

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΜΑΝΙΤΑΡΙ ΤΡΟΥΦΑ. ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΑΜΑΝΤΙ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΣΟΥΡΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΤΕΙ)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:
ΜΑΝΙΤΑΡΙ ΤΡΟΥΦΑ. ΤΟ ΥΠΟΓΕΙΟ ΔΙΑΜΑΝΤΙ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΣΟΥΡΑ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΝΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	
ΟΡΙΣΜΟΣ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ	
1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ	7
1.2 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	
ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	
2.1 Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	9
2.1.1 Η ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	9
2.1.2 Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	10
2.2 Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	12
2.2.1 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ	12
2.2.2 ΤΟ ΚΛΙΜΑ	14
2.2.3 ΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ	14
2.2.4 Ο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ	14
2.2.5 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΦΟΡΑ ΦΥΤΑ	15
2.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΚΑΙ Η ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑ	16
2.4 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	
ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΤΡΟΥΦΑΣ	
3.1 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (<i>Tuber melanosporum</i>).....	18
3.2 Η ΑΣΠΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (<i>Tuber magnatum pico</i>).....	20
3.3 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΟΥ (<i>Tuber aestivum</i>).....	21
3.4 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ (<i>Tuber brumale</i>).....	23
3.5 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΗΣ ΒΟΥΡΓΟΥΝΔΙΑΣ (<i>Tuber uncinatum</i>).....	24
3.6 Η ΤΡΟΥΦΑ Η ΜΕΣΕΝΤΕΡΙΚΗ (<i>Tuber mesentericum</i>).....	26
3.7 Η ΚΙΝΕΖΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (<i>Tuber indicum</i>).....	27
3.8 Η ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (<i>Tuber borchii</i>).....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ	
Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	29
4.2 ΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΧΩΡΑΦΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	30
4.3 Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	30
4.4 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	31
4.5 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΜΥΚΟΡΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ	33
4.6 Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ	33
4.6.1 Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	33
4.6.2 Η ΦΥΤΕΥΣΗ	34
4.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	36
4.7.1 Η ΛΙΠΑΝΣΗ	36
4.7.2 Η ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ	36

4.7.3 ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ	37
4.7.4 Η ΑΡΔΕΥΣΗ	37
4.7.5 Η ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ	38
4.7.6 Η ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	38
4.8 ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	38
4.9 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	40
4.9.1 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ RALLIER	40
4.9.2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ TANGUY	40
4.9.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MALAURIE	41
4.9.4 ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	41
4.10 Η ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ	41
4.11 Η ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	42
4.12 ΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	42
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ	
Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	
5.1 Η ΑΝΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	44
5.2 ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	44
5.3 ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	46
5.4 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΣΚΥΛΛΑ	47
5.4.1 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΣΚΥΛΙΟΥ	47
5.4.2 Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΣΚΥΛΙΟΥ	48
5.4.3 Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΥΦΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΣΚΥΛΙ	50
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ	
ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	
6.1 Η ΣΥΝΤΥΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	51
6.2 Η ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	52
6.3 Η ΕΜΠΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	52
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ	
Η ΓΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	
7.1 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	55
7.2 ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗΣ	55
7.2.1 ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΜΕ ΣΟΛΟΜΟ ΚΑΙ ΤΡΟΥΦΑ	55
7.2.2 ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ	56
7.2.3 ΠΑΤΑΤΕΣ ΜΕ ΤΡΟΥΦΑ	57
7.2.4 ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙ ΣΑΓΑΝΑΚΙ ΜΕ ΤΡΟΥΦΑ	57
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩ	
ΤΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ	58
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ	
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ-ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	
9.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	61
9.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	61
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	 62

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η καλλιέργεια της τρούφας αποτελεί σήμερα μια σύγχρονη αγροτική δραστηριότητα με εκπληκτικές αποδόσεις, κατάλληλη για πολλές ημιορεινές και ορεινές περιοχές της χώρας μας.

