



**ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕΣΩ ΜΙΑΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ
ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΟΥ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ**



ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

Επεξεργάστηκε από
Primo Proietti and Luca Regni

Ευχαριστίες

Είμαστε ευγνώμονες στην
Hanene Mairech
Για την πολύτιμη στήριξή της στην προετοιμασία του παρόντος εγχειριδίου



ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2	ΦΥΤΕΥΣΗ	3
2.1	Κλιματικοί παράγοντες	4
2.2	Εδαφολογικοί παράγοντες	12
2.3	Γεωμορφολογία και προσανατολισμός	16
2.4	Επιλογή καλλιεργητικής ποικιλίας	18
2.4.1	Γενικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών	18
2.4.2	Επιλογή επικονιαστών	21
2.4.3	Επιλογή μιας ποικιλίας που εξαπλώνεται σε περιβάλλον διαφορετικό από εκείνο στο οποίο πρόκειται να κατασκευαστεί ο νέος ελαιώνας	21
2.5	Επιλογή του φυτού	22
2.6	Πυκνότητα φυτών	25
2.6.1	Πυκνότητα και κατανομή των επικονιαστών	27
2.7	Κοινωνικό-οικονομικές πτυχές	28
2.8	Προετοιμασία εδάφους	28
2.8.1	Καθαρισμός εδάφους, διευθετήσεις επιφάνειας και αποστράγγιση	28
2.8.2	Θεμελιώδης λίπανση	32
2.8.3	Βαθιά άροση εδάφους	36
2.8.4	Φινίρισμα της επιφάνειας του εδάφους	37
2.8.5	Χωρική κατανομή των δένδρων	38
2.9	Φύτευση	39
2.9.1	Χρόνος	39
2.9.2	Άνοιγμα οπών και φύτευση των δέντρων	39
2.9.3	Οι εκπαιδευτές και το πλαίσιο	42
2.9.4	Ενσωμάτωση	44
2.10	Εργασίες μετά την εγκατάσταση	45
3	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΗΣ	47
3.1	Καλλιέργεια του εδάφους	47

3.1.1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της καλλιέργειας του εδάφους	47
3.1.2	Συχνότητα, χρόνος και βάθος της καλλιέργειας	51
3.1.3	Εργαλεία επεξεργασίας εδάφους	54
3.2	Κάλυψη με πράσινο	56
3.2.1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάλυψης με πράσινο	56
3.2.2	Στρατηγικές βελτιστοποίησης της κάλυψης με πράσινο	57
3.2.3	Τύποι κάλυψης με πράσινο	59
3.2.4	Τεχνητή κάλυψη με πράσινο	60
3.2.5	Συχνότητα κοπής και εξοπλισμός	63
3.2.6	Κάλυψη εδάφους	66
3.3	Temporary autumn-winter green cover	Errore. Il segnalibro non è definito.

4 ΛΙΠΑΝΣΗ 71

4.1	Τύποι λίπανσης	71
4.1.1	Εφαρμογή λίπανσης	71
4.1.2	Λίπανση για παραγωγή	73
4.2	Θρεπτικά συστατικά	77
4.3	Distribution of fertilizers	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4	The organic matter	85
4.4.1	Fresh manure	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4.2	Residues of pruning and lawn mowing	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4.3	By-products of the olive mills	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.4.4	Organic matter supply and fertilization	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.5	Fertigation	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.5.1	The useful fertilizers for fertigation	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.6	Leaf fertilization	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.6.1	Fertilizers for leaf fertilization	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.7	Fertilization through an integrated method	Errore. Il segnalibro non è definito.
4.8	Fertilization with biological method	Errore. Il segnalibro non è definito.

5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΒΛΑΒΕΡΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ 95

5 95

5.1	Δάκος της ελιάς (<i>Bactrocera oleae</i>)	95
5.2	Πυρηνотρύτης της ελιάς (<i>Prays oleae</i>)	98

5.3	Δευτερεύοντα παράσιτα ελιών	100
5.4	Οι κύριες ασθένειες της ελιάς	104

6 ΑΡΔΕΥΣΗ 110

6.1	Πότε να ποτίσετε	111
6.2	Ρυθμιζόμενο έλλειμμα άρδευσης	114
6.3	Μέθοδοι άρδευσης και τύποι συστημάτων άρδευσης	116
6.4	Ποιότητα νερού	120

7 ΚΛΑΔΕΜΑ 121

7.1	Κλάδεμα αναπτυσσόμενων φυτών	121
7.1.1	Σκοπός του κλαδέματος των αναπτυσσόμενων φυτών	121
7.1.2	Αρχές και τεχνικές κλαδέματος	121
7.1.3	Επιλέξτε το τελικό σχήμα του δέντρου	124
7.2	Κλάδεμα παραγωγής	134
7.3	Απαραίτητη γνώση για να κλαδέψετε σωστά	135
7.3.1	Φωτισμός της κόμης του δέντρου	135
7.3.2	Ισορροπία μεταξύ φυτικής και παραγωγικής δραστηριότητας	136
7.3.3	Ισορροπία μεταξύ της ανάπτυξης της κόμης και των ριζών	137
7.3.4	Ένταση κλαδέματος	140
7.3.5	Περίοδος κλαδέματος	144
7.3.6	Συχνότητα κλαδέματος	145
7.3.7	Κλάδεμα	146
7.3.8	Κλάδεμα και υγεία του φυτού	151
7.3.9	Αποτελέσματα όταν δεν κλαδεύουμε	153

8 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ 154

8.1	Ωρίμανση ελαιόκαρπου	156
8.2	Ωρίμανση και ποιότητα ελαιολάδου	158
8.3	Χρώμα ελιάς (βαθμός χρωματισμού ή δείκτης χρώματος)	161
8.4	Δύναμη προσκόλλησης καρπών	162
8.5	Πτώση καρπών	163
8.6	Σκληρότητα της σάρκας	164
8.7	Περιεκτικότητα σε έλαιο	165
8.8	Μέθοδοι συγκομιδής	167

8.8.1	Συγκομιδή ελιάς με ηλεκτρικό μηχάνημα συγκομιδής ελιών	168
8.8.2	Μηχανές συγκομιδής με ράβδισμα	172
8.8.3	Μηχανική συγκομιδή με δονητή κορμού	174
8.8.4	Συνεχής συγκομιδή	182

9 ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ 186

9.1	ΕΚΠΥΡΗΝΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΛΙΑΣ	189
9.2	Διόρθωση Συντελεστή Ισχύος	191
9.3	Φωτοβολταϊκό σύστημα	194
9.3.1	Τεχνολογία και τύποι φωτοβολταϊκών κυψελών	196
9.3.2	Κύρια στοιχεία φωτοβολταϊκού συστήματος	197
9.3.3	Ελάχιστες συνθήκες εγκατάστασης και πιθανοί περιοριστικοί παράγοντες	197
9.3.4	Κόστος του φωτοβολταϊκού συστήματος	199
9.3.5	Τύποι φωτοβολταϊκών συστημάτων	200

10 ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ 203

10.1	Το φαινόμενο της λίπανσης	204
10.2	Λύματα Ελαιτριβείου (OMWW)	204
10.2.1	Αγρονομικές ιδιότητες των λυμάτων ελαιτριβείου (OMWW)	204
10.2.2	Υδρολίπανση με λύματα ελαιτριβείου OMWW	205
10.2.3	Κατανομή φορτίου	206
10.2.4	Χρόνος κατανομής	206
10.2.5	Μέθοδοι κατανομής	207
10.2.6	Κομποστοποίηση λυμάτων ελαιτριβείου (OMWW) μαζί με μήτρες στερεών	209
10.2.7	Αποθήκευση και μεταφορά	209
10.3	Ακατέργαστος ελαιοπυρήνας	211
10.3.1	Οι αγρονομικές ιδιότητες του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα	211
10.3.2	Κομποστοποίηση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα	213
10.3.3	Βελτιωτικά εδάφους	214
10.3.4	Διανομή φορτίου	215
10.3.5	Χρόνος διανομής	215
10.3.6	Μέθοδοι διανομής	215
10.3.7	Αποθήκευση και μεταφορά	215

11 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΣΚΟΠΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΣΤΩΣΕΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΛΑΙΩΝΕΣ _____ 216

- 11.1 Μείωση της χρήσης λιπασμάτων _____ 216
- 11.2 Διαχείριση κλαδεμάτων _____ 217
- 11.3 Κάλυψη με πράσινο _____ 218
- 11.4 Συντηρητικό (ελαφρύ όργανο) _____ 219

12 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ _____ 221

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι ελιές και το ελαιόλαδο αποτελούν βασικό τομέα για την Ευρωπαϊκή Ένωση, ιδίως για τις Μεσογειακές χώρες. Στην Ισπανία, την Ελλάδα, την Ιταλία και την Πορτογαλία, οι οποίοι είναι οι κυριότεροι παραγωγοί ελαιολάδου στον κόσμο, η παραγωγή ελαιολάδου συμβάλλει σημαντικά στις οικονομίες τους. Τα οικονομικά οφέλη της παραγωγής ελαιολάδου και της παραγωγής επιτραπέζιων ελιών όμως έχουν επίσης ένα κόστος λόγω των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της διαχείρισης του ελαιώνα. Η ελαιοκαλλιέργεια έχει εντατικοποιηθεί τις τελευταίες δύο ή τρεις δεκαετίες και η χρησιμοποιούμενη γεωργική έκταση έχει αυξηθεί. Η ελαιοκαλλιέργεια και η παραγωγή ελαιολάδου χρησιμοποιούν σημαντικές ποσότητες νερού και οι διαδικασίες που χρησιμοποιούνται από τον κλάδο οδηγούν σε σημαντικά απόβλητα, ιδίως σε λύματα που περιέχουν φαινόλες και διαλυτά άλατα, και στερεά απόβλητα υπό μορφή ελαιοπολτού που περιέχει φαινόλες.

Τα τελευταία 20 χρόνια, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή χρηματοδότησε αρκετά έργα LIFE για την ανάλυση και τη μείωση των επιπτώσεων της διαχείρισης του ελαιώνα. Τα έργα αυτά έχουν ως κύρια θέματα: διάβρωση του εδάφους, προστασία των υδάτων, βελτιωμένες τεχνικές άρδευσης, διαχείριση αποβλήτων (επεξεργασία λυμάτων, πρόληψη των αποβλήτων, ανακύκλωση και επαναχρησιμοποίηση, προστασία του εδάφους και παραγωγή βιοαερίου), έλεγχος των παρασίτων, προστασία του τοπίου καθώς και τον συντονισμό με τα γεωργοπεριβαλλοντικά μέτρα της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ).

Το LIFE15 έργο OLIVE4CLIMATE επιβεβαιώνει τη δέσμευση της ΕΕ για μια πιο φιλική προς το περιβάλλον παραγωγή ελαιολάδου.



Το παρόν εγχειρίδιο λαμβάνει υπόψη τις κύριες φάσεις της σύγχρονης καλλιέργειας ελιάς με ιδιαίτερη έμφαση στην αειφόρο διαχείριση της καλλιέργειας. Οι βασικές φάσεις της ελαιοκαλλιέργειας, αρχής γενομένης από τη φύτευση έως τη συλλογή και την επεξεργασία των παραπροϊόντων, αντιμετωπίζονται με την πρόταση μιας προσέγγισης που επιτρέπει τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ειδικότερα, αυτές οι βιώσιμες ορθές πρακτικές προτείνουν τη μείωση των εκπομπών CO₂ στην ατμόσφαιρα και τη συσσώρευση άνθρακα στη φυτική βιομάζα. Οι ενέργειες αυτές καθιστούν το ελαιόδεντρο και ως εκ τούτου την καλλιέργεια ελιάς ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.

Η υιοθέτηση αυτών των ενάρετων συμπεριφορών στη διαχείριση του ελαιώνα μπορεί να ανταμειφθεί με τον υπολογισμό των πιστώσεων άνθρακα. Αυτές οι πιστώσεις (που υπολογίζονται σε τόνους CO₂) μπορούν να αγοραστούν από εταιρείες που ενδιαφέρονται να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις στην εθελοντική αγορά υπηρεσιών οικοσυστήματος. Η εθελοντική αγορά πιστώσεων άνθρακα πωλεί τις παραγόμενες πιστώσεις σε φυσικά πρόσωπα, συνήθως από τον βιομηχανικό κόσμο, που επιθυμούν να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Το τελευταίο κεφάλαιο αυτού του εγχειριδίου περιέχει οδηγίες για τη συλλογή των πληροφοριών που είναι απαραίτητες για να συμπεριληφθούν ορισμένες από τις καλές πρακτικές που προτείνονται από το πρόγραμμα OLIVE4CLIMATE.

2 ΦΥΤΕΥΣΗ

Franco Famiani, Luciana Baldoni, Luca Regni, Primo Proietti

Ο σχεδιασμός ενός νέου ελαιώνα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του σαφείς στόχους:

- απόκτηση υψηλής και σταθερής παραγωγής,
- περιβαλλοντική βιωσιμότητα του οπωρώνα,
- υψηλό επίπεδο ποιότητας ελαιολάδου,
- μείωση όσο το δυνατόν περισσότερο των διαχειριστικών δαπανών.

Για τους λόγους αυτούς, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι τα ελαιόδεντρα μπορούν να αναπτυχθούν και να καρποφορήσουν σε βέλτιστα επίπεδα και να καταστήσουν δυνατή την εφαρμογή υψηλού επιπέδου μηχανοποίησης όλων των καλλιεργητικών διαδικασιών, με ιδιαίτερη αναφορά στη συγκομιδή και το κλάδεμα, τις δύο πιο δαπανηρές εργασίες στον ελαιώνα.



Εικόνα 1: ο σχεδιασμός ενός νέου ελαιώνα πρέπει να επιτρέπει μια βέλτιστη φυτοπαραγωγική δραστηριότητα και ένα υψηλό επίπεδο μηχανοποίησης

Η περιβαλλοντική βιωσιμότητα θα επιδιωχθεί περιορίζοντας τις εισροές και αναβαθμίζοντας τις αγρο-οικολογικές υπηρεσίες της φυτείας: δράσεις κατά της διάβρωσης, δέσμευση άνθρακα, τοπίο υψηλής αξίας κ.λπ.

Το ελαιόδεντρο είναι ένα πολύ ανθεκτικό είδος και μπορεί να προσαρμοστεί σε δυσμενείς εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες, αλλά δεν μπορεί να αντέξει σε ακραία γεγονότα, όπως στασιμότητα νερού, ισχυρή θερμική μείωση και ομίχλη.

Στην μεγάλη ποικιλία των εδαφολογικών συνθηκών στις οποίες μπορεί να εγκατασταθεί η καλλιέργεια αντιστοιχεί ένας πολύ μεγάλος αριθμός ποικιλιών, καθεμιά από τις οποίες είναι καλά προσαρμοσμένη στο έδαφος καταγωγής.

Για την εκτίμηση της περιβαλλοντικής καταλληλότητας μιας περιοχής για την εγκατάσταση ενός ελαιώνα και για την επιλογή των καλύτερων ποικιλιών και του τύπου του σπρωώνα, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθοι παράγοντες.

2.1 Κλιματικοί παράγοντες

Η περιβαλλοντική καταλληλότητα μιας περιοχής για την εγκατάσταση ενός ελαιώνα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση την ιστορική και ακριβή σειρά (τουλάχιστον 30 ετών) των τοπικών κλιματολογικών δεδομένων (θερμοκρασίες, βροχοπτώσεις, άνεμοι, ομίχλη κλπ.), τη φυσική και χημική ανάλυση του εδάφους και τη θέση. Μια χρήσιμη ένδειξη μπορεί να παρέχεται από την βλαστική και παραγωγική κατάσταση των ελαιώνων που υπάρχει κοντά στη περιοχή της φυτείας.

Για την αξιολόγηση των κλιματικών παραγόντων πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες παράμετροι.

Χειμερινές θερμοκρασίες - Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, για να αποφευχθούν ζημιές στα φυτά, η θερμοκρασία δεν πρέπει να πέσει κάτω από -6 -7 ° C (θερμοκρασίες που μπορεί να βλάψουν τα φύλλα), ειδικά εάν αυτές οι χαμηλές θερμοκρασίες παραμείνουν για μερικές ημέρες. Όταν οι θερμοκρασίες πέφτουν συχνά κάτω από τους -14 -15 ° C (περισσότερο από μία φορά κάθε 10-15 χρόνια), ακόμη και για περιορισμένο χρονικό διάστημα, δεν συνιστάται η φύτευση του ελαιώνα, επειδή αυτές οι θερμοκρασίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρή βλάβη στο σύνολο του εναέριου τμήματος του δέντρου. Η συνύπαρξη του χιονιού, της ομίχλης ή του ανέμου μπορεί να επιδεινώσουν τις επιπτώσεις του παγετού.



Εικόνα 2: Ζημιές από χαμηλές χειμερινές θερμοκρασίες σε ενήλικα και νέα φυτά

Από την άλλη πλευρά, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι οι χειμερινές περίοδοι με τιμές θερμοκρασίας μεταξύ 0 και + 7 ° C είναι απαραίτητες για τη βέλτιστη διαφοροποίηση των μπουμπουκιών και, ως εκ τούτου, για την επίτευξη άφθονης άνθισης. Επιπλέον, οι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα μπορούν να βοηθήσουν στη σημαντική μείωση των πληθυσμών ορισμένων παρασίτων και παθογόνων παραγόντων της ελιάς (μύκητες, μύγα ελιάς, λεκάνιο ή χελωνάκι της ελιάς, πυρηνοτρήτης της ελιάς κ.λπ.).

Οι απαιτήσεις σε κρύο για τη διαφοροποίηση των ανθών μπορεί να ποικίλουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων ποικιλιών, από 50-60 ώρες σε θερμοκρασίες μικρότερες από + 4 °C για τις περισσότερες ποικιλίες, σε πάνω από 1.000 ώρες σε συγκεκριμένες περιπτώσεις.

Μια περιοχή μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλη για την παραγωγή ελαιολάδου, εάν οι κίνδυνοι παγετών αργά (Απρίλιος-Μάιος) ή / και νωρίς (φθινόπωρο) είναι μηδενικοί ή πολύ περιορισμένοι (όχι περισσότερο από ένας παγετός κάθε 10-15 χρόνια). Σε περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος για παγετούς το φθινόπωρο, είναι προτιμότερο να ολοκληρωθεί η συγκομιδή νωρίς, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές στους καρπούς από τον παγετό, γεγονός που θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρά οργανοληπτικά ελαττώματα στο λάδι («παγωμένο»).



Εικόνα 3: ελιές *moraíolo* που έχουν υποστεί βλάβη από πρόωρο παγετό

Οι παγετοί κατά τη διάρκεια της άνοιξης θα μπορούσαν να βλάψουν τους νεαρούς βλαστούς, προκαλώντας μικρές αλλοιώσεις που θα μπορούσαν να ευνοήσουν την εμφάνιση της ασθένειας του καρκίνου της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi*).

Στις βόρειες περιοχές όπου καλλιεργούνται ελιές, οι λοφώδεις περιοχές μεταξύ 150-200 και 450-500 μέτρων πάνω από τη στάθμη της θάλασσας δείχνουν χαμηλότερους κινδύνους από το κρύο συγκριτικά με εκείνες που βρίσκονται σε πεδιάδα ή σε βουνό.

Σε περιοχές όπου οι θερμοκρασίες το χειμώνα μπορούν να φτάσουν σε κρίσιμα επίπεδα για το είδος, η εγγύτητα μεγάλων μαζών νερού (λίμνες και θάλασσες) μπορούν να διαδραματίσουν θετικό ρόλο στον μετριασμό της θερμοκρασίας.

Θερμοκρασίες το καλοκαίρι και το φθινόπωρο - Η περιεκτικότητα σε ελαϊκό οξύ και άλλα ακόρεστα λιπαρά οξέα συνδέεται με τις θερμοκρασίες του καλοκαιριού και του φθινοπώρου, επειδή μπορούν να προκαλέσουν την αύξηση των κορεσμένων λιπαρών οξέων (παλμιτικών και στεατικών), με μείωση των μονο- και πολύ- ακόρεστων λιπαρών οξέων. Τα έλαια που παράγονται σε ψυχρά περιβάλλοντα είναι πλουσιότερα σε ακόρεστα λιπαρά οξέα, των οποίων ο βιολογικός λόγος μπορεί να σχετίζεται με τη μεγαλύτερη ενεργειακή τους δύναμη, πράγμα που θα έδινε στα κύτταρα μεγαλύτερη αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες. Σε περιοχές με σχετικά ψυχρό κλίμα, η συνολική

περιεκτικότητα σε φαινόλη ελαίου τείνει επίσης να είναι υψηλότερη. Η υψηλή περιεκτικότητα σε ελαϊκό οξύ και φαινόλες προσδίδει προστιθέμενη αξία στο έλαιο.

Οι ελάχιστες θερμοκρασίες δεν θα πρέπει να πέσουν κάτω από τους 10 °C από το ταμπουμπούκια μέχρι την ανθοφορία, 15 °C κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας, 20 °C από την καρπόδεση μέχρι την ωρίμανση, 5 °C κατά την ωρίμανση των καρπών και κατά τη διάρκεια της συγκομιδής.

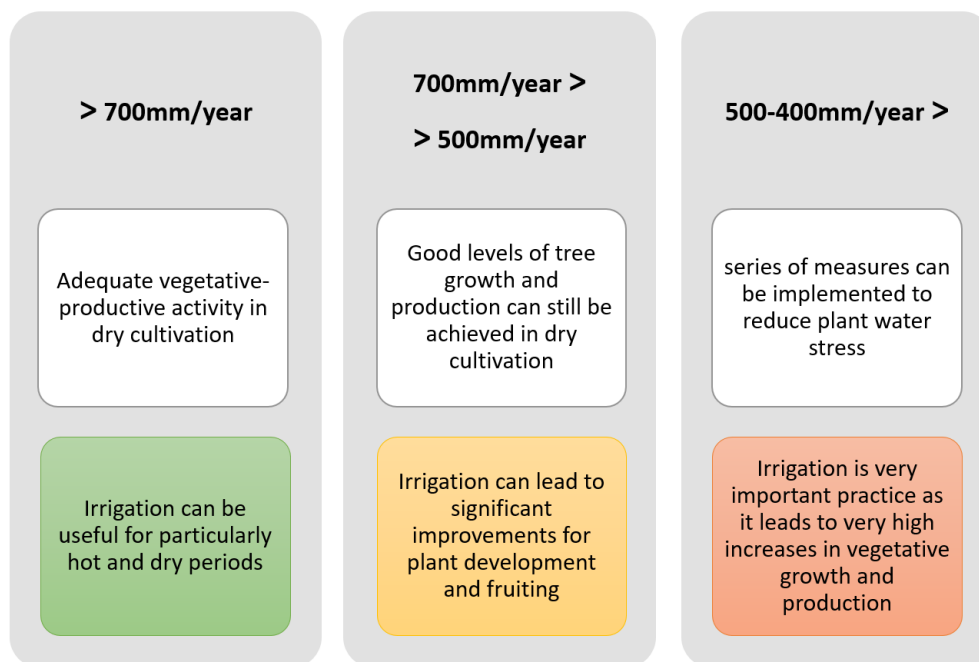
Κατά τη διάρκεια της περιόδου βλάστησης, οι βέλτιστες θερμοκρασίες που ευνοούν τη φωτοσύνθεση των φυτών, στη βάση της βλαστικής και παραγωγικής δραστηριότητας, είναι περίπου 25 °C.

Το ελαιόδεντρο μπορεί να αντέξει ιδιαίτερα υψηλές θερμοκρασίες (μέχρι και 40-45 °C) αλλά, αν παραταθούν χρονικά, η βλαστική δραστηριότητα θα μπορούσε να είναι πολύ περιορισμένη, ειδικά αν σχετίζεται με χαμηλή διαθεσιμότητα νερού, γιατί η διαπνοή του φυλλώματος μπορεί να μειωθεί με την αύξηση της θερμοκρασίας του φύλλου. Όπου η ηλιακή ακτινοβολία και οι θερινές θερμοκρασίες φθάνουν σε πολύ υψηλές τιμές, θα ήταν προτιμότερο να υιοθετηθούν σχήματα δέντρων (π.χ. σφαιρικά) που μπορεί να αποτρέψουν την έκθεση των κλαδιών σε άμεσο ηλιακό φως, για να αποφευχθούν τα επιβλαβή εγκαύματα στο ξύλο.

Η προστασία από το υπερβολικό φως του ήλιου με λεύκανση του κορμού και των κλαδιών με προϊόντα με βάση το ασβέστιο είναι πολύ ακριβή και θα πρέπει να αποφεύγεται.

Βροχόπτωση - Μπορούν να καθοριστούν τα ακόλουθα όρια για τις βροχοπτώσεις (Εικόνα 4):

- Με βροχοπτώσεις άνω των 700 mm/έτος, η ελιά συνήθως έχει επαρκή βλαστική και παραγωγική δραστηριότητα στην ξηρή καλλιέργεια, ωστόσο, η άρδευση μπορεί να είναι χρήσιμη σε ιδιαίτερα ζεστές και ξηρές περιόδους κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου.
- Με βροχοπτώσεις μεταξύ 500 και 700 mm/έτος, μπορούν να επιτευχθούν καλά επίπεδα ανάπτυξης και παραγωγής δένδρων σε ξηρή καλλιέργεια, αλλά η άρδευση μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην ανάπτυξη των φυτών και στην καρποφορία.
- Με βροχοπτώσεις κάτω από 400-500 mm το χρόνο, η άρδευση γίνεται μια πολύ σημαντική πρακτική, καθώς καθορίζει πολύ υψηλές αυξήσεις της βλαστικής ανάπτυξης και παραγωγής. Εναλλακτικά, μπορούν να εφαρμοστούν μια σειρά μέτρων για τη έλλειψη ύδατος των φυτών (προσεκτικός έλεγχος των ζιζανίων, χαμηλή πυκνότητα φυτών, επαρκής ένταση κλαδέματος κλπ.).



Εικόνα 4: διαχείριση άρδευσης

Κατανομή των βροχοπτώσεων - Στην ξηρική καλλιέργεια, η κατανομή των βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια της εποχής της βλαστικής-παραγωγικής περιόδου πρέπει να επιτρέπει την αποφυγή περιόδων χωρίς βροχές που υπερβαίνουν τις 40-45 ημέρες. Οι καρποί, στην πραγματικότητα, έχουν μικρότερη δύναμη από τα φύλλα για να προσελκύσουν το νερό που υπάρχει στο φυτό και επομένως, σε συνθήκες έλλειψης νερού, μπορούν εύκολα να μαραθούν. Ο μαρασμός είναι αναστρέψιμος και, όταν η διαθεσιμότητα ύδατος επιστρέφει, οι καρποί μπορούν να ανακτήσουν τη διόγκωσή τους.



Εικόνα 5: αποτέλεσμα λειψυδρίας

Αλλά η παρατεταμένη και / ή επαναλαμβανόμενη έλλειψη ύδατος μπορεί να έχει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις, καθώς επιβραδύνει την ανάπτυξη των καρπών και μειώνει τη συσσώρευση λαδιού. Η παρατεταμένη έλλειψη ύδατος κατά την ωρίμανση των καρπών και τη σύνθεση ελαίου μπορεί να προκαλέσει την εμφάνιση ενός οργανοληπτικού ελαττώματος στο λάδι ("ξηρό ξύλο").

Σχετική υγρασία - Η υψηλή υγρασία του αέρα, πιο συχνή στο χαμηλό τμήμα των κοιλάδων (ως ομίχλη), κοντά στις λίμνες και στις παράκτιες περιοχές ευνοεί τις επιδημικές επιθέσεις και μπορεί να καθορίσει δυσμενείς συνθήκες για το ελαιόδεντρο. Σε τοποθεσίες που χαρακτηρίζονται από υψηλή υγρασία, είναι απαραίτητο να επιλέγονται ποικιλίες με καλή ανοχή σε πιθανά παράσιτα.



Εικόνα 6: αποφύγετε περιοχές με επαναλαμβανόμενες ομίχλες

Άνεμοι - Ένας άλλος παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι όταν επικρατούν συνθήκες με ανέμους:

- οι ορμητικοί άνεμοι μπορούν να σπάσουν βλαστούς και κλαδιά και να ρίξουν λουλούδια και καρπούς.
- οι θαλάσσιοι άνεμοι, που μεταφέρουν αλάτι, μπορούν να ασκήσουν καυστική δράση στα φύλλα και στους νέους βλαστούς.

- οι βόρειοι άνεμοι μπορούν να προκαλέσουν απότομες πτώσεις θερμοκρασίας, ενώ οι καυτοί άνεμοι μπορούν να προκαλέσουν εγκαύματα στα φύλλα που βρίσκονται στην κορυφή και να βλάψουν τα λουλούδια και τους καρπούς.
- ο άνεμος μπορεί επίσης να επηρεάσει τις θεραπείες των φυτικών ασθενειών και των ζιζανιοκτόνων (φαινόμενο μετατόπισης).

Οι ζημιές από τον άνεμο μπορούν να αποφευχθούν σε περιοχές με ανέμους με τη χρήση ανεμοφρακτών (με κυπαρίσσια, ευκαλύπτους κ.λπ.) ή με μηχανικά εμπόδια που συνίστανται από ισχυρά δίκτυα που είναι στερεωμένα σε σίδηρο, ξύλο ή σκυρόδεμα.



Εικόνα 7: ανεμοφράκτης από ευκαλύπτους

Θα πρέπει να φυτεύονται σε απόσταση μεταξύ τους όχι μεγαλύτερη από 5 μέτρα, ανάλογα με το ύψος του φράκτη και την αναμενόμενη ένταση των ανέμων. Παρέχουν προστασία για απόσταση που αντιστοιχεί 8-10 φορές το ύψος του ανεμοφράκτη. Η πυκνότητα του δικτυού θα πρέπει να είναι 50-60%, για να αποφευχθεί η δημιουργία καθοδικών στροβίλων. Τα δίκτυα με μεγαλύτερη πυκνότητα (60-70%) μπορούν να προστατεύσουν τα δέντρα και από την αλμύρα.

Χαλάζι – Το χαλάζι είναι πάντα επιβλαβές, αλλά μπορεί να προκαλέσει τις μεγαλύτερες βλάβες κατά τη διάρκεια του σταδίου της ανθοφορίας, της καλλιέργειας και της ωρίμανσης. Το χαλάζι δεν παράγει μόνο άμεσες ζημιές, σπάζοντας τις ταξιανθίες και τους βλαστούς, τραυματίζοντας τα κλαδιά και τους καρπούς, αλλά και έμμεσες βλάβες, διότι, μέσα από τις πληγές του ξύλου, ευνοεί τη διείσδυση βακτηριακών λοιμώξεων, όπως η ασθένεια του καρκίνου της ελιάς. Επιπλέον, μέσω των βλαβών της φλούδας των καρπών, η μικροχλωρίδα που υπάρχει στο κηρώδες στρώμα της δρύπης μπορεί να προκαλέσει χημικές αντιδράσεις υπεύθυνες για διάφορες μεταβολές, όπως η αύξηση της οξύτητας του λαδιού ή ο σχηματισμός δυσάρεστων ουσιών κλπ. Αμέσως μετά από χαλαζοθύελλα, συνιστάται να διεξάγονται θεραπείες παθογόνων παραγόντων, ειδικά με συνθήκες ευνοϊκές για την ανάπτυξη της ασθένειας του καρκίνου της ελιάς.



Εικόνα 8: καρκίνος σε Moraiolo ως αποτέλεσμα του χαλαζιού

Χιόνι - Το ίδιο το χιόνι δεν αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για την ελιά, αλλά αν είναι άφθονο, μπορεί να προκαλέσει το σπάσιμο των κλαδιών, ειδικά εάν το φύλλωμα είναι αρκετά παχύ και τα κύρια κλαδιά έχουν ευρεία γωνία εισαγωγής στον κορμό.



Εικόνα 9: γενικά, το χιόνι δεν προκαλεί ζημιά

2.2 Εδαφολογικοί παράγοντες

Για την αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του εδάφους για την καλλιέργεια ελιάς, είναι απαραίτητο να εξεταστεί το προφίλ του και να πραγματοποιηθούν χημικο-φυσικές αναλύσεις.

Για την εξέταση του προφίλ του εδάφους/εδαφική κατατομή είναι αναγκαίο να σκάβουμε μια τάφρο (ή περισσότερες από μία εάν το έδαφος δεν είναι ομοιόμορφο ή η επιφάνεια είναι πολύ μεγάλη) βάθους τουλάχιστον 1 m, προκειμένου να αξιολογηθεί το έδαφος, οι παραλλαγές της υφής, η παρουσία πετρωμάτων, οι βραχώδεις ή αλμυρές ή ασβεστολιθικές στρώσεις, η στάθμη υπόγειων υδάτων κ.λπ.

Τα δείγματα εδάφους θα πρέπει να συλλέγονται μετά από 2-3 ημέρες ξηρασίας από την εκσκαφή. Για την αξιολόγηση, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι τα φυτά θα χρειάζονται έναν όγκο εδάφους που δεν θα περιορίζει την ανάπτυξη των ριζών, που θα εγγυάται την συγκράτηση της βλάστησης και θα παρέχει επαρκή διαθεσιμότητα νερού και θρεπτικών ουσιών. Γενικά, στο έδαφος είναι δυνατόν να γίνει διάκριση:

- ένα ενεργό στρώμα, το οποίο αντιπροσωπεύεται από το πιο επιφανειακό τμήμα, που χαρακτηρίζεται από απαλότητα είναι πορώδες και περιέχει θρεπτικά στοιχεία, οργανική ουσία και αερόβιους μικροοργανισμούς,

- ένα αδρανές στρώμα, που αντιπροσωπεύεται από το υπέδαφος, που χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερη πυκνότητα και χαμηλότερο πορώδες, διαπερατότητα, κλπ.

Στρώμα καλλιέργειας - Αντιπροσωπεύει την απόσταση μεταξύ της επιφάνειας του εδάφους και του στρώματος εδάφους που αποτελεί εμπόδιο στην ανάπτυξη των ριζών. Το στρώμα μπορεί επίσης να περιοριστεί από ένα επιφανειακό στρώμα υπογείων υδάτων, το οποίο μπορεί να αυξηθεί λόγω ισχυρών βροχών.

Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του εδάφους - Μέσω της φυσικοχημικής ανάλυσης του εδάφους είναι δυνατόν να ληφθούν χρήσιμες ενδείξεις για την υφή ή την κοκκομετρία, το pH, την περιεκτικότητα σε οργανικές ύλες, την ικανότητα ανταλλαγής κατιόντων (CEC), τον ολικό και ενεργό ασβεστόλιθο, θρεπτικά συστατικά, αλατότητα, νάτριο, κ.λπ.

Το ελαιόδεντρο προτιμά:

- μεσαίο μίγμα (35-50% άμμου, 25-45% ιλύος, 20-25% αργίλου), εδάφη από άργιλο, πηλό και ιλύος-πηλού.
- βαθύ, εύφορο, φρέσκο, καλά στραγγιζόμενο στρώμα καλλιέργειας, με pH μεταξύ 6,8 και 7,5.

Ωστόσο, το ελαιόδεντρο έχει ευρεία προσαρμοστικότητα σε διαφορετικά εδάφη, μπορεί να αναπτυχθεί και να παραχθεί ακόμη και σε εδάφη πλούσια σε αδρομερή υλικά ή ασβεστόλιθο (έως 50-60% ασβεστόλιθος), βραχώδη, φτωχά και ξηρά, με ακραίο pH μέχρι 5,5 ή 8,5, σχετικά αλατούχο ή / και νατριούχο.

Ακόμη και σε χαλαρά (αμμώδη) εδάφη, το ελαιόδεντρο μπορεί να αναπτυχθεί και να παράξει καλά, αλλά μόνο με καλή διαθεσιμότητα νερού και επαρκή παροχή θρεπτικών ουσιών. Προβλήματα μπορεί να προκύψουν σε πολύ αργιλώδη εδάφη (πηλός > 40-45%), σε απλό έδαφος, λόγω προβλημάτων στασιμότητας του νερού, στο οποίο το ελαιόδεντρο είναι πολύ ευαίσθητο.



Εικόνα 10: το ελαιόδεντρο είναι πολύ ευαίσθητο στη στασιμότητα νερού

Η τροποποίηση / διόρθωση της υψής του εδάφους, γενικά, δεν είναι οικονομικά βιώσιμη. Όταν υπάρχουν άλλες βέλτιστες συνθήκες καλλιέργειας, θα μπορούσε να είναι η απομάκρυνση ή η άλεση των χονδροειδών πετρωμάτων ή η ανάμιξη στρωμάτων εδάφους με διαφορετικές υφές για να ληφθεί μια καλύτερη τελική σύνθεση κατάλληλη για την καλλιέργεια της ελιάς.



Εικόνα 11: έδαφος πλούσιο σε ασβεστόλιθο

Βάθος εδάφους - Το χρήσιμο βάθος δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 80 cm, δεδομένου ότι οι περισσότερες ρίζες του ελαιόδεντρου αναπτύσσονται στα πρώτα 70 cm πάχους του εδάφους. Οι προσαρμογές του βάθους του εδάφους είναι βιώσιμες μόνον όταν ένα βαθύ όργωμα μπορεί να απομακρύνει συμπαγή στρώματα ή όταν, με τη δημιουργία ενός συστήματος αποστράγγισης, θα είναι δυνατή η μείωση της στάθμης του νερού στο χώμα.

Η οξύτητα του εδάφους - Τα πρώτα συμπτώματα τοξικότητας λόγω της περίσσειας της οξύτητας του εδάφους εμφανίζονται γύρω από pH 5.5, λόγω της υψηλής απελευθέρωσης ιόντων όπως αργίλιο και μαγγάνιο στο έδαφος και για την ακινητοποίηση άλλων θρεπτικών συστατικών (ασβέστιο, μαγνήσιο, κάλιο, φώσφορο, μολυβδαίνιο, βόριο, χαλκός). Αντιστρόφως, όταν το pH ανέρχεται σε τιμές υψηλότερες από 8.5, παρουσία υψηλής περιεκτικότητας σε ενεργό ασβεστόλιθο, μπορεί να υπάρχουν προβλήματα με την έλλειψη λόγω έλλειψης σιδήρου. Όσον αφορά το pH, μπορούν να εφαρμοστούν διορθωτικά μέτρα, αλλά η εφαρμογή τους πρέπει να αξιολογηθεί πολύ προσεκτικά. Το pH των όξινων εδαφών μπορεί να αυξηθεί με την προσθήκη ασβέστη ή ένυδρου ασβέστη ή ανθρακικών αλάτων, όπως δολομίτη και ασβέστιο και ανθρακικό μαγνήσιο. Γενικά, οι διορθωτικές επεμβάσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται κάθε 2-3 χρόνια σε αμμώδη εδάφη και κάθε 5-10 χρόνια σε αργιλώδη εδάφη. Το pH των αλκαλικών εδαφών μπορεί να μειωθεί με την προσθήκη θειικού ασβεστίου. Σε περίπτωση υπερβολικά υψηλού pH λόγω της πλεονάζουσας ποσότητας ασβεστόλιθου, συνιστάται να επιλέξετε ποικιλίες ανθεκτικές στη χλωρωση λόγω έλλειψης σιδήρου.

Αλατότητα των εδαφών και των υδάτων – Το ελαιόδεντρο είναι ένα από τα πιο ανθεκτικά σε αλάτι δέντρα. Η αλατότητα αφορά τη συγκέντρωση διαλυμένων αλάτων στο κυκλοφορούν διάλυμα του εδάφους, η οποία μετρείται ως ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα του κορεσμένου εκχυλίσματος του εδάφους εκφρασμένη σε dS / m: μπορούμε να υπολογίσουμε μια μείωση παραγωγής περίπου 10% εάν η ηλεκτρική αγωγιμότητα έχει τιμές περίπου 4 dS / m, περίπου 25% με τιμές περίπου 5 dS / m και 50% και άνω με τιμές περίπου 8 dS / m. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι διαφορετικές ποικιλίες ελιάς παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την ανοχή στην αλατότητα (π.χ., η ποικιλία Frantoio θεωρείται ανεκτική, Coratina, Carolea, Maurino και Moraiolo ως μέτρια ανεκτικές και Leccino ως ευαίσθητη).

Το ελαιόδεντρο είναι επίσης ένα από τα πιο ανθεκτικά είδη σε νατρίουχα εδάφη (που εκφράζεται με το ποσοστό ανταλλάξιμου νατρίου: PES), παρουσιάζοντας προβλήματα μόνο όταν το PES φτάσει τις τιμές 20-40.

Το ελαιόδεντρο είναι πιο ανθεκτικό στα χλωριούχα του εδάφους από ό, τι το μεγαλύτερο μέρος των ειδών οπωροφόρων δένδρων, στην πραγματικότητα, αντέχει τις συγκεντρώσεις στο

κορεσμένο εκχύλισμα χλωριούχου έως 10-15 meq/l, γεγονός που δείχνει, υπό αυτές τις συνθήκες, περιορισμένη μείωση της παραγωγής.

Η περίσσεια αλατιού, νατρίου, βορίου ή χλωριδίων μπορεί να εξαρτάται από τη χρήση αρδευτικού νερού πλούσιου σε τέτοιες ενώσεις. Σε περίπτωση ισχυρής συσσώρευσης αυτών των στοιχείων, είναι δυνατό να παρέμβουμε με πλήθος αρδεύσεων με νερό καλής ποιότητας που θα μεταφέρει βαθιά τα πλεονάζοντα στοιχεία. Αυτή η πρακτική απαιτεί μεγάλη ποσότητα νερού και είναι αποτελεσματική όταν το έδαφος έχει καλή αποστραγγιστική δυνατότητα. Ωστόσο, η διόρθωση των εδαφών με νάτριο είναι μάλλον δύσκολη.

Παθογόνα εδάφους και νερού άρδευσης - Πρέπει να εξακριβωθεί η παρουσία παθογόνων μυκητών στο έδαφος ή στο νερό άρδευσης, όπως το *Verticillium dahliae* ή το *Armillaria mellea*, που είναι πολύ επιβλαβή για την ελιά. Όσον αφορά το *Verticillium*, δεν συνιστάται να δημιουργηθεί μια νέα καλλιέργεια ελιάς σε μια έκταση στην οποία υπήρχαν ελαιόδενδρα που είχαν προηγουμένως προσβληθεί από τέτοια παθογόνα ή αν η γη καλλιεργήθηκε με είδη που υπόκεινται σε αυτόν τον παθογόνο παράγοντα (όπως τα φυτά του είδους *solanaceus*, *cucurbitaceae*, φράουλα, κλπ.). Τελικά, συνιστάται να αφήσετε τη γη ακαλλιέργητη ή καλλιεργημένη με χόρτα για λίγα χρόνια πριν την εγκατάσταση του νέου ελαιώνα. Ακόμη και σε περίπτωση προηγούμενης παρουσίας δέντρων με σηψιρριζίας που προκαλείται από *Armillaria mellea*, κρίνεται σκόπιμο να αναβληθεί η φύτευση για μερικά χρόνια, καλλιεργώντας εν τω μεταξύ ποώδη είδη.

Σε κάθε περίπτωση, όταν προετοιμάζουμε το έδαφος για τη νέα φυτεία, για να μειώσουμε τους φυτοϋγειονομικούς κινδύνους, είναι πολύ σημαντικό να αφαιρέσουμε όσο το δυνατόν περισσότερο τα υπολείμματα των κορμών και των ριζών.

2.3 Γεωμορφολογία και προσανατολισμός

Το ελαιόδεντρο μπορεί να καλλιεργηθεί σε επίπεδα, λοφώδεις εκτάσεις ή εδάφη με αναβαθμίδες, ο μόνος περιορισμός είναι η έκθεση και η δυνατότητα πρόσβασης των μηχανών εργασίας.

Στην περίπτωση της γης σε λοφώδεις εκτάσεις, για μια βολική χρήση των μηχανημάτων, η κλίση δεν πρέπει να υπερβαίνει το 15-20%.



Εικόνα 12: σε μεγάλα γεωγραφικά πλάτη, οι λοφώδεις περιοχές είναι οι καλύτερες για την καλλιέργεια της ελιάς χάρη στις ηπιότερες θερμοκρασίες και την χαμηλότερη ατμοσφαιρική υγρασία

Το ελαιόδεντρο προτιμά τις παραθαλάσσιες και υπο-παράκτιες περιοχές, που είναι ευάερα και ξηρά, αλλά αναπτύσσεται και παράγει καλά και σε εσωτερικές περιοχές, με μεσαίους και ψηλούς λόφους, κατά προτίμηση με πλαγιές που βλέπουν νότια, νοτιοδυτικά ή δυτικά, όπου το χειμώνα οι θερμοκρασίες είναι λιγότερο άκαμπτες από ό, τι στην πεδιάδα ή στο βουνό και μειώνεται ο κίνδυνος καθυστερημένων παγετών και η φωτεινότητα είναι υψηλή.

Δεν συνιστάται η φύτευση στις επίπεδες εσωτερικές περιοχές, με υψηλή υγρασία αέρα και παρουσία συνεχιζόμενης ομίχλης.

Η έκθεση στα ανατολικά και νοτιοανατολικά, λόγω της μεγάλης απόστασης μεταξύ ημέρας και νύχτας, μπορεί να δημιουργήσει ορισμένους κινδύνους σε κρύες περιοχές.

Η έκθεση στο βορρά είναι συχνά ακατάλληλη λόγω της έντονης μείωσης της διαθεσιμότητας του φωτός, των χαμηλών επιπέδων της θερμοκρασίας και του αυξημένου κινδύνου εμφάνισης ασθενειών.

2.4 Επιλογή καλλιεργητικής ποικιλίας

Η επιλογή των ποικιλιών που θα χρησιμοποιηθούν για τη νέα φυτεία είναι στρατηγική για την επίτευξη καλών αποτελεσμάτων και ως εκ τούτου απαιτεί μεγάλη προσοχή. Σε περίπτωση σφάλματος, στην πραγματικότητα, θα υπάρξουν αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή και διαχείριση του ελαιώνα για όλη τη διάρκεια της καλλιέργειας.

Η επιλογή της/των ποικιλίας/ών είναι συνάρτηση του τύπου του ελαιώνα:

- Φυτείες για την παραγωγή υψηλής ποιότητας ή τυπικών τοπικών ελαίων ή με μικρές επιπτώσεις στο περιβάλλον.
- Εντατικές ή υπερβολικά εντατικές φυτείες με στόχο την αύξηση και την παροχή ολοκληρωμένης ή ημι-ολοκληρωμένης μηχανοποίηση των εργασιών καλλιέργειας (συγκομιδή και κλάδεμα), για την παραγωγή τυποποιημένων ελαίων.

2.4.1 Γενικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών

Τα γενικά χαρακτηριστικά των ποικιλιών που πρέπει να ληφθούν υπόψη σε όλες τις περιπτώσεις είναι τα εξής:

- βαθμός και επίπεδο παραγωγής καρπών και απόδοση ελαιολάδου.
- αντοχή σε εδαφο-κλιματικούς περιορισμούς (παγετός, ξηρασία, αλατότητα κ.λπ.) και ανθεκτικότητα σε παθογόνα (*Verticillium*, κυκλοκόνιο, καρκίνος της ελιάς, *Xylella* κλπ.) και εντόμων (δάκος της ελιάς, λεκάνιο (χελωνάκι) της ελιάς) ενδημικά στην εξεταζόμενη περιοχή.
- Αυτό-συμβατή και διαλειτουργική. Στην πραγματικότητα, οι περισσότερες από τις ποικιλίες είναι αυτο-ασυμβίβαστες και δεν είναι συμβατές με πολλές άλλες ποικιλίες, οπότε πρέπει να είναι γνωστή η διαλειτουργικότητα των επιλεγμένων ποικιλιών. Αυτό απαιτεί τη χρήση τουλάχιστον δύο διαλειτουργικών ποικιλιών στο ίδιο αγροτεμάχιο, αλλά γενικά, συνιστάται η χρήση μεγαλύτερου αριθμού ποικιλιών (3 ή 4), για να αποφευχθεί η έλλειψη ανθοφορίας μιας ποικιλίας και επομένως η απουσία γόνιμης γύρης μπορεί να μειώσει τη γονιμοποίηση των λουλουδιών της άλλης ποικιλίας και επίσης να λάβει υπόψη τις πιθανές μετατοπίσεις του χρόνου άνθησης μεταξύ διαφορετικών ποικιλιών.
- Χαρακτηριστικά λαδιού, με ιδιαίτερη αναφορά στη σύνθεση των λιπαρών οξέων. Στην πραγματικότητα, σε ορισμένα περιβάλλοντα καλλιέργειας (όταν οι θερμοκρασίες παραμένουν υψηλές κατά μήκος ωρίμανση του καρπού), μερικές ποικιλίες μπορεί να δώσουν ένα έλαιο με ένα χαμηλό ποσοστό ελαϊκού οξέος (<70%). Υπό αυτές τις συνθήκες, είναι πολύ σημαντικό να επιλεχθούν προσεκτικά αυτές οι ποικιλίες που μπορούν να εγγυηθούν την κανονική ακόρεστη / κορεσμένη ισορροπία λιπαρών οξέων, καθώς και την

υψηλή περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικές ουσίες (ιδιαίτερα φαινολικές ουσίες και τοκοφερόλες), και ένα καλό οργανοληπτικό προφίλ.

- Σταθερός πολτός καρπών και μελάγχρωση, δεδομένου ότι οι ελιές με υψηλή σκληρότητα πολτού και περιορισμένη ή αργά μελάγχρωση, εν γένει, εμφανίζουν μεγαλύτερη αντοχή στις μηχανικές ζημιές κατά τη συγκομιδή ή/και μεταφορά ή/και πιθανή συντήρηση, η οποία μπορεί να προκαλέσει μεταβολές στην ποιότητα του ελαίου (αύξηση της οξύτητας και οξείδωση).



Εικόνα 13: κλαδιά με καρπούς των ποικιλιών *Arbequina* και *Maurino*, που χαρακτηρίζονται από χαμηλή ευρωστία

Για την υλοποίηση των εντατικών καλλιεργειών, τα ακόλουθα κριτήρια πρέπει να ακολουθούνται για την επιλογή των πιο κατάλληλων ποικιλιών:

- Κατάλληλο για τις μηχανοποιημένες εργασίες της καλλιέργειας, με ιδιαίτερη αναφορά στη συγκομιδή.
- Για βέλτιστη χρήση δονητών κορμού για συγκομιδή, απαιτούνται ποικιλίες με μεσαίο ή υψηλό βάρος καρπού (> 2,0 g), με σχεδόν σύγχρονη ωρίμανση, προκειμένου να αποφευχθεί η μη αποκόλληση των ανώριμων καρπών και η μεσαία αντίσταση στην αποκόλληση των καρπών.
- Όταν χρησιμοποιείτε πνευματικούς ή ηλεκτρικούς διευκολυντές (χτένες, ιμάντες, δονητές, κλπ), μέσης ή χαμηλής δύναμης οι ποικιλίες πρέπει να ληφθούν υπόψη, αλλιώς μπορεί να είναι δύσκολο το ύψος τους να είναι εντός των ορίων των 4,0-4,5 m, η οποία καθιστά αποτελεσματική η χρήση του εν λόγω εξοπλισμού. Όταν χρησιμοποιείτε πολλαπλές ποικιλίες, μπορεί να είναι χρήσιμο να επιλεγθούν με διαφορετικό χρόνο ωρίμανσης, προκειμένου να συγκομισθεί κάθε μία από αυτές στη βέλτιστη στιγμή της.
- Η ευρωστία των ποικιλιών, καθώς και ο βλαστικός τους τύπος (όρθια, εκτενής, κλασσική, κλπ.), εκτός από την επίδραση στα συστήματα συγκομιδής, είναι επίσης σημαντική για την

επιλογή των αποστάσεων φύτευσης και το σχήμα της κόμης. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, γενικά, οι λιγότερο ισχυροί γενότυποι έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα στην παραγωγή και είναι πιο πρώιμοι από ό, τι οι ισχυρότεροι.

Εάν ο στόχος είναι να ληφθούν υψηλής ποιότητας έλαια, δηλαδή να έχουν ιδιαίτερη σύνθεση, οργανοληπτικά και/ή υγειονομικά χαρακτηριστικά (π.χ. υψηλή περιεκτικότητα σε συγκεκριμένες ενώσεις), θα είναι απαραίτητο:

- να επιλέγουν ποικιλίες που μπορούν να προμηθεύσουν αυτό το είδος προϊόντος, λαμβάνοντας επίσης υπόψη την παραγωγή μονο-ποικιλικών ελαίων. Για το σκοπό αυτό, οι λεγόμενες "δευτερεύουσες" ποικιλίες μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο, δεδομένου ότι χαρακτηρίζονται από την προσαρμογή σε συγκεκριμένες περιοχές με περιορισμένη διάχυση, οι οποίες παράγουν συχνά ελαιόλαδο που χαρακτηρίζεται από ιδιόμορφα και ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά σύνθεσης και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά συνθετικά, με υψηλό βαθμό τυπολογίας.

Εάν ο στόχος είναι η παραγωγή τυπικών ελαίων, όπως είναι συγκεκριμένα εμπορικά σήματα ή τα προστατευόμενα προϊόντα (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης, ΠΟΠ ή Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη, ΠΓΕ), για την επιλογή των ποικιλιών είναι απαραίτητο:

- να αναφερθούν στους κανόνες που καθορίζονται στους σχετικούς κανονισμούς παραγωγής, καθορίζοντας τις ποικιλίες που θα χρησιμοποιηθούν και τα αντίστοιχα ποσοστά για κάθε ένα από αυτά. Εάν ο νέος ελαιώνας αποτελεί επέκταση, η επιλογή πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ποικιλίες που έχουν ήδη καλλιεργηθεί στην εκμετάλλευση, έτσι ώστε οι τελικές αναλογίες να παραμείνουν σύμφωνα με τους καθορισμένους κανονισμούς.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι θα είναι δύσκολο να βρεθούν ποικιλίες που πληρούν όλες τις απαιτήσεις, πρέπει να καθοριστούν προτεραιότητες. Για κάθε προεπιλεγμένη ποικιλία με τα παραπάνω κριτήρια, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι σχεδόν όλες οι ποικιλίες έχουν πολύ περιορισμένη γεωγραφική κατανομή, επομένως σε κάθε περιοχή αντιστοιχούν μόνο μερικές τοπικές ποικιλίες, οι οποίες δείχνουν τέλεια ισορροπία με τις εδαφολογικές, περιβαλλοντικές και αγρονομικές συνθήκες της περιοχής. Επομένως, οι πρώτες ποικιλίες που πρέπει να ληφθούν υπόψη πρέπει βεβαίως να περιλαμβάνουν εκείνες της περιοχής στην οποία θα εγκατασταθεί ο ελαιώνας. Σε περίπτωση που οι τοπικές ποικιλίες δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες της νέας φυτείας (υπερβολικά έντονη, όχι πολύ παραγωγική, η ποιότητα του ελαιολάδου δεν ανταποκρίνεται στους στόχους κ.λπ.), πρέπει να εξεταστούν ποικιλίες με ευρύτερη διάδοση ή κατάλληλες για εντατικά καλλιεργητικά συστήματα, για τα οποία η αγρονομική συμπεριφορά είναι ήδη γνωστή σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλόντων.

Εάν ο ελαιώνας διευθύνεται σύμφωνα με την ολοκληρωμένη ή βιολογική μέθοδο παραγωγής, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην αντοχή στις βιοτικές αντιξοότητες. Μεταξύ αυτών, η

χαμηλή ευαισθησία για επίθεση από έντομα είναι μια θεμελιώδης πτυχή, ιδιαίτερα στην περίπτωση της βιολογικής καλλιέργειας. Από την άποψη αυτή, πρέπει να θεωρηθεί ότι η αντίσταση στην προσβολή αυτού του επιβλαβούς οργανισμού είναι υψηλότερη για ποικιλίες μικρών καρπών, ενώ οι ποικιλίες που ωριμάζουν πρώιμα με επικάρπιο ανθεκτικό στη διείδυση μπορούν να αποφύγουν ευκολότερα τις καθυστερημένες επιθέσεις. Σε καλλιέργειες που διεξάγονται με βιολογικές μεθόδους, δεν συνιστάται η παρουσία ποικιλιών που ωριμάζουν σε διαφορετικές περιόδους ή με μικρούς και μεγάλους καρπούς, καθώς αυτό θα ευνοούσε τη διαδοχή αρκετών γενεών εντόμων.

Γενικότερα, όταν ένας νέος ελαιώνας πρέπει να κατασκευαστεί σε μια περιοχή που χαρακτηρίζεται από υψηλή παρουσία συγκεκριμένου παθογόνου ή παρασίτου, η αντίσταση των ποικιλιών σε τέτοιες αντιξοότητες γίνεται ο κύριος παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη. Συχνά ποικιλίες με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αντίστασης μπορούν να βρεθούν μεταξύ αυτών που είναι λιγότερο κοινά στην περιοχή, χάρη στην ισχυρή και ειδική προσαρμογή στο περιβάλλον.

2.4.2 Επιλογή επικονιαστών

Όταν η ποικιλία επιλογής είναι αυτό-ασυμβίβαστη, πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή των επικονιαστών. Πρέπει να γνωρίζετε ότι έχει πρόσφατα αποδειχθεί ότι υπάρχουν δύο ομάδες διαλειτουργικότητας και οι ποικιλίες που ανήκουν στη μία ομάδα είναι διαλειτουργικές και συμβατές με εκείνες της άλλης ομάδας και αντιστρόφως, επομένως, είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε σε ποια ομάδα ανήκουν οι κύριες ποικιλίες προκειμένου να επιλεγούν οι καλύτερες ποικιλίες που θα λειτουργήσουν ως επικονιαστές.

Εάν είναι γνωστοί οι αποτελεσματικότεροι επικονιαστές για τη συγκεκριμένη ποικιλία, η επιλογή πρέπει να επικεντρωθεί σε αυτές, διαφορετικά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ποικιλίες που συνήθως συνδέονται με αυτές.

Οι γονιμοποιημένες ποικιλίες πρέπει επίσης να έχουν υψηλή ανθοφορία και άφθονη παραγωγή γύρης, με τον χρόνο άνθησης να συμπίπτει όσο το δυνατόν περισσότερο με την ποικιλία που πρόκειται να επικονιαστεί.

Γενικά, ακόμη και οι αυτό-συμβατές ποικιλίες επωφελούνται από διασταυρούμενη επικονίαση και συνεπώς συνιστάται η συγκαλλιέργεια με επικονιαστικές ποικιλίες.

2.4.3 Επιλογή μιας ποικιλίας που εξαπλώνεται σε περιβάλλον διαφορετικό από εκείνο στο οποίο πρόκειται να κατασκευαστεί ο νέος ελαιώνας

Αν σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε μια ποικιλία που ήταν προηγουμένως διαδεδομένη σε άλλο περιβάλλον, θα πρέπει να αξιολογήσετε την φυτική και παραγωγική της ανταπόκριση στο νέο

περιβάλλον, επίσης όσον αφορά την ευαισθησία στις αντιξοότητες και την ποιότητα των προϊόντων. Γενικά, τα μεγαλύτερα προβλήματα μπορεί να προκύψουν όταν μια ποικιλία μετακινηθεί από τον βορρά στο νότο ή από το νότο στο βορρά. Στην πρώτη περίπτωση, λόγω της πιθανότητας να μην ικανοποιηθούν οι ανάγκες για κρύο για ανθοφορία, ή για τη μετατόπιση της περιόδου ανθοφορίας, ή για μεταβολές στη σύνθεση των λιπαρών οξέων. Στη δεύτερη περίπτωση, οι ποικιλίες μπορεί να εμφανίζουν προβλήματα ευαισθησίας σε χαμηλές θερμοκρασίες. Επομένως, πριν εισαγάγετε μια ποικιλία σε ένα περιβάλλον με διαφορετικά κλιματικά χαρακτηριστικά από τα αρχικά, συνιστάται να πραγματοποιήσετε προκαταρκτικά πειράματα για να επαληθεύσετε την ανταπόκρισή τους.

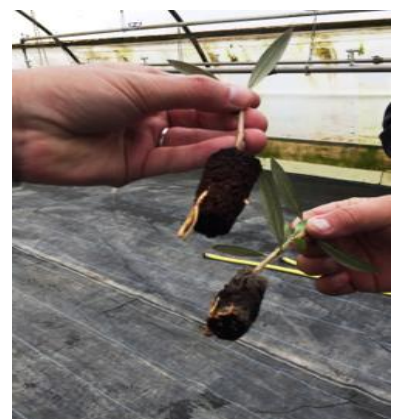
2.5 Επιλογή του φυτού

Τα φυτά που διατίθενται στην αγορά μπορεί να έχουν πολλαπλασιαστεί με διαφορετικά συστήματα:

- Εμβολιασμένα φυτά: είναι γενικά εμβολιασμένα σε ριζωτά υποκείμενα (σπορόφυτα), επειδή για την ελιά δεν υπάρχουν ακόμη υποκείμενα ικανά να προσφέρουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα. Ωστόσο, ο εμβολιασμός βρίσκει χρήσιμη εφαρμογή για τις ποικιλίες με χαμηλή ικανότητα ριζοφυΐας με μοσχεύματα. Τα εμβολιασμένα φυτά γενικά διατίθενται στην αγορά ένα έτος μετά τον εμβολιασμό. Σε συνθήκες λειψυδρίας, μπορούν να αποδώσουν καλύτερα χάρη στο αρχικά βαθύτερο ριζικό σύστημα, αλλά μετά από λίγα χρόνια το ριζικό σύστημα θα είναι το ίδιο με τα αυτόριζα φυτά.
- Μοσχεύματα φυτών: προέρχονται από την ριζοβολία των τμημάτων του βλαστού. Τα μοσχεύματα με ρίζα αναπτύσσονται έπειτα σε γλάστρες και μπορούν να είναι έτοιμα για φύτευση μετά από ένα έτος από την ριζοβολία. Τα αυτοφυή φυτά είναι ομοιόμορφα, με ταχεία είσοδο στην παραγωγή και το κόστος είναι γενικά χαμηλότερο από τα εμβολιασμένα. Επιπλέον, σε περίπτωση ανάγκης για την ανάπτυξη των φυτών από την αρχή (για παράδειγμα μετά από ψυχρή βλάβη), δεν είναι απαραίτητο ένα εκ νέου μόσχευμα.



Εικόνα 14: εμβολιασμένα φυτά



Εικόνα 15: αυτόριζα φυτά

- Φυτά από μικρο-πολλαπλασιασμό: Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται σε δοκιμαστικό σωλήνα πολλαπλασιασμένα φυτά μόνο στην περίπτωση αγοράς στη διεθνή αγορά, διότι τα φυτά μικρο-πολλαπλασιασμού ελέγχονται περισσότερο υπό φυτοϋγειονομική άποψη, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο μετάδοσης ιικών, βακτηριακών ή μυκητιακών ασθενειών.

Ανεξάρτητα από το σύστημα που έχουν πολλαπλασιαστεί, τα καλύτερα φυτά είναι αυτά ηλικίας 1.0-1.5 ετών (στην περίπτωση των εμβολιασμένων φυτών εννοούμε από τη στιγμή του εμβολιασμού), με ελάχιστο ύψος μεγαλύτερο από 80-100 cm, που καλλιεργούνται σε γλάστρες (όγκος περίπου 4 l), με ένα καλά αναπτυγμένο ριζικό σύστημα.

Είναι προτιμότερο να αγοράζετε φυτά με ένα μόνο στέλεχος, τελικά διακλαδισμένο πλευρικά με μικρούς βλαστούς ή με μερικούς οφθαλμούς στο κορυφαίο τμήμα. Τα φυτά που έχουν προετοιμαστεί σωστά στο φυτώριο μπορούν να αναπτυχθούν στο χωράφι με οποιαδήποτε διαμόρφωση.

Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν μικρότερα ή μεγαλύτερα φυτά, αλλά δεν συνιστώνται αυτά που είναι πάνω από 2-2,5 ετών. Για μικρά φυτά πρέπει να δώσουμε ιδιαίτερη προσοχή στον έλεγχο των ζιζανίων κατά μήκος της σειράς και στην διαμόρφωση των κλαδιών. Για τα μεγάλα φυτά, υπάρχει ο μεγαλύτερος κίνδυνος μιας κρίσης μεταμόσχευσης, ειδικά αν τα φυτά έχουν μεγαλώσει σε πολύ μικρές γλάστρες, όπου το ριζικό σύστημα δεν αναπτύχθηκε σωστά.



Εικόνα 16: εμβολιασμένο φυτό 1 έτους και αυτόριζο φυτό 2 ετών

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα φυτά πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που επιβάλλει η Κοινοτική νομοθεσία και, κατά συνέπεια, να συνοδεύονται από το φυτοϋγειονομικό διαβατήριο και το έγγραφο εμπορίας με την ένδειξη "ποιότητα ΕΚ", η οποία απαιτεί την απουσία των κύριων παρασίτων και τη συμμόρφωση της ποικιλίας. Έχοντας τη δυνατότητα επιλογής, συνιστάται η αγορά πιστοποιημένων φυτών από φυτοϋγειονομική και γενετική άποψη, σύμφωνα με την Εθνική Υπηρεσία Εθελούσιας Πιστοποίησης φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού (DM 16/6/1993), η οποία εγγυάται ανώτερη ποιότητα στην "Ποιότητα ΕΚ".

Στην περίπτωση των βιολογικών ελαιώνων, τα φυτά πρέπει να προέρχονται από φυτώρια που υιοθετούν τη μέθοδο βιολογικής παραγωγής.



Εικόνα 17: πιστοποιημένο ελαιόδεντρο χωρίς ιούς

2.6 Πυκνότητα φυτών

Η απόσταση φύτευσης μεταξύ των δένδρων πρέπει να καθοριστεί σύμφωνα με το τελικό μέγεθος που θα φτάσουν τα φυτά σε πλήρη ανάπτυξη, ανάλογα με τη ευρωστία των ποικιλιών, τη γονιμότητα του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, το υιοθετημένο σύστημα διαμόρφωσης και τις εφαρμοζόμενες τεχνικές καλλιέργειας, με ιδιαίτερη αναφορά στην άρδευση. Η ανάγκη εφαρμογής μηχανοποιημένων καλλιεργητικών πρακτικών, με ιδιαίτερη έμφαση στη συγκομιδή, θα επηρεάσει έμμεσα την επιλογή των αποστάσεων μεταξύ σειρών και φυτών κατά μήκος των σειρών. Σε πλήρη ανάπτυξη, η κόμη των δένδρων πρέπει να παραμένει καλά φωτισμένη και ευάερη και επομένως οι αποστάσεις και η κατανομή των φυτών πρέπει να ορίζονται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η αμοιβαία σκίαση μεταξύ γειτονικών φυτών.

Για το ελαιόδεντρο, σε αντίθεση με άλλα είδη καρποφόρων δέντρων, δεν έχουν ακόμη επιλεγεί υποκείμενα ικανά να προκαλέσουν μείωση της ζωηρής ανάπτυξης των φυτών και πολύ λίγες ποικιλίες χαρακτηρίζονται από χαμηλή ανάπτυξη των φυτών, επομένως, με εξαίρεση τις υπερβολικά εντατικές φυτείες, οι αποστάσεις φύτευσης είναι συνήθως σχετικά υψηλές.

Οι ρυθμοί ανάπτυξης των φυτών είναι αρκετά αργοί και επομένως ο απαιτούμενος χρόνος για την επίτευξη πλήρους ανάπτυξης είναι σχετικά μεγάλος (8-10 χρόνια). Κατά συνέπεια, τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση τα φυτά είναι αρκετά απομακρυσμένα και δεν υπάρχει βέλτιστη χρήση της διαθέσιμης φωτεινής ενέργειας. Από την άλλη πλευρά, οι υψηλές πυκνότητες των φυτών μπορούν να επιτρέψουν την αρχική καλύτερη παρεμπόδιση της ηλιακής ακτινοβολίας και κατά συνέπεια την

υψηλότερη παραγωγή ανά εκτάριο, αλλά μετά από μερικά χρόνια ενδέχεται να προκαλέσουν υπερβολικό ανταγωνισμό μεταξύ των φυτών, ιδίως για το φως, με συνακόλουθα προβλήματα παραγωγής και την ανάγκη να εκτελείτε περιοδικά δραστικό κλάδεμα για να διατηρείτε το πλάτος και το ύψος της κόμης.



Εικόνα 18: η απόσταση μεταξύ των φυτών στη βιολογική ελαιοκαλλιέργεια πρέπει να είναι σχετικά μεγάλη

Στις περισσότερες περιπτώσεις που έχουν εντοπιστεί στην Ιταλία, τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με ένα αριθμό φυτών μεταξύ 200 και 400 ανά εκτάριο: οι υψηλότερες πυκνότητες εφαρμόζονται για καλλιέργειες οι οποίες δεν είναι πολύ ζωηρές, σε ευνοϊκό περιβάλλον ή παρουσία άρδευσης, ενώ αντίστροφα, χαμηλότερες πυκνότητες χρησιμοποιούνται για πιο ζωηρές ποικιλίες, σε λιγότερο ευνοϊκές συνθήκες ή όταν δεν υπάρχει άρδευση, προκειμένου να αξιοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι διαθέσιμοι περιβαλλοντικοί πόροι. Σε ίσους όρους, το μονοκονικό σύστημα διαμόρφωσης, λόγω της μικρότερης πλευρικής επέκτασης της κόμης, μπορεί να επιτρέψει τη χρήση σχετικά μικρότερων αποστάσεων φύτευσης.

Οι πιο χρησιμοποιούμενες πυκνότητες των φυτών είναι οι ακόλουθες:

- Τετράγωνο, από 5x5 μ. έως 7x7 μ. Επιτρέπει τον ομοιόμορφο φωτισμό της κορώνας και τη δυνατότητα διαμήκους και εγκάρσιας κίνησης των μηχανών που χρησιμοποιούνται.
- Ορθογώνιο, με αποστάσεις μεταξύ των φυτών που κυμαίνονται από 6 έως 8 μ. μεταξύ των σειρών και από 4 έως 7 μ. κατά μήκος της σειράς. Μία μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των σειρών μπορεί να διευκολύνει τη διέλευση των μηχανικών μέσων στις δια-σειρές. Γενικά, η ορθογώνια κατανομή πρέπει να προτιμάται σε ποικιλίες χαμηλής έντασης, με όρθια

βλάστηση και με μονόκενο σύστημα διαμόρφωσης, ενώ η τετράγωνη είναι πιο κατάλληλη για ζωηρές ποικιλίες, με επεκταμένο τύπο και με κυπελλοειδές ή σφαιροειδές σύστημα διαμόρφωσης.

Στην περίπτωση ιδιαίτερα ζωηρών ποικιλιών ή σε ξηρά περιβάλλοντα, που χαρακτηρίζονται από περιορισμένη διαθεσιμότητα νερού (βροχοπτώσεις $\leq 300-400$ mm / έτος, χωρίς άρδευση), ο αριθμός των φυτών θα πρέπει να μειωθεί σε 100-150 φυτά/εκτάριο, σε τετράγωνη διάταξη φυτών 8x8 ή 10x10 μ. Στην πραγματικότητα, με τη μείωση του αριθμού των δένδρων ανά μονάδα επιφάνειας, αυξάνεται η ποσότητα του διαθέσιμου εδάφους για κάθε δέντρο, καθώς και τα αποθέματα νερού και θρεπτικών συστατικών.

Για να βελτιστοποιηθεί η χρήση της διαθέσιμης ενέργειας κατά την αρχική φάση ανάπτυξης, η πυκνότητα της ελιάς μπορεί να αυξηθεί με διπλασιασμό των φυτών κατά μήκος των σειρών (π.χ. απόσταση 3 μ. αντί 6 μ.), και στη συνέχεια να απομακρυνθούν τα φυτά σε περίπτωση εμφάνισης φαινομένων ανταγωνισμού. Ωστόσο, τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από αυτή τη δυναμική πυκνότητα, που αντιστοιχούν σε αύξηση της παραγωγής κατά τα πρώτα έτη φύτευσης, μπορούν να ακυρωθούν από το αρχικό διπλό κόστος αγοράς των φυτών και το κόστος αραίωσης, το οποίο πρέπει να γίνει όταν εμφανιστούν τα πρώτα προβλήματα σκίασης μεταξύ γειτονικών φυτών, συνήθως 10-12 χρόνια μετά τη φύτευση.

Όσον αφορά την πυκνότητα των φυτών που αναφέρεται στις εργασίες με μηχανικά μέσα (ιδίως στη συγκομιδή), πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι για την ομαλή μετακίνηση των δονητών κορμού πρέπει να υπάρχουν αποστάσεις μεταξύ αλλά και κατά μήκος των σειρών τουλάχιστον 5 μ., και σε περίπτωση χρήσης πλαισίων όπως ανεστραμμένη ομπρέλα, χώροι τουλάχιστον 1-1,5 m μεταξύ της κόμης του δέντρου, προκειμένου να αποφευχθούν εμπόδια στο άνοιγμα των ίδιων των πλαισίων.

Στους ελαιώνες που καλλιεργούνται σύμφωνα με τη βιολογική μέθοδο, είναι προτιμότερο να υπάρχουν αποστάσεις φύτευσης μεγαλύτερες από 0,5 μ. από τους συμβατικούς ελαιώνες, ώστε να υπάρχει καλύτερος φωτισμός και αερισμός του φυλλώματος, αντισταθμίζοντας έτσι την ανάπτυξη παθογόνων και παρασίτων.

2.6.1 Πυκνότητα και κατανομή των επικονιαστών

Οι επικονιαστές που είναι απαραίτητοι για αυτό-ασυμβίβαστες ποικιλίες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν και την πλειοψηφία των ελαιοκαλλιεργειών, μπορούν να αντιπροσωπεύουν το 10-15% των συνολικών δένδρων και να κατανέμονται ομοιόμορφα εντός της φυτείας ή να

διατάσσονται σε σειρές εναλλασσόμενες με εκείνες των κυριότερων ποικιλιών. Σε αυτή την τελευταία περίπτωση, συνιστάται να μην πάτε κάτω από 15-20% (1 σειρά κάθε 5-6).

