια σωλήνων ανύψωσης. Το μήκος των σωλήνων αυτών ποικίλει κατά περίπτωση από 0,1-2,5 m.

Προορισμός του δικτύου μεταφοράς είναι να μεταφέρει το νερό που χρειάζεται με την απαιτούμενη πίεση από την αντλία στα σημεία υδροληψίας των αγωγών μεταφοράς. Οι αγωγοί μεταφοράς είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα, αλουμίνιο ή PVC. Η παροχή που

χρειάζεται όλο το δίκτυο και η ανάλογη πίεση, εξασφαλίζονται από το αντλητικό συγκρότημα.

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται είναι, ανάλογα με την περίπτωση, φυγοκεντρικές ή βαθέων φρεάτων (πομόνες) και εξασφαλίζουν την κίνησή τους με κινητήρες εσωτερικής καύσης ή ηλεκτροκινητήρες. Η μέθοδος άρδευσης αυτή, σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους έχει περισσότερη ομοιομορφία του αρδευτικού νερού στην επιφάνεια του εδάφους, εφόσον φυσικά η κατανομή δεν εμποδίζεται από τον αέρα. Η τεχνητή βροχή μπορεί να υποβοηθήσει ευνοϊκά στη μεταβολή του μικροκλίματος του ακτινιδιόνα προπαντός στη θερινή περίοδο, όταν επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες.

Οι αρδεύσεις αυτού του τύπου δεν προϋποθέτουν ειδικές διευθετήσεις της επιφάνειας του εδάφους και μπορούν να λειτουργήσουν με σχετικό αυτοματισμό. Προσέτι, αυτές προσφέρονται και για εφαρμογή αντιπαγετικής προστασίας.

Άρδευση σε σταγόνες με σταλακτήρες, μικροεκτοξευτήρες ή συνδυασμό αυτών των δύο μέσων

Το σύστημα άρδευσης σε σταγόνες περιλαμβάνει τα παρακάτω τρία μέρη.

1. Κεφαλή
2. Σωλήνες μεταφοράς
3. Σωλήνες διανομής με τους σταλακτήρες ή μικροεκτοξευτήρες.

Η κεφαλή αποτελείται από την αντλία, το φίλτρο, το ρυθμιστή παροχής και πίεσης, τον υδρομετρητή, μια συσκευή για τη διάλυση του λιπάσματος και διάφορα άλλα όργανα αυτοματισμού. Οι σωλήνες μεταφοράς είναι διαφόρων διαμετρημάτων από PVC ή πολυαιθυλένιο, αναλόγως των αποστάσεων, των παροχών, των κλίσεων του εδάφους κλπ.

Τέλος οι σωλήνες διανομής με τους σταλακτήρες ή μικροεκτοξευτήρες είναι συνήθως από πολυαιθυλένιο και μικρού διαμετρήματος (16-20mm), στους οποίους προσαρμόζονται τα όργανα αυτά. Το νερό περνά από τους πλαστικούς σωλήνες και εκρέει από τους σταλακτήρες σταγόνα-σταγόνα ή από τους μικροεκτοξευτήρες, εκτοξευόμενο σε μικρή απόσταση. Συνιστάται οι σταλακτήρες και οι μικροεκτοξευτήρες να τοποθετούνται σε καθορισμένες θέσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η διαβροχή του κορμού που ευνοεί την προσβολή και την ανάπτυξη των μυκητολογικών ασθενειών.

Άρδευση με σταλακτήρες (στάγγην άρδευση)

Η άρδευση με σταλακτήρες ή στάγδην άρδευση είναι ένα σύστημα που προμηθεύει φιλτραρισμένο νερό κατευθείαν στις ρίζες των φυτών μ' ένα καθορισμένο ρυθμό στάλαξης. Είναι δυνατό διαμέσου του συστήματος να διοχετεύεται μαζί με το νερό και λίπασμα ή διάφορα εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα ή μυκητοκτόνα εδάφους σε διάλυση. Ακόμη, υπάρχει δυνατότητα να ρυθμίζεται έτσι ώστε να παροχετεύεται νερό σε ορισμένη ποσότητα και σε ορισμένο χρονικό διάστημα. Με την προσθήκη καταλλήλων οργάνων, ρυθμίζεται αυτόματα η έναρξη, η διάρκεια και η λήξη της άρδευσης χωρίς την παρουσία του ανθρώπου.