Η Ιταλία, η Γαλλία και η Ισπανία φαίνεται ότι κυριαρχούν στην διεθνή αγορά ενώ τα τελευταία 20 χρόνια και άλλες χώρες όπως η Νέα Ζηλανδία, οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Βουλγαρία κ.α. μπήκαν στην τρουφοκαλλιέργεια δυναμικά, με συγκεκριμένους στόχους και κατάλληλες πολιτικές. Σήμερα, αν και η καλλιέργεια της τρούφας στην Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία, τις Βαλκανικές χώρες αλλά και στη Β. Αμερική και Ν. Ζηλανδία (Hall 1988) αποτελεί αναπτυσσόμενη, δυναμική και αποδοτική δραστηριότητα και η προσφορά τρούφας έχει αυξηθεί σημαντικά, εν τούτοις οι τιμές δε φαίνεται να έχουν μειωθεί. Είναι βέβαιο ότι η κατανάλωση τρούφας συμβαδίζει με την άνοδο του βιοτικού μας επιπέδου και επομένως αυξάνεται σταθερά και η ζήτηση ιδιαίτερα στις αναπτυγμένες χώρες.

Το ΕΘΙΑΓΕ με το Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών προωθεί την καλλιέργεια τρούφας στην χώρα μας. Ενημερωτικές διαλέξεις έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία 8 χρόνια σε διάφορους νομούς της Ελλάδας, (στο Αγρίνιο Ν. Αιτωλοακαρνανίας, το Σιδηρόνερο Ν. Δράμας, ΚΕΓΕ Δράμας, το Ανήλιο Πηλίου και Αργαλαστή Ν. Μαγνησίας, το Τσοτύλι και Εμπόριο Ν. Κοζάνης, τη Φλώρινα, το Δήμο Δωδώνης Ν. Ιωαννίνων, τη Γρίβα Ν. Κιλκίς, την Αριδαία Ν. Πέλλας, τον Ταξιάρχη Ν. Χαλκιδικής, την Κομοτηνή, το Αίγιο Ν. Κορινθίας, το Λεοντάρι Ν. Αρκαδίας, τη Δαδιά Ν. Έβρου, το Αμύνταιο Ν. Φλώρινας, την Πάτρα κ.α.). Τεχνικές πληροφορίες δίνονται σε όλους τους ενδιαφερόμενους ενώ φυτείες έχουν ήδη ιδρυθεί σε διάφορες περιοχές της χώρας.

Φυσική μαύρη θερινή τρούφα (*Tuber aestivum*), λευκή Μπόρκειος τρούφα (*Tuber borchii*), χειμερινή τρούφα (*Tuber brumale*) κ.α. βρέθηκαν σε πολλές περιοχές της χώρας, γεγονός σημαντικό που ενισχύει την πεποίθηση ότι οι εδαφοκλιματικές συνθήκες της Ελλάδας είναι άριστες για καλλιέργεια τρούφας.

Φημισμένα εστιατόρια στην Ευρώπη, την Αυστραλία και την Β. Αμερική αλλά και σε άλλες περιοχές του πλανήτη προσφέρουν θεσπέσια εδέσματα σε αστρονομικές τιμές. Οι τρούφες ακόμα και σε πολύ μικρή ποσότητα, με το μοναδικό άρωμα τους, μετατρέπουν κοινές συνταγές σε μοναδικές απολαύσεις. Η τιμή της τρούφας στην Ευρωπαϊκή και Αμερικανική αγορά κυμαίνεται από 400 έως 7.000 ευρώ το κιλό. Δεν είναι σπάνια τα άρθρα σε εφημερίδες και περιοδικά που αναφέρουν τιμές μέχρι 8.000 ευρώ το κιλό. Δικαιολογημένα επομένως η έρευνα έχει στραφεί εδώ και χρόνια στη καλλιέργεια της τρούφας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι μύκητες (FUNGI), σύμφωνα με το πλέον αποδεκτό σήμερα ταξινομικό σχήμα του Whittaker (1959), αποτελούν ένα από τα 5 Βασίλεια στα οποία κατατάσσονται τα έμβια όντα με κυτταρική δομή (τα άλλα : ANIMALIA, PLANTAE, PROTISTA, MONERA) και είναι το δεύτερο σε πλήθος ειδών άθροισμα (μετά τα έντομα) στον πλανήτη. Τα καταγεγραμμένα σήμερα είδη είναι περίπου 80.000-90.000 αλλά αυτό εκτιμάται ότι δεν αντιπροσωπεύει παρά το 5% περίπου των υπάρχοντων ειδών (κάθε χρόνο ανακαλύπτονται δεκάδες έως εκατοντάδες νέα είδη).