Εάν το αγροτεμάχιο βρίσκεται σε μια περιοχή όπου επικρατούν άνεμοι κατά τη διάρκεια της περιόδου άνθησης, οι επικονιαστές θα πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η καλύτερη κατανομή της γύρης.

Εάν ο νέος ελαιώνας βρίσκεται μια περιοχή όπου υπάρχουν άλλοι ελαιώνες, μπορούν επίσης να συμβάλουν στην επικονίαση του νέου.

2.7 Κοινωνικό-οικονομικές πτυχές

Για να εκτιμηθεί η καταλληλότητα του τόπου φύτευσης για την καλλιέργεια ελιών, είναι επίσης απαραίτητο να εξεταστεί η παρουσία των αναγκών υποδομών για την καλλιέργεια, τη συγκομιδή και την παραγωγή ελαιολάδου, όπως:

- Η παρουσία ελαιοτριβείων στη γύρω περιοχή, λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη περιορισμού του χρόνου από τη συγκομιδή των καρπών έως την άλεση, ειδικά σε περιοχές με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες κατά τη συγκομιδή (εκτός εάν υπάρχουν συστήματα ψύξης για τους καρπούς).
- Η διαθεσιμότητα ειδικευμένων εργατών που είναι σε θέση να εκτελέσουν τις κύριες καλλιεργητικές δραστηριότητες στον ελαιώνα, με ιδιαίτερη έμφαση στις πιο περίπλοκες, όπως το κλάδεμα.
- την ύπαρξη κατάλληλης τεχνικής βοήθειας, μετεωρολογικών και φυτοϋγειονομικών υπηρεσιών ειδοποίησης και εκείνων που αφορούν την προώθηση των προϊόντων και του τομέα.

2.8 Προετοιμασία εδάφους

2.8.1 Καθαρισμός εδάφους, διευθετήσεις επιφάνειας και αποστράγγιση

Καταρχάς, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν υδρογεωολογικοί και περιβαλλοντικοί περιορισμοί που πρέπει να γίνονται τηρηθούν και εάν υπάρχουν είναι απαραίτητο, θα πρέπει να ζητούνται όλες οι άδειες από τις αρμόδιες αρχές (π.χ. για χωματουργικές εργασίες εδάφους που μπορεί να αλλάξουν τον ορίζοντα του λόφου).

Το έδαφος πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν προηγούμενα υπολείμματα φυτικών καλλιεργειών, προσέχοντας να μην υπάρχουν υπολείμματα. Για το σκοπό αυτό, πρέπει να χρησιμοποιηθούν αποξέστες, μηχανικά φτυάρια ή εκσκαφείς, ακόμη και σε περίπτωση επαναφύτευσης, μετά την εκρίζωση του παλαιού ελαιώνα και την απομάκρυνση των πρέμνων και των μεγάλων ριζών. Η επαναφύτευση δεν ενθαρρύνεται όταν υπάρχουν εστίες *Armillaria* ή *Verticillium*, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Σε εδάφη με πολυάριθμους θάμνους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά θαμνοκοπτικά οριζόντιας κοπής που κόβουν τη βλάστηση, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ύλη.

Εάν υπάρχουν πέτρες συγκεκριμένου μεγέθους στο αγροτεμάχιο, είναι απαραίτητο να προχωρήσετε στην απομάκρυνση τους. Όταν υπάρχουν μικρές πέτρες, είναι επίσης δυνατή η χρήση μηχανών θραύσης που τις σπάνε, αλλά πρέπει να αξιολογηθεί εάν είναι συμφέρουσα αυτή η λειτουργία.

Εάν η επιφάνεια του εδάφους είναι ακανόνιστη, συνιστάται να την ισοπεδώσετε, χρησιμοποιώντας μηχανικούς αποξέστες μεγάλης ισχύος ή μηχανικά φτυάρια, εξαλείφοντας τις κοιλότητες και τα εξογκώματα, προκειμένου να διευκολυνθεί η κίνηση των μηχανών και να αποφευχθούν τα στάσιμα νερά που εκτός από τη δημιουργία προβλημάτων ασφυξίας των ριζών, μπορεί να ευνοούν τις επιθέσεις από παράγοντες σήψης και κατακλίσεως.

Αν για την μοντελοποίηση της επιφάνειας του εδάφους είναι απαραίτητο να διεξαχθούν ανασκαφές που ξεπερνούν το ενεργό επιφανειακό στρώμα του εδάφους, για να αποφευχθεί η εμφάνιση ρηχών γόνιμων στρωμάτων στην επιφάνεια, θα ήταν σκόπιμο να συσσωρευτεί πλευρικά το επιφανειακό στρώμα και στη συνέχεια να αναδιανεμηθεί στην επιφάνεια μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής. Αυτή η λειτουργία επιτρέπει τη διατήρηση των πιο γόνιμων στρωμάτων του εδάφους κοντά στην επιφάνεια, όπου αναπτύσσονται οι περισσότερες ρίζες, με αποτέλεσμα την καλύτερη και πιο τακτική ανάπτυξη των φυτών. Εάν η παρέμβαση δεν είναι πρακτικά εφικτή επειδή είναι υπερβολικά δαπανηρή, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί τουλάχιστον μια άφθονη οργανική λίπανση στην περιοχή όπου ένα βαθύ στείρο χώμα έχει φθάσει στην επιφάνεια. Σε λοφώδεις περιοχές, οι εργασίες εκσκαφής και μεταφοράς πρέπει να πραγματοποιούνται αποφεύγοντας την μείωση της σταθερότητας των πλαγιών. Για το σκοπό αυτό, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η καλή συνοχή μεταξύ της έκτασης εντός τόπων και εκείνης που αναφέρθηκε, με την ανασκαφή του εδάφους και στη συνέχεια με την προοδευτική προσθήκη στρωμάτων εδάφους πάχους 30-40 cm, που σφυροκοπάνε τελικά το έδαφος με το πέρασμα των μηχανικών μέσων.

Το ελαιόδεντρο είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο στη στασιμότητα του νερού, επίσης επειδή μπορεί να ευνοεί τις μυκητιακές επιθέσεις (σηψιρριζία). Για το λόγο αυτό, πρέπει να εξασφαλίζεται καλή αποστράγγιση των επιφανειακών υδάτων. Σε επίπεδες περιοχές, σε περίπτωση κινδύνου στασιμότητας του νερού (π.χ. κακή διαπερατότητα αργιλώδους εδάφους ή / και παρουσία υψηλού υδάτινου στρώματος ή / και εμφάνισης έντονων και μακροχρόνιων βροχών ή / και όπου το νερό ρέει με δυσκολία λόγω κακής κλίσης), είναι απαραίτητο να κατασκευαστεί ένα σύστημα αποχέτευσης ή αποστράγγισης (υπόγειοι σωλήνες αποστράγγισης), το οποίο πρέπει να εγγυάται ένα στρώμα καλλιέργειας τουλάχιστον 50-60 εκ.

Η αποστράγγιση γενικά κατασκευάζεται από πολυαιθυλένιο ή κυματοειδές και διάτρητο PVC, τοποθετημένο με ειδικές μηχανές σε βάθος 1-1,5 μ., 5-10 μ. σε αργιλώδη εδάφη και 20-25 μ. σε σχετικά ασυμπίεστο έδαφος. Η κλίση των αποχετευτικών αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 3 ‰ και οι αποχετεύσεις πρέπει να ρέουν σε συλλέκτες που μπορούν να απορρίψουν το συλλεγμένο νερό. Για να αποφευχθεί η απόφραξη των οπών αποστράγγισης, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν σωλήνες επικαλυμμένοι με συνθετικές ίνες ή ίνες καρύδας.

Σε περίπτωση αργιλώδους εδάφους ή όπου προβλέπεται μεγάλη στασιμότητα, με κίνδυνο κατολίσθησης, μπορεί να είναι χρήσιμη η εγκατάσταση αποστράγγισης. Τελικά, θα διαπιστωθεί πού τείνει να συσσωρεύεται το νερό.

Η εμβύθιση είναι αποτελεσματική στην απομάκρυνση του νερού σε όλες τις καταστάσεις που καθορίζουν τη στασιμότητα, ενώ η αποστράγγιση μπορεί να μην επαρκεί σε εδάφη με ιδιαίτερα χαμηλή διαπερατότητα (π.χ. πολύ αργιλώδες έδαφος), στην πραγματικότητα, σε αυτή την περίπτωση η ροή του νερού προς τις αποχετεύσεις θα ήταν πολύ αργή, καθιστώντας τη ανεπαρκή. Στις πιο δύσκολες συνθήκες, η απόσταση μεταξύ των τάφρων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 20 μέτρα, ενώ στα σχετικά διαπερατά εδάφη μπορεί να φθάσει τα 35-40 μέτρα. Οι αποχετεύσεις πρέπει να ρίχνουν το νερό σε φυσικά στραγγιζόμενες αποχετεύσεις, όπως χαντάκια, ποτάμια, λίμνες κλπ. ή σε τεχνητές τάφρους. Τα κύρια μειονεκτήματα της εμβύθισης είναι η ανάγκη για συχνή συντήρηση και το ότι εμποδίζει την κυκλοφορία των οχημάτων.

Σε ορεινές περιοχές, με κλίση έως 5-10%, για να μειωθεί η επιφανειακή απορροή και να ενθαρρυνθεί η συσσώρευση αποθεμάτων νερού στο έδαφος, είναι σκόπιμο να τοποθετηθούν οι σειρές εγκάρσια στην κλίση και συνεπώς οι εργασίες που σχετίζονται με τη διαχείριση του εδάφους πρέπει να πραγματοποιείται σταυρωτά.



Εικόνα 19: ελαιώνας με πέτρινες πεζούλες

Σε υψηλότερες κλίσεις, οι σειρές πρέπει να είναι διατεταγμένες προς την κατεύθυνση της μέγιστης κλίσης (κατά μήκος της οποίας θα διεξαχθούν οι εργασίες καλλιέργειας). Σε αυτή την περίπτωση, το μήκος των σειρών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 100-150 μέτρα εάν η κλίση είναι μεταξύ 10 και 20% και 50-100 μέτρα αν είναι μεγαλύτερη από 20%. Όταν η κλίση του εδάφους υπερβαίνει το 10%, ειδικά εάν το οικόπεδο είναι μακρύ, είναι χρήσιμο να εντοπιστούν ορισμένες προσωρινές τάφροι σύμφωνα με τις καμπύλες χαμηλού επιπέδων, σε μεταβλητή απόσταση από 30 έως 70-80 μ, ανάλογα με την κλίση και τη διαπερατότητα του εδάφους. Οι τάφροι πρέπει να έχουν βάθος τουλάχιστον 15-20 εκ., κλίση κυμαινόμενη από 1% έως 2,5% και μήκος όχι μεγαλύτερο από 200 μ.. Αυτοί οι τάφροι πρέπει να αποκαθίστανται με τα χρόνια, κατά τη διαχείριση της επιφάνειας του εδάφους. Σε περίπτωση κάλυψης με γρασίδι, δεν είναι απαραίτητο να πραγματοποιήσετε τις προαναφερθείσες τάφρους. Το νερό πρέπει να απομακρύνεται από τις τάφρους μέσω φυσικών ή τεχνητών αποχετεύσεων που μεταφέρουν τα νερά στην κοιλάδα, κατά προτίμηση να ενοποιούνται με εδαφοκάλυψη, τοποθετώντας πέτρες ή τσιμεντοειδείς πλάκες στον πυθμένα κ.λπ.

Σε περίπτωση υπερβολικού μήκους του αγροτεμαχίου προς την κατεύθυνση της κλίσης, συνιστάται να το μειώσετε κάνοντας εγκάρσια αυλάκια.

Στην περίπτωση της συρροής των επιφανειακών υδάτων από πάνω από το έδαφος, είναι σκόπιμο να οικοδομήσουμε ένα χαντάκι προστατευτικό ανάντη του αγροτεμαχίου ύψους τουλάχιστον 50-70

εκ, το οποίο θα συλλέγει τα ύδατα της ανάντη κλίσης και θα τις μεταφέρει στο κύριο υδραυλικό δίκτυο.

Όταν η κλίση του αγροτεμαχίου υπερβαίνει το 30%, πρέπει να κατασκευαστούν πεζούλες. Η πράξη αυτή, λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό κόστος και τις δυσκολίες που δημιουργεί για τη μηχανοποίηση, μπορεί να δικαιολογηθεί μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όπως για την παραγωγή ειδικών ελαίων ή για την ανάγκη στερέωσης των επικλινών πλαγιών.



Εικόνα 20: αναχώματα σε ελαιώνα

Κατά την προετοιμασία του εδάφους είναι επίσης απαραίτητο να εξασφαλιστεί η υλοποίηση των υποδομών υπηρεσιών, όπως αγροτικοί δρόμοι, ανασκαφές για τη κάλυψη του αρδευτικού συστήματος, λίμνες ή δεξαμενές για τη συλλογή νερού, πηγάδια και, όπου χρειάζεται, ανεμοφράκτες.

2.8.2 Θεμελιώδης λίπανση

Η θεμελιώδης λίπανση στοχεύει να φέρει φωσφόρο (P), κάλιο (K) και οργανική ουσία στα στρώματα του εδάφους όπου θα αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα των φυτών. Για να το εφαρμόσουμε ορθολογικά, είναι απαραίτητο να διεξάγουμε αναλύσεις εδάφους και να συγκρίνουμε

τις τιμές που λαμβάνονται με τις τιμές αναφοράς, προκειμένου να προσδιορίσουμε τις ποσότητες λιπασμάτων που πρέπει να παρέχονται. Η λίπανση του υποβάθρου δεν αφορά τα αζωτούχα λιπάσματα, τα οποία θα εισαχθούν σε ετήσια βάση.

Σε περίπτωση που το περιεχόμενο της οργανικής ύλης και των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους είναι σε επίπεδα χαμηλότερα από τα επίπεδα αναφοράς, θα πρέπει να γίνει η βασική λίπανση. Το πάχος του εδάφους που λαμβάνεται υπόψη για την εκτίμηση της ποσότητας οργανικής ύλης και των θρεπτικών ουσιών που πρέπει να γίνουν είναι εκείνο στο οποίο αναπτύσσονται οι περισσότερες ρίζες (μέχρι βάθος 60-80 εκ.).

Πίνακας 1: Ιδανικές παράμετροι του εδάφους για τη φύτευση ενός ελαιώνα (Tombesi, 2002).

Παράμετροι	Ιδανικό εύρος τιμών
pH	7,0-8,0
Ca _{exchangeable}	1650-5000 ppm
K _{exchangeable}	50-150 ppm
P _{assimilable}	5-35 ppm
Mg _{exchangeable}	100-200 ppm
N	>0,1 %
Organic substance	>1%

Σε μέσα μεσαίας γονιμότητας απαιτούνται συνήθως 150-250 κιλά/εκτάριο φωσφόρου, 200-300 κιλά/εκτάριο κάλιο και, εάν υπάρχουν, 40-60 τόνοι/εκτάριο ώριμης κοπριάς (σε φτωχές εκτάσεις μπορεί να διανεμηθεί έως 100 τόνους/εκτάριο).

Εάν η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανικές ύλες είναι ιδιαίτερα χαμηλή, θα χρειαστεί να αυξηθεί σταδιακά για αρκετά χρόνια, προσθέτοντας επαρκείς ποσότητες οργανικής ουσίας, ακόμη και όταν έχουν φυτευτεί τα δέντρα. Σε χαλαρά (αμμώδη) εδάφη, η οργανική ουσία ανοργανοποιείται ταχέως και επίσης ο φώσφορος και το κάλιο έχουν υψηλή κινητικότητα, επομένως είναι προτιμότερο να κατανεμηθεί κατά τα έτη η πρόσληψη οργανικής ουσίας και λιπασμάτων, προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα εξάντλησης.

Η ώριμη κοπριά βοοειδών είναι το πλέον χρησιμοποιούμενο οργανικό λίπασμα, επειδή είναι εξαιρετικό και σχετικά εύκολο να το βρούμε, αλλά μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθεί κοπριά και από άλλα ζώα (άλογα, πρόβατα, κουνέλια, κοτόπουλα κλπ.) καθώς και λιπάσματα που προέρχονται από κομποστοποίηση διαφόρων ουσιών (υπολείμματα, άχυρο, μίσχοι κ.λπ.), διαχωριζόμενα ή αναμειγμένα, που προέρχονται επίσης από αστικά στερεά υπολείμματα (USR),

αλλά μόνο αν είναι υψηλής ποιότητας (ιδιαίτερα χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα και βαρέα μέταλλα). Η κομποστοποίηση, σε σύγκριση με την κοπριά, πρέπει γενικά να χρησιμοποιείται σε μειωμένες δόσεις 30-50% σε σύγκριση με την κοπριά, δεδομένου ότι έχει σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία (από 35% έως 55%).

Σε περίπτωση που η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ύλη και θρεπτικές ουσίες θεωρηθεί επαρκής (Πίνακας 1), δεν θα είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί η βασική λίπανση. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, αντίθετα, πρέπει να ληφθεί υπόψη η διαχείριση της λίπανσης κατά τη διάρκεια της νεαρής ηλικίας και της παραγωγή του ελαιόδεντρου, και όχι με τη μείωση της συνεισφοράς των στοιχείων εκείνων της μη έκπλυσης (π.χ. φωσφόρου και καλίου) που βρίσκονται σε ποσότητες που υπερβαίνουν τις τιμές αναφοράς έως ότου το επίπεδό τους πέσει σε επαρκές επίπεδο.

Το πάχος του εδάφους που λαμβάνεται υπόψη για την εκτίμηση της ποσότητας οργανικής ύλης και των θρεπτικών ουσιών που πρέπει να εφαρμοστούν είναι εκείνο στο οποίο αναπτύσσονται οι περισσότερες ρίζες (μέχρι 60-80 εκ. βάθος). Όταν χρησιμοποιούνται τροποποιητικά εδάφους που υπάρχουν στην αγορά, πρέπει να εξεταστεί προσεκτικά αν είναι οικονομικά συμφέρουσες, δεδομένου ότι πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεγάλες ποσότητες για να επηρεαστεί σημαντικά η χημική ισορροπία.



Εικόνα 21: λίπανση με κοπριά πριν τη φύτευση

Στην περίπτωση της βιολογικής καλλιέργειας, στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν τα οργανικά λιπάσματα που επιτρέπονται από το παράρτημα II του Κανονισμού ΕΟΚ 2092/01.

Εάν τα προαναφερθέντα λιπάσματα δεν είναι διαθέσιμα, μια εναλλακτική λύση για την αύξηση της οργανικής ουσίας είναι η πράσινη κοπριά χρησιμοποιώντας μείγματα αγρωστωδών και ψυχανθών, όπως:

- με φθινοπωρινή σπορά: κριθάρι (75 κιλά/εκτάριο) + βίκος (*Vicia villosa*: 25 κιλά/εκτάριο ή *Vicia sativa*: 50 κιλά/εκτάριο)
- με εαρινή σπορά: με τις ίδιες οργανικές ουσίες και ποσότητα με αυτές της φθινοπωρινής ή με υποκατάσταση του κριθαριού με βρώμη (70/80 κιλά/εκτάριο) ή με ιταλική ήρα (15-20 κιλά/εκτάριο).

Για να παραχθεί οργανική ουσία πρέπει η παραγόμενη μάζα φυτικής προέλευσης να ταφεί στον χώρο. Η πράσινη κοπριά μπορεί να γίνει πριν από την προετοιμασία του εδάφους ή μετά τη φύτευση, σε αυτή την τελευταία περίπτωση η ταφή πρέπει να είναι πιο επιφανειακή. Κατά τη στιγμή της χρήσης, η πράσινη κοπριά παρέχει γενικά 4-6 τόνους/εκτάριο ξηράς οργανικής ύλης, που ισοδυναμεί με 0,4-1,8 τόνους χούμος. Είναι καλό να θυμόμαστε ότι με την πράσινη κοπριά που ασκείται ως βασική λίπανση, ο κύριος στόχος είναι να έχουμε καλή απόδοση στον χούμο, γι'αυτό είναι σκόπιμο να θερίσουμε σε μια σχετικά προχωρημένη περίοδο, μετά την ανθοφορία των αγρωστωδών και των ψυχανθών, όταν αρχίζει η διαδικασία ωρίμανσης και συνεπώς υπάρχει μια αύξηση στην περιεκτικότητα λιγνίνης και κυτταρίνης στη φυτική μάζα.

Όσον αφορά τις εισροές φωσφόρου και καλίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί απλή υπερφωσφορική (19-21% P₂O₅) ή τριπλή (46-45% P₂O₅), σκωρία Thomas (16-18% P₂O₅), θειικό κάλιο (48-52% και αλατούχο κάλιο (40% K₂O).

Για τους ελαιώνες που καλλιεργούνται σύμφωνα με την οργανική μέθοδο, η λίπανση βασίζεται στη συμβολή της οργανικής ύλης, αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και λιπάσματα φυσικής προέλευσης. Για τον φώσφορο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαλακά φυσικά φωσφορικά (που λαμβάνονται από την άλεση φωσφόρου), φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο (Phospal) ή σκωρία Thomas. Στα φυσικά όξινα εδάφη προτιμούνται τα φυσικά φωσφορικά και η σκωρία του Thomas, ενώ στα ασβεστολιθικά αλκαλικά εδάφη είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται φωσφορικό αργίλιο-ασβέστιο. Τα ακατέργαστα άλατα του καλίου και το θειικό κάλιο που περιέχουν άλας μαγνησίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το κάλιο.

Η βασική λίπανση πρέπει να πραγματοποιηθεί πριν από το βαθύ όργωμα του εδάφους, προκειμένου να μεταφερθούν τα λιπάσματα μέσα στο χώμα και στη συνέχεια να αξιοποιηθούν από το ριζικό σύστημα.

2.8.3 Βαθιά άροση εδάφους

Η βαθιά άροση του εδάφους πριν από τη φύτευση:

- ενθαρρύνει την εμβάθυνση των ριζών και τη διήθηση του νερού, αφαιρώντας επίσης οποιαδήποτε μηχανικά εμπόδια.
- βελτιώνει τον αερισμό του εδάφους.
- θάβει τα λιπάσματα εδάφους και τα υλικά για τη διόρθωση της χημικής σύνθεσης του εδάφους και του pH.
- βελτιώνει τη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών.
- αναμιγνύει όλα τα διαφορετικά στρώματα εδάφους.
- ολοκληρώνει την αφαίρεση υπολειμμάτων ριζών από προηγούμενες καλλιέργειες.

Βάθος. Η εργασία του οργώματος είναι ιδιαίτερα σημαντική στα συμπαγή εδάφη, για να ευνοηθεί η ανάπτυξη της ρίζας των φυτών όπου στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο να φθάσουμε σε βάθος 80-100 εκ. Σε χαλαρά εδάφη, εάν έχουν καλό βαθμό φυσικού αερισμού και δεν έχουν στάσιμο νερό, αρκεί να φθάσει σε βάθος 50-70 εκ.

Μέθοδοι. Είναι προτιμότερο να χρησιμοποιείται άροτρο όταν είναι χρήσιμο να αναμιγνύονται διαφορετικά στρώματα του εδάφους (π.χ. άργιλος και άμμος). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, δεδομένου ότι το επιφανειακό στρώμα του εδάφους είναι γενικά πιο γόνιμο από τα υποκείμενα, προτιμάται η διεξαγωγή διπλής επεξεργασίας ή επεξεργασία δύο στρωμάτων, η οποία συνίσταται σε βαθύ όργωμα 40 εκ. κατά την οποία χρησιμοποιούνται κατάλοιπα και λιπάσματα για τη βασική λίπανση, τα οποία θάβονται, ακολουθούμενη από μια διάσπαση του εδάφους μέχρι το βάθος των 80-100 εκ, που επιτρέπει να σπάσει σε βάθος το στρώμα εδάφους που δημιουργήθηκε από τον εκσκαφέα με το άροτρο. Εξαιρετικά αποτελέσματα επιτυγχάνονται επίσης με διασταυρούμενη κοπή, σε απόσταση 40-50 εκ.



Εικόνα 22: βαθιά άροση εδάφους

Η επεξεργασία δύο στρωμάτων είναι ιδιαίτερα καλή όταν το βαθύ στρώμα είναι βραχώδες ή πέτρινο, καθώς επιτρέπει στο έδαφος να καλλιεργηθεί χωρίς να φέρει πάρα πολλές πέτρες στην επιφάνεια. Αν η άροση φέρει πέτρες στην επιφάνεια, θα πρέπει να αφαιρεθούν ή να σπάσουν.

Άλλα πλεονεκτήματα της επεξεργασίας δύο στρωμάτων είναι: η μεταφορά των λιπασμάτων στο στρώμα του εδάφους όπου αναπτύσσονται οι περισσότερες ρίζες, αποφεύγοντας τη δημιουργία συμπαγούς στρώματος, που μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες στην διήθηση του νερού, με πιθανές συνέπειες και στη σταθερότητα των πλαγιών, στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους που μπορεί να συμβεί σε λοφώδη εδάφη που δουλεύουν προς την κατεύθυνση της μέγιστης κλίσης.

Χρόνος. Η καλύτερη περίοδος για το όργωμα του εδάφους είναι το καλοκαίρι που προηγείται της φυτεύσεως, αλλά μπορεί επίσης να γίνει σε άλλες περιόδους, υπό την προϋπόθεση ότι το έδαφος βρίσκεται στις καλύτερες συνθήκες υγρασίας. Στην περίπτωση της διπλής επεξεργασίας, οι δύο εργασίες μπορούν να πραγματοποιηθούν ξεχωριστά, για παράδειγμα μία την άνοιξη και η άλλη από το τέλος του καλοκαιριού έως τις αρχές του φθινοπώρου.

2.8.4 Φινιρίσμα της επιφάνειας του εδάφους

Μετά το όργωμα και πριν από το άνοιγμα των οπών για φύτευση, πρέπει να πραγματοποιηθούν μία ή περισσότερες εργασίες φινιρίσματος της επιφάνειας, ώστε να βελτιωθεί η στάθμη του εδάφους. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται σβάρνες (με δίσκους ή δόντια) ή εκριζωτές. Αυτή η

λειτουργία είναι επίσης χρήσιμη για την ολοκλήρωση της εξάλειψης οποιωνδήποτε υπόλοιπων υπολειμμάτων καλλιεργειών.



Εικόνα 23: φινίρισμα της επιφάνειας του εδάφους

2.8.5 Χωρική κατανομή των δένδρων

Πριν από τη φύτευση είναι απαραίτητο να καθοριστεί επακριβώς η θέση των σειρών και των φυτών κατά μήκος των σειρών, με βάση την πυκνότητα των φυτών που αποφασίστηκε προηγουμένως.

Η θέση κάθε δένδρου μπορεί να καθοριστεί στο έδαφος με τη βοήθεια διαφορετικών οργάνων, όπως ταχυμέτρων, μετρικών ταινιών, πασσάλων, συστημάτων GPS κλπ. Ως πρώτο βήμα, ο προσανατολισμός των γραμμών πρέπει να οριστεί, μέσω μιας ευθυγράμμισης βάσης αναφοράς που έχει σχεδιαστεί με πασσάλους, γενικά σε κατεύθυνση βορρά-νότου ή κατά μήκος της κύριας πλευράς του οικοπέδου, μετά την οποία, χρησιμοποιώντας ένα ταχυμετρητή ή, απλούστερα, μια μετρική σειρά, κάθετη προς αυτή θα οριστεί κύρια ευθυγράμμιση σε κανονικές αποστάσεις (συνήθως πολλαπλάσια της απόστασης μεταξύ των σειρών).

Μόλις εντοπιστούν οι κύριες ευθυγραμμίσεις, το τετράγωνο θα ολοκληρωθεί με τη βοήθεια μετρικού σχοινιού, στύλων και πασσάλων, προσδιορίζοντας τη θέση όλων των σειρών καθώς και όλων των σημείων στα οποία θα τοποθετηθούν τα φυτά.

2.9 Φύτευση

2.9.1 Χρόνος

Σε ήπια χειμερινά κλίματα, όπου ο κίνδυνος ζημιών από το κρύο είναι αμελητέος, ειδικά αν χαρακτηρίζεται από περιορισμένη βροχή την άνοιξη, είναι προτιμότερο να φυτευτούν τα φυτά το φθινόπωρο, αλλιώς στο τέλος του χειμώνα - νωρίς την άνοιξη. Στην τελευταία περίπτωση, σε ήπια περιβάλλοντα μπορεί να γίνει περίπου ένα μήνα πριν από το τέλος του χειμώνα, ενώ όταν κινδυνεύουν από παγετό, είναι προτιμότερο να αναβληθεί μετά την αρχή της άνοιξης. Με φυτά σε γλάστρες και όπου υπάρχει καλή διαθεσιμότητα νερού, εξακολουθεί να είναι δυνατή η φύτευση αργότερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε καυτό ή / και άνυδρο περιβάλλον, όπου το κύριο πρόβλημα είναι η ξηρασία κατά την άνοιξη-καλοκαίρι, η φύτευση μπορεί να γίνει εύκολα κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

2.9.2 Άνοιγμα οπών και φύτευση των δέντρων

Πριν από το σκάψιμο των οπών, για να θυμόμαστε την ακριβή θέση των τετράγωνων καλαμιών που θα αφαιρεθούν, είναι απαραίτητο να παρέχεται ένα σύστημα αναφοράς έτσι ώστε τα φυτά να φυτευτούν ακριβώς στη θέση που πρέπει ή σε μια προκαθορισμένη απόσταση. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια σανίδα μήκους 1-1,2 μ. με 3 σημάδια, 2 στα άκρα και μία στο κέντρο. Πριν από το σκάψιμο της οπής, κάντε το κεντρικό σημάδι να συμπίπτει με τον πάσσαλο, τοποθετώντας δύο σωλήνες στα 2 πλαϊνά σημάδια, μετά αφαιρέστε τον κεντρικό πάσσαλο και σκάψτε την τρύπα. Στη συνέχεια, η ίδια ράβδος θα χρησιμοποιηθεί και πάλι για να φυτέψει το στήριγμα στην ίδια θέση όπου ήταν τοποθετημένες οι ράβδοι σε σχήμα τετραγώνου.



Εικόνα 24: τρυπάνι για την διάνοιξη οπών

Σε αντιστοιχία με κάθε φυτό πρέπει να σκάβεται μια τρύπα με διάμετρο και βάθος περίπου 40 εκ. Η λειτουργία μπορεί να γίνει με το χέρι ή με μηχανικό τρυπάνι. Πριν ανοίξετε τις τρύπες, βεβαιωθείτε ότι το χώμα είναι ξηρό, ειδικά εάν είναι αργιλώδες, για να αποφύγετε τη συμπίεση των τοιχωμάτων. Οι οπές θα μπορούσαν επίσης να ανοίξουν κάποια στιγμή πριν από τη φύτευση, έτσι ώστε οι ατμοσφαιρικοί παράγοντες να βελτιώσουν τη δομή των τοίχων και η γη να παραμείνει στην άκρη γύρω από τις τρύπες, οι οποίες στη συνέχεια θα τοποθετηθούν γύρω από το έδαφος που περιέχει τις φυτικές ρίζες.

Στο κάτω μέρος της τρύπας θα πρέπει να τοποθετηθεί ο κεντρικός οδηγός (βλ. επόμενη παράγραφο), τοποθετώντας το βόρεια του δενδρυλλίου, για να αποφευχθεί η σκίαση των φύλλων των δέντρων από τον στύλο. Στην περίπτωση που δεν πραγματοποιήθηκε προηγουμένως βασική λίπανση, μπορεί να προστεθεί κοπριά ή οργανική ουσία στον πυθμένα της οπής και στη συνέχεια να καλύφθεί με ένα λεπτό στρώμα εδάφους, για να αποφευχθεί η απευθείας επαφή των ριζών με το λίπασμα.

Αφού βεβαιωθείτε ότι το κάτω μέρος του εδάφους της γλάστρας είναι υγρό (πότισμα φυτών μία ημέρα πριν από τη φύτευση), τα φυτά που βρίσκονται σε γλάστρες θα τοποθετηθούν κατά μήκος των σειρών κοντά στις τρύπες όπου θα φυτευτούν. Για να βγάλετε το χώμα μαζί με τις ρίζες από τη γλάστρα θα χρειαστεί να το γυρίσετε ανάποδα, φροντίζοντας να μην το σπάσετε. Μετά τα φυτά πρέπει να τοποθετηθούν έτσι ώστε ο λαιμός τους να παραμείνει όχι περισσότερο από 5 εκ. κάτω από το επίπεδο του εδάφους. Μόνο σε ειδικές περιπτώσεις τα φυτά μπορούν να τοποθετηθούν λίγο πιο βαθιά: με αυτόριζα φυτά και χαλαρά εδάφη, προκειμένου να εμβαθύνουν τις ρίζες ή με μοσχεύματα και σε περιοχές που κινδυνεύουν από παγετό, να καλύψουν το σημείο εμβολιασμού και να ευνοήσουν την απελευθέρωση (εκπομπή ριζών στην περιοχή πάνω από το σημείο εμβολιασμού).



Εικόνα 25: σωστή τοποθέτηση του φυτού

Αφού τοποθετηθεί σωστά στο έδαφος, η τρύπα θα γεμίσει τοποθετώντας το χώμα που έχει τοποθετηθεί στην άκρη γύρω από τις ρίζες και τη γη, συμπιέζοντας το ελαφρά έτσι ώστε να προσκολλάται καλά στο έδαφος, αποφεύγοντας το στρεσάρισμα και τη θραύση των ριζών. Για να αποφύγετε την απορροή της βροχής ή του νερού άρδευσης, ειδικά σε περίπτωση επικλινούς εδάφους, συνιστάται να σχηματιστεί με το έδαφος μια μικρή λεκάνη γύρω από το φυτό.

Μετά την φύτευση, τα φυτά πρέπει να συνδέονται με τον πάσσαλο σε 2 ή 3 σημεία, ανάλογα με το ύψος των φυτών, με μαλακούς σωληνοειδής πλαστικούς ιμάντες. Για να αποφύγετε την άμεση επαφή μεταξύ του φυτού και του στηρίγματος και να κάνετε τον κόμβο πιο ελαστικό, το σχοινί πρέπει να τοποθετείται ως 8, με κάμψη μεταξύ του κορμού και του στύλου, αποφεύγοντας τη σφίξιμο του στελέχους.

Αμέσως μετά τη φύτευση, τα δενδρύλλια πρέπει να αρδεύονται με την παροχή τουλάχιστον 10 λίτρων νερού ανά δέντρο, για να βελτιωθεί η επαφή μεταξύ εδάφους και ριζών και να παράσχει το

απαραίτητο νερό για την καλή ριζοβολία του δέντρου.

Στην περίπτωση των εντατικών φυτειών ή για τη φύτευση μεγάλων επιφανειών, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μηχανές μεταφύτευσης, οι οποίες, αφού έχουν καθιερωθεί ο προσανατολισμός και η απόσταση των σειρών, μπορούν να σκάψουν τρύπες ή αυλάκια και να φυτέψουν τα δέντρα διαδοχικά κατά μήκος των σειρών.



Εικόνα 26: δέσιμο φυτού σε ένα στύλο

2.9.3 Οι εκπαιδευτές και το πλαίσιο

Υλικό διδασκαλίας. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί τύποι υλικών. Οι ξύλινοι πάσσαλοι είναι συνήθως κατασκευασμένοι από ξύλο καστανιάς, αλλά μπορούν επίσης να είναι από φλαμουριά, καρπίνο, πεύκο ή μπαμπού. Οι πάσσαλοι που υποβάλλονται σε επεξεργασία με προϊόντα που παρατείνουν τη ζωή τους μπορούν να βρεθούν στην αγορά ή μπορούν να φτιαχτούν στο αγρόκτημα βυθίζοντας το βασικό τους μέρος σε διάλυμα θειικού χαλκού 1% για 3-4 ημέρες ή μπορούν να παραμείνουν στη φυσική κατάσταση, αποδεχόμενοι μικρότερη διάρκεια ζωής (5-6 χρόνια), λαμβάνοντας υπόψη ότι οι κορμοί των φυτών κατά τη διάρκεια αυτού του χρόνου θα φτάσουν σε επαρκές σημείο ώστε να αυτοσυντηρηθούν. Οι πλαστικοί πάσσαλοι πρέπει

να ενισχυθούν (π.χ. με εξαγωνικό ή οκταγωνικό τμήμα stellata). Είναι επίσης δυνατό να βρεθούν στην αγορά πάσσαλοι που κατασκευάζονται με άλλα υλικά (σίδηρος, ανακυκλωμένα υλικά κ.λπ.) των οποίων η επιλογή εξαρτάται από την τιμή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι γαλβανισμένοι πάσσαλοι σιδήρου διατίθενται σε διάφορους τύπους, είναι πρακτικοί και εύκολοι στη χρήση. Συνήθως έχουν βρόχους νήματος. Μπορούν επίσης να καλύπτονται από πλαστικό (ακριβότερα, αλλά μερικές φορές με μικρή οπτική επίδραση). Είναι επίσης δυνατή η εφαρμογή μικτών λύσεων: χρησιμοποιήστε ξύλο ή προεντεταμένο οπλισμένο σκυρόδεμα για το πάνω μέρος του πασσάλου και γαλβανισμένο σίδηρο για το κάτω.



Εικόνα 27: το στήριγμα σε ραβδωτή ράβδο σιδήρου μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο φυτό

Για την κατασκευή της δομής στήριξης του συστήματος άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξύλινοι πάσσαλοι, προεντεταμένο σκυρόδεμα ή σίδηρος.

Μέγεθος κεντρικού οδηγού. Οι κεντρικοί οδηγοί, που οδηγούνται στο έδαφος σε βάθος περίπου 0.5-0.7 μ., πρέπει να έχουν ύψος πάνω από το έδαφος 1,5 μ για φυτά που καλλιεργούνται σε γλάστρα και 2-2.5 μ. για αυτά που καλλιεργούνται με μονοκομικό σύστημα. Οι ξύλινοι πάσσαλοι πρέπει να έχουν διάμετρο περίπου 8 εκ., ενώ τα πλαστικά δεν μπορούν να έχουν πλάτος περίπου 6 εκ. και αυτά από μπαμπού 3.5-4 εκ..

Εάν ο νέος ελαιώνας είναι εφοδιασμένος με σύστημα στάγδην άρδευσης που υποστηρίζεται από δομή κατασκευασμένη από πασσάλους και σύρμα, στο οποίο συνδέονται οι σταλάκτες, μπορούν να συνδεθούν με το ίδιο το σύρμα σύνδεσμοι, για να αυξηθεί η συνολική σταθερότητα της δομής στήριξης και μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν λιγότερο ισχυροί πάσσαλοι. Ωστόσο, πρέπει να υπενθυμίσουμε ότι σε όλες τις περιπτώσεις η εγκατάσταση αιωρούμενων συστημάτων άρδευσης μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στους εξοπλισμούς συγκομιδής, ιδίως όταν χρησιμοποιούνται δονητές κορμών και ανεστραμμένες ομπρέλες συλλογής .

2.9.4 Ενσωμάτωση

Για να αποφευχθεί η ανάπτυξη ζιζανίων κοντά στα ελαιόδενδρα, η εδαφοκάλυψη μπορεί να πραγματοποιηθεί κατά μήκος των σειρών (πριν από τη φύτευση των φυτών), για πλάτος 1-1.5 μ. Η ενσωμάτωση, εκτός από τη διευκόλυνση της διαχείρισης του εδάφους κατά μήκος της σειράς, ευνοεί την αρχική ανάπτυξη των φυτών, λόγω της έλλειψης ανταγωνισμού με τα ζιζάνια και της δημιουργίας καλύτερων συνθηκών για την ανάπτυξη των ριζών.

Σε περιοχές όπου μπορεί να εμφανιστούν προσβολές τρωκτικών (αρουραίοι, λαγοί κ.λ.π.), είναι σκόπιμο να τοποθετούνται προστατευτικά στα φυτά, τα οποία κατασκευάζονται από άκαμπτους πλαστικούς σωλήνες (γενικά από πολυπροπυλένιο). Τα προστατευτικά διευκολύνουν επίσης τις



Εικόνα 28: ελιές που προστατεύονται με προστατευτικούς πλαστικούς σωλήνες

εργασίες διαχείρισης του εδάφους κατά μήκος των σειρών, μειώνοντας τον κίνδυνο βλάβης των φυτών με μηχανικά εργαλεία, ενώ όταν χρησιμοποιούν ζιζανιοκτόνα, μπορούν να αποφύγουν τους κινδύνους άμεσης επαφής με τα ελαιόδεντρα. Το προστατευτικό θα πρέπει να είναι περίπου 70-120 εκατοστά υψηλό, αν χρησιμοποιηθεί για φυτά 60-120 εκατοστά ύψος που θα μεγαλώσει σε σχήμα κυπελλοειδές και θα διακλαδιστεί στο 1-1.2 μ. από το έδαφος επειδή καθορίζουν μια ταχύτερη αύξηση του ύψους και ένα εύκολο κλάδεμα.

2.10 Εργασίες μετά την εγκατάσταση

Μετά τη φύτευση, κατά την βλάστηση ή, στην περίπτωση της φύτευσης την άνοιξη, μετά από 10-15 ημέρες από τη φύτευση, συνιστούμε τις ακόλουθες λειτουργίες:

- τοπική αζωτούχα λίπανση (2-4 φορές την άνοιξη, για συνολική ποσότητα περίπου 50 g/φυτό, αποφεύγοντας την άμεση επαφή του λιπάσματος με τον κορμό).
- άρδευση έκτακτης ανάγκης, σε περίπτωση ξηρασίας και απουσία συστήματος άρδευσης.
- εξάλειψη των ζιζανίων από τις επεξεργασίες εδάφους ή με ζιζανιοκτόνα.
- εξάλειψη οποιωνδήποτε βλαστών που αναπτύσσονται κατά μήκος του στελέχους του φυτού και αφαίρεση κατώτερων βλαστών, με θερινές παρεμβάσεις.
- ενδεχόμενες φυτοϋγειονομικές θεραπείες, σε περίπτωση προσβολής παθογόνων ή/και παρασίτων, με ιδιαίτερη προσοχή στη μαργαρόνια, στον πυρηνοτρήτη της ελιάς, το μαύρο σκαθάρι, το κυκλοκόνιο και το καρκίνο της ελιάς. Ειδικότερα, τα έντομα που καταστρέφουν τις κορυφές καθορίζουν τη



Εικόνα 29: κατά τη διάρκεια της ανοιξιάτικης-καλοκαιρινής περιόδου, για να διευκολυνθεί η άρδευση, μπορεί να δημιουργηθεί μια μικρή λεκάνη γύρω από το φυτό

διακοπή της ανάπτυξης και την ανάπτυξη πλευρικών βλαστών, με επακόλουθη επιβράδυνση της ανάπτυξης και μεγαλύτερες δυσκολίες στο σχηματισμό της κορώνας.

- αντικατάσταση ξερών φυτών.



Εικόνα 30: η καταπολέμηση των ζιζανίων κατά τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση είναι πολύ σημαντική

3 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΓΗΣ

Primo Proietti, Luca Regni, Hanene Mairech, Luciana Baldoni

Οι προτεραιότητες που επιδιώκονται μέσω της διαχείρισης γης είναι:

- ενίσχυση των υδάτινων πόρων, αύξηση της διαμόρφωσης των αποθεμάτων χάρη στην καλύτερη διείσδυση και συντήρηση του νερού στο έδαφος ·
- διατήρηση των διατροφικών πόρων.
- εξάλειψη / περιορισμός της διάβρωσης του εδάφους.
- βελτίωση στις διαρθρωτικές συνθήκες του εδάφους, επίσης να αποφευχθεί η στασιμότητα του νερού.
- διευκόλυνση της εκτέλεσης άλλων δραστηριοτήτων στον ελαιώνα

Η διαχείριση γης μπορεί να συνεπάγεται την εξάλειψη της χορτονομής μέσω της εργασίας στο έδαφος, του ελέγχου των χημικών ζιζανίων ή της κάλυψης (φύλλα κλπ), ή του περιορισμού της μολυσμένης βλάστησης, μέσω ελεγχόμενης εδαφοκάλυψης. Λαμβάνοντας υπόψη τους σκοπούς αυτού του εγχειριδίου, δεν θα ληφθούν υπόψη τα χημικά ζιζανιοκτόνα.

3.1 Καλλιέργεια του εδάφους

3.1.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της καλλιέργειας του εδάφους

Οι επιφανειακές εργασίες στο έδαφος, που εκτελούνται με διαφορετικά εργαλεία (άροτρα, εκσκαφείς ή σβάρνες), σε διαφορετικά βάθη και σε διαφορετικές περιόδους του έτους, είναι πολύ αποτελεσματικές για:

- τον έλεγχο των ζιζανίων, τα οποία ασκούν έντονο ανταγωνισμό με τα ελαιόδενδρα, ειδικά κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής-φθινοπωρινής περιόδου. στην πραγματικότητα αντιπροσωπεύει τη συνηθέστερη τεχνική στις ξηρές περιοχές, ενώ η σημασία της μειώνεται σε περιοχές με καλή φυσική διαθεσιμότητα νερού ή σε αρδευόμενους ελαιώνες, ειδικά με ενήλικα δέντρα.
- Τη δυνατότητα να θάβουν τα λιπάσματα και τα υπολείμματα κλαδέματος μετά το κούρεμα.
- Η αντίθεση με την ανάπτυξη παρασίτων εδάφους, καθώς εκθέτουν τις προνύμφες των εντόμων στη δράση των εντομοκτόνων πτηνών και, το καλοκαίρι, των νηματωδών και των μυκήτων σε αφυδάτωση.

- Την καταστροφή κάθε φωλιάς τρωκτικών.



Εικόνα 31: σε νέους ελαιώνες, η καλλιέργεια του εδάφους είναι σημαντική για την εξάλειψη των κινδύνων λόγω του ανταγωνισμού για νερό

Από την άλλη πλευρά, η κατεργασία του εδάφους μπορεί να προκαλέσει αρκετά προβλήματα:

- στους λόφους, ευνοεί την επιφανειακή διάβρωση. η σοβαρότητα της διάβρωσης και ο αντίκτυπός της στην παραγωγικότητα των δένδρων συχνά δεν λαμβάνονται επαρκώς υπόψη, καθώς η συνεχής ισοπέδωση της επιφάνειας του εδάφους που εφαρμόζεται με το έργο μπορεί να καλύψει το φαινόμενο που, στην πραγματικότητα, με απότομες κλίσεις, μπορεί να προκαλέσει σημαντικές απώλειες το έδαφος ανά εκτάριο ετησίως (σε ορεινά εδάφη η διάβρωση μπορεί εύκολα να φτάσει και να υπερβεί τα 20-30 τόνους / εκτάριο / έτος εδάφους), που ισοδυναμεί με ένα πάχος πολλών χιλιοστών. Επομένως, με κλίσεις μεγαλύτερες από 5-10%, θα ήταν σκόπιμο να επιλέγονται εναλλακτικά συστήματα διαχείρισης της γης. στην πραγματικότητα, ακόμη και αν σε ένα πρόσφατα επεξεργασμένο έδαφος η ταχύτητα διήθησης του νερού είναι υψηλότερη, λόγω της σχετικής έντασης βροχής, μπορεί να σχηματίσει μια αδιαπέραστη επιφάνεια «κρούστα», η οποία μειώνει τη διήθηση των ομβρίων υδάτων για τον προσδιορισμό, στην περίπτωση συχνών βροχών, παρόμοια με εκείνα που συναντώνται με το βομβαρδισμό.
- μπορεί να προκαλέσει, κυρίως με τη χρήση των άροτρων, το σχηματισμό του "συμπιεσμένου στρώματος", δηλαδή ενός λεπτού αδιαπέρατου στρώματος που

σχηματίζεται κάτω από το στρώμα που δουλεύει στα σχετικά πλούσια εδάφη αργίλου ή λάσπης, πράγμα που μειώνει τη διείσδυση νερού στο βαθιά στρώματα του εδάφους .

- εμποδίζει τις ρίζες να αναπτυχθούν στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους, αναγκάζοντάς τους να αναπτυχθούν πιο βαθιά, υπό συνθήκες, συνεπώς, χαμηλότερου αερισμού και χαμηλής περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά. αυτό είναι πιο σοβαρό σε βαριά εδάφη, και επομένως ανεπαρκώς αεριζόμενο. Υπό τις συνθήκες αυτές, είναι απαραίτητο να μειωθεί το βάθος εργασίας. η απουσία ριζών κοντά στην επιφάνεια του εδάφους (όπου καταστρέφονται από την εργασία) εμποδίζει επίσης την απορρόφηση του νερού κατά τη διάρκεια της χαμηλής έντασης και των διαλείπων βροχών, όπως αυτές που συμβαίνουν συχνά το καλοκαίρι και οι οποίες χάνουν λίγα μόνο εκατοστά γης .
- προκαλεί πληγές στις ρίζες που προκαλούν, πέραν της άμεσης βλάβης, επίσης τον κίνδυνο να διαπερνούν διαμέσου των πληγών τους παθογόνους παράγοντες.
- καθορίζει τη μείωση της οργανικής ουσίας στο έδαφος, επειδή η έκθεση στον αέρα και το ηλιακό φως επιταχύνει την ανοργανοποίησή του.
- αποτελεί μια αρκετά δαπανηρή τεχνική διαχείρισης της γης όσον αφορά τα απαραίτητα μηχανήματα, τα καύσιμα και την εργασία (κατά μέσο όρο 8-12 ώρες ανά εκτάριο ετησίως).
- μειώνει τον ανελκυστήρα, την ικανότητα του εδάφους να φέρει βάρος χωρίς να υποστεί δομική βλάβη. Κατά συνέπεια, η διαμετακόμιση μηχανών όταν το έδαφος είναι υγρό καθορίζει την συμπίεσή του και αυτό εμποδίζει την έγκαιρη εκτέλεση των εργασιών των οπωρώνων (π.χ. επεξεργασίες φυτοφαρμάκων, συγκομιδή κλπ.).



Εικόνα 32: στις πλαγιές, για να μειωθεί ο κίνδυνος διάβρωσης, τα αυλάκια μπορούν να εφαρμοστούν εγκάρσια στην κλίση

Σε εδάφη που τείνουν να είναι συμπαγή, συνιστάται να μην λειτουργούν όταν είναι πολύ στεγνά και να αποφεύγουν τη χρήση μηχανών που λειτουργούν υπερβολικά για να κόβουν τους σβώλους (μερικοί τύποι κοπτικών).

Προκειμένου να αποφευχθεί ο σχηματισμός ενός στρώματος εργασίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η υπο-ρύπανση, η οποία συνιστάται στην κατασκευή μιας περιοδικής (κάθε 3-4 χρόνια) αυλάκωσης στο κέντρο της δια-σειράς, μέσω ενός υποβιβαστή, επάνω έως 40-50 cm βάθους.



Εικόνα 33: τεχνική ανασκαφή

Η συμπύκνωση του εδάφους είναι επιβλαβής επειδή, μειώνοντας τη διαπερατότητα, αυξάνει τον κίνδυνο διάβρωσης σε λοφώδεις περιοχές ή στάσιμο νερό στην πεδιάδα και προκαλεί ασφυξία ριζών λόγω έλλειψης οξυγόνου και συσσώρευσης ουσιών (π.χ. αιθυλενίου) που εμποδίζουν την ανάπτυξη των ριζών έχουν ως αποτέλεσμα τη μειωμένη σφριγηλότητα και παραγωγικότητα των φυτών, το κιτρινισμό των φύλλων, τη σήψη των ριζών κλπ. Για το λόγο αυτό, στα επεξεργασμένα εδάφη, είναι προτιμότερο να αποφεύγεται η χρήση βαρέων μηχανικών μέσων κατά τη διάρκεια των βροχερών περιόδων. Ως εκ τούτου, σε εδάφη γενικά συμπαγή, συνιστάται η αντικατάσταση της φθινοπωρινής διαδικασίας με εδαφοκάλυψη.

3.1.2 Συχνότητα, χρόνος και βάθος της καλλιέργειας

Κατά τη διάρκεια του έτους, κατά κανόνα, 2-3 φορές (3-4 σε θερμά περιβάλλοντα), η καλλιέργεια της γης είναι επαρκής, την άνοιξη / το καλοκαίρι.

Μια φθινοπωρινή επεξεργασία του εδάφους θα μπορούσε να είναι χρήσιμη τόσο για τη συγκομιδή των οργανικών λιπασμάτων όσο και των ορυκτών που δεν είναι πολύ ευκίνητα (φωσφόρος και κάλιο) και για να διευκολυνθεί η διείσδυση των φθινοπωρινών χειμερινών βροχοπτώσεων, διασπώντας επίσης το τελικό επίπεδο.

Σε περιβάλλοντα που δεν είναι ιδιαίτερα ξηρασία, όταν δεν είναι απαραίτητο να θάβονται τα λιπάσματα και ειδικά όταν αναμένονται φαινόμενα διαβρώσεως, η φθινοπωρινή καλλιέργεια πρέπει να αντικατασταθεί από μια προσωρινή εδαφοκάλυψη το φθινόπωρο και το χειμώνα.

Οι εργασίες άνοιξης-καλοκαιριού, που καταστρέφουν τα ζιζάνια, μειώνουν την κατανάλωση νερού από την κάλυψη εδάφους των φυτών, συνήθως υψηλή από την αρχή της άνοιξης, επειδή τα ποώδη φυτά, με μια πολύ επιφανειακή ριζική συσκευή, αρχίζουν νωρίς να αναπτύσσονται στην αύξηση της θερμοκρασίας εδάφους, πριν από τα ελαιόδεντρα. Ωστόσο, σε πολλές ελαιοπαραγωγικές περιοχές, ο ανταγωνισμός νερού κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου μπορεί να μην είναι σημαντικός, καθώς συμβαίνει ταυτόχρονα με έντονες βροχοπτώσεις.



Εικόνα 34: φθινοπωρινό όργωμα σε έναν ελαιώνα

Ο αριθμός των παρεμβάσεων που απαιτούνται κατά την περίοδο άνοιξη-καλοκαίρι εξαρτάται από την πορεία του κλίματος.

- Μια πρώτη επεξεργασία του εδάφους πρέπει να πραγματοποιηθεί πριν από την εκπομπή ταξιανθιών (Απρίλιος), στο τέλος της βροχερής περιόδου. Αυτή η παρέμβαση θα πρέπει να γίνεται με προσοχή επειδή οι βλάβες στο ριζικό σύστημα κατά τη διάρκεια αυτής της

περιόδου μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη των βλαστών και στην ανθοφορία.

- Τον Ιούνιο-Ιούλιο πρέπει να διεξαχθεί μια δεύτερη εργασία στο έδαφος και, αν εν τω μεταξύ μεγαλώσουν τα νέα φυτά, πρέπει να γίνει και άλλος τον Αύγουστο.

Παρά τις δυσκολίες που σχετίζονται με την επεξεργασία του εδάφους, αυτό το σύστημα διαχείρισης της γης είναι πολύ χρήσιμο για τα νεαρά φυτά και σε περιβάλλοντα με σοβαρή έλλειψη νερού, όπου είναι επομένως σημαντικό να ελαχιστοποιηθεί πλήρως ο ανταγωνισμός νερού που ασκούν ποώδη φυτά.

Σε κάθε περίπτωση, για να μην επηρεάσετε αρνητικά τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους, πρέπει να αποφύγετε την εργασία όταν το έδαφος είναι πολύ υγρό ή πολύ στεγνό: η καλύτερη συνθήκη είναι η "tempera", δηλαδή όταν παίρνετε λίγο έδαφος, διασκορπίζονται εύκολα χωρίς να κονιορτοποιούνται ή ζυμώνουν.



Εικόνα 35: προσωρινή φυσική κάλυψη με πράσινο κατά το φθινόπωρο-χειμώνα

Λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή κατανομή του συστήματος ρίζας ελιάς, πρέπει να αποφεύγονται βαθιές διαδικασίες, ειδικά όταν ο ελαιώνας είναι νέος ή κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Το βάθος παρέμβασης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 cm για την επεξεργασία άνοιξη-καλοκαίρι και όχι περισσότερο από 15-25 cm για την τελική επεξεργασία το φθινόπωρο.

3.1.3 Εργαλεία επεξεργασίας εδάφους

Για την πρώτη εαρινή επεξεργασία του εδάφους, τα ελαφριά λαχανικά ή οι δίσκοι είναι πιο κατάλληλα, ενώ για τα διαδοχικά προτιμούνται οι οδοντωτές βροχοπτώσεις. Συγκεκριμένα, η δισκοσβάρνα χρησιμοποιείται όταν, λόγω των ανοιξιάτικων βροχών, οι οποίες υποχρεώνουν την καθυστέρηση της επεξεργασίας, είναι απαραίτητο να παρέμβει σε ήδη αναπτυγμένα ζιζάνια, ενώ δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί αργότερα, καθώς θα προκαλούσε μεγάλες απώλειες νερού λόγω εξάτμιση και θα ευνοούσε το σχηματισμό του στρώματος επεξεργασίας.

Η χρήση μηχανών φρεζαρίσματος (περιστροφικές τσάπες) πρέπει να περιορίζεται όσο το δυνατόν περισσότερο, καθώς προωθεί την εξάπλωση των ζιζανίων και προκαλεί το σχηματισμό του στρώματος επεξεργασίας. Ωστόσο, σήμερα υπάρχουν μοντέλα ασκήσεων ("καρφί", "ευθύ μαχαίρι") που περιορίζουν σημαντικά αυτόν τον κίνδυνο. Σε ορισμένες περιοχές, υπάρχει μια τάση να μειώνεται το βάθος και ο αριθμός των διαδικασιών, συχνά χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τον δονητικό καλλιεργητή ο οποίος, μέσω της δόνησης των δοντιών, βελτιώνει την καταστροφική επίδραση, μειώνει τις πλημμύρες που προκαλούνται από υπολείμματα φυτών και αποφεύγει τη θραύση των οργάνων εργασίας μετά την πρόσκρουση κατά των λίθων. Με αυτό το μηχάνημα, όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος των δοντιών, τόσο καλύτερη είναι η ανάμιξη του εδάφους και η δράση κατά των ζιζανίων.

Για ενδεχόμενη επεξεργασία το φθινόπωρο, χρησιμοποιούνται άροτρα, εκσκαφείς ή σβάρνες. Τα άροτρα (με εξαίρεση τα περιστροφικά) και οι δισκοβραχιτιέρες επιτρέπουν την ταφή του λιπάσματος, αλλά μπορούν να καθορίσουν το σχηματισμό του στρώματος επεξεργασίας. Για να μειωθεί αυτός ο κίνδυνος, σε εδάφη που αντιμετωπίζουν το πρόβλημα, εκτός από τη χρήση εργαλείων εξοπλισμένων με κοπτικά μέλη που δεν έχουν σχήμα "L", συνιστάται η λειτουργία σε συνθήκες κατάλληλης υγρασίας του εδάφους, η μεταβολή του βάθους εργασίας από ένα έτος σε ένα άλλο και εκτελέστε ένα rip-off μέχρι 40-50 εκ. σε βάθος κάθε 3-4 χρόνια στο κέντρο της διαδοχικής σειράς. Μια εναλλακτική λύση αντιπροσωπεύεται από τον εκσκαφέα, ο οποίος λειτουργεί καλά και σε σκληρά εδάφη και λόφους, επιτρέπει τη συγκράτηση της οργανικής ουσίας και δεν προκαλεί το σχηματισμό του στρώματος επεξεργασίας.



Εικόνα 36: κατά τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση η τοπική επεξεργασία του εδάφους είναι λιγότερο επικίνδυνη

Με τα ενήλικα δένδρα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν μηχανές (κοπτήρες, κοπριές, δίσκοι ή μικρά άροτρα) εξοπλισμένα με συσκευές πλευρικής μετατόπισης, που ελέγχονται από έναν ανιχνευτή για να συστέλλονται στον κορμό, πράγμα που επιτρέπει τη λειτουργία και στη σειρά, το καλοκαίρι, όταν τα κλαδιά κρέμονται για το φορτίο φρούτων, μπορεί να είναι δύσκολο να περάσει κάτω από το θόλο με αυτόν τον εξοπλισμό. Ωστόσο, εάν η συσκευή που μπορεί να λειτουργεί κοντά στον κορμό δεν είναι διαθέσιμη, η δυσκολία δεν είναι ιδιαίτερα σοβαρή, επειδή η σκίαση του φυλλώματος εμποδίζει την ανάπτυξη ζιζανίων και η παρουσία τους κοντά στον κορμό μπορεί να βλάψει πολύ λίγα τη δραστηριότητα των ενήλικων φυτών.

Τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση, η τοπική επεξεργασία γύρω από τα δέντρα (με περιστροφικούς καλλιεργητές), που σχετίζεται με το κούρεμα ή το ξεσκόνισμα στη διαχωριστική γραμμή, είναι καλύτερη από την πλήρη επεξεργασία (δηλαδή σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους). Στην πραγματικότητα, με τα βαρέα οχήματα που χρησιμοποιούνται για την πλήρη επεξεργασία του εδάφους, τα δέντρα είναι συχνά κατεστραμμένα ή χόρτο μπορεί να παραμείνει γύρω από τους κορμούς, έρχονται σε ανταγωνισμό με τις ρίζες, ακόμα πολύ επιφανειακή. Ως εναλλακτική λύση στην τοπική επεξεργασία, η σπορά μπορεί να διεξαχθεί τα πρώτα χρόνια μετά τη φύτευση.

3.2 Κάλυψη με πράσινο

Η πρακτική κάλυψης με πράσινο απορρέει από την απόδειξη ότι η χλωρίδα των ζιζανίων, αν καταφέρει να μειώσει την ανταγωνιστική της ισχύ, μπορεί να αποτελέσει έναν πόρο ικανό να αυξήσει τη γονιμότητα του εδάφους και τη βιοποικιλότητα.

3.2.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάλυψης με πράσινο

Η κάλυψη με πράσινο είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για οργανικές ή ολοκληρωμένες καλλιέργειες, αλλά μπορεί να φέρει πλεονεκτήματα σε κάθε ελαιώνα, επειδή:

- Μειώνει ή εξαλείφει τα μειονεκτήματα που συνδέονται με την επεξεργασία του εδάφους και τη χημική εξάλειψη και βελτιώνει τα αγρο-οικολογικά χαρακτηριστικά του ελαιώνα, γεγονός που αποκτά μεγαλύτερη ισορροπία και σταθερότητα, με επακόλουθη μείωση των εξωτερικών εισροών και των κινδύνων για το περιβάλλον και την υγεία.
- περιορίζει σημαντικά τον κίνδυνο κατολίσθησης και διάβρωσης, ιδίως όταν τα χόρτα εκπροσωπούνται κυρίως από φυτά κοκκωδών.
- αυξάνει την ταχύτητα διήθησης του νερού (οι ρίζες των ποωδών φυτών σχηματίζουν προτιμησιακούς δίαυλους και το πορώδες αυξάνεται κατά 15-20% σε σχέση με το επεξεργασμένο έδαφος), ευνοώντας έτσι την δημιουργία αποθεμάτων ύδατος σε σχέση με το γυμνό έδαφος και μειώνει ρυθμός ροής;
- μειώνει τον κίνδυνο της στασιμότητας των υδάτων, ιδίως την άνοιξη (αλλά αυξάνει την ανάγκη ύδρευσης σε περιόδους ξηρασίας και κατά συνέπεια δεν είναι κατάλληλη για ελαιώνες όπου οι υδάτινοι πόροι είναι πολύ σπάνιοι) ·
- επιτρέπει την ανάπτυξη ριζών και στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους.
- αυξάνει την ανύψωση του εδάφους και, ως εκ τούτου, μειώνει την συμπίεση που προκαλείται από την κυκλοφορία μηχανικών μέσων, καθιστώντας δυνατή την πραγματοποίηση καλλιεργειών ακόμη και με υγρό έδαφος ·
- μειώνει τον κίνδυνο που οι καρποί της ελιάς να λερωθούν από το έδαφος κατά τη συγκομιδή,
- γενικά, αυξάνει την παρουσία χρήσιμων ακάρεων (αρπακτικά) μειώνοντας παράλληλα τον αριθμό των επιβλαβών εντόμων.
- προάγει την καλύτερη βλαστική και παραγωγική ισορροπία των δένδρων, βελτιώνοντας έτσι την κανονικότητα της παραγωγής και μειώνοντας την ευαισθησία σε ασθένειες και φυσιοπάθειες.

- χάρη στην αποσύνθεση του φυτικού υλικού από το περιοδικό κούρεμα και τη συνεχή ανανέωση των ριζών του πράσινου, παρέχει οργανική ουσία που αν και μέτρια (μεταξύ 0,6-2,1 τόνων / εκτάριο ετησίως χούμου, με απελευθέρωση 80-100 κιλών N, 20-25 kg P και 130-150 kg K) και περιορίζεται στα πρώτα εκατοστά του εδάφους, είναι η θεμελιώδης προϋπόθεση για μια έντονη βιολογική δραστηριότητα. από την άποψη αυτή, έχει διαπιστωθεί αύξηση της μικροχλωρίδας και της χερσαίας πανίδας υπέρ των ειδών, όπως οι γαιοσκώληκες, που βελτιώνουν τη δομή του εδάφους και αυξάνουν το ρυθμό της υγρασίας.
- βελτιώνει το τοπίο, κυρίως κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας των ζιζανίων.

Αλλά η κάλυψη με πράσινο παρουσιάζει κάποιες δυσκολίες:

- κύρια δυσκολία είναι ο ανταγωνισμός στο νερό, ιδιαίτερα επιβλαβής στην καρπόδεση και κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης φρούτων, στην πραγματικότητα η κάλυψη με πράσινο μπορεί να καταναλώσει ακόμη και 200 χλστ. νερού ετησίως. Ως εκ τούτου, σε ξηρά περιβάλλοντα ή / και σε εδάφη φτωχά σε οργανική ύλη και φως, για την κάλυψη με πράσινο είναι επίσης απαραίτητο να υπάρχει επαρκής διαθεσιμότητα ύδατος για άρδευση.
- σε σχέση με το γυμνό έδαφος, καθορίζει υψηλότερες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της ημέρας και χαμηλότερες θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της νύχτας, αυξάνοντας έτσι τον κίνδυνο και τη βαρύτητα των καθυστερημένων παγετών.
- μπορεί να προκαλέσει αλληλοπαθητικές επιδράσεις οφειλόμενες σε φυτοτοξικές ουσίες που παράγονται από τις ρίζες ορισμένων ζιζανίων (π.χ. χλόη λόγχων) που, ιδίως στα νεαρά δέντρα, μπορεί να εμποδίσουν την ανάπτυξη και την παραγωγή των φυτών,
- η κάλυψη με πράσινο δεν φαίνεται να επηρεάζει την υγεία των φυτών που σχετίζεται με τις κρυπτογαμικές ασθένειες, με εξαίρεση την υψηλότερη συχνότητα επιθέσεων μαρασμού.

3.2.2 Στρατηγικές βελτιστοποίησης της κάλυψης με πράσινο

Οι τοπικές βροχοπτώσεις μπορούν να καθοδηγήσουν για να επιλέξετε τη μέθοδο της κάλυψης με πράσινο:

- με ετήσια βροχόπτωση μεγαλύτερη από 700-800 mm και με αρκετή καλοκαιρινή βροχόπτωση, δεν υπάρχουν εμπόδια για τη μόνιμη (καθ' όλο το έτος) και τη συνολική (σε ολόκληρη την επιφάνεια) εδαφοκάλυψη.
- με βροχοπτώσεις κάτω από αυτά τα επίπεδα, αλλά πάνω από περίπου 600 mm και / ή παρουσία βροχοπτώσεων τουλάχιστον 150 mm κατά την περίοδο Μαΐου-Αυγούστου, μπορεί να πραγματοποιηθεί μερική (μόνο στις δια-σειρές) ή ολική εδαφοκάλυψη. αλλά κάνοντας συχνά το κούρεμα.
- Σε βροχερές περιοχές, με βροχοπτώσεις μικρότερες από 600 mm / έτος, η κάλυψη με χλόη συνεπάγεται σοβαρούς κινδύνους λόγω του ανταγωνισμού στο νερό επομένως γενικά δεν συνιστάται, πάντως, ακόμη και κάτω από αυτές τις συνθήκες, η εδαφοκάλυψη με επιμελή έλεγχο των ζιζανίων επίσης κατά τη χειμερινή περίοδο, μπορεί να ασκηθεί. Έτσι, ευνοείται η εγκατάσταση μιας χλωρίδας με περιορισμένη κατανάλωση νερού ή εφαρμόζοντας μία προσωρινή εποχική εδαφοκάλυψη με αγροστώδη ζιζάνια (κριθάρι, βρώμη) ή όσπρια (βίκος, φασόλια), σπαρμένα ενδεχομένως σε διαδοχικές ή εναλλασσόμενες καλλιέργειες –σειρές.



Εικόνα 37: φυσική κάλυψη με πράσινο με εναλλασσόμενες δια-σειρές

Για να αποφευχθεί το θρεπτικό στρες, που θα μπορούσε να συμβεί ιδιαίτερα στην αρχή της βλαστικής περιόδου μετά από το ισχυρό σύγχρονο αίτημα για θρεπτικά στοιχεία από τα ελαιόδεντρα και από την κάλυψη με πράσινο, είναι απαραίτητο να παρέμβουμε με γονιμοποίηση.

Συνεπώς, για να ευνοηθεί η δράση των μικροοργανισμών κατεδάφισης της χορτώδους βιομάζας και για να αντισταθμιστεί η προσωρινή αφαίρεση του αζώτου από αυτά, είναι πάντοτε σκόπιμο, εντός της κανονικής αζωτούχου λίπανσης, να χορηγηθούν περίπου 40-50 kg / ha N (νιτρικό αμμώνιο), αμέσως μετά το κούρεμα του γρασιδιού. Η κάλυψη με πράσινο δεν επιτρέπει την ταφή φωσφορικών λιπασμάτων. Αυτό το μειονέκτημα μπορεί να αποκατασταθεί με επαρκή φωσφοποτάσινη γονιμοποίηση για 2-3 χρόνια (ανάλογα με την εδαφική περιουσία, 100-300 g / φυτό και 500-1500 g / φυτό P₂O₅ και K₂O, αντίστοιχα). Μετά από αυτή την περίοδο, τα στοιχεία που προέρχονται από την αποσύνθεση των υπολειμμάτων των πωδών φυτών θα είναι διαθέσιμα και στη συνέχεια θα ακολουθήσουν οι κανονικές ετήσιες λιπάνσεις. Εναλλακτικά, μπορεί να πραγματοποιηθεί λίπανση σε συνάρτηση με μια σβάρνα κάθε 3-4 χρόνια, αλλά να εκτελείται σε εναλλασσόμενες σειρές, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική καταστροφή του ριζικού συστήματος των δέντρων.

3.2.3 Τύποι κάλυψης με πράσινο

- Μόνιμα φυσικά - όταν καλλιεργούνται άγρια βότανα, προσπαθώντας να ευνοήσουν τα λιγότερο απαιτητικά είδη (αυτό επιτυγχάνεται με το συχνό κούρεμα στα πρώτα χρόνια της κάλυψης με πράσινο, προκειμένου να αποφευχθούν τα είδη που αναπτύσσονται περισσότερο σε ύψος και επομένως είναι πιο ανταγωνιστικά. να τελειώσουν τον δικό τους βλαστικό κύκλο, σε αντίθεση με τους χαμηλός και ταπεινωτικούς, που είναι λιγότερο ανταγωνιστικοί).



Εικόνα 38: διαχείριση του εδάφους με μόνιμη φυσική κάλυψη πρασίνου

- Τεχνητά μόνιμα - που λαμβάνεται με σπορά συγκεκριμένων ποωδών ειδών που είναι ρουστίκ και δεν είναι πολύ ανταγωνιστικά με τα δέντρα (βλ. Παρακάτω).
- Φυσικά προσωρινά - που λαμβάνει χώρα σε ξηρασία, όπου η μόνιμη κάλυψη με πράσινο μπορεί να προκαλέσει υπερβολικό ανταγωνισμό στο νερό, επιτρέποντας την κάλυψη με πράσινο μόνο όταν επαρκεί η ποσότητα του νερού, και στη συνέχεια την εξάλειψη των ζιζανίων πριν από την περίοδο ξηρασίας με επεξεργασία του εδάφους (βλέπε παραπάνω: Προσωρινή κάλυψη με πράσινο φθινοπώρου-χειμώνα).
- Επιπλέον, η κάλυψη με πράσινο μπορεί να επεκταθεί σε ολόκληρη την επιφάνεια της γης (συνολικά) ή να περιοριστεί σε ενδιάμεση (μερική), αφήνοντας έτσι καθαρή, μέσω επεξεργασίας, μια λωρίδα γης κατά μήκος της σειράς των 60-120 cm, μειώνεται στο 60-80%. Η μερική ζύμωση μπορεί επίσης να διεξαχθεί σε διαδοχική σειρά που εναλλάσσεται με επεξεργασμένη μεταξύ των σειρών: αυτό επιτρέπει τη μείωση του ανταγωνισμού των ζιζανίων και την εύκολη διέλευση των μηχανών στις χλοοτάπητες δια-σειρές.
- Λαμβάνοντας υπόψη το νερό και τον θρεπτικό ανταγωνισμό, δεν θα πρέπει να γίνεται κάλυψη με πράσινο κατά τα πρώτα χρόνια (3-4) μετά τη φύτευση, καθώς θα μπορούσε να επιβραδύνει την ανάπτυξη των νεαρών δέντρων. Από το 4ο ή το 5ο έτος φύτευσης, μπορεί να γίνει μερική ή ολική κάλυψη με πράσινο, αλλά γενικά, θα ήταν προτιμότερο να εφαρμοστούν τα τελευταία μετά το 6ο-7ο έτος.
- Μόνο όπου το νερό δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα και με έντονα δέντρα μπορεί να πραγματοποιηθεί κάλυψη με πράσινο ήδη από το πρώτο έτος φύτευσης, αφήνοντας όμως μια λωρίδα αρκετά μεγάλου στρώματος (1,2-1,5 μ.), Απελευθερώνοντάς το ή λειτουργώντας ή καλύτερα, (μερική χλόη).