Οι σταλακτήρες είναι διαφόρων τύπων, παροχής 2-12lit την ώρα με πίεση λειτουργίας 1,2-1,4atm και ακτίνα επιφανειακής διύγρανσης του εδάφους που κυμαίνεται από 25cm, στα πολύ ελαφρά εδάφη, μέχρι το 1,0m στα πολύ βαριά.

Με τη μέθοδο αυτή αρδεύεται μέρος μόνο του εδάφους, που δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 30% του εκμεταλλευόμενου εδαφικού όγκου κάθε σειράς φυτών. Αν και στο σύνολό της, η μέθοδος φαίνεται να προσαρμόζεται σε ικανοποιητικό βαθμό για την κάλυψη των αναγκών της ακτινιδιάς σε νερό, έχει εντούτοις μειονεκτήματα παράλληλα με τα πλεονεκτήματά της.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου που αποτέλεσαν τους βασικούς παράγοντες διάδοσής της συνοψίζονται στα εξής:

1. Οικονομία νερού
2. Οικονομία εργατικών
3. Ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης και απόδοσης των φυτών
4. Ευκολία κυκλοφορίας μέσα στον αγρό
5. Αξιοποίηση μικρών παροχών και χρησιμοποίηση χαμηλών πιέσεων
6. Άρδευση επικλινών και ανωμάτων επιφανειακά εδαφών
7. Δυνατότητα αξιοποίησης υφάλμυρων νερών
8. Ανεξαρτοποίηση της άρδευσης από τον άνεμο
9. Δυνατότητα χορήγησης συγχρόνως νερού και λιπάσματος ή νερού και γεωργικών φαρμάκων στο έδαφος
10. Σημαντική μείωση των απωλειών του νερού που προέρχονται από βαθειά διήθηση, επιφανειακή απορροή και εξάτμιση.
11. Παρεμπόδιση ανάπτυξης ζιζανίων, επειδή δεν ποτίζεται όλη η εδαφική επιφάνεια.
12. Βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας των μηχανημάτων, διευκόλυνση της καλλιέργειας του εδάφους, διευκόλυνση της εκτέλεσης ψεκασμών και της συγκομιδής, ακόμη και κατά την ώρα της άρδευσης.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου συνοψίζονται στα εξής:

1. Υψηλό κόστος αρχικής εγκατάστασης
2. Δυσκολίες από εμφράξεις σταλακτήρων
3. Σοβαρός κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος. Στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης νερού που εμπεριέχει άλατα ή και διαλυμάτων με υψηλές συγκεντρώσεις αλάτων, δημιουργείται πάντοτε αυξημένη συγκέντρωση απ' αυτά περιμετρικά, στα όρια μεταξύ της υγρής και ξερής φάσης του εδάφους. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με τους παρακάτω τρόπους:
 - a) δίδεται σε κάθε άρδευση μεγαλύτερη ποσότητα νερού από όση χρειάζεται το φυτό, με σκοπό την έκπλυση των αλάτων,
 - b) στο τέλος κάθε αρδευτικής περιόδου ή της καλλιέργειας πραγματοποιείται μια υπεράρδευση, μα αυλάκια ή λωρίδες, έτσι ώστε τα άλατα που συγκεντρώθηκαν κατά την αρδευτική περίοδο να εκπλυθούν στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους (κάτω από το ριζόστρωμα των καλλιεργειών.)
4. Αδυναμία προστασίας από τους παγετούς. Δεν υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί το δίκτυο της άρδευσης για την προστασία των καλλιεργειών από τους παγετούς, όπως μπορεί να γίνει με τον καταιονισμό (τεχνητή βροχή).
5. Εμφάνιση τροφωπενιών στα φυτά. Αιτία της ανεπιθύμητης αυτής κατάστασης είναι η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος σε περιορισμένο τμήμα εδάφους, σ' εκείνο δηλαδή που συνεχώς υγραίνεται από τους σταλακτήρες. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο, τα λιπάσματα πρέπει να είναι για πλήρη λίπανση και να εφαρμόζονται μαζί με την άρδευση ή αν δεν συμβαίνει αυτό, να ρίχνονται στην επιφάνεια του εδάφους που υγραίνεται.