Όπως και τα άλλα βασίλεια, οι μύκητες αποτελούνται από ένα σύνολο χαρακτήρων εκ των οποίων κάποιος μπορεί να είναι κοινοί μεταξύ των βασιλείων, ενώ άλλοι μπορεί να μην απαντώνται αλλού ή να απαντώνται σπάνια και με διαφορετική λειτουργία. Βασικά χαρακτηριστικά των μυκήτων είναι: α) είναι ευκαρυωτικοί οργανισμοί (έχουν οργανωμένο πυρήνα που περικλείει τα χρωμοσώματά τους), β) είναι ετερότροφοι (δηλαδή χρειάζονται έτοιμες οργανικές ενώσεις για να τραφούν), γ) είναι ωσμότροφοι δ) είναι αερόβιοι (μερικοί είναι προαιρετικά αναερόβιοι και λίγοι υποχρεωτικά αναερόβιοι ε) αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους σαπροτροφικά, βιοτροφικά ή συμβιωτικά και στ) αναπαράγονται με σπόρια κ.α.

Τα κύτταρά τους περιβάλλονται από κυτταρικό τοίχωμα (όπως και τα φυτικά κύτταρα), με κύριο συστατικό τη χιτίνη (ένα πολυμερές που συνθέτει και τον εξωσκελετό των εντόμων).

Περιλαμβάνονται στους μικροοργανισμούς, δηλαδή στους οργανισμούς που έχουν διαστάσεις μικρότερες από τη διακριτική ικανότητα του γυμνού ανθρώπινου ματιού (0,1 mm). Υπάρχουν μύκητες οι οποίοι σε κάποια φάση του βιολογικού τους κύκλου σχηματίζουν καρποφορίες που ανάλογα με το είδος, μπορεί να είναι από μερικά δέκατα του χιλιοστού έως και πάνω από μισό μέτρο. Αυτές οι μακροσκοπικές καρποφορίες προέρχονται από τη διαδικασία εγγενούς αναπαραγωγής του μύκητα και καλούνται μανιτάρια, ενώ οι μύκητες που τις σχηματίζουν καλούνται μακρομύκητες. Στην πλειονότητα τους προέρχονται από Βασιδιομύκητες, δευτερευόντως από Ασκομύκητες, ενώ περιέχουν και 4 γένη των Ζυγομυκήτων.

Η τρούφα, ανήκει στην μεγάλη κλάση των Ασκομυκήτων, δηλαδή των μυκήτων που σχηματίζουν τα αναπαραγωγικά τους όργανα, τα σπόρια, μέσα σε μικρούς σάκους που ονομάζονται <<ασκοί>>. Οι ασκοί φέρονται πάνω σε καρποφορίες, τα ασκοκάρπια, τα οποία ποικίλλουν σε μέγεθος και σχήμα. Οι τρούφες ανήκουν στην τάξη Pezizales και στην οικογένεια Tubercaceae των ασκομυκήτων που σχηματίζουν κλειστά ασκοκάρπια (εδώδιμο τμήμα της τρούφας) κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΟΡΙΣΜΟΣ - ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

1.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Η τρούφα (ιταλ. tartufo, αγγλ. truffle) είναι ένα σχετικά σπάνιο είδος υπόγειου μανιταριού, που συμβιώνει και αναπτύσσεται στις ρίζες ορισμένων ειδών δένδρων ή και θάμνων. Οι τρούφες είναι οι καρποφορίες υπόγειων μυκήτων του γένους *Tuber* (Ασκομύκητες) και *Terfezia*. Έχει σχήμα κονδύλου, μεγέθους 2-7 συνήθως εκατοστών, γκριζόμαυρα έως ωχρόλευκα, που παράγεται μέσα στο έδαφος σε βάθος 6-15 περίπου εκατοστών. Η υπόγεια καρποφορία των τρούφων θεωρείται ότι οφείλεται στην προσαρμογή τους στις δασικές πυρκαγιές, ξηρές ή εποχές παγετού στις οποίες τα υπέργεια μανιτάρια θα ήταν εκτεθειμένα.