3.2.4 Τεχνητή κάλυψη με πράσινο

Προκειμένου να ενισχυθούν τα οφέλη της κάλυψης με πράσινο και να μειωθούν οι αρνητικές επιπτώσεις, η τεχνητή κάλυψη με πράσινο μπορεί να εφαρμοστεί με είδη σποράς:

- είναι σε θέση να καλύψει γρήγορα και ομοιογενώς το έδαφος.
- ρουστίκ, ανταγωνιστική έναντι των ζιζανίων, αλλά όχι πολύ ανταγωνιστική (ιδιαίτερα για το νερό) προς την καλλιέργεια και, κατά συνέπεια, με έναν σύντομο αναπτυξιακό κύκλο, ο οποίος τελειώνει πριν από την αρχή της άνοιξης και με σχετικά μικρό μέγεθος,
- με καλή ανοχή στην καταπάτηση και την σκίαση.
- μακράς διάρκειας και με άφθονη παραγωγή σπόρων που εξασφαλίζουν τη διαιώνιση του είδους ·

- που παράγουν μεγάλη ποσότητα οργανικής ουσίας.
- με εύκολα διαθέσιμους και χαμηλού κόστους σπόρους και γνωστές τεχνικές καλλιέργειας και, σε κάθε περίπτωση, με απλή συντήρηση (κυρίως μειωμένο αριθμό τεμαχίων).μπορεί να εφαρμοστεί με είδη σποράς:
- είναι σε θέση να καλύψει γρήγορα και ομοιογενώς το έδαφος.
- ρουστίκ, ανταγωνιστική έναντι των ζιζανίων, αλλά όχι πολύ ανταγωνιστική (ιδιαίτερα για το νερό) προς την καλλιέργεια και, κατά συνέπεια, με έναν σύντομο αναπτυξιακό κύκλο, ο οποίος τελειώνει πριν από την αρχή της άνοιξης και με σχετικά μικρό μέγεθος,
- με καλή ανοχή στην καταπατή και την σκίαση.
- μακράς διάρκειας και με άφθονη παραγωγή σπόρων που εξασφαλίζουν τη διαίωνιση του είδους ·
- που παράγουν μεγάλη ποσότητα οργανικής ουσίας.
- με εύκολα διαθέσιμους και χαμηλού κόστους σπόρους και γνωστές τεχνικές καλλιέργειας και, σε κάθε περίπτωση, με απλή συντήρηση (κυρίως μειωμένο αριθμό τεμαχίων).

Η τεχνητή κάλυψη με πράσινο παρουσιάζει οικονομικά και διοικητικά όρια: εκτός από τη δύσκολη επιλογή των ειδών και το κόστος της σποράς, συνήθως μετά από 4-6 χρόνια το πράσινο πρέπει να αναπληρωθεί, όπως άλλα ήδη αναλαμβάνουν αυθόρμητα.

Είναι προτιμότερο να σπείρουν μείγματα αποτελούμενα από 3-5 είδη με συμπληρωματικά χαρακτηριστικά (με ιδιαίτερη αναφορά στην ταχύτητα και τη διάρκεια διακανονισμού).

Γενικά, τα καλύτερα είδη για μία σταθερή κάλυψη με πράσινο είναι τα χόρτα (π.χ. *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Festuca ovina*, *Poa pratensis*, *Lolium multiflorum*, *Bromus willdenowii*) και, σε μικρότερο βαθμό, τα όσπρια (π. Χ. *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus*). Σε ένα μείγμα, η ποσοστιαία κατανομή μεταξύ των διαφορετικών ειδών μπορεί να είναι πολύ ελεύθερη, αλλά είναι προτιμότερο τουλάχιστον το 50% να αποτελείται από πολυετή λειχήνα και φεστούκα.



Εικόνα 39: διαχείριση του εδάφους με τεχνητή κάλυψη με πράσινο

Τα χόρτα είναι αποτελεσματικά στον έλεγχο της διάβρωσης, διότι συνδυάζουν την ταχεία κάλυψη του εδάφους και τις ρίζες συσσώρευσης, με βέλτιστο στρώμα χάρη στα μακρόχρονα και άφθονα υπολείμματα κοπής.

Τα ψυχανθή φυτά, χάρη στη σταθεροποίηση του αζώτου, εμπλουτίζουν το έδαφος με άζωτο, επιτρέποντας την απόκτηση ενός σχεδόν αυτοδύναμου καλύμματος για το έδαφος σε σχέση με τις ανάγκες του αζώτου. Σε γενικές γραμμές, ωστόσο, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται χωρίς προσμίξεις, δεδομένου ότι δημιουργούν μια ελαφρώς ανθεκτική, μη περιστρεφόμενη, μάλλον μακρόχρονη κάλυψη, μάλλον ανταγωνιστική για το νερό και με υπολείμματα κοπής μικρής ανθεκτικότητας. Στην πραγματικότητα, καθώς περνούν τα χρόνια, οι σπόροι και / ή τα φυσικά χόρτα τείνουν να υπερισχύουν των οσπρίων.

Στην αγορά υπάρχουν πολλά μείγματα που έχουν ήδη παρασκευαστεί, αλλά θα ήταν προτιμότερο να τα καταστήσετε ανεξάρτητα επιλέγοντας τα είδη και τα σχετικά ποσοστά, ανταποκρινόμενα καλύτερα στις ειδικές εδαφοκλιματικές συνθήκες και τις απαιτήσεις που αναφέρονται παραπάνω.

Η σπορά της κάλυψης με πράσινο πρέπει κατά προτίμηση να γίνει στα τέλη Αυγούστου-Σεπτεμβρίου, επειδή υπάρχει καλή διαθεσιμότητα νερού στο έδαφος και, επιπλέον, αποφεύγεται ο ανταγωνισμός με τα μονοετή ζιζάνια.

Η σπορά πρέπει να διεξάγεται σε καλά προετοιμασμένο έδαφος με τυχαίες ή ραβδωτές οπές. Σε επικλινές έδαφος είναι καλύτερο να σπέρνεται τυχαία, προκειμένου να αποφεύγεται η διαμόρφωση

μικρών καναλιών με τις σειρές όπου υπάρχουν οι οπές με τους σπόρους, οι οποίες θα ευνοούσαν την απορροή των ομβρίων υδάτων με επακόλουθη διάβρωση.

Η σπορά πρέπει να είναι αρκετά ρηχή (περίπου 1-2 εκατοστά βάθος). Η κύλιση είναι χρήσιμη για να προσκολλάται ο σπόρος καλύτερα στο έδαφος και, στη συνέχεια, συνιστάται να μην εισέρχεται μηχανικά πλέον στο έδαφος. Επίσης για το λόγο αυτό είναι προτιμότερο να σπέρνετε στο τέλος του καλοκαιριού.

Στα πρώτα χρόνια, το συχνό κούρεμα (ύψος των φυτών στα 15-20 cm) ευνοεί τη συγκράτηση του γρασιδιού και μειώνει τη ρύπανση από τα ζιζάνια.

Όταν είναι δυνατόν, το κούρεμα πρέπει να εκτελείται μετά τον σχηματισμό των σπόρων, προκειμένου να προωθηθεί η διάδοση των ειδών.

3.2.5 Συχνότητα κοπής και εξοπλισμός

Επιμένουμε ότι, κατά τα πρώτα χρόνια της κάλυψης με πράσινο, είναι σκόπιμο να κόβουμε συχνά την κάλυψη με πράσινο για να ευνοήσουμε την ανάπτυξη των ειδών με χαμηλή, υφέρπουσα βλάστηση και με περιορισμένη ανάπτυξη, εις βάρος των πιο ανεπτυγμένων και ανταγωνιστικών.

Όταν η κάλυψη με πράσινο έχει σταθεροποιηθεί, για να περιοριστεί αποτελεσματικά ο ανταγωνισμός για νερό και θρεπτικά συστατικά προς τα δέντρα, συνήθως επαρκούν 2-4 ετήσιες κοπές. Η πρώτη κοπή πρέπει να γίνει τον Απρίλιο, όταν συνήθως υπάρχει καλή διαθεσιμότητα νερού, ακόμη και όταν τα ποώδη φυτά είναι σχετικά ψηλά, και αυτό είναι καλύτερο για να δημιουργηθεί ένα καλό προστατευτικό στρώμα εδαφοκάλυψης. Άλλες χορτοκοπές πρέπει να εκτελούνται όταν το χορτάρι φτάσει σε ύψος 15-25 εκ.



Εικόνα 40: χλωρή λίπανση

Σε γενικές γραμμές, πρέπει να γίνει ένα δεύτερο κούρεμα τον Ιούνιο και ένα τρίτο τον Ιούλιο. Για να διευκολυνθεί η κίνηση των διχτυών που παρεμποδίζουν τους καρπούς, μπορεί να είναι χρήσιμο ακόμα ένα κούρεμα πριν από τη συγκομιδή.

Το κούρεμα μπορεί να γίνει με ένα χορτοκοπτικό ή με ένα αρθρωτό χορτοκοπτικό. οι τελευταίες επιτρέπουν επίσης τον τεμαχισμό υπολειμμάτων κλαδέματος. Το χορτοκοπτικό, που εργάζεται λίγα εκατοστά από το έδαφος, δεν βλάπτει το έδαφος, απαιτεί λιγότερη ενέργεια και είναι ταχύτερο. Μεταξύ των χορτοκοπτικών, εκείνα με τα αρθρωτά μαχαίρια και με τις αυτόματες συσκευές ανάσυρσης (αναρρίχηση), που λειτουργούν με έναν αισθητήρα για την εύκολη εξάλειψη των ζιζανίων ακόμη και κοντά στον κορμό, δίνουν καλύτερη αποτελέσματα. Η κοπή πρέπει να γίνεται σε απόσταση 5-6 cm από το έδαφος, ώστε να μην μειώνεται η "ικανότητα ανάκτησης" της κάλυψης με πράσινο. Έτσι, ακόμα και όταν τα υπολείμματα κλαδέματος πρέπει να κομματιαστούν, ο τεμαχιστής πρέπει να διατηρείται λίγα εκατοστά πάνω από το έδαφος. Με αυτόν τον τρόπο, υπάρχει επίσης το πλεονέκτημα ότι δεν συμπιέζεται το έδαφος. Μια ενδιαμέση λύση μεταξύ επεξεργασίας και κάλυψης με πράσινο συνίσταται στη χρήση μιας μηχανής κουρέματος, που δουλεύει σε 2-3 εκατοστά από το έδαφος, που επιβραδύνει την υποχώρηση της κάλυψης με πράσινο και κατά συνέπεια μειώνει το πλήθος των παρεμβάσεων για τον έλεγχο της. Ωστόσο, είναι σαφές ότι τα οφέλη που συνδέονται με την κάλυψη με πράσινο, μειώνονται.

Εάν η κάλυψη με πράσινο είναι ανεπαρκής, αφήνοντας ακάλυπτες περιοχές ή απογυμνωμένο έδαφος, ίσως είναι χρήσιμο να εκτελέσετε ένα ελαφρύ όργωμα, ακολουθούμενο από τυχαία σπορά ειδών κατάλληλων για συγκεκριμένες περιβαλλοντικές συνθήκες. Το κούρεμα μπορεί να εκτελείται

σε εναλλασσόμενες σειρές, έτσι ώστε να έχουν κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου ανθοφόρα φυτά που προσφέρουν τροφή (γύρη και νέκταρ) και καταφύγιο για χρήσιμα έντομα.



Εικόνα 41: προσωρινή τεχνητή κάλυψη με πράσινο

Στην πράξη, είναι απαραίτητο να προβλεφθεί η πρώτη κοπή κατά το ήμισυ περίπου της ενδιάμεσης σειράς κατά περίπου 15-20 ημέρες, κόβοντας το πράσινο στα υπόλοιπα μόνο όταν υπάρχει αρκετά καλή παρουσία λουλουδιών στο πράσινο που είχε προηγουμένως κοπεί. Με αυτό τον τρόπο, η κάλυψη με πράσινο λειτουργεί ως δυνητική δεξαμενή χρήσιμης πανίδας, καθώς και οι φράκτες, τα δέντρα, οι τάφροι, με το πλεονέκτημα ότι τα ποώδη φυτά δεν μεγαλώνουν πάρα πολύ. Το κούρεμα είναι επίσης κατάλληλο πριν από οποιαδήποτε επεξεργασία με εντομοκτόνα αν τα φυτά είναι σε άνθηση. Κατά την περίοδο των καθυστερημένων παγετών, είναι σημαντικό να κοπεί ή να διατηρηθεί η τύρφη.

Τα οργανικά υπολείμματα, εάν παραμείνουν στην επιφάνεια του εδάφους, υφίστανται βραδύτερες διεργασίες αποσύνθεσης από ό, τι όταν ενσωματώνονται στο έδαφος (χλωρή λίπανση). Γενικά, η αποσύνθεση των υπολειμμάτων των φυτών είναι ταχύτερη αν τεμαχιστούν. Στη χειμερινή περίοδο, κάθε 3-4 χρόνια, η επισπορά τεχνητής κάλυψης με πράσινο είναι χρήσιμη για την επιτάχυνση των διαδικασιών οξείδωσης των οργανικών υπολειμμάτων.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, ιδιαίτερα όταν ο μηχανικός έλεγχος της κάλυψης με πράσινο καθίσταται δύσκολη από την κλίση της γης, η βόσκηση μπορεί να αποτελέσει μια αποτελεσματική

εναλλακτική λύση. Σε αυτή την περίπτωση, τα πρόβατα είναι κατάλληλα (κατά προτίμηση με φυλές νάνων επειδή τα πρόβατα τρώνε τα φύλλα της ελιάς, αλλιώς είναι απαραίτητο να κρατήσουν τα κλαδιά δέντρων ψηλά από το έδαφος), τα άλογα, τα κοτόπουλα και τα κουνέλια. Ο αριθμός των ζώων ανά εκτάριο θα πρέπει να είναι καλά υπολογισμένος, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερβολική εξάντληση του εδάφους, η επιφανειακή συμπύκνωση του εδάφους και ο κίνδυνος διάβρωσης. Πρέπει να δημιουργηθούν σημεία ποτίσματος και, όταν το χορτάρι είναι σπάνιο, είναι απαραίτητο να παρασχεθεί μια συμπληρωματική τροφή για να αποφευχθεί το ενδεχόμενο τα ζώα, αν πεινούν, να τρώνε τα φύλλα δέντρων.



Εικόνα 42: διαχείριση της κάλυψης με πράσινο με πρόβατα και άλογα

Μια σημαντική πτυχή είναι η αναστρεψιμότητα μεταξύ των συστημάτων διαχείρισης του εδάφους: πρέπει να είναι δυνατή η μετάβαση από την επεξεργασία του εδάφους σε κάλυψη με πράσινο χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα για τα δέντρα (λαμβάνοντας υπόψη τις στρατηγικές που περιγράφονται παραπάνω). Από την άλλη πλευρά, η μετάβαση από τα χορτάρια στην επεξεργασία πρέπει να διεξάγεται με προσοχή, ξεκινώντας από πολύ επιφανειακές διεργασίες (μερικά εκατοστά βάθους) και στη συνέχεια βαθμιαία εμβάθυνση τους στα επόμενα χρόνια. Αυτό για να περιοριστεί η καταπόνηση που προκαλείται από τις βλάβες που προκλήθηκαν στις ρίζες που αναπτύχθηκαν προηγουμένως στα επιφανειακά στρώματα του εδάφους.

3.2.6 Κάλυψη εδάφους

Η κάλυψη του εδάφους είναι μια τεχνική διαχείρισης εδάφους που μπορεί να εφαρμοστεί κατά μήκος της σειράς κατά τα πρώτα 3-4 χρόνια από την καλλιέργεια της ελιάς. Στη διαχωριστική γραμμή, το έδαφος πρέπει να είναι κατεργασμένο ή με κάλυψη με πράσινο.

Η κάλυψη του εδάφους έχει εξαπλωθεί χάρη στο περιορισμένο κόστος των πλαστικών υλικών, την καλή ανθεκτικότητα (3-4 χρόνια) και τη δυνατότητα εφαρμογής μηχανικών εργασιών. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει το πρόβλημα της ανάκτησης και διάθεσης του πλαστικού στο τέλος του κύκλου.

Πλεονεκτήματα

- Η κάλυψη του εδάφους εμποδίζει την ανάπτυξη ζιζανίων, μειώνει την εξάτμιση του νερού και αυξάνει τη θερμοκρασία του εδάφους. Η έντονη μικροβιακή δραστηριότητα στην περιοχή κάλυψης, λόγω των ευνοϊκών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας και των μειωμένων διαδικασιών έκπλυσης, έχει ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων σε σύγκριση με άλλες τεχνικές διαχείρισης;
- εξαλείφοντας την ανάγκη να δουλέψει στο έδαφος κατά μήκος της σειράς, η κάλυψη αποτρέπει τον κίνδυνο μηχανικής ζημιάς στα νεαρά φυτά και δρα θετικά στη δομή του εδάφους (πορώδες).
- επιτρέπει την ανάπτυξη ριζών δέντρων ακόμη και στην επιφάνεια;
- όλες οι επιπτώσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω καθορίζουν μεγαλύτερη ανάπτυξη νεαρών δένδρων και επακόλουθη πρόωρη παραγωγή.

Μειονεκτήματα

- το κύριο μειονέκτημα που συνδέεται με τη κάλυψη είναι το υψηλό κόστος κατασκευής και διάθεσης
- μπορεί να προωθήσει τον πολλαπλασιασμό τρωκτικών και τυφλοπόντικων, που μπορούν να υπονομεύσουν τα φυτά που έχουν φυτευτεί πρόσφατα και να καταστρέψουν τις ρίζες τους και το πρέμνο
- οι οπτικές επιπτώσεις μπορεί να είναι δυσάρεστες για το τοπίο.



Εικόνα 43: μηχανική διαχείριση κάλυψης με πράσινο

Λειτουργία Κάλυψης

Η κάλυψη πραγματοποιείται με τέντωμα κατά μήκος της σειράς, σε προ-φύτευση, λωρίδων πλαστικής μεμβράνης (πολυαιθυλένιο, οξικός βινυλεστέρας κλπ.) πάχους 60-100 μικρών και πλάτους 100-160 εκ. Η μεμβράνη πρέπει να είναι εφοδιασμένη με οπές 0,5-1 εκ., σε απόσταση 50 εκ., ώστε να επιτρέπεται η διήθηση του νερού της βροχής.

Η πλαστική ταινία τοποθετείται με τη βοήθεια μίας μηχανής απλώματος πλαστικής ταινίας που φέρει ένας ελκυστήρας σε περίπτωση μεσαίου μεγέθους φυτών ή χειροκίνητα σε μικρούς οπωρώνες. Η ταινία θάβεται στα πλάγια σε βάθος 8-10 εκ.

Ταυτόχρονα με την τοποθέτηση της ταινίας, είναι δυνατό να τοποθετηθεί ένας σωλήνας για άρδευση κάτω από την κάλυψη (πτερύγια), ο οποίος θα επιτρέψει τη συνέχιση της υδρολίπανσης.

3.3 Προσωρινή εδαφοκάλυψη φθινοπώρου-χειμώνα

Συνίσταται στο σχηματισμό μιας κάλυψης με πράσινο κατά το φθινόπωρο και το χειμώνα, που στη συνέχεια αφαιρείται κατά την άνοιξη. Η προσωρινή εδαφοκάλυψη το φθινόπωρο-χειμώνα εγγυάται μια ορισμένη προστασία του εδάφους κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, όταν οι άφθονες βροχοπτώσεις που γενικά εμφανίζονται, θα μπορούσαν να εντείνουν τις διαβρωτικές διεργασίες, αποφεύγοντας προβλήματα υδάτινου ανταγωνισμού.

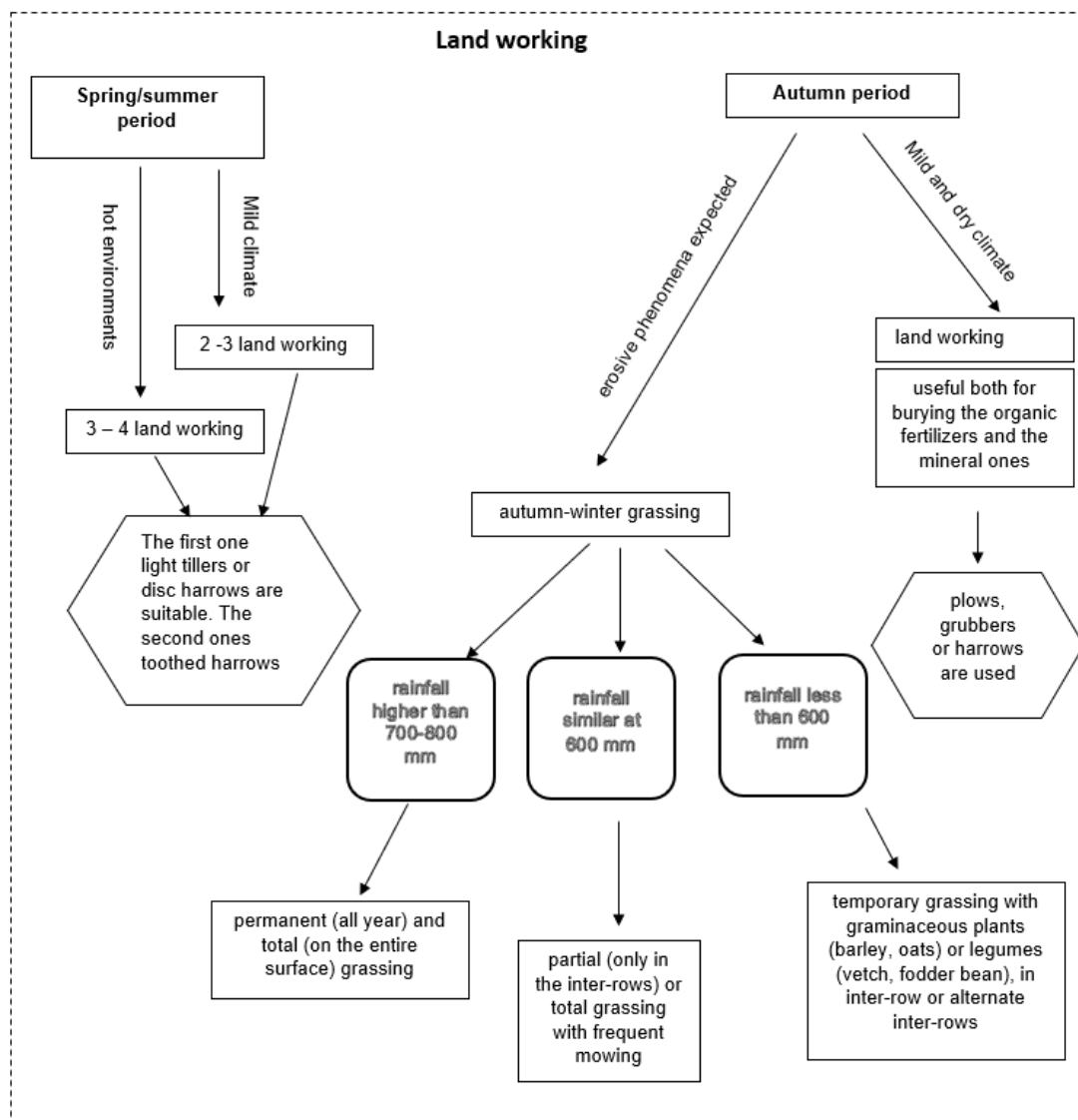
Επιπλέον, η προσωρινή εδαφοκάλυψη διευκολύνει την κίνηση μηχανών κατά τη διάρκεια των εργασιών συγκομιδής και κλαδέματος και μπορεί να εμπλουτίσει το έδαφος με οργανική ύλη, αλλά με πολύ μειωμένο τρόπο σε σύγκριση με τη μόνιμη εδαφοκάλυψη. Σε ιδιαίτερα ξηρά περιβάλλοντα, δεν συνιστάται η εδαφοκάλυψη του φθινοπώρου-χειμώνα, καθώς μπορεί να μειωθεί ο σχηματισμός αποθεμάτων νερού στο έδαφος. Εν πάση περιπτώσει, κατά τη διάρκεια του χειμώνα, αν η ανάπτυξη της ποώδους βλάστησης είναι υπερβολική, μπορεί να γίνει κοπή.



Εικόνα 44: προσωρινή κάλυψη με πράσινο κατά το φθινόπωρο-χειμώνα

Στο τέλος του χειμώνα - νωρίς την άνοιξη, όταν τα χόρτα βρίσκονται στην αυλάκωση και αρχίζουν να ανθίζουν τα ψυχανθή φυτά, πρέπει να διεξάγονται διεργασίες στο έδαφος για την εξάλειψη και τη συγκράτηση των ζιζανίων. Πριν από αυτή την εργασία, είναι βολικό να κόψουμε τα βότανα μαζί με υπολείμματα του κλαδέματος. Η εργασία αυτή δεν πρέπει να καθυστερεί όχι μόνο για να αποφευχθεί η αύξηση της κατανάλωσης νερού και θρεπτικών ουσιών αλλά και επειδή το φυτικό υλικό που ενσωματώνεται στο έδαφος αρχικά προκαλεί φαινόμενα ακινητοποίησης του αζώτου, κατάσταση που μπορεί να γίνει επικίνδυνη όταν συμπίπτει με την περίοδο της ανθοφορίας των ελαιόδεντρων. Περίπου ένα μήνα μετά την ταφή του φυτικού υλικού, τα θρεπτικά συστατικά θα αρχίσουν να απελευθερώνονται.

Για να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που συνδέονται με την προσωρινή ακινητοποίηση του αζώτου, ειδικά όταν η ποώδης βλάστηση δεν περιέχει ψυχανθή φυτά, μέρος των αζωτούχων λιπασμάτων (περίπου 30%) θα πρέπει να διανέμεται κατά την ταφή των ζιζανίων.



Εικόνα 45: κατευθυντήριες γραμμές για τις εργασίες στην γη

4 ΛΙΠΑΝΣΗ

Primo Proietti, Luca Regni, Hanene Mairech, Francesca Dini, Luciana Baldoni

Η θρέψη των φυτών εξασφαλίζεται με χημική ή οργανική λίπανση. Κατά τα πρώτα έτη μετά τη φύτευση, η λίπανση πρέπει να ευνοεί την ταχεία ανάπτυξη των δένδρων και στη συνέχεια να διατηρεί επαρκή γονιμότητα στο έδαφος, ώστε να εξασφαλίζεται ισορροπημένη φυτική δραστηριότητα, υψηλή παραγωγή, σταθερή και υψηλή ποιότητα προϊόντων και καλή αντοχή στους παθογόνους παράγοντες.

4.1 Τύποι λίπανσης

4.1.1 Εφαρμογή λίπανσης

Για τα νεαρά φυτά που δεν έχουν ακόμη παραχθεί, το άζωτο είναι το κύριο στοιχείο για την εξασφάλιση της ανάπτυξης των δένδρων. Ωστόσο, σε εδάφη φτωχά σε φώσφορο και κάλιο, είναι επίσης απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν φωσφορικά λιπάσματα, δεδομένου ότι αυτά τα στοιχεία ευνοούν την ανάπτυξη των ριζών και την αντοχή των δένδρων σε έλλειψη θρεπτικών ουσιών. Μια καλά ισορροπημένη λίπανση μπορεί να προβλέψει τους καρπούς που έχουν τεθεί σε ελαιόδεντρα.

Τα λιπάσματα πρέπει να διανέμονται γύρω από το θόλο, αλλά να αποφεύγεται το έδαφος πιο κοντά στον κορμό. Όσον αφορά το άζωτο, πριν από την εαρινή εκδήλωση βλάστησης (Φεβρουάριος-Μάρτιος), πρέπει να διεξαχθούν δύο έως τρεις επεξεργασίες για συνολική ποσότητα 50, 100, 150 και 200 g / μονάδα αζώτου αντίστοιχα από το πρώτο έως το τέταρτο έτος. Σε περιοχές με κρύο χειμώνα, συνιστάται να αποφεύγετε την εφαρμογή αζώτου αργότερα από τον Ιούνιο, δεδομένου ότι η υψηλή διαθεσιμότητα αζώτου μπορεί να επεκτείνει την φυτική ανάπτυξη, καθιστώντας τους ιστούς περισσότερο χυμώδεις και τρυφερές και συνεπώς πιο ευαίσθητες στη θερμική καταπόνηση. Στην πραγματικότητα, προκειμένου να αποφευχθούν σοβαρές ζημιές από το κρύο, τα δέντρα θα πρέπει να αντιμετωπίζουν χαμηλές θερμοκρασίες χειμώνα όταν η φυτική δραστηριότητα έχει σταματήσει και τα κλαδιά είναι αρκετά λιγνιτικά. Από την άλλη πλευρά, σε περιοχές με ήπιους χειμώνες, η αζωτούχα λίπανση μπορεί να πραγματοποιηθεί και το φθινόπωρο, για να παραταθεί η καλλιεργητική περίοδος.

Κατά τα πρώτα έτη μετά τη φύτευση, θα ήταν προτιμότερο να χρησιμοποιηθούν νιτρικά ή αμμωνιακά λιπάσματα παρά η ουρία, η οποία λόγω της υψηλής συγκέντρωσης σε άζωτο, αν δεν είναι καλά κατανεμημένη (π.χ. άνιση κατανομή με επακόλουθο κοκκώδη σχηματισμό ή άμεση

επαφή του λιπάσματος με ο φλοιός των νέων δέντρων) θα μπορούσε να δώσει φυτοτοξικές επιδράσεις.

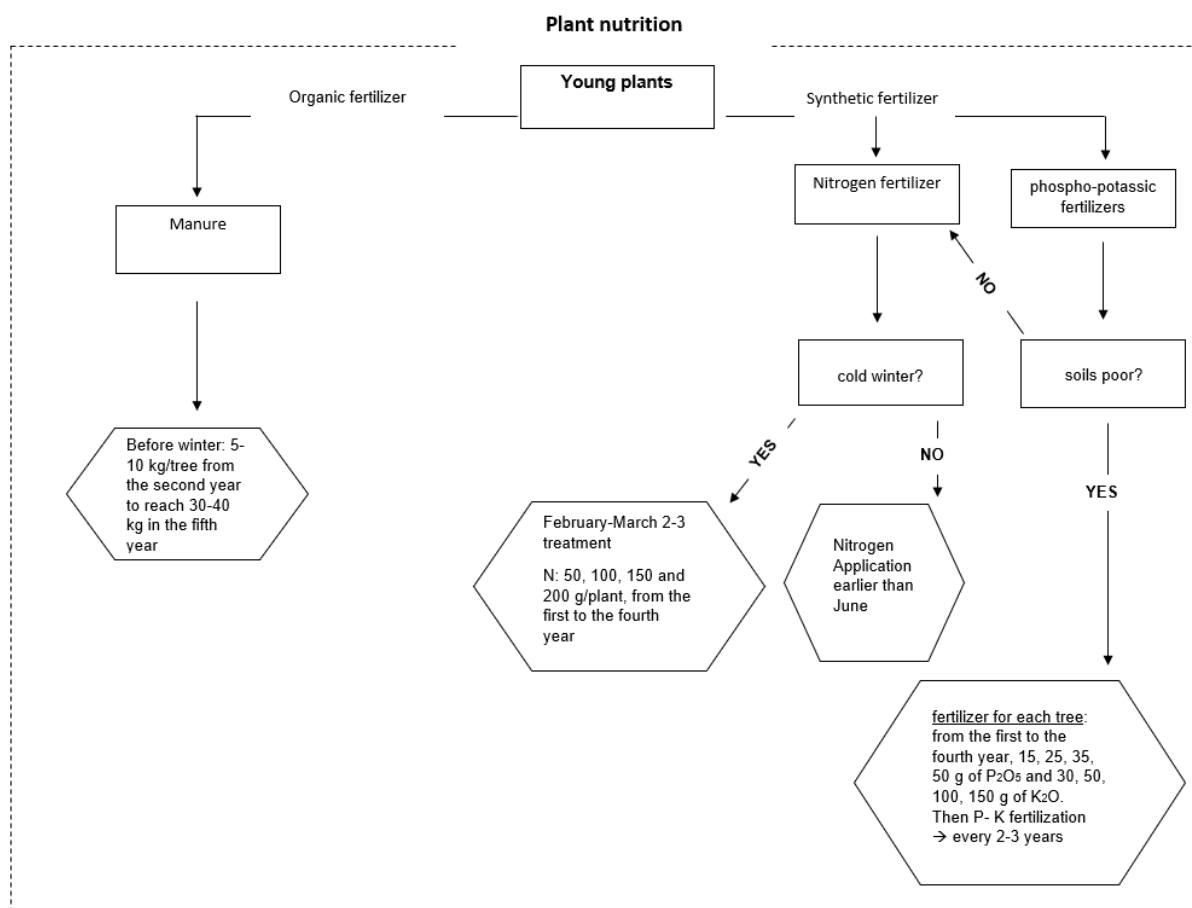
Όταν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθούν επίσης φωσφόρος και κάλιο, η ποσότητα λιπάσματος για κάθε δέντρο πρέπει να είναι, από το πρώτο έως το τέταρτο έτος, 15, 25, 35, 50 g φωσφορικού ανυδρίτη (P_2O_5) και 30, 50, 100, 150 g οξειδίου του καλίου (K_2O), αντίστοιχα (να ρυθμιστεί με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους). Τα επόμενα χρόνια, όταν οι ρίζες του ελαιόδεντρου θα φτάσουν στα στρώματα του εδάφους που έχει γονιμοποιηθεί πριν από τη φύτευση, η λίπανση φωσφο-καλίου μπορεί να πραγματοποιηθεί κάθε 2-3 χρόνια.



Εικόνα 46: τοπική κατανομή της κοπριάς

Όσον αφορά την οργανική ουσία, μπορεί να διανεμηθεί όπως η κοπριά ετησίως γύρω από τα δέντρα (αποφεύγοντας την επαφή με τον κορμό), ξεκινώντας με 5-10 kg ανά δέντρο από το δεύτερο έτος της φυτείας για να φθάσει σταδιακά τα 30-40 kg κατά το πέμπτο έτος. Η χρήση κοπριάς ή λιπασμάτων αργής απελευθέρωσης πριν από το χειμώνα πρέπει να σχεδιαστεί

προσεκτικά σε ψυχρές περιοχές, διότι, με την τόνωση της βλάστησης σε συνδυασμό με την ισχυρή θερμική μείωση, θα μπορούσαν τα φυτά να είναι πιο ευαίσθητα στο κρύο. Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί μια νέα κοπριά, αλλά, για να αποφευχθεί ο ανταγωνισμός, δεν πρέπει να περιλαμβάνει μια λωρίδα γης κατά μήκος της σειράς.



Εικόνα 47: κατευθυντήριες γραμμές για την εφαρμογή της λίπανσης

4.1.2 Λίπανση για παραγωγή

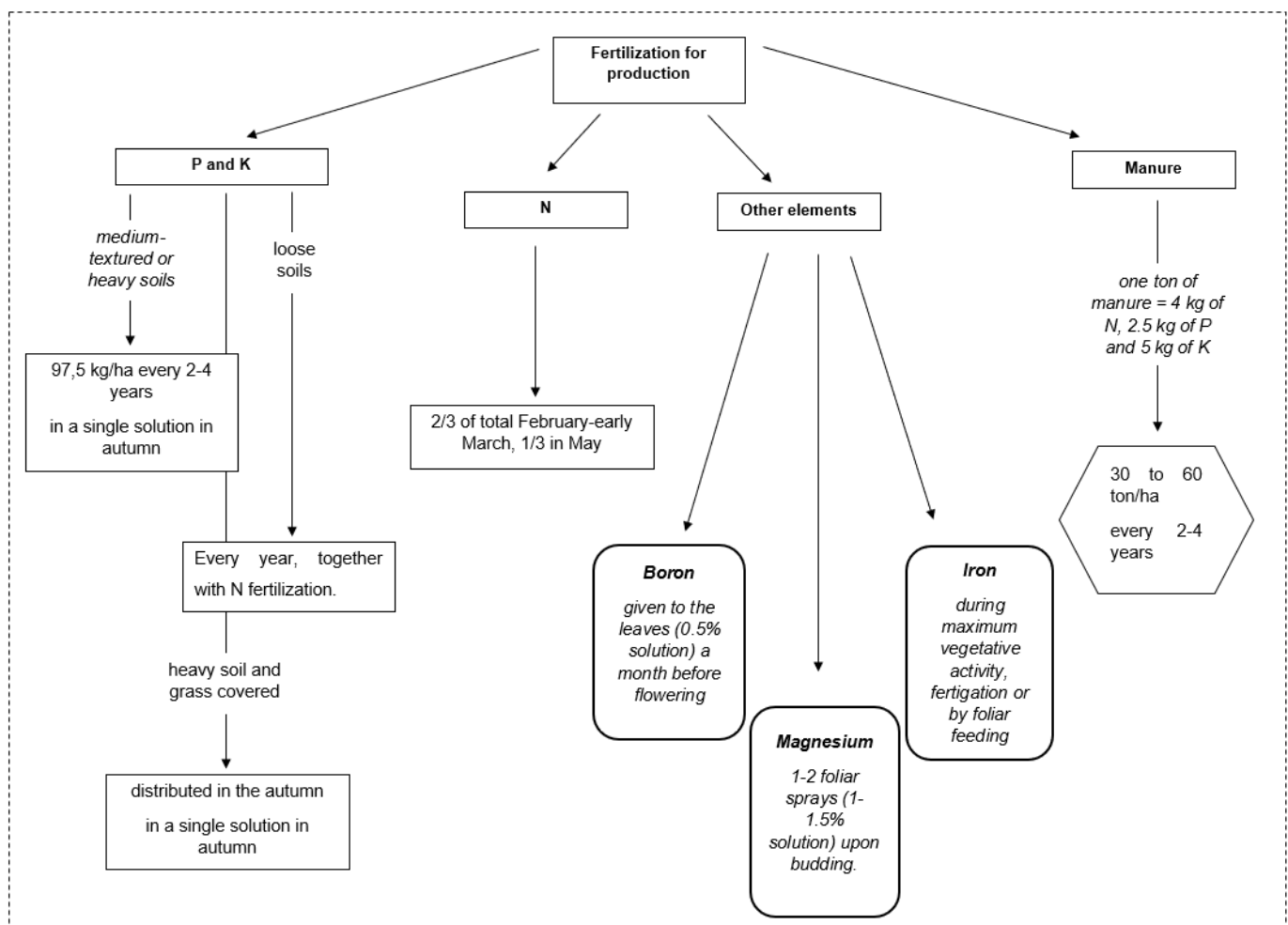
Η διαθεσιμότητα αζώτου, καλίου και φωσφόρου στο έδαφος είναι απαραίτητη καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, ωστόσο η απαίτηση για άζωτο είναι υψηλότερη από την άνοιξη μέχρι τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης φρούτων και επίσης στη φάση σκλήρυνσης των σπόρων (από τα μέσα Ιουλίου έως τα μέσα -Αύγουστος). Στη συνέχεια, μέχρι το φθινόπωρο, το άζωτο εξακολουθεί να είναι σημαντικό για τακτική ανάπτυξη και ανάπτυξη των καρπών και για τη διαμόρφωση των διατροφικών αποθεμάτων στο δέντρο, που είναι απαραίτητα για την υποστήριξη της βλαστικής ανάπτυξης του επόμενου έτους.

Η απαίτηση για θρεπτικά συστατικά του ελαιώνα μπορεί να εκτιμηθεί με βάση την ανάλυση εδάφους, τη διάγνωση των φυλλωμάτων, τον υπολογισμό της αφαίρεσης θρεπτικών ουσιών ή / και την οπτική εξέταση των φυτών.

Η ανάλυση εδάφους, που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ποσότητας αφομοιώσιμων θρεπτικών ουσιών και οργανικών ουσιών που υπάρχουν στο έδαφος, θα πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε 3-5 χρόνια. Η δειγματοληψία εδάφους πρέπει να γίνει λίγους μήνες μετά την τελευταία λίπανση. Το τεχνικό πρωτόκολλο και ο χρόνος δειγματοληψίας πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργαστηρίου ανάλυσης αναφοράς.

Η διάγνωση των φυλλωμάτων (η ανάλυση της περιεκτικότητας σε θρεπτικά συστατικά στο φύλλο) καθιστά δυνατή την αξιολόγηση της κατάστασης διατροφής των φυτών και επομένως την πραγματική χρήση των θρεπτικών στοιχείων που υπάρχουν στο έδαφος από την ελιά. Είναι μια ιδιαίτερα χρήσιμη τεχνική για την επισήμανση ελλείψεων μαγνησίου, μαγγανίου, καλίου, αζώτου και βορίου και περίσσεια νατρίου και χλωρίου. Τα φυλλώδη διαγνωστικά πρέπει να εκτελούνται ετησίως, αλλά το σχετικά υψηλό κόστος οδηγεί σε χρήση μόνο σε λίγες περιπτώσεις, ειδικά για να τονιστούν οι διατροφικές ανισορροπίες.

Το δείγμα που θα αναλυθεί θα πρέπει να περιέχει περίπου εκατό ενήλικα και υγιή φύλλα, τα οποία λαμβάνονται σε συγκεκριμένες περιόδους (χειμερινή παύση, έναρξη ανθοφορίας, σκλήρυνση σπόρων, ωρίμανση φρούτων) και για κάθε μία από αυτές θα πρέπει να γίνεται αναφορά στις σχετικές τιμές αναφοράς. Τα φύλλα πρέπει να αποσπαστούν από το μεσαίο τμήμα των κλαδιών που είναι τοποθετημένα στο εξωτερικό τμήμα του θόλου και από τέσσερα μέρη 10 δέντρων (περίπου 10 κλαδιά ανά δέντρο). Προφανώς, εάν υπήρχαν άνισες συνθήκες στους ελαιώνες (διαφορές μεταξύ των ποικιλιών, της ηλικίας των δένδρων, του εδάφους, των καλλιεργητικών τεχνικών κ.λπ.), θα ήταν απαραίτητο να συλλέγουμε και να αναλύουμε χωριστά ένα δείγμα φύλλων για κάθε ομοιογενή δομή δέντρων.



Εικόνα 48: κατευθυντήριες γραμμές λίπανσης για παραγωγή

Δεδομένου ότι υπάρχουν πολλές παραλλαγές στη μεθοδολογία δειγματοληψίας, καλό είναι να ρωτήσετε εκ των προτέρων ποια θα υιοθετηθεί από το εργαστήριο που θα πραγματοποιήσει την ανάλυση. Η αποδοτικότητα αυτής της μεθόδου σχετίζεται με τη διαθεσιμότητα των τιμών αναφοράς, που θα έπρεπε να έχουν ληφθεί από ελαιώνες σε εξαιρετική φυτοπαραγωγική κατάσταση, παρόμοια με εκείνη που εξετάζεται για την ποικιλία, την ηλικία, το κλίμα, το έδαφος κλπ. Στην πραγματικότητα, περιορισμός αυτής της τεχνικής είναι η έλλειψη συγκεκριμένων τιμών αναφοράς για την περιοχή που μελετήθηκε. Μέσω του υπολογισμού της απομάκρυνσης θρεπτικών συστατικών, είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η ποσότητα των θρεπτικών στοιχείων που απομακρύνονται από τον ελαιώνα με τη συγκομιδή φρούτων και το κλάδεμα των φυτών (εάν το κλαδεμένο υλικό δεν τεμαχιστεί και αφηθεί στον ελαιώνα) και η ποσότητα των "ακίνητοποιημένων" θρεπτικών στοιχείων στις μόνιμες δομές του δέντρου (μίσχοι, κλαδιά, ρίζες). Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα στοιχεία που χάνονται λόγω της έκπλυσης, της ακινητοποίησης στο έδαφος και της πτητικότητας. Η εκτίμηση της ποσότητας των στοιχείων που θα επανενταχθούν ανά εκτάριο θα επιτευχθεί πολλαπλασιάζοντας την ποσότητα των στοιχείων που αφαιρούνται για

κάθε ένα εκατόκιλο ελιών ανά εκτάριο και έναν συντελεστή για τη διόρθωση της αξίας, λαμβάνοντας υπόψη και τις δύο απώλειες (ωρίμανση, ακινητοποίηση, κ.λπ.) και πρόσληψη από ανοργανοποίηση της οργανικής ουσίας (αποσύνθεση και απελευθέρωση ορυκτών στοιχείων), καθίζηση και σταθεροποίηση του ατμοσφαιρικού αζώτου.

Η οπτική εξέταση της βλαστικής βαρύτητας των δένδρων και η πιθανή παρουσία συμπτωμάτων ελλείψεων ή υπερβολών στα φύλλα, τους βλαστούς και τις δρύπες είναι μια άλλη χρήσιμη μέθοδος για την αξιολόγηση της διατροφικής κατάστασης των φυτών και για τον καθορισμό της λίπανσης. Είναι φτηνό, γρήγορο και υπογραμμίζει ελλείψεις / υπερβολές όταν έχουν ήδη αρχίσει οι επιπτώσεις στο δέντρο. Επιπλέον, μια οπτική εξέταση μπορεί μερικές φορές να προκαλέσει λάθη στην ερμηνεία, καθώς παρόμοια συμπτώματα μπορεί να συμβούν με ελλείψεις διαφορετικών στοιχείων και επίσης ως αποτέλεσμα μη θρεπτικού στρες.

Σε εδαφικά μεσαία και μεσαία εδάφη, οι ετήσιες δόσεις θρεπτικών ουσιών για έναν ενήλικο ελαιώνα με περίπου 250 φυτά ανά εκτάριο και πιθανή παραγωγή ελιών περίπου 4 τόνων ανά εκτάριο είναι: 90-150 kg / ha αζώτου, 20- 30 kg / ha φωσφόρου, 70-120 kg / ha κάλιο. Με βάση αυτές τις κατευθυντήριες τιμές, ο ελαιοκαλλιεργητής μπορεί να χειριστεί τις ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων του ελαιώνα σύμφωνα και με το μέγιστο παραγωγικό δυναμικό σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον και συνθήκες καλλιέργειας (βασισμένο επίσης στην παραγωγή ελαιών που υπάρχουν στην ίδια περιοχή με άριστη φυτοπαραγωγική κατάσταση, λαμβάνοντας υπόψη την ηλικία των δένδρων, την ποικιλία, την ενδεχόμενη άρδευση κλπ.), καθώς και τα αποτελέσματα της ανάλυσης του εδάφους (με ιδιαίτερη αναφορά στον φώσφορο και το κάλιο). Προφανώς, όσο μεγαλύτερο είναι το παραγωγικό δυναμικό του ελαιώνα, τόσο περισσότερο κινούμαστε προς τις υψηλότερες δόσεις θρεπτικών συστατικών, ειδικά εάν λείπουν από το έδαφος.

Οι εφαρμοζόμενες ποσότητες θα πρέπει στη συνέχεια να προσαρμόζονται προοδευτικά κατά τη διάρκεια των ετών, με βάση τη φυτοπαραγωγική απόκριση των δένδρων, λαμβάνοντας υπόψη τις ποσότητες που θεωρούνται κατάλληλες για την επίτευξη επαρκούς παραγωγής υπό τις συγκεκριμένες συνθήκες και, ταυτόχρονα, επαρκή ανανέωση της βλάστησης (σχηματισμός μεγάλου αριθμού βλαστών μήκους 20-60 cm, χωρίς την εκπομπή πάρα πολλών κοπράνων), προκειμένου να εξασφαλιστεί επαρκής παραγωγή κατά το επόμενο έτος.

4.2 Θρεπτικά συστατικά

Η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων από το ριζικό σύστημα διακρίνεται, σύμφωνα με την απαίτηση δένδρων για μακροοργανικά στοιχεία (άζωτο - N, φωσφόρος - P, κάλιο - K, ασβέστιο - Ca, μαγνήσιο - Mg - και θείο - S) , μαγγάνιο - Mn, βόριο - B, χαλκός - Cu, ψευδάργυρος - Zn, μολυβδαίνιο - Mo και χλώριο - Cl).

Μακροστοιχεία

- **Άζωτο - N:** διεγείρει την ανάπτυξη των βλαστών, των κλαδιών, του κορμού και των ριζών, την ανάπτυξη φρούτων και, αν δεν είναι υπερβολική, και την ανθική επαγωγή, τη λίπανση και την καρπώδεση.

Η ανεπάρκεια του προκαλεί μια περιορισμένη ανάπτυξη, λόγω της σπάνιας βλαστικής ευρωστίας (μήκος των βλαστών κάτω από 10-20 cm, μειωμένη παραγωγή και μεγαλύτερη εναλλασσόμενη παραγωγή, τα φύλλα παραμένουν μικρά, με ανοιχτό πράσινο χρώμα σε όλο το δέντρο, αλλά χωρίς νέκρωση, καθώς παρουσιάζεται και για άλλες ελλείψεις και η αποκοπή των καρπών είναι πρόωρη, ενώ η διαφοροποίηση των μπουμπουκιών είναι περιορισμένη και υπάρχει αύξηση των ατελών ανθών, η πτώση των καρπών είναι υψηλή και το μέγεθος των καρπών μειώνεται.

Η υπερβάλλουσα ποσότητα N, καθορίζει μια άφθονη βλαστική ανάπτυξη, η οποία εκφράζεται επίσης ως παρουσία πολυάριθμων βλαστών, με φτωχή άνθηση, με επακόλουθη μείωση στην παραγωγή, μεγαλύτερη ευαισθησία στο κρύο, την ξηρασία και τα παράσιτα (ιδιαίτερα το λεκάνιο της ελιάς), μείωση του καλίου με επακόλουθη καθυστέρηση στην ωρίμανση φρούτων και μείωση της σφριγηλότητάς τους.

- **Φώσφορος - P:** διεγείρει το σχηματισμό των λουλουδιών, τη ρύθμιση, την ωρίμανση των καρπών, την ανάπτυξη των βλαστών, την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και τη συνεκτικότητα των ιστών.

Η ανεπάρκεια παρουσιάζεται με τη μείωση της φυτικής και παραγωγικής δραστηριότητας και μεγαλύτερη ευαισθησία στις παρασιτικές επιθέσεις. Τα μικρά φύλλα με σκούρο πράσινο χρώμα που τείνουν σε πορφυρά, χλωρωτικά φύλλα με νέκρωση που ξεκινάει από την κορυφή και την γήρανση των φύλλων και ειδικά τα παλαιότερα. Εντούτοις, γενικά τα αποτελέσματα της ανεπάρκειας φωσφόρου δεν είναι πολύ εμφανή, αφού η ανάγκη

φωσφόρου γενικά ικανοποιείται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους, ακόμη και αν σε όξινα ή ασβεστολιθικά εδάφη η πρόσληψη φωσφόρου μπορεί να είναι προβληματική, ειδικά αν η περιεκτικότητα σε οργανικές ουσίες του εδάφους είναι σπάνια ή υπάρχει παρουσία στάσιμου νερού ή το έδαφος είναι ρηχό.

Η υπερβάλλουσα ποσότητα καθορίζει μειωμένη απορρόφηση καλίου, ασβεστίου, σιδήρου και βορίου.

- **Κάλιο - Κ:** διεγείρει το σχηματισμό λουλουδιών και τη σύνθεση ελαίων, τη συσσώρευση αποθεμάτων στο δέντρο, την συνεκτικότητα των ιστών και την αντίσταση στις θερμικές αλλαγές, τις ξηρασίες και τα παράσιτα. Κατά συνέπεια, καθορίζει μια μειωμένη αντίσταση στο κρύο και σε ορισμένα παράσιτα, μια μειωμένη ανθοφορία και μικρό μέγεθος φρούτων και χαμηλή περιεκτικότητα σε έλαιο.

Τα συμπτώματα της ανεπάρκειας εμφανίζονται πρώτα στα παλαιότερα φύλλα, στη συνέχεια στα νέα, με αποχρωματισμό του επίπεδου τμήματος του φύλλου ξεκινώντας από την κορυφή και μετέπειτα εμφάνιση νεκρωτικών κηλίδων στο τερματικό τμήμα και στις άκρες των φύλλων που προχωρούν προς τις εσωτερικές περιοχές. Στις πιο σοβαρές περιπτώσεις υπάρχει μια φυλλόπτωση. Οι βλαστοί έχουν κορυφαία νέκρωση και κοντούς μεσογονάτια διαστήματα. Η ανεπάρκεια δεν είναι συνηθισμένη, διότι, γενικά, το κάλιο υπάρχει σε καλές ποσότητες στο έδαφος, ωστόσο, μπορεί να βρεθεί σε αμμώδη, επιφανειακά, όξινα ή αργιλώδη εδάφη και στα στραγγισμένα εδάφη.

Η υπερβάλλουσα ποσότητα προκαλεί προβλήματα στην πρόσληψη μαγνησίου και βορίου.

Μικροστοιχεία

- **Μαγνήσιο - Mg:** Προωθεί τη φωτοσύνθεση και έχει θετική επίδραση στην παραγωγή.

Η ανεπάρκεια καθορίζει τη χλώρωση (ξεκινώντας από την κορυφή ή από τα περιθώρια των βασικών φύλλων των βλαστών το φθινόπωρο) επίσης σε λωρίδες, ενώ η κεντρική νεύρωση παραμένει πράσινη, εμφανίζονται νεκρωτικές περιοχές και τα φύλλα μπορούν να πέσουν, εκτός από τα ακραία (μπουμπούκια έχουν όψη που μοιάζει με φτερά). Οι απαιτήσεις για το μαγνήσιο είναι μέτριες και γενικά καλύπτονται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους,

ωστόσο, ελλείψεις μπορεί να εμφανιστούν σε αμμώδη ή όξινα εδάφη ή λόγω της περίσσειας ασβεστίου και καλίου.

Η περίσσεια είναι πολύ σπάνια, αλλά όταν εμφανίζεται, επηρεάζει την απορρόφηση του καλίου.

- **Βόριο - B:** διεγείρει την επαγωγή λουλουδιών σε μπουμπούκια ανθέων, τη λίπανση, το σύνολο των καρπών και τη μείωση της καλοκαιρινής πτώσης των καρπών.

Η ανεπάρκεια μπορεί να μειώσει την ανθοφορία, τη ρύθμιση, την παραγωγή και τη σύνθεση ελαίου. Επιπλέον, μπορούν να εμφανισθούν παραμορφώσεις και νέκρωση του κορυφαίου τμήματος των καρπών, το μεσογονάτιο διάστημα μπορεί να μικρύνει στους κορυφαίους οφθαλμούς, παρουσιάζοντας τελικά πολυάριθμους μικρούς πρόωρους βλαστούς (πολλαπλασιασμό), χλώρωση και νέκρωση της κορυφής και περιθώρια των τερματικών φύλλων (που μπορεί στη συνέχεια να πέσουν) και μικρές ρίζες. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού μπορεί να εμφανιστεί πτώση των καρπών. Τα συμπτώματα της ανεπάρκειας B μπορεί να εμφανιστούν σε βασικά εδάφη, με pH μεγαλύτερο από 7, αμμώδη ή με χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη.

- **Σίδηρος - Fe:** διεγείρει τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα.

Η ανεπάρκεια μπορεί να δώσει παρόμοια συμπτώματα με εκείνα του βορίου, με το οποίο συχνά συσχετίζεται: τα κορυφαία φύλλα είναι μικρά, με κορυφαία χλώρωση, παραμορφώσεις (πτώση της κορυφής) και πρόωρη αποκοπή. Είναι επίσης δυνατή η επαλήθευση της αποκοπής των μπουμπουκιών, της νέκρωσης των κορυφών των βλαστών και της παρουσίας των πρώιμων μπουμπουκιών με πολύ μικρά μεσογονάτια διαστήματα και εμφάνιση χλωρωτικών καρπών. Μπορεί να παρουσιαστεί σε εδάφη με υψηλή περιεκτικότητα σε ενεργό ασβεστόλιθο ή παρουσία βαλτωμένων νερών ή όταν η περιεκτικότητα σε οργανική ύλη είναι χαμηλή ή με αλκαλικό pH.

Η υπερβάλλουσα ποσότητα γενικά δεν εμφανίζει προβλήματα

- **Ασβέστιο - Ca:** αυξάνει τη μηχανική αντοχή των ιστών, την λιγνιτοποίηση των βλαστών, τη συνοχή των καρπών και την αντίσταση στο στρες.

Η ανεπάρκεια καθορίζει μια μείωση στην ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και στην καρποφορία και, αν και αρκετά σπάνια, μπορεί να συμβεί σε όξινα εδάφη και πολύ φτωχή οργανική ύλη.

Η υπερβάλλουσα ποσότητα προκαλεί έλλειψη απορρόφησης σιδήρου, μαγνησίου και βορίου.

4.3 Κατανομή των λιπασμάτων

Στους ελαιώνες που είναι ακόμα νέοι ή με φυτική πυκνότητα μικρότερη από 200 φυτά ανά εκτάριο, είναι προτιμότερο να διανέμονται λιπάσματα μόνο γύρω από το φυτό, σε μια λωρίδα κάτω από το χείλος του θόλου, αλλά αποφεύγοντας την περιοχή κοντά στο στέλεχος. Εάν η προβολή του θόλου στο έδαφος συνεπάγεται περισσότερο από το 50% της συνολικής έκτασης, η λίπανση πρέπει να επηρεάζει ολόκληρη την επιφάνεια του ελαιώνα, ενδεχομένως εξαιρώντας μια λωρίδα πλάτους περίπου ενός μέτρου στη δευτερεύουσα γραμμή.

Όσον αφορά την οργανική ουσία, εάν η διαθεσιμότητα είναι περιορισμένη, θα ήταν προτιμότερο να διανέμεται κατά μήκος της γραμμής (πάντα αποφεύγοντας την περιοχή κοντά στον κορμό) και όχι σε ολόκληρο το οικόπεδο (Εικόνα 49).



Εικόνα 49: εσφαλμένη μέθοδος διανομής λιπασμάτων

Σε κάθε περίπτωση, είναι απαραίτητο να κατανέμεται ομοιόμορφα τα λιπάσματα, αποφεύγοντας το σχηματισμό σορών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλάβη στις ρίζες εξαιτίας της μεγαλύτερης ποσότητας.

Ειδικότερα:

- **Άζωτο - N**

Το άζωτο μπορεί να αναμιχθεί με ουρία, η οποία έχει χαμηλό κόστος ανά μονάδα λιπάσματος, πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε άζωτο (46%), ουδέτερη αντίδραση, ταχεία και σχετικά παρατεταμένη επίδραση με την πάροδο του χρόνου.

Άλλα αζωτούχα λιπάσματα είναι:

- *Νιτρικά άλατα*, τα οποία έχουν ταχεία επίδραση (και επομένως προτιμώνται όταν το άζωτο πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμο για τα φυτά, για παράδειγμα την άνοιξη, ειδικά στις ψυχρές περιοχές (όπου οι διαδικασίες νιτροποίησης είναι αργές), αλλά είναι επίσης πολύ επιρρεπείς σε απώλειες απόπλυσης. Ένα από τα πλέον χρησιμοποιούμενα είναι το νιτρικό ασβέστιο (περιεκτικότητα σε άζωτο 15%), κατάλληλο για όξινα εδάφη.
- *Αμμωνία*, έχει παρατεταμένη επίδραση (λίγες εβδομάδες ή, με σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, λίγους μήνες). Το θειικό αμμώνιο μπορεί να αναφερθεί, με περιεκτικότητα σε άζωτο 20-21%, κατάλληλο για αλκαλικά εδάφη.
- *Νιτρικό αμμώνιο*, το οποίο έχει ενδιάμεσα χαρακτηριστικά. Έχει περιεκτικότητα σε άζωτο που κυμαίνεται από 26 έως 33%, κατάλληλο για αλκαλικά εδάφη. Μέρος του νιτρικού αμμωνίου, που μετατρέπεται σε αμμωνία, χάνεται με πτητικότητα. Μικρή υγειονομική ταφή λιπάσματος ουρίας ή αμμωνίας ή άρδευση ή κατακρήμνιση μετά την κατανομή τους μπορεί να μειώσει τις απώλειες λόγω πτητικότητας (Πίνακας 2).

Η αζωτούχος λίπανση σε ξηρή καλλιέργεια θα πρέπει να κλασματοποιηθεί, δίνοντας τα 2/3 της συνολικής ποσότητας λίγο πριν την επανεκκίνηση της βλάστησης (Φεβρουάριος-αρχές Μαρτίου), ενώ το υπόλοιπο μετά από 1-2 μήνες (Μάιος) πριν από την ανθοφορία να παραλειφθεί ή να μειωθεί, προκειμένου να αποφευχθεί μια υπερβολική βλαστική δραστηριότητα) και, εν πάση περιπτώσει, πριν από το τέλος της βροχής της άνοιξης. Στην πραγματικότητα, αυτά τα λιπάσματα για να φτάσουν στις ρίζες ελιάς πρέπει να διεισδύσουν στο έδαφος από τις βροχές, αλλιώς, στην επιφάνεια του εδάφους, χρησιμοποιούνται κυρίως από φυτά ζιζανίων. Εάν υπάρχει κίνδυνος έλλειψης βροχοπτώσεων και δεν είναι δυνατή η άρδευση, είναι προτιμότερο να διανέμετε όλο το άζωτο κατά την βλαστική επανεκκίνηση, ενδεχομένως να επιλύσετε οποιοσδήποτε επακόλουθος ελλείψεις με λιπώδη λίπανση. Η κλασματοποίηση σε 3 δόσεις αντί για 2, πάντα με κατανομή που περιλαμβάνεται στην περίοδο από την βλαστική επανεκκίνηση μέχρι το τέλος των βροχών της άνοιξης, είναι χρήσιμη για να μειωθούν οι απώλειες, αλλά καθορίζει την αύξηση του κόστους διανομής. Σε ήπιες περιοχές όπου η βλαστική περίοδος είναι μεγαλύτερη και όπου δεν υπάρχει κίνδυνος χειμερινής ψυχρής βλάβης, μπορεί να είναι σκόπιμο να διανεμηθεί ένα μέρος του λιπάσματος (1/3) (με φυλλώδη επεξεργασία εάν δεν υπάρχει καλή διαθεσιμότητα ύδατος στο έδαφος) στα τέλη του καλοκαιριού - αρχές του φθινοπώρου, για να ενθαρρυνθεί η συσσώρευση αποθεμάτων αζώτου στο δέντρο, χρήσιμη για την επακόλουθη βλαστική ανάπτυξη και ανθοφορία.

- **Φώσφορος και Κάλιο – P και K**

Η διαχείριση των λιπασμάτων φωσφο-καλίου και ιδιαίτερα των φωσφορικών μπορεί να παραλειφθεί εάν η ανάλυση του εδάφους υποδεικνύει επαρκή κατανομή στο έδαφος, αφού μόνο σε καταστάσεις ανεπάρκειας υπάρχουν σημαντικές απαντήσεις από τα δέντρα. Σε γενικές γραμμές, ο φώσφορος και το κάλιο σχεδόν πάντα λείπουν στο χαλαρό έδαφος.

Το πάχος του εδάφους που πρέπει να ληφθεί υπόψη για την αξιολόγηση της ποσότητας θρεπτικών ουσιών που πρέπει να δοθούν, είναι εκείνο όπου αναπτύσσεται το μεγαλύτερο μέρος των ριζών.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτό το πάχος, με αναφορά σε ένα εκτάριο, η μάζα του εδάφους (με ειδικό βάρος 1,3 τόνων/m³) που πρόκειται να λιπανθεί, ισοδυναμεί με: $10.000 \text{ m}^2 \times 0.5 \text{ m} \times 1.3 \text{ τόνοι/m}^3 = 6.500 \text{ τόνοι}$.

συνεπώς, για να αυξηθεί κατά 1 ppm (1 g/ton) η διαθεσιμότητα φωσφόρου και καλίου, θα πρέπει να χορηγείται $1 \text{ g/ton} \times 6.500 \text{ ton/ha} = 6.500 \text{ gr/ha} = 6.5 \text{ kg/ha}$ κάθε στοιχείου.

Συνεπώς, εάν για ένα μέσο μίγμα του εδάφους η ανάλυση έχει δείξει ότι ο αφομοιώσιμος φωσφόρος είναι ίσος με 15 ppm και θέλουμε να το φέρουμε στα 30 ppm, θα χρειαστεί να δώσουμε $(30 \text{ ppm} - 15 \text{ ppm}) \times 6,5 \text{ kg/ha} = 97,5 \text{ kg/ha}$.

Συνήθως, σε εδάφη με μεσαία υφή ή ελαφρώς βαρύ (αργιλώδη εδάφη), όπου τα στοιχεία αυτά μπορούν να εμβαθύνουν αργά (μόνο μερικά χιλιοστά μετρα φωσφόρου και μερικά εκατοστά το κάλιο ανά έτος), η φωσφο-καλιούχα λίπανση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε ένα μόνο (15-20 cm), ή αν δεν εφαρμοστεί το φθινοπωρινό όργωμα (όπως είναι γενικά ενδεδειγμένο), σε αντιστοιχία με το άνοιγμα του φθινοπώρου. Η φωσφο-καλιούχα λίπανση αυτά τα εδάφη μπορεί επίσης να γίνει κάθε 2-4 χρόνια. Σε χαλαρά εδάφη, από την άλλη πλευρά, για να αποφευχθούν οι απώλειες από την έκπλυση, συνιστάται να εκτελείται η φωσφο- καλιούχα λίπανση ετησίως μαζί με τη λίπανση με άζωτο.

Εάν το έδαφος είναι βαρύ και δημιουργηθεί μια συμπαγής εδαφοκάλυψη με πράσινο, τα φωσφο-καλιούχα λιπάσματα πρέπει να διανεμηθούν το φθινόπωρο, καθώς οι επόμενες βροχές θα διευκολύνουν τη διείσδυσή τους μέσω της πράσινης κάλυψης και στη συνέχεια οι ρίζες των ζιζανίων θα καθορίσουν τη μεταφορά σε βάθος. Εναλλακτικά, η λίπανση μπορεί να πραγματοποιηθεί συνδυάζοντάς την με μια σβάρνα, κάθε 3-4 χρόνια, σε εναλλασσόμενες διασειρές. Τα παραπάνω ισχύουν και για εδάφη με αραιή εδαφοκάλυψη με πράσινο.

Μεταξύ των φωσφορικών λιπασμάτων, τα πλέον χρησιμοποιούμενα είναι το απλό υπερφωσφορικό (περιεκτικότητα 18-21% φωσφορικού ανυδρίτη, κατάλληλο για αλκαλικά εδάφη,

έτοιμο αποτέλεσμα, επίσης περιέχει θείο) και τριπλό υπερφωσφορικό ή υπερφωσφορικό (περιεκτικότητα 42-50% φωσφορικού ανυδρίτη, για αλκαλικά εδάφη, άμεση επίδραση).

Μεταξύ των καλιούχων λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται περισσότερο είναι το θειικό κάλιο (περιεκτικότητα σε οξείδιο του καλίου περίπου 50%, κατάλληλο για αλκαλικά εδάφη, περιέχει επίσης θείο) και νιτρικό κάλιο (περιεκτικότητα σε οξείδιο του καλίου ίση με 44-46%, περιεκτικότητα σε άζωτο ίση με 13%, ουδέτερη αντίδραση), ενώ το χλωριούχο κάλιο (περιεκτικότητα σε 50-62% οξείδιο του καλίου, φτηνή, ουδέτερη αντίδραση), πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο σε χαλαρά εδάφη με υψηλή διαθεσιμότητα νερού, διότι διαφορετικά ενδέχεται να προκύψουν προβλήματα λόγω υπερβολικής αλατότητας (Πίνακας 2).

- **Βόριο – B**

Οι ανεπάρκειες του βορίου, οι οποίες μπορεί μερικές φορές να εμφανιστούν σε αλκαλικά και χαλαρά εδάφη, μπορούν να διορθωθούν με 200-300 g / φυτό βορικού νατρίου (βόρακα) που φθάνει στο έδαφος, ενδεχομένως να μεταδοθεί και να ενσωματωθεί στο έδαφος στο τέλος του χειμώνα. Μπορεί επίσης να ενωθεί με τα φύλλα (διάλυμα 0,5%) ένα μήνα πριν την ανθοφορία. Ως αποτέλεσμα της λίπανσης, τα συμπτώματα της έλλειψης βορίου εξαφανίζονται γρήγορα.

- **Μαγνήσιο – Mg**

Για την ανίχνευση ελλείψεων μαγνησίου, συνιστάται η διεξαγωγή 1-2 σπρέι φυλλώματος με θειικό μαγνήσιο (διάλυμα 1-1,5%) κατά την εκβλάστηση.

- **Σίδηρο – Fe**

Οι ανεπάρκειες του σιδήρου, που οφείλονται γενικά σε υψηλή περιεκτικότητα σε ενεργό ασβεστολιθικό έδαφος και υψηλό pH, μπορούν να διορθωθούν με την ετήσια εφαρμογή, κατά την μέγιστη βλαστική δραστηριότητα, των χηλικών ενώσεων σιδήρου στο έδαφος (λίπανση) ή με τη διατροφή των φύλλων. Το ελαιόδεντρο, ωστόσο, είναι ένα από τα είδη δέντρων που είναι λιγότερο επιρρεπή σε ανεπάρκεια σιδήρου.

- **Ασβέστιο – Ca**

Σε όξινα εδάφη, σε περίπτωση ανεπάρκειας ασβεστίου, είναι απαραίτητο να παρέμβουμε με σημαντικές ποσότητες ασβεστόλιθου ή ασβεστίου. Πρέπει να ληφθεί μέριμνα, καθώς μπορεί εύκολα να περάσει από μια ανεπάρκεια σε μια υπέρβαση.

- **Σύνθετα λιπάσματα**

Περιέχουν ένα συνδυασμό στοιχείων όπως το άζωτο, ο φώσφορος και το κάλιο. Αυτά τα λιπάσματα πρέπει να χορηγηθούν λίγο πριν από τη βλαστική επανεκκίνηση και, γενικά, είναι επίσης αναγκαία η πραγματοποίηση μιας επακόλουθης αζωτούχας λίπανσης. Στην πραγματικότητα, ένα μειονέκτημα που σχετίζεται με τη χρήση σύνθετων λιπασμάτων είναι η αδυναμία διαφοροποίησης της περιόδου διανομής των διαφόρων θρεπτικών ουσιών. Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ότι τα σύνθετα λιπάσματα, περιλαμβανομένων εκείνων που διατίθενται στο εμπόριο ως συγκεκριμένα προϊόντα για τον ελαιώνα, γενικά δεν περιέχουν τα στοιχεία σε σχέση με την αναλογία που απαιτείται για το ελαιόδενδρο, επομένως πρέπει πάντοτε να συνδέονται με άλλα απλά ή πολύπλοκα λιπάσματα τη συμβολή των διαφόρων στοιχείων.

Πίνακας 2: Μονάδες λίπανσης που περιέχονται σε διαφορετικούς τύπους λιπασμάτων.

Είδος Λιπάσματος	Μονάδα λίπανσης (%)
Άζωτο	
Ουρία	46
Θειικό αμμώνιο	20-21
Νιτρικό αμμώνιο	26-27
Νιτρικό ασβέστιο	15-16
Φωσφορικά	
Απλό υπερφωσφορικό	19-21
Τριπλό υπερφωσφορικό	46-48
Καλιούχα	
Θειικό κάλιο	48-52
Σύνθετα	
Nitrophoska Blu	12-12-17+2+15
Ελαιώνας	12-8-8+3+0,2

- **Λιπάσματα αργής απελευθέρωσης**

Μεταξύ των σύνθετων λιπασμάτων υπάρχουν επίσης εκείνα τα ελεγχόμενης απελευθέρωσης (CRF) που αποτελούνται από κοκκώδη ανόργανα λιπάσματα επικαλυμμένα με υλικά (ρητίνες, κεριά κ.λπ.) ικανά να μειώνουν τη διαλυτότητα και επομένως να περιορίζουν τις απώλειες από την έκπλυση και να παρατείνουν τη διάρκεια της δράσης, επίσης για αρκετούς μήνες (για τους διαφορετικούς τύπους λιπασμάτων, η εκτιμώμενη διάρκεια δράσης αναφέρεται στην ετικέτα). Η χρήση αυτών των λιπασμάτων, η οποία μειώνει τον αριθμό των παρεμβάσεων και τις ποσότητες των στοιχείων που προσφέρονται, καθίσταται προβληματική λόγω του υψηλού κόστους και της δυσκολίας προσδιορισμού της πραγματικής διάρκειας και έκτασης της δράσης, καθώς αυτό επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες. Μεταξύ των πιο γνωστών CRF είναι το Osmocote (N-P-K: 18-11-10 ή 15-12-12) και Nutricote (N-P-K: 16-10-10).

4.4 Η οργανική ύλη

Η οργανική ύλη στο έδαφος ανοργανοποιείται με ποσοστό 2-3% ετησίως σε χαλαρά εδάφη και 1-1.5% σε συμπαγή εδάφη, επομένως είναι απαραίτητο να επανενταχθεί.