Άρδευση με μικροεκτοξευτήρες (σπρέιερς)

Οι μικροεκτοξευτήρες (σπρέιερς) είναι διαφόρων τύπων, παροχής 30-130 lit/ώρα με πίεση λειτουργίας γύρω στις 1,5-2,0 atm και ακτίνα διαβροχής της επιφάνειας του εδάφους 1-2 m συνήθως. Αυτοί τοποθετούνται ανά ένας για κάθε φυτό, σε μικρή απόσταση απ' αυτό, είτε ανά δύο, αριστερά και δεξιά του φυτού και πάνω στη γραμμή άρδευσης. Έτσι, σ' ένα στρέμμα με αριθμό φυτών 40 μπορούν να μπουν 40-80 μικροεκτοξευτήρες. Αυτοί είναι είτε σταθεροί είτε περιστρεφόμενοι (μικροεκτοξευτήρες τύπου ομπρέλας).

Συγκριτικά με τη μέθοδο άρδευσης με σταλακτήρες, η μέθοδος με εκτοξευτήρες υπερέχει διότι:

- a) δημιουργεί υγρό περιβάλλον γύρω από την κόμη του φυτού,
- b) δεν προκαλεί μεγάλη συσσώρευση αλάτων,
- c) απαιτεί λιγότερο χρόνο άρδευσης,
- d) απαιτεί λιγότερα έξοδα λειτουργίας (καύσιμα κλπ),
- e) παρουσιάζει ευκολότερη αντικατάσταση ανταλλακτικών κ.α.

Λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων της, η μέθοδος με μικροεκτοξευτήρες εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα στους ακτινιδιώνες της χώρας μας.

Άρδευση με μικροεκτοξευτήρες σε ορισμένο ύψος από το έδαφος

Το σύστημα αυτό αποτελεί παραλλαγή του συνηθισμένου συστήματος με μικροεκτοξευτήρες που αναφέρθηκε αμέσως προηγουμένως και χρησιμοποιείται ευρύτατα στους ακτινιδιώνες της κεντρικής Ιταλίας διαμορφωμένους σε κρεβατίνες (Casiorro 1986).

Οι σωλήνες μεταφοράς και διανομής του νερού, που χρησιμοποιούνται σ' αυτό, είναι από πολυαιθυλένιο, έχουν διάμετρο 20-75 mm και τοποθετούνται σε ύψος 1,70 m από το έδαφος, κατά μήκος της γραμμής των φυτών. Οι μικροεκτοξευτήρες είναι ποικίλων τύπων και παροχής 60-100 lit/ώρα με πίεση 1,5-2,0 atm. Τοποθετούνται άλλοι στην πάνω πλευρά του σωλήνα διανομής και άλλοι στην κάτω πλευρά αυτού, έτσι ώστε οι πρώτοι να εκτοξεύουν νερό προς τα πάνω, βρέχοντας το φύλλωμα, και οι άλλοι προς τα κάτω, ποτίζοντας το έδαφος. Είναι δε αυτοί σε αριθμό ένας για κάθε φυτό, προσαρμοσμένος σε απόσταση 1 μέτρου από τον κορμό του.

Με την αναφερόμενη μέθοδο άρδευσης επιτυγχάνεται αύξηση της υγρασίας στην περιοχή της ηλιαζόμενης επιφάνειας του φυλλώματος. Αυτό, προκειμένου, για την κρεβατίνα, είναι απαραίτητο γιατί η διαφορά της υγρασίας πάνω και κάτω από την κόμη, ιδίως κατά τις πιο θερμές ώρες της ημέρας, μπορεί να προκαλέσει κλονισμό των φυτών.

Άρδευση με σταλακτήρες και μικροεκτοξευτήρες σε συνδυασμό

Η άρδευση αυτή συγκεντρώνει πλεονεκτήματα της άρδευσης με σταλακτήρες και της άρδευσης με μικροεκτοξευτήρες, καταργώντας κυρίως το σοβαρό μειονέκτημα της πρώτης, δηλαδή της συγκέντρωσης πολλών αλάτων στο έδαφος, και, επίσης, αυξάνοντας τοπικά την υγρασία του ακτινιδιώνα. Επιπλέον, το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιείται για αντιπαγετική προστασία, με λειτουργία των μικροεκτοξευτήρων, ύστερα από απομόνωση των σταλακτήρων. Έχει όμως και τούτο ορισμένα μειονεκτήματα:

- α. καταναλώνει μεγαλύτερη ποσότητα νερού,
- β. παρουσιάζει μεγαλύτερο κόστος

εγκατάστασης και γ. αν το νερό άρδευσης είναι αλατούχο, δημιουργεί αποθέσεις αλάτων στα φύλλα. Παρά ταύτα, το σύστημα αυτό θεωρείται ως ένα από τα καλύτερα και απαντά σε διάφορες περιοχές της χώρας.