Όπως όλοι οι μύκητες είναι ετερότροφοι οργανισμοί και έτσι δεν μπορούν να συνθέσουν ουσίες απαραίτητες για την επιβίωση τους. Για να αντιμετωπίσουν αυτή την έλλειψη προσκολλώνται σε μερικούς τύπους φυτών (δέντρα και θάμνους), δημιουργώντας μια σχέση ονομαζόμενη «μυκορριζική συμβίωση», από την οποία ωφελούνται και τα δύο μέρη. Η συμβίωση πραγματοποιείται τόσο σε ξυλώδη, όσο και σε ποώδη φυτά, κυρίως με συγκεκριμένα δασικά είδη όπως ο κάρπινος, τα κέδρα, οι φουντουκίες, τα πεύκα, οι λεύκες, οι δρυς, οι ιτιές και τα φλαμούρια.

Η τρούφα στην πραγματικότητα και κυριολεκτικά ονομάζεται «καρποφόρο γόνιμο σώμα» και προσκολλάται στο φυτό με μια φυτική (βλαστική) σύνθεση-δομή, που ονομάζεται "μυκήλιο". Οι μυκηλιακές υφές αυτών των μυκήτων περιβάλλουν τα λεπτά ριζικά τριχίδια των φυτών και απομυζούν από αυτά κυρίως υδατάνθρακες ενώ οι ρίζες των φυτών ευεργετούνται ως προς την αύξηση της ικανότητάς τους να προσροφούν νερό από το έδαφος, αζωτούχες ουσίες και στοιχεία όπως κάλιο, φώσφορο, σίδηρο καθώς και ιχνοστοιχεία. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν έως και 100 μέτρα μυκηλιακών υφών σε ένα κουταλάκι εδάφους από ένα υγιές δάσος.

Η τρούφα σχηματίζεται κάτω από το έδαφος πάνω στη ρίζα του συμβιούντος φυτού. Έχει μορφή στρογγυλή περισσότερο ή λιγότερο ανώμαλη, με μέγεθος που ποικίλλει από τις διαστάσεις ενός μπιζελιού σε εκείνη ενός πορτοκαλιού. Εξωτερικά καλύπτεται από φλοιό που ονομάζεται «περίδιο», και το εσωτερικό που ονομάζεται «σάρκα του καρπού ή βώλος» το οποίο περιέχει εκατομμύρια «σπόρους» που εκτελούν την αναπαραγωγική λειτουργία. Κάθε είδος τρούφας περιέχει σπόρους διαφορετικών χρωμάτων και διαστάσεων. Μέσω της βοήθειας ενός μικροσκοπίου, η ταξινόμηση των ειδών είναι σχετικά εύκολη. Με την βλάστηση των σπόρων

δημιουργείται το μυκήλιο, το οποίο εκτός του ότι συνδέει το φυτό με τον μύκητα, εισχωρεί στα φυτά "μολύνοντας" τις νέες ρίζες που βρίσκονται στο έδαφος.

Κατά την ωριμότητα, κάθε είδος τρούφας εκπέμπει τη δική του οσμή και για το λόγο αυτό ένας εκπαιδευμένος σκύλος είναι σε θέση να προσδιορίσει την θέση της τρούφας, η οποία συλλέγεται από τον εμπειρογνώμονα τρουφών. Στο "Όνομα του Ρόδου", ο συγγραφέας Ουμπέρτο Έκο αναφέρει ότι τις τρούφες ανεύρισκαν πιο εύκολα οι χοίροι.

Η γαστρονομική και θρεπτική του αξία κάνουν αυτόν τον μύκητα ένα από τα πλέον περιζήτητα εδέσματα παγκοσμίως. Του αποδίδονται επίσης θεραπευτικές δράσεις κατά των μυϊκών και αρθρικών πόνων και κατά των υψηλών επιπέδων χοληστερόλης. Κυρίως όμως του αποδίδονται ισχυρές αφροδισιακές ιδιότητες.

1.2 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι πρώτες αναφορές στις τρούφες ανάγονται στο 1880 π.χ. και από τότε τα ιδιαίτερα διατροφικά τους χαρακτηριστικά εκτιμώνται από όλο τον κόσμο. Η μαύρη τρούφα απέκτησε το όνομα "μαύρο διαμάντι", χαρακτηρισμός που δηλώνει την μεγάλη αξία της.