Όπου είναι δυνατόν, είναι πάντα σκόπιμο η χορήγηση κοπριάς (στερεών και υγρών ζωικών αποβλήτων αναμεμιγμένων με υπολείμματα, γενικά άχυρο), τα οποία είναι από τα καλύτερα οργανικά υλικά (60 έως 160 kg χούμου ανά τόνο κοπριάς, περιεκτικότητα σε νερό και βαθμός ωριμότητας). Κατά μέσο όρο, ένας τόνος κοπριάς προμηθεύει 4 κιλά αζώτου, 2,5 κιλά φωσφόρου και 5 κιλά κάλιο στο έδαφος. Από 30 έως 60 τόνους / εκτάριο κοπριάς μπορούν να διανεμηθούν κάθε 2-4 χρόνια, με μεγαλύτερα διαστήματα σε υγρά κλίματα. Δυστυχώς, η χρήση κοπριάς δημιουργεί ορισμένες δυσκολίες λόγω του κόστους διαθεσιμότητας, φόρτωσης και μεταφοράς, λαμβάνοντας υπόψη τις μεγάλες απαιτούμενες ποσότητες και την ανάγκη για κατάλληλους εξοπλισμούς για διανομή.



Εικόνα 50: οργανική λίπανση

Η κοπριά από πουλερικά, περιέχει περίπου 15 κιλά αζώτου, 15 φώσφορο και 15 κάλιο ανά τόνο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο ως συμπλήρωμα στην κοπριά με δόση 2-3 τόνων / εκτάριο είτε μόνο του (4 τόνοι / εκτάριο), με την προειδοποίηση, στην τελευταία περίπτωση, την ενσωμάτωσή της με άχυρα ή καλαμπόκι ή, καλύτερα, με μια φρέσκια κοπριά.

Η υγρή κοπριά, η οποία προέρχεται από τις υγρές απορρίψεις των ζώων, που διατηρούνται σε σταθερή κατάσταση χωρίς σκουπίδια, δεν παράγουν σταθερό χούμο.

Πίνακας 3: Σύνθεση διαφόρων τύπων κοπριάς (βάρος%).

Σύνθεση	Κοπριά βοοειδών	Κοπριά χοίρων	Κοπριά ιπποειδών	Κοπριά αιγοπροβάτων
Ξηρά ουσία	20-40	15-35	25-40	30-40
Αζώτου	0.3-0.6	0.4-0.7	0.4-0.7	0.5-0.7
Φωσφόρου (P ₂ O ₅)	0.1-0.4	0.1-0.3	0.2-0.3	0.2-0.5
Κάλιο (K ₂ O)	0.4-1.0	0.6-1.6	0.5-0.8	0.5-1.5
Μαγνήσιο (MgO)	0.1-0.3	0.2-0.3	0.2-0.4	0.3-0.4

Όταν δεν είναι δυνατή η χρήση της κοπριάς, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τύποι οργανικής ύλης, κατά προτίμηση διαθέσιμοι στο αγρόκτημα με χαμηλό κόστος: χλωρή κοπριά (700-800 kg χούμου ανά εκτάριο) ή τεμαχισμένα υπολείμματα κλαδέματος (300-700 kg χούμου ανά εκτάριο), η πρακτική αυτή συνιστάται επίσης στην περίπτωση κοπριάς, λιπασματοποίησης νωπού ελαιοπυρήνα (13-14 χιλιόγραμμα χούμου ανά κουίνταλ του ελαιοπυρήνα), απόβλητα από ελαιοτριβεία (περιεχόμενο οργανικής ύλης που κυμαίνεται από 3 έως 15% ανάλογα με το σύστημα εκχύλισης με εύλογη περιεκτικότητα σε άζωτο, φωσφόρο και ιδιαίτερα κάλιο), καλής ποιότητας ζωικά απόβλητα ή / και λίπασμα, που χρησιμοποιούνται σε δόσεις που κυμαίνονται από 20 έως 40 τόνους ανά εκτάριο κάθε 2-4 χρόνια (10 τόνοι / εκτάριο ετησίως) (Πίνακας 3) .

4.4.1 Νωπή κοπριά

Για την νωπή κοπριά, προτιμώνται είδη με επιφανειακό ριζικό σύστημα (κουκιά, λούπινο, τρίφυλλο, βίκo, βρώμη, κριθάρι) με κύκλους φθινοπώρου-χειμώνα. Η επιλογή των ειδών για την χλωρή λίπανση πρέπει επίσης να λαμβάνει υπόψη το κόστος των σπόρων προς σπορά και την προσαρμοστικότητα σε συγκεκριμένες παιδοκλιματικές συνθήκες (για να ικανοποιηθεί αυτή η τελευταία απαίτηση, θα ήταν προτιμότερο να επιλέγουμε αποστάγματα ευρέως παρόντα στην περιοχή καλλιέργειας). Η νωπή κοπριά που εκτελείται μόνο με όσπρια και ενσωματώνεται σε ανθοφορία, εγγυάται άριστες εισροές αζώτου (μέχρι 150-200 kg/ha αζώτου) με πολύ γρήγορους χρόνους απελευθέρωσης (περίπου το 50% του αζώτου είναι διαθέσιμο κατά τη διάρκεια της φυτικής περιόδου που ακολουθεί την υγειονομική ταφή).



Εικόνα 51: Καλλιέργεια ψυχανθών για λίπανση

Αυτός ο τύπος χλωρής λίπανσης είναι χρήσιμος για τους νέους ελαιώνες που δεν έχουν ακόμη παραχθεί πλήρως, και οι οποίοι χρειάζονται καλή διαθεσιμότητα αζώτου για την προώθηση της ταχείας ανάπτυξης. Η κοκκώδης λίπανση, π.χ. κραμβέλαιο, επιτρέπει τη διάθεση σημαντικής ποσότητας φωσφόρου. Εάν με την χλωρή λίπανση μπορεί να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντίσταση από την καταπάτηση (αναπόφευκτη κατά τη συγκομιδή και το κλάδεμα) ή μια βιομάζα με μακρύτερη μόνιμη επίδραση (σταθερή οργανική ουσία), μέχρι την περίοδο ανάπτυξης των καρπών, είναι απαραίτητο να προχωρήσουμε σε μικτές καλλιέργειες όσπριων και χλόης (π.χ. βίκος ή τριφύλλι με βρώμη ή / και κριθάρι), κόβοντας το γρασίδι λίγο μετά την ανθοφορία.

Γενικά, η προληπτική κοπή ευνοεί τη ταχεία και παρατεταμένη διαθεσιμότητα θρεπτικών στοιχείων, ενώ η καθυστέρηση της κοπής ευνοεί την καλύτερη απόδοση της σταθερής οργανικής ύλης.

Η χλωρή λίπανση πρέπει να σπαρθεί μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές, σε κατάλληλα προετοιμασμένο έδαφος και πρέπει να φυτευτεί το Μάρτιο-Απρίλιο, πριν σταματήσουν οι ανοιξιάτικες βροχές. Ο τεμαχισμός απλοποιεί την ενσωμάτωση της βιομάζας, η οποία θα πρέπει να γίνει με σβώλους (εάν υπάρχουν δύο διασταυρωμένα περάσματα μπορείτε να παραλείψετε την κοπή) και όχι με φρέζες.

Προφανώς, η κοπριά δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε γη που έχει μόνιμη πράσινη κάλυψη. Σε αυτή την περίπτωση, όμως, εξασφαλίζεται μια καλή διάθεση οργανικής ύλης από την περιοδική κοπή: περίπου 600-1.500 kg χούμου ανά εκτάριο (300 kg στη περίπτωση προσωρινής πράσινης κάλυψης).

4.4.2 Υπολείμματα κλαδέματος και κοπής χλόης

Στα υπολείμματα από τα κλαδέματα (2-5 τόνους / εκτάριο, με την απελευθέρωση ενός τόνου καταλοίπων με περίπου 4 κιλά αζώτου, 0,5 φώσφορο, 4 κιλά κάλιο και 1 κιλό μαγνησίου), προκειμένου να αντισταθμίσουμε την προσωρινή αφαίρεση αζώτου από μικροοργανισμούς που καταστρέφουν τη ξυλώδη ύλη, μπορεί να είναι σκόπιμο να συνδυαστεί μια χλωρή κοπριά με όσπρια (π.χ. φάβα ή βίκο) ή μια συγκεκριμένη λίπανση που παρέχει άφθονο άζωτο (περίπου 10 kg αζώτου ανά τόνο υπολειμμάτων, που αντιστοιχεί κατά μέσο όρο σε 30 kg / ha αζώτου). Αυτό το άζωτο θα αποδοθεί σταδιακά στο έδαφος σε οργανική μορφή.

4.4.3 Υποπροϊόντα των ελαιοτριβείων

Για τη χρήση των υποπροϊόντων ελαιοτριβείου (πυρήνα, υδάτων βλάστησης), είναι απαραίτητο να τηρείται η ειδική νομοθεσία, η οποία καθορίζει τα αποδεκτά όρια και τον τρόπο χρήσης τους. Επίσης, για τη χρήση ζωικών αποβλήτων, είναι απαραίτητο να ανατρέχουν στους ειδικούς κανονισμούς.

4.4.4 Οργανικές ουσίες και λίπανση

Οποιοδήποτε οργανικό υλικό χορηγείται, η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που μπορεί να φτάσει στο έδαφος πρέπει να εκτιμηθεί προκειμένου να μειωθεί αναλογικά και η ποσότητα των ανόργανων λιπασμάτων που προστίθενται. Από την άποψη αυτή, πρέπει να θεωρηθεί ότι τα στοιχεία που προέρχονται από την πράσινη κάλυψη θα χρησιμοποιηθούν ως επί το πλείστον για τη συντήρησή των ουσιών, εκτός από τις περιπτώσεις εκείνες όπου υπάρχει σημαντική παρουσία οσπρίων μεταξύ των ποωδών ειδών που μπορούν να εμπλουτίσουν το έδαφος με άζωτο. Επίσης, η χλωρή κοπριά που περιλαμβάνει όσπρια κάνει διαθέσιμη μια ορισμένη ποσότητα αζώτου.

Σε σχέση με την ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που προέρχονται από την αποδόμηση της κοπριάς ή άλλων παρόμοιων βελτιωτικών εδάφους, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι μόνο ένα μέρος διατίθεται ετησίως για την καλλιέργεια (65% εάν η διαχείριση γίνεται κάθε χρόνο, 30% στη περίπτωση που χορηγείται κάθε 2 χρόνια και 20% εάν χορηγείται κάθε 3 χρόνια). Έτσι, για παράδειγμα, σε περίπτωση χορήγησης κοπριάς που περιέχει 4,5 kg / τόνο αζώτου, 2,5 kg / τόνο φωσφόρου και 7 kg / τον καλίου, για κάθε τόνο κοπριάς θα διατίθενται για την καλλιέργεια 2,9 kg άζωτο, 1,6 kg φωσφόρου και 4,6 kg κάλιο, εάν προστίθενται κάθε χρόνο, και 0,9 kg άζωτο, 0,5 kg φωσφόρου και 1,4 kg κάλιο, εάν γίνεται κάθε τρία χρόνια.

➤ *Πότε χορηγείται η οργανική ύλη*

Με εξαίρεση τα εδάφη της μόνιμης πράσινης κάλυψης, η οργανική ύλη θα πρέπει να ενσωματώνεται, ειδικά σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση. Μπορεί να χορηγηθεί το χειμώνα (συνιστώμενη περίοδος εάν η οργανική ουσία δεν είναι καλά λιπασματοποιημένη), μετά τη συγκομιδή και πριν από τις καλλιεργητικές εργασίες του φθινοπώρου. Όταν εφαρμόζεται χλωρή κοπριά, η χορήγηση της οργανικής ουσίας και των λιπασμάτων φωσφο-καλίου μπορεί να γίνει σε συνδυασμό με τη σπορά της χλωρής κοπριάς (μετά τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές) ή, εναλλακτικά, αν είναι καλά λιπασματοποιημένη, μετά το κούρεμα, σε συνδυασμό με την απομάκρυνση της βιομάζας. Η λίπανση σε αυτή την τελευταία φάση μπορεί να είναι σημαντική για τη διαθεσιμότητα φωσφόρου σε εδάφη με υψηλό pH (> 7,5) και υψηλή περιεκτικότητα σε ασβεστόλιθο, όπου, χωρίς τη συμβολή της οργανικής ύλης, ο φωσφόρος μπορεί να είναι ελάχιστα διαθέσιμος.

4.5 Λιπαντική άρδευση (υδρολίπανση)

Σε ελαιώνες με τοπικό σύστημα άρδευσης, η λίπανση του εδάφους μπορεί να αντικατασταθεί πλήρως ή εν μέρει από τη λιπαντική άρδευση, η οποία συνίσταται για την παροχή των θρεπτικών στοιχείων στο νερό άρδευσης.:

Η λιπαντική άρδευση περιλαμβάνει πολλά πλεονεκτήματα:

- επιτρέπει στα θρεπτικά συστατικά να χορηγούνται σε μικρές δόσεις διαρκώς, και ως εκ τούτου, να καλύπτουν άμεσα και διαρκώς τις ανάγκες των δέντρων, να περιορίζουν την πλεονάζουσα απορρόφηση, τη διήθηση των πιο κινητών στοιχείων, τα φαινόμενα της ακινητοποίησης στο έδαφος του φωσφόρου και του καλίου, όπως και του ανταγωνισμού στην απορρόφηση μεταξύ διαφόρων στοιχείων
- απελευθερώνει την επίδραση της λίπανσης από τη βροχή και αποφεύγει τη καταπάτηση του εδάφους από τη διέλευση των μηχανημάτων λίπανσης
- περιορίζει τα θρεπτικά συστατικά κοντά στις ρίζες, που βρίσκονται κάτω από τους ψεκαστήρες νερού, με συνέπεια μεγαλύτερη αποδοτικότητα στη χρήση τους (μιας και υπάρχουν μικρότερες απώλειες από την έκπλυση και την πτητικότητα); κατά συνέπεια, οι ποσότητες των στοιχείων μπορούν να μειωθούν (25%-30%);
- επιτρέπει την εύκολη επίλυση ξαφνικών ελλείψεων, όπως αυτές που εμφανίζονται ως αποτέλεσμα φαινομένων ακινητοποίησης θρεπτικών στοιχείων από αποικοδομητικούς μικροοργανισμούς, όταν ενσωματώνονται σταθερές ποσότητες οργανικής ύλης στο έδαφος με υψηλή αναλογία άνθρακα / αζώτου (π.χ. από τεμαχισμένα υπολείμματα κλαδέματος).

- μειώνει το κόστος διαχείρισης και απλοποιεί τις εργασίες μιας και μπορεί να είναι πλήρως αυτοματοποιημένο με αντίστοιχα οικονομικά και διαχειριστικά πλεονεκτήματα.

Τα κύρια μειονεκτήματα της λιπαντικής άρδευσης είναι η ανάγκη για ένα πιο ακριβό σύστημα άρδευσης (προσθήκη εξοπλισμού για την έγχυση λιπασμάτων στις γραμμές διανομής και συστήματα φιλτραρίσματος) και η συνεχής συντήρησή του.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η λιπαντική άρδευση περιλαμβάνει περιορισμένα μερίδια εδάφους, είναι καλό αυτή η τεχνική να χρησιμοποιείται αμέσως μετά τη φύτευση, προκειμένου να επιτρέψει στο ριζικό σύστημα της ελιάς να προσαρμόσει την ανάπτυξή της σε αυτό το είδος διαχείρισης. Για τον ίδιο λόγο, δεν συνίσταται να αλλάξετε απότομα τη λιπαντική άρδευση με τη λίπανση στο έδαφος.

Η συγκέντρωση των θρεπτικών συστατικών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3‰.

Με τη λιπαντική άρδευση, περίπου το 50% του αζώτου, του φωσφόρου και του καλίου θα πρέπει να χορηγείται κατά τη διάρκεια της βλαστικής ανάπτυξης – δέσιμο του καρπού, το 20-25% στην πρώτη φάση ανάπτυξης των καρπών και το υπόλοιπο μετά, έως και την ωρίμανση των καρπών.

4.5.1 Τα χρήσιμα λιπάσματα για τη λιπαντική άρδευση

Ουρία είναι το πλέον διαδεδομένο αζωτούχο λίπασμα για τη λιπαντική άρδευση, χάρη του χαμηλού κόστους της και της διαλυτότητάς της.

Το νιτρικό ασβέστιο μπορεί να παράγει ιζήματα που μεταβάλλουν τη διαδικασία της εμφύτευσης, ειδικά αν αναμειγνύεται με φωσφορικά λιπάσματα και όταν το pH του νερού είναι μεγαλύτερο από 7.

Για τον φωσφόρο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν φωσφορικό οξύ, φωσφορικό μονοαμμώνιο (PMA), φωσφορικό διαμμώνιο (PDA) ή υγρά σκευάσματα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όταν το αρδευτικό νερό περιέχει μεγάλες ποσότητες ασβεστίου ή μαγνησίου, με τη χρήση PMA και PDA, υπάρχουν μεγάλοι κίνδυνοι καθίζησης αδιάλυτων φωσφορικών αλάτων, με επακόλουθα προβλήματα απόφραξης ροής των βαλβίδων και διανομέων. Η χρήση φωσφορικού οξέος προκαλεί μείωση της οξύτητας του εδάφους (pH) και καθαρίζει τους σωλήνες. Το φωσφορικό μονοαμμώνιο (PMA), και το φωσφορικό διαμμώνιο (PDA) έχουν μικρότερη διαλυτότητα από το φωσφορικό οξύ, αλλά επιτρέπουν επίσης τη χορήγηση αζώτου.

Το νιτρικό κάλιο, το οποίο επίσης περιέχει άζωτο, συνιστάται για το κάλιο. Το θειικό κάλιο και το χλωριούχο άλας χρησιμοποιούνται λιγότερο επειδή το πρώτο έχει μικρότερη διαλυτότητα από το νιτρικό κάλιο και τα τελευταία περιέχουν χλώριο, γεγονός που μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα στα δέντρα.

Τα κοκκώδη λιπάσματα φωσφόρου και καλίου, μπορούν να δημιουργήσουν ιζήματα σε νερά πλούσια σε ασβέστιο και μαγνήσιο.

Για να ξεπεραστούν οι πιθανές ελλείψεις των μικροστοιχείων (χαλκός, σίδηρος, ψευδάργυρος, μαγγάνιο, βόριο και μολυβδαίνιο) χρησιμοποιούνται χηλικά και θειικά άλατα

4.6 Λίπανση φύλων

Τα φύλλα της ελιάς απορροφούν θρεπτικά συστατικά. Η απορρόφηση λαμβάνει χώρα μέσα σε 24-48 ώρες μετά τη εφαρμογή, και συγκεκριμένα τις πρώτες ώρες, ειδικά μέσω της κάτω μέρους των φύλλων.

Η διαφυλλική λίπανση μπορεί να ενσωματώσει χρήσιμα στοιχεία στο έδαφος για να αποκτήσει κάποια πλεονεκτήματα:

- πολύ ταχεία επίδραση και απελευθέρωση από την υγρασία του εδάφους και ως εκ τούτου γρήγορη επίλυση από ξαφνικές ανεπάρκειες.
- δυνατότητα πραγματοποίησης στεχευμένων παρεμβάσεων σε κρίσιμες φάσεις (πριν την άνθηση, καρπόδεση, σκλήρυνση με πυρήνα κ.λπ.) ·
- μείωση των αναγκαίων ποσοτήτων λιπασμάτων (μέχρι 2/3).

Λαμβάνοντας υπόψη τις μικρές ποσότητες θρεπτικών ουσιών που μπορούν να χορηγηθούν με κάθε μία παρέμβαση και την περιορισμένη ικανότητα απορρόφησης των φύλλων σε σχέση με τις ανάγκες του δέντρου, γενικά δε συνίσταται να χρησιμοποιείται η διαφυλλική λίπανση σε ολική υποκατάσταση εκείνης του εδάφους. Τελικά, μόνο σε ελαιώνες που δεν έχουν μεγάλες δυνατότητες παραγωγής, είναι πιθανό να αντικατασταθεί πλήρως η λίπανση στο έδαφος με 4-5 διαφυλλικές λιπάνσεις, αλλά αυτό το όριο μπορεί να είναι οικονομικού χαρακτήρα.

Για την εφαρμογή της διαφυλλικής λίπανσης, μπορούν να γίνουν διαλύματα από απλά άλατα, τα οποία είναι αρκετά φτηνά, ή να αγοράσουν διαλύματα του εμπορίου, με τη προσθήκη πολλαπλών στοιχείων, που θα αραιωθούν κατάλληλα. Ο ψεκασμός πρέπει να διακόπτεται όταν αρχίσει να στάζει το θρεπτικό διάλυμα από τα φύλλα.

Για τη μείωση του κόστους, μπορεί να συνδυαστεί η διαφυλλική λίπανση με οποιεσδήποτε χρήση φυτοφαρμάκων, φροντίζοντας πριν από την προετοιμασία του διαλύματος ότι δεν υπάρχουν προβλήματα ασυμβατότητας (οι πληροφορίες αυτές αναφέρονται συνήθως στην ετικέτα των διαφόρων προϊόντων).

4.6.1 Λιπάσματα για τη λίπανση φύλλων

Μεταξύ των αζωτούχων λιπασμάτων, η ουρία εξομοιώνεται, μετατοπίζεται και μεταβολίζεται πολύ γρήγορα. Η διαφυλλική λίπανση αζώτου με διαλύματα ουρίας (1-4%) μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε ξερικούς ελαιώνες για την απελευθέρωση του αζώτου ακόμη και με χαμηλή διαθεσιμότητα νερού στο έδαφος κατά τη διάρκεια της κρίσιμης περιόδου σκλήρυνσης του καρπού. Αυτός ο τύπος λίπανσης μπορεί επίσης να είναι χρήσιμος σε άλλες περιόδους όπου έχουμε προσωρινές ελλείψεις, για παράδειγμα όταν υπάρχει ανταγωνισμός με το χλοοτάπητα στους ελαιώνες με εδαφοκάλυψη ή κατά τη διάρκεια ξηρών καλοκαιριών. Τα φύλλα εντός μιας ημέρας απορροφούν περισσότερο από το ήμισυ του χορηγούμενου αζώτου.

Σε ξηρές συνθήκες ή μετά από ένα έτος φορτισμένο ή σε εδάφη με χαμηλή περιεκτικότητα σε κάλιο, μπορεί να είναι χρήσιμο να χορηγηθεί, με διαφυλλικές εφαρμογές, νιτρικό κάλιο (1-3%), το οποίο είναι εξαιρετικά αφομοιώσιμο

Η λίπανση με φωσφόρο (φωσφορικό οξύ ή φωσφορικό μονοαμμώνιο 12-61-0) σπάνια μπορεί να είναι χρήσιμη. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι εφαρμογές με μονοφωσφορικό κάλιο (1-2%) μπορεί να είναι κατάλληλες.

Οι ανεπάρκειες μαγνησίου μπορούν να ξεπεραστούν με 1-3% διαλύματα θειικού μαγνησίου. Η διαφυλλική λίπανση είναι επίσης πολύ χρήσιμη για την επίλυση πιθανής ανεπάρκειας μικροοργανισμών, ιδιαίτερα του βορίου (1 g/l βόρακα) με επεξεργασίες που θα πραγματοποιηθούν στα τέλη Απριλίου και στη συνέχεια, μετά την ανθοφορία, κάθε 2-3 εβδομάδες έως το δέσιμο του καρπού.

Η προσθήκη υγραντικών ουσιών (άμεσα διαθέσιμων) στο διάλυμα λιπασμάτων, αυξάνει την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής.

4.7 Λίπανση μέσω ολοκληρωμένης μεθόδου

Γενικά, για την καλλιέργεια με ολοκληρωμένη μέθοδο, οι προδιαγραφές προβλέπουν περιορισμούς και ενδείξεις τόσο για το χρόνο χορήγησης όσο και ως προς τη μέγιστη ετήσια ποσότητα των βασικών θρεπτικών συστατικών και τη μέγιστη ποσότητα ορυκτού αζώτου που μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε χορήγηση (κλασματοποίηση δόσης).

Γενικά, η ανάλυση του εδάφους (ιδίως για τον φώσφορο και το κάλιο) και μερικές φορές ακόμη και του φύλλου (ιδίως για μικροστοιχεία), είναι υποχρεωτική σε τακτά χρονικά διαστήματα, για τον

προσδιορισμό των απαιτήσεων θρεπτικών ουσιών και για την αιτιολόγηση των εφαρμογών. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες δόσεις θρεπτικών ουσιών είναι σχετικά χαμηλές σε σύγκριση με τις ανάγκες των εντατικών ελαιώνων (για παράδειγμα για το άζωτο η μέγιστη επιτρεπόμενη δόση είναι 15 kg/ha ανά τόνο ελιών που συγκομίζονται ετησίως), επομένως είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιηθούν οι απώλειες μέσω κατάλληλης κλασματοποίησης των δόσεων που επίσης χρησιμοποιούνται, όταν είναι δυνατή η λιπαντική άρδευση. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν βελτιωτικά εδάφους (π.χ κοπριά), διότι σε κάποιους κλάδους η συνεισφορά τους σε θρεπτικά στοιχεία δεν υπολογίζεται, προκειμένου να συμμορφώνονται με τα καθορισμένα όρια.

4.8 Λίπανση με βιολογική μέθοδο

Για βιολογικούς ελαιώνες, όπου απαγορεύεται η χρήση προϊόντων που προέρχονται από χημική σύνθεση, η λίπανση βασίζεται στη συμβολή οργανικής ουσίας, ενδεχομένως ενσωματωμένης σε φυσικά λιπάσματα. Στην ετικέτα των προϊόντων αυτών πρέπει να αναγράφονται οι λέξεις "Επιτρέπεται στη βιολογική γεωργία". Πολλά από τα προτεινόμενα προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο μετά την αναγνώριση του Οργανισμού Ελέγχου. Χρησιμοποιώντας μόνο την κοπριά ή άλλα παρόμοια λιπάσματα, είναι απαραίτητο να δοθεί μια ικανοποιητική ποσότητα αζώτου για τις ανάγκες της καλλιέργειας.

Εάν χρησιμοποιούνται φυσικά λιπάσματα, λάβετε υπόψη ότι το κόστος των μονάδων λιπασμάτων είναι υψηλότερο από αυτό των χημικών λιπασμάτων και ότι, λόγω των μεγαλύτερων απαιτούμενων ποσοτήτων, η εφαρμογή είναι επίσης πιο δαπανηρή.

Όσον αφορά την ποσότητα λιπασμάτων που πρέπει να διατεθούν σε έναν βιολογικό ελαιώνα, είναι απαραίτητο να αναφερθούμε στις δυνατότητες παραγωγής. Για παράδειγμα, με παραγωγή μέχρι 2,5-3,0 τόνους/εκτάριο, ελλείψει πράσινης κάλυψης, η λίπανση μπορεί να πραγματοποιηθεί με την ενσωμάτωση των θρυμματισμένων υπολειμμάτων κλαδέματος και την προσθήκη 20-30 τόνων/εκτάριο, κοπριάς. Για τους ελαιώνες με υψηλότερες αποδόσεις, η αναλογία της κοπριάς πρέπει να αυξηθεί αναλογικά ή, με βάση τις αναλύσεις εδάφους ή / και φύλλων, να συμπληρωθεί με λιπάσματα ή / και άλλα βελτιωτικά εδάφους. Η κοπριά πρέπει να προέρχεται από εκτατική γεωργία.



Εικόνα 52: οργανική λίπανση με κοπριά

Η εναλλαγή κοπριάς και χλωρής κοπριάς, ενδεχομένως ενισχυμένη με συγκεκριμένα λιπάσματα, είναι μια πολύ ισορροπημένη λύση. Η κοτσιλιά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως συμπλήρωμα κοπριάς ή και μόνη της.

Για να ξεπεραστούν οι προσωρινές κρίσεις θρέψης (κυρίως κατά την περίοδο της ανθοφορίας) που μπορεί να εμφανιστούν στα πρώτα χρόνια από την εναπόθεση χλωρής κοπριάς ή από την προσωρινή αδράνεια του αζώτου λόγω της δραστηριότητας των μικροοργανισμών που αποσυνθέτουν υπολείμματα κλαδέματος, μπορούν να επιτευχθούν εξαιρετικά αποτελέσματα με τα επιτρεπόμενα στη βιολογική παραγωγή διαφυλλικά λιπάσματα, που χορηγούνται επίσης αρκετές φορές σε περιόδους μέγιστης ανάγκης. Οι ανεπάρκειες των μικροστοιχείων μπορούν επίσης να λυθούν με διαφυλλικές λιπάνσεις.

5 ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΒΛΑΒΕΡΩΝ ΕΝΤΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ

Gabriella Lo Verde, Virgilio Caleca, Haralabos Tsolakis, Giovanna Sala, Livio Torta

Τα τελευταία χρόνια, η γεωργία ασχολείται με την προσαρμογή στις πολλαπλές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και την επακόλουθη ανάγκη να αναπτυχθούν στρατηγικές μετριασμού με στόχο τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Η προσαρμογή αυτή περιλαμβάνει επίσης την ανάπτυξη καινοτόμων στρατηγικών διαχείρισης των επιβλαβών οργανισμών για την προστασία των καλλιεργειών, προκειμένου να μειωθούν οι γεωργικές εισροές και να αυξηθεί η βιωσιμότητα ολόκληρης της παραγωγικής αλυσίδας, ακόμη και όσον αφορά την απορροφηθείσα ποσότητα άνθρακα. Ο ελαιώνας θεωρείται γενικά ένα σταθερό αγρο-οικοσύστημα στο οποίο, παρά την εμφάνιση περισσότερων από 100 ειδών φυτοφάγων εντόμων και νοσογόνων παραγόντων, μόνο μερικά είδη συνήθως προκαλούν ζημιές οικονομικού ενδιαφέροντος. Αυτή η σταθερότητα οφείλεται ουσιαστικά στο γεγονός ότι η ελιά είναι γηγενής στη Μεσόγειο και τα δυνητικά επιβλαβή φυτοφάγα έντομα περιορίζονται από πολυάριθμους φυσικούς εχθρούς στο ίδιο περιβάλλον. Πολλά από τα συνηθέστερα φυτοπαθογόνα είναι συνήθως παρόντα και ασυμπτωματικά στις μεσογειακές ελαιοκαλλιέργειες και οι συχνότερες λοιμώξεις εξαρτώνται κυρίως από ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες και από ανεπαρκείς αγρονομικές πρακτικές. Ωστόσο, τις τελευταίες δεκαετίες, η κλιματική αλλαγή προκαλεί την επανάληψη ασθενειών που δεν ήταν συχνές στο παρελθόν και την εμφάνιση νέων που σχετίζονται με την εισαγωγή νέων παθογόνων ή / και την αυξημένη λοιμογόνο δράση των ήδη παρόντων.

5.1 Δάκος της ελιάς (*Bactrocera oleae*)

Η δάκος της ελιάς, ένα καρποφάγο και μονοφάγο είδος, είναι το βασικό παράσιτο στους περισσότερους ιταλικούς ελαιώνες. Οι βλάβες του δάκου της ελιάς παρατηρούνται κυρίως στις παράκτιες περιοχές, όπου σχεδόν κάθε χρόνο απαιτούνται παρεμβάσεις ελέγχου. Οι επιθέσεις του δάκου της ελιάς επηρεάζονται από τις κλιματικές συνθήκες του έτους και όχι από το επίπεδο του πληθυσμού που ξεχειμωνιάζει. Στην πραγματικότητα, υπό την παρουσία ευνοϊκών περιβαλλοντικών συνθηκών, το υψηλό βιοτικό δυναμικό του δάκου της ελιάς, η μακροζωία και η κινητικότητα των ενηλίκων επιτρέπουν μια ξαφνική αύξηση των πληθυσμών. Η ευαισθησία των διαφορετικών ποικιλιών ελιάς είναι πολύ διαφορετική, καθώς τα θηλυκά έντομα προτιμούν να τοποθετούν το αυγό σε μεγάλες, σφαιρικές, πράσινες και σκληρές ελιές (Rizzo et al., 2012),

προσβάλλοντας επίσης τις λιγότερο ευαίσθητες ποικιλίες, όταν οι προτιμώμενες δεν είναι διαθέσιμες.

Ο φυσικός βιολογικός έλεγχος δεν περιλαμβάνει επαρκώς τον πληθυσμό του δάκο των ελιών. Στο παρελθόν, ο έλεγχος των προνυμφών επιτεύχθηκε αποτελεσματικά με θεραπείες που πραγματοποιήθηκαν με κυτταροτροπικά προϊόντα, στις περισσότερες περιπτώσεις χωρίς προκαταρκτική παρακολούθηση της προσβολής και έτσι συχνά υπερεκτιμήθηκε η ζημία. Γονιμοποιημένα ή στείρα τρυπήματα ωοτοκίας και η παρουσία αυγών και προνυμφών στους καρπούς δεν προκαλούν σημαντική ζημιά τόσο από την άποψη της ποσότητας όσο και της ποιότητας του λαδιού. Όταν οι προνύμφες τρυπάνε την μεμβράνη (επιδερμίδα) πριν φύγουν από την μολυσμένη ελιά, εμφανίζεται λίγο πολύ ταχεία αποικοδόμηση των ελαίων, ιδιαίτερα όταν το κλίμα είναι υγρό. Η πτώση των προσβεβλημένων ελιών μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντική. Ο περιορισμός των αρνητικών επιπτώσεων του δάκου της ελιάς μπορεί να είναι πιο σημαντικός από τον περιορισμό της μόλυνσης. Στην πραγματικότητα, η πτώση της ελιάς και η επιδείνωση της ποιότητας του λαδιού δεν συμβαίνουν αμέσως μετά την ωοτοκία του εντόμου, αλλά μόνο όταν οι οπές εξόδου γίνονται από ώριμες προνύμφες.



Εικόνα 53: θηλυκό του δάκου

Προκειμένου να ληφθούν ποιοτικά έλαια, τα κατώτατα όρια παρέμβασης που έχουν θεσπιστεί μέχρι σήμερα δείχνουν ότι δρύπες (καρποί) που περιέχουν λιγότερες από 10% τρύπες εξόδου μπορούν να παράγουν εξαιρετικά έλαια, ειδικά εάν η παραγωγή ελαιολάδου λαμβάνει χώρα λίγο μετά την συγκομιδή. Ωστόσο, οι παράμετροι του ελαιολάδου μπορούν να εμπίπτουν στα επίπεδα που χαρακτηρίζουν ένα εξαιρετικά παρθένο ελαιόλαδο υψηλής ποιότητας, ακόμη και αν το ποσοστό των ελιών που φέρουν οπές εξόδου είναι 40-45% (Caleca et al., 2017). Ως εκ τούτου, η

έγκαιρη συγκομιδή και η έγκαιρη παραγωγή ελαιολάδου (εντός 24 ωρών από τη συλλογή) είναι χρήσιμες για τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων του δάκου στην ποιότητα του ελαιολάδου.

Οι προσβολές μπορεί να περιορίζονται από τον έλεγχο των ενηλίκων με τη μέθοδο "προσέλκυσης και εξόντωσης", αλλά η αποτελεσματικότητά του είναι ευθέως ανάλογη του μεγέθους του ελαιώνα και / ή της απομόνωσής του. Αυτή η μέθοδος ελέγχου πραγματοποιείται τοποθετώντας παγίδες για μαζική παγίδευση ή συσκευές που προσελκύουν και σκοτώνουν τις ενήλικες χωρίς να τις αιχμαλωτίζουν. Οι παγίδες / συσκευές πρέπει να τοποθετούνται σε κάθε ελιά στις άκρες του ελαιώνα και ανά δύο δέντρα μέσα στον ελαιώνα.

Το δηλητηριώδες δόλωμα πρωτεΐνης μπορεί επίσης να εφαρμοστεί και για τον έλεγχο των ενηλίκων, με την επεξεργασία μέρους των φυτών (για παράδειγμα μία σειρά από τρεις ή εναλλασσόμενα δέντρα) με ένα προϊόν που περιέχει τόσο προϊόντα προσέλκυσης όσο και εντομοκτόνα, όταν τα ποσοστά επίθεσης στις ελιές είναι υψηλότερα από 2%. Οι εφαρμογές μπορούν να εφαρμοστούν στη νότια όψη του φύλλου των ελαιόδεντρων, χρησιμοποιώντας ένα εντομοκτόνο προϊόν μαζί με ένα πρωτεϊνικό δόλωμα, προκειμένου να προσελκύσουν τα ενήλικα έντομα. Δεδομένου ότι χρειάζονται αρκετές επεξεργασίες σε κάθε παραγωγική περίοδο, αυτή η μέθοδος μπορεί να είναι χρήσιμη στη συμβατική ελαιοκαλλιέργεια, αλλά δεν συνιστάται στη βιολογική γεωργία επειδή απαιτούνται πάρα πολλές παρεμβάσεις για να εξασφαλιστεί επαρκής έλεγχος του εντόμου, λόγω της μικρής διάρκειας των εγκεκριμένων προϊόντων. Προκειμένου να αξιολογηθεί ο χρόνος της πρώτης εφαρμογής, μπορούν να συλλεχθούν και να εξετασθούν δείγματα 100 ελιών ανά ομοιογενή ελαιώνα, με στερεομικροσκόπιο, αρχής γενομένης από τον Ιούλιο, υιοθετώντας κατώτατα όρια παρέμβασης 15-20% ενεργού μόλυνσης (στάδια ζωής του εντόμου). Οι δειγματοληψίες ελιάς πρέπει να συνεχιστούν τον επόμενο μήνα, υιοθετώντας αυξανόμενα όρια παρέμβασης.

Τα προϊόντα χαλκού και καολίνης, τα οποία μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν στη βιολογική γεωργία, ασκούν σαφή αποτρεπτική δραστηριότητα. Ωστόσο, η απωθητική και αντιβιοτική δράση του χαλκού μειώνεται με την αύξηση της σχετικής υγρασίας και την ωρίμανση των καρπών, οπότε μπορεί να παρατηρηθεί τόσο αργή εξάπλωση σε ελαιώνες επεξεργασμένους με χαλκό. Δύο ή τρεις εφαρμογές χαλκού ή καολίνης μπορούν να επιτύχουν εξαιρετικά αποτελέσματα στη μείωση των βλαβών του δάκου της ελιάς, ακόμη και όταν εμφανίζονται υψηλές μολύνσεις. Επιπλέον, καλά αποτελέσματα ελήφθησαν σε μικρά αγροτεμάχια χρησιμοποιώντας παγίδες και εφαρμόζοντας

ταυτόχρονα 1-2 ψεκασμούς υδροξειδίου χαλκού. Οι εφαρμογές θα πρέπει να ξεκινούν όταν επιτευχθεί ενεργή προσβολή 3-5% και πρέπει να επαναληφθούν μετά από ένα μήνα, μόνο εάν η προσβολή είναι πάνω από την ίδια τιμή.

Η παρακολούθηση της προσβολής της ελιάς με την καταγραφή των πρώιμων σταδίων και των οπών εξόδου είναι η μόνη μέθοδος που επιτρέπει μια ακριβή εκτίμηση της τάσης της προσβολής, καθώς τα δεδομένα σχετικά με τα ενήλικα έντομα που αιχμαλωτίζονται έχει αποδειχθεί ότι δεν σχετίζονται με την προσβολή στις ελιές. Παρόλα αυτά, οι παγίδες μπορούν να είναι χρήσιμες για να εκτιμηθεί ο χρόνος της πρώτης δειγματοληψίας των ελιών, όταν συλλέγονται 3-5 ενήλικες ανά παγίδα κάθε εβδομάδα. Έτσι, η υιοθέτηση της παρακολούθησης της ελιάς μπορεί να βοηθήσει τους ελαιοκαλλιεργητές να πραγματοποιήσουν εφαρμογές μόνο όταν είναι απαραίτητο, να εκτιμήσουν τον πραγματικό κίνδυνο της πτώσης των ελιών και να προγραμματίσουν τον βέλτιστο χρόνο συγκομιδής.

5.2 Πυρηνοτρύτης της ελιάς (*Prays oleae*)

Το είδος είναι παρόν σε όλες τις ελαιοπαραγωγικές χώρες της λεκάνης της Μεσογείου και σε ορισμένες χώρες του Εύξεινου Πόντου. Η βιολογία του πυρηνοτρύτη της ελιάς είναι αυστηρά συνδεδεμένη με τις φυσιολογικές φάσεις του φυτού ξενιστή, στην οποία προδιαμορφώνει τρεις γενιές ετησίως. Το πρώτο τρέφεται από τα άνθη της ελιάς, το δεύτερο είναι το πιο επιβλαβές, καθώς τροφοδοτείται από τους σπόρους μέσα στους καρπούς και το τρίτο από τα φύλλα, που αναπτύσσεται μέσα τους κατά τη χειμερινή περίοδο. Η πρώιμη πτώση της ελιάς εμφανίζεται κατά τη διάρκεια της εισχώρησης των προνυμφών στο ενδοκάρπιο (Ιούνιος-Ιούλιος) και μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν είναι επιβλαβής, ενώ η μετέπειτα πτώση των καρπών από τα τέλη Αυγούστου έως το φθινόπωρο μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές, σε ποσοστό έως και 50% της παραγωγής.

Οι παγίδες φερομόνης επιτρέπουν την ανίχνευση των πτήσεων αιχμής των αρρένων, αλλά η συσχέτιση μεταξύ των παγίδων και του κινδύνου μόλυνσης στους καρπούς είναι πολύ χαμηλή. Ως εκ τούτου, η άμεση δειγματοληψία των καρπών ελιάς είναι η μόνη έγκυρη τεχνική παρακολούθησης προκειμένου να εκτιμηθεί η προσβολή λόγω των προνυμφών δεύτερης γενιάς και να προβλεφθεί το επίπεδο πτώσης των καρπών το φθινόπωρο.



Εικόνα 54: Προνύμφη πυρηνοτρύτη στα λουλούδια

Στη συμβατική ελαιοκαλλιέργεια, οι θεραπείες με διελασματικά προϊόντα μπορούν να εφαρμοστούν για τον έλεγχο της δεύτερης γενιάς του εντόμου. Η δειγματοληψία καρπών (100 ελιές/εκτάριο) πρέπει να πραγματοποιηθεί την πρώτη εβδομάδα του Ιουλίου. Το ποσοστό των μολυσμένων ελιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκτίμηση της ενδεχόμενης απώλειας ελαιών λόγω της πτώσης των καρπών, υιοθετώντας δείκτη προληπτικής μείωσης 2,5 ($\% \text{ μολυσμένων ελιών} / 2,5 = \text{προβλεπόμενο } \% \text{ πτώσης καρπών}$). Το κατώτατο όριο ζημιών εξαρτάται από την προβλεπόμενη απόδοση ανά δέντρο, την απόδοση ελαίου κάθε καλλιέργειας και την αγοραία αξία της παραγωγής.

Στην οργανική ελαιοκαλλιέργεια, καθώς δεν επιτρέπονται τα διελασματικά προϊόντα, η παρακολούθηση και ο έλεγχος θα πρέπει να πραγματοποιούνται στην πρώτη γενιά (τροφοδότηση από τα άνθη), καθώς οι προνύμφες αναπτύσσονται κυρίως από φυτικούς ιστούς. Η λογοτεχνία αναφέρει ότι σε πολλές περιπτώσεις δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ του πληθυσμού της πρώτης γενεάς και των ζημιών που οφείλονται στη δεύτερη γενιά των καρπών. Παρόλα αυτά, λαμβάνοντας υπόψη τη χαμηλή ικανότητα διασποράς και τη μικρή διάρκεια ζωής των ενήλικων πυρηνοτρυτών, η θεραπεία κατά των προνυμφών της πρώτης γενεάς αποτελεί τη μόνη δυνατότητα για τον έλεγχο του εντόμου. Μπορεί να εφαρμοστεί μια εμπειρική στρατηγική που περιλαμβάνει μια προκαταρκτική δειγματοληψία ταξιανθιών (100-150 / Ha) που πραγματοποιείται 7-10 ημέρες μετά την κορύφωση των συλλήψεων στις παγίδες φερομόνης και μία θεραπεία με

Bacillus thuringiensis var *kurstaki* (BT) όταν καταγράφεται ένα κατώτατο όριο πρόληψης του 50% των μολυσμένων ταξιανθιών.

Η μέθοδος διαταραχής του ζευγαρώματος που χρησιμοποιεί παρασκευάσματα διάχυσης φερομόνης έχει δώσει σε ορισμένες περιπτώσεις καλά αποτελέσματα. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος ελέγχου συνήθως δεν υιοθετείται, είτε επειδή μπορεί να επιτύχει σταδιακή μείωση των πληθυσμών σε 2-3 χρόνια, είτε επειδή δεν μπορεί να αποτρέψει οικονομικές ζημιές εξαιτίας του άφθονου πληθυσμού του πυρηνοτρύτη της ελιάς, ακόμα και όταν ο ρυθμός ζευγαρώματος μειωθεί περισσότερο και από 90%. Όσον αφορά τον φυσικό βιολογικό έλεγχο, το *P. oleae* έχει ένα σύνολο πολλών φυσικών εχθρών, μεταξύ των οποίων και το αρπακτικό *Chrysoperla carnea* Stephens και πολλά παράσιτα: *Agéniaspis fuscicollis* (Dahlman), *Apanteles xanthostigmus* (Haliday) και *Habrobracon crassicornis* (Thomson). Συνολικά, ο φυσικός έλεγχος από τους βιολογικούς εχθρούς ποικίλει στις διάφορες γεωγραφικές περιοχές και με την πάροδο των ετών και σχετίζεται με την πολυπλοκότητα του αγροτοσυστήματος και τη διαθεσιμότητα εναλλακτικών θηραμάτων / ξενιστών για τους εχθρούς του πυρηνοτρύτη της ελιάς. Παρ' όλα αυτά, συχνά ο φυσικός έλεγχος δεν είναι ικανοποιητικός για την πρόληψη της οικονομικής ζημιάς που προκαλείται από τη δεύτερη γενιά του πυρηνοτρύτη.

5.3 Δευτερεύοντα παράσιτα ελιών

Λεκάνιο (χελωνάκι) της ελιάς (*Saissetia oleae*), βαμβακάδα της ελιάς (*Euphyllura olivina*)

Η προσβολή από το λεκάνιο (χελωνάκι) της ελιάς και από τη βαμβακάδα της ελιάς μπορούν να αποτραπούν αποτελεσματικά με την υιοθέτηση κατάλληλων τεχνικών καλλιέργειας, όπως το κλάδεμα, προκειμένου να ενισχυθεί η κυκλοφορία του αέρα που μειώνει τη σχετική υγρασία και αυξάνει την έκθεση των εντόμων στη θερμότητα. Εάν ο πληθυσμός των εντόμων υπερβαίνει τα όρια παρέμβασης, οι θεραπείες θα πρέπει να στοχεύουν στις νύμφες πρώτου σταδίου. Τα μεταλλικά



Εικόνα 56: λεκάνιο (χελωνάκι) της ελιάς



Εικόνα 55: βαμβακάδα της ελιάς

έλαια μπορούν να χρησιμοποιηθούν στις αρχές του καλοκαιριού, αποφεύγοντας την ανάμιξή τους με εντομοκτόνα, προκειμένου να αποφευχθούν οι παρενέργειες στους φυσικούς εχθρούς. Η παρακολούθηση του λεκάνιου της ελιάς (*S. Oleae*) πραγματοποιείται με δειγματοληψία στα φύλλα και τα κλαδιά στα τέλη Απριλίου και μια εφαρμογή, στα τέλη Ιουνίου - αρχές Ιουλίου, μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν επιτευχθεί το κατώτατο όριο 1 θηλυκού ανά φύλλο ή ανά εκατοστό εκβλάστησης στην παρακολούθηση του Απριλίου. Εφαρμογές κατά της βαμβακάδας της ελιάς (*E. Olivina*) είναι συνήθως περιττές, και εξαρτώνται κυρίως από την πιθανότητα μόλυνσης των νεοσύστατων καρπών.

Ωτιόρρυγχος (*Otiorrhynchus cribricollis*), Μαργαρόνια (*Palpita unionalis*)

Ο Ωτιόρρυγχος και η Μαργαρόνια είναι τα κύρια παράσιτα εντόμων στα φυτώρια και στα νεαρά φυτά; οι ίδιες μέθοδοι ελέγχου συνιστώνται για τα δύο έντομα τόσο σε συμβατική όσο και σε βιολογική ελαιοκαλλιέργεια. Και για τα δύο έντομα, η επίθεση στα βλαστάρια θα πρέπει να αξιολογηθεί προσεκτικά σε σχέση με την κώμη του δένδρου. Οι ενήλικες Ωτιόρρυγχοι εμφανίζονται τον Ιούνιο και είναι έντομα που τρέφονται την νύκτα. Κρύβονται γύρω από τη βάση του φυτού κατά τη διάρκεια της ημέρας και ανεβαίνουν στο δέντρο για να τρέφονται τη νύχτα. Η τοποθέτηση ζωνών υαλοβάμβακα στον κορμό των νεαρών φυτών μπορεί να αποτρέψει τις κινήσεις των Ωτιόρρυγχων και κατά συνέπεια την καταστροφή των φύλλων. Επιπροσθέτως, οι θεραπείες εδάφους με εντομοπαθογόνους νηματώδεις, οι οποίες εκτελούνται σε υψηλή υγρασία εδάφους, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο των προνυμφών των Ωτιόρρυγχων στα φυτώρια.

Όσον αφορά τη Μαργαρόνια (*P. Unionalis*), ο έλεγχος των προνυμφών που ζουν στην εξωτερική επιφάνεια των ελαιόδεντρων μπορεί να επιτευχθεί με θεραπείες με προϊόντα που περιέχουν *Bacillus thuringiensis*, τα οποία δεν επηρεάζουν δυσμενώς τους φυσικούς εχθρούς της Μαργαρόνιας. Το όριο



Εικόνα 57: τοποθέτηση μάλλινων επιδέσμων στον κορμό για την προφύλαξη από ωτιόρρυγχο

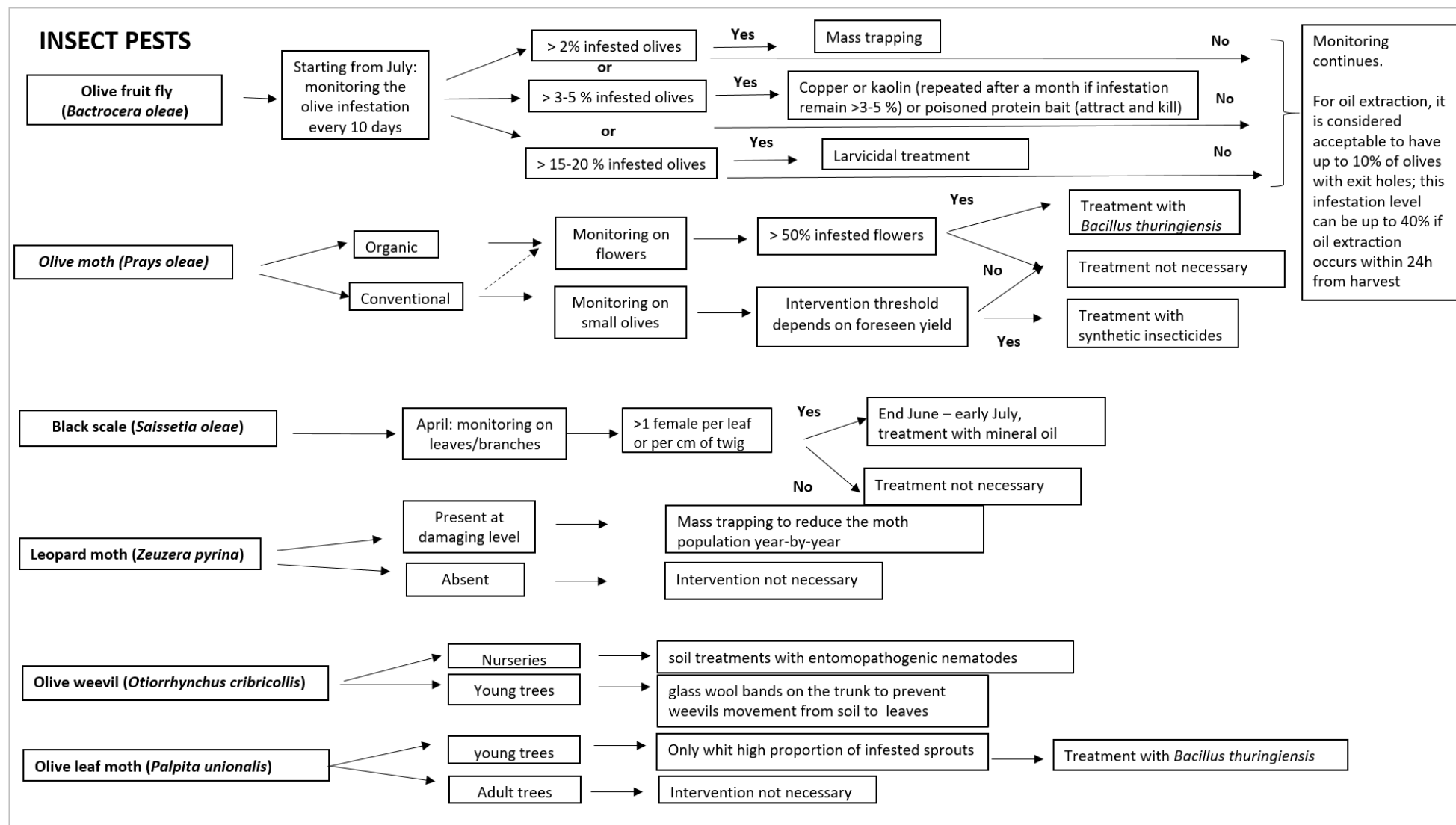


παρέμβασης ορίζεται στο 1% των μολυσμένων καρπών για την παραγωγή επιτραπέζιων ελιών, ενώ σε ενήλικα φυτά παραγωγής ελαιολάδου δεν απαιτείται συνήθως θεραπεία.

Figure 58: μαργαρόνια

Ζευζέρα (*Zeuzera pyrina*)

Η μαζική παγίδευση θεωρείται αποτελεσματική τόσο στην συμβατική όσο και στην οργανική ελαιοκαλλιέργεια, προκειμένου να μειωθούν οι πληθυσμοί των λεπιδόνων από έτος σε έτος. Στους ελαιώνες όπου καταγράφηκε ζημιά, μπορούν να τοποθετηθούν 7-8 παγίδες φερομόνης ανά εκτάριο στο ψηλότερο τμήμα των δέντρων, για να πιάσουν τα ιπτάμενα αρσενικά. Ο τοπικός έλεγχος των προνυμφών μπορεί να επιτευχθεί με έγχυση ενός εναιωρήματος που περιέχει εντομοπαθογόνες νηματώδεις (*Steinernema* spp.) ή μύκητες (*Beauveria bassiana*) στις τρύπες που έχουν διανοιχτεί σε μίσχους ή κλαδιά δέντρων, ωστόσο αυτή η μέθοδος ελέγχου θεωρείται δαπανηρή.



Εικόνα 59: pest control guidelines

5.4 Οι κύριες ασθένειες της ελιάς

Κυκλοκόνιο (*Spilocaea oleaginea*)

Το Κυκλοκόνιο είναι η πιο σημαντική μυκητιασική ασθένεια που προσβάλλει τα πράσινα όργανα, ειδικά τα φύλλα, αλλά και τους μίσχους, τα κλαδιά και τους καρπούς. Τα συμπτώματα αποτελούνται από γκρίζες-καφέ κηλίδες περίπου 10 mm, με κιτρινωπό περίγραμμα και τα πιο μολυσμένα φύλλα και καρποί πέφτουν στο έδαφος. Ο μύκητας αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες μεταξύ 15 και 25 ° C και η μόλυνση συνήθως συνδέεται με συνθήκες υψηλής υγρασίας και χειμερινές συνθήκες (κρύο, χαμηλή ένταση φωτός), ενώ μεγάλο καλοκαίρι και χειμερινή στάση παρατηρούνται σε κρύες περιοχές. Οι κλιματικές συνθήκες είναι επίσης σημαντικές για τον προσδιορισμό της εμφάνισης των συμπτωμάτων, οι οποίες είναι ορατές λίγες εβδομάδες έως λίγους μήνες μετά τη μόλυνση. Τα εμβόλια (κονίδια) που προκαλούν τις πρωτογενείς λοιμώξεις εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του χειμώνα ή του καλοκαιριού στα μολυσμένα φύλλα, στα κλαδιά ή πέφτουν στο έδαφος και εξαπλώνονται από βροχή, άνεμο, αλλά και από κάποια είδη εντόμων. Τα κονίδια που υπάρχουν στον πιθανό ξενιστή, σε ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες, βλάπτουν την παραγωγή ενός προμικελίου που μπορεί να διεισδύσει ενεργά στην επιδερμίδα. Το μυκήλιο αναπτύσσεται υποδόρια, όπου δημιουργεί τροφικές σχέσεις με τον ξενιστή. Στο τέλος του βιολογικού κύκλου του, ο παθογόνος παράγει κονιδιοφόρα που αναδύονται από την επιδερμίδα και συγκρατούν διακυτταρικά κονίδια; αυτές οι δομές, στη μάζα, δίνουν μια βελούδινη εμφάνιση στις κηλίδες. Προκειμένου να μειωθεί ο αντίκτυπος της νόσου, οι κατάλληλες αγρονομικές στρατηγικές είναι το κλάδεμα και, στα νέα ελαιόδενδρα, οι κατάλληλες αποστάσεις φύτευσης λιγότερο ευαίσθητων ποικιλιών. Η προστασία πραγματοποιείται με προληπτικές θεραπείες με προϊόντα χαλκού, που εφαρμόζονται όταν οι εποχιακές συνθήκες είναι ευνοϊκές για τον παθογόνο, συνήθως στο τέλος του χειμώνα - νωρίς την άνοιξη και στα τέλη του καλοκαιριού - νωρίς το φθινόπωρο. Στη συμβατική γεωργία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν περισσότερο ή λιγότερο ειδικές συνθετικές συνταγές έναντι του παθογόνου, όπως η ντοδίνη (dodina).

Γλοιοσπόριο ή ανθράκωση της ελιάς (*Colletotrichum gloeosporioides*, *C. acutatum*, *Glomerella cingulata*)

Τα πρώτα συμπτώματα της νόσου, όπως η χλωρίωση και η νέκρωση των φύλλων, η αποφλοίωση και η νέκρωση των κλαδιών και των κλαδιών, εμφανίζονται το φθινόπωρο με την έναρξη των βροχών. Οι πιο σοβαρές βλάβες παρατηρούνται στους καρπούς που επηρεάζονται κατά την



Εικόνα 60: σκούρες και αποπνευσμένες κηλίδες στους καρπούς

ωρίμανση: σκουρόχρωμες κηλίδες (antrachnose), που συχνά συνδέονται με τις φρουτοποίηση του παθογόνου παράγοντα που παράγει ροζ ή καφέ φλύκταινες. Οι μολυσμένες ελιές πέφτουν ή μουμιοποιούνται στα κλαδιά, καθιστώντας έτσι μια πηγή εμβολιασμού για το επόμενο έτος, και παράγουν λάδι κακής ποιότητας (υψηλή οξύτητα, ευπαθές). Το παθογόνο εξαπλώνεται μέσω κονιδίων από βροχή ή άνεμο και διεισδύει στον ξενιστή με στρωματικό ή φακοειδή τρόπο. Ο αερισμός του φυλλώματος, η καλή αποστράγγιση και οι προληπτικές θεραπείες του φθινοπώρου με χαλκό μπορούν να περιορίσουν τις λοιμώξεις.

Κερκοσπορίωση (*Mycocentrospora cladosporioides*)

Η αιτία του παθογόνου παράγοντα, στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, με ακανόνιστα γκριζωπά σημεία, περισσότερο ή λιγότερο εκτεταμένα σε συνάρτηση με τις κλιματικές συνθήκες και τις περιοχές καλλιέργειας. Η ανώτερη επιφάνεια των ίδιων κηλίδων είναι αρχικά χλωρωτική, καφέ και τελικά νεκρωτική. Οι βλαστοί των μολυσμένων ελαιοδένδρων ξεφλουδίζουν, γενικά την άνοιξη, με αρνητικές επιπτώσεις τόσο στην παραγωγή όσο και στη βλαστική δραστηριότητα του φυτού.

Οι αγρονομικές πρακτικές που εξασφαλίζουν τόσο τον αερισμό της κορυφής (κλάδεμα) όσο και την ορθολογική ανάπτυξη των φυτών (άρδευση, λίπανση) είναι χρήσιμες για τον περιορισμό της νόσου. Γενικά, οι θεραπείες με βάση το χαλκό που εφαρμόζονται έναντι του κυκλοκονίου της ελιάς και της κηλίδωσης επιτρέπουν τον έλεγχο της νόσου.



Figure 61: Κερκοσπορίωση στα φύλλα

Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*)

Πρόκειται για μια σοβαρή τραχειομυκητική νόσος που έχει εξαπλωθεί σε όλες τις χώρες της Μεσογείου, επειδή ο παθογόνος οργανισμός είναι σε θέση να μολύνει και αυτοφυή αλλά και καλλιεργούμενα είδη και να επιβιώσει για μεγάλο χρονικό διάστημα στο έδαφος με την παραγωγή ανθεκτικών χειμερινών δομών (μικροσκληροτρήσεις). Τα συμπτώματα της νόσου



Εικόνα 62: Σκούρο ξυλώδες από Βερτισιλλίωση

είναι η απώλεια της σπαργής, η χλωρόζη, η νέκρωση των φύλλων και η αποφύλλωση, που συνδέονται με το τυπικό σκούρο ξυλώδες ιστό των συμπτωματικών οργάνων, ακολουθούμενο από νέκρωση κλαδιών ή ολόκληρων φυτών, συνήθως μέσα σε λίγες βλαστικές περιόδους. Το παθογόνο μολύνει τον ξενιστή μέσω τραυμάτων (επίσης εξαιτίας ξυλοφάγων εντόμων) και αναπτύσσεται μέσα στον αγγειακό ιστό, παράγοντας ένζυμα και τοξίνες που μπορούν να εξασθενήσουν το φυτό ξενιστή. Η παθογόνος διαδικασία διευκολύνεται από την παραγωγή κονιδίων στα αγγεία ακολουθώντας την λεμφική ροή. Η μικτή καλλιέργεια του ελαιόδεντρου με άλλες καλλιέργειες, ιδιαίτερα κηπευτικά που είναι ιδιαίτερα επιρρεπή σε προσβολές του ίδιου παθογόνου, είναι μία από τις πιο κοινές αιτίες μόλυνσης. Τα ενήλικα και ζωηρά φυτά μπορούν να ανεχθούν τη μόλυνση, ενώ για τα νέα ή για τα εξασθενημένα, οι μόνες στρατηγικές προληπτικού ελέγχου είναι ουσιαστικά αγρονομικές. Στην πραγματικότητα, είναι χρήσιμο να εφαρμόζουν τις καλύτερες στρατηγικές και να καίνε τα αφαιρεμένα μολυσμένα κλαδιά.

Καρκίνος της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi* pv *savastanoi*)

Τα ανοίγματα είναι απαραίτητα για τη διείσδυση του βακτηριδίου σε όλα τα επίγεια όργανα, ιδιαίτερα των κλαριών, των κλαδιών και των κορμών.

Τα προσβεβλημένα όργανα εμφανίζουν χαρακτηριστικές μεταβολές, αρχικά αποτελούμενες από μικρούς, ομαλούς σφαιροειδής πράσινους όγκους που εξελίσσονται σε μεγαλύτερους όγκους με καφέ ρωγμή. Ο παθογόνος παράγοντας ευνοείται από τα ζημιογόνα γεγονότα (χαλάζι, άνεμος, δροσιά κ.λπ.) με την παρουσία υψηλών βροχοπτώσεων και ήπιων θερμοκρασιών.

Ο ελαιώνας μπορεί να προστατευθεί με προληπτικές στρατηγικές. Πρέπει να αποφεύγονται όλες οι πρακτικές που μπορούν να προκαλέσουν πληγές στους ξυλώδεις ιστούς (σημείο εισόδου του παθογόνου), ιδίως όταν οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας είναι ευνοϊκές για τη μόλυνση, όπως κατά τη διάρκεια της συγκομιδής ελιάς.



Εικόνα 63: καρκίνος της ελιάς

Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι έγκαιρες θεραπείες με χαλκό μπορούν να αποτρέψουν νέες μολύνσεις. Σε περίπτωση παρουσίας της ασθένειας, όλα τα μολυσμένα μέρη πρέπει να απομακρύνονται με το κλάδεμα και την εφαρμογή των καταλληλότερων πρακτικών υγιεινής, όπως η απολύμανση των τραυμάτων και των εργαλείων με υποχλωριώδες νάτριο ή θειικό χαλκό και καύση των αφαιρεθέντων κλαδιών.

Στις πιο σοβαρές περιπτώσεις, μπορεί να χρειαστεί μια δραστική επικάλυψη και εμβολιασμός με πιο ανθεκτικές ποικιλίες.



Εικόνα 64: η ποικιλία Frantoio είναι πολύ ευαίσθητη στον καρκίνο της ελιάς

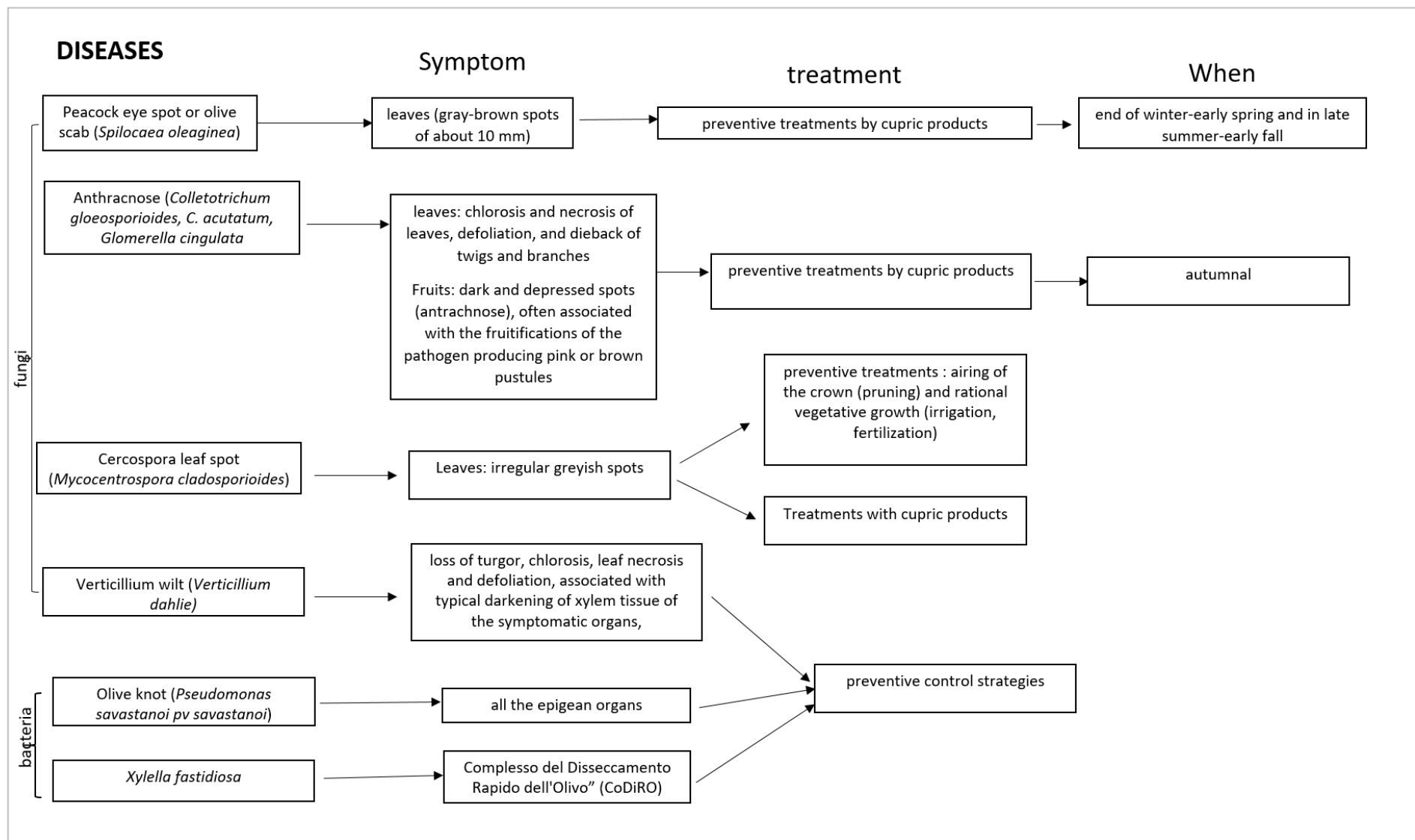
Ξυλέλλα

Από τον Οκτώβριο του 2013, το βακτήριο αναφέρθηκε στην Ιταλία και σχετίζεται με ταχεία ελάττωση των ελαιόδεντρων και εντοπίστηκε στα αγγεία του ξύλου των προσβεβλημένων φυτών. Αρκετά στελέχη του παθογόνου είναι γνωστά, τα οποία μπορούν να μολύνουν περισσότερα από 150 είδη φυτών, συμπεριλαμβανομένων καλλιεργούμενων, διακοσμητικών, δασικών και αυτοφυών ειδών, κυρίως ποωδών και θάμνων. Η μετάδοση βακτηρίων, που σχετίζεται με το "Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivio" (CoDiRO), συμβαίνει μέσω φορέων που εκπροσωπούνται από ορισμένα αποζυμητικά έντομα που τρέφονται με ξύλο, τα οποία κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας διατροφής μπορούν να μεταφέρουν το παθογόνο από μολυσμένα σε υγιή φυτά. Η μεγάλη διάχυση και οι πολυφαγικές συνήθειες των περισσότερων εντόμων καθιστούν δύσκολο να εξακριβωθεί ποια είδη είναι δυνητικοί φορείς της βακτηριακής νόσου.

Τα τυπικά και συνηθέστερα συμπτώματα της νόσου είναι η ξήρανση του κορυφαίου και ακραίου τμήματος των φύλλων, περισσότερο ή λιγότερο επεκτεινόμενων στα κλαδιά και εξάπλωση σε ολόκληρα κλαδιά ή ολόκληρο το δέντρο. Για να περιοριστεί η διάδοση της Ξυλέλλας (*X. Fastidiosa*), η Ευρωπαϊκή Ένωση εξέδωσε την "Εκτελεστική Απόφαση 789/2015", όπως τροποποιήθηκε με την επόμενη "Εκτελεστική Απόφαση 2016/764", αναφέροντας **μέτρα για την πρόληψη της δημιουργίας και της εξάπλωσης του βακτηρίου εντός της Ένωσης.**

Μεταξύ των μέτρων που προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, υπάρχουν υποχρεώσεις για την ενεργοποίηση της παρακολούθησης για την έγκαιρη ανίχνευση νέων εστιών και για την εξάλειψη των μολυσμένων φυτών.

Πρόσφατες έρευνες που διεξήχθησαν στην Puglia έδειξαν διαφορετική ευαισθησία των ελαιοκαλλιιεργειών στην ασθένεια. Νέες στρατηγικές που βασίζονται στην καλλιέργεια επιλεγμένων ανθεκτικών / λιγότερο ευαίσθητων ποικιλιών ελιών φαίνεται να είναι αποφασιστικές για τη μετατροπή της καλλιέργειας, ακόμη και αν δεν μπορούν να αποφύγουν την απώλεια μερικών αρχαίων ελαιόδεντρων μοναδικής τοπικής κληρονομιάς.



Εικόνα 65: Κατευθυντήριες γραμμές για τον έλεγχο των ασθενειών

6 ΑΡΔΕΥΣΗ

Giovanna Sala, Tommaso La Mantia, Francesco Paolo Marra, Tiziano Caruso

Οι Μεσογειακές χώρε, όπου ασκείται περίπου το 95% της ελαιοκαλλιέργειας, χαρακτηρίζονται από ζεστά και ξηρά καλοκαίρια. Ο συνδυασμός των κλιματικών παραγόντων οδηγεί συνήθως στη διακοπή των βιολογικών διεργασιών που διέπουν την αύξηση και ανάπτυξη πολλών φυτικών οργάνων με αρνητικό αντίκτυπο στην απόδοση.

Το ελαιόδεντρο, μεταξύ των ειδών εύκρατου κλίματος, είναι ανεκτικό σε ξηρασία, ικανό να επιβιώσει χωρίς ή με μικρή ποσότητα νερού μέσω της ενεργοποίησης βιολογικών διεργασιών, όπως το κλείσιμο των στομάτων, η μείωση των ανταλλαγών αερίου, π.χ. η διαπνοή και η φωτοσύνθεση ειδικότερα, η διαμόρφωση της ανάπτυξης των ριζών και της εναέριας βλάστησης και η οσμωτική προσαρμογή. Με αυτή την προσαρμογή, η ελιά δεν επηρεάζεται από σοβαρή υδάτινη καταπόνηση όταν το δυναμικό νερού του φυτού φθάνει σημαντικά χαμηλές τιμές σε σύγκριση με αυτές που βρέθηκαν για άλλα είδη δέντρων (π.χ. -3,0 MPa σε σύγκριση με -1,5 MPa).



Εικόνα 66: στάγδην σύστημα άρδευσης

Τα θετικά αποτελέσματα άρδευσης επηρεάζουν τη βλαστική δραστηριότητα και την απόδοση. Συνολικά, το ελαιόδεντρο καλλιεργείται σε ξηρικά κατάσταση, συχνά με επακόλουθες χαμηλές και εναλλασσόμενες αποδόσεις. Στην Ιταλία, μόνο το 14% των ελαιώνων αρδεύονται. Η άρδευση μπορεί να βελτιώσει την απόδοση των παραδοσιακών ελαιώνων και είναι απαραίτητη για τους

ελαιώνες υψηλής πυκνότητας. Στους νέους ελαιώνες η άρδευση επιτρέπει την πρώιμη καρποφορία, ενώ κατά τη διάρκεια της φάσης αποδόσεων είναι τα πλεονεκτήματα όπως η μείωση της εναλλαγής της σοδειάς, η αύξηση της απόδοσης, το μέγεθος των φρούτων, η αναλογία πολτού / κουκούτσι και η τελική ποσότητα λαδιού. Όσον αφορά την ποιότητα του ελαιολάδου, η άρδευση είναι μια από τις σημαντικότερες αγρονομικές πρακτικές, η συγκέντρωση φαινολικών ενώσεων είναι αντιστρόφως ανάλογη με την κατάσταση του νερού του φυτού, και πράγματι αυξάνει με την έλλειψη νερού. Η σύνθεση των λιπαρών οξέων επηρεάζεται ελάχιστα από την άρδευση, αντίθετα το ασαπωνοποίητο κλάσμα, στο οποίο υπάρχουν βιοφαινόλες και πτητικές ενώσεις, οι οποίες καθορίζουν τα αισθητήρια χαρακτηριστικά του λαδιού, επηρεάζεται σημαντικά από την άρδευση.