Άρδευση πάνω από το φύλλωμα

Αυτό το σύστημα άρδευσης εφαρμόστηκε σε ακτινιδιάνες της Ιταλίας αλλά δεν έγινε ευρέως δεκτό, γιατί έχει τα εξής μειονεκτήματα (Cacioppo 1986) :

1. Το νερό άρδευσης πέφτει πολλές φορές πάνω σε σάπια φύλλα, σκουριασμένα σύρματα ή και σάπιους πασσάλους, μεταφέροντας έτσι ουσίες που ρυπαίνουν τους καρπούς και δημιουργούν κηλίδες στην επιφάνειά τους.
2. Στην καλλιέργεια τύπου κρεβατίνας, το νερό πέφτει πάνω στο φύλλωμα και εμποδίζεται να φθάσει στην επιφάνεια του εδάφους ομοιόμορφα.
3. Οι σταγόνες του νερού που παραμένουν στα φύλλα και δέχονται ηλιακές ακτίνες είναι δυνατό να προκαλέσουν εγκαύματα σ' αυτά.
4. Παρασύρεται η γύρη και απομακρύνεται, σε βάρος της καλής γονιμοποίησης.
5. Το εκτοξευόμενο νερό χτυπάει τους καρπούς με αρκετή πίεση, ώστε πολλές φορές να προκαλούνται ζημιές, σ' αυτούς δηλαδή τραυματισμοί και ξεφλουδίσματα, με δυσάρεστα επακόλουθα, ανάμεσα στα οποία και εγκαύματα προξενούμενα δευτερογενώς.
6. Ξεπλένονται τα ψεκαζόμενα στα φυτά γεωργικά φάρμακα.
7. Δεν είναι δυνατή μ' αυτό η άρδευση με άνεμο.
8. Συντελεί σε υπερβολική ανάπτυξη των ζιζανίων, πράγμα ιδιαίτερα δυσμενές για νέους οπωρώνες που διαμορφώνονται σε σύστημα παλμέτας.
9. Με την περίσσεια υγρασίας που αναπτύσσει, δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών.

Όμως το σύστημα αυτό παρουσιάζει και δυο σημαντικά πλεονεκτήματα, τα επόμενα:

1. Εξασφαλίζει υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία, ευνοϊκή για τη βλάστηση της ακτινιδιάς.
2. Μπορεί να χρησιμοποιείται για προστασία φυτών κατά του παγετού.

Ανακεφαλαιώνοντας όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως για τις μεθόδους και τα συστήματα άρδευσης, μπορεί κανένας να διατυπώσει τις ακόλουθες δυο γενικές παρατηρήσεις:

- a) το καθένα απ' αυτά έχει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά του και
- b) στην τελική επιλογή ενός απ' αυτά θα βαρύνει αποφασιστικά η ιδιαιτερότητα του δεδομένου ακτινιδιώνα, με τις χαρακτηρίζουσες αυτόν συνθήκες (σχήμα διαμόρφωσης φυτών, τύπος εδάφους, κλιματικές συνθήκες κλπ)

Χαρακτηριστικά του Αρδευτικού Νερού

Θεωρείται αναγκαίο να προηγηθεί της εγκατάστασης του ακτινιδιώνα η ανάλυση του διαθέσιμου για την άρδυσή του νερού. Ιδιαίτερα, θα πρέπει να προσεχθεί η τυχόν συγκέντρωση σ' αυτό διαλυτών αλάτων, των οποίων η απόθεση αργότερα στο έδαφος μπορεί να προκαλέσει μεγάλες ζημιές και να αναγκάσει τον καλλιεργητή να προβεί σε πολύ δαπανηρές προσπάθειες για την απομάκρυνσή τους. Το σύνολο των διαλυτών αλάτων στο αρδευτικό νερό δε θα πρέπει να ξεπερνά τη συγκέντρωση 400-500ppm. Μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κυρίως στην περιεκτικότητά του σε χλωριούχο νάτριο, το οποίο σε υψηλές συγκεντρώσεις νεκρώνει τα φύλλα και ακόμη ολόκληρο το φυτό. Επίσης, δε θα πρέπει το περιεχόμενο σε ασβέστιο να είναι υψηλό, γιατί αποτίθεται ως άσπρο λεπτό στρώμα στην επιφάνεια των φύλλων και προκαλεί, επιπλέον άλλων επιπτώσεων, ελάττωση της φωτοσύνθεσης. Μερικές φορές σημειώνονται και ανεπιθύμητες συγκεντρώσεις αλάτων χαλκού.