Είναι πολύ σημαντικό, από την άποψη της οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, να καθοριστούν οι ανάγκες σε νερό σε διαφορετικά περιβάλλοντα καλλιέργειας της ελιάς. Η υπέρβαση της άρδευσης, εκτός από την πρόκληση αδικαιολόγητων αποβλήτων, μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιδράσεις όπως μια ακατάλληλη φυτική ανάπτυξη, μια ισχυρή εκπομπή αναρρόφησης και μια χαμηλότερη αντίσταση στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Η ανάπτυξη τεχνικών άρδευσης βασισμένων στον έλεγχο του ελλείμματος νερού, αποτελεί σημαντικό στόχο για τις ελαιοκαλλιέργειες.

6.1 Πότε να ποτίσετε

Ο στόχος της άρδευσης είναι να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις σε νερό των φυτών και παράλληλα να αποφευχθούν τα απόβλητα νερού και θρεπτικών συστατικών και η ανάπτυξη αντιξοοτήτων.

Το ελαιόδεντρο χρησιμοποιεί νερό όλο το χρόνο και σε μερικά χρόνια, ειδικά σε ξηρά περιβάλλοντα, οι βροχοπτώσεις δεν θα μπορούν να αποκαταστήσουν πλήρως το απόθεμα νερού του διευρυμένου όγκου του εδάφους από τις ρίζες. Η απαίτηση ύδατος της ελιάς επίσης αλλάζει σύμφωνα με τις διάφορες φαινολογικές φάσεις (Πίνακας 4). Οι συνθήκες υδάτινου στρες στο φυτό πρέπει να αποφεύγονται προκειμένου να μην υπονομεύεται η απόδοση μεταξύ των φάσεων άνθισης και καρποφορίας, οι οποίες στις ξηρές περιοχές εμφανίζονται το Μάιο (περίπου ένα μήνα αργότερα σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από πιο δροσερές θερμοκρασίες την άνοιξη). Η κατάλληλη διαθεσιμότητα νερού είναι απαραίτητη κατά την αρχική φάση ανάπτυξης των καρπών για τη στήριξη των διαδικασιών διαφοροποίησης και κυτταρικής διαίρεσης. Το νερό είναι θεμελιώδες κατά τη διάρκεια της φάσης της κυτταρικής διάτασης και του σχηματισμού λαδιού που αντιστοιχούν σε αύξηση του μεγέθους των πυρηνόκαρπων και τη συσσώρευση ελαίων. Αυτό συμβαίνει σε θερμότερες περιοχές μεταξύ του τέλους Ιουλίου και αρχές Αυγούστου.

It is important to know the amount of water available for the plants in order to ensure with irrigation the proper quantity to avoid stress or waste. To determine the start time of irrigation, several techniques are available and are based on the soil water content, plant water status and on the evapotranspiration (quantity of water that evaporates directly from the soil and transpired from the plant).

Πίνακας 4: Επιπτώσεις του ελλείμματος νερού στις διαδικασίες καλλιέργειας σε σχέση με τις βιολογικές φάσεις

Χρονική περίοδος	Φαινολογικές φάσεις	Επίδραση του ελλείμματος νερού
Φεβρουάριος – αρχές Ιουνίου	Ανάπτυξη μπουμπουκιών Άνθιση Καρπός	Μειωμένος σχηματισμός ανθών Μειωμένο αριθμό λουλουδιών Φτωχό σύνολο καρπών
αρχές Ιουνίου - Ιούλιος	Ανάπτυξη καρπών λόγω κυτταρικής διαίρεσης	Μείωση του μεγέθους των καρπών (λιγότερα κύτταρα / φρούτα) Σημαντικό για τις επιτραπέζιες ελιές
Αύγουστος - Συγκομιδή	Αύξηση των καρπών λόγω της διεύρυνσης των κυττάρων Συσσωρευση λαδιού	Μικρό μέγεθος καρπών λόγω μειωμένης επέκτασης κυττάρων Χαμηλότερη περιεκτικότητα σε λάδι / καρπούς

Αρκετές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της περιεκτικότητας σε νερό του εδάφους, όπως η σταθμική μέθοδος. Αυτή η μέθοδος δεν είναι πολύ αποδοτική επειδή απαιτεί πολλά δείγματα, εντατική εργασία και είναι ακατάλληλη για αυτοματοποίηση. Άλλες μέθοδοι είναι η τεχνολογία απεικόνισης πεδίου χρόνου (TDR) και οι μέθοδοι πεδίου συχνότητας (FDR). Αυτές οι μέθοδοι είναι σε θέση να μετρήσουν τη διηλεκτρική σταθερά του εδάφους που παρέχει μια ανάγνωση του περιεχομένου υγρασίας σε μονάδες όγκου. Ωστόσο, αυτές οι μέθοδοι απαιτούν πολλούς αισθητήρες και προτείνονται μόνο για τη μέτρηση του επιφανειακού στρώματος. Επιπλέον, το αποτέλεσμα εξαρτάται έντονα από τα χαρακτηριστικά του εδάφους (για παράδειγμα, αυτές οι μέθοδοι είναι δύσκολο να εφαρμοστούν σε εδάφη πλούσιο σε ασβεστόλιθο, όπως και σε αργιλώδη εδάφη). Πιο αποδοτικά είναι τα πιεσόμετρα που είναι μόνιμα εγκατεστημένα στο έδαφος και δείχνουν το πλεόνασμα ή την έλλειψη νερού στο έδαφος. Αυτά είναι πολύ απλά εργαλεία, φτηνά και εύχρηστα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν με δυναμικό νερού μεταξύ 0 και -0,08 MPa, ενώ η χρήση τους με υψηλότερες τιμές δεν συνιστάται γιατί καθορίζουν την είσοδο του αέρα στην κάψουλα.

Πίνακας 5: Τιμές υδάτινου δυναμικού και αντίστοιχα επίπεδα υδάτινης πίεσης για την ελιά

Υδατικό δυναμικό ψ (MPa)	Επίπεδο στρες
<-1.9	Απών
μεταξύ -1.9 and -2.5	Απών
>- 2.5	Υψηλό

Η κατάσταση του νερού της εγκατάστασης μπορεί να εκτιμηθεί με μεθόδους που θεωρούν ολόκληρο το φυτό ή μέρος αυτού ως φύλλο (πορομέτρων, θαλάμων πίεσης κ.λπ.), αλλά τα συστήματα αυτά είναι συνήθως ακατάλληλα όχι μόνο για το κόστος των οργάνων, αλλά και για την ανάγκη εξειδικευμένου προσωπικού για τη συνέχιση της έρευνας που πρέπει να γίνονται συχνά και σε καθορισμένες στιγμές της ημέρας. Η πλέον αξιόπιστη μέθοδος για την εκτίμηση του δυναμικού ύδατος είναι ο θάλαμος πίεσης (επίσης αποκαλούμενος θάλαμος Scholander). Πολλές επιστημονικές έρευνες κατέστησαν δυνατό τον καθορισμό των οριακών τιμών του δυναμικού ύδατος πέραν των οποίων, για να αποφευχθούν καταστροφικές καταστάσεις υδάτινου στρες, πρέπει να προγραμματίσουμε την άρδευση (Πίνακας 5).



Εικόνα 67: επίδραση ξηρασίας στις ελιές

Για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων ύδατος με σκοπό τον προγραμματισμό της άρδευσης είναι απαραίτητο να μετρηθεί η μέγιστη εξατμισοδιαπνοή της καλλιέργειας (ET, mm). Η εξατμισοδιαπνοή αντιπροσωπεύει την ποσότητα του νερού που διασπείρεται στην ατμόσφαιρα

μέσω διεργασιών εξάτμισης από την επιφάνεια της γης και της διαπνοής από τα φυτά. Οι απώλειες νερού πρέπει να επανενταχθούν με βροχή και / ή άρδευση για να αποφευχθεί η πίεση του νερού. Η εξατμισοδιαπνοή μπορεί να μετρηθεί με άμεσες ή έμμεσες μεθόδους. Η χρήση άμεσων μεθόδων (λυσιμέτρων, εδαφικών διακυμάνσεων) σε κλίμακα σχεδίων γενικά δεν μπορεί να εφαρμοστεί λόγω υψηλού κόστους και την απαίτηση εργασίας για τον προσδιορισμό και τη διαχείριση του εξοπλισμού. Οι μέθοδοι έμμεσης εκτίμησης προτιμώνται, όπως η μέθοδος που συνιστά ο FAO με βάση την εξίσωση Penman-Monteith. Αυτή η μέθοδος βασίζεται στα μετεωρολογικά δεδομένα του τόπου.

Στις εκμεταλλεύσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μοντέλο CROPWAT 8. Πρόκειται για ένα δωρεάν πρόγραμμα από τον ιστότοπο του FAO, το οποίο επιτρέπει τον προσδιορισμό των απαιτήσεων άρδευσης χρησιμοποιώντας τα δεδομένα εξατμισοδιαπνοής, τις βροχοπτώσεις και το διαθέσιμο απόθεμα νερού στο έδαφος.

Τα δεδομένα εξατμισοδιαπνοής, οι μέγιστες και ελάχιστες θερμοκρασίες και οι βροχοπτώσεις μπορούν να ληφθούν από τους μετεωρολογικούς σταθμούς ή από τις γεωργομετεωρολογικές δημόσιες υπηρεσίες. Γενικά, σε έναν εντατικό ελαιώνα (200-400 φυτά/εκτάριο) η απαίτηση άρδευσης είναι 1000-3500 m³/εκτάριο, ενώ για έναν υπερ-εντατικό ελαιώνα (1100-2500 φυτά/εκτάριο) κυμαίνεται μεταξύ 2500 m³/εκτάριο/έτος. Δεδομένου ότι η τελευταία μέθοδος έχει την τάση να υπερεκτιμά τις ποσότητες νερού, οι όγκοι νερού γενικά μειώνονται για να αποφευχθούν τα απόβλητα και η υπερβολική βλαστική δραστηριότητα.

6.2 Ρυθμιζόμενο έλλειμμα άρδευσης

Η ρύθμιση του ελλείμματος άρδευσης (RDI), είναι μια στρατηγική που μειώνει την ποσότητα της άρδευσης με μη ή χαμηλή μείωση της απόδοσης. στο πλαίσιο της στρατηγικής αυτής, οι καλλιέργειες επιτρέπεται να διατηρούν ορισμένους βαθμούς υδάτινης πίεσης κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων σταδίων ανάπτυξης των καλλιεργειών, όταν το δέντρο δεν έχει ή έχει χαμηλή ευαισθησία τότε αυξάνεται η αποδοτικότητα της χρήσης του νερού. Το στρες εξαιτίας του νερού πρέπει να αποφεύγεται κατά τη διάρκεια κρίσιμων φάσεων, όπως η άνθηση, η ρύθμιση των καρπών και η διάταση των κυττάρων του καρπού.

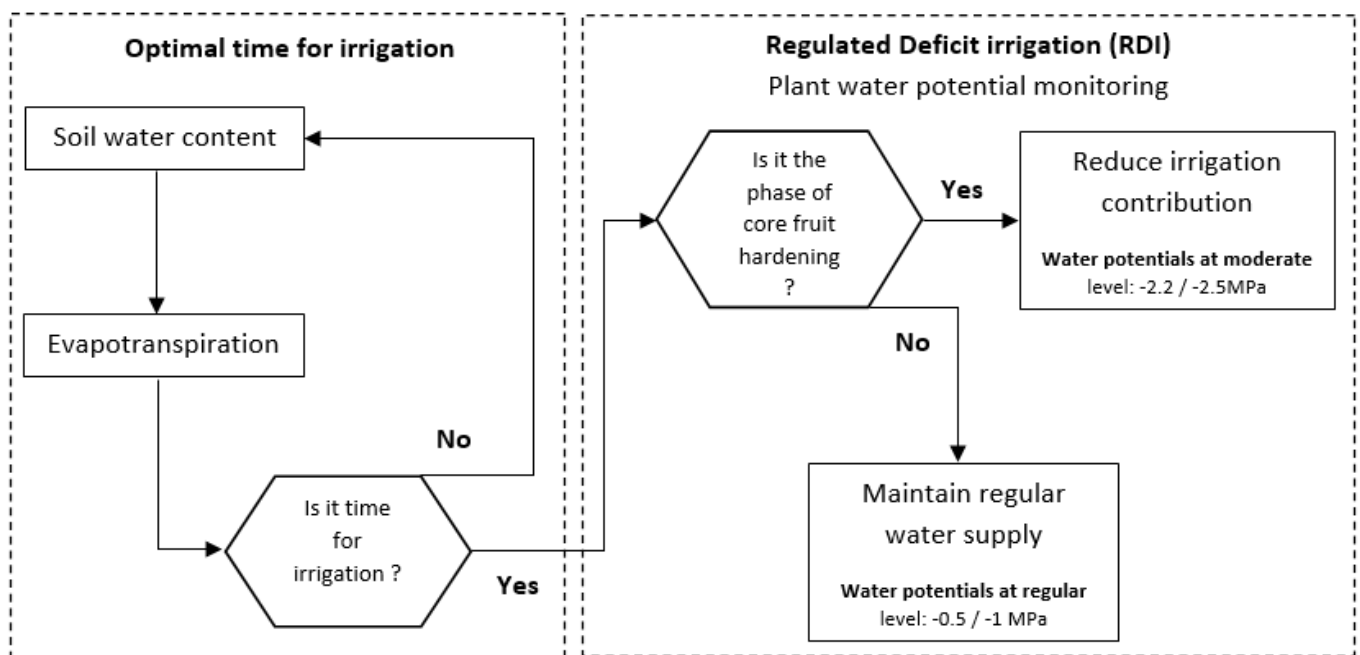
Η τεχνική RDI συνίσταται στην παρακολούθηση, σε σύντομα χρονικά διαστήματα (όχι περισσότερο από 7 ημέρες), των τιμών του δυναμικού νερού του στελέχους-παρά του φύλλου, χρησιμοποιώντας τον θάλαμο πίεσης (Scholander). Το δυναμικό του νερού θα

πρέπει να διατηρείται συνεχώς σε τιμές μεταξύ -0,5 και -1 MPa κατά τη διάρκεια της περιόδου ξηρασίας, (συνήθως Μάιος-Σεπτέμβριος, στα γεωγραφικά μας πλάτη).

Κοντά στη φάση της σκλήρυνσης του πυρήνα των καρπών (το δεύτερο εξάμηνο του Ιουλίου, στα γεωγραφικά μας πλάτη), η συμβολή της άρδευσης θα μπορούσε να μειωθεί (παρατεταμένη ώρα χορήγησης νερού ή μείωση των παρεχόμενων όγκων) μέχρι η μονάδα να φτάσει σε τιμές δυναμικού νερού κοντά - 2,2 / -2,5 MPa. Μετά από αυτή τη φάση και κοντά στην αρχή της φάσης κυτταρικής διάτασης (στις αρχές Αυγούστου, στα γεωγραφικά μας πλάτη), θα πρέπει να επαναληφθεί η τακτική παροχή νερού, προκειμένου να αποκατασταθούν τα επίπεδα, για την επόμενη καλλιεργητική περίοδο και έως το χρόνο συγκομιδής, ("καλή κατάσταση νερού" / "χωρίς τάση") (π.χ. -0,5 / -1 MPa).

Η εφαρμογή αυτής της στρατηγικής, επιπλέον αυτής των υδάτινων πόρων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της βιωσιμότητας των φυτών και για τη μείωση της ευπάθειας των δένδρων στα παράσιτα λόγω υπερβολικής φυτικής δραστηριότητας με χαμηλή λιγνιτοποίηση. Είναι σημαντικό να προσδιορίσετε το μέγιστο επίπεδο πίεσης που μπορεί να επιτευχθεί από τα δέντρα. Ορισμένες μελέτες έχουν δείξει ότι η εφαρμογή 70% εποχιακών απαιτήσεων είναι συχνά αρκετή για να επιτευχθεί ο μεγαλύτερος αριθμός καρπών και λαδιού. Η μείωση του νερού μπορεί επίσης να οδηγήσει σε αύξηση της ποιότητας του ελαιολάδου. Στα ελαιόδεντρα η έλλειψη άρδευσης οδηγεί σε αύξηση της συγκέντρωσης πολυφαινόλων. Η απόδοση του λαδιού, που σχετίζεται με το νωπό βάρος του καρπού, μπορεί πιθανώς να αυξηθεί λόγω της χαμηλότερης περιεκτικότητας σε νερό. Ως εκ τούτου, η τρέχουσα τάση στην άρδευση των ελαιόδεντρων είναι η παροχή λιγότερου νερού σε σύγκριση με την απαίτηση, μέσω της μεθόδου της εξατμοδιαπνοής, με μικρή μείωση της απόδοσης. Πρόσφατες μελέτες που διεξήχθησαν σε υπερ-εντατικούς ελαιώνες (περίπου 1600 φυτά / εκτάριο) στη Σικελία, που χαρακτηρίζεται από μέση ετήσια βροχόπτωση 450 mm, έδειξαν ότι ο εποχιακός όγκος νερού των 1600 m³ / εκτάριο, είναι αρκετός για να διατηρήσει τα φυτά καλά ενυδατωμένα. Η εφαρμογή χαμηλότερου όγκου νερού μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τους καρπούς, να βλάψει την ανάπτυξη και να διευκολύνει το εναλλακτικό φέρον φαινόμενο.

Διαφορετικές λύσεις μπορούν να δοθούν για διαφορετικά περιβάλλοντα με διαφορετική κατάσταση ενυδάτωσης του φυτού.



Εικόνα 68: τεχνικές διαχείρισης των αρδευτικών συστημάτων

6.3 Μέθοδοι άρδευσης και τύποι συστημάτων άρδευσης

Για τη διατήρηση του όγκου του νερού και τον εξορθολογισμό της κατανομής του νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τοπική μέθοδος άρδευσης (π.χ. μεθόδους στάγδην και υπο-άρδευσης). Χρησιμοποιώντας αυτές τις μεθόδους, μόνο μια μικρή περιοχή του εδάφους που επηρεάζεται από τη ριζική ζώνη είναι υγρή και έτσι αυτό επιτρέπει να εκτιμηθεί με ακρίβεια ο όγκος του νερού που δίνεται στα δέντρα και να βελτιστοποιηθεί η χρήση του, με συνέπεια τη βελτίωση της απόδοσης της άρδευσης. Η τοπική άρδευση έχει ένα υψηλό ποσοστό απόδοσης (ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται πραγματικά από το δέντρο), μερικές φορές υψηλότερη από 90%, μέσω της μείωσης της απώλειας νερού από την εξάτμιση από το έδαφος και την απορρόφηση νερού από τα ζιζάνια.

Άλλα άμεσα ή / και έμμεσα πλεονεκτήματα, είναι η εξάλειψη των απωλειών νερού μέσω απορροής και διήθησης, η δυνατότητα λιπασματοποίησης, η μείωση της έκπλυσης και απώλειας λιπασμάτων, η χαμηλή κατανάλωση ενέργειας, η δυνατότητα αυτοματισμού και η χαμηλή υγρασία στην κορφή.

Επιπλέον, η χρήση εκτοξευτών σε χαμηλή πίεση εξασφαλίζει σταθερή υγρασία του εδάφους και με πλεονέκτημα για τη ριζική δραστηριότητα, με χρήση μετρίως αλατούχου νερού. Η λιγότερο υγρή επιφάνεια του εδάφους προκαλεί μικρότερη επιφάνεια εξάτμισης του εδάφους και χαμηλό

σχηματισμό περιοχών με υψηλή συγκέντρωση αλάτων. το μικρό διάστημα μεταξύ των μετατοπίσεων άρδευσης καθορίζει επίσης τον περιορισμό της αλμυρότητας του νερού στις άκρες του υγρού όγκου (με μικρότερη συγκέντρωση μέσα).

Το κύριο μειονέκτημα της τοπικής μεθόδου άρδευσης είναι η απόφραξη των εκπομπών λόγω της πολύ μικρής διαμέτρου των ακροφυσίων και των χαμηλών πιέσεων; για να αποφευχθεί κάτι τέτοιο συνιστάται σύστημα φιλτραρίσματος του νερού άρδευσης. Το σύστημα αυτό χαρακτηρίζεται επίσης από χαμηλές ταχύτητες ροής και δεν είναι κατάλληλο όταν η άρδευση λαμβάνει χώρα σε λειτουργία "διάσωσης" ή το νερό είναι διαθέσιμο με πολύ μεγάλες αλλαγές.



Εικόνα 69: στάγδην σύστημα άρδευσης

Το σύστημα εντοπισμένης άρδευσης μπορεί να χρησιμοποιείται όταν το έδαφος είναι ακόμα υγρό (60-70% του διαθέσιμου νερού), επειδή η πρώιμη περίοδος άρδευσης επιτρέπει έμμεσα τη διατήρηση της υγρασίας στα βαθύτερα στρώματα και στα σημεία που δεν επηρεάζονται από άλλους παράγοντες. Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί σταλάκτες που επιτρέπουν την παροχή νερού σε βέλτιστη θέση σε σχέση με τα ριζικά συστήματα; οι συσκευές τροφοδοσίας νερού στην πραγματικότητα αποτελούνται από σταλάκτες ή ψεκαστήρες. Υπάρχουν συστήματα άρδευσης με πτερύγια σταλακτών πάνω από το έδαφος, κάτω από την επιφάνεια και μικρο-ψεκαστήρες. Χαρακτηριστικό της μεθόδου στάγδην είναι η γρήγορη και απλή εγκατάσταση, αλλά τα

μειονεκτήματα συνίστανται στην πίεση του νερού, την έλλειψη σταθερότητας στον άνεμο, τη δημιουργία μόνιμης βλάβης στις μηχανικές λειτουργίες, άνιση κατανομή άρδευσης.

Το σύστημα στάγδην άρδευσης διατεταγμένο στην επιφάνεια του εδάφους, έχει ως πλεονέκτημα την ομοιομορφία της κατανομής του νερού, την υψηλή απόδοση της άρδευσης, αλλά είναι ένα σύστημα που παρεμποδίζει τη διαχείριση του εδάφους και μπορεί να εκτεθεί σε εξωτερικές ζημιές. Η εγκατάσταση του είναι όμως απλή αλλά χρειάζεται μεγάλη προσοχή στα φτερά του συστήματος άρδευσης.



Εικόνα 70: σύστημα άρδευσης με σταλάκτη τοποθετημένο στην επιφάνεια του εδάφους

Αντίθετα, η χρήση μικροψεκαστήρων έχει το πλεονέκτημα της διανομής νερού σε μια μεγαλύτερη επιφάνεια του εδάφους και η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται κυρίως στους παραδοσιακούς ελαιώνες. Αυτή η μέθοδος έχει το μειονέκτημα των μεγαλύτερων απωλειών νερού λόγω της εξατμισοδιαπνοής, προκαλώντας επίσης την ανάπτυξη ζιζανίων, τα οποία μπορεί στη συνέχεια να ανταγωνιστούν με τα δέντρα με λιγότερο αποτελεσματική άρδευση.

Ο αριθμός των σταλακτών εξαρτάται από τα πεδοκλιματικά χαρακτηριστικά, την πυκνότητα των ελαιώνων (φυτά/εκτάριο) και τις ανάγκες σε νερό των φυτών.

Γενικά, σε αμμώδη ή χαλικιώδη εδάφη (διαπερατά) όπου η διήθηση του νερού είναι ταχεία και η υγρή περιοχή έχει ένα στενό και επιμηκυμένο σχήμα ("σχήμα καρότου") επιτυγχάνεται η σωστή αναλογία μεταξύ βρεγμένου εδάφους και ριζών τοποθετώντας ένα μεγάλο αριθμό πομπών και αρδεύοντας συχνά μικρούς όγκους. Σε αργιλώδη εδάφη, όπου η υδατοπερατότητα είναι χαμηλή και το νερό τείνει να διαστέλλεται πρώτα στην επιφάνεια και στη συνέχεια προς τα κάτω ("σχήμα πατάτας") πρέπει να εγκατασταθεί μικρός αριθμός πομπών.

Ο ρυθμός ροής των πομπών κυμαίνεται από 1,6 έως 3,8 L/εκτάριο και επιλέγεται με βάση την απόσταση των δέντρων, τον τύπο εδάφους και την ποιότητα του νερού. Σε εντατικούς ελαιώνες (5x6 ή 6x6 m) μπορεί να χρησιμοποιηθούν ένας ή δύο σταλάκτες σε απόσταση μεταξύ 60 και 125 cm, ενώ σε υπερβολικά εντατικούς ελαιώνες (3,5x1,5 m μεταξύ τους), συνιστάται η χρήση σταλακτών σε απόσταση 40 cm προκειμένου να υπάρχει συνέχεια της υγρής περιοχής για να υποστηρίξει το νερό των φυτών με μειωμένο ριζικό σύστημα. Στον παραδοσιακό ελαιώνα (8x8 m), μπορούν να χρησιμοποιηθούν σταλάκτες σε σειρά με παροχή 8 L/εκτάριο με το κατάλληλο πλήθος για κάθε δέντρο.

Μια νέα τοπική μέθοδος άρδευσης είναι η υπο-άρδευση με τον σταλάκτη τοποθετημένο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Αυτό το σύστημα έχει το πλεονέκτημα να βυθίζει απευθείας τις ρίζες (η απώλεια νερού από την εξάτμιση είναι μικρότερη και η ζύμωση είναι πιο αποτελεσματική) και είναι ευκολότερος ο χειρισμός μηχανημάτων χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα στην καλλιέργεια του εδάφους. Η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου είναι μεγαλύτερη από 95%. Το βάθος του σταλάκτη στο έδαφος να είναι περίπου 35 cm, ενώ η επιλογή του αριθμού των φτερών του που στάζουν όπως και η απόσταση μέσα στη σειρά, εξαρτάται από τα πεδοκλιματικά χαρακτηριστικά του εδάφους. Σε χαλαρά εδάφη οι σταλάκτες πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε πολύ μικρά διαστήματα (40-50 cm), ενώ σε αργιλώδη εδάφη μπορούν να απέχουν ακόμη και 90-100 cm. Εάν η απόσταση μεταξύ των σειρών των δέντρων είναι μεγαλύτερη από 3 μέτρα, συνιστάται να χρησιμοποιούνται δύο γραμμές ανά σειρά, για μια ισορροπημένη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Το σύστημα υπο-άρδευσης περιλαμβάνει μια πολύπλοκη εγκατάσταση με υψηλό αρχικό κόστος, προσεκτικό έλεγχο και περιοδική συντήρηση του συστήματος φιλτραρίσματος νερού για την αποτροπή της απόφραξης των στάσιμων σταλακτών. Μια αποτελεσματική πρακτική για την αποφυγή της απόφραξης από τα σωματίδια του εδάφους είναι η αποτροπή χαμηλών πιέσεων. Η λύση αυτού του προβλήματος μπορεί να επιτευχθεί με την τοποθέτηση βαλβίδων διπλής ενέργειας αέρα στο υψηλότερο σημείο της αρδευόμενης περιοχής και με την τοποθέτηση ενός

καναλιού εξόδου στο τέλος των γραμμών του σταλάκτη. Περαιτέρω, μπορεί να προβλεφθεί μια χημική επεξεργασία του νερού άρδευσης ή η πλύση των σταλακτών με χρήση αραιωμένων όξινων διαλυμάτων. Είναι θεμελιώδες σε αυτά τα συστήματα η εγκατάσταση μετρητών που επιτρέπει τον έλεγχο των όγκων που πραγματικά παραδίδονται σε κάθε γραμμή/τομέα επιτρέποντας την παρακολούθηση πιθανής απόφραξης των σταλακτών.

Όπως προαναφέρθηκε, για το χρονοδιάγραμμα της άρδευσης είναι θεμελιώδης η γνώση των χαρακτηριστικών του εδάφους, η εκτίμηση των κλιματικών μεταβλητών και το βάθος του ριζικού συστήματος. Αφού γίνουν γνωστές αυτές οι πληροφορίες, είναι δυνατόν να σχεδιαστούν οι ανάγκες του όγκου νερού που θα εφαρμοστούν. Στην περίπτωση των νεαρών δέντρων, οι σωλήνες πρέπει να έχουν το κατάλληλο μέγεθος και ο αριθμός των σταλακτών να αυξάνεται ανάλογα με τις ανάγκες που επιβάλλονται από την ανάπτυξη των φυτών.

6.4 Ποιότητα νερού

Εκτός από τη διαθεσιμότητα νερού, είναι θεμελιώδης η αξιολόγηση του είδους του νερού. Αυτή η πτυχή είναι κρίσιμη για την επιλογή συστημάτων διήθησης ή/και χημικής επεξεργασίας για την αποφυγή εμποδίων στα συστήματα άρδευσης. Διαφορετικά, θα είναι απαραίτητο να σχεδιάσετε ένα κατάλληλο σύστημα διήθησης. Η παρουσία άμμου στο νερό δεν πρέπει να ξεπερνά τα 3 ppm, διαφορετικά θα είναι απαραίτητος ο σχεδιασμός ενός κατάλληλου συστήματος φιλτραρίσματος.

Το ελαιόδεντρο έχει ανοχή στην αλατότητα. Οι πρώτες βλάβες εμφανίζονται όταν η αγωγιμότητα του νερού άρδευσης είναι υψηλότερη από 2,5 dS m. Αλλά η απόκριση στην αλατότητα ποικίλλει ανάλογα με την καλλιεργούμενη ποικιλία.

Η χρήση αστικών λυμάτων θα μπορούσε να αυξήσει τη διαθεσιμότητα ύδατος σε περιοχές όπου το νερό είναι περιορισμένο. Μέσω κατάλληλης μονάδας καθαρισμού και επεξεργασιών για τη μείωση του βακτηριακού φορτίου, θα μπορούσε να αυξήσει τους διαθέσιμους όγκους νερού για άρδευση και να καταστήσει αρδεύσιμες τις ελιές που χαρακτηρίζονται από έλλειψη νερού. Τα προβλήματα που μπορεί να προκύψουν από τη χρήση αυτών των υδάτων είναι η παρουσία επικίνδυνων ρύπων λόγω της φυτοτοξικότητάς τους, οπότε είναι θεμελιώδες να διαπιστωθεί η αγρονομική καταλληλότητά τους. Επιπλέον, κατά την κατάρτιση του προγράμματος εδαφικής λίπανσης, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι η χρήση επεξεργασμένων αστικών λυμάτων μπορεί να εξομοιωθεί με τη λίπανση, καθώς εξασφαλίζει την παροχή ορυκτών στοιχείων, έτσι ώστε η συμβολή των λιπασμάτων να μειωθεί επαρκώς.

7 ΚΛΑΔΕΜΑ

Primo Proietti, Franco Famiani, Luca Regni, Luciana Baldoni

Διακρίνουμε δύο τύπους κλαδέματος: σε αναπτυσσόμενα φυτά, για να δώσουμε το επιθυμητό σχήμα στο δέντρο και για την παραγωγή πλήρως ανεπτυγμένων δέντρων και για να ανανεώσουμε τη βλάστηση και να εξασφαλίσουμε τη μέγιστη παραγωγική ικανότητα.

7.1 Κλάδεμα αναπτυσσόμενων φυτών

Το κλάδεμα των φυτών περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες για να αποκτήσει το δέντρο ένα προκαθορισμένο σχήμα.

7.1.1 Σκοπός του κλαδέματος των αναπτυσσόμενων φυτών

Το σχήμα του δέντρου πρέπει:

- να σέβεται τον φυσικό τρόπο βλάστησης ("tree habitus") του φυτού, σύμφωνα με τις διαφορετικές ποικιλίες,
- να διευκολύνει την ταχεία ανάπτυξη του δέντρου και επομένως την έγκαιρη παραγωγή,
- να ευνοεί την ανάκλαση του φωτός, η οποία βρίσκεται στη βάση της βλαστικής και παραγωγικής δραστηριότητας, εκθέτοντας τη μεγαλύτερη επιφάνεια του φύλλου στην ηλιακή ακτινοβολία, αξιοποιώντας επαρκώς τον διαθέσιμο χώρο και αποφεύγοντας τη σκίαση των φύλλων μέσα στην ίδια κορυφή και μεταξύ γειτονικών κομών,
- να διατηρεί υψηλή αναλογία μεταξύ φύλλων και ξύλο,
- να ευνοεί την άριστη κατάσταση της υγείας του δέντρου, να καταπολεμά τις επιθέσεις από το κυκλοκόνιο, τα κοκκοειδή, την ψώρα κλπ., εξασφαλίζοντας τόσο τον αερισμό όσο και τον φωτισμό ολόκληρης της κορώνας και την αποτελεσματικότητα κάθε επεξεργασίας φυτοφαρμάκων,
- να εξασφαλίσει ένα στερεό υπόβαθρο για να στηρίξει το βάρος των καρπών και να μειώσει τον κίνδυνο θραύσης των κλαδιών λόγω ακούσιων υπερβολικών φορτίων (χιόνι, άνεμος),
- να διευκολύνει την εκτέλεση καλλιεργητικών εργασιών, ιδίως όσον αφορά τη συγκομιδή, το κλάδεμα και τη διαχείριση της γης.

7.1.2 Αρχές και τεχνικές κλαδέματος

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων, είναι απαραίτητο να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- Επιλέξτε τη μορφή καλλιέργειας που σκοπεύετε να υιοθετήσετε και κλαδέψτε τα φυτά από τη στιγμή της εμφύτευσης, για να αποφύγετε δραστικές παρεμβάσεις.
- Για τα πρώτα χρόνια η κορυφή του φυτού θα πρέπει να είναι δεμένη συνεχώς με το στήριγμα, για να εξασφαλιστεί η κάθετη ανάπτυξή του.
- Να περιοριστούν τα κοψίματα στα ελάχιστα απαραίτητα, επειδή η αφαίρεση των κλαδιών, η μείωση της ήδη περιορισμένης επιφάνειας των φύλλων και η πρόκληση μιας έντονης βλαστικής απόκρισης επιβραδύνουν την ανάπτυξη του δέντρου και την είσοδο στην παραγωγή. Το ελαφρύ κλάδεμα προκαλεί την εξάπλωση της βλαστικής ανάπτυξης σε μεγάλο αριθμό βλαστών, τα οποία κατά συνέπεια δεν αποκτούν υπερβολική σφριγηλότητα και έτσι προδιαθέτουν γρηγορότερα για καρποφορία. Τα αδύναμα και αιωρούμενα κλαδιά θα πρέπει να παραμείνουν στο στέλεχος έτσι ώστε να μπορεί να αυξήσει το πάχος του πιο γρήγορα, ενώ τα δραστήρια μπουμπούκια που υπάρχουν στο στέλεχος πρέπει να κοπούν για να τα αποδυναμώσουν και εκείνα που είναι πολύ δραστήρια και με κατακόρυφη ανάπτυξη, με σφριγηλότητα παρόμοια με το στέλεχος, πρέπει να αφαιρεθούν αλλιώς, λόγω της τάσης των βασικών κλαδιών της ελιάς να αναπτυχθούν περισσότερο από τις κορυφαίες (basitonía), θα πιέζουν την ανάπτυξη του άνω μέρους του δέντρου. Στα επόμενα χρόνια θα προχωρήσουμε σε σταδιακή κατάργηση των κλαδιών που έχουν απομείνει, ξεκινώντας από το κάτω μέρος (αυξάνοντας περίπου 15 εκ. ετησίως), για να απελευθεύει το στέλεχος μέχρι το επιθυμητό ύψος (κορμό). Τόσο στο στέλεχος όσο και στα κλαδιά καθώς και στα δευτερεύοντα κλαδιά είναι πάντα απαραίτητο να αποφευχθεί η ανάπτυξη δύο αντίθετων κλαδιών στον ίδιο κόμμο, δεδομένου ότι θα έπαιρναν πάρα πολύ δύναμη για να βλάψουν την κορυφή. Σε αυτές τις περιπτώσεις, συνιστάται να αφαιρέσετε έναν από τα δύο κλαδιά.
- Αφαιρέστε τους βλαστούς δεύτερης βλάστησης (λαίμαργα) κάθε χρόνο.



Εικόνα 71: αφαίρεση βλαστών δεύτερης βλάστησης (λαίμαργα)

- Στην εκτεινόμενη ποικιλία, για να σχηματίσετε τα κύρια κλαδιά επιλέξτε τα σχετικά πιο όρθια κλαδιά, για να αποφύγετε το σχηματισμό μιας κόμης που κρέμεται υπερβολικά. Αντιστρόφως στις ανερχόμενες ποικιλίες, για να ευνοηθεί το άνοιγμα της κόμης, επιλέξτε τα κλαδιά που είναι κεκλιμένα προς τα έξω. Για να διαμορφώσετε τα κλαδιά, επωφεληθείτε από τα ήδη υπάρχοντα, αποφεύγοντας, αν είναι δυνατόν, να καταφύγετε στην περικοπή του στελέχους (όπως γινόταν στο παρελθόν), που θα πρέπει να γίνει μόνο αν δεν υπάρχουν κλαδιά που να χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των κύριων κλαδιών.



Εικόνα 72: είναι πολύ σημαντικό να διαχειριστείτε το ανώτερο τμήμα της κορώνας των δένδρων που πρέπει να είναι πολύ εμφανές αλλά όχι πολύ ζυγηρό

- Με τις κατάλληλες παρεμβάσεις (κλίσεις, επαναλαμβανόμενα κλαδέματα), θα πρέπει να ευνοηθεί η ισορροπία μεταξύ των κύριων κλαδιών (π.χ. ένα υπερβολικά ζυγηρό κλαδί θα πρέπει να έχει μεγαλύτερη κλίση και αντιστρόφως). Παράλληλα, πρέπει να προσδιοριστούν τα δευτερεύοντα κλαδιά, έτσι ώστε να γεμίσουν τους υπάρχοντες χώρους. Ανάμεσά τους, με την κάλυψη ή την αραίωση, πρέπει να ευνοηθούν εκείνα που εισάγονται καλύτερα, αποφεύγοντας να αφήνουμε κοντινά κλαδιά να αλληλεπικαλύπτονται, καθώς το ανώτερο θα σκιάζει αυτό που βρίσκεται από κάτω. Τα δευτερεύοντα κλαδιά πρέπει να είναι ασθενέστερα από τα κύρια κλαδιά.
- Η κορυφή του δέντρου, και στη συνέχεια εκείνες των κύριων κλαδιών, πρέπει να απελευθερωθούν από τα πλευρικά κλαδιά, χωρίς να απογυμνωθούν υπερβολικά. Εάν η κορυφή είναι αποδυναμωμένη, πρέπει να ανανεωθεί αμέσως με ακόμα ένα κλάδεμα (η κοπή πραγματοποιείται ακριβώς πάνω από το κλαδί που θα αποτελέσει τη νέα κορυφή). Αποφύγετε να σχηματίσετε την κορυφή με αναρρόφηση που θα είναι υπερβολικά έντονη, θα αποκτούσε υπερβολική δύναμη, ή με καρπούς στα κλαδιά (μόνο μπουμπούκια ανθέων), επειδή θα ήταν απαραίτητο να ανανεωθεί αμέσως μετά την καρποφορία. Αντίθετα, είναι

απαραίτητο να επιλέξετε ένα μικτό κλαδί (δηλαδή με λουλούδια και μοσχεύματα) ή ξύλο μέτριας δύναμης.

- Προστασία της υγείας των φύλλων και αν χρειαστεί προσφυγή σε θεραπείες φυτοφαρμάκων.

Συστάσεις για το κλάδεμα των αναπτυσσόμενων φυτών

Τα ακόλουθα μέτρα είναι ιδιαίτερα σημαντικά για μια ισορροπημένη και ταχεία ανάπτυξη του δέντρου:

- ✓ Περιορίστε όσο το δυνατόν την αφαίρεση των φύλλων,
- ✓ Προωθήστε την ισορροπία μεταξύ των κύριων κλαδιών,
- ✓ Για να σχηματίσουμε κυπελλοειδές σχήμα στις εκτεινόμενες ποικιλίες πρέπει να επιλεγούν τα πιο όρθια κλαδιά ενώ για τις ανερχόμενες ποικιλίες επιλέξτε εκείνα τα κλαδιά που έχουν κλίση προς τα έξω,
- ✓ Αποφύγετε οποιαδήποτε διχοτόμηση κύριων και δευτερευόντων κλαδιών,
- ✓ Κρατήστε ελαφριές τις κορυφές,
- ✓ Αφαιρέστε τους βλαστούς εκτός και αν χρησιμοποιούνται για την διαμόρφωση τμημάτων της κορώνας,
- ✓ Εγγυηθείτε την υγεία των φυτών.

7.1.3 Επιλέξτε το τελικό σχήμα του δέντρου

Μεταξύ των τεχνικών διαμόρφωσης των δένδρων, η πιο διαδεδομένη στην παραδοσιακή ελαιοκαλλιέργεια είναι η κυπελλοειδής και, σε μικρότερο βαθμό, η μονοκωνική.

➤ Κυπελλοειδής διαμόρφωση

Η κυπελλοειδής διαμόρφωση μπορεί να γίνει με πολλές παραλλαγές (ελεύθερο κυπελλοειδές, πολυκονικό κυπελλοειδές, κυπελλοειδές με ανεστραμμένο κώνο κ.λπ.), τα οποία διαφέρουν ως προς την κλίση των κύριων κλαδιών, την κατανομή της βλάστησης γύρω από αυτά και το ύψος του κορμού. Προς το παρόν, προκειμένου να περιοριστούν οι εργασίες κλαδέματος και να υποστηριχθεί όσο το δυνατόν περισσότερο ο φυσικός τρόπος ανάπτυξης κάθε ποικιλίας, προτιμάται το σχήμα της ελεύθερης μορφής, μειώνοντας έτσι τις απαραίτητες παρεμβάσεις που ωθούν τα φυτά σε ακριβή γεωμετρικά σχήματα..

Δομή της ελεύθερης κυπελλοειδούς διαμόρφωσης

Το κύπελλο αποτελείται από έναν κορμό με ύψος που μπορεί να κυμαίνεται από 50 έως 120 εκ, ανάλογα με το σύστημα συγκομιδής. Για να υπάρχει συμβατότητα με την ανάγκη διαχείρισης του εδάφους κάτω από τα δέντρα, πρέπει να περιέχεται στα 50-80 εκ. στην περίπτωση χειρωνακτικής συγκομιδής, ενώ πρέπει να είναι 100-120 εκ. στην περίπτωση μηχανικής συγκομιδής με δονητές κορμού. Από την κορυφή του κορμού πρέπει να επιλέγονται 3-4 κύρια κλαδιά, με κλίση περίπου 45 ° σε σχέση με το κατακόρυφο για χειροκίνητη συγκομιδή και 35-40 ° όταν χρησιμοποιούνται δονητές κορμού. Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι, για να εξασφαλιστεί καλή διείσδυση του φωτός στο φύλλωμα και επαρκής στερεότητα, η κλίση των κλαδιών πρέπει να είναι μεταξύ 35 ° και 45 °. Και πάλι, για να εξασφαλιστεί επαρκής μηχανική αντοχή, τα κύρια κλαδιά θα πρέπει να εισάγονται σε απόσταση περίπου 10 εκ. καθέτως. Για τη βέλτιστη εκμετάλλευση του χώρου, τα τρία κλαδιά θα πρέπει να βρίσκονται γύρω από τον κορμό υπό γωνία 120 ° (ή 90 °, στην περίπτωση των τεσσάρων κυρίων κλάδων). Πλευρικά και κάτω από τα κύρια κλαδιά εισάγονται δευτερεύοντα κλαδιά, με μήκος που μειώνεται από τη βάση προς την κορυφή. Τα δευτερεύοντα κλαδιά φέρουν τα καρποφόρα κλαδιά (2-3 ετών). Προς το εσωτερικό της κορώνας στα πρωτογενή κλαδιά δεν πρέπει να υπάρχουν δευτερεύοντα κλαδιά αλλά μόνο αδύναμα κλαδιά, έτσι ώστε το φως και ο αέρας να μπορούν εύκολα να διεισδύσουν. Με τον τρόπο αυτό, κάθε κλαδί αποκτά σχήμα ημικωνικό. Ως εκ τούτου, το φύλλωμα παρουσιάζει κενά διαστήματα (παράθυρα) μεταξύ των κύριων κλαδιών (πλήρης κορώνα στο κάτω μέρος και ασυνεχής στην κορυφή) και είναι σχεδόν άδειο εσωτερικά.



Εικόνα 73: ελαιώνας με κυπελλοειδή διαμόρφωση

Για να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα των δονητών κορμού για τη συγκομιδή το δέντρο πρέπει να έχει:

- ίσιο κορμό, κανονικό και ύψος 100-120 εκ,
- γραμμικά κύρια κλαδιά με στενή γωνία εισαγωγής (35-40 °) σε σχέση με το κατακόρυφο,
- πολυάριθμα δευτερεύοντα κλαδιά, τοποθετημένα πλευρικά στα κύρια, χωρίς επικαλύψεις σε μικρές αποστάσεις, με μικρές και χωρίς ξαφνικές αλλαγές στην κατεύθυνση (τύπου λαιμού χήνας),
- περιορισμένη παρουσία μακρών ελαστικών κλαδιών που κρέμονται στη βάση της κορώνας (μενταγιόν), τα οποία είναι άφθονα σε μερικές ποικιλίες, αφού αυτά θα κουνηθούν ελάχιστα από τον δονητή κορμού.

Πώς να φτιάξετε κυπελλοειδή διαμόρφωση (Εικόνα 76)

1. Κατά τη διάρκεια της φάσης ανάπτυξης, το φυτεμένο ελαιόδεντρο πρέπει να ασφαρίζεται σε ένα προστατευτικό στύλο και να αφήνεται να αναπτυχθεί ελεύθερα για 2-3 χρόνια, αποφεύγοντας ότι οι βασικές διακλαδώσεις παίρνουν υπερβολική σφριγηλότητα στο

στέλεχος, επομένως, κλαδιά που είναι υπερβολικά όρθια και υπερβολικά έντονα πρέπει να είναι αφαιρεθούν.

2. Για τη διαμόρφωση των κύριων κλαδιών προτιμήστε να εκμεταλλευτείτε κατάλληλα κλαδιά που ήδη υπάρχουν, συμπεριλαμβανομένου του πιθανού κεντρικού άξονα, εξαλείφοντας προοδευτικά τα άλλα. Η κοπή της κορυφής του στελέχους μπορεί να ευνοήσει το σχηματισμό νέων έντονων βλαστών κάτω από την τομή, έτσι είναι απαραίτητο εάν δεν υπάρχουν κατάλληλα πλευρικά κλαδιά για να σχηματίσουν τα κύρια κλαδιά. Σύμφωνα με αυτή τη παραδοσιακή μέθοδο κλαδέματος, μετά από 2-3 χρόνια από τη φύτευση, το στέλεχος πρέπει να υπερκεραστεί ακριβώς πάνω από την περιοχή όπου πρέπει να αναπτυχθούν τα κύρια κλαδιά. Όταν θα εμφανιστούν πολλοί βλαστοί, αρχικά αφήστε 6-7 και στη συνέχεια επιλέξτε 3 ή 4, κατάλληλους για τη σύσταση των κύριων κλαδιών, όλοι οι άλλοι πρέπει να απομακρύνονται προοδευτικά, ξεκινώντας από τους πιο δυναμικούς.
3. Τα κλαδιά που είναι φυσικά πολύ κατακόρυφα ή υπερβολικά ζυγυρά πρέπει να κλίνουν σταδιακά με τον περιορισμό του άξονά τους σε ορθή κατεύθυνση εισαγωγής κλαδιών, προκειμένου να επιτευχθεί μια κατάλληλη γωνία σε σχέση με το τμήμα που έχει εξαλειφθεί. Έτσι, αν ένα κλαδί είναι πολύ ανοιχτό, θα γίνει ένα κόψιμο για να αντικαταστήσει την κορυφή με ένα κλαδί που αυξάνεται και αντίστροφα. Μόνο στην περίπτωση κλαδιών εξαιρετικά μη ισορροπημένων ή ανεπαρκώς κεκλιμένων, μπορεί να γίνει οικονομικά αποδεκτό να καταφύγουμε σε δραστηκές επεμβάσεις για να αποκτήσουμε τη σωστή κλίση των κλαδιών, όπως για παράδειγμα μία υποστήριξη, που σχηματίζεται με ράβδους κολλημένους στο έδαφος οι οποίοι διασταυρώνονται και δένονται μεταξύ τους και στο στέλεχος στο σημείο διασταύρωσης ή τη χρήση μεταλλικού δακτυλίου που είναι τοποθετημένος στο βασικό και εσωτερικό τμήμα των κύριων κλαδιών και στερεώνεται με τη βοήθεια ενός διαμετρικού πείρου στο στήριγμα ή τη χρήση slurs που ωθούν τα κλαδιά στις επιθυμητές κλίσεις. Η υιοθέτηση αυτών των συστημάτων, δεδομένης της δυσκολίας και συνεπώς του κόστους, πρέπει να γίνει μόνο σε ακραίες περιπτώσεις, όταν άλλες απλούστερες μέθοδοι δεν έχουν λειτουργήσει και δεν είναι κατάλληλες με την ευελιξία των κλαδιών.



Εικόνα 74: κυπελλοειδής διαμόρφωση στη νεαρή φάση (Tombesi, 2002)

4. Τα κύρια κλαδιά πρέπει να αναπτύσσονται μέχρι να φτάσουν στο προκαθορισμένο ύψος της κορυφής (συνήθως όχι περισσότερο από 4-5 μέτρα πάνω από το έδαφος), μετά από το οποίο θα επιστρέψουν περιοδικά σε αυτό το ύψος με τη βοήθεια κλαδέματος (επαναλαμβανόμενα κοψίματα) που θα γίνει πάνω από ένα μικτό κλαδί (με λουλούδια και μοσχεύματα) ή ξύλο (μόνο με μοσχεύματα, αλλά όχι βλαστούς, που είναι πολύ ζωντανά και κάθετα), σωστά τοποθετημένα και με μέτρια δύναμη. Τα κορυφαία κλαδιά (κορυφές) είναι πολύ σημαντικά επειδή έχουν τη λειτουργία να καθορίζουν την ισορροπημένη ανάπτυξη ολόκληρου του κλαδιού, να μειώνουν την εκπομπή πολύ ισχυρών πλευρικών βλαστών και να προωθούν επαρκή εισροή και ομοιόμορφη κατανομή του λεμφογαγγλίου. Είναι απαραίτητο να αποφευχθεί οι κορυφές των κύριων κλαδιών να είναι πάρα πολύ χοντρές για να εξασφαλιστεί μια ισορροπημένη ανάπτυξη των δευτερευόντων κλάδων.
5. Κατά τη διάρκεια του σχηματισμού, κάθε κύριο κλαδί πρέπει να καλύπτεται με δευτερεύοντα κλαδιά πλευρικά και εξωτερικά, σε επαρκή απόσταση μεταξύ τους, αποφεύγοντας την επικάλυψη σε μικρή απόσταση, ενώ μόνο τα κοντά και τα αδύνατα κλαδιά πρέπει να παραμένουν προς τα μέσα. Τα τελευταία είναι απαραίτητα για να εξασφαλίσουν μια μάλλον ομοιόμορφη διαμετρική ανάπτυξη των κύριων κλαδιών. Το μήκος των δευτερευόντων

κλαδιών πρέπει να μειώνεται από το κατώτατο σημείο στην κορυφή, ώστε να περιορίζεται η αμοιβαία σκίαση και έτσι να εξασφαλίζεται ο καλός φωτισμός ολόκληρου του κλαδιού.



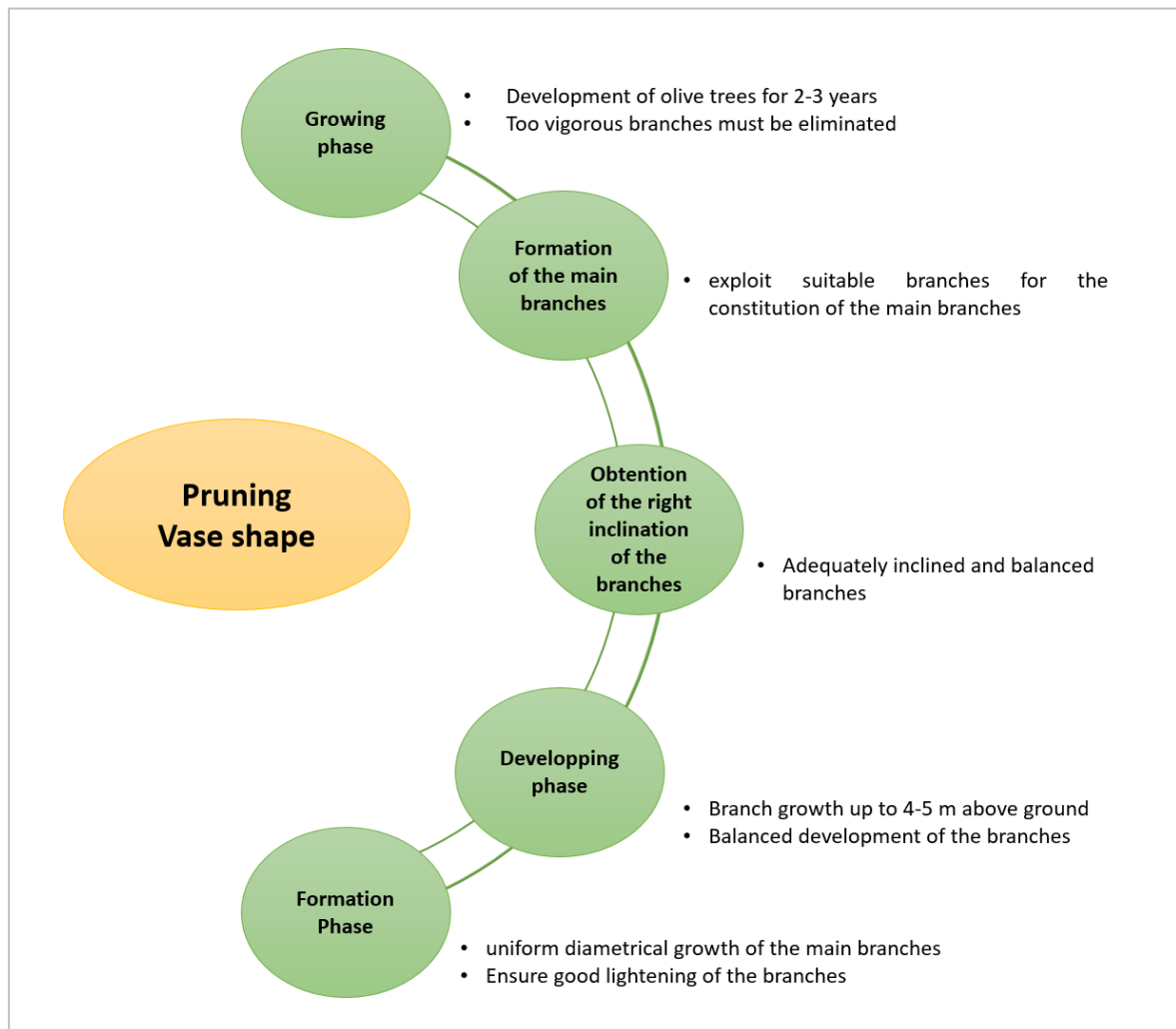
Εικόνα 75: Τα κύρια κλαδιά πρέπει να καλύπτονται με δευτερεύοντα κλαδιά μειούμενου μήκους από τη βάση προς την κορυφή

Πλεονεκτήματα της κυπελλοειδούς διαμόρφωσης

- Χάρη στην κατανομή της βλάστησης σε πολλούς φυτικούς άξονες, το κυπελλοειδές σχήμα επιτρέπει την διερεύνηση ενός μεγαλύτερου όγκου χώρου σε σύγκριση με άλλες μορφές, ακολουθώντας την ισχυρή ανάπτυξη μεσαίων / υψηλών ζυγών ποικιλιών σε ευνοϊκό περιβάλλον και επιτρέποντας την ανάσχεση μεγάλης ποσότητας φωτός με καλή ομοιομορφία φωτισμού σε ολόκληρη την κώμη, επίσης χρήσιμο για τη μείωση της ευαισθησίας σε παρασιτικές επιθέσεις.
- Το κυπελλοειδές σχήμα διευκολύνει τη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της βλαστικής και της αναπαραγωγικής δραστηριότητας.
- Επίσης διευκολύνει τη χειρωνακτική συγκομιδή, επιτρέποντας την εύκολη εξερεύνηση ολόκληρης της κώμης.
- Προσαρμόζεται καλά στη μηχανική συγκομιδή με δονητές κορμού.

Μειονεκτήματα της κυπελλοειδούς διαμόρφωσης

- Η αρχική ανάπτυξη μπορεί να είναι βραδύτερη από ό, τι σε άλλες μορφές, κυρίως εάν μια δραστική παρέμβαση είναι απαραίτητη για το σχηματισμό των κύριων κλαδιών, ενώ αυτό το μειονέκτημα δεν υπάρχει εάν έχουν εγκατασταθεί τα φυτά στο φυτώριο, επομένως οι βλαστοί είναι ήδη παρόντες να γίνουν κύριοι κλαδιά.
- Το κυπελλοειδές σχήμα δεν είναι κατάλληλο για μηχανικό κλάδεμα, για το οποίο είναι απαραίτητη μία βλάστηση σε σχήμα τοίχου κατά μήκος της σειράς.



Εικόνα 76: Οδηγίες για κλάδεμα σε κυπελλοειδές σχήμα

➤ Μονοκωνικό

Η μονοκόνη είναι μια μορφή που προτείνεται προκειμένου να μειωθεί το πλευρικό μέγεθος των δένδρων και να αυξηθεί η πυκνότητα των φυτών, καθώς και να διευκολυνθεί η συγκομιδή και να επιτραπεί το μηχανικό κλάδεμα.

Δομή του μονοκωνικού σχήματος

Η φυτική βλάστηση κατανέμεται σε έναν μόνο κατακόρυφο άξονα (στέλεχος) επί του οποίου εισάγονται, με πολύ ανοικτή γωνία, τα κύρια κλαδιά, με μήκος που μειώνεται από τη βάση στην κορυφή της κώμης, το οποίο έτσι λαμβάνει σχήμα κώνου του οποίου το πλάτος εξαρτάται από το μήκος των βασικών κλαδιών. Τα κύρια κλαδιά πρέπει να είναι σπειροειδώς διατεταγμένα στο στέλεχος και τα επικαλυπτόμενα κλαδιά πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 1 μ. από την άλλη, για να αποφευχθεί η αμοιβαία σκίαση. Τα κατώτερα κλαδιά πρέπει να στοιβάζονται στο στέλεχος σε ύψος τουλάχιστον 1 μ. και το συνολικό ύψος των δέντρων να μην υπερβαίνει τα 4-5 μ..



Εικόνα 77: ελαιώνας με μονοκωνικό σύστημα διαμόρφωσης δέντρων

Πώς να διαμορφώσετε το μονοκωνικό

Κατά τα πρώτα 3-4 χρόνια, είναι απαραίτητο να τονωθεί η αύξηση του ύψους του στελέχους, ελέγχοντας την πλευρική βλάστηση με παρεμβάσεις το καλοκαίρι για την εξάλειψη ή διάτμηση των βλαστών που είναι υπερβολικά ζωηροί ή εισήχθησαν υπερβολικά κατακόρυφα πάνω στο στέλεχος, ειδικά αυτοί που είναι κοντά στην κορυφή και τείνουν να ανταγωνίζονται με αυτό. Είναι απαραίτητο να μην αφήνετε πάνω από ένα κλαδί σε κάθε κόμβο του στελέχους, για να αποφύγετε

ότι οι αντίθετοι βλαστοί θα έχουν υπερβολική δύναμη σε σύγκριση με τον κύριο κορμό. Είναι απαραίτητο να ευνοηθεί ο σχηματισμός κυρίων κλαδιών με ευρεία γωνία εισαγωγής, ενδεχομένως με υποκατάσταση με άλλα πιο κεκλιμένα πλευρικά κλαδιά.

Είναι πολύ σημαντικό η κορυφή του στελέχους να είναι πάντοτε πολύ εμφανής, με την κατάλληλη αραίωση και όταν είναι κατεστραμμένη ή εξασθετισμένη, θα πρέπει να αντικατασταθεί αμέσως με το πιο ζωντανό κλαδί που βρίσκεται από κάτω και να τον συνδέει κατακόρυφα με το στήριγμα.

Κάθε χρόνο, οι διακλαδώσεις του βασικού τμήματος του κορμού πρέπει να απομακρύνονται προοδευτικά μέχρι ύψους τουλάχιστον 1 μ.

Κάθε κύριο κλαδί πρέπει να καλύπτεται με δευτερεύοντα κλαδιά και μικρά κλαδιά, εξαλείφοντας με το καλοκαιρινό κλάδεμα κάθε λαίμαργο που μπορεί να έχει σχηματιστεί στο πάνω μέρος των κύριων κλαδιών.



Εικόνα 78: μονοκωνικό μετά το κλάδεμα

Πλεονεκτήματα μονοκωνικού σχήματος

- Το μονοκωνικό, ακολουθώντας την φυσική βλάστηση των ελαιόδεντρων, ειδικά για τις ανερχόμενες ποικιλίες, απαιτεί πιο περιορισμένο κλάδεμα σε σχέση με την κυπελλοειδή διαμόρφωση και επιτρέπει τουλάχιστον μερική μηχανοποίηση του κλαδέματος και της συγκομιδής με δονητές κορμού.
- Το μονοκωνικό σχήμα καταλαμβάνει μια στενότερη επιφάνεια από τη κυπελλοειδή διαμόρφωση και έτσι επιτρέπει την υιοθέτηση υψηλότερης πυκνότητας φύτευσης.

- Δεδομένου ότι έχει στενότερο σχήμα χωρίς κενά στο εσωτερικό της κόμης, επιτρέπει τη χρήση μηχανών κλαδέματος, καθώς και για συγκομιδή, ψεκασμό και επεξεργασία εδάφους.

Μειονεκτήματα μονοκωνικού σχήματος

Η απόκτηση του μονοκωνικού σχήματος είναι πιο δύσκολη με τις κρεμαστές ποικιλίες, αφού τα κατώτερα κλαδιά τείνουν να παίρνουν τον έλεγχο και με πολύ υψηλές ή πολύ ζυγρές ποικιλίες, με τις οποίες είναι απαραίτητο να αντικαθίσταται συχνά η κορυφή, αποδυναμωμένη από άλλα ανερχόμενα κλαδιά ή από μια αξιοσημείωτη παρουσία λαίμαργων.

- Με την αύξηση του μεγέθους της κόμης του δέντρου, παρατηρείται σταδιακή αύξηση της σκίασης στα εσωτερικά και στα βασικά τμήματα, τα οποία ενδέχεται να επιδεινωθούν σταδιακά, ενώ το δέντρο τείνει να σχηματίσει νέα βλάστηση στα περιφερειακά και καλύτερα φωτισμένα μέρη. Συνεπώς, για να αποφευχθεί η υπερβολική αύξηση του ύψους του στελέχους και τα πρωτεύοντα κλαδιά να γίνουν πολύ μακριά, είναι απαραίτητο να παρέμβουμε με προοδευτικά πιο ενεργό κλάδεμα, το οποίο υποκινεί περαιτέρω την φυτική δραστηριότητα εις βάρος του παραγωγικού.
- Στην περίπτωση χειροκίνητου κλαδέματος και συγκομιδής, το μονοκωνικό σχήμα εμποδίζει τη σταθερή τοποθέτηση σκάλας, θέτοντας τους χειριστές σε κίνδυνο και καθιστώντας τις λειτουργίες πιο δύσκολες

➤ Θαμνώδες κυπελλοειδές σύστημα διαμόρφωσης (ή poly-stem vase)

Χρησιμοποιήθηκε ευρέως στο παρελθόν στην κεντρική Ιταλία, ενώ πλέον συναντάται μόνο σε παλιά φυτά και δεν συνιστάται, για τον δύσκολο έλεγχο των ζιζανίων στη βάση του δέντρου, τα προβλήματα κατά την τοποθέτηση των ελαιόπανων για συγκομιδή και την ανεπάρκεια μηχανικής συγκομιδής με δονητές κορμού. Αποτελείται από 3-4 φυτά σε απόσταση 80-100 εκατοστών ανάμεσα σε αυτά γύρω από ένα κοινό κέντρο, το καθένα με ημικυκλική βλάστηση (με μικρότερα κλαδιά μέσα), σχηματίζοντας μια ενιαία κόμη. Αυτή η μορφή καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκε ευρέως για την ανασύσταση των ελαιόδεντρων που υπέστησαν σοβαρές βλάβες από το κρύο, μέσω της καλλιέργειας παραφυάδων που αναπτύχθηκαν από κορμούς δέντρων που κόπηκαν στο επίπεδο του εδάφους (συνήθως τρία, δύο από αυτά στη σειρά και το ένα μεταξύ των γραμμών).



Εικόνα 79: bushy vase

7.2 Κλάδεμα παραγωγής

Το κλάδεμα παραγωγής αποτελείται από μια σειρά εργασιών για να διατηρηθεί η ισορροπία της βλαστικής και παραγωγικής δραστηριότητας των δέντρων, η διατήρηση του σχήματος και η βελτιστοποίηση της πυκνότητας και του μεγέθους της κορώνας.

Ειδικότερα ένα σωστό κλάδεμα πρέπει να επιτρέπει:

- τη βελτίωση της ποσότητας, της σταθερότητας και της ποιότητας της παραγωγής, με την προσαρμογή της ποσότητας των κλαδιών που παραμένουν στο δέντρο (και ως εκ τούτου του δυναμικού παραγωγής) με τη διατροφική του κατάσταση και ευνοώντας τον φωτισμό και τον αερισμό ολόκληρης της κορώνας,
- τη μεγιστοποίηση της περιόδου ωριμότητας του δέντρου, καθυστερώντας τη γήρανση, διατηρώντας παράλληλα την φυτική-παραγωγική ισορροπία, ευνοώντας έναν υψηλό λόγο μεταξύ φυλλώματος και ξυλώδους μάζας μεταξύ φυτοπαθογόνου και παραγωγικού, ευνοώντας μία υψηλή αναλογία μεταξύ φυλλώματος και ξυλώδους μάζας και

διασφαλίζοντας την κυκλοφορία του αέρα στο φύλλωμα και εξαλείφοντας τα μέρη που έχουν υποστεί φθορά ή επίθεση από παράσιτα,

- τη διευκόλυνση των καλλιεργητικών εργασιών.

7.3 Απαραίτητη γνώση για να κλαδέψετε σωστά

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων απαιτούνται κάποιες γνώσεις σχετικά με τη σχέση μεταξύ του κλαδέματος και της φυτικής και παραγωγικής δραστηριότητας του ελαιόδεντρου.

7.3.1 Φωτισμός της κώμης του δέντρου

Ο καλός φωτισμός των φύλλων είναι απαραίτητος για να διασφαλιστεί μια υψηλή φυτοπαραγωγική δραστηριότητα του δέντρου. Τα φύλλα που βρίσκονται σε σκιασμένη θέση, στην πραγματικότητα, μειώνουν την παραγωγή υδατανθράκων που χρησιμοποιούνται για την φυτική και παραγωγική δραστηριότητα του δέντρου. Τα φύλλα σκιασμένα για το μεγαλύτερο μέρος της ημέρας έχουν ένα ακόμη κόστος για το δέντρο, δεδομένου ότι η ποσότητα των υδατανθράκων που παράγουν μέσω της φωτοσύνθεσης είναι χαμηλότερη από ότι καταναλώνουν με αναπνοή. Σε αυτή την περίπτωση, τα φύλλα πέφτουν πρόωρα, και τα σκιασμένα τμήματα του φυλλώματος μπορεί να παραμείνουν γυμνά, εξαντλημένα και στεγνά (ένα είδος φυσικού κλαδέματος).

Η καλή διαθεσιμότητα φωτός δρα επίσης θετικά στη δημιουργία μπουμπουκιών ανθέων και στην ανάπτυξη καρπών. Στην πραγματικότητα, τα τμήματα της κώμης όπου ο φωτισμός πέφτει κάτω από το 30% του πλήρους ηλιακού φωτός, γενικά δεν σχηματίζουν λουλούδια και επομένως καρπούς.

Οι ελιές που βρίσκονται στις πιο φωτιζόμενες περιοχές της κώμης έχουν μεγαλύτερο μέγεθος και υψηλότερη περιεκτικότητα σε λάδι από εκείνες που μεγαλώνουν στη σκιά, ακόμη και αν η συνολική διαθεσιμότητα των αφομοιωμένων είναι υψηλή στο δέντρο. Η έκθεση των καρπών στο άμεσο φως φαίνεται επίσης να βελτιώνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου.

Για να προωθηθεί η βλάστηση των βασικών τμημάτων των κύριων κλαδιών λόγω της σκίασης, είναι απαραίτητο να μειωθεί το ύψος των δέντρων και / ή να γίνει αραίωση στα ανώτερα τμήματα για να ευνοηθεί η διείσδυση του φωτός. Σε κλαδιά εκτεθειμένα στο φως, στην πραγματικότητα, σε λίγες εβδομάδες μπορεί να σχηματιστούν νέοι βλαστοί, μεταξύ των οποίων είναι δυνατόν να διαλέξουμε όσους είναι κατάλληλοι για να σχηματίσουν νέους βλαστούς (όχι πολύ δυνατοί και εισερχόμενοι πλευρικά ή κάτω από τον κλάδο).

Ως εκ τούτου, το κλάδεμα πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό της κώμης, αποφεύγοντας ότι ορισμένα μέρη παραμένουν συνεχώς στη σκιά.

7.3.2 Ισορροπία μεταξύ φυτικής και παραγωγικής δραστηριότητας

Στο ελαιόδενδρο στο ξύλο ενός έτους σχηματίζονται οι ταξιανθίες, στους βλαστοί που σχηματίστηκαν το προηγούμενο έτος. Όταν η παραγωγική δραστηριότητα είναι υπερβολική (υψηλό φορτίο καρπών), η φυτική δραστηριότητα (σχηματισμός και ανάπτυξη των βλαστών) μειώνεται, μειώνοντας έτσι την παραγωγή του επόμενου έτους. Από την άλλη πλευρά, σε περίπτωση υπερβολικής βλαστικής δραστηριότητας, η παραγωγική δραστηριότητα μειώνεται (κακός σχηματισμός ανθών και χαμηλή καρπόδεση). Κατά συνέπεια, για να επιτευχθεί η μέγιστη παραγωγικότητα κατά τη διάρκεια των ετών, το κλάδεμα πρέπει να τείνει να εξισορροπήσει αυτές τις δύο δραστηριότητες.

Η ισορροπία ευνοεί το σχηματισμό των καλύτερων βλαστών για καλή παραγωγή, όπως εκείνα με μέτρια σφριγηλότητα (μήκους 20-60 cm), με μέτρια ισχύ, οριζόντιο ή κρεμαστό στήριγμα και τοποθετημένα σε καλά φωτισμένες περιοχές. Τα υπερβολικά ζυγηρά ή τα πολύ αδύνατα κλαδιά έχουν υπερβολικό βλαστικό χαρακτήρα και χαμηλό παραγωγικό δυναμικό (αφού έχουν λίγα μπουμπούκια).

Σε σχέση με τα παραπάνω, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι:

- κάθε παρέμβαση που μειώνει τον ρυθμό ανάπτυξης των βλαστών προωθεί την παραγωγική δραστηριότητα,
- στα νεαρά δέντρα το έντονο κλάδεμα επιτείνει την φυτική δραστηριότητα και καθυστερεί την είσοδο στην παραγωγή,
- τροποποιώντας την κατεύθυνση της ανάπτυξης των βλαστών και των κλαδιών, προκαλούνται παραλλαγές της φυτικής και παραγωγικής τους ισορροπίας, καθώς η κλίση του βλαστικού άξονα απομακρύνεται από την κατακόρυφη θέση, η σφριγηλότητα μειώνεται προς όφελος της παραγωγικής δραστηριότητας και αντιστρόφως,
- ένα δέντρο με ανεπαρκή θρεπτική διαθεσιμότητα θα αντιδράσει ήπια στο κλάδεμα, έστω και αν αυτό είναι έντονο, και επομένως θα είναι δύσκολο να επιτευχθεί επαρκής σχηματισμός νέας βλάστησης.

7.3.3 Ισορροπία μεταξύ της ανάπτυξης της κώμης και των ριζών

Στο δέντρο δημιουργείται μια σχέση ανάμεσα στο μέγεθος της κώμης και του ριζικού συστήματος: μετά την αφαίρεση ενός μέρους της κώμης, το δέντρο τείνει να αποκαταστήσει αυτή τη σχέση αυξάνοντας το σχηματισμό και επιμηκύνοντας τους βλαστούς ενώ μειώνεται η ανάπτυξη του κορμού, καθώς και τον σχηματισμό νέων ριζών και της παραγωγικής δραστηριότητας. Στην πραγματικότητα, η πιο εμφανής αντίδραση στο έντονο κλάδεμα είναι η εκπομπή αρκετών λαίμαργων ή πολύ έντονων και κατακόρυφων βλαστών, που δεν είναι ικανοί να ανθίσουν για πολλά χρόνια.

Με τη μείωση του μεγέθους του φυλλώματος, το κλάδεμα μπορεί να μειώσει αναλογικά την ανάπτυξη των ριζών, αφού αυτές παίρνουν τις ουσίες που είναι απαραίτητες για το σχηματισμό των ιστών τους και την ενέργεια για τη δραστηριότητά τους από τα προϊόντα της φωτοσύνθεσης των φύλλων. Αυτή η σχέση είναι ιδιαίτερα σημαντική στο ελαιόδεντρο, για την οποία η αλληλεπίδραση μεταξύ των τμημάτων του ριζικού συστήματος και των αντίστοιχων τμημάτων της κώμης είναι τομεακή, έτσι ώστε κάθε κύριο κλαδί να έχει ένα αντίστοιχο τμήμα ριζών. Κατά συνέπεια, η κατάργηση ενός κύριου κλαδιού μπορεί να προκαλέσει την κατάπτωση του αντίστοιχου μέρους του ριζικού συστήματος. Αυτό καθιστά απαραίτητο, κατά την αντικατάσταση ενός κλαδιού, να επιλέξετε εκ των προτέρων ένα λαίμαργο για να το αντικαταστήσετε.



Εικόνα 80: στο ελαιόδεντρο υπάρχει μια τομεακή σχέση μεταξύ των κύριων κλαδιών και των κύριων ριζών, όπως αποδεικνύεται από το σχηματισμό των πλευρών στον κορμό

Όταν στο ξύλο συσσωρεύεται πολύ ξύλο, λόγω της ηλικίας και / ή του αλόγιστου κλαδέματος, οι πόροι που απαιτούνται για τη συντήρησή του αυξάνονται έντονα και κατά συνέπεια οι διαθέσιμοι για το σχηματισμό νέων βλαστών και ριζών μειώνονται. Σε ακραίες καταστάσεις, με μεγάλη ποσότητα ξύλου σε σύγκριση με τα φύλλα, η δραστηριότητα του δέντρου μειώνεται και δημιουργείται προοδευτική εξασθένιση (γήρανση) του δέντρου. Στη συνέχεια, το κλάδεμα πρέπει να τείνει να διατηρεί υψηλή αναλογία φυλλώματος/μάζας ξύλου, προχωρώντας κυρίως στην ανανέωση των παλαιωμένων δομών ξύλου και αποφεύγοντας την απομάκρυνση της βλάστησης από την κύρια δομή του δέντρου.

Σχετικά με αυτό το τελευταίο σημείο, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι στο ελαιόδενδρο, τα κλαδιά τείνουν να καρποφορούν στο μεσαίο και βασικό τμήμα και να βγάζουν τους οφθαλμούς στο κορυφαίο μέρος, έτσι εάν αυτή η μέθοδος ανάπτυξης δεν διορθώνεται με κλάδεμα, εκτός από την υπερβολική ανάπτυξη της κώμης (με συνακόλουθα προβλήματα αμοιβαίας σκίασης και δυσκολίας

στην εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών), θα έχετε αύξηση της βλάστησης στα περιφερειακά τμήματα της κώμης και κατά συνέπεια μια προοδευτική συσσώρευση ξυλείας.



Εικόνα 81: σε αυτό το δέντρο υπάρχει μια υπερβολική ποσότητα ξύλου λόγω του μεγάλου αριθμού κύριων κλαδιών

Για να εξουδετερωθεί αυτή η τάση, πρέπει να ανανεωθούν οι εξαντλημένοι βλαστοί που έχουν καρποφορήσει (αποφυλλωμένοι και με λίγους μικρούς βλαστούς), χρησιμοποιώντας ένα από τα λαίμαργα ή ένα από τα μικρά κλαδιά που σχηματίζονται στη βάση τους, προκειμένου να επαναφερθεί το βλαστικό τμήμα.



Εικόνα 82: τυπικά, οι καρποί σχηματίζονται στο μεσαίο τμήμα του κλαδιού, ενώ οι βλαστοί στο ακραίο τμήμα

7.3.4 Ένταση κλαδέματος

Είναι πολύ σημαντικό να εφαρμοστεί ένα κατάλληλο και εντατικό κλάδεμα για την εξισορρόπηση της βλαστικής και παραγωγικής δραστηριότητας του φυτού. Για να προσδιοριστεί η βέλτιστη ένταση κλαδέματος στο πλαίσιο στο οποίο λειτουργεί, είναι απαραίτητο να παρατηρήσουμε τη ενεργητικότητα των βλαστών κατά την επόμενη βλαστική επανέναρξη.

Για τον προσανατολισμό, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι:

- αν το κλάδεμα είναι πολύ ήπιο, θα υπάρξει ο σχηματισμός μερικών αδύναμων βλαστών (μήκος κάτω από 10-20 εκ.), η ποιότητα των καρπών θα μειωθεί (χαμηλότερο βάρος μονάδας και χαμηλή περιεκτικότητα σε λάδι), η φυτική δραστηριότητα θα μειωθεί, τα καρποφόρα κλαδιά θα αποδυναμωθούν και η παραγωγή θα έχει την τάση να μειώνεται με την πάροδο των ετών, επίσης λόγω της μεγαλύτερης ζημίας που προκαλείται από τα παράσιτα,
- εάν το κλάδεμα είναι υπερβολικό, η βλάστηση θα είναι υπερβολικά έντονη, με το σχηματισμό βλαστών μήκους 60 εκατοστών και πολλών λαίμαργων. Η έντονη βλαστική αντίδραση προκαλεί σημαντική μείωση των αποθεμάτων των δένδρων, μειώνοντας έτσι την παραγωγική δραστηριότητα,
- αν το κλάδεμα είναι ισορροπημένο, θα εμφανιστούν πολλοί βλαστοί μέτριας δύναμης (20-60 εκ), οριζόντιοι ή αιωρούμενοι, το καλύτερο για την παραγωγή και για τη δημιουργία μιας καλής φυτικής και παραγωγικής ισορροπίας, με επαρκή φυτική ανάπτυξη και καρποφορία ανάλογα με τη θρεπτική διαθεσιμότητα.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ένα μάλλον ευρέως διαδεδομένο λάθος είναι η υιοθέτηση ενός υπερβολικά έντονου κλαδέματος σε σχέση με τις πραγματικές ανάγκες. Αυτό το λάθος προκαλείται συχνά από την επιθυμία να επιτευχθεί ένα σαφώς καθορισμένο γεωμετρικό σχήμα της κώμης του δέντρου. Σε γενικές γραμμές, η ποσότητα της βλάστησης που αφαιρείται με ετήσιο κλάδεμα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20-30% του φυλλώματος.

Για να καθορίσετε την κατάλληλη ένταση κλαδέματος, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα.

- *Η ηλικία του δέντρου*

Τα πρώτα χρόνια μετά την φύτευση, τα ελαιόδεντρα έχουν ζωνή ανάπτυξης, αναπτύσσονται γρήγορα σε ύψος, τεντώνουν τα κλαδιά και ο κορμός τους γίνεται παχύς, επομένως, λαμβάνοντας υπόψη ότι το φως μπορεί εύκολα να διεισδύσει στην μικρή ακόμα κορώνα, το κλάδεμα πρέπει να είναι πολύ ελαφρύ, προκειμένου να μην επιτείνει τη βλαστική αντίδραση στο κλάδεμα και να μην καθυστερήσει η είσοδος στην παραγωγή.

Στη φάση της πλήρους καρποφορίας, ως αποτέλεσμα της επέκτασης του φυλλώματος, τα δέντρα τείνουν να μειώνουν την βλαστική δραστηριότητα υπέρ της καρποφορίας και στη συνέχεια η ένταση του κλαδέματος πρέπει να αυξηθεί (μέση ένταση), για να προκαλέσει επαρκή βλαστική αντίδραση στο κλάδεμα.

Στη φάση γήρανσης, η παραγωγική δραστηριότητα τείνει να επικρατεί, σε σχετικούς όρους, στην βλαστική, με επακόλουθο την φτωχή βλάστηση, για την οποία το έντονο κλάδεμα είναι απαραίτητο, μέσα από μερικές μεγάλες περικοπές, που συνδέονται με κατάλληλη αζωτούχο λίπανση και τελικά άρδευση, έτσι ώστε, αφήνοντας λίγους οφθαλμούς, το διαθέσιμο άζωτο θα καθορίσει μια μεγαλύτερη ανάπτυξη των βλαστών και επομένως μια επαρκή ανανέωση της βλάστησης.



Εικόνα 83: στα μεγάλα σε ηλικία δέντρα, το κλάδεμα πρέπει να είναι πιο έντονο για να τονώσει τον σχηματισμό νέων βλαστών

- **Ευρωστία του δέντρου**

Είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί η συνολική ισχύς του δέντρου και όχι εκείνης των μεμονωμένων κλαδιών.

Εάν το δέντρο είναι ζωηρό (μακριούς βλαστούς, σκούρα πράσινα και γυαλιστερά φύλλα, πολλά λαίμαργα), συνιστάται να εκτελείται ελαφρύ κλάδεμα και, με κατάλληλες περικοπές (δηλ. κάνοντας τις κοπές επιστροφής σε πλευρικά κλαδιά), να αποκλίνουν τα κλαδιά από την κατακόρυφη κατεύθυνση για να επιτρέπουν την πλευρική επέκταση των φύλλων, αποφεύγοντας την υπερβολική δέσμευση της βλάστησης με επακόλουθη σκίαση. Εντούτοις, θα πρέπει να γίνει αυστηρό κλάδεμα στα πιο δυνατά κλαδιά.

Επομένως, σε πολύ ισχυρά φυτά το κλάδεμα μπορεί να περιοριστεί στην απομάκρυνση των λαίμαργων, σε ορισμένες κοπές αραιώσης για τον περιορισμό της σκίασης και στην απομάκρυνση των αραιών, άρρωστων ή παλιών κλαδιών, ή μπορεί ακόμη και να είναι δυνατή η παράλειψη του κλαδέματος για ένα χρόνο. Σε γενικές γραμμές, συνιστάται το ελαφρύ κλάδεμα όχι μόνο για το περιορισμό του κόστους αλλά και επειδή η εντατικοποίηση της καλλιέργειας (λίπανση, άρδευση,

απουσία συγκαλλιέργειών, χημικές επεξεργασίες, ανανέωση των φυτών) δυνητικά συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικότητας των δέντρων.

Αν το δέντρο είναι αδύναμο (μικροί βλαστοί, ανοιχτόχρωμα και αδιαφανή πράσινα φύλλα, εξαντλημένα μικρά κλαδιά), συνιστάται να εκτελέσετε ένα αυστηρό κλάδεμα, να αποκαταστήσετε τον καλό φωτισμό ολόκληρης της κώμης του δέντρου και να τονωθεί η παραγωγή νέων βλαστών μέσης δύναμης. Ταυτόχρονα, είναι επίσης απαραίτητο να παρέμβουμε με επαρκή λίπανση, πιθανή άρδευση και, αν χρειαστεί, αντιπαρασιτικές θεραπείες.

- *Ποσότητα προηγούμενης παραγωγής*

Για να αποφευχθεί η ανισορροπία της βλαστικής και παραγωγικής δραστηριότητας των δένδρων, η οποία οδηγεί σε εναλλασσόμενη καρποφορία (ένα υψηλό παραγωγικό έτος που ακολουθείται από ένα άλλο με χαμηλή παραγωγή), το κλάδεμα πρέπει να είναι έντονο μετά από χαμηλή παραγωγή, για να μειωθεί η ποσότητα ανθισμένων μπουμπουκιών και να τονωθεί η βλαστική δραστηριότητα, αντιστρόφως, κατά το έτος κατά το οποίο αναμένεται χαμηλή παραγωγή, είναι προτιμότερο να μειωθεί η ένταση του κλαδέματος. Ωστόσο, ειδικά στις ελαιοπαραγωγικές περιοχές της κεντρικής και βόρειας Ιταλίας, οι ελαιοκαλλιεργητές συχνά ενεργούν αντίθετα, κλαδεύουν λιγότερο μετά το έτος με χαμηλή παραγωγή, ελπίζοντας για υψηλή παραγωγή, αλλά αυτό μπορεί να αυξήσει την εναλλαγή. Η επιλογή αυτή μπορεί να δικαιολογηθεί μόνο όταν το δυναμικό παραγωγής μπορεί να διακυδινεύσει από τις επαναλαμβανόμενες δυσμενείς εποχιακές τάσεις, προτιμώντας να εκμεταλλευτούν τις ευνοϊκές συνθήκες όταν συμβαίνουν. Επίσης, το κλάδεμα ανά διετία, μετά το έτος με υψηλή παραγωγή, μπορεί να αυξήσει την εναλλαγή.

- *Τοπικές συνθήκες*

Επειδή σε κάθε περιβάλλον και για κάθε ποικιλία μπορεί να προκύψουν διαφορετικές αντιδράσεις στο κλάδεμα, είναι πολύ σημαντικό να βασιστεί κανείς στην τοπική εμπειρία, λαμβάνοντας ως παράδειγμα την ένταση του κλαδέματος που υιοθετείται σε ελαιώνες παρόμοιους με εκείνους που πρόκειται να κλαδευτούν με υψηλή απόδοση παραγωγής, στην ίδια περιοχή ή σε παρόμοιες περιοχές.

Όταν υπάρχουν μικρές αμφιβολίες σχετικά με τη βέλτιστη ένταση κλαδέματος στην πράξη, μπορεί να πραγματοποιηθεί ένας μικρός πειραματισμός: για παράδειγμα, τρεις διαφορετικές εντάσεις κλαδέματος μπορούν να εφαρμοστούν (ελαφρύ, μεσαίο και έντονο) σε ομάδες τεσσάρων φυτών η κάθε μία, αξιολογώντας την παραγωγική και βλαστική τους αντίδραση κατά τη διάρκεια των ετών, και στη συνέχεια να επεκταθεί σε όλους τους ελαιώνες η ένταση του κλαδέματος που έχει προσφέρει τα καλύτερα αποτελέσματα.

7.3.5 Περίοδος κλάδεματος

Το κλάδεμα πραγματοποιείται ουσιαστικά κατά τη διάρκεια του χειμώνα όπου σταματά η βλαστική δραστηριότητα και ενδεχόμενη παρέμβαση το καλοκαίρι για την εξάλειψη των λαίμαργων.

- *Χειμερινό κλάδεμα*

Το χειμερινό κλάδεμα μπορεί να γίνει από το χρόνο συγκομιδής μέχρι την άνοιξη. Εντούτοις, το πρόωρο κλάδεμα (Νοέμβριος - μέσα Φεβρουαρίου) σε σχετικά ψυχρά περιβάλλοντα μπορεί να εκθέσει τις πληγές από το κλάδεμα σε ψυχρές ζημιές, καθυστερεί την επούλωση των πληγών και προκαλεί πρόωρη βλάστηση (καθιστώντας έτσι τα δέντρα πιο ευαίσθητα σε πιθανό παγετό την άνοιξη) και, συνεπώς, πρέπει να γίνεται σε περιοχές που δεν έχουν έντονο χειμώνα ή κρύο. Από την άλλη μεριά, ένα μεταγενέστερο κλάδεμα (μέσα Απριλίου - Μαΐου) μπορεί να μεταβάλει τη φυσιολογική ισορροπία που υπάρχει στο δέντρο για την προετοιμασία της ανθοφορίας, με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις σε αυτό και μπορεί να μειώσει την ανάπτυξη των βλαστών, επειδή με το κλάδεμα χάνεται σημαντικό μέρος των θρεπτικών ουσιών που έχουν ήδη μετατοπιστεί από τα αποθέματα (ρίζες και κορμός) στο φύλλωμα. Επομένως, το καθυστερημένο κλάδεμα είναι δικαιολογημένο μόνο για πολύ ζωηρά ελαιόδεντρα και γόνιμα εδάφη (για να διατηρηθεί η ισχύς). Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, στις πιο εύκρατες περιοχές, το κλάδεμα θα πρέπει να πραγματοποιείται από το χρόνο συγκομιδής μέχρι τον Μάρτιο, ενώ σε σχετικά κρύες εποχές από τα μέσα Φεβρουαρίου έως τις αρχές Απριλίου (βέλτιστη περίοδος Μαρτίου), μετά την ψυχρότερη περίοδο.

- *Καλοκαιρινό κλάδεμα*

Η καλοκαιρινή απομάκρυνση λαίμαργων, βασικών αλλά και από την κώμη του δέντρου, που απαιτείται ιδιαίτερα όταν πραγματοποιείται έντονο χειμερινό κλάδεμα, πραγματοποιείται τον Ιούλιο-Αύγουστο, όταν τα λαίμαργα μπορούν εύκολα να αφαιρεθούν χωρίς κόψιμο αλλά με το χέρι (καλύτερα με τη χρήση γαντιών εργασίας).

- *Ανοιξιάτικο κλάδεμα*

Σύμφωνα με την οργάνωση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, η απομάκρυνση των μεγάλων κλαδιών θα μπορούσε να γίνει την άνοιξη για



Εικόνα 84: όταν υπάρχουν πολλά λαίμαργα, μπορεί να είναι βολικό να τα αφαιρέσετε το καλοκαίρι

να διευκολυνθεί η επούλωση του τραύματος, καθώς το χειμώνα οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορούν να καθυστερήσουν την επούλωση, ενώ το καλοκαίρι οι καυτές ακτίνες μπορούν να αφυδατώσουν τις επιφάνειες κοπής.

7.3.6 Συχνότητα κλαδέματος

Το κλάδεμα μπορεί να πραγματοποιείται ετησίως (ετήσιος γύρος), ανά διετία (διετής μετατόπιση) ή κάθε τρία ή περισσότερα έτη (μετατόπιση πολλαπλών ετών):

- ο ετήσιος γύρος επιτρέπει το έγκαιρο κόψιμο των κλαδιών και των καταπονημένων ή κακώς τοποθετημένων βλαστών, εξασφαλίζει έναν καλό αερισμό της κώμης και αντισταθμίζει την εναλλασσόμενη καρποφορία, αυξάνοντας τη μακροζωία του δέντρου (δεδομένου ότι περιλαμβάνει μικρότερα κοψίματα). Από την άλλη πλευρά, συνεπάγεται υψηλότερο κόστος εργασίας,
- ο διετής κύκλος ευνοεί την εναλλακτική καρποφορία, περιλαμβάνει ένα μάλλον έντονο κλάδεμα που θα διεξαχθεί μετά το έτος φόρτωσης με επαναλαμβανόμενες κοπές στα κλαδιά, αραίωση δευτερευόντων κλαδιών, εξάλειψη των εξαντλημένων βλαστών και αραίωση του εσωτερικού μέρους της κώμης. Τελικά, το επόμενο έτος, μπορεί να πραγματοποιηθεί ένα γρήγορο κλάδεμα για την εξάλειψη τυχόν λαίμαργων και ασθενών τμημάτων; Ο διετής κύκλος κλαδέματος συνεπάγεται χαμηλότερο κόστος, αλλά και χαμηλότερη μέση ετήσια παραγωγή λόγω της εναλλαγής; τα καλά αποτελέσματα μπορούν να επιτευχθούν όταν τα ελαιόδεντρα αναπτύσσονται καλά ακόμη και κατά το έτος κατά το οποίο δεν κλαδεύονται, δεδομένου ότι στην περίπτωση αυτή η μετατόπιση ανά διετία δεν προκαλεί σημαντική μείωση της παραγωγής ή προβλήματα μηχανικής συγκομιδής και επομένως μπορεί να αποτελέσει τον καλύτερο συμβιβασμό μεταξύ τεχνικών αποτελεσμάτων και κόστους; για τη μείωση της εναλλασσόμενης καρποφορίας, ο διετής κύκλος κλαδέματος μπορεί εναλλακτικά να πραγματοποιηθεί στα μισά δέντρα ολόκληρου του οπωρώνα, να κλαδευτούν τα μισά δέντρα το ένα έτος και τα άλλα μισά το επόμενο έτος και ούτω καθεξής.
- ο πολυετής γύρος περιλαμβάνει ένα πολύ έντονο κλάδεμα, το οποίο συνίσταται στη μείωση της κώμης και στη μείωση ή εξάλειψη των παλαιών κλαδιών; αναδεικνύονται τα μειονεκτήματα που περιγράφονται για το κλάδεμα δύο ετών; επιπλέον, προκαλεί πρόωρη γήρανση της καρποφόρου βλάστησης και μείωση της παραγωγής; είναι πρακτικά εφικτή σε συνθήκες λειψυδρίας και περιβαλλοντικών πόρων, όπου η εξειδικευμένη εργασία στερείται

και όπου η αναμενόμενη μέση παραγωγή θα είναι μάλλον χαμηλή ακόμη και με ετήσιο ή διετές κλάδεμα.

7.3.7 Κλάδεμα

Γενικά, αρχικά πρέπει να γίνει παρέμβαση στην κύρια δομή του δέντρου, με τις μεγαλύτερες περικοπές, στη συνέχεια σταδιακά να μετακινηθούν στα μικρότερα στα κλαδιά και τελικά στους μονούς βλαστούς, προκειμένου να διατηρηθεί ένας καλύτερος έλεγχος του τελικού αποτελέσματος του κλαδέματος, να ρυθμιστεί η πυκνότητα της βλάστησης και αποφευχθούν περιττές επαναλήψεις των κοψιμάτων.

Για να μειωθεί ο χρόνος κλαδέματος, είτε χειροκίνητος είτε διευκολυνόμενος με πνευματικά ή ηλεκτρικά εργαλεία, συνιστάται να αποφεύγονται παρεμβάσεις σε μεμονωμένους μικρούς βλαστούς, αντί αυτού να κόβονται τμήματα μεγαλύτερου μεγέθους (κλαδιά), χρησιμοποιώντας κυρίως κλαδευτήρια και πριόνια αντί για ψαλίδια.

Ακολουθεί η σειρά με την οποία θα πρέπει να διεξάγονται οι εργασίες.

1. Έλεγχος του μεγέθους και του σχήματος της κώμης

- a. Η αναμόρφωση της κώμης, πλευρικά, σε σχέση με τις αποστάσεις φύτευσης και σε ύψος, μέσω επαναλαμβανόμενης κοπής, δηλαδή κοψίματος που έχει γίνει για να μικρύνει τα κλαδιά, να εκτελεστεί πάνω από ένα κλαδί ή σε έναν πλευρικό κλαδί κατάλληλο για αντικατάσταση της λειτουργίας του αφαιρούμενου μέρους. Αυτή η παρέμβαση αποσκοπεί στην αποφυγή της αμοιβαίας σκίασης μεταξύ γειτονικών φυτών, την απομάκρυνση των προεξέχοντων κλαδιών που εμποδίζουν τις καλλιέργειες, την αποφυγή της υπερβολικής συσσώρευσης ξυλείας και την εξασφάλιση της στερεότητας και ακαμψίας της δομής του δέντρου, που είναι απαραίτητες για τη μηχανική συγκομιδή. Συνήθως, η μείωση του μεγέθους πρέπει να γίνεται κάθε 2-3 χρόνια.



Εικόνα 85: κύρια κλαδιά μετά το κλάδεμα

- b. Διόρθωση οποιωνδήποτε διαφορών στο ύψος των κύριων κλαδιών μέσω επαναλαμβανόμενων κοψιμάτων για τον περιορισμό των μακρύτερων.
- c. Απομάκρυνση ή μείωση των δευτερευόντων και τριτογενών κλαδιών που δεν έχουν καλές αποστάσεις και / ή δεν επικαλύπτουν τα υπόλοιπα, υπενθυμίζοντας ότι πρέπει να είναι σπειροειδώς διατεταγμένα ώστε να περιορίζουν την αμοιβαία σκιά.

2. Εξάλειψη παραφυάδων από τη βάση των κορμών



Εικόνα 86: απομάκρυνση παραφυάδων

- α. Οι παραφυάδες που αναπτύσσονται στη βάση του κορμού πρέπει να εξαλειφθούν εντελώς με το κόψιμό τους στο σημείο εισαγωγής στο δέντρο χρησιμοποιώντας ψαλίδια ή κλαδευτήρια.
- β. Οι παραφυάδες που προορίζονται να αντικαταστήσουν τα κλαδιά θα πρέπει να επιλέγονται καλά πριν από την αντικατάσταση. Στην αρχή δεν θα πρέπει να μικρύνουν

αλλά να απελευθερωθούν από τις πλευρικές διακλαδώσεις που πηγαίνουν προς το εσωτερικό της κώμης, καλύπτοντας τα άλλα. Μόνο όταν θα αναπτυχθεί καλά, θα μπορούσε να ελαττωθεί ελαφρώς. Η παραφυάδα πρέπει στη συνέχεια να κάμπτεται προς την κατεύθυνση του κλαδιού που πρόκειται να αντικατασταθεί και τότε το βάρος των διακλαδώσεων θα πρέπει να προκαλέσει την περαιτέρω κλίση της..

- γ. Στα γυμνά τμήματα της κώμης (δηλαδή στις βασικές περιοχές των κύριων κλαδιών) μπορούν να ανασηκωθούν κάποιες παραφυάδες χαμηλής δύναμης (που εισέρχονται πλευρικά ή κάτω από τα κλαδιά), που πρέπει να λυγίζουν ή να μικρύνουν αφήνοντας 2-3 ζεύγη βλαστών για τον σχηματισμό κλαδιών επικάλυψης.

3. Αραίωση και αναζωογόνηση

- a. Η κώμη του δέντρου θα πρέπει να αραιώνεται ξεκινώντας από την κορυφή των κύριων κλαδιών και προχωρώντας προς τη βάση, τόσο για να εξασφαλιστεί επαρκής διείσδυση του φωτός όσο και για να αναλογεί το φορτίο της παραγωγής στο δυναμικό του δέντρου.
- b. Κάθε κορυφή κλαδιών θα πρέπει να τοποθετείται σε βλαστούς μέτριας σφριγηλότητας και πρέπει πάντα να είναι εμφανής αλλά θα πρέπει να φωτίζεται εάν είναι υπερβολικά πυκνός, για να αποφευχθεί η σκίαση και ο ανταγωνισμός με τα υποκείμενα τμήματα του κλαδιού. Όταν η κορυφή είναι τοποθετημένη σε έντονα και μη διακλαδισμένα κλαδιά, με υπερβολική επιμήκυνση και σχηματισμό θυσάνου βλάστησης στο τελικό τμήμα, είναι καλύτερα να αφαιρεθεί εντελώς αυτό το τμήμα. Είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη ότι η κορυφή των κυριότερων κλαδιών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο επειδή προάγει την ισορροπημένη ανάπτυξη ολόκληρου του κλαδιού και περιορίζει την ανάπτυξη των λαίμαργων.
- c. Μετά την δημιουργία της κορυφής, τα μικρά κλαδιά και οι βλαστοί πρέπει να αραιωθούν κατά μήκος του κλαδιού για να αποφευχθεί η υπερβολική φόρτωση με καρπούς και η γήρανση της βλάστησης (βλέπε παρακάτω "Απομάκρυνση των εξαντλημένων κλαδιών"). Μικρά κλαδιά προσανατολισμένα προς το εσωτερικό της κώμης καθώς και εκείνα που αλληλεπικαλύπτονται μεταξύ τους πρέπει επίσης να εξαλειφθούν.

4. Αποτρέψτε τη δημιουργία διακλαδώσεων

- a. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός διακλαδώσεων (διχοτομήσεις), δηλ. ο σχηματισμός δύο κλαδιών ή αντίθετων κλαδιών με την ίδια ισχύ, που μειώνουν την αποδοτικότητα και επιταχύνουν τη γήρανση της κώμης, είναι απαραίτητο να αφαιρεθεί αμέσως ένα από τα δύο, αφήνοντας εκείνο που ευνοεί μια ισορροπημένη κατανομή της βλάστησης.

5. Απομάκρυνση των εξαντλημένων καρποφόρων κλαδιών

- a. Τα εξαντλημένα καρποφόρα κλαδιά που αναγνωρίζονται εύκολα επειδή είναι αποφυλλωμένα και με λίγους μικρούς βλαστούς (λιγότερο από 10-20 εκ. μήκος), όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, πρέπει να ανανεώνονται χρησιμοποιώντας μία παραφυάδα που συνήθως σχηματίζονται στη βάση των παλαιών καρποφόρων κλαδιών, όταν το βάρος των καρπών προκαλεί την κλίση τους (οι νέες ποικιλίες μπορούν να ξεφύγουν από αυτόν τον κανόνα). Μετά την εξάλειψη του εξαντλημένου καρποφόρου κλαδιού με ένα κόψιμο ακριβώς πάνω από τον επιλεγμένο βλαστό, αυτό θα αναπτύξει ισχυρούς νέους βλαστούς των οποίων το βάρος θα ευνοήσει την κλίση τους και θα τονώσει την παραγωγή τους. Στα επόμενα δύο ή τρία χρόνια, το βάρος των καρπών θα καθορίσει μια περαιτέρω κλίση του κλαδιού, το οποίο για αυτό το λόγο θα παράγει άφθονα και ως εκ τούτου θα εξαντληθεί και θα πρέπει να ανανεωθεί με έναν νέο βασικό βλαστό..
- b. Με την πάροδο των ετών, μετά από διαδοχικές αναζωογονητικές κοπές στο ίδιο μικρό κλαδί, σχηματίζονται δομές που από μια σειρά μικρών τόξων, φέρνοντας το καρποφόρο τμήμα στο άκρο. Όταν η σειρά των μικρών τόξων επιμηκύνεται υπερβολικά, η βλάστηση πρέπει να επανέλθει κόβοντας στη βάση της δομής. Αν δεν υπάρχουν κατάλληλοι βλαστοί, ο σχηματισμός τους θα μπορούσε να προκληθεί με την πρόσδεση ενός βασικού τόξου. Αυτό το κυκλικό κλάδεμα, εκτός από την περιοδική ανανέωση, αποφεύγει την υπερβολική αφαίρεση των καρποφόρων κλαδιών από το κύριο κλαδί και, κατά συνέπεια, αντιπαραβάλλει τη συσσώρευση υπερβολικής ποσότητας ξύλου.

Σε κατακόρυφες ποικιλίες στις οποίες αυξάνονται τα καρποφόρα κλαδιά, ο κεντρικός άξονας πρέπει να κόβεται για να διευρύνει τα κλαδιά και οι πλευρικοί βλαστοί πρέπει να διακλαδωθούν για να αντικαταστήσουν τα εξαντλημένα κλαδιά. Επίσης, σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να αποφευχθεί η υπερβολική επιμήκυνση των καρποφόρων κλαδιών.

Είναι σημαντικό να υπενθυμίσουμε ότι, για να μειωθεί το κόστος κλαδέματος, συνιστάται να κόβετε κλαδιά μεγαλύτερα των δύο ετών (πχ. σε καρποφόρα κλαδιά) και να μην κόβετε περισσότερους νέους βλαστούς. Στην πραγματικότητα, εάν το δέντρο βρίσκεται σε μια φυτική-παραγωγική ισορροπία, οι περικοπές μπορούν να περιοριστούν σε επαναλαμβανόμενο κλάδεμα σε μερικά κλαδιά και στην πλήρη εξάλειψη των εξαντλημένων κλαδιών.



Εικόνα 87: ο χειριστής χρησιμοποιεί μια ψαλίδα πεπιεσμένου αέρα σε μια ράβδο και φέρει ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό



Εικόνα 88: ηλεκτρονικό ψαλίδι με μπαταρία



Εικόνα 89: ηλεκτρονικό αλυσοπρίονο τοποθετημένο σε τηλεσκοπικό πόλο με μπαταρία που μεταφέρεται σε ένα γιλέκο



Εικόνα 90: χειριστές που χρησιμοποιούν μηχανοκίνητο εργαλείο κώμης και κλαδευτήρι

7.3.8 Κλάδεμα και υγεία του φυτού

Το κλάδεμα αυξάνει τον κίνδυνο μολύνσεων από μύκητες που ευθύνονται για τη φθορά του ξύλου (ιδιαίτερα το *Fomes fulvus*) και τα βακτηρίδια που ευθύνονται για τον καρκίνο της ελιάς (*Pseudomonas savastanoi*), τα οποία μπορούν να διεισδύσουν στο δέντρο μέσω τραυμάτων. Από την άλλη πλευρά, το κλάδεμα μπορεί να εμποδίσει την ανάπτυξη παράσιτων, επιτρέποντας τόσο την απομάκρυνση των επιτιθέμενων τμημάτων όσο και τις πηγές μόλυνσης και ευνοώντας την κυκλοφορία του αέρα και τη διείσδυση του φωτός μέσα στην κώμη, γεγονός που εμποδίζει την ανάπτυξη πολλών παρασίτων. Μια ελαφριά πυκνότητα κορώνας μετά το κλάδεμα επιτρέπει επίσης μια καλή διείσδυση των φυτουγειονομικών επεμβάσεων.

Για να μειωθεί ο κίνδυνος επιθέσεων παθογόνων παραγόντων και παρασίτων και να επιταχυνθεί η επούλωση των κομμένων επιφανειών, αξίζει να τηρήσετε ορισμένους κανόνες όταν κόβετε:

- καλύτερα να χρησιμοποιείτε ψαλίδι δύο λεπίδων. Εάν χρησιμοποιείτε ψαλίδι με μία και μόνο λεπίδα, με την πίεση μπορεί να προκαλέσει βλάβη στο φλοιό, έτσι πρέπει να τοποθετηθεί στο τμήμα του κλαδιού που θα αφαιρεθεί.
- εάν είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείτε ένα πριόνι για κοπή, είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσετε έναν τύπο με δόντια διπλής σειράς που, σε αντίθεση με τις παραδοσιακές

λεπίδες, παράγει μια πολύ καθαρή κοπή, προκειμένου να διευκολυνθεί η επούλωση και η γρήγορη αποστράγγιση των όμβριων υδάτων, αλλιώς θα ευνοηθεί η επίθεση από παθογόνους παράγοντες.

- για να αφαιρέσετε τις παραφυάδες, μην χρησιμοποιείτε την τσάπα αλλά το ψαλίδι.
- όταν κονταίνετε τα κλαδιά, εκτελέστε οπίσθια κοψίματα, δηλαδή κόψτε ακριβώς πάνω από ένα μπουμπούκι που μπορεί να αναλάβει τη λειτουργία του αφαιρούμενου τμήματος.
- όταν τα κλαδιά έχουν αφαιρεθεί, μην αφήνετε ποτέ πρέμνα επειδή θα διαλυθούν ή θα δεχθούν επίθεση από παράσιτα, τα οποία στη συνέχεια θα επεκταθούν και σε υγιή ξύλα.
- από την άλλη πλευρά, δεν είναι απαραίτητο να γίνονται κοψίματα πολύ κοντά στο σημείο παρεμβολής, καθώς το ορατό πρήξιμο, που ονομάζεται "κολάρο" στη βάση του κλαδιού, θα υποστεί βλάβη και συνεπώς η επούλωση θα επιβραδυνθεί με τους κινδύνους παρασιτικών επιθέσεων · η τομή πρέπει συνεπώς να γίνει χωρίς να αφεθούν πρέμνα αλλά αφήνοντας το κολάρο άθικτο.
- για να διευκολυνθεί η επούλωση, οι επιφάνειες κοπής δεν πρέπει να είναι οριζόντιες αλλά κεκλιμένες, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση των ομβρίων υδάτων.
- για την αφαίρεση των μεγάλων και βαρέων κλαδιών, προκειμένου να αποφευχθεί η διάσπαση του φλοιού και η πτώση πριν από την ολοκλήρωση της κοπής, συνιστάται πρώτα να γίνει μια ρηχή κοπή κάτω από το κλαδί και στη συνέχεια να συμπληρωθεί η κοπή από πάνω, διασφαλίζοντας ότι τα δύο κοψίματα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.
- Τα τραύματα από το κλάδεμα γενικά δεν χρειάζονται θεραπευτικές αγωγές. Ωστόσο, εάν η διάμετρος της τομής είναι μεγαλύτερη από 5-10 εκ. και εάν το περιβάλλον είναι ευνοϊκό για επιθέσεις από τον καρκίνο της ελιάς ή άλλων παθογόνων, συνιστάται η εξάπλωση στην επιφάνεια κοπής μιας ουσίας για τις πληγές ή τουλάχιστον ενός προϊόντος χαλκού.
- Με την παρουσία άρρωστων φυτών με παθογόνα τραύματος (π.χ. καρκίνο ελιάς), μετά το κλάδεμά τους και πριν μετακινηθούν σε άλλα υγιή φυτά, είναι απαραίτητο να απολυμαίνονται τα εργαλεία κοπής (με φλόγα ή αλκοόλη ή προϊόντα χαλκού για λίγα λεπτά), για να αποφευχθεί η εξάπλωση παθογόνων.



Εικόνα 91: τα κλαδέματα μπορούν να προωθήσουν επιθέσεις από παράσιτα

7.3.9 Αποτελέσματα όταν δεν κλαδεύουμε

Εάν σταματήσει το κλάδεμα των ενήλικων ελαιόδεντρων, τα λαίμαργα καταλαμβάνουν τα πάνω μέρη της κώμης και η βλάστηση κινείται προς τα πάνω, όπου υπάρχει περισσότερο φως, ενώ στο κάτω μέρος τα κλαδιά σταδιακά απογυμνώνονται από τα φύλλα, λόγω της σκιάς και των παθογόνων που ευνοούνται από τη σκίαση και το φτωχό αερισμό. Κατά τα πρώτα χρόνια, τα δένδρα που δεν κλαδεύονται μπορούν να συνεχίσουν να παράγουν, αλλά ο ισχυρός ανταγωνισμός που ασκείται από το φορτίο των καρπών θα μειώσει την βλαστική ανάπτυξη, προκαλώντας μία ισχυρή εναλασσόμενη καρποφορία, πιο έντονη σε δύσκολες πεδο-κλιματικές συνθήκες. Μετά από λίγα χρόνια μη κλαδέματος, η βλαστική και παραγωγική ισορροπία των δένδρων θα τεθεί οριστικά σε κίνδυνο, η οποία θα μπορούσε να αποκατασταθεί μερικώς μόνο μέσω δραστικών κλαδεμάτων αναμόρφωσης.

8 ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

Primo Proietti, Luca Regni, Francesca Dini, Hanene Mairech

Η συγκομιδή είναι το τελευταίο στάδιο του ετήσιου κύκλου παραγωγής ελιάς, η οποία είναι μία από τις σημαντικότερες πτυχές της παραγωγής ελαιολάδου, διότι μπορεί να επηρεάσει:

- την ποιότητα και την ποσότητα του τελικού προϊόντος
- τη μελλοντική παραγωγή καρπών από τα ελαιόδεντρα
- την οικονομία της ίδιας της συγκομιδής.

Ο χρόνος συγκομιδής ορίζεται με βάση τις φυσιολογικές διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα στα ελαιόδεντρα και στους καρπούς κατά την ωρίμανση, ιδίως τις διαδικασίες που επηρεάζουν την ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής ελαιολάδου.

Τα πιο συνηθισμένα προβλήματα κατά τη συγκομιδή είναι:

- Χαμηλή παραγωγή που προκαλείται από την πρώιμη συγκομιδή (μηχανική συγκομιδή μειώνει περαιτέρω τις αποδόσεις) ή την καθυστερημένη συγκομιδή (ισχυρές ελιές που πέφτουν στο έδαφος)
- Μείωση της ποιότητας ή χαμηλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του ελαιολάδου λόγω πρόωρης ή καθυστερημένης συγκομιδής
- Καρποί που καταστρέφονται κατά τη διαδικασία συγκομιδής και μεταφοράς
- Ασφάλεια των χειριστών που απειλείται από τη χρήση εξοπλισμού όπως σκάλα (χειροκίνητη συγκομιδή) ή από τη χρήση εξοπλισμού και μηχανημάτων συγκομιδής (δονητές κορμών ή κλαδιών κ.λπ.).

➤ Εργασίες συγκομιδής

Η εργασία συγκομιδής μπορεί να βελτιστοποιηθεί όπως περιγράφεται παρακάτω:

- Η διαδικασία ωρίμανσης παρακολουθείται με δείκτη ωρίμανσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης περιόδου ωριμότητας.
- Η επεξεργασία του ελαιотριβείου και της ελιάς πρέπει να γίνεται ταχέως μετά τη συγκομιδή.
- Οι εργασίες συγκομιδής πρέπει να αποτρέπουν ζημιές στους καρπούς, οι οποίες μειώνουν την ποιότητα του ελαιολάδου.

- Θα πρέπει να εφαρμόζεται υποχρεωτικά ο Νόμος κατά τη διάρκεια όλων των διαδικασιών συγκομιδής, ο οποίος λαμβάνει μέριμνα για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων (προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης και υιοθέτηση εξοπλισμού προσωπικής ασφάλειας).

Τα πιο συχνά προβλήματα που εμφανίζονται κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση των καρπών είναι:

- ζημιές στους καρπούς
- η μακρά αποθήκευση των καρπών καθώς οι φαινόλες και οι δευτερεύουσες συνιστώσες του ελαιολάδου χάνονται και μειώνονται τα αρώματα και οι γεύσεις (φρουτώδες, καυστικότητα και πικρότητα)
- λάθος συνθήκες χώρου αποθήκευσης, όπως η υψηλή υγρασία και οι υψηλές θερμοκρασίες που θα εκθέσουν τις ελιές στη μούχλα και τους παθογόνους παράγοντες που θέτουν σε κίνδυνο τις ιδιότητες του προϊόντος. (αυξημένη οξύτητα, υπεροξείδιο, αντίληψη των μειονεκτημάτων ως χαρακτηριστικά "μούχλας", "οξύτητας" και "θερμότητας").

Τα παραπάνω μειονεκτήματα μπορούν να αποφευχθούν με:

- τη χρήση του κατάλληλου κιβωτίου συγκομιδής (ανοιχτό και σκληρό), όπου οι ελιές δεν υπερβαίνουν το πάχος των 30 cm
- το πάχος της στρωματοποίησης των ελιών στο έδαφος δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 10-12 cm ύψος
- την επιλογή κατάλληλων χώρων αποθήκευσης (κλειστός, αεριζόμενος, καθαρός, άοσμος και θερμοκρασίες έως 15 ° C)
- τη βραχυπρόθεσμη αποθήκευση (μεταξύ λίγων ωρών και 48 ωρών, ανάλογα με τις θερμοκρασίες και τις φθορές των καρπών).



Εικόνα 92: χρησιμοποιείτε κατάλληλα κιβώτια για την αποθήκευση των ελιών

8.1 Ωρίμανση ελαιόκαρπου

Η σύνθεση των καρπών, όπως οι χημικές ουσίες, τα φυσικά και οργανοληπτικά συστατικά αλλάζουν κατά την ωρίμανση και πρέπει να παρακολουθούνται για τον καθορισμό της βέλτιστης περιόδου για τη συγκομιδή των καρπών.

Συγκέντρωση λαδιού στους καρπούς

Η συγκέντρωση λαδιού ξεκινάει τον Αύγουστο, αυξάνεται από τα μέσα Σεπτεμβρίου έως τα μέσα Οκτωβρίου και στη συνέχεια επιβραδύνεται στις τελευταίες περιόδους ωρίμανσης. Η διαδικασία αυτή μπορεί επίσης να επηρεαστεί από τις κλιματικές συνθήκες. Κατά την τελευταία φάση της ωρίμανσης το νωπό βάρος των καρπών μειώνει την αιτία της απώλειας της περιεκτικότητας σε νερό. Κατά συνέπεια, το ποσοστό της περιεκτικότητας σε λάδι αυξάνεται στους καρπούς, ακόμη και αν δεν υπήρχε αποτελεσματική συγκέντρωση λαδιού.

Η παραγωγή λαδιού ανά δέντρο εξαρτάται από την ποσότητα της παραγωγής καρπών και ειδικότερα επηρεάζεται τόσο από την αύξηση του βάρους των ελιών όσο και από τη συσσώρευση λαδιού στις δρύπες (καρπούς). Κατά την περίοδο ωρίμανσης η περιεκτικότητα σε λάδι ανά δέντρο φτάνει σε ένα μέγιστο επίπεδο και στη συνέχεια μειώνεται ως συνέπεια της πτώσης των καρπών. Πράγματι, οι καρποί της ελιάς χαρακτηρίζονται από μια κλιμακωτή ωρίμανση και στη συνέχεια οι καρποί έχουν διαφορετικό βαθμό ωρίμανσης. Το μέγιστο λάδι που επιτυγχάνεται ανά μονάδα

αντιστοιχεί στην αρχική πτώση των καρπών. Η ποσότητα του λαδιού στους καρπούς αρχίζει να μειώνεται όταν η συγκέντρωση λαδιού στις ελιές δεν εξισορροπεί το λάδι που χάθηκε με την αρχική πτώση των ελαιοκαρπων. Από την άλλη μεριά, η ποιότητα του λαδιού βελτιώνεται με τη συσσώρευση του στις δρυπές, αλλά στη συνέχεια μειώνεται πριν από το μέγιστο σημείο συγκέντρωσης λαδιού. Έτσι, η προτεραιότητα της παραγωγής πρέπει να καθοριστεί μεταξύ της ποιότητας ή της ποσότητας του λαδιού.

Αλλαγή του βάρους των ελιών κατά την ωρίμανση

Η ανάπτυξη της ελιάς ακολουθεί μια διπλή σιγμοειδής καμπύλη που χαρακτηρίζεται από μια λανθάνουσα περίοδο στην αρχή της διαδικασίας και μια άλλη στο τέλος. Στο τελικό στάδιο της ωρίμανσης, το νωπό βάρος των δρυπών μπορεί να μειωθεί από την απώλεια νερού ακόμη και αν μπορεί να αυξηθεί ξανά σε συνθήκες βροχής. Η ξηρά ύλη των ελιών αυξάνεται γρήγορα μέχρι τα τέλη Οκτωβρίου και μειώνεται μέχρι την τελική τιμή.

Αλλαγή χρώματος κατά την ωρίμανση

Όταν αρχίζει η ωρίμανση το χρώμα του εξωκαρπίου των ελιών αλλάζει. Το αρχικό πράσινο χρώμα υποχωρεί και η χρωματισμός ξεκινά αρχικά από το κόκκινο-βιολετί στην κορυφή και έπειτα το κόκκινο-βιολετί χρώμα επεκτείνεται σε όλη την επιφάνεια του καρπού με πιο σκούρες αποχρώσεις του μαύρου. Στα τελικά στάδια της ωρίμανσης, ο χρωματισμός μπορεί επίσης να επηρεάσει το σαρκώδες μέρος του καρπού (μεσοκάρπιο) από το εξωτερικό μέρος προς το ενδοκάρπιο. Ο χρωματισμός, ο οποίος αρχίζει σε περίπου 130 ημέρες από την πλήρη άνθιση, επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες, όπως η εποχή, το φορτίο των καρπών και η ποικιλία. Για παράδειγμα, οι καρποί Frantoio παραμένουν πράσινοι ακόμη και κοντά στην ωρίμανση, ενώ οι καρποί Leccino αλλάζουν χρώμα νωρίς και οι καρποί Moraiolo μόνο στο τελικό στάδιο ωρίμανσης. Επίσης, μια άφθονη παραγωγή καρπών προκαλεί μια καθυστέρηση του χρωματισμού των καρπών.

Αλλαγή της σκληρότητας των καρπών κατά την ωρίμανση

Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών, στο μεσοκάρπιο εμφανίζονται αρκετές διαδικασίες που καθιστούν τους καρπούς ακόμη πιο μαλακούς και ευαίσθητους στις πληγές κατά τη διάρκεια των διαδικασιών συγκομιδής και αποθήκευσης.

Αλλαγή στη δύναμη προσκόλλησης των καρπών κατά την ωρίμανση

Η απόσπαση των καρπών από το δέντρο εξαρτάται από το πόσο ισχυρά συνδεδεμένοι είναι οι καρποί με τον βλαστό. Στην αρχή της ωρίμανσης αντιστοιχεί περίπου στα 6 N (1 kg = 9,81 N), στη

συνέχεια στην ενδιάμεση φάση είναι περίπου 4-4,5 N και στην προχωρημένη φάση ωρίμανσης είναι μικρότερη από 3 N. Οι τιμές γύρω στα 3 N δείχνουν επικείμενη πτώση των καρπών (περίπου 10 ημέρες αργότερα). Η πτώση των καρπών ξεκινά κάτω από τιμές 2,5 N. Η μείωση της αντοχής της απόσπασης δεν είναι ομοιόμορφη και κάθε ποικιλία έχει μια χαρακτηριστική δύναμη στερήσεως των καρπών.

Για παράδειγμα: στη Moraiolo, είναι πολύ υψηλό περίπου 6 N τις πρώτες δέκα ημέρες του Νοεμβρίου, στη συνέχεια μειώνεται ομαλά μέχρι τα μέσα Δεκεμβρίου. Στη Leccino, παραμένει σταθερό κοντά σε 5 N για μεγάλο χρονικό διάστημα. Στη Frantoio, το Νοέμβριο έχει τιμές 4,5 N και αρχίζει να μειώνεται μόνο προς το τέλος του μήνα. Στη San Felice, είναι περίπου 4 N, και η πτώση των καρπών συμβαίνει από το δεύτερο δεκαήμερο του Νοεμβρίου. Η ανθεκτικότητα του καρπού στην αποκόλληση είναι μια θεμελιώδης αξία όταν η συγκομιδή διεξάγεται από δονητές κορμού.

Η ποιότητα της λαδιού αλλάζει κατά την ωρίμανση των καρπών

Τα οργανοληπτικά στοιχεία του λαδιού επηρεάζονται μαζικά από τις διαδικασίες συγκομιδής. Το στάδιο ωρίμανσης επηρεάζει την ποιότητα και τη σύνθεση των βασικών ενώσεων του λαδιού, οι οποίες είναι:

- ενώσεις υπεύθυνες για τη νότα του φρουτώδους στο λάδι, εκείνοι που ονομάζονται «υπερκείμενες»,
- φαινόλες και άλλα αντιοξειδωτικά όπως οι τοκοφερόλες και τα καροτενοειδή, τα οποία προστατεύουν το ελαιόλαδο από οξειδωτικές διαδικασίες (τάγγισμα) και μειώνουν τις φλεγμονώδεις διεργασίες, την ανάπτυξη όγκων, τα καρδιαγγειακά προβλήματα, τη γήρανση κλπ. στο ανθρώπινο σώμα. Επιπλέον, είναι υπεύθυνοι για τις πικρές και πικάντικες γεύσεις στο ελαιόλαδο,
- Λιπαρά οξέα (ενδιαφέροντα για την ανθρώπινη διατροφή).

Συχνά, η χρώση και η συνοχή του καρπού είναι παράμετροι που σχετίζονται με την ποιότητα του ελαιολάδου και μπορούν να θεωρηθούν ως σημαντικοί δείκτες ωρίμανσης. Η ποιότητα του ελαιολάδου μειώνεται όταν η χρώση επηρεάζει τον πολτό και η σκληρότητα του μεσοκαρπίου γίνεται πολύ χαμηλή.

8.2 Ωρίμανση και ποιότητα ελαιολάδου

Κατά τη διάρκεια των διαδικασιών ωρίμανσης:

- αυξάνονται τα ελαϊκά και λινελαϊκά οξέα (ακόρεστα λιπαρά οξέα),
- μειώνονται τα παλμιτικά και στεατικά έλαια (κορεσμένα λιπαρά οξέα),
- η περιεκτικότητα σε φαινόλη αυξάνεται και τείνει να μειωθεί σε κάποιες ποικιλίες, ενώ σε άλλες ποικιλίες μειώνεται προοδευτικά μόνο,
- η σταθερότητα του ελαίου μειώνεται (τα αντιοξειδωτικά μειώνονται και το λινελαϊκό οξύ αυξάνεται). π.χ. Εάν η περιεκτικότητα σε φαινόλη είναι χαμηλή και η συγκομιδή καθυστερήσει, τότε υπάρχει μείωση της σταθερότητας του λαδιού,
- το πράσινο χρώμα (λόγω της χλωροφύλλης) μειώνεται,
- η φρουτώδης αίσθηση εξελίσσεται
 - ο ξεκινώντας από τα πράσινα φρούτα όπου υπάρχει μια κυριαρχία των φυτικών αρωμάτων.
 - ο μέχρι τους ώριμους καρπούς με επικράτηση των αρωματικών φυτικών και / ή φρούτων.
 - ο μετά, η φρουτώδης αίσθηση μειώνεται έντονα (ισοπέδωση της αίσθησης) λόγω της μείωσης των αλδεϋδών και άλλων πτητικών ενώσεων.

Ωστόσο, η καθυστερημένη συγκομιδή μπορεί να δώσει λάδια καλής ποιότητας ("γλυκά" έλαια) εάν συνοδεύεται από επαρκή φυτοϋγειονομική άμυνα και από σωστές τεχνικές αποθήκευσης ελιών.



Εικόνα 93: διατήρηση των ελιών

Συμπερασματικά, τα έλαια που προέρχονται από άγουρες ελιές έχουν έντονο πράσινο χρώμα λόγω των καροτενοειδών και των χλωροφυλών και χαρακτηρίζονται από ισχυρά και μη ισορροπημένα βότανα, πικρή και πικάντικη γεύση. Τα έλαια που προέρχονται από ελιές που έχουν συγκομιστεί με τον κατάλληλο βαθμό ωριμότητας έχουν φρουτώδεις, αρμονικές και ισορροπημένες αισθήσεις. Τα λάδια που προέρχονται από την καθυστερημένη συγκομιδή είναι

ελαφριά με φρουτώδη αίσθηση που τείνουν να είναι "γλυκά", συχνά παίρνουν στοιχεία αποξηραμένων φρούτων (αμύγδαλο, φουντούκι, κουκουνάρι κλπ.) Η γεύση οξύτητας δεν επηρεάζεται άμεσα από την ωρίμανση αλλά η καθυστερημένη συγκομιδή αυξάνει τον κίνδυνο μηχανικών ή παρασιτικών εκφυλισμών του πολτού, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της οξύτητας.

Βέλτιστος χρόνος συγκομιδής

Η βέλτιστη περίοδος συγκομιδής είναι όταν:

- οι καρποί έχουν συγκεντρώσει τη μέγιστη ποσότητα και ποιότητα του λαδιού
- Τα μηχανήματα συγκομιδής παρέχουν τα καλύτερα αποτελέσματα

Ο καλύτερος χρόνος συγκομιδής ποικίλλει κάθε χρόνο, μπορεί να αλλάξει κατά 1-2 εβδομάδες, επειδή επηρεάζεται από τις κλιματικές αλλαγές, την άρδευση και την ποσότητα των καρπών. Συνήθως, ο χρόνος συγκομιδής είναι από τα τέλη Οκτωβρίου μέχρι τον Δεκέμβριο. Οι καλλιέργειες που χαρακτηρίζονται από μέσο μέγεθος καρπών (2-4 g) έχουν υψηλές αποδόσεις σε αυτή την περίοδο. Άλλες ποικιλίες με μικρό μέγεθος ελιών έχουν σταδιακή αύξηση των αποδόσεων με την πάροδο του χρόνου, η οποία οφείλεται στη μείωση της δύναμης προσκόλλησης των καρπών (δηλαδή κάτω των 4 N, ενώ θεωρείται υψηλή άνω των 6 N). Η συγκομιδή πρέπει να διεξάγεται όταν ο λόγος αντοχής/βάρους καρπών (N/g) είναι περίπου 2.

Πώς καθορίζεται ο βέλτιστος χρόνος συγκομιδής

Ο βέλτιστος χρόνος συγκομιδής μπορεί να καθοριστεί με την παρακολούθηση:

- Της τάσης πτώσης των καρπών, το φρέσκο και ξηρό βάρος των καρπών, τη συσσώρευση ελαίου, το χρωματισμό, τη δύναμη προσκόλλησης των καρπών και τη σκληρότητα των δρυπών
- την ποσότητα των αποδόσεων του ελαίου από τα φυτά
- την αλλαγή της σύνθεσης του οξέος, τη περιεκτικότητα σε φαινόλες, τις ουσίες που είναι υπεύθυνες για τη φρουτώδη γεύση κ.λπ.

Οι σημαντικότεροι δείκτες ωρίμανσης είναι:

- Το χρώμα των καρπών
- Η δύναμη προσκόλλησης των καρπών

- Η πτώση των καρπών
- Η σκληρότητα των καρπών
- Η περιεκτικότητα σε έλαιο

8.3 Χρώμα ελιάς (βαθμός χρωματισμού ή δείκτης χρώματος)

Ο δείκτης χρώματος λαμβάνεται με οπτική αξιολόγηση της χρωματισμού των καρπών. Μέθοδος που βασίζεται στο χρώμα του καρπού και της σάρκας: Το χρώμα κάθε καρπού αξιολογείται με την πρώτη παρατήρηση του χρώματος του ολόκληρου του καρπού και στη συνέχεια με την παρατήρηση της διείσδυσης του χρώματος μέσα στην σάρκα μετά την κοπή μέρους σάρκας με αιχμηρό μαχαίρι. Οι τιμές ωρίμανσης κάθε καρπού ταξινομούνται σε οκτώ κατηγορίες (Πίνακας 6).

Table 6: The eight categories of skin and pulp colour of olives during the ripening process

ΤΙΜΕΣ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΡΩΜΑΤΟΣ
0	Χρώμα καρπού βαθύ πράσινο - σκληρός καρπός
1	Χρώμα καρπού κίτρινο-πράσινο - ο καρπός αρχίζει να μαλακώνει
2	Χρώμα με λιγότερο από το ήμισυ της επιφάνειας των καρπών που γίνεται κόκκινο, μοβ ή μαύρο
3	Χρώμα με περισσότερο από το ήμισυ της επιφάνειας των καρπών να γίνεται κόκκινο, μοβ ή μαύρο
4	Χρώμα καρπού μοβ ή μαύρος και σάρκα όλο λευκή ή πράσινη
5	Χρώμα καρπού μοβ ή μαύρος και σάρκα με λιγότερο από το ήμισυ να γίνεται μοβ
6	Χρώμα καρπού μοβ ή μαύρος και σάρκα με περισσότερο από το ήμισυ να γίνεται μοβ
7	Χρώμα καρπού όλος πορφυρός ή μαύρος με όλη τη σάπκα μωβ μέχρι το κουκούτσι

Τα στάδια της μεθόδου αξιολόγησης είναι:

1. Ξεκινήστε την αξιολόγηση του δείκτη ωρίμανσης πριν από την αρχή της συγκομιδής (για παράδειγμα, στα μέσα Σεπτεμβρίου) και επαναλάβετε την διαδικασία δύο φορές την εβδομάδα μέχρι να ληφθεί η απόφαση συγκομιδής.

2. Τυχαία επιλέξτε 100 καρπούς από τον ίδιο κάδο δειγματοληψίας και αξιολογήστε τα χαρακτηριστικά του χρώματος.
3. Η τιμή ωριμότητας καθεμιάς από τις εκατό ελιές καθορίζεται σύμφωνα με τον Πίνακα και υπολογίζονται οι καρποί σε κάθε κατηγορία.
4. Ο δείκτης ωριμότητας (MI) λαμβάνεται πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των καρπών σε κάθε κατηγορία χρώματος με τον αριθμό της αντίστοιχης ωριμότητας, προσθέτοντας όλους τους αριθμούς μαζί και διαιρώντας κατά 100 ως εξής:

$$MI = [(0 * n_0) + (1 * n_1) + (2 * n_2) + (3 * n_3) + (4 * n_4) + (5 * n_5) + (6 * n_6) + (7 * n_7)]/100$$

όπου: $n_0, n_1, n_2, \dots, n_7$ = ο αριθμός των ελιών σε καθεμία από τις οκτώ κατηγορίες της τιμής ωρίμανσης.

The O MI με βάση την αξιολόγηση του χρώματος αυξάνεται με τη διαδικασία ωρίμανσης.

8.4 Δύναμη προσκόλλησης καρπών

Αυτός ο δείκτης προσδιορίζεται χρησιμοποιώντας ένα δυναμόμετρο που μετρά τη δύναμη πρόσφυσης που απαιτείται για τη συλλογή ενός καρπού από το κλαδί. Αυτά τα δεδομένα είναι πολύ χρήσιμα όταν οι ελιές συλλέγονται μηχανικά. Το δυναμόμετρο επιστρέφει τις τιμές σε γραμμάρια, το οποίο πρέπει να πολλαπλασιαστεί επί 9,8 για να ληφθεί το Newton (N). Οι δονητές κορμού λαμβάνουν τη βέλτιστη απόδοση όταν η δύναμη αποκόλλησης είναι μικρότερη από 4-5 N (<4 N με μικρούς καρπούς δηλαδή <2 g), ή όταν ο λόγος αντοχής / βάρους (N / g) είναι μικρότερος από 3.



Εικόνα 94: η αντίσταση στην αποκόλληση μειώνεται με την πρόοδο της ωρίμανσης

8.5 Πτώση καρπών

Η συγκομιδή πρέπει να ολοκληρωθεί πριν η πτώση των καρπών να μεγαλύτερη από 5-10%, ώστε να αποφευχθεί η απώλεια του προϊόντος και να ληφθεί ένα καλής ποιότητας λάδι. Για παράδειγμα, ο βέλτιστος χρόνος για τις περισσότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Κεντρική Ιταλία μπορεί να αναγνωριστεί όταν το 15-20% των καρπών έχει δύναμη προσκόλλησης μικρότερη από 3 N. Συνήθως ο βέλτιστος χρόνος συγκομιδής συμπίπτει με την πτώση των καρπών. Αυτή η παράμετρος μπορεί να παρακολουθείται ευκολότερα εφαρμόζοντας χάρτινες τσάντες σε ορισμένα κλαδιά και ελέγχοντας έπειτα εβδομαδιαίως το ποσοστό των ελιών που έχουν πέσει σε σύγκριση με το σύνολο των ελιών που παραμένουν. Εναλλακτικά, μπορεί να προσδιοριστεί με την τοποθέτηση δικτυών κάτω από την κορυφή και με την επιθεώρηση για τον ποσοτικό προσδιορισμό του ποσοστού των καρπών ελιάς που έχουν πέσει.



Εικόνα 95: η πρόωρη πτώση των ελιών μπορεί να αποτελέσει δείκτη ωρίμανσης

8.6 Σκληρότητα της σάρκας

Η σκληρότητα του δείκτη της σάρκας μετράει τον βαθμό προσρόφησης του σαρκώδους μέρους του καρπού αξιολογώντας την αντίσταση στη διείσδυση του επικαρπίου (φλούδα) και του μεσοκαρπίου (σάρκας). Η αντίσταση στο επικάρπιο δεν ποικίλει κατά την ωρίμανση ενώ μειώνεται η αντίσταση του μεσοκαρπίου. Αυτή η παράμετρος



Εικόνα 96: η πυκνότητα του πολτού μειώνεται με την πρόοδο της ωρίμανσης

υπολογίζεται χρησιμοποιώντας ένα πενετρόμετρο, με άκρη διαμέτρου 1,5 mm, σε δείγμα 50 δρυπών.

8.7 Περιεκτικότητα σε έλαιο

Η περιεκτικότητα σε έλαιο είναι μια παράμετρος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της μέγιστης απόδοσης (ποσότητας). Γενικά, η περιεκτικότητα σε έλαιο θεωρείται σε σχέση με το ξηρό βάρος του καρπού (δεδομένου ότι δεν επηρεάζεται από βροχή ή άρδευση). Ο δείκτης λαμβάνεται διαιρώντας το νωπό βάρος των φρούτων (γενικά μεταξύ 15 και 22%) με την ξηρά ύλη (υπολογίζεται με την ξήρανση των καρπών σε φούρνο με αέρα στους 90 °C για μερικές ημέρες). Η περιεκτικότητα των καρπών σε λάδι μπορεί επίσης να προσδιοριστεί με πίεση (μέθοδος Rambotti), με εκχύλιση με διαλύτη (μέθοδος Soxhlet), αξιολογώντας την διαφορετική πυκνότητα του μείγματος ελαίου-διαλύτη σε σχέση με τον καθαρό διαλύτη (μέθοδος Foss-let) ή χρησιμοποιώντας μία τεχνική φασματοσκοπίας "Near Infrared" (InfraAlyzer 2.000 Olive). Αυτά τα εργαλεία μετρούν τη συνολική περιεκτικότητα των καρπών σε έλαιο. Αυτό το επίπεδο είναι υψηλότερο από εκείνο που επιτυγχάνεται στα ελαιοτριβεία όπου μια μικρή ποσότητα ελαίου παραμένει αναπόφευκτα στον ακατέργαστο ελαιοπυρήνα και στα απόβλητα του ελαιοτριβείου.

Ο βέλτιστος χρόνος συγκομιδής προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψη τους δείκτες ωριμάνσεως. Οι βέλτιστες τιμές δεν έχουν καθοριστεί για όλες τις ποικιλίες, γι 'αυτό το λόγο πρέπει να ληφθούν υπόψη οι δείκτες ωρίμανσης που αντιστοιχούν στη συγκεκριμένη ποικιλία προκειμένου να χρησιμοποιηθούν όλα τα χρόνια. Προφανώς, ο ορισμός των τιμών αναφοράς για τους δείκτες ωριμάνσεως πρέπει να πραγματοποιείται σε αρκετά έτη παρατηρήσεων (τουλάχιστον 3-4), προκειμένου να ληφθεί υπόψη η επίδραση των εποχών και του φορτίου των καρπών.

Ειδικές περιπτώσεις - καθυστερημένη και έγκαιρη συγκομιδή με χρήση των δονητών κορμού

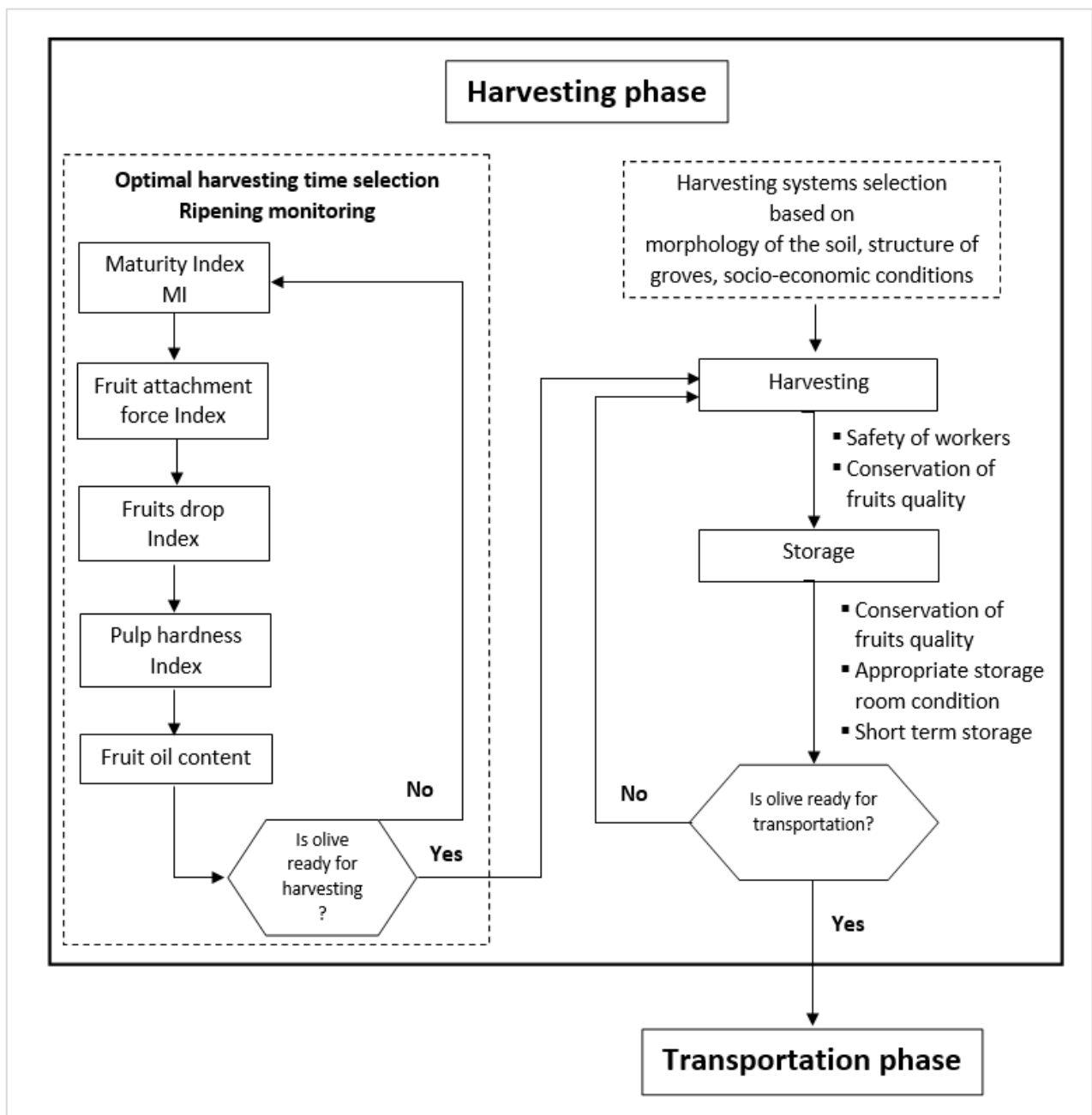
Πότε είναι βολικό να μπορεί να προβλεφθεί η συγκομιδή:

- Στην περίπτωση όπου υπάρχουν επιθέσεις μύγας για τον περιορισμό των ζημιών
- Εάν κατά τη διάρκεια του χρόνου συγκομιδής προέκυψε χαλαζόπτωση, προκειμένου να περιοριστεί η υποβάθμιση του λαδιού
- Όταν είναι επιθυμητά άγουρα, πικρά ή πικάντικα έλαια.

Οι χρόνοι συγκομιδής δεν θα πρέπει να καθυστερούν υπερβολικά κατά τη διάρκεια της βέλτιστης περιόδου, καθώς ενδέχεται να προκύψουν απρόβλεπτες απώλειες προϊόντων λόγω της αύξησης του ανέμου, της καταιγίδας και του χιονιού. Ειδικότερα, ο παγετός μπορεί να προκαλέσει αύξηση της οξύτητας και την εμφάνιση δυσάρεστων ξηρών ή ξύλινων γεύσεων. Στη συνέχεια, είναι προτιμότερο να προβλέπετε ή να διευρύνετε την περίοδο συγκομιδής εάν είναι απαραίτητο.

Πότε μπορεί να είναι βολικό να καθυστερήσει η συγκομιδή:

- όταν πρέπει να παράγονται "γλυκά" έλαια και για τη διασφάλιση της ακεραιότητας των καρπών
- Χρησιμοποιώντας μηχανική συγκομιδή με δονητές κορμού σε "δύσκολες" ποικιλίες. Μπορεί να επιτευχθεί υψηλή απόδοση (ελιές που συγκομίζονται σε σύγκριση με το σύνολο που υπάρχουν στο δέντρο), προσδιορίζοντας την περίοδο κατά την οποία το βάρος των καρπών είναι υψηλό, η δύναμη αποκόλλησης είναι χαμηλή και η ποσότητα και η ποιότητα του λαδιού είναι σε καλά επίπεδα.



Εικόνα 97: κατευθυντήριες γραμμές συγκομιδής

8.8 Μέθοδοι συγκομιδής

Η μέθοδος συγκομιδής πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με διάφορους παράγοντες όπως η στρωματώδης υφή και η μορφολογία του εδάφους, η ανάπτυξη και διαμόρφωση των δένδρων, το μέγεθος των εκτάσεων και οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες στους τόπους όπου υπάρχουν οι καλλιέργειες. Πιθανά συστήματα συλλογής είναι:

- Συλλογή από το έδαφος
- Ράβδισμα ή συγκομιδή με το χέρι
- Ηλεκτρικό μηχάνημα συγκομιδής ελιών
- Δονητής κορμού
- Συνεχής μηχανική συγκομιδή
- Ραβδιστικές μηχανές συγκομιδής



Εικόνα 98: χειρωνακτική συγκομιδή ελιών

8.8.1 Συγκομιδή ελιάς με ηλεκτρικό μηχανήμα συγκομιδής ελιών

Η συγκομιδή μπορεί να διευκολυνθεί με χειροκίνητο μηχανικό εργαλείο που μεταφέρεται από τον χειριστή και εφαρμόζεται απευθείας στα κλαδιά. Αυτά τα μηχανήματα λειτουργούν χάρη σε μικρούς ηλεκτρικούς κινητήρες ή ηλεκτρικές μπαταρίες. Η αποκόλληση συμβαίνει τόσο με άμεση ενέργεια όσο και με την προκαλούμενη δόνηση. Η συγκομιδή πραγματοποιείται από 1/2 χειριστές κάθε φυτού και απλωμένα στο έδαφος δίχτυα που διαχειρίζονται άλλοι χειριστές. Οι χειριστές πρέπει να αλλάζουν θέση κάθε 2 ώρες για να βελτιώσουν τη διαδικασία. Τα μεγάλα ορθογώνια δίχτυα που εκτείνονται σε περισσότερα φυτά είναι χρήσιμα για τη βελτίωση της απόδοσης της συγκομιδής.

Αυτά τα εργαλεία μπορούν να διακριθούν με βάση τον τρόπο λειτουργίας τους:

α) Δονητές κλαδιών

Χτένες που αποτελούνται από δόντια, ποικίλουν σε αριθμό και μήκος, ανάλογα με το μοντέλο που εξετάζεται. Αυτές οι συσκευές προκαλούν την πτώση των καρπών τόσο με άμεση δράση όσο και με έμμεσες δονήσεις που προκαλούνται σε κλαδιά. Οι χτένες που αποτελούνται από μακρύτερα και λιγότερο πυκνά δόντια (συνήθως ένας μεταβλητός αριθμός από 3 έως 5) είναι πιο κατάλληλες για φυτά με υψηλό ή / και πυκνό στέμμα (π.χ. ποικιλίες που χαρακτηρίζονται από υψηλή ακλάδευτη κορώνα). Ενώ τα μεγαλύτερα και τα παχιά δόντια είναι ιδιαίτερα χρήσιμα με την πρώιμη συγκομιδή (υψηλή αντοχή αποκόλλησης) και με την παρουσία μικρών καρπών.