Όσον αφορά στη θερμοκρασία του νερού, αυτή δεν πρέπει να είναι πολύ χαμηλή, πράγμα που συμβαίνει συχνά σε περιπτώσεις χρησιμοποίησης νερού προερχόμενου από γεωτρήσεις μεγάλου βάθους.

Απαιτήσεις της Ακτινιδιάς σε Νερό – Συχνότητα Αρδεύσεων

Η ακτινιδιά είναι ένα φυτό που χαρακτηρίζεται από μεγάλη φυλλική επιφάνεια και ευδοκμεί σε υγρό εδαφοκλιματικό περιβάλλον, όμοιο με εκείνο της καταγωγής του, δηλαδή σαν αυτό της κοιλάδας του ποταμού Yang Tzu Chiang (Κίνα) ή σαν εκείνης των περιοχών ευδοκίμησης του φυτού στη Ν. Ζηλανδία (Judd, McAnemey and Trought, 1986, Whiley and Saranah, 1984).

Η ακτινιδιά χρειάζεται ετησίως 200-400 m³ /στρ. νερό για να καλύψει τις άμεσες ανάγκες της (Δέλιος 1982). Οι χορηγούμενες όμως ποσότητες νερού σ' ένα ακτινιδιώνα είναι μεγαλύτερες στη χώρα μας λαμβάνοντας πάντοτε υπόψη και τα εξής στοιχεία:

- a) τις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν κατά την θερινή περίοδο,
- b) την απουσία βροχοπτώσεων κατά το θέρος και
- c) το γεγονός ότι τα φυτά της ακτινιδιάς, ευδοκμούν σε περιβάλλον με υψηλή σχετική υγρασία.

Η διάρκεια της περιόδου άρδευσης εξαρτάται από το κλίμα, την υδατοϊκανότητα του εδάφους, την ηλικία του φυτού, την ανάπτυξή του, τις καιρικές συνθήκες, την διατήρηση στο έδαφος χλόης κλπ.

Γενικά, θεωρείται σκοπιμότερο να χορηγούνται μικρότερες ποσότητες νερού με συχνές αρδεύσεις παρά, για την αυτή συνολική ποσότητα, μεγαλύτερες ποσότητες νερού με αραιές (ανά μεγάλα χρονικά διαστήματα) αρδεύσεις. Πάντως, η συχνότητα των αρδεύσεων εξαρτάται βασικά από τον τύπο του εδάφους, τη μέθοδο της άρδευσης και άλλους παράγοντες. Αν και υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι, για την παρακολούθηση της πρόσληψης νερού από το φυτό, εντούτοις ένας καλός βιολογικός δείκτης για τις απαιτήσεις του σε νερό δεν έχει βρεθεί ακόμη. Το πόσο γέρνουν τα φύλλα μπορεί ίσως να αποτελεί μια πρακτική ένδειξη για την υδατική κατάσταση του φυτού (Blanchet 1987).

Αν το έδαφος είναι αμμώδες, συστήνονται συχνότερες αρδεύσεις ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, ακόμη και κάθε μέρα, με ποσότητα νερού 8 m^3 περίπου ανά στρέμμα. Για τους μήνες Ιούνιο και Σεπτέμβριο, επίσης άρδευση καθημερινή με ποσότητες νερού όμως μικρότερες. Αν όμως το έδαφος είναι πιο βαρύ, το πότισμα διενεργείται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα. Σε εδάφη αργιλώδη και κατά τους θερινούς μήνες, συστήνονται αρδεύσεις κάθε 2-3 ημέρες και ποσότητα 6 m^3 περίπου ανά στρέμμα. Τα φυτά ηλικία 1-2 ετών σε εδάφη μέσης μηχανικής σύστασης αρδεύονται ημέρα παρά ημέρα, με $2,0-2,5 \text{ m}^3$ νερό ανά στρέμμα.