β) Μηχανές κτενίσματος

Αυτά τα εργαλεία αποτελούνται από ράβδους αλουμινίου που φέρουν στην κορυφή μια περιστρεφόμενη μεταλλική σχισμή τιτανίου που προκαλεί την αποκόλληση των ελιών από τα κλαδιά. Η "τσουγκράνα" που αποσπάται από τη ράβδο μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα χαμηλότερα κλαδιά. Ο περιστροφικός σύνδεσμος επιτρέπει την προσαρμογή των εργασιών συγκομιδής ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της κορυφής.



Εικόνα 99: χτένια που λειτουργούν με συμπιεσμένο αέρα

Διαφορετικές μετρήσεις της "τσουγκράνας" είναι διαθέσιμες, η επιλογή εξαρτάται από τον τύπο των καρπών της ελιάς, τον βαθμό ωρίμανσης και το σύστημα διαμόρφωσης.



Εικόνα 100: ηλεκτρικά χτένια

γ) Δονητές με άγκιστρα

Αυτά τα μηχανήματα αποτελούνται από μια ράβδο στο τέλος της οποίας είναι τοποθετημένο ένα άγκιστρο. Αυτό το εργαλείο που γαντζώνεται στα κλαδιά μεταδίδει δονήσεις για να αποκολληθούν οι καρποί (έως 1.000-1.500 διαδρομές / λεπτό). Η ράβδος μπορεί να είναι τηλεσκοπική και γενικά δεν υπερβαίνει τα 3 μέτρα σε μήκος, ωστόσο ορισμένα μοντέλα μπορούν να συλλέξουν καρπούς σε ύψος έως και 8 μέτρα. Οδηγούνται από τη δική τους έκρηξη η οποία υποστηρίζεται από τον χειριστή. Συνήθως, η διάμετρος των κλαδιών στα οποία εφαρμόζονται τα άγκιστρα δεν πρέπει να είναι <5-6 cm για την αποτελεσματική χρήση του. Αυτά τα μηχανήματα είναι εξοπλισμένα με συστήματα συγκράτησης κατά των δονήσεων για την ελαχιστοποίηση των δονήσεων που μεταδίδονται στον χειριστή.

Τα άγκιστρα είναι τοποθετημένα σε ράβδους μεταβλητού μήκους, φτιαγμένα από ελαφριά αλλά ανθεκτικά υλικά, όπως αλουμίνιο, υαλοβάμβακα, νάιλον, ίνες άνθρακα. Το βάρος του εργαλείου ανάλογα με το μήκος της ράβδου και τα υλικά κυμαίνεται από 2 έως 3 κιλά.

Γενικά, λειτουργούν σε μεταβαλλόμενη πίεση λειτουργίας 6 έως 8 bar και καταναλώνουν περίπου 200 λίτρα αέρα / λεπτό το καθένα. Η χρήση σωλήνων μεγάλου μήκους ελαχιστοποιεί το χειρισμό του ελκυστήρα ή του συμπιεστή του κινητήρα. Ωστόσο, συνιστάται να μην υπερβαίνει τα 100 μέτρα σε μήκος για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη ποσότητα αέρα και λιπαντικού.



Εικόνα 101: δονητής με άγκιστρο

Οι ηλεκτρικοί δονητές κλαδιών παρέχονται γενικά από 12 ή 24 V μπαταρίες και η αυτονομία είναι περίπου 7 ώρες. Αυτά τα μηχανήματα έχουν πολύ περιορισμένο θόρυβο και είναι γενικά εξοπλισμένα με μια ηλεκτρονική συσκευή για την αποφυγή βλάβης του κινητήρα σε περίπτωση μπλοκαρίσματος. Τα ηλεκτρικά εξοπλισμένα μηχανήματα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέροντα για τις μικρές επιχειρήσεις, οι οποίες δεν διαθέτουν τρακτέρ και δεν προτίθενται να αγοράσουν μηχανοκίνητο συμπιεστή.

Σύστημα διαμόρφωσης ελαιώνα και αποτελεσματικότητα των ηλεκτρικών εργαλείων συγκομιδής

Τα εργαλεία συγκομιδής μπορούν να λειτουργούν σε κάθε σύστημα διαμόρφωσης που υιοθετείται, αλλά το ύψος των δέντρων δεν υπερβαίνει τα 4-4,5 μ. Η ποικιλία, ο χρόνος συγκομιδής, το αποτέλεσμα παραγωγής επηρεάζουν την ταχύτητα και την αποδοτικότητα/παραγωγικότητα της συγκομιδής. Τα καλά αποτελέσματα εμφανίζονται όταν η τιμή του λόγου αντίστασης στην ωρίμανση των καρπών/ βάρος νωπών καρπών είναι κάτω από 3. Η παραγωγικότητα της συγκομιδής δείχνει την ποσότητα των ελιών που συλλέγονται ανά μονάδα χρόνου από τον χειριστή.



Εικόνα 102: συγκομιδή με ηλεκτρικό χτένι

Εξοπλισμός κλαδέματος και ηλεκτρικός εξοπλισμός για τη συγκομιδή

Η συγκομιδή με ηλεκτρικά εργαλεία απαιτεί μικρό ύψος δέντρου. Ως συνέπεια, η ανάπτυξη της κορυφής πρέπει με το κλάδεμα να οδηγείται σε πλάτος. Τα καλύτερα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με ποικιλίες με βάρος μέσου / υψηλού καρπού και χαμηλή δύναμη προσάρτησης. Οι δονητές των κλαδιών και οι μηχανές χτενίσματος μπορούν να συγκομίσουν σχεδόν όλη την παραγωγή, ο δονητής με τα άγκιστρα μπορεί να φτάσει το 60-75% στα αρχικά στάδια (τέλος Οκτωβρίου μέχρι τις αρχές Νοεμβρίου) και 90-95% αργότερα. Αυτός ο εξοπλισμός συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικότητας της συγκομιδής, εκφραζόμενη ως ο αριθμός των δέντρων που συγκομίζονται ανά χειριστή ανά ώρα και ως κιλά ελιάς ανά ώρα ανά χειριστή.

Πλεονεκτήματα του ηλεκτρικού εξοπλισμού συγκομιδής

Τα ηλεκτρικά εργαλεία συγκομιδής αυξάνουν την παραγωγικότητα της συγκομιδής κατά 2-4 φορές περισσότερο από τη συγκομιδή με τα χέρια. Το κόστος είναι σχετικά χαμηλό και η χρήση επηρεάζεται ελάχιστα από τις συνθήκες του εδάφους. Μπορούν να μειώσουν το κόστος διατήρησης των παραδοσιακών ελαιώνων επειδή είναι πολύ χρήσιμοι σε ελαιώνες μικρής

κλίμακας και σε περιοχές με δυσκολία πρόσβασης όπως λοφώδεις απομακρυσμένες περιοχές όπου μηχανικά μέσα δεν μπορούν να λειτουργήσουν (όπως μια περιοχή που βρίσκεται σε μια περιοχή με κλίσεις άνω του 25%).

Μειονεκτήματα του ηλεκτρικού εξοπλισμού συγκομιδής

Τα ηλεκτρικά εργαλεία τείνουν να προκαλούν περισσότερη ζημιά στα φυτά από τη χειρωνακτική συγκομιδή, ειδικά στην πρώιμη συγκομιδή όταν η δύναμη που συνδέονται οι καρποί είναι υψηλότερη. Συνήθως σε σύγκριση με τη χειροκίνητη συγκομιδή, τα μηχανικά εργαλεία δεν αυξάνουν σημαντικά το επίπεδο φθοράς των καρπών. Έχουν βέλτιστα αποτελέσματα σε μικρούς ελαιώνες, καθώς η ανάγκη για εργατικό δυναμικό μειώνεται μόνο εν μέρει. Τα ηλεκτρικά εργαλεία καταλήγουν σε μεγαλύτερη κόπωση του χειριστή, ειδικά σε δονητές με άγκιστρα που χαρακτηρίζονται από υψηλότερο βάρος, υψηλότερο θόρυβο και παραγωγή αερίων καύσης.

8.8.2 Μηχανές συγκομιδής με ράβδισμα

Οι μηχανές συγκομιδής είναι μηχανές κατασκευασμένες από ένα ορθοστάτη τοποθετημένο σε κινητό βραχίονα τοποθετημένο σε έναν ελκυστήρα (μήκους 1-1,5 m). Ο ταλαντευόμενος ή δονητικός πίνακας στήριξης προκαλεί την πτώση των ελιών από την εγκατάσταση με το ράβδισμα των κλαδιών. Έχει ύψος 7,5 έως 8,5 μέτρα. Η δράση πραγματοποιείται μόνο στην περιοχή της κόμης του δέντρου που εμπλέκεται άμεσα (ασυνεχής τρόπος), οπότε ο ελκυστήρας πρέπει να κάνει αρκετές κινήσεις για τη συλλογή ολόκληρης της παραγωγής.



Εικόνα 103: μηχανή συγκομιδής με ράβδισμα

Ο χρόνος είναι στενά συνδεδεμένος με το μέγεθος της κόμης του δέντρου και εξαρτάται από την ποσότητα των καρπών. Η συγκομιδή, που προσδιορίζεται ως κιλά ελιάς/ώρα ανά χειριστή,

συνδέεται επίσης αυστηρά με την παραγωγικότητα του ελαιώνα. Οι μηχανές συγκομιδής με ράβδισμα έχουν σχεδιαστεί για χρήση σε δένδρα με ακανόνιστους κορμούς, στα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα παραδοσιακά εργαλεία. Είναι ευπροσάρμοστα, καθώς δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις σχετικά με την ποικιλία της ελιάς, το σύστημα διαμόρφωσης και τη δομή του δέντρου. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν σε ελαιώνες με παλιά μεγάλα δέντρα με ακανόνιστους βλαστούς ή με περισσότερους από έναν κορμούς.

Επιτυγχάνουν πολύ καλά αποτελέσματα σε περίπτωση μεγάλου ύψους και χαμηλής δύναμης προσκόλλησης των καρπών. Λαμβάνοντας υπόψη τη δομή και τις διαστάσεις των μηχανών, αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται με:

- μεγάλο διάστημα πέρα από τη σειρά, έτσι ώστε οι κορυφές να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους.
- Μικρές κλίσεις.
- υψηλότερη παραγωγή ανά δέντρο.

Αποτελεσματικότητα των μηχανών συγκομιδής

Η αποτελεσματικότητα της απόδοσης μπορεί να είναι πολύ υψηλή περίπου 90-100%. Η αύξηση της απόδοσης συσχετίζεται γενικά με τη διάρκεια των μηχανικών ενεργειών στα κλαδιά. Η παραγωγικότητα των μηχανών είναι 3-4 φορές υψηλότερη (40-50 κιλά/ώρα ανά χειριστή) από εκείνη της συγκομιδής με το χέρι, αλλά είναι χαμηλότερη σε σύγκριση με τον δονητή κορμού.

Ζημιές που προκαλούνται από τις μηχανές συγκομιδής

Σε σύγκριση με άλλα συστήματα συλλογής, η συγκομιδή με μηχανές προκαλεί μεγαλύτερη ζημιά σε κλαδιά, στην κόμη της ελιάς και στους καρπούς. Σε ευαίσθητες ποικιλίες, μπορεί να είναι χρήσιμη η θεραπεία με θειικό χαλκό και υδροξείδιο του ασβεστίου αμέσως μετά τη συγκομιδή. Η ζημιά στους καρπούς είναι παρόμοια με εκείνες που προκαλούνται από τις μηχανικές χτένες. Είναι επομένως σκόπιμο να εκτελέσετε μια γρήγορη άλεση των ελιών.

Οικονομική ευκολία μηχανών συγκομιδής

Ο δονητής κορμών έχει υψηλή σχέση κόστους-αποτελεσματικότητας, υψηλή τιμή αγοράς, μεταξύ 15.000 και 30.000 ευρώ ανάλογα με το μοντέλο και πολύ υψηλή λειτουργική ικανότητα (χρόνος/δέντρο). Αυτά τα εργαλεία είναι χρήσιμα μόνο με την παρουσία δέντρων με καλή παραγωγή (> 15 κιλά) και ελάχιστη έκταση ελαιώνων 4-5 εκτάρια (με 250-300 δέντρα/εκτάριο).

8.8.3 Μηχανική συγκομιδή με δονητή κορμού

Οι ελιές συλλέγονται με τη βοήθεια δονούμενης κεφαλής λαβής προσαρτημένης στον κορμό ή, στην περίπτωση πολύ μεγάλων κορμών, με στα κύρια κλαδιά. Οι δονητές κορμών μπορεί να είναι αυτοκινούμενοι ή να τοποθετηθούν σε ελκυστήρες. Το κόστος των αυτοκινούμενων δονητών είναι υψηλότερο από εκείνο των δονητών που τοποθετούνται σε ελκυστήρες και κατά συνέπεια χρησιμοποιούνται κυρίως σε μεγάλους ελαιώνες ή εταιρείες παροχής υπηρεσιών. Για τους δονητές κορμού απαιτείται ένας ελκυστήρας με ισχύ μεγαλύτερη από 60-80 CV, ανάλογα με το μέγεθος της κεφαλής λαβής και τον συνδυασμό του πλαισίου συλλογής για τις ελιές. Η δονητική κεφαλή πιασίματος αποτελείται από μια σιαγόνα με ένα σύστημα αποσβέσεων για να αποφευχθεί η βλάβη του φλοιού του κορμού ή των κλαδιών. Οι κραδασμοί δημιουργούνται από δύο εκκεντρικές περιστρεφόμενες μάζες που στρέφονται σε αντίθετες κατευθύνσεις ή από μία μάζα σε τροχιακή κίνηση. Ο βραχίονας που στηρίζει τη δονητική κεφαλή λαβής μπορεί να είναι τηλεσκοπικός, επιτρέποντας έτσι μεγαλύτερη ευελιξία στις κινήσεις, ειδικά όταν είναι απαραίτητη η εφαρμογή της κεφαλής λαβής στα κύρια κλαδιά. Ο χρόνος δόνησης είναι 10-15 δευτερόλεπτα, ανάλογα με την ποικιλία της ελαιοκαλλιέργειας, το στάδιο ωρίμανσης και το σχήμα του δέντρου, αλλά περισσότερο από την πτώση των ελιών στα πρώτα δευτερόλεπτα. Γενικά, για να αποφευχθεί η ζημιά των δένδρων, είναι προτιμότερο να εφαρμοστούν δύο βραχείες δονήσεις από μία μεγαλύτερη. Οι ελιές πέφτουν σε δίκτυα που εκτείνονται χειροκίνητα στο έδαφος ή με μηχανικούς αργαλειούς σε σχήμα ομπρέλας (διαμέτρου από 5 έως 10 μέτρα), τα οποία κλείνουν κάτω από την κορώνα. Όταν οι αναδευτήρες κορμών λειτουργούν σε συνδυασμό με μηχανικούς αργαλειούς για συλλογή φρούτων, η παραγωγικότητα μπορεί να φτάσει σε 200-400 kg ανά ώρα ανά χειριστή. Ως μέσο όρο, σε ένα μήνα μπορούν να συλλεχθούν 20-25 εκτάρια ελαιόδεντρων. Οι εταιρείες εξυπηρέτησης μπορούν να προσφέρουν υπηρεσία για την κούρνια στους μικρούς ελαιοκαλλιεργητές. Η παραγωγικότητα των αναδευτήρων κορμών μειώνεται σημαντικά όταν είναι απαραίτητο να συνδέσετε τον αναδευτήρα στους κλάδους και όταν τα δίκτυα πρέπει να μετακινηθούν με το χέρι. Όταν οι δονητές κορμών λειτουργούν σε συνδυασμό με μηχανικούς αργαλειούς για τη συλλογή καρπών, η παραγωγικότητα της εργασίας μπορεί να φθάσει σε 200-400 κιλά ανά ώρα ανά χειριστή. Ως μέσο όρο, σε ένα μήνα μπορούν να συλλεχθούν 20-25 εκτάρια ελαιόδεντρων. Οι εταιρείες εξυπηρέτησης μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες δόνησης κορμών σε ελαιοκαλλιεργητές. Η παραγωγικότητα των δονητών κορμών μειώνεται σημαντικά όταν είναι απαραίτητο να συνδέσετε τον δονητή σε κλαδιά και όταν τα δίκτυα πρέπει να μετακινηθούν με το χέρι.



Εικόνα 104: συγκομιδή με δονητή κορμού και με ομπρέλα

Πλεονέκτημα του δονητή κορμού

Η συγκομιδή χρειάζεται μόνο λίγα δευτερόλεπτα ανά δέντρο (5-20), καθορίζοντας υψηλή παραγωγικότητα των εργασιών συγκομιδής. Η ποσότητα ελιάς που συγκομίζεται με δονητή κορμού εφοδιασμένη με αντίστροφη ομπρέλα είναι ίση με 200-400 κιλά/ώρα ανά άτομο. Η παραγωγικότητα της συγκομιδής είναι 4-5 έως 20 φορές μεγαλύτερη από αυτή της χειρωνακτικής συγκομιδής. Το ποσοστό ωρίμανσης των καρπών (απόδοση συγκομιδής) κυμαίνεται από 70 έως 95% ανάλογα με τους διάφορους αγρονομικούς παράγοντες, συνήθως υπερβαίνει το 85%. Οι δονητές κορμών αυξάνουν την ποσότητα του προϊόντος που συγκομίζεται ανά μονάδα χρόνου, μειώνοντας το χρόνο αποθήκευσης (οι ελάχιστες ποσότητες που πρέπει να αλεσθούν φτάνουν ταχύτερα). Επιπλέον, ο δονητής κορμού κάνει μια επιλογή συλλογής καρπών συλλέγοντας αυτές που έχουν ήδη ωριμάσει, αφήνοντας τις λιγότερο ώριμες που βρίσκονται σε σκιερές περιοχές στην κόμη του δέντρου (επομένως λιγότερο πλούσιες σε φαινόλες και αρώματα). Αυτά περιορίζουν σημαντικά την κόπωση του ανθρώπου και τους τραυματισμούς, αποφεύγοντας τη χρήση σκάλας και μειώνοντας την εργασία του ανθρώπου. Αυτά τα μηχανήματα μειώνουν επίσης το κόστος συγκομιδής.



Εικόνα 105: δονητής χωρίς και με πλαίσιο συλλέκτη

Μειονέκτημα του δονητή κορμού: ζημιές κορμού και κλαδιών

Ο φλοιός του κορμού είναι το πιο συχνά κατεστραμμένο τμήμα του δέντρου, το οποίο δέχεται τις ακτινικές δυνάμεις μέχρι 37 κιλά cm^{-2} , αλλά υποφέρει από εφαπτομενικές δυνάμεις (10 κιλά cm^{-2}). Ο φλοιός μπορεί επίσης να καταστραφεί κατά την περίοδο συγκομιδής σε περίπτωση ιδιαίτερα ευνοϊκών κλιματικών συνθηκών ή / και εφαρμογής άφθονης άρδευσης. Οι υπερβολικές ταλαντώσεις μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στα κλαδιά, ειδικά εάν το στέλεχος έχει προβλήματα υγείας (π.χ. επιθέσεις από σαρακι). Οι πιο ευάλωτες περιοχές είναι το σημείο εμφολιασμού. Η παρατεταμένη δόνηση μπορεί να προκαλέσει την πτώση των φύλλων στα ανώτερα μέρη του δέντρου χωρίς σημαντική αύξηση της απόδοσης της συγκομιδής. Οι ζημιές μπορεί να αυξηθούν με την εφαρμογή ακατάλληλων δονήσεων, ανεπαρκή σύσφιξη της δονούμενης κεφαλής, ανομοιόμορφη ορθογώνια μεταξύ του κορμού και της επιφάνειας δόνησης, δόνηση κοντά στα κύρια κλαδιά ή κοντά στο κολάρο. Οι μηχανές συγκομιδής μπορούν επίσης να προκαλέσουν συμπίκνωση του εδάφους όταν χρησιμοποιούνται σε υγρό έδαφος ή / και σε ακάλυπτο έδαφος.

Χαρακτηριστικά των ελαιώνων για μηχανική συγκομιδή με δονητές κορμού

Αγρονομικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα της δόνησης στην απόδοση:

- Παραγωγικότητα της ελιάς

Απαιτείται υψηλή φυτική παραγωγή για να επιτευχθεί υψηλή απόδοση συγκομιδής, δεδομένου ότι οι χρόνοι συγκομιδής ανά δέντρο δεν εξαρτώνται από το φορτίο του δέντρου. Η υψηλή παραγωγή δίνει υψηλότερη ποσότητα ελιών που συλλέγονται ανά μονάδα χρόνου και συνεπώς υψηλότερη αποδοτικότητα της συγκομιδής. Στη συνέχεια, η παραγωγικότητα της ελιάς επηρεάζει άμεσα τη μείωση του κόστους παραγωγής και υποδεικνύει ένα ελάχιστο επίπεδο στην απόδοση ελιάς ανά

δέντρο (ίσο με 15 κιλά) για να κάνει βολική τη μηχανική συγκομιδή με δονητή κορμού. Οι δονητές κορμών είναι ιδιαίτερα οικονομικοί όταν οι φυτικές παραγωγές προσεγγίζουν ή υπερβαίνουν τα 20 κιλά ελιάς.

- ο Σημείο εφαρμογής του δονητή κορμού

Οι δονητές μπορούν να εφαρμοστούν στους κορμούς ή, αν είναι πολύ μεγάλοι (διάμετρος μεγαλύτερο από 50 - 60 cm) ή ακανόνιστοι, στα κλαδιά του δέντρου. Η εφαρμογή στους κορμούς κάνει τη συγκομιδή πιο γρήγορη σε σχέση με την εφαρμογή στα κλαδιά, επιπλέον δυσκολεύει επίσης την ανάσχεση των καρπών με την αντίστροφη ομπρέλα.

- ο Όγκος της κόμης του δέντρου

Η κόμη του δέντρου πρέπει να προσαρμόζεται στη μηχανική συγκομιδή. Ο δονητής κορμού αποδίδει καλά αποτελέσματα όταν ο όγκος της κόμης του δέντρου είναι έως 40-50 m³, ενώ υψηλότεροι όγκοι δίνουν λιγότερες αποδόσεις συγκομιδής. Όταν οι κόμες είναι πολύ μεγάλες, με διάμετρο κορμού μεγαλύτερη από 50-60 εκατοστά ή / και ο όγκος της κόμης υπερβαίνει τα 50-60 m³, η επαρκής συγκομιδή (> 85%) μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη χρήση του δονητή στα κλαδιά. Η δόνηση στα κλαδιά αυξάνει τους χρόνους συγκομιδής, με αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία της επιχείρησης.



Εικόνα 106: για την εφαρμογή του δονητή ο κορμός πρέπει να είναι τουλάχιστον ένα μέτρο και τα κύρια κλαδιά του πρέπει να ανυψώνονται

ο Χαρακτηριστικά των δέντρων

Τα δέντρα πρέπει να έχουν μονό και κανονικό κορμό ύψους τουλάχιστον 100 εκατοστών που χαρακτηρίζεται από σύστημα διαμόρφωσης «κύπελλο» ή central leader σύστημα διαμόρφωσης. Η κόμη του δέντρου δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με το πλαίσιο του συλλέκτη. Ο όγκος της κόμης του δέντρου θα πρέπει να παραμείνει σταθερός μετά το κλάδεμα για να αποφευχθεί η μείωση της απόδοσης. Σε αυτή την περίπτωση, ο όγκος του μεσαίου και κορυφαίου τμήματος της κόμης του δέντρου πρέπει να αυξηθεί. Η γωνία των κλαδιών (σε σχέση με τον κορμό) πρέπει να είναι σχετικά κοντά (35-40 °). Τα δευτερεύοντα κλαδιά πρέπει να είναι σύντομοι και γραμμικά για να εγγυηθούν την καλύτερη μετάδοση της δόνησης.

ο Σύστημα διαμόρφωσης

Τα συστήματα διαμόρφωσης μονού στελέχους η «κύπελλο» επιστρέφουν υψηλές αποδόσεις συγκομιδής. Ακόμη και αν οι χρόνοι λειτουργίας τείνουν να είναι υψηλότεροι (+ 10%) για το σύστημα διαμόρφωσης μονού στελέχους λόγω των δυσκολιών στην εμπλοκή/απενεργοποίηση του δονητή στο δέντρο. Από την άλλη πλευρά, το σύστημα διαμόρφωσης «κύπελλο» έχει τη δυσκολία να πιάσει τον δονητή και στον υψηλότερο απαιτούμενο χρόνο για τον μεγαλύτερο αριθμό σημείων σύνδεσης. Ο δονητής κορμού στο κυπελλοειδές σύστημα διαμόρφωσης επιτρέπει την επίτευξη παρόμοιας απόδοσης με το σύστημα διαμόρφωσης μονού στελέχους, αν υπάρχει, αλλά οι χρόνοι συγκομιδής είναι σημαντικά υψηλότεροι.

ο Απόσταση φύτευσης

Για να χρησιμοποιήσετε τον δονητή κορμού, οι ελαιώνες πρέπει να έχουν:

- η κλίση του εδάφους είναι μικρότερη από 15-25%, χρησιμοποιώντας ερπυστριοφόρους ελκυστήρες και ελαφριές κεφαλές περιστροφής για υψηλότερες κλίσεις.
- κανονική απόσταση φύτευσης μεταξύ των γραμμών (τουλάχιστον 5 μ.).

Η βέλτιστη απόσταση φύτευσης είναι 6 x 6 μέτρα. Η απόσταση μεταξύ των δέντρων κατά μήκος της σειράς είναι σημαντική στην περίπτωση του δονητή κορμού χωρίς συστήματα παρακολούθησης, λόγω της κίνησης της μηχανής η οποία είναι ουσιαστικά στις διασυνδέσεις παρουσία πλαισίου παρεμπόδισης. Στην περίπτωση αυτή, η απόσταση που απαιτείται κατά μήκος της σειράς είναι τουλάχιστον ένα μέτρο.

ο Εμφάνιση και δύναμη προσκόλλησης των καρπών και του δονητή κορμού

Για να επιτευχθεί υψηλή απόδοση, οι καρποί πρέπει να έχουν μέση-υψηλή διάσταση (> 2 g) και υψηλή δύναμη προσκόλλησης (περίπου 4 N ή λιγότερο). Η αντοχή στην αποκόλληση θεωρείται

υψηλή όταν υπερβαίνει τα 6 N. Η απόδοση συγκομιδής είναι καλή όταν η αναλογία μεταξύ της δύναμης προσκόλλησης και του βάρους των καρπών είναι ίση με 2, ενώ μπορεί να είναι δύσκολη με αναλογίες τιμών 3.

- Καλλιεργητική ποικιλία και δομητής κορμών

Οι καλλιεργητικές ποικιλίες ιδιαίτερα που προορίζονται για τη μηχανική συγκομιδή έχουν μεσαίους ή μεγάλους (μέχρι 1,5-2,0 γραμ.) καρπούς και μεσαία/χαμηλή δύναμη προσκόλλησης των καρπών που επιτρέπουν τις υψηλότερες αποδόσεις. Οι πιο δύσκολες καλλιέργειες που πρέπει να συγκομιστούν έχουν μικρούς καρπούς και υψηλή δύναμη προσκόλλησης φρούτων, όπως οι Canino, Carboncella και Moraiolo.

- Ηλικία δέντρων και δονητές κορμών

Ο δονητής κορμών μπορεί να εφαρμοστεί κατά τη συγκομιδή νεαρών δέντρων όταν οι κορμοί φτάσουν σε διάμετρο 8-10 εκατοστά. Οι δονήσεις μεταδίδονται με μικρότερη απόδοση σε ηλικιωμένα δέντρα. Σε περίπτωση όπου υπάρχει σαράκι αυξάνεται ο κίνδυνος θραύσεων κορμού ή κλαδιών. Συνήθως, τα ηλικιωμένα δέντρα δεν επιτρέπουν την επίτευξη καλών αποδόσεων συγκομιδής, λόγω του μεγάλου όγκου της κόμης του δέντρου.

Συγκομιδή ελιάς

Δίχτυα συγκομιδής

Αυτή η μεθοδολογία χρησιμοποιεί δονητές κορμού και δίχτυα στο έδαφος για να συγκεντρώσει τις ελιές. Τα δίχτυα είναι μεταβλητά σε αριθμό, γενικά από 4 έως 7, και απαιτούν μεγάλο αριθμό εργαζομένων να μετακινηθούν και να συγκεντρώσουν τις ελιές. Γενικά, οι «καθαρές τοποθεσίες» υπερβαίνουν το 20-60% των αντίστοιχων χρόνων, όπου οι εργασίες μετά την αποσύνδεση περιορίζουν την παραγωγικότητα της συγκομιδής (μπορούν να μειωθούν στα 10-12 δέντρα/ώρα).



Εικόνα 107: Υποδοχέας σε σχήμα ανάποδης ομπρέλας

Υποδοχέας σε σχήμα ανάποδης ομπρέλας

Αποτελείται από τμήματα που είναι διατεταγμένα έτσι ώστε να σχηματίζουν έναν αντίστροφο κώνο με το κέντρο τυλιγμένο γύρω από τον κορμό του δέντρου και μια χοάνη για προσωρινή αποθήκευση των ελιών (μέση χωρητικότητα 200 kg ή μεγαλύτερη). Ο αντίστροφος συλλέκτης σε σχήμα ομπρέλας έχει διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10 μέτρων. Οι καρποί από την ομπρέλα μπαίνουν σε ένα κουτί που βρίσκεται στη βάση της κατασκευής. Η δυνατότητα του μεταλλικού κουτιού φτάνει τα 400 κιλά και εκκενώνεται λόγω κλίσης στο ρυμουλκούμενο. Η ομπρέλα, στη θέση ηρεμίας, παραμένει κλειστή κοντά στον δονητή. Ένας χειριστής χρειάζεται για να χειρίζεται το μηχάνημα ενώ ένας δεύτερος χειριστής είναι υπεύθυνος για την τοποθέτηση της ελιάς στο ρυμουλκούμενο και βοηθά επίσης τους πρώτους χειριστές στους διάφορους χειρισμούς. Η μηχανική συγκομιδή και η χρήση αντίστροφης ομπρέλας επιτρέπουν σημαντική αύξηση της παραγωγικότητας (20 φορές σε σύγκριση με τη χειροκίνητη συγκομιδή και 7 φορές σε σύγκριση με τη συλλογή με χτένια πεπιεσμένου αέρα).



Εικόνα 108: εκφόρτωση ελιών που συγκομίστηκαν με δονητή κορμού

Δονητής κορμού με υποδοχέα τοποθετημένο σε ελκυστήρα

Ο δονητής κορμού είναι εξοπλισμένος με δίχτυα μηχανικά τεντωμένα και τυλιγμένα. Στον χώρο όπου γίνεται η συγκομιδή υπάρχουν 6-7 χειριστές. Οι ελιές που πέφτουν στα δίχτυα μεταφέρονται σε ένα κουτί όταν ο πύργος περιστρέφεται. αυτά τα μηχανήματα μπορούν να εξοπλιστούν με ανεμιστήρα που αφαιρεί τα φύλλα, όταν οι καρποί περνούν από τον πύργο στα καφάσια. Ο υποδοχέας αποτελείται από ένα ορθογώνιο ρυμουλκούμενο εξοπλισμένο με 2 ή 4 τροχούς, τοποθετημένο σε έναν τρακτέρ μέσης ισχύος. Πλευρικά είναι εφοδιασμένο με δύο διαμήκεις κυλίνδρους με δύο πλέγματα. Ο υποδοχέας ενεργεί κάθε φορά σε 2 δέντρα.



Εικόνα 109: Δονητής κορμού με υποδοχέα τοποθετημένο σε ελκυστήρα

Για τη χρήση μηχανισμών υποδοχέων, οι ελαιώνες πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

- ✓ κανονικές αποστάσεις φύτευσης,
- ✓ μικρά δέντρα,
- ✓ επίπεδη επιφάνεια

Η χρήση του δονητή κορμού με δίκτυα υποδοχέα μπορεί να είναι προβληματική στους ελαιώνες που χαρακτηρίζονται από μικρές αποστάσεις φύτευσης και σε εδάφη με μεγάλη κλίση λόγω του μεγάλου μεγέθους αυτών των μηχανών.

8.8.4 Συνεχής συγκομιδή

Η συνεχής συγκομιδή που πραγματοποιείται σε 3-4 ώρες/εκτάριο (ταχύτητες 0,3-1 χλμ./ώρα) διεξάγεται με μηχανή συγκομιδής (τροποποιημένες μηχανές τρύγου) οι οποίες λειτουργούν κατά μήκος της σειράς σε υπερεντατικούς ελαιώνες. Στους υπερεντατικούς ελαιώνες είναι πολύ αποτελεσματικό και η παραγωγικότητα είναι περίπου 90-95% (αν η δύναμη προσκόλλησης των καρπών είναι κάτω από 600g).



Εικόνα 110: συνεχής μηχανική συγκομιδή

Οι μηχανές τρύγου τροποποιούνται, αυξάνοντας τον αριθμό των ράβδων του δονητή από 4 έως 10-15 ή περισσότερο και προσθέτοντας ελεύθερους ραβδιστές μέχρι να αυξηθεί η απόδοση της συγκομιδής. Οι ραβδιστές στην κορυφή μεταβάλλουν κυκλικά την κυρτότητα τους και εναλλάξ με συχνότητα 400-500 κύκλων ανά λεπτό. Οι μηχανές είναι εξοπλισμένες με σύστημα ισοστάθμισης και αντιολισθητικά συστήματα για να εξασφαλίζουν σταθερότητα ακόμα και σε επικλινή γη.

Υπάρχουν δύο συστήματα για τη συγκομιδή των ελιών: τα μηχανήματα συγκομιδής με ράβδισμα και τα μηχανήματα συγκομιδής Straddle με μεταφορικό ιμάντα. Ο πρώτος έχει πολύ εύκαμπτες ράβδους και σχήμα τόξου. Τα άκρα των ράβδων είναι στερεωμένα και στις δύο πλευρές και διατηρούνται σε σταθερή απόσταση από το κέντρο της μηχανής. Έχει επίσης ένα μοναδικό σύστημα συλλογής που αποτελείται από δύο μεταφορείς, το καθένα με μαλακά καλάθια.

Το σύστημα κινείται απευθείας στις ράγες με ρυθμό αντίστροφα ανάλογο με την ταχύτητα οδήγησης του μηχανήματος. Έχει ράβδους που χτυπούν τα δέντρα και από τις δύο πλευρές ταυτόχρονα και χτυπούν τις ελιές πάνω σε κινούμενο μεταφορικό ιμάντα που τους μεταφέρει σε κάδους που εκκενώνονται περιοδικά στο τέλος των σειρών. Οι μηχανές συγκομιδής με μεταφορικό ιμάντα έχουν μπάρες που χτυπούν τα δέντρα και από τις δύο πλευρές ταυτόχρονα και χτυπούν τις ελιές πάνω σε έναν κινούμενο μεταφορικό ιμάντα που τις μεταφέρει σε κάδους που εκκενώνονται περιοδικά στο τέλος των σειρών.

Οι ελιές που έχουν συγκομιστεί καθαρίζονται έπειτα από τα φύλλα και τα κλαδιά με μία συσκευή αναρρόφησης τοποθετημένη πάνω από τα κιβώτια συλλογής. Τελικά, το προϊόν πέφτει σε 2 κιβώτια των 1660 λίτρων το καθένα, τα οποία απορρίπτονται με ανατροπή σε ένα ρυμουλκούμενο.

Πίνακας 7: αποτελέσματα της συγκομιδής από μηχανή συγκομιδής και από δονητή κορμού

Τύπος μηχανήματος	Κόστος ανά ώρα (ευρώ)	ώρα/εκτάριο
Δονητής κορμού	70	11
Μηχανή συγκομιδής	157	3.7

Το εκτιμώμενο συνολικό κόστος είναι περίπου 1,5-2 ευρώ ανά κιλό λαδιού. Η απόδοση της συγκομιδής εξαρτάται επίσης από το μήκος των σειρών, τη μορφολογία της περιοχής, το χρονικό διάστημα για την κίνηση του μηχανήματος μεταξύ των ελαιώνων.

Υπερεντατικοί ελαιώνες

Οι υπερβολικά εντατικοί ελαιώνες έχουν περίπου 1600 φυτά ανά εκτάριο, με σύστημα σειρών και αποστάσεις μεταξύ των σειρών 4 μέτρα και αποστάσεις μεταξύ της σειράς 1,5 μέτρο.

Διαχείριση υπερεντατικού ελαιώνα

Το κλάδεμα γίνεται με το χέρι και με μηχανικά εργαλεία. Η απομάκρυνση των ζωηρών κλαδιών πραγματοποιείται χειροκίνητα, χρησιμοποιώντας μηχανικά ή ηλεκτρικά σιδηροπρίονα. Οι λάμες

κοπής χρησιμοποιούνται γενικά για να μειώσουν το ύψος του δέντρου και για να αφαιρέσουν τα κλαδιά που βρίσκονται πολύ κοντά στο έδαφος. Η άρδευση είναι απαραίτητη για την ικανοποιητική παραγωγικότητα των δέντρων. Οι όγκοι που χρησιμοποιούνται κανονικά είναι της τάξης των 2000-2500 m³ ανά εκτάριο ετησίως. Η λίπανση γίνεται με τη υδρολίπανση (5-6 παρεμβάσεις ανά έτος). Η λιπασματοποίηση των φύλλων μπορεί να συνδεθεί με τις θεραπείες ασθενειών των παρασίτων (5-7 ετήσιες παρεμβάσεις). Το έδαφος δεν είναι οργωμένο, καλύπτεται με προστατευτική καλλιέργεια μεταξύ σειράς, ενώ οι επεξεργασίες με glyphosate απαιτούνται στη σειρά. Η αναμενόμενη θεωρητική οικονομική ζωή του υπερεντατικού ελαιώνα είναι περίπου 15 χρόνια και η αναμενόμενη παραγωγή είναι περίπου 6-10 τόνοι ετησίως. Μέχρι σήμερα μόνο λίγες ποικιλίες (Arbequina, Arbosana και εν μέρει Η Κορωνέικη) έχουν αποδειχθεί ότι ανταποκρίνονται σε αυτό το πρότυπο. Άλλες υποσχόμενες ποικιλίες (Oliana, Don Carlo, FS-17, Uranus, Tosca, Askal και Sikitita) βρίσκονται υπό αξιολόγηση.



Εικόνα 111: υπερ-εντατική φύτευση

Περιοχές με κλίση υψηλότερη από 5-10% μπορεί να δημιουργήσουν λειτουργικά προβλήματα στην κίνηση των μηχανών. Το μέγεθος των αγροτεμαχίων πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 6-7 μέτρα προκειμένου να διευκολυνθεί η συγκομιδή και να μειωθούν οι ζημιές στο αγροτεμάχιο και στις μηχανές. Η διέλευση του μηχανήματος στο οργωμένο έδαφος μπορεί να οδηγήσει στη καθίζηση του εδάφους που καταστρέφει τις ρίζες και την καλή λειτουργία των μηχανών με αισθητήρες self-leveling.

Το μέγεθος της βλάστησης πρέπει να είναι συμβατό με τη δομή του μηχανήματος, με ύψος μικρότερο από 3 μέτρα και πλάτος μικρότερο από 1,5 μ.



Εικόνα 112: συνεχής συγκομιδή σε υπερεντατικό ελαιώνα

9 ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ

Nicola Evangelisti, Francesco Castellani, Fabiola Filippa, Edvige Pucci

Η διαδικασία μετασχηματισμού της ελιάς στο ελαιοτριβείο περιλαμβάνει συνήθως τις ακόλουθες φάσεις και περιβαλλοντικές επιπτώσεις (Εικόνα 117):

1. **Παράδοση των ελιών στο ελαιοτριβείο.** Μετά από μια αρχική φάση αποθήκευσης, η οποία θα πρέπει να είναι πολύ σύντομη για να μειώσει τις απώλειες νερού, **απομακρύνονται τα φύλλα** από τις ελιές και στη συνέχεια **πλένονται**. Κανονικά, περίπου 0,08 m³ νερού καταναλώνεται για κάθε εκατόκιλο ελαιούχων σπόρων. Το νερό εν μέρει επανεντάσσεται λόγω ορισμένων απωλειών που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της διαδικασίας (περίπου το 10% της συνολικής ποσότητας των επεξεργασμένων ελιών).



Εικόνα 113: πλύσιμο και απομάκρυνση φύλλων από τις ελιές

2. Στις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις, όπου οι ελιές δεν έχουν προηγουμένως εκτυρηνωθεί, η διαδικασία συνεχίζεται με τη **μηχανή σύνθλιψης** και στη συνέχεια με το **ζύμωμα ή τη μάλαξη**. Στη φάση ζύμωσης η πάστα ελιάς πρέπει να θερμανθεί, ακόμα και σε χαμηλή θερμοκρασία, χρησιμοποιώντας ζεστό νερό. Συνεπώς, η διαδικασία αυτή παράγει μια απαίτηση ενέργειας (ηλεκτρική ή θερμική) η οποία ποικίλλει ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία (παραδοσιακός λέβητας, λέβητας βιομάζας, ηλεκτρική αντίσταση κ.λπ.).



Εικόνα 114: μηχανή σύνθλιψης και μάλαξης

- 3. Η εξαγωγή.** Είναι ο «πυρήνας» της διαδικασίας και πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας έναν διαχωριστή (οριζόντιος, 3 ή 2,5 φάσεων). Ανεξάρτητα από τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος, στο τέλος της διαδικασίας, εκτός από το ελαιόλαδο, θα υπάρχουν και κάποια απόβλητα ή / και παραπροϊόντα όπως η πούλπα (ξηρά ή υγρή) και στους διαχωριστές 3 και 2,5 λύματα ελαιотριβείου. Η ποσότητα της πούλπας είναι κανονικά ίση με 40-50% κατά βάρος των επεξεργασμένων ελιών. Τα λύματα ελαιотριβείου, πλούσια σε οργανικές ουσίες, αποτελείται από το νερό που περιέχεται στις ελιές και το νερό που προστίθεται στη διαδικασία για να ρευστοποιήσει τον πολτό της ελιάς και επομένως να διευκολύνει την εξαγωγή του ελαίου (περίπου 20-30% με βάρος των επεξεργασμένων ελιών).



Εικόνα 115: φυγοκεντρικός εξαγωγέας

4. Μετά την εκχύλιση, η περαιτέρω **φυγοκέντρωση** επιτρέπει την απομάκρυνση όλων των υπολειμμάτων νερού. Το νερό αυτό προστίθεται στα λύματα ελαιοτριβείου και το νερό πλύσης που παράγεται κατά τις προηγούμενες φάσεις.



Εικόνα 116: κάθετος διαχωριστής και φίλτρο στήλης

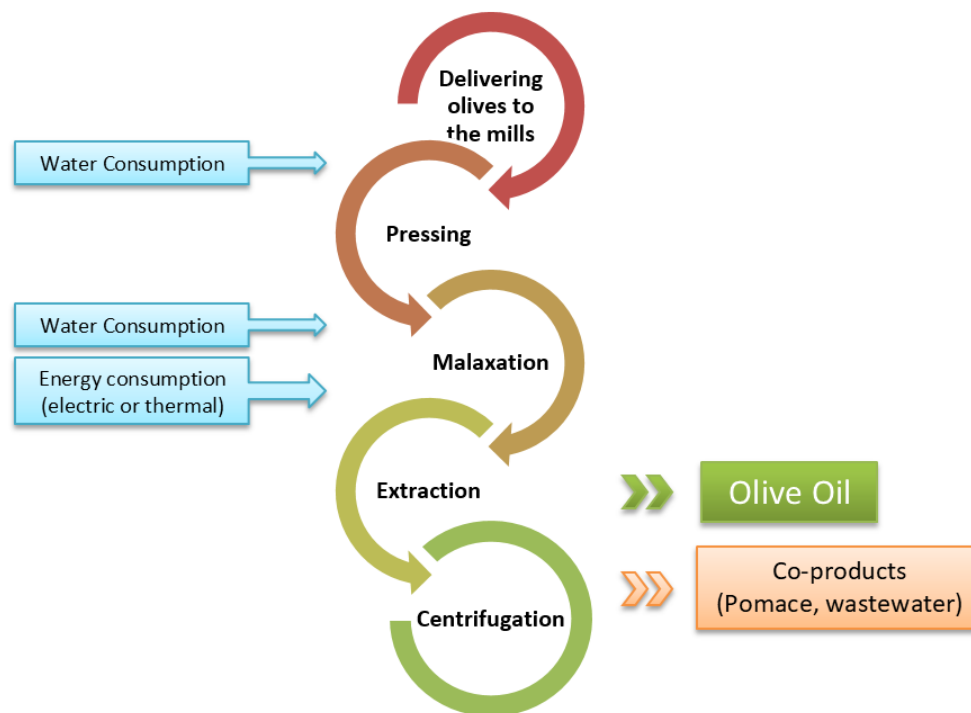
Μαζί με τα ύδατα πρασίνου και πλύσης / βλάστησης, άλλες πτυχές των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την παραγωγή ελαιολάδου συνίστανται στις εκπομπές λόγω της ηλεκτρικής και θερμικής κατανάλωσης για τη διατροφή των μηχανημάτων που υπάρχουν στην αλυσίδα παραγωγής

Από τα παραπάνω, καταλαβαίνουμε πώς οι επιπτώσεις συνδέονται στενά με τους χρησιμοποιούμενους πόρους και πώς η ποσότητα των χρησιμοποιούμενων πόρων εξαρτάται κυρίως από τη διαμόρφωση του ελαιοτριβείου.

Ο πίνακας 8 δείχνει τη μέση κατανάλωση στο ελαιοτριβείο.

Πίνακας 7: Ηλεκτρικό και θερμικό κόστος εκπυρηνωτικών μηχανημάτων

Ηλεκτρική ενέργεια	Χωρίς εκπυρηνωτικό μηχάνημα	3.00	kWh/q _{olives}
	Με εκπυρηνωτικό μηχάνημα	3.75	kWh/q _{olives}
Θερμική ενέργεια		5.00	kWh/q _{olives}



Εικόνα 117: διαδικασία μετασχηματισμού της ελιάς στο ελαιοτριβείο και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

9.1 ΕΚΠΥΡΗΝΩΤΙΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΕΛΙΑΣ

Ο πυρήνας (κουκούτσι) των ελιών συνήθως θεωρούνται απόβλητα. Τα τελευταία χρόνια, ωστόσο, θεωρείται όλο και περισσότερο ως παραπροϊόν που λαμβάνεται κατά τη



Εικόνα 118: εκπυρηνωτής ελιάς

διάρκεια της διαδικασίας μετασχηματισμού των καρπών της ελιάς μέσω των εκπυρηνωτικών μηχανημάτων.

Ακόμη και αν η εισαγωγή μιας νέας μηχανής κατά τη διάρκεια του κύκλου παραγωγής μπορεί να οδηγήσει προφανώς σε χειρότερη κατάσταση, η χρήση των πυρήνων ως «καυσίμου» για τη θέρμανση του νερού που χρησιμοποιείται στη διαδικασία αποτελεί το μεγαλύτερο όφελος εξισορροπώντας τις υψηλότερες ηλεκτρικές καταναλώσεις.



Εικόνα 119: πυρήνες εκιάς

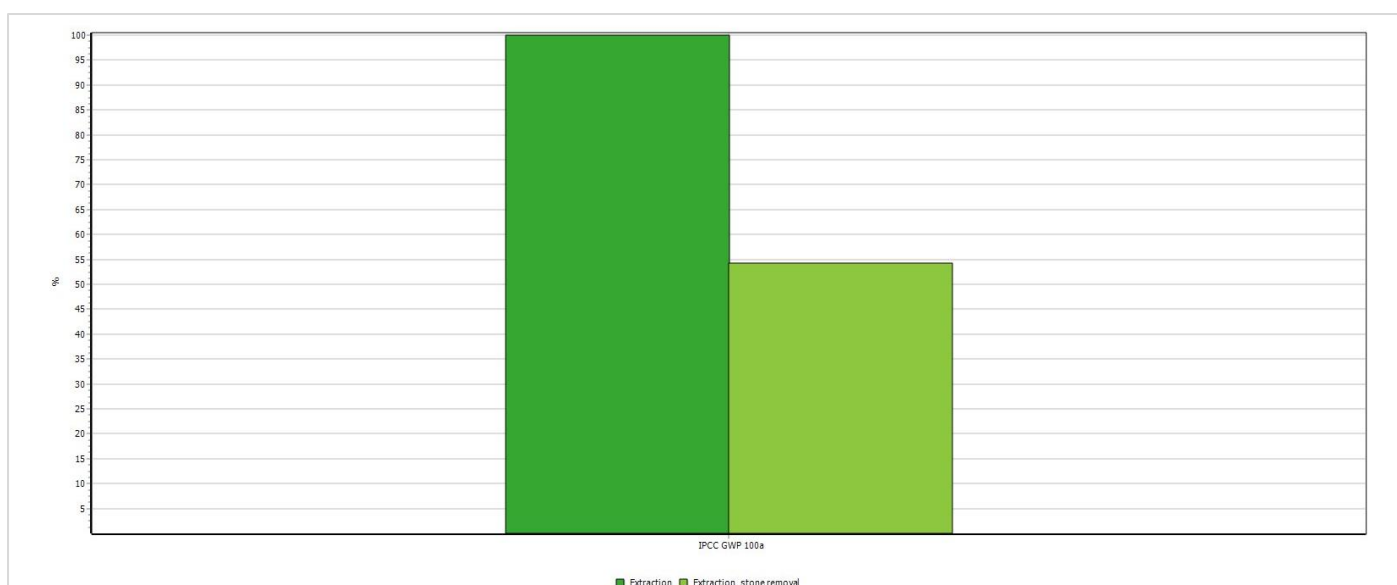
Για να κατανοηθεί ο αντίκτυπος των εκπυρηνωτικών μηχανημάτων, μπορούμε να παρατηρήσουμε το αποτέλεσμα που προέκυψε από μια μελέτη που διεξήχθη σε ορισμένες εταιρείες της περιοχής Umbria (Ιταλία). Η μελέτη δείχνει ότι η μηχανή έχει μέση κατανάλωση περίπου 0,12 kWh ανά κιλό πυρήνα που παράγεται ή αναφέροντας την κατανάλωση σε 1 λίτρο έξτρα παρθένου ελαιολάδου, περίπου 0,05 kWh ανά λίτρο. Το ποσό αυτό αντιστοιχεί, κατά μέσο όρο, σε συνολική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 25% περίπου.

Η αναφορά αυτής της τιμής από την άποψη της πρωτογενούς ενέργειας, για την απομάκρυνση 1 κιλού πυρήνων είναι απαραίτητα 1,1 MJ. Αυτή η μετατροπή είναι απαραίτητη για να τονίσουμε τα οφέλη αυτής της διαδικασίας. Λαμβάνοντας υπόψη την Κατώτερη Θερμιδική Αξία (LCV), δηλ. την ποσότητα θερμότητας που εκλύεται όταν μία μονάδα βάρους του καυσίμου είναι πλήρως καμένη, οι πυρήνες έχουν LCV περίπου 16,5 MJ ανά κιλό προϊόντος.

Συγκρίνοντας αυτές τις τιμές είναι προφανές ότι η ενέργεια που απελευθερώνεται μέσω της διαδικασίας καύσης του υλικού είναι πολύ μεγαλύτερη από αυτή που απαιτείται για την εξαγωγή του. Επομένως, από ενεργειακή άποψη η διαδικασία είναι πολύ βολική. Χρησιμοποιώντας τον πυρήνα ως βιομάζα για την τροφοδοσία του λέβητα και ως εκ τούτου για την παραγωγή θερμικής ενέργειας, είναι δυνατό να σταματήσει η κατανάλωση φυσικού αερίου ή άλλων συμβατικών καυσίμων με σημαντική μείωση των εκπομπών αερίων που προκαλούν την κλιματική αλλαγή και των ενεργειακών απαιτήσεων της παραγωγικής διαδικασίας.

Δυναμικά Οφέλη

Τα δυνητικά περιβαλλοντικά οφέλη που απορρέουν από τη χρήση εκπυρηνωτικών μηχανημάτων ελιάς, δηλ. η μείωση του CO₂e που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής, εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας λογισμικό SimaPro. Το λογισμικό επιτρέπει τη μετατροπή της κατανάλωσης ενέργειας (θερμική, ηλεκτρική, ντίζελ, βενζίνη κ.λπ.), τη συνολική ποσότητα πρώτων υλών κ.λπ. σε ισοδύναμη ποσότητα αερίων θερμοκηπίου. Όλα τα αέρια που προσδιορίστηκαν από το πρωτόκολλο του Κυότο στη συνέχεια μετατράπηκαν σε CO₂e μέσω ειδικών συντελεστών αναγωγής.



Εικόνα 120: σύγκριση εκπομπής CO₂ χωρίς και με εκπυρηνωτικό μηχάνημα

Το CO₂e εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά μοντέλα. Στο πρώτο μοντέλο, χωρίς την εκπυρηνωτική μηχανή ελιάς, οι θερμικές ενεργειακές απαιτήσεις καλύπτονται αποκλειστικά μέσω ενός παραδοσιακού λέβητα που χρησιμοποιεί φυσικό αέριο ως καύσιμο. Στο δεύτερο μοντέλο, οι απαιτήσεις θερμικής ενέργειας καλύφθηκαν με καύση των πυρήνων ελιάς σε λέβητα βιομάζας. Όλες οι άλλες διαδικασίες δεν άλλαξαν.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που προέκυψαν, η ποσοστιαία μείωση των εκπομπών CO₂e ετησίως στη φάση εκχύλισης είναι περίπου 45%.

9.2 Διόρθωση Συντελεστή Ισχύος

Ο ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ είναι ο λόγος της Ωφέλιμης Ισχύος (kW) προς τη Συνολική Ισχύ (kVA) που καταναλώνεται από ηλεκτρικό εξοπλισμό ή πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση. Μετρά το πόσο αποτελεσματικά η ηλεκτρική ενέργεια μετατρέπεται σε χρήσιμη εργασία εξόδου. Ο ιδανικός

συντελεστής ισχύος είναι η μονάδα. Οτιδήποτε λιγότερο από ένα σημαίνει ότι απαιτείται επιπλέον ισχύς για να επιτευχθεί το πραγματικό έργο.

Πιο συγκεκριμένα:

- Ενεργός ισχύς [kW, κιλοβάτ]: επίσης γνωστή ως Χρήσιμη Ισχύς, είναι η ενέργεια που απορροφάται από το σύστημα και μετατρέπεται σε χρήσιμη εργασία.
- Συνολική ισχύς [kVA, κιλοβόλτ-αμπέρ]: Μέγιστη τιμή ενεργής ισχύος που θα μπορούσε να επιτευχθεί με Συντελεστή Ισχύος ίσο με ένα.
- Άεργος Ισχύς: όταν η Ενεργός Ισχύς είναι χαμηλότερη από τη Συνολική Ισχύ, υπάρχουν κάποιες απώλειες εντός του ηλεκτρικού κυκλώματος και ο Συντελεστής Ισχύος είναι μικρότερος από ένα, δηλαδή η κυματομορφή του ρεύματος δεν συμπίπτει πλέον με την κυματομορφή της τάσης. Στην περίπτωση αυτή το κύκλωμα χαρακτηρίζεται από μια τιμή ισχύος που ονομάζεται Άεργος Ισχύς, δηλ. μια ισχύς που απορροφάται από το σύστημα που δεν μετατρέπεται σε χρήσιμη εργασία.

Όσο υψηλότερη είναι η τιμή της άεργου ισχύος, τόσο υψηλότερες είναι οι απώλειες ενέργειας και, ως εκ τούτου, το ρεύμα που πρέπει να ρέει στο κύκλωμα για να καλύψει αυτές τις απώλειες. Οι συνθήκες αυτές μπορούν να καθορίσουν:

- Το υψηλότερο κόστος λειτουργίας του ηλεκτρικού συστήματος οφείλεται επίσης σε ενδεχόμενες ποινές στους λογαριασμούς ηλεκτρικού ρεύματος που ορίζονται από τον φορέα εκμετάλλευσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Μια ταχύτερη φθορά των ηλεκτρικών καλωδίων. Μια υψηλότερη τιμή του ρεύματος που ρέει στο κύκλωμα προκαλεί, στην πραγματικότητα, υψηλότερη υπερθέρμανση των ηλεκτρικών καλωδίων.

Ο συντελεστής ισχύος μπορεί να αυξηθεί με την εγκατάσταση ορισμένων πυκνωτών στο ηλεκτρικό σύστημα σύμφωνα με δύο διαφορετικές διαμορφώσεις:

- Ένας (ή περισσότεροι) πυκνωτής για κάθε μηχανήμα.
- Ένας (ή περισσότεροι) κοινός πυκνωτής για όλο το ηλεκτρικό κύκλωμα.



Η επιλογή μεταξύ αυτών των λύσεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως το κόστος, οι συνδεδεμένοι τύποι μηχανημάτων στο κύκλωμα κ.λπ. Μόνο μετά από μια εις βάθος ανάλυση είναι δυνατόν να εκτιμηθεί η καταλληλότερη λύση.

Με τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος είναι δυνατόν να:

- Μειώσετε τις απώλειες δικτύου που εξαρτώνται από το ρεύμα και επομένως δεν απαιτείται αποζημίωση με αυξημένη παραγωγή ενέργειας με **Εικόνα 121: Τοποθέτηση πυκνωτών στον ηλεκτρικό πίνακα** αντίστοιχη μείωση των εκπομπών CO₂.
- Να αυξήσετε τη διαθεσιμότητα πρόσθετων δυνατοτήτων μεταφοράς, για παράδειγμα για τη μετάδοση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Dettaglio Letture						
MATR. CONT. 449442 :						
dal	al	Tipologia	Tipo lettura	Lett. iniziale	Lett. finale	Consumo
01/11/2013	30/11/2013	Energia Attiva F1	Reale	686,00	5.146,00	4.460,00 kWh
		Energia Attiva F2	Reale	421,00	4.294,00	3.873,00 kWh
		Energia Attiva F3	Reale	167,00	3.503,00	3.336,00 kWh
		Energia Reattiva F1	Reale	115,00	962,00	847,00 kvarh
		Energia Reattiva F2	Reale	89,00	838,00	749,00 kvarh
		Energia Reattiva F3	Reale	32,00	652,00	620,00 kvarh
		Potenza F1	Reale	0,00	46,00	46,00 kW
		Potenza F2	Reale	0,00	44,00	44,00 kW
		Potenza F3	Reale	0,00	45,00	45,00 kW
Totale consumi nel periodo						11.669,00 kWh
Energia reattiva						
dal	al	Fascia	Energia Attiva (kWh)	Energia Reattiva (kvarh)	cos φ	
01/11/13	30/11/13	Cos Ph F1	4.460,00	847,00	0,98	
01/11/13	30/11/13	Cos Ph F2	3.873,00	749,00	0,98	
Nel caso in cui i prelievi di energia reattiva siano maggiori del 50% dell'energia attiva, saranno applicate le penali ai consumi delle fasce F0, F1 ed F2 così come stabilito dall'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas nel Testo Integrato del Trasporto e successive modifiche ed integrazioni. Maggiori informazioni sui corrispettivi delle penali su www.autorita.energia.it						

Εικόνα 122: παράδειγμα λεπτομερούς ανάλυσης λογαριασμού ρεύματος

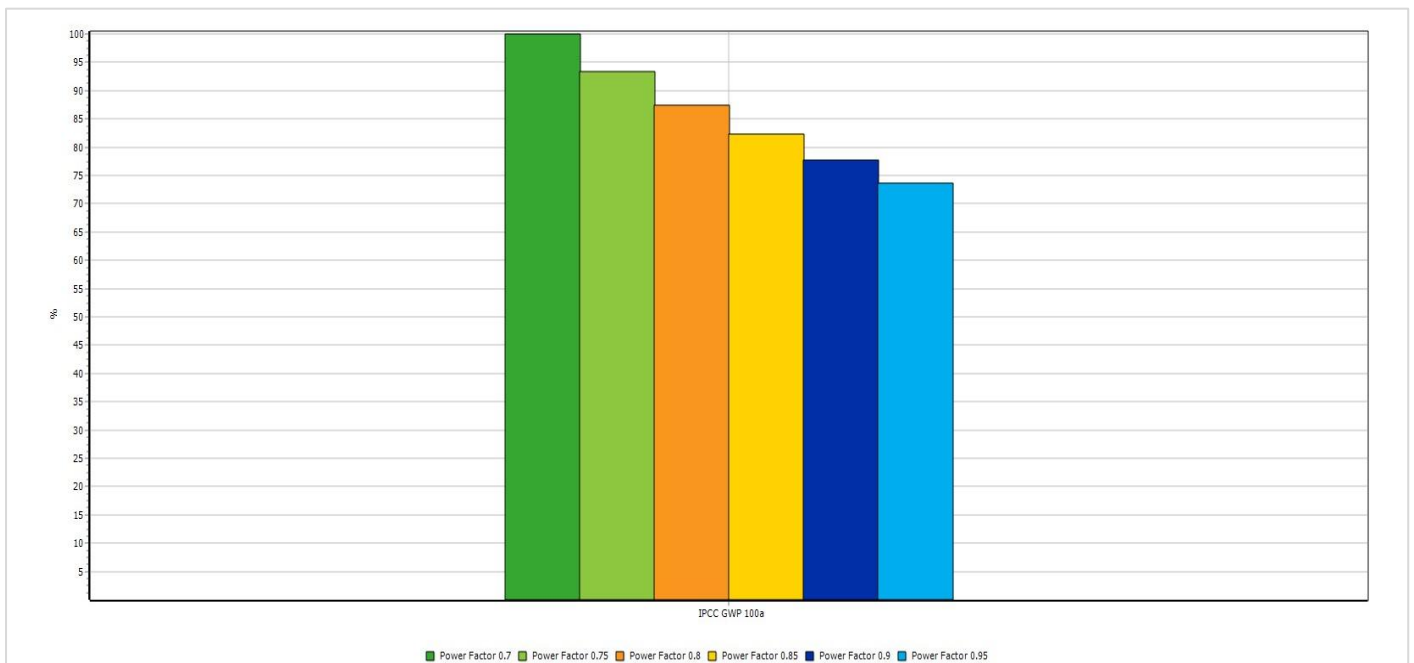
Ο συντελεστής ισχύος, σε λειτουργία, μπορεί να προσδιοριστεί μέσω:

- Μετρήσεων που πραγματοποιούνται με τα κατάλληλα όργανα, δηλαδή μέσω ενός αναλυτή δικτύου που επιτρέπει την συνεχή παρακολούθηση των τιμών τάσης, συχνότητας, έντασης ρεύματος, ενεργού ισχύος και άεργου ισχύος.
- Λεπτομερή ανάλυση των λογαριασμών ηλεκτρικού (στο σχήμα ακολουθεί παράδειγμα για την ιταλική υπηρεσία). Στους λογαριασμούς ηλεκτρικού, αντί της τιμής ισχύος, μπορεί να καθοριστεί η ενεργειακή τιμή.

Η μείωση του CO₂ που εκπέμπεται από τη διόρθωση του συντελεστή ισχύος εκτιμήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια:

- Γραμμή παραγωγής ελαιολάδου με μέγιστη ισχύ 70kW, χαμηλή τάση 380V.
- Ο συντελεστής ισχύος κυμαίνεται μεταξύ 0,7 και 0,95.

Η μέγιστη ισχύς έχει οριστεί λαμβάνοντας υπόψη ένα ελαιοτριβείο που αποτελείται από: σύστημα αποθήκευσης ελαιολάδου, μηχανήμα πλυσίματος και αφαίρεσης των φύλλων, αλεστική μηχανή, μαλακτήρα, διαχωριστή και μηχανή κάθετης φυγοκέντρισης.



Εικόνα 123: μείωση εκπομπών CO₂ (σε%)

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που ελήφθησαν, η ποσοστιαία μείωση των εκπομπών CO₂ ετησίως, που περνά από συντελεστή ισχύος 0,7 (πράσινο) έως 0,95 (γαλάζιο), κυμαίνεται από 5% έως 25%. Σε κάθε στάδιο ο συντελεστής ισχύος αυξήθηκε κατά 0,5.

9.3 Φωτοβολταϊκό σύστημα

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, γνωστό και ως Φ/Β σύστημα ή σύστημα ηλιακής ενέργειας, είναι ένα σύστημα ισχύος σχεδιασμένο να μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε ωφέλιμη ενέργεια.



Εικόνα 124: φωτοβολταϊκό σύστημα

Αποτελείται από μια διάταξη διαφόρων εξαρτημάτων, συμπεριλαμβανομένων των ηλιακών συλλεκτών που απορροφούν και μετατρέπουν το ηλιακό φως σε ηλεκτρική ενέργεια. Τα κτίρια των γεωργικών εκμεταλλεύσεων έχουν συχνά σημαντικές επιφάνειες. Όταν υπάρχει έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, θα μπορούσαν να εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά πάνελ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Μερικές φορές, η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται από το δίκτυο μπορεί να αντικατασταθεί από την τοπική παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές (ισορροπία μεταξύ της δραστηριότητας της εκμετάλλευσης και του μεγέθους της εγκατάστασης). Τα πλεονεκτήματα που συνδέονται με αυτή την τεχνολογία είναι:

- Απουσία ρυπογόνων εκπομπών κατά τη λειτουργία (αποφεύγονται εκπομπές: $0,5 \div 0,7$ kg CO₂ ανά kWh προϊόντος).
- Εξοικονόμηση ορυκτών καυσίμων.
- Αξιοπιστία των συστημάτων, δεδομένου ότι δεν έχουν κινούμενα μέρη.
- Ελαχιστοποιημένο κόστος λειτουργίας και συντήρησης.

Τα βασικά μειονεκτήματα είναι:

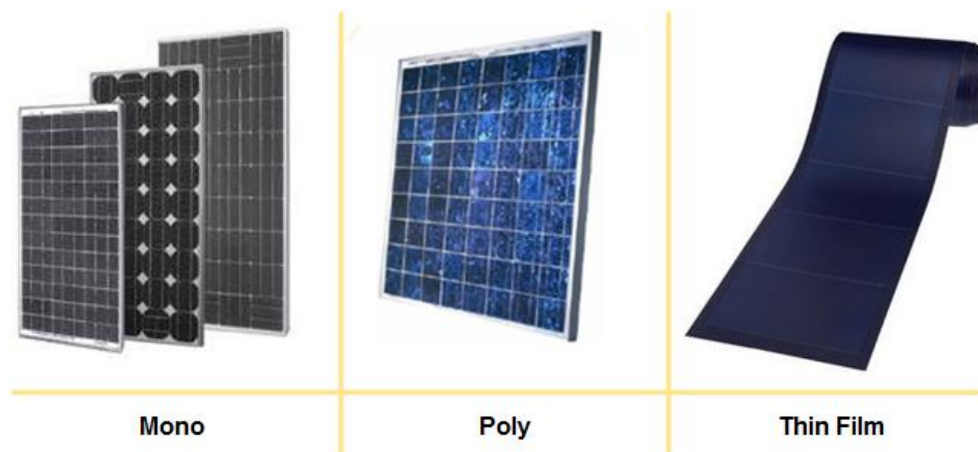
- Η ηλιακή ενέργεια έχει προβλήματα περιοδικότητας.
- Τα πάνελ ηλιακής ενέργειας απαιτούν πρόσθετο εξοπλισμό (μετατροπείς) για τη μετατροπή της άμεσης ηλεκτρικής ενέργειας (DC) σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC) προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας.

- Τα επίπεδα απόδοσης των ηλιακών συλλεκτών είναι σχετικά χαμηλά (μεταξύ 14% -25%).

9.3.1 Τεχνολογία και τύποι φωτοβολταϊκών κυψελών

Επί του παρόντος, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τύποι φωτοβολταϊκών κυψελών¹ ή ηλιακών κυψελών:

- Μονοκρυσταλλική ηλιακή κυψέλη: κατασκευασμένη από πυρίτιο, κάθε κυψέλη αποτελείται από ένα δισκίο του οποίου η κρυσταλλική δομή είναι ομοιογενής.
- Πολυκρυσταλλική ηλιακή κυψέλη: κατασκευασμένη από πυρίτιο, κάθε κυψέλη αποτελείται από ένα δισκίο του οποίου η κρυσταλλική δομή δεν είναι ομοιογενής αλλά οργανωμένη σε τοπικά διατεταγμένους κόκκους;
- Λεπτή μεμβράνη: γίνεται με την εναπόθεση ενός ή περισσότερων λεπτών στρώσεων φωτοβολταϊκού υλικού σε ένα υπόστρωμα.



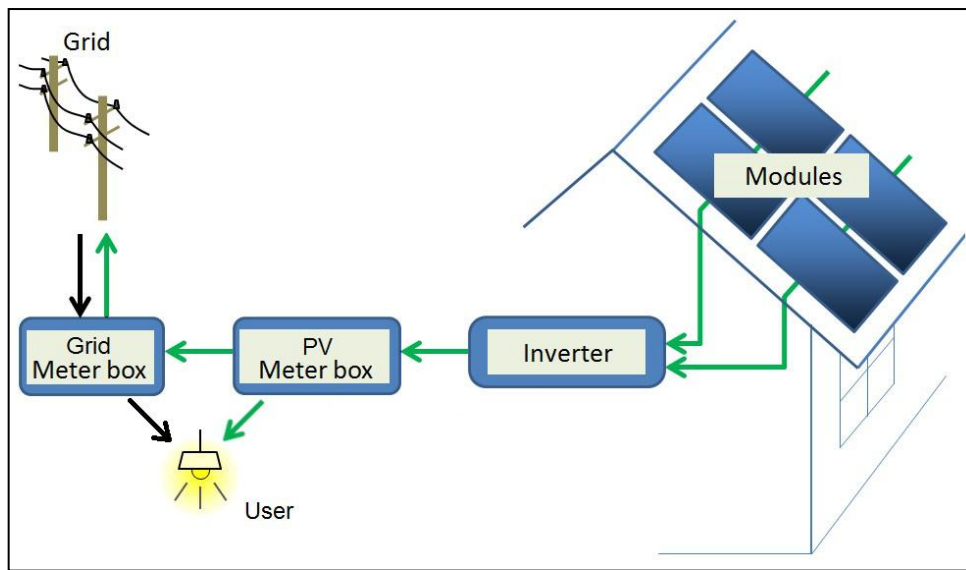
Εικόνα 125: τύποι φωτοβολταϊκών κυψελών

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο σημείο, οι ηλιακές κυψέλες κατασκευάζονται κυρίως από ημιαγωγούς πυριτίου. Η προϋπόθεση αυτή προκύπτει από τους ακόλουθους λόγους:

- Σχεδόν απεριόριστη διαθεσιμότητα (πόροι του πλανήτη).
- Ευρεία χρήση στην ηλεκτρονική βιομηχανία.
- Δυνατότητα ανακύκλωσης των αποβλήτων της βιομηχανίας ηλεκτρονικών ειδών καθώς η βιομηχανία φωτοβολταϊκών ανέχεται συγκεντρώσεις ακαθαρσιών τυπικά $10^{-5} \div 10^{-6}$ (σε σύγκριση με τις τιμές των $10^{-8} \div 10^{-9}$ που σχετίζονται με τη βιομηχανία ηλεκτρονικών).

9.3.2 Κύρια στοιχεία φωτοβολταϊκού συστήματος

Το κύριο στοιχείο μιας φωτοβολταϊκής τεχνολογίας είναι οι κυψέλες πυριτίου, ικανές να μετατρέπουν την φωτεινή ενέργεια σε ηλεκτρική ενέργεια. Ο μετατροπέας DC-DC2 στη συνέχεια χρησιμοποιείται για να τροποποιήσει την τάση του συνεχούς ρεύματος που παράγεται από τη μονάδα. Ο μετατροπέας μετατρέπει τελικά το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο ρεύμα, ενδεχομένως σε διαφορετική τάση, για να το καταστήσει χρησιμοποιήσιμο από τις μηχανές που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα.



Εικόνα 126: κύρια στοιχεία φωτοβολταϊκού συστήματος

9.3.3 Ελάχιστες συνθήκες εγκατάστασης και πιθανοί περιοριστικοί παράγοντες

Το φωτοβολταϊκό σύστημα πρέπει να βαθμονομείται με βάση την πραγματική κατανάλωση της εταιρείας. Το πρώτο βήμα είναι επομένως η ανάλυση, όσο το δυνατόν πληρέστερα, της πραγματικής κατανάλωσης του τόπου όπου θα εγκατασταθεί το σύστημα. Απαιτούνται τουλάχιστον οι λεπτομερείς λογαριασμοί για ένα έτος. Αυτές οι πληροφορίες θα χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της οικονομικής σκοπιμότητας του φωτοβολταϊκού συστήματος συγκρίνοντας τις kWh που καταναλώνονται από την εταιρεία με την φυτική παραγωγή..

Μετά από αυτό το πρώτο βήμα, είναι δυνατόν να προχωρήσουμε με το μέγεθος της εγκατάστασης. Ωστόσο, πολλοί άλλοι παράγοντες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την αξιολόγηση της απόδοσης του φωτοβολταϊκού συστήματος. Ακολουθώντας τους κύριους παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη:

(<https://www.rethink.srl/caso-studio-fotovoltaico-2017-conviene-ancora-alle-aziende-ecco-il-business-plan/>)

- Η χρήσιμη διαθέσιμη επιφάνεια, δηλ. η επιφάνεια που χαρακτηρίζεται από καλή έκθεση.
- Οι πληροφορίες για τον χώρο εγκατάστασης, δηλαδή το γεωγραφικό πλάτος, η διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία, η θερμοκρασία, η ανακλαστικότητα των επιφανειών γύρω από τις μονάδες.
- Η διάταξη των μονάδων: γωνία κλίσης και γωνία προσανατολισμού (ή γωνία Αζιμουθίου).
- Κάθε πιθανό εμπόδιο σκίασης γύρω από τον τόπο εγκατάστασης.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά των συλλεκτών: ονομαστική ισχύς, συντελεστής θερμοκρασίας, απώλειες λόγω αποσύνδεσης ή ασυμφωνίας.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά του BOS1 (Συστήματος Εξισορρόπησης)..
- Τύπος υπάρχουσας σύνδεσης.