Όσον αφορά στο χρόνο άρδευσης μέσα στο 24ωρο, οι πρωινές ώρες θεωρούνται προτιμότερες από τις βραδινές. Όταν οι ακτινιδίες είναι διαμορφωμένες σε κρεβατίνα ή το έδαφος σκιάζεται κατ' άλλο τρόπο, οι αρδεύσεις μπορούν να εκτελούνται οποτεδήποτε στη διάρκεια της ημέρας. Σε περιοχές που υπάρχει κίνδυνος από πρώιμους παγετούς (φθινοπώρου) επιβάλλεται να διακόπτονται οι αρδεύσεις αρκετά νωρίς το φθινόπωρο, ώστε να δίδεται χρόνος για να ξυλοποιούνται εγκαίρως οι βλαστοί. Επίσης, οι φερόμενοι καρποί ωφελούνται με το αραίωμα και το έγκαιρο σταμάτημα των αρδεύσεων όταν πλησιάζει η ωρίμανση. Οι καρποί αυτοί διατηρούνται πολύ καλύτερα αργότερα.

3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα

3.3.1. Προσυλλεκτικοί παράγοντες

Πολλοί θεωρούν ότι η εξέταση των προσυλλεκτικών μεταχειρίσεων δεν πρέπει να απασχολεί τους μετασυλλεκτικούς φυσιολόγους και πολλές εργασίες μετασυλλεκτικής μεταχείρισης αγνοούν τελείως τις επιδράσεις των καλλιεργητικών συνθηκών στην ποιότητα. Στην πραγματικότητα δεν φαίνεται να έχει δοθεί αρκετή προσοχή στη σχέση των προσυλλεκτικών εργασιών στη μετασυλλεκτική ποιότητα των καρπών ακτινιδιάς.

Καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα των καρπών της ακτινιδιάς ασκούν το κλίμα, το έδαφος, οι καιρικές συνθήκες όπου παράγονται οι καρποί, καθώς και οι καλλιεργητικές φροντίδες (θρέψη, άρδευση, κλάδευμα κλπ). Καταστάσεις πριν από την καρπόδεση είναι δυνατόν να επιδρούν στο τελικό μέγεθος και την ποιότητα των καρπών. Η συσσώρευση υδατανθράκων (ξηρή ουσία) καθορίζεται αμέσως μετά την ανθοφορία από παράγοντες που επιδρούν στη φωτοσύνθεση και τον επιμερισμό των φωτοσυνθετικών ουσιών στην καρποφορία ή στη βλάστηση. Έτσι, η διαμόρφωση του σχήματος των πρεμνών που καθορίζει το βαθμό σκίασης, το κλάδευμα και ο τρόπος κατανομής των καρποφόρων βλαστών, η επικονίαση και η καρπόδεση, η λίπανση και η άρδευση είναι δυνατόν να επιδρούν στη φωτοσύνθεση και στην απόθεση ξηρής ουσίας στους καρπούς. Η σκίαση από δίκτυα αντιχαλαζικής προστασίας ή από την παρουσία ανεμοφρακτών επιδρά στο ρυθμό φωτοσύνθεσης και μειώνει τα ΔΣΣ των καρπών. Το αυξημένο φορτίο καρποφορίας μειώνει τα ΔΣΣ. Η αύξηση της θερμοκρασίας κατά 3 έως 4° C, κατά την εποχή της φυσιολογικής ωρίμανσης των καρπών πάνω στην κληματίδα, έχει θετική επίδραση στα ΔΣΣ.

Διαφορές στην περιεκτικότητα των ΔΣΣ παρατηρούνται από περιοχή σε περιοχή. Έτσι μέσα στην ίδια περιοχή καλλιέργειας της ακτινιδιάς υπάρχουν μικροκλίματα όπου οι καρποί φθάνουν στο ελάχιστο όριο 6,2% ΔΣΣ πολύ νωρίτερα απ' ό τι σε άλλες περιοχές, χωρίς αυτό να συνοδεύεται από αντίστοιχη αύξηση της ξηρής ουσίας και επομένως οι καρποί αυτοί δεν αποκτούν, κατ' ανάγκη, μεγαλύτερες τιμές ΔΣΣ κατά την κατανάλωση.

Υδατικές σχέσεις

Η μείωση της εδαφικής υγρασίας στα πρώτα στάδια της βλαστικής ανάπτυξης περιορίζουν μέχρι και 25% τις αποδόσεις, ενώ περιορίζοντας την εδαφική υγρασία προς το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου μειώνεται ελαφρά το μέγεθος αλλά αυξάνονται τα σάκχαρα και τα συνολικά ΔΣΣ. Οποσδήποτε πρέπει να αποφεύγονται καταστάσεις υδατικής καταπόνησης που μειώνουν τις αποδόσεις και επηρεάζουν δυσμενώς την ποιότητα.

Θρέψη φυτού

Στα ακτινίδια, όπως και στα άλλα είδη καρπών, η περιεκτικότητα του καρπού σε ανόργανα στοιχεία ασκεί μεγάλη επίδραση στη μετασυλλεκτική ποιότητα. Αν και υπάρχουν πειραματικά δεδομένα με αμφιλεγόμενες ερμηνείες, φαίνεται ότι οι καλλιεργητικές συνθήκες μπορεί να επιδρούν στην πρόσληψη και κατανομή των ανοργάνων στοιχείων στους φυτικούς ιστούς.

Καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα ασκεί το άζωτο. Ακτινίδια που παράγονται από φυτά που περιέχουν στα φύλλα 2% άζωτο ή και λιγότερο συντηρούνται καλύτερα για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα απ' ό,τι ακτινίδια που παράγονται σε φυτά με περιεκτικότητα φύλλων πάνω από 2% άζωτο. Η περιεκτικότητα των χυμών σε άζωτο επιδρά στο μαλάκωμα της σάρκας μετασυλλεκτικά και η περίσσειά του προδιαθέτει τους καρπούς στο μαλάκωμα της σάρκας. Το ασβέστιο επίσης, που είναι γνωστό ότι συμμετέχει στη σύσταση των κυτταρικών τοιχωμάτων και επηρεάζει την ακεραιότητα των κυτταρικών μεμβρανών, φαίνεται να ασκεί σημαντικό ρόλο στη συντηρησιμότητα και ποιότητα των καρπών ακτινιδιάς. Προσυλλεκτικοί ψεκασμοί ή εμβαπτίσεις σε διαλύματα ασβεστίου καθυστερούν την ωρίμανση και παρατείνουν τη «ζωή στο ράφι». Καρποί που έχουν μειωμένη περιεκτικότητα σε ασβέστιο συσχετίζονται με αυξημένη προσβολή από τη φυσιολογική ανωμαλία του ενυδατωμένου περικαρπίου και αυξημένη ευαισθησία σε προσβολές βοτρυτή.

Θέση καρποφόρων οργάνων

Η παραλλακτικότητα στην ποιότητα καρπών φαίνεται να σχετίζεται με τη θέση των καρποφόρων οργάνων. Οι καρποί που σχηματίζονται σε καρποφόρο βλαστό διαφορετικής ηλικίας, σε θέση που δέχονται φως ή σε θέση που σκιάζονται έντονα, η που σχηματίζονται ποδιές ή ψηλά σε κληματίδες είναι δυνατόν να διαφοροποιούνται ως προς το μέγεθος, τη συνεκτικότητα της σάρκας, την περιεκτικότητα σε ΔΣΣ και άλλα χαρακτηριστικά της ποιότητας ανάλογα με τους παραπάνω παράγοντες. Προσπάθειες γίνονται στη διαμόρφωση σχημάτων που περιορίζουν την παραλλακτικότητα της ποιότητας, ενώ η έρευνα έχει στραφεί στην εφαρμογή νέας τεχνολογίας διαχωρισμού των καρπών στη γραμμή διαλογής με αισθητήρες (non-distractive) που δεν καταστρέφουν τους καρπούς κατά το διαχωρισμό σε κατηγορίες ποιότητας.