Ένα αποτελεσματικό φωτοβολταϊκό σύστημα, πρέπει επίσης να διατηρείται καθαρό και να παρακολουθείται συνεχώς. Οι πιο συνηθισμένες αιτίες δυσλειτουργίας είναι:

- Σκίαση: είναι δυνατό να αλλάξετε τις αλυσίδες των ηλιακών κυψελίδων, εξασφαλίζοντας έτσι καλύτερη απόδοση.
- Μη ακριβής καθαρισμός των μονάδων.
- Υπερβολικές απώλειες τάσης στην καλωδίωση.
- Προβλήματα Inverter: συνήθως ένας κωδικός σφάλματος ορίζει σαφώς την ανωμαλία και συνεπώς την επακόλουθη επίλυση.

Μερικές φορές είναι επίσης απαραίτητο να αντικατασταθούν τα κύρια εξαρτήματα του φωτοβολταϊκού συστήματος, δηλαδή οι μονάδες και οι μετατροπείς.

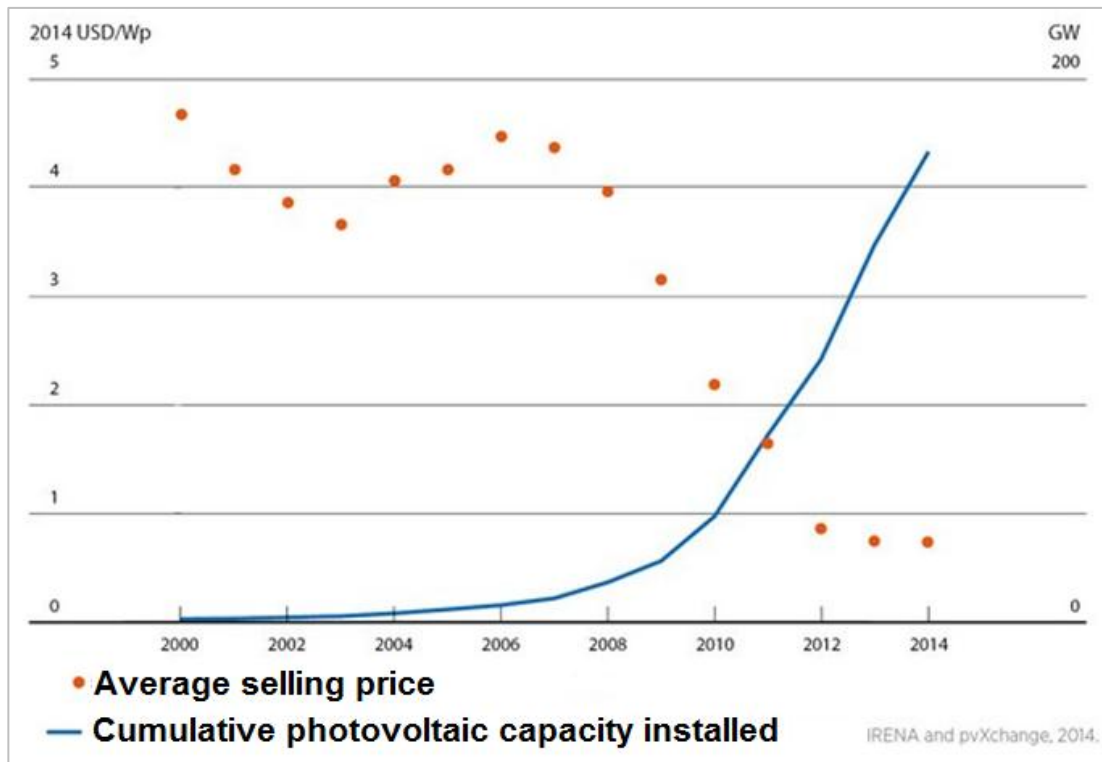
Για την αντικατάσταση μονάδων συνιστάται να διατηρείτε τον ίδιο τύπο μονάδας. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, θα ήταν καλή συνήθεια να αντικαταστήσουμε ένα δομοστοιχείο με ένα άλλο που έχει παρόμοια χαρακτηριστικά τόσο στην τάση όσο και στο ρεύμα. Αυτή η κατάσταση αποφεύγει τη δημιουργία υπερβολικών ανισορροπιών στο στοιχείο ισχύος.

Η αντικατάσταση του μετατροπέα είναι μια συνηθισμένη πρακτική για τα συστήματα που δεν καλύπτονται από εγγύηση ή χρειάζονται ανακατασκευή. Ο μετατροπέας πρέπει να πιστοποιηθεί και να προετοιμαστεί για τις απαιτήσεις των υπηρεσιών δικτύου. Είναι επίσης απαραίτητο να έχει υψηλή απόδοση και να είναι τεχνολογικά προηγμένη, δίνοντας την ευκαιρία να τροποποιήσει το μέγιστο σημείο και κατά συνέπεια να αυξήσει την ημερήσια παραγωγικότητα με "δυναμικό" τρόπο.

9.3.4 Κόστος του φωτοβολταϊκού συστήματος

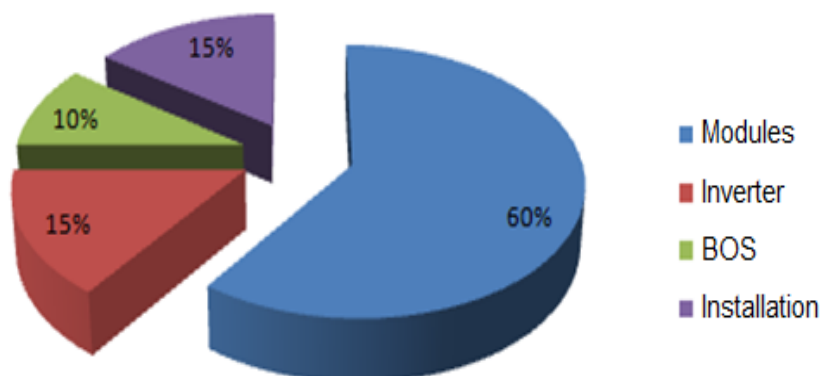
Η ανάλυση του γραφήματος δείχνει ότι το κόστος ενός φωτοβολταϊκού συστήματος έχει μειωθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια χάρη στα εξής:

- μια προοδευτική εξάπλωση της τεχνολογίας
- χαμηλότερο κόστος παραγωγής των βασικών εξαρτημάτων της εγκατάστασης.



Εικόνα 127: τιμές των πάνελ σε σχέση με την εγκατεστημένη ισχύ

Στην εικόνα 128 είναι δυνατό να παρατηρηθεί η συμβολή των διαφόρων συνιστωσών στο συνολικό κόστος του συστήματος.



Εικόνα 128: συνεισφορά των διαφόρων συνιστωσών στο συνολικό κόστος του συστήματος

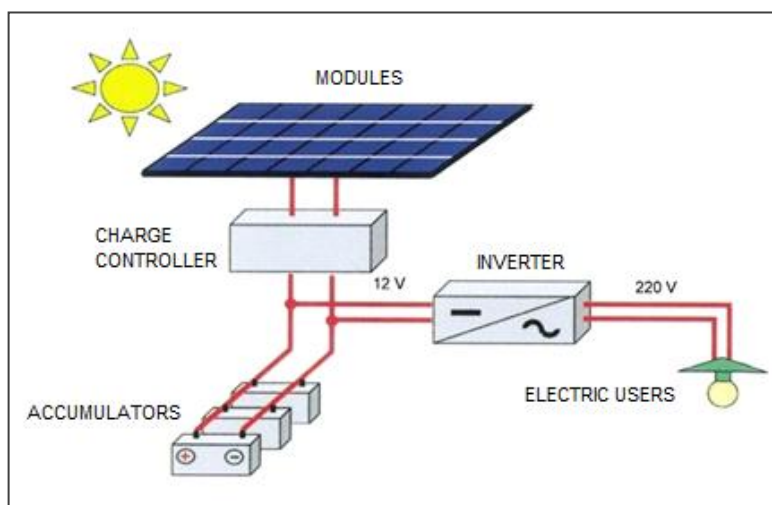
Η τρέχουσα τιμή της φωτοβολταϊκής μονάδας είναι περίπου 0,6 - 1,0 € / Wp. Λαμβάνοντας υπόψη μια τυπική μέση εγκατεστημένη ισχύ 3kWp έχουμε συνολική τιμή μεταξύ 1.800 - 3.000 €.

9.3.5 Τύποι φωτοβολταϊκών συστημάτων

- Σύστημα *Stand-Alone* (Αυτόνομο Σύστημα Παραγωγής Ενέργειας) ή *Off-Grid* (Αυτόνομο Σύστημα ή Σύστημα εκτός (διασυνδεδεμένου δικτύου)

Τα κύρια χαρακτηριστικά και τα εξαρτήματα του συστήματος αυτού είναι:

- Λειτουργεί ανεξάρτητα από το δημόσιο ηλεκτρικό δίκτυο.
- Ο συσσωρευτής τροφοδοτεί ηλεκτρική ενέργεια όταν οι μονάδες δεν είναι σε θέση να παράγουν ηλεκτρική ενέργεια.
- Ο ρυθμιστής φόρτισης είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που ρυθμίζει την επαναφόρτιση και αποφόρτιση των συσσωρευτών και επομένως ελέγχει τη ροή ενέργειας μεταξύ των μονάδων και του συσσωρευτή.
- Ο μετατροπέας που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Βοηθητικά μέσα: ηλεκτρικές συσκευές που τροφοδοτούνται από το φωτοβολταϊκό σύστημα.



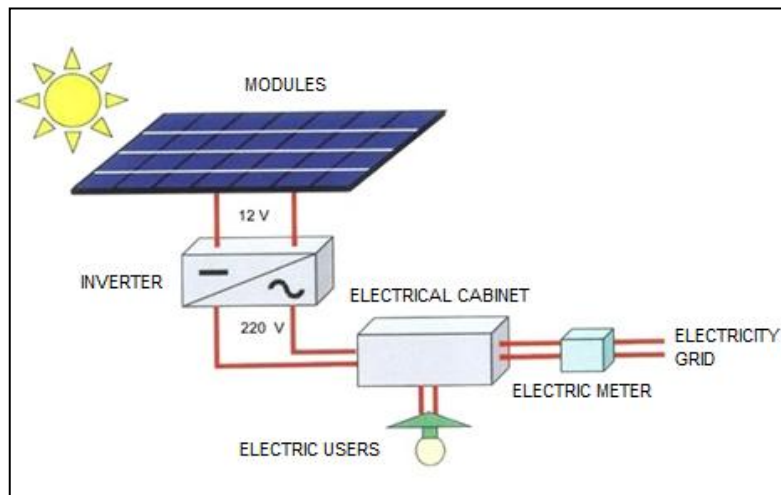
Εικόνα 129: αυτόνομο σύστημα παραγωγής ενέργειας ή αυτόνομο σύστημα ή σύστημα εκτός (διασυνδεδεμένου δικτύου)

- Σύστημα Συνδεδεμένο στο Δίκτυο

Τα κύρια χαρακτηριστικά και τα εξαρτήματα του συστήματος αυτού είναι:

- Συνδέεται με το δίκτυο διανομής.
- Ένας αμφίδρομος μετρητής (ηλεκτρικός μετρητής) ο οποίος επιτρέπει τον προσδιορισμό της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή της ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας που προέρχεται από το δίκτυο και από την φωτοβολταϊκή εγκατάσταση.
- Ο μετατροπέας που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο ρεύμα.

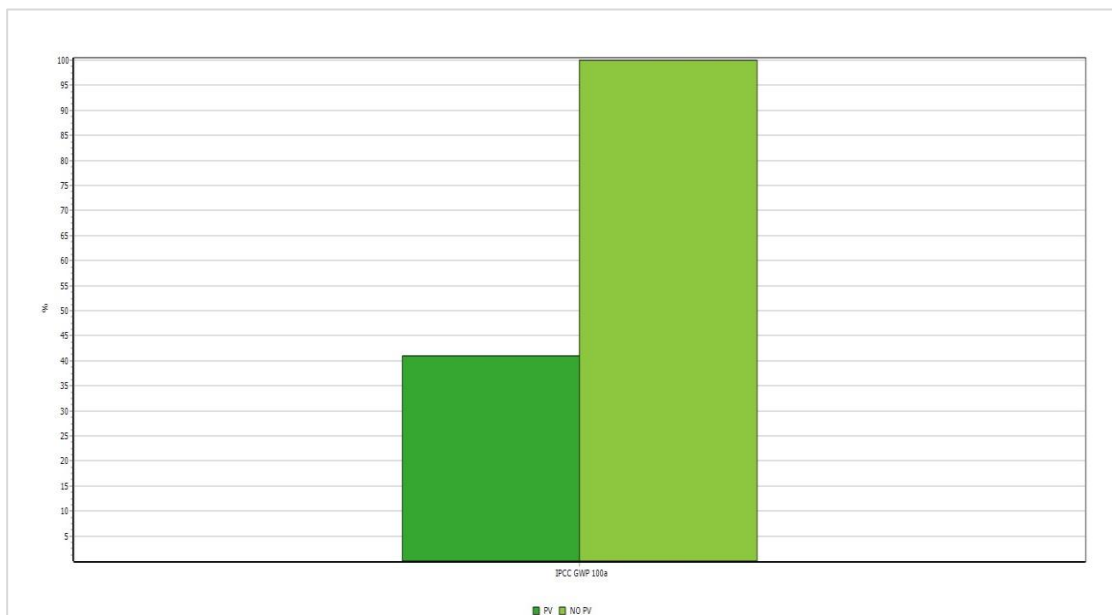
Αυτή είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη λύση. Χάρη στο σχεδιασμό του, σε αυτή τη λύση η ενέργεια που παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα μπορεί να μοιραστεί με το εθνικό δίκτυο (εάν η παραγόμενη ενέργεια είναι μεγαλύτερη από αυτή που καταναλώνεται) και ο χρήστης να γίνει παραγωγός. Αντίθετα, αν η κατανάλωση είναι μεγαλύτερη από την παραγωγή, ο χρήστης μπορεί πάντα να καλύψει τις ανάγκες μέσω του δικτύου κοινής ωφέλειας.



Εικόνα 130: σύστημα συνδεδεμένο στο δίκτυο

Πιθανά Οφέλη

Τα δυνητικά περιβαλλοντικά οφέλη που απορρέουν από την εγκατάσταση πινάκων οροφής Multi-Si επικλινή πάνελ στέγης δηλ. η μείωση του CO₂e που εκπέμπεται κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής, εκτιμήθηκε χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικά μοντέλα. Στο πρώτο μοντέλο, χωρίς την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας κατά τη διάρκεια της φάσης εξαγωγής, χρησιμοποιήθηκε φωτοβολταϊκό σύστημα εγκατεστημένο στην οροφή του ελαιοτριβείου. Στο δεύτερο μοντέλο, αντίθετα, οι ενεργειακές ανάγκες καλύπτονται από το εθνικό δίκτυο. Όλες οι άλλες διαδικασίες δεν άλλαξαν.



Εικόνα 131: σύγκριση μεταξύ εκπομπών CO₂ με και χωρίς φωτοβολταϊκό σύστημα

Συγκρίνοντας τα επιτευχθέντα αποτελέσματα, η ποσοστιαία μείωση των εκπομπών CO₂e ετησίως στη φάση εκχύλισης είναι περίπου 60%.

10 ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΟΥ

Luca Regni, Hanene Mairech, Primo Proietti

Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος της παραγωγής ελαιολάδου είναι σημαντικός καθώς η εξαγωγή λαδιού μπορεί να απαιτήσει μια σημαντική ποσότητα νερού και να παράγει τεράστιες ποσότητες αποβλήτων ελαιοτριβείου (OMW). Τα τελικά υποπροϊόντα παράγονται σε περιορισμένη περίοδο 3-4 μηνών από τη συγκομιδή ελιάς.

Με την εφαρμογή πίεσης (παραδοσιακή μέθοδος) ή του συστήματος εξαγωγής λαδιού με φυγοκέντρηση τριών φάσεων, τα απόβλητα είναι τα λύματα ελιάς/ελαιοπυρήνα και λύματα ελαιοτριβείου (OMWW). Από την άλλη πλευρά, εφαρμόζοντας ένα σύστημα εξαγωγής λαδιού φυγοκέντρησης δύο φάσεων, τα απόβλητα είναι υγρό ελαιόλαδο/ελαιοπυρήνας. Σε πολλές ελαιοπαραγωγικές χώρες (π.χ. Ιταλία) τα απόβλητα του ελαιοτριβείου (OMW) θα μπορούσαν νόμιμα να εφαρμοστούν απευθείας στο χωράφι με κάποιες προϋποθέσεις. Η εφαρμογή αυτή έχει αυξήσει το ενδιαφέρον όχι μόνο λόγω του χαμηλού κόστους, αλλά και λόγω της δυνατότητάς του να ενισχύσει τις ιδιότητες του εδάφους αυξάνοντας την περιεκτικότητα σε οργανικές ύλες. Αυτό είναι πολύ σημαντικό δεδομένου ότι η εντατική γεωργία οδηγεί σε σταδιακή μείωση της οργανικής ύλης στο έδαφος εξασθενώντας τις φυσικοχημικές και βιολογικές ιδιότητές της και οδηγώντας σε εκφυλιστικά φαινόμενα όπως η διάβρωση και η απώλεια γονιμότητας.

Ωστόσο, η άμεση εφαρμογή στο χωράφι όσον αφορά τα λύματα του ελαιοτριβείου (OMWW) και του ελαιοπυρήνα θα πρέπει να εφαρμόζεται με ορθολογικό τρόπο, αφού τα μικρά σταθεροποιημένα οργανικά υλικά μπορούν να εμποδίσουν ή να μειώσουν την ανάπτυξη των καλλιεργειών, λόγω: της παρουσίας τανινών, λιπαρών οξέων και φαινολών, του ανταγωνισμού για το άζωτο μεταξύ των μικροοργανισμών του εδάφους και των δέντρων λόγω του υψηλού λόγου C/N, της υψηλής περιεκτικότητας σε άλατα, της όξινης αντίδρασης κλπ. Από την άλλη πλευρά, μεγάλες ποσότητες φωσφόρου και καλίου και οργανικής ύλης μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στη λίπανση του καλλιεργημένου εδάφους.

➤ Δέσμευση του άνθρακα

Δεν πρέπει να υποτιμηθεί ότι η αύξηση της οργανικής ύλης στο έδαφος, μετά τη χορήγηση πτητικών ουσιών όπως τα λύματα του ελαιοτριβείου (OMWW) και του ελαιοπυρήνα, εκτός από την τροποποίηση του εδάφους και τις επιπτώσεις της λίπανσης, ακινητοποιεί σημαντική ποσότητα άνθρακα (C) στο έδαφος, επιτρέποντας έτσι τη μείωση της περιεκτικότητας ανυδρίτη διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην ατμόσφαιρα, με σημαντικό περιβαλλοντικό όφελος.

Τα μοντέλα πρόβλεψης δείχνουν ότι η δυνατότητα αφαίρεσης του C από το έδαφος τα προσεχή έτη θα μπορούσε να αποτελέσει ουσιαστικό μέτρο για τη σταθεροποίηση των εκπομπών CO₂. Έτσι αυξάνεται η σημασία και το ενδιαφέρον των τεχνικών διαχείρισης της γεωργικής γης που μεγιστοποιούν τη συσσώρευση του C στο έδαφος, καθώς και των διατάξεων 3.4 του Πρωτοκόλλου του Κιότο [1], σύμφωνα με το οποίο οι χώρες που εντάχθηκαν σε αυτό δεσμεύθηκαν να μειώσουν τα επίπεδα εκπομπών CO₂. Μόλις αποκτηθούν επαρκείς γνώσεις σχετικά με τις δυνατότητες συσσώρευσης του C στα συστήματα παραγωγής, θα είναι δυνατό να ποσοτικοποιηθούν τα "ποσά C ανά εκτάριο" για να προσδιοριστεί μια αποδοτική αξία στην απορρόφηση C («πιστώσεις C) για τον εδαφικό προϋπολογισμό, όπου χώρα είναι υποχρεωμένη να σεβαστεί. Στην πραγματικότητα, η παραγωγή πιστώσεων C, που μπορούν να αγοραστούν στην εθελοντική αγορά με σκοπό την αποζημίωση [2], μπορεί να ληφθεί από άτομα που υιοθετούν νέες γεωργικές τεχνικές που αυξάνουν την απορρόφηση/αποθήκευση του CO₂ (όπως προκύπτει από την αύξηση του οργανικού C στο έδαφος).

10.1 Το φαινόμενο της λίπανσης

Τα απόβλητα του ελαιοτριβείου (OMW) είναι πολύ ενδιαφέροντα για τις ιδιότητες λίπανσης που έχουν, λόγω της προσφοράς οργανικών ουσιών και θρεπτικών ουσιών (ειδικότερα NPK), αλλά και της ποιότητας του εδάφους και της βελτίωσης της ικανότητας κατακράτησης του εδάφους. Αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για το έδαφος που είναι φτωχό σε οργανική ύλη και θρεπτικά συστατικά, όπως αυτά των περισσότερων μεσογειακών γεωργικών περιοχών.

Ωστόσο, μια λανθασμένη διαχείριση των αποβλήτων του ελαιοτριβείου (OMW), μπορεί να προκαλέσει προσωρινή αδρανοποίηση του ορυκτού αζώτου στο έδαφος και, συνεπώς, μείωση της απόδοσης των καλλιεργειών, λόγω της ανεπάρκειας της πρόσληψης N από τα φυτά. Για να αποφευχθούν αυτά τα φαινόμενα, πρέπει να εφαρμοστεί μια κατάλληλη μέθοδος τροποποίησης καθώς και μια ορθολογική χρήση των αποβλήτων του ελαιοτριβείου (OMW).

10.2 Λύματα Ελαιοτριβείου (OMWW)

10.2.1 Αγρονομικές ιδιότητες των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW)

Από αγρονομική άποψη, οι σημαντικότερες ιδιότητες των λυμάτων του ελαιοτριβείου (OMWW) είναι

- Το χαμηλό pH
- Η παρουσία αζώτου (σχεδόν αποκλειστικά σε οργανική μορφή)
- Η υψηλή συγκέντρωση, αν και με σημαντικές διακυμάνσεις, σε κάλιο και σε φαινόλες

- Η παρουσία ζυμών, μυκήτων και ιδιαίτερα κυτταρολυολυτικών βακτηρίων, ενώ δεν υπάρχουν βακτηρίδια νιτροποίησης
- Η ευεργετική επίδραση των φαινολών οφείλεται στην αντιοξειδωτική και βακτηριοστατική δράση τους, η οποία μπορεί να επηρεάσει τους οξειδωτικούς κύκλους των οξειδωτικών κύκλων του οργανικού και ορυκτού θρεπτικού συστατικού του εδάφους, όπως η οξείδωση των ενώσεων αμμωνίου σε νιτρώδη και νιτρικά.

Η απελευθέρωση της οσμής των λυμάτων του ελαιοτριβείου είναι πολύ χαμηλή και λιγότερο έντονη από την κανονική κοπριά.

Τα περισσότερα από τα πειράματα που διεξήχθησαν σχετικά με την υδρολίπανση με λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) δεν έδειξαν πραγματικούς κινδύνους μη αναστρέψιμης υποβάθμισης στο έδαφος ή τοξικών επιδράσεων στις καλλιέργειες, εκτός από την περίπτωση υπερβολικών δόσεων ή παράλογων κατανομών, ενώ τα αποτελέσματα που προέκυψαν οδηγούν στο να θεωρηθούν τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) ως λίπασμα αργής επίδρασης. Συνεπώς, η ελεγχόμενη κατανομή των λυμάτων των ελαιοτριβείων (OMWW) στα γεωργικά εδάφη (υδρολίπανση) μπορεί να θεωρηθεί ως τεχνική που παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον, δεδομένου ότι επιτρέπει να δώσει στο έδαφος λίγες λιπαντικές ικανότητες, επιτρέποντας τη μείωση της χρήσης χημικών λιπασμάτων και αποφεύγοντας επεξεργασίες των λυμάτων των ελαιοτριβείων (OMWW) οι οποίες, εκτός από την καταστροφή χρησίμων ουσιών, μπορεί να προκαλέσει κατανάλωση ενέργειας.

10.2.2 Υδρολίπανση με λύματα ελαιοτριβείου OMWW

Σε πολλές χώρες τα περισσότερα ελαιοτριβεία επιλύουν το πρόβλημα της διάθεσης των λυμάτων ελαιοτριβείων (OMWW) με την κατανομή τους στο έδαφος (υδρολίπανση), τηρώντας τους εθνικούς νόμους, αναγνωρίζοντας ορισμένες ιδιότητες λίπανσης από τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) και καθορίζοντας τα κριτήρια και τους γενικούς τεχνικούς κανόνες για την αγρονομική χρησιμοποίηση των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) και του ελαιοπυρήνα.

Για παράδειγμα, στην Ιταλία, τα λύματα των ελαιοτριβείων (OMWW) και ο ελαιοπυρήνας, σύμφωνα με το νόμο 152/2006, θεωρούνται φυσικά βελτιωτικά εδάφους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βελτιωτικά χωρίς προφυλακτική αγωγή.

Τα αργιλοπηλώδη εδάφη, με υψηλό ποσοστό αργίλου και υψηλή ικανότητα ολικής ανταλλαγής κατιόντων (C.E.C.), φαίνεται να είναι η καλύτερη επιλογή για εφαρμογές υδρολίπανσης λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW). Επιπλέον, η περιεκτικότητα του εδάφους σε άνθρακα είναι σημαντική για την άσκηση αποτελεσματικής buffer power και για την αποφυγή δραστικών αλλαγών στις τιμές pH του εδάφους. Το τελευταίο θα μπορούσε να προκαλέσει την ακινητοποίηση διαφορετικών μακρο-

και μικρο –θρεπτικών στοιχείων και να επιταχύνει τις αλλαγές στη μικροβιολογική δραστηριότητα του εδάφους.

10.2.3 Κατανομή φορτίου

Προκειμένου να αποφευχθούν ανεπιθύμητες παρενέργειες της εξάπλωσης των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW), είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν οι σωστές τεχνικές κατανομής σύμφωνα με την αντίστοιχη νομοθεσία. Για παράδειγμα, στην Ιταλία, ο παραγωγός που σκοπεύει να εφαρμόσει υδρολίπανση με τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) (ή ακόμη και να εφαρμόσει ελαιοπυρήνα στο έδαφος) **πρέπει να υποβάλλει ετησίως μία τεχνική έκθεση στον δήμαρχο, τουλάχιστον 30 ημέρες πριν από την έναρξη της κατανομής των λυμάτων (OMWW) ελαιοτριβείου.**

Η τεχνική έκθεση πρέπει να περιέχει πληροφορίες σχετικά με τα γεωμορφολογικά, υδρολογικά και άλλα χαρακτηριστικά του δέκτη, τον προγραμματισμένο χρόνο κατανομής, καθώς και με τα σχετικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την εξασφάλιση της κατάλληλης κατανομής. Σε ορισμένες χώρες, οι εθνικοί ή τοπικοί νόμοι καθορίζουν το μέγιστο επιτρεπόμενο φορτίο κατανομής.

Στην Ιταλία, η αγρονομική χρήση των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) (καθώς και του ελαιοπυρήνα) που προέρχεται από το σύστημα εκχύλισης με πίεση (παραδοσιακή μέθοδος) επιτρέπεται **μέχρι 50 m³ εκτάριο-1 ετησίως**, ενώ η χρήση αυτών που προέρχονται από το σύστημα εκχύλισης με φυγοκέντρωση (σύγχρονη μέθοδος) επιτρέπονται μέχρι **80 m³ εκτάριο -1**.

Για να προσδιοριστεί το φορτίο κατανομής, είναι **απαραίτητο να ληφθεί υπόψη η απορρόφηση του νερού από το έδαφος**. Αν είναι χαμηλή (<5 mm ώρα -1), θα πρέπει το φορτίο της κατανομής να είναι μοκρό για την αποτροπή της επιφανειακής απορροής ή των φαινομένων πλημμυρών στις πεδιάδες. Το φορτίο κατανομής **πρέπει να μειωθεί ακόμη και για εδάφη με μεγάλη απορρόφηση νερού (> 150 mm ώρα-1)**, καθώς η υπερβολική διήθηση του οργανικού κλάσματος των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) μπορεί να προκαλέσει ρύπανση των υπόγειων υδάτων.

Το φορτίο διάχυσης μπορεί να αυξηθεί σημαντικά όταν λαμβάνει χώρα μία φυσική ή φυσικοχημική προεπεξεργασία των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW). Το τελευταίο μπορεί μερικώς να απομακρύνει αιωρούμενα στερεά, διασκορπισμένα μακρομόρια και γαλακτωματοποιημένα έλαια.

10.2.4 Χρόνος κατανομής

Ο χρόνος κατανομής των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) πρέπει να συμμορφώνεται με τους περιφερειακούς νόμους (εάν υπάρχουν). Για τις δενδροκαλλιέργειες (ειδικά για τα ελαιόδεντρα) ο

κύριος περιορισμός είναι η κλίση των επεξεργασμένων εδαφών που σε δύσκολες περιόδους μπορούν να προκαλέσουν προβλήματα απορροής ή προσβασιμότητας για μηχανήματα.

Για να αποφευχθεί η έκπλυση, **τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) δεν πρέπει να εφαρμόζονται σε ημέρες όπου βρέχει ή όταν το έδαφος είναι παγωμένο.**

10.2.5 Μέθοδοι κατανομής

Η κατανομή πρέπει να γίνει εξασφαλίζοντας ομοιογενή *κατανομή των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) σε ολόκληρη την επιφάνεια του εδάφους*, για παράδειγμα μέσω ενός τροποποιημένου κατανεμητή λυμάτων που επιτρέπει την κατανομή των λυμάτων του ελαιοτριβείου (OMWW) με ψεκαστήρα ή αυλάκι στην επιφάνεια της καλλιεργούμενης γης ή ενσωματωμένων μικρών φυτταριών ή άλλων εργαλείων στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους που είναι εγκατεστημένα στον ίδιο διανομέα.

Για τα ελαιόδενδρα, **τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) μπορούν να κατανεμηθούν μεταξύ των σειρών σε απόσταση 0,5 έως 1 μ. από τους κορμούς των δένδρων.**

Η ενσωμάτωση των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) στο έδαφος επιταχύνει την οξειδωτική υποβάθμιση των φαινολών και διευκολύνει την αλληλεπίδραση μεταξύ οργανικού υλικού και εδάφους, εμποδίζοντας έτσι την απομάκρυνσή του με απορροή ή διήθηση. Έτσι, όταν είναι δυνατόν (π.χ. εάν δεν υπάρχει φυτοκάλυψη) είναι προτιμότερο να ενσωματωθούν τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους (π.χ. με δονούμενο καλλιεργητή) μετά την κατανομή, με οφέλη και στο πορώδες του εδάφους και επίσης να αποφευχθούν πιθανές οπτικές οχλήσεις και / ή δυσάρεστες μυρωδιές.

Λαμβάνοντας υπόψη τη χωρητικότητα φορτίου ενός διανεμητή λυμάτων (περίπου 5-6 m³), προκύπτει ότι είναι αναγκαία μία εργάσιμη ημέρα για την κατανομή 80 m³ λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) σε επιφάνεια 1 εκταρίου. Αυτό, βεβαίως, αντιπροσωπεύει ένα μη αμελητέο κόστος, αν και αντισταθμίζεται από την λιπαντική αξία των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW). Για να απλουστευθεί η κατανομή λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, δοκιμάστηκε με επιτυχία ένα αυτοματοποιημένο σύστημα άρδευσης, συνδέοντας άμεσα το ελαιοτριβείο με την περιοχή κατανομής, που αποτελείται από α) δεξαμενή αποθήκευσης λυμάτων, β) ηλεκτρική αντλία που ενεργοποιείται αυτόματα ανάλογα με το επίπεδο των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) στη δεξαμενή και γ) μια αυτοκινούμενη μηχανή για την άρδευση.



Εικόνα 132: distribution of vegetation water on the ground

Σύμφωνα με την Ιταλική νομοθεσία, η κατανομή λυμάτων ελαιотριβείου δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε εδάφη που δεν χρησιμοποιούνται για γεωργικούς σκοπούς ή σε απόσταση μικρότερη από 10 μέτρα από υδάτινα ρεύματα ή την αρχή της αμμώδους ακτής ή βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από 200 μέτρα από τις πόλεις ή 300 μέτρα από τις προστατευόμενες περιοχές απόληψης νερού που προορίζεται για κατανάλωση από τον άνθρωπο ή με καλλιέργειες οπωροκηπευτικών ή όπου τα υπόγεια ύδατα έχουν βάθος μικρότερο από 10 μέτρα ή σε παγωμένο έδαφος, χιονισμένο, πλημμυρισμένο ή με κλίση άνω του 15% (αυτό το όριο, σύμφωνα με ορισμένους περιφερειακούς νόμους, μπορεί να αυξηθεί σε 25% παρουσία εδαφών που καλύπτονται από χόρτο ή εάν υπάρχουν συστήματα αποστράγγισης ή στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται συστήματα που ταυτόχρονα διανέμουν και ενσωματώνουν τα λύματα ελαιотριβείου (OMWW) στο έδαφος). Επίσης, τα δάση, οι περιοχές πρασίνου δημόσιας χρήσης και τα λατομεία εξαιρούνται από την κατανομή.

Η κατανομή λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) δεν πρέπει να πραγματοποιείται ακόμη και σε εδάφη με υψηλό επίπεδο αλατότητας, καθώς η υψηλή περιεκτικότητα σε αλάτι των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) μπορεί, αν και προσωρινά, να αυξήσει περαιτέρω την αλατότητα του εδάφους και συνεπώς να προκαλέσει μείωση της σταθερότητας των αδρανών υλικών. Σε κανονικά εδάφη, με σεβασμό στις δόσεις που προβλέπει ο νόμος, τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) δεν προκαλούν επιβλαβείς αυξήσεις της αλατότητας του εδάφους.

Από πρακτική άποψη, η εφαρμογή λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) δεν επηρεάζει τη χημική και βιολογική ποιότητα του εδάφους όταν είναι αργιλώδης και ασβεστολιθική (αποφεύγονται τα όξινα και αμμώδη και πετρώδη εδάφη). Ομοίως, τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) μπορούν να κατανεμηθούν σε εδάφη με ρηχό βάθος (20 έως 30 εκατοστά) και λεπτής δομής, τα οποία έχουν καλύτερη δυνατότητα αποθήκευσης νερού και λιπάσματος. Χημική ανάλυση του εδάφους συνιστάται έντονα πριν από την κατανομή λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) για τον προσδιορισμό δύο παραμέτρων: pH και ηλεκτρικής αγωγιμότητας (αλατότητα).

10.2.6 Κομποστοποίηση λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) μαζί με μήτρες στερεών

Μια ενδιαφέρουσα προοπτική για την ενίσχυση των ωφελειών της λιπασματοποίησης, η οποία είναι η φυσική διαδικασία βιολογικού μετασχηματισμού της οργανικής μήτρας για την παραγωγή ενός σταθεροποιημένου υλικού, πλούσιου σε μεταλλικά στοιχεία, απολυμασμένο και όχι φυτοτοξικό. Στην πραγματικότητα, το οργανικό συστατικό των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) είναι ουσιαστικά μη εξευγενισμένο, ενώ από γεωπονική άποψη, η πιο αποτελεσματική μορφή οργανικής ύλης είναι η εξευγενισμένη. Για να λιπασματοποιηθούν τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) πρέπει να προστεθεί σε ένα στερεό υπόστρωμα πλούσιο σε κυτταρίνη και με επαρκή λόγο C/N (25/30). Τα πειράματα έχουν δείξει ότι οι απορροφήσεις των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) στερεών μητρών που έχουν υψηλή απορροφητική ισχύ και κατάλληλο πορώδες (π.χ. πυρηνόξυλο, άχυρο, ξύλινα τσιπ) με την προσθήκη ουρίας, αν είναι απαραίτητο, για να εξασφαλιστεί επαρκής αναλογία C/N, επιτρέπει την αποτέφρωση και την υγρασία του υποστρώματος, με αποτέλεσμα το σχηματισμό ενός τελικού σταθερού προϊόντος και χωρίς φυτοτοξικές επιδράσεις.

10.2.7 Αποθήκευση και μεταφορά

Τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW) μπορούν να συλλεχθούν από τις δεξαμενές σε κινητές δεξαμενές, και απλώνονται απευθείας στο χωράφι ή αποθηκεύονται σε λεκάνες απορροής. Η λεκάνη είναι το πιο απλό και οικονομικό σύστημα αποθήκευσης, αλλά υπάρχουν κίνδυνοι ρύπανσης του εδάφους και του υπεδάφους.

Για το λόγο αυτό, η αποθήκευση των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) απαιτεί προηγούμενη ειδοποίηση προς τους αρμόδιους φορείς και θα πρέπει να εφαρμόζεται σε δεξαμενές ή λεκάνες κατάλληλα αδιαβροχοποιημένες σύμφωνα με συγκεκριμένους κανόνες (μέγεθος, σχήμα, υλικά, κάλυψη κ.λπ.). Επιτρέπει την αποφυγή της εξάπλωσης έως ότου οι βροχές παραμείνουν και το χώμα κορεστεί με νερό. Οι δεξαμενές αποθήκευσης ή οι λεκάνες θα πρέπει να είναι αρκετά μεγάλες για να περιέχουν τα λύματα του ελαιοτριβείου (OMWW) κατά τη διάρκεια περιόδων κατά τις οποίες η εξάπλωση θα μπορούσε να προληφθεί από γεωπονικά ή κλιματικά αίτια ή κανονισμούς.

Σε γενικές γραμμές, η νομοθεσία **απαγορεύει την ανάμειξη των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) (ή ακόμη και του ελαιοπυρήνα) με άλλα λύματα και απόβλητα.**

Κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, η συγκέντρωση ρύπων στα λύματα ελαιοτριβείων (OMWW) μειώνεται κατά περίπου 15% λόγω της ζύμωσης οργανικών ενώσεων (σακχάρων) από μικροοργανισμούς. Πράγματι, οι μικροοργανισμοί που ανήκουν στο γένος *Pseudomonas* είναι ικανοί να αναπτυχθούν με την παρουσία φαινολών. Κατά συνέπεια, το BOD₅, η ποσότητα των αιωρούμενων στερεών και η συγκέντρωση του αζώτου τείνουν να μειώνονται, ενώ το pH αυξάνεται.

Τέλος, εξίσου σημαντική είναι η ενδεχόμενη μεταφορά των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW) (καθώς και του υγρού ακατέργαστου ελαιοπυρήνα) μέσω κατάλληλων μέσων μεταφοράς για την αποφυγή διαρροών και συμβάντων υγιεινής.



Εικόνα 133: basin for the storage of vegetation water

10.3 Ακατέργαστος ελαιοπυρήνας

10.3.1 Οι αγρονομικές ιδιότητες του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα

Ο ακατέργαστος ελαιοπυρήνας έχει παρόμοια σύνθεση με τα βελτιωτικά εδάφους για τα κηπευτικά και επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αγρονομικούς σκοπούς.

Ως βελτιωτικό εδάφους, ο ακατέργαστος ελαιοπυρήνας μπορεί να ενσωματωθεί άμεσα στο έδαφος. Πρόκειται προφανώς για πολύ απλή και άμεση αξιοποίηση και ως εκ τούτου πολύ συχνή.

Λόγω της πυκνότητάς του, σε σύγκριση με τα λύματα ελαιотριβείου (OMWW), για την εξάπλωση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα, απαιτείται περισσότερη προσοχή για να επιτευχθεί μια καλή ομοιομορφία διανομής. Το πρόβλημα είναι μεγαλύτερο με τον ακατέργαστο ελαιοπυρήνα που προέρχεται από το σύστημα εξαγωγής πετρελαίου δύο φάσεων, δεδομένου ότι ο ακατέργαστος ελαιοπυρήνας τείνει να σχηματίζει σβώλους αν δεν έχουν προηγουμένως στεγνώσει.

Η χρήση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα ως οργανικού βελτιωτικού θα μπορούσε να καθορίσει ορισμένα προβλήματα λόγω του υψηλού οργανικού φορτίου και της περιεκτικότητάς τους σε άλατα, χαμηλού pH και της παρουσίας φυτοτοξικών ενώσεων.

Ο ακατέργαστος ελαιοπυρήνας **μπορεί επίσης να κομποστοποιηθεί, αναμειγνύοντάς τα με άλλα υποπροϊόντα της τροφικής αλυσίδας** όπως κοτσάνια, υπολείμματα κλαδέματος οπωρώνων ή άχυρο, πριν από την αγρονομική τους χρήση. Αυτές οι μήτρες αυξάνουν το πορώδες της μάζας και το καθιστούν κατάλληλο για την κομποστοποίηση. Σε μεγαλύτερο βαθμό από το τον ακατέργαστο ελαιοπυρήνα, το λίπασμα βελτιώνει τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του εδάφους, προσθέτοντας σταθερότερη οργανική ύλη και θρεπτικές ουσίες φυτών (ιδιαίτερα κάλιο, άζωτο και φώσφορο) σε σταθερή αναλογία.

Επίσης, η αγρονομική χρήση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα επιτρέπει την αύξηση της οργανικής περιεκτικότητας σε C και κατά συνέπεια τη δέσμευση του C στο έδαφος.

Γενικά, σύμφωνα με τα πειραματικά αποτελέσματα, ο ακατέργαστος ελαιοπυρήνας μπορεί να εξαπλωθεί σε γεωργικά εδάφη, αν και, για να ενισχυθούν τα οφέλη που προκύπτουν, φαίνεται ότι είναι καταλληλότερο να χρησιμοποιηθεί το λίπασμα (κομπόστ) του.



Εικόνα 134: ακατέργαστος ελαιοπυρήνας

10.3.2 Κομποστοποίηση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα

Η κομποστοποίηση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα μπορεί να ενισχύσει τα αγρονομικά οφέλη. Πράγματι, το λίπασμα μπορεί να επιτρέψει μια περαιτέρω μείωση της χημικής γονιμοποίησης του εδάφους, με θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις στις καλλιεργειών με τη βελτίωση της γονιμότητας του εδάφους, σε σύγκριση με τον ακατέργαστο ελαιοπυρήνα. Επιπλέον, το κομπόστ, σε σύγκριση με τον ακατέργαστο ελαιοπυρήνα, επιτρέπει την επίτευξη μεγαλύτερης αποθήκευσης του C στο έδαφος.

Στην πραγματικότητα, είναι γνωστός ο ρόλος των διαδικασιών σταθεροποίησης για τη βελτίωση της ποιότητας της οργανικής ύλης που περιέχεται στα λιπάσματα. Τα αποτελέσματα μερικών πειραμάτων έδειξαν μια καλή συμπεριφορά του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα που θα λιπασματοποιηθεί με τα κλαδέματα της ελιάς, τα στελέχη των σταφυλιών και το άχυρο. Τα λιπάσματα που αποκτήθηκαν σε αυτούς τους πειραματισμούς δείχνουν υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ύλη, ιδιαίτερα ουσίες που ομοιάζουν με χουμικά, ισορροπημένο λόγο C/N και υψηλές συγκεντρώσεις φυτικών θρεπτικών συστατικών. Σε σχέση με το τελευταίο, μια πτυχή ιδιαίτερου αγρονομικού και περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος είναι ότι σχεδόν όλο το άζωτο του λιπάσματος είναι σε οργανική μορφή, καθώς αυτό επιτρέπει να παρέχει στο χώμα αργή απελευθέρωση αζώτου, μη επιδεκτικό έκπλυσης.



Εικόνα 135: τα φύλλα που προκύπτουν από τον καθαρισμό των ελιών

Επιπλέον, η κομποστοποίηση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα επιτρέπει τη μείωση της περιεκτικότητας σε νερό και παρουσιάζει ευεργετικό αποτέλεσμα στη μείωση της πιθανής φυτοτοξικότητας του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα. Το λίπασμα που προέρχεται από ακατέργαστο ελαιοπυρήνα μπορεί επίσης να αντιπροσωπεύει ένα υλικό που θα χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση, μερική ή ολική, στην τύρφη στην παραγωγή υποστρωμάτων φυτωρίων για είδη με μέτρια ανοχή σε αλάτι όπως ελαιόλαδο, χωρίς αρνητικές επιπτώσεις στην παραγωγή και με οικονομικά και περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. Ένα μεγάλο ενδιαφέρον υποθέτει επίσης ότι το λίπασμα μπορεί να αναπτύξει στο υπόστρωμα κατασταλτικά αποτελέσματα έναντι ορισμένων φυτοπαθογόνων.



Εικόνα 136: προετοιμασία ενός σωρού για την κομποστοποίηση του πυρήνα

10.3.3 Βελτιωτικά εδάφους

Η χρήση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα στην επιφάνεια του εδάφους σε εδάφη που καλύπτονται από χόρτο ή ενσωματωμένο σε βάθος 10-25 cm, είναι μια πρακτική ευρέως διαδεδομένη, κυρίως σε ελαιώνες, καθώς είναι οικονομικά και εύκολα εφικτή και έχει θετικά αποτελέσματα για τα

χαρακτηριστικά του εδάφους και των καλλιεργειών και επιτρέπει την αύξηση της απομόνωσης του C στο έδαφος.

Στην Ιταλία, η διανομή του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα σε γεωργικά εδάφη μπορεί να γίνει σύμφωνα με τις λεπτομέρειες που ορίζονται στο νόμο 574 του 1996. Διάφοροι πειραματισμοί δείχνουν ότι η εξάπλωση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα ή του παραγόμενου λιπάσματος στο έδαφος βελτιώνει σημαντικά τα φυσικοχημικά του χαρακτηριστικά.

10.3.4 Διανομή φορτίου

Ο Ιταλικός νόμος (αριθ. 574 του 1996 και μεταγενέστερη τροποποίηση και ενσωμάτωση) ορίζει ότι ο όγκος του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα που επιτρέπεται να απλωθεί είναι 50 m³ όταν παράγεται σε ελαιοτριβείο με πίεση (παραδοσιακή μέθοδος) και 80 m³ όταν παράγεται σε ελαιοτριβεία με φυγοκέντρωση (μοντέρνα μέθοδος).

10.3.5 Χρόνος διανομής

Η καλύτερη περίοδος για την διανομή του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα, όσον αφορά τις βροχοπτώσεις, είναι το φθινόπωρο-χειμώνα και εν πάση περιπτώσει πριν από την ανάπτυξη της βλαστικής ανάπτυξης. Οι ημέρες βροχής πρέπει να αποφεύγονται. Επιπλέον, πρέπει να αποφεύγεται η διανομή σε κορεσμένο ή παγωμένο έδαφος.

10.3.6 Μέθοδοι διανομής

Η διανομή του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα γίνεται με την ίδια μηχανή που χρησιμοποιείται για τη διανομή της κοπριάς. Όταν είναι δυνατόν (δηλαδή δεν υπάρχει πράσινη κάλυψη), είναι προτιμότερο να αλέθετε ελαφρά το έδαφος μετά την εξάπλωση του ακατέργαστου ελαιοπυρήνα. Όπως και με τα λύματα ελαιοτριβείου (OMWW), αυτό βοηθά στη βελτίωση της δομής του εδάφους.

10.3.7 Αποθήκευση και μεταφορά

Όπως και στην περίπτωση των λυμάτων ελαιοτριβείου (OMWW), η αποθήκευση και η μεταφορά του πυρηνελαίου πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες νομοθεσίες καθώς και με τις απαιτήσεις ασφάλειας. Για παράδειγμα, τα δοχεία για την αποθήκευση υγρού ακατέργαστου ελαιοπυρήνα πρέπει να είναι κατάλληλα στεγανά και να καλύπτονται με μουσαμάδες για να αποφευχθεί η διήθηση και η διεύθυνση.

11 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΣΚΟΠΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΙΣΤΩΣΕΩΝ ΑΝΘΡΑΚΑ ΠΟΥ ΠΡΟΕΡΧΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΕΛΑΙΩΝΕΣ

Antonio Brunori, Francesca Dini, Luca Regni, Primo Proietti

Οι πιθανές δραστηριότητες που θα μπορούσαν να είναι επιλέξιμες για τις πιστώσεις άνθρακα που παράγεται από μια βιώσιμη διαχείριση των ελαιώνων είναι:

- Μείωση της χρήσης λιπασμάτων
- Διαχείριση κλαδεμάτων
- Κάλυψη με πράσινο
- Συντηρητικό (ελαφρύ) όργωμα

11.1 Μείωση της χρήσης λιπασμάτων

Τα αζωτούχα λιπάσματα είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα λιπάσματα σε ελαιώνες με επακόλουθο μεγαλύτερο αντίκτυπο στο περιβάλλον. **Προκειμένου να εκτιμηθούν οι πιστωτικές μονάδες άνθρακα για τη δραστηριότητα αυτή, είναι απαραίτητο να υπολογιστεί η μείωση των εκπομπών αζώτου (N₂O) που προέρχονται από τη χρήση λιπασμάτων** (διακρίνονται από άμεσες και έμμεσες εκπομπές). Μετά την εκτιμώμενη εκπομπή, θα μετατραπεί σε ισοδύναμο CO₂.

Οι άμεσες εκπομπές υπολογίζονται με βάση τις χρησιμοποιούμενες ποσότητες νιτρικών λιπασμάτων. Οι έμμεσες εκπομπές υπολογίζονται λαμβάνοντας υπόψη δύο διαδικασίες:

1. η εξαέρωση των NH₃ και NO_x λόγω της εφαρμογής λιπασμάτων και η επακόλουθη απόδοση αυτών των αερίων όπως NH₄⁺ και NO₃⁻ σε εδάφη και νερά
2. εκπομπές NO₃-SO₂ μετά την έκπλυση και την επιφάνεια ολίσθησης.

Τα πρώτα εκτιμώμενα δεδομένα είναι η ποσότητα των λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα από τους αγρότες; αυτό ονομάζεται Business as Usual (BAU).

Το δεύτερο στοιχείο που συλλέγεται είναι η μείωση της χρήσης αζωτούχων λιπασμάτων.

Η μείωση αυτή, σε σύγκριση με τις ποσότητες που χρησιμοποιούνται αυτή τη στιγμή, σύμφωνα με το Business as Usual (BAU), θα δημιουργήσει ποσότητα ισοδυνάμου τόνου CO₂ που θα υπολογιστεί σε πιστωτικές μονάδες άνθρακα.

11.2 Διαχείριση κλαδεμάτων

Οι αγρονομικές συνήθης πρακτικές στην ελαιοκαλλιέργεια, περιλαμβάνουν ετήσιες ή διετείς εργασίες κλαδέματος. Γενικά, τα υπολείμματα ξύλου που προκύπτουν καίγονται επί τόπου ή απομακρύνονται. Ορισμένοι αγρότες επιλέγουν να αφήσουν ή να ενσωματώσουν στο έδαφος τα υπολείμματα.

Για να εκτιμηθούν οι πιστωτικές μονάδες άνθρακα για τη δραστηριότητα αυτή, είναι απαραίτητο να υπολογιστεί η αποφυγή καύσης ή η χρήση υπολειμμάτων για ενεργειακούς σκοπούς και / ή ο υπολογισμός της αύξησης του άνθρακα στο έδαφος λόγω της απελευθέρωσης των υπολειμμάτων στο έδαφος ή υπόγεια.



Εικόνα 137: pruning material chipped and spread on the ground

Τα πρώτα δεδομένα που πρέπει να εκτιμηθούν είναι η ποσότητα των κλαδιών που αυτή τη χρονική στιγμή καίγονται από τους αγρότες ή που απομακρύνονται από τον ελαιώνα. Αυτό ονομάζεται Business as Usual (BAU).

Το δεύτερο στοιχείο που συλλέγουμε είναι η ποσότητα των κλαδεμάτων που κόβονται ή αφήνονται στο έδαφος.

Η αντίστοιχη ποσότητα του υπολογιζόμενου άνθρακα σε σχέση με την ποσότητα που απελευθερώνεται από την καύση των κλαδεμάτων, σε σχέση με το Business as Usual (BAU), θα παράγει την ποσότητα ισοδυνάμου CO₂ ανά τόνο που θα υπολογιστεί σε μονάδες πίστωση άνθρακα.

11.3 Κάλυψη με πράσινο

Η εδαφική εργασία είναι μια πρακτική διαχείρισης που επί του παρόντος, υιοθετείται από πολλούς ελαιοκαλλιεργητές και θεωρείται BAU.



Εικόνα 138: κάλυψη με πράσινο

Η πράσινη κάλυψη επιτρέπει τη διατήρηση και την αύξηση του επιπέδου της οργανικής ύλης στα εδάφη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μια μέτρια αύξηση του οργανικού άνθρακα του εδάφους (SOC), επηρεάζοντας θετικά την ισορροπία άνθρακα όσον αφορά την BAU. Μια περιοδική ή πολυετής πράσινη κάλυψη είναι μια δράση που εφαρμόζεται στη διαχείριση του εδάφους όταν η περιοχή του ελαιώνα δεν επηρεάζεται από τη λειψυδρία. Το φυσικό πράσινο κάλυμμα πρέπει να προτιμάται επειδή μειώνει τις εκπομπές λόγω της εργασίας του εδάφους και της μεταφοράς σπόρων. Η πρακτική της πράσινης κάλυψης στους ελαιώνες δημιουργεί αύξηση του οργανικού άνθρακα στα εδάφη (SOC).

Για την εκτίμηση των πιστωτικών μονάδων άνθρακα για αυτήν τη δραστηριότητα, είναι απαραίτητο να υπολογιστεί η αύξηση του άνθρακα στο έδαφος λόγω της υιοθέτησης πράσινης κάλυψης.

Τα πρώτα δεδομένα που πρέπει να εκτιμηθούν είναι η ποσότητα των ωρών εργασίας από τις μηχανές (καταγεγραμμένες ανά μοντέλο). Αυτό ονομάζεται Business as Usual (BAU).

Η αύξηση της απορρόφησης CO₂ που προκύπτει από την εφαρμογή της φυσικής πράσινης κάλυψης εκτιμάται με βάση τα στοιχεία οργανικού άνθρακα στα εδάφη (SOC) που προέρχονται από τη βιβλιογραφία.

11.4 Συντηρητικό (ελαφρύ όργωμα)

Ελάχιστη και επιφανειακή επεξεργασία (συντηρητικό όργωμα) είναι μερικές ενέργειες που εφαρμόζονται για τη βέλτιστη διαχείριση του εδάφους, όπου η πράσινη κάλυψη δεν μπορεί να εφαρμοστεί λόγω των φτωχών βροχοπτώσεων.

Μεταξύ των πρακτικών βιώσιμης διαχείρισης γης, με ιδιαίτερη αναφορά στη μείωση της κατεργασίας, οι ακόλουθες δραστηριότητες είναι η ελάχιστη άροση.

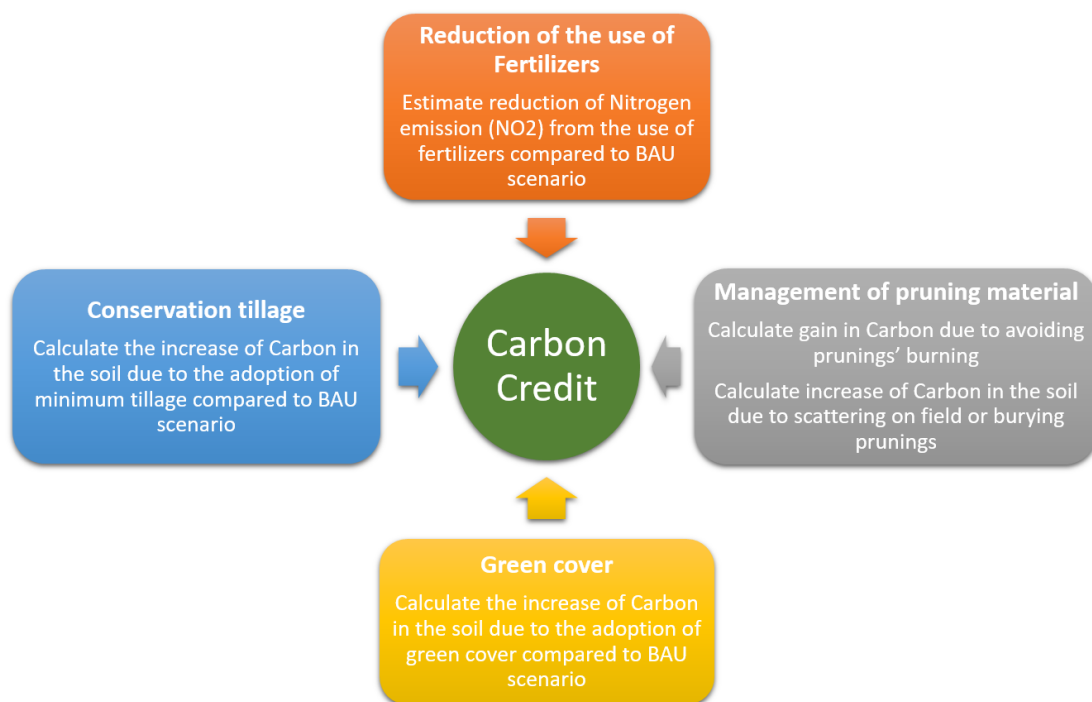
Για την εκτίμηση των πιστωτικών μονάδων άνθρακα για αυτή τη δραστηριότητα, είναι απαραίτητο να υπολογιστεί η αύξηση του άνθρακα στο έδαφος λόγω της υιοθέτησης του συντηρητικού οργώματος.

Το πρώτο βήμα είναι να περιγραφεί η κοινή πρακτική διαχείρισης του εδάφους που υιοθετούν οι αγρότες. αυτό ονομάζεται Business as Usual (BAU).

Το δεύτερο βήμα είναι η επιλογή των προτεινόμενων συντηρητικών πρακτικών καλλιέργειας:

- Απλή κατεργασία επιφάνειας με δισκοσβάρνες ή βαθιά άλεση 8-20 cm.
- το φρεζάρισμα ή η κατεργασία με δίσκους μόνο στη σειρά (λωρίδες από 5 έως 10 έως 20-30 cm) μεταξύ των σειρών να μην έχουν υποστεί επεξεργασία, το βάθος να κυμαίνεται από 30 έως 5 cm.

Η υιοθέτηση συντηρητικών αγρονομικών πρακτικών μειώνει τις εκπομπές CO₂ αυξάνοντας το απόθεμα οργανικής ύλης στο έδαφος. Η αύξηση της απορρόφησης CO₂ που προκύπτει από την εφαρμογή αυτής της δραστηριότητας μετριέται με βάση τα δεδομένα οργανικού άνθρακα στα εδάφη (SOC).



Εικόνα 139: κατευθυντήριες γραμμές διαχείρισης πιστώσεων άνθρακα

12 BIBLIOGRAFICHE ANAFORRE

- AA.VV., 2007. Tecniche di produzione in olivicoltura. Consiglio Oleicolo Internazionale, Artegraf, S. A.
- Alfei B., Famiani F., Proietti P., 2011. Inerbimento, tanti benefici per l'ambiente e gli alberi. *Olivo & olio*, vol. XIV, p. 38-40, ISSN: 1127-0713
- Allen R.G., Pereira L.S., Raes D., Smith M., 1998. Crop evapotranspiration. Guidelines for computing crop water requirements. Irrigation and drainage paper 56. FAO, Rome.
- Andria R., Lavini A., Caruso G., Gucci R., 2009. Irrigazione in AA.VV. L'ulivo e l'olio, coordinamento scientifico di M. Pisante, P. Inglese, G. Lercker. Collana Coltura & Cultura, ideata e coordinata da R. Angelini, Bayer CropScience, Ed. Script, Bologna, pagg. 784.
- Brunori A., Dini, F., Cantini, C., Sala, G., La Mantia, T., Caruso, T., Marra, F. P., Trotta, C., Nasini, L., Regni, L., Proietti, P., 2017. Biomass and Volume modeling in *Olea europaea* L. cv Leccino. *Trees*, 31: 1859-1874.
- Brunori A., Proietti S., Sdringola P., Evangelisti N., Nasini L., Regni L., Ilarioni L., Proietti P., 2014. Ambiente, così l'oliveto sequestra il carbonio. *Olivo & Olio*, 11-12: 36-39.
- Caleca V., Antista G., Campisi G., Caruso T., Lo Verde G., Maltese M., Rizzo R., Planeta D., 2017. High quality extra virgin olive oil from olives attacked by the olive fruit fly, *Bactrocera oleae* (Rossi) (Diptera Tephritidae): which is the tolerable limit? Data from experimental 'Nocellara del Belice' and 'Cerasuola' olive groves in Sicily. *Chemical Engineering Transactions*, 58, 451-456. DOI: 10.3303/CET1758076
- Camposeo S., Vivaldi G.A., Palasciano M., Godini A., Proietti P., Farinelli D., Tombesi S., Tombesi A., Nasini L., Sansone C., Campisi C., Marra F.P., Caruso T., Mafrica R., Agosteo G.E. Di Vaio C., 2013. Efficienza produttiva, dinamica di maturazione e qualità dell'olio della cultivar Arbequina in cinque diversi distretti olivicoli italiani. *Acta Italus Hortus*, 10: 17-20.
- Caruso G., Gucci R., Urbani S., Esposto S., Taticchi A., Di Maio I., Selvaggini R., Servili M. 2014. Effect of different irrigation volumes during fruit development on quality of virgin olive oil of cv. Frantoio. *Agric. Water Manage.* 134: 94-103.
- Caruso G., Rapoport H. F., Gucci R., 2013. Long-term effects on yield components of young olive trees during the onset of fruit production under different irrigation regimes. *Irrigation science* 31: 37-47.
- Caruso T., Campisi G., Marra F.P., Camposeo S., Vivaldi G.A., Proietti P., Nasini L., 2012. Comportamento agronomico di impianti superintensivi in tre aree olivicole italiane. *Rivista di frutticoltura e di ortofloricoltura*, p. 60-65, ISSN: 0392-954X 201
- Caruso T., Campisi G., Marra F.P., Camposeo S., Vivaldi G.A., Proietti P., Nasini L., 2014. Growth and yields of 'Arbequina' high-density planting systems in three different olive growing areas in Italy. *Acta Horticulturae*, EDITORS: Torres M., Searles P., Vita Serman F., 1057, pp. 341-348.

- Chartzoulakis K., Psarras G., Moutsopoulou M., Stefanoudaki E., 2010. Application of olive mill wastewater to a Cretan olive orchard: Effects on soil properties, plant performance and the environment. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 138, Issues 3–4, Pages 293-298,
- De Gennaro B., Notarnicola B., Roselli L., Tassielli G., 2012. Innovative olive-growing models: an environmental and economic assessment. *J Clean Prod* 28:70–80.
- Del Buono D., Said-Pullicino D., Proietti P., Nasini L., Gigliotti G., 2011. Utilization of olive husks as plant growing substrates: phytotoxicity and plant biochemical responses. *Compost science & utilization*, vol. 19, p. 52-60, ISSN: 1065-657X
- Farinelli D., Proietti P., Googlan A.J., Sisani G. Tombesi S., 2013. Primi risultati del confronto tra oliveto intensivo e superintensivo in Umbria. *Acta Italus Hortus*, 10: 75-77.
- Federici E., Massaccesi L., Pezzolla D., Fidati L., Montalbani E., Proietti P., Nasini L., Regni L., Scargetta S., Gigliotti G., 2017. Short-term modifications of soil microbial community structure and soluble organic matter chemical composition following amendment with different solid olive mill waste and their derived composts. *Applied Soil Ecology*, 119: 234-241.
- Gigliotti G., Proietti P., Said-Pullicino D., Nasini L., Pezzolla D., Rosati L., Porceddu P.R., 2012. Co-composting of olive husks with high moisture contents: Organic matter dynamics and compost quality. *International biodeterioration & biodegradation*, vol. 67, p. 8-14, ISSN: 0964-8305
- Gucci R., 2012. Irrigazione. *Accademia Nazionale dell' Olivo e dell' Olio Spoleto Collana divulgativa dell'Accademia Volume IX*. Realizzato nell'ambito del progetto "Ricerca ed Innovazione per l'Olivicoltura Meridionale", finanziato dal MiPAAF.
- Gucci R., Lodolini E., Rapaport H. F., 2007. Productivity of olive trees with different water status and crop load. *Journal of horticulture Science e Biotechnology* 82: 648-656.
- Gurbuz S., Kiran-Ciliz N., Yenigun O., 2004. Cleaner production implementation through process modifications for selected SMEs in Turkish olive oil production. *Journal of Cleaner Production*, Volume 12, Issue 6, Pages 613-621.
- Gurbuz S., Kiran-Ciliz Nand Yenigun O., 2004. Cleaner production implementation through process modifications for selected SMEs in Turkish olive oil production. *J Clean Prod* 12:613–621.
- Guzmán G. I., Alonso A. M., 2008. A comparison of energy use in conventional and organic olive oil production in Spain. *Agricultural Systems*, Volume 98, Issue 3, Pages 167-176.
- Ilarioni L., Proietti P., 2014. Olive tree cultivars. In: *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, First edited by Claudio Peri, chapter 5: 59-67; John Wiley & Sons, Ltd., ISBN: 978-1-118-46045-0. DOI: 10.1002/9781118460412.ch5
- Innangi M., Niro E., D'Ascoli R., Danise T., Proietti P., Nasini L., Regni L., Castaldi S., Fioretto A., 2017. Effects of olive pomace amendment on soil enzyme activities. *Applied Soil Ecology*, 119: 242-249.
- ISO/TS 14067:2013 Calcolare e comunicare l'impronta climatica dei prodotti.
- Lo Piccolo S., Mondello V., Giambra S., Conigliaro G., Torta L., Burruano S., 2014. *Arthrinium phaeospermum*, *Phoma cladoniicola* and *Ulocladium consortiale*, new olive pathogens in Italy. *J Phytopathol* 162, 258–263

Marino G., Pernice F., Marra F.P., Caruso T., 2016. Validation of an online system for the continuous monitoring of treewater status for sustainable irrigation managements in olive (*Olea europaea* L.). *Agricultural Water Management* 177: 298–307.

Marra F.P., Marino G., Marchese A., Caruso T., 2016. Effects of different irrigation regimes on a super-high-density olive grove cv. “Arbequina”: vegetative growth, productivity and polyphenol content of the oil. *Irrig Sci* 34:313–325.

Michailides M., Christou G., Akratos C.S., Tekerlekopoulou A.G., Vayenas D.V., 2011. Composting of olive leaves and pomace from a three-phase olive mill plant, *International Biodeterioration & Biodegradation*, Volume 65, Issue 3, Pages 560-564.

Motilva M.J., Tovar M.J., Romero M.P., Allegre S., Girona J., 2000. Influence of regulated deficit irrigation strategies applied to olive trees (*Arbequina* cultivar) on oil yield and oil composition during the fruit ripening period. *J. Food Sci. Agric.* 2000, 80.

Nasini L., De Luca G., Ricci A., Ortolani F., Caselli A., Massaccesi L., Regni L., Gigliotti G., Proietti P., 2016. Gas emissions during olive mill waste composting under static pile conditions. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 107, pp. 70-76.

Nasini L., Gigliotti G., Balduccini M.A., Federici E., Cenci G., Proietti P., 2013. Effect of solid olive-mill waste amendment on soil fertility and olive (*Olea europaea* L.) tree activity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 164: 292-297.

Nasini L., Proietti P., 2014. Olive harvesting. In: *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, First edited by Claudio Peri, chapter 8: 89-105; John Wiley & Sons, Ltd., ISBN: 978-1-118-46045-0. DOI: 10.1002/9781118460412.ch8

Patumi M., d’Andria R., Fontanazza G., Morelli G., Giorio P., Sorrentino G., 1999. Yield and oil quality of intensively trained trees of three cultivars of olive (*Olea europaea* L.) under different irrigation regimes. *J. Hort. Science & Biotech.* 74: 729-737.

PCR: 2014 Virgin olive oil and its fractions.

Pergola M., Favia M., Palese A.M., Perretti B., Xiloyannis C., Celano G., 2013. Alternative management for olive orchards grown in semi-arid environments: an energy, economic and environmental analysis. *Sci Hort* 162:380–386.

Peri C., Proietti P., 2014. Olive mill waste and by-products. In: *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, First edited by Claudio Peri, chapter 22: 283-302; John Wiley & Sons, Ltd., ISBN: 978-1-118-46045-0. DOI: 10.1002/9781118460412.ch22

Proietti P., 2014. Olive handling, storage and transportation. In: *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, First edited by Claudio Peri, chapter 9: 107-112; John Wiley & Sons, Ltd., ISBN: 978-1-118-46045-0. DOI: 10.1002/9781118460412.ch9

Proietti P., Antognozzi E., 1996. Effect of irrigation on fruit quality of table olives (*Olea europaea*), cultivar ‘Ascolana tenera’, *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 24:2, 175-181.

Proietti P., Calisti R., Gigliotti G., Nasini L., Regni L., Marchini A., 2016. Composting optimization: Integrating cost analysis with the physical-chemical properties of materials to be composted. *Journal of Cleaner Production*, 137, pp. 1086-1099. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.07.158

- Proietti P., Camposeo S., Nasini L., Caruso T., 2012. Così l'ambiente influenza la tipologia di impianto. *Olivo & olio*, p. 49-53, ISSN: 1127-0713
- Proietti P., Nasini L., Famiani F., Guelfi P., Standardi A., 2012. Influence of light availability on fruit and oil characteristics in *Olea europaea*. *Acta horticulturae*, vol. 949, ISSN: 0567-7572
- Proietti P., Nasini L., Ilarioni L., Balduccini A.M., 2011. Photosynthesis and vegetative-productive activities of the olive cultivars 'Arbequina', 'Leccino' and 'Maurino' in a very high-density olive grove in central Italy. *Acta Horticulturae*, EDITORS: Tous J., Gucci R., Fevèreiro P., 924, pp. 111-116.
- Proietti P., Nasini L., Reale L., Caruso T., Ferranti F., 2015. Productive and vegetative behavior of olive cultivars in super high-density olive grove. *Scientia Agricola*, 72 (1), pp. 20-27. DOI: 10.1590/0103-9016-2014-0037
- Proietti P., Sdringola P., Brunori A., Ilarioni L., Nasini L., Regni L., Pelleri P., Desideri U., Proietti S., 2015. Assessment of carbon balance in intensive and extensive tree cultivation systems for oak, olive, poplar and walnut plantation. *Journal of Cleaner Production* 112(4): 2613-2624.
- Proietti S., Sdringola P., Regni L., Evangelisti N., Brunori A., Ilarioni L., Nasini L., Proietti, P., 2017. Extra Virgin Olive oil as carbon negative product: Experimental analysis and validation of results. *Journal of Cleaner Production*, 166: 550-562.
- Proietti, P., Famiani, F., Inglese, P., 2012. Scelte e tecniche colturali per favorire un buono stato fitosanitario dell'olivo. *Protezione delle Colture*, 3: 2-9.
- Proietti, P., Federici, E., Fidati, L., Scargetta, S., Massaccesi, L., Nasini, L., Regni, L., Ricci, A., Cenci, G., Gigliotti, G., 2015. Effects of amendment with oil mill waste and its derived-compost on soil chemical and microbiological characteristics and olive (*Olea europaea* L.) productivity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 207, pp. 51-60.
- Proietti, P., Sdringola, P., Brunori, A., Ilarioni, L., Nasini, L., Regni, L., Pelleri, F., Desideri, U., Proietti, S., 2016. Assessment of carbon balance in intensive and extensive tree cultivation systems for oak, olive, poplar and walnut plantation. *Journal of Cleaner Production*, 112, pp. 2613-2624.
- Proietti, S., Sdringola, P., Desideri, U., Zepparelli, F., Brunori, A., Ilarioni, L., Nasini, L., Regni, L., Proietti, P., 2014. Carbon footprint of an olive tree grove. *Applied energy*, 127:115-124. DOI: 10.1016/j.apenergy.2014.04.019
- Regni L., Gigliotti G., Nasini L., Proietti P., 2016. Reuse of olive mill waste as soil amendment. In: *Olive Mill Waste: Recent Advances for Sustainable Management*, Chapter: 5, Publisher: Elsevier-Academic Press, Editor: Charis M. Galanakis, 97-117.
- Regni L., Nasini L., Proietti P., 2013. La potatura. L'arte che modella il nostro paesaggio. *Notizie Leader Gal Valle Umbra e Sibillini*, 6: 4-7.
- Regni L., Nasini, L., Ilarioni, L., Brunori, A., Massaccesi, L., Agnelli, A., Proietti, P., 2016. Long term amendment with fresh and composted solid olive mill waste on olive grove affects carbon sequestration by prunings, fruits and soil. *Frontiers in Plant Science*, 7, Article number 2042
- Rizzo, R., Caleca, V., & Lombardo, A., 2012. Relation of fruit color, elongation, hardness, and volume to the infestation of olive cultivars by the olive fruit fly, *Bactrocera oleae*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 145(1), 15-22.

Salomone R., Cappelletti G.M., Malandrino O., Mistretta M., Neri E., Nicoletti G.M. et al., 2015. Life cycle assessment in the olive oil sector, in Life Cycle Assessment in the Agri-food Sector, ed. by Notarnicola B, Salomone R, Petti L, Renzulli PA, Roma R and Cerutti AK. Springer International Publishing, Basel.

Salomone R., Ioppolo G., 2012. Environmental impacts of olive oil production: a Life Cycle Assessment case study in the province of Messina (Sicily). Journal of Cleaner Production, Volume 28, Pages 88-100,

Tombesi A., 2002. Tecniche per lo sviluppo dell'olivicoltura in Umbria.

UNI EN ISO 14040:2006 Environmental management, Life Cycle Assessment, Principles and framework.

Xiloyannis C., Dichio B., Nuzzo V., Celano G., 1999. Defence strategies of olive against water stress. Acta Hort, 474: 423-426