3.3.2. Μετασυλλεκτικοί παράγοντες

Την ποιότητα των καρπών επηρεάζει το στάδιο της συγκομιδής, που καθορίζει και την αρχική ποιότητα, οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί (πρόψυξη, συντήρηση, μεταφορά, διάθεση στο χονδρικό ή λιανικό εμπόριο) και κυρίως η παρουσία του αιθυλενίου κατά τα διάφορα στάδια μετασυλλεκτικής μεταχείρισης. Η αφαίρεση του αιθυλενίου, η παρουσία υψηλής συγκέντρωσης διοξειδίου του άνθρακα, που ανταγωνίζεται τη δράση του αιθυλενίου ή μειωμένης συγκέντρωσης οξυγόνου, που παρεμποδίζει την παραγωγή και τη δράση του αιθυλενίου, αποτελούν παράγοντες ελέγχου της ποιότητας και συντηρησιμότητας του ακτινιδίου. Τέλος, η τεχνητή ωρίμανση με αιθυλένιο, που γίνεται για να φθάσει ο καρπός στη γευστική ποιότητα, αποτελεί ένα τρόπο βελτίωσης της ποιότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εντυπωσιακή εξάπλωση και η μεγάλη επιτυχία της καλλιέργειας της ακτινιδιάς, απαιτούσε την απόκτηση γνώσεων σχετικά με την φυσιολογία και την ανάπτυξη του φυτού. Με το πέρασμα των χρόνων αποκτήθηκε μεγάλη εμπειρία για τον τρόπο καλλιέργεια στη χώρα μας, με σκοπό πάντα την επίτευξη περισσότερων και άριστων ποιοτικά καρπών. Όλες αυτές οι γνώσεις έχουν καταγραφεί σε τόμους βιβλίων και απευθύνονται σε όλους τους ακτινιδιοπαραγωγούς επαγγελματίες και ερασιτέχνες. Αποσκοπούν στο να βοηθήσουν στην επίλυση ποικίλων προβλημάτων που ανακύπτουν στη καλλιέργεια της ακτινιδιάς στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες χώρες. Καταβλήθηκαν προσπάθειες από ανθρώπους επιστήμονες στο είδος αυτό, ώστε να καταγραφούν όλες οι πληροφορίες οι σχετικές με την «σωστή» γνωριμία του φυτού και την καλλιέργειά του σ' όλες τις πτυχές της, από τη φύτευση του φυτού ως τη συγκομιδή του καρπού. Από την τεχνική της καλλιέργειας, κλάδεμα, άρδευση, λίπανση κλπ ως την καταπολέμηση των εχθρών και ασθενειών. Επίσης, από τη διατήρηση των καρπών ως την κατανάλωση σ' όλες τις μορφές του προϊόντος (νωπό ή μεταποιημένο) και τέλος την οργάνωση, της εμπορίας του στην εσωτερική και εξωτερική αγορά.

Η σωστή διαχείριση της ποιότητας του καρπού συνιστά ένα από τους σπουδαιότερους στόχους όσων ασχολούνται με την εμπορία και διακίνηση του προϊόντος και η βελτίωση της ποιότητας μπορεί να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα του Ελληνικού ακτινιδίου. Η μεγάλη παραλλακτικότητα και μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών της ποιότητας των ακτινιδίων επιβάλλει προσεκτικότερους χειρισμούς και γνώση των απαιτήσεων της αγοράς.

Η ποιότητα του ακτινιδίου σχετίζεται με την πρωτογενή παραγωγή, αλλά ελέγχεται με τους κατάλληλους χειρισμούς κατά τη συγκομιδή και μετασυλλεκτικά. Ο καθορισμός του χρόνου συλλογής, ο έλεγχος του αιθυλενίου στους χώρους συντήρησης και η εφαρμογή καταλλήλων συνθηκών συντήρησης αποτελούν ρυθμιστικούς παράγοντες στον έλεγχο της ποιότητας του ακτινιδίου. Τέλος η εφαρμογή νέων μεθόδων με αισθητήρες προηγμένης τεχνολογίας θα βοηθήσει στο διαχωρισμό των καρπών σε κατηγορίες ποιότητας βάσει και άλλων χαρακτηριστικών (ΑΣΠ, ΔΣΣ) εκτός από το διαχωρισμό κατά μέγεθος, που δε φαίνεται σήμερα να ικανοποιεί τους καταναλωτές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δημουλά Ι., 1998. Βιβλίο «Ακτινιδιά» Γεωπόνου Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής, Τμήμα δένδροκομίας, Αθήνα.

Παλούκης Σ.Σ. και Ντινόπουλος Ο.Π., 1989. Βιβλίο «Ακτινιδιά». Θεσσαλονίκη.

Στυλιανίδης Δ., Σωτηρόπουλος Θ., Ισαακίδης Α. Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων (Ε.Θ.Ι.Α.Γ.Ε.) Νάουσα.

Διαδίκτυο

www.minagric.gr

www.agrotypos.gr