Οι βασιλείς της Μεσοποταμίας και οι Φαραώ απολάμβαναν τις τρούφες, που τις θεωρούσαν γευστικά μοναδικές. Οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι τις θεωρούσαν εκλεκτό έδεσμα ισάξιο της αμβροσίας των θεών και απέδιδαν την εμφάνισή τους στους κεραυνούς του Δία. Κατά τον Πλούταρχο ο κεραυνός περιείχε γόνιμο νερό το οποίο με την θερμότητα που είχε διατρύπουσε το έδαφος και παρήγαγε τρούφες. Η άποψη όμως αυτή αμφισβητήθηκε από τον Θεόφραστο (300 π.χ.) ο οποίος μάλιστα χρησιμοποίησε για πρώτη φορά τον όρο μύκης και ανέφερε την τρούφα με τον όρο "ύδνον".

Ιστορικά θεωρείται ότι το "μάννα εξ ουρανού" στην Παλαιά Διαθήκη ήταν στην πραγματικότητα τρούφες μυκήτων του γένους *Terfezia* που αναπτύσσονται ακόμη και στην έρημο. Οι Βεδουίνοι μέχρι σήμερα χρησιμοποιούν τις τρούφες για τροφή και για φάρμακο για ερεθισμένα μάτια (συνήθης ασθένεια της ερήμου).

Για πολλά χρόνια οι τρούφες εθεωρούντο το "δώρο" των Γάλλων χοιροβοσκών όταν αυτοί έβγαζαν τους χοίρους σε δρυοδάση της περιοχής Perigord το φθινόπωρο για να βοσκήσουν βελανίδια. Καθώς οι χοίροι εντόπιζαν με την όσφρηση τους τα σημεία όπου υπήρχαν τρούφες και άρχιζαν να σκάβουν, οι χοιροβοσκοί επενέβαιναν και τις μάζευαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

2.1 Η ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η τρούφα είναι η υπόγεια καρποφορία ενός ασκομύκητα του γένους *Tuber*. Ο μύκητας αυτός, έχει δύο περιόδους ανάπτυξης, την βλαστική και την αναπαραγωγική περίοδο.

2.1.1 Η ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η περίοδος που αποτελεί τη βλαστική περίοδο ανάπτυξης της τρούφας, είναι η πιο μακροχρόνια. Αρχίζει την άνοιξη με τη διασπορά των σπορίων από τους ασκούς των υπερώριμων τρουφών μέσα στο έδαφος. Τα σπόρια βλαστάνουν και δημιουργούν λεπτά νημάτια. Ο μύκητας περνά ένα μεγάλο μέρος της ζωής του υπό μορφή λεπτών νηματίων που αναπτύσσονται μεταξύ των κόκκων του εδάφους. Τα νημάτια αυτά σχηματίζουν αυτό που ονομάζουμε «μυκήλιο της τρούφας». Το μυκήλιο της τρούφας μπορεί να συμβιώνει με τις ρίζες μερικών ειδών δένδρων.

Η συμβίωση του μυκηλίου της τρούφας και των ριζών των δένδρων, οδηγεί στον σχηματισμό κοινών ειδικών οργάνων. Αυτά τα κοινά όργανα με τα οποία τα δύο μέρη (φυτό-μύκητας) είναι στενά συνδεδεμένα, ονομάζονται «μυκόρριζα». Τα μυκόρριζα του τύπου αυτού, δηλαδή (φυτό-μύκητας), αναπτύσσονται ως εξής:

Ο μύκητας, αναπτύσσεται γύρω από τη ρίζα σαν ένα συνεχές στρώμα και οι υφές του εισέρχονται στο εσωτερικό των επιφανειακών ιστών της ρίζας. Δεν εισέρχονται μέσα στα κύτταρα της ρίζας αλλά ανάμεσα από τα κύτταρα των πρώτων κυτταρικών στρωμάτων της ρίζας. Εκεί σχηματίζεται ένα ευρύ δίκτυο, το οποίο λέγεται «δίκτυο Hartig», από το όνομα ενός βοτανολόγου του 19ου αιώνα.

Η σύνδεση των δύο μερών, δηλαδή του δικτύου Hartig και των γειτονικών κυττάρων της ρίζας είναι πολύ στενή και εκεί ακριβώς γίνονται οι ανταλλαγές σε θρεπτικά στοιχεία, μεταξύ του μύκητα και της ρίζας.

Οι τρούφες όπως και πολλοί άλλοι μύκητες δεν μπορούν να ζήσουν και να αναπτυχθούν αυτόνομα, δηλαδή χωρίς την παρουσία του κατάλληλου δένδρου, ακόμη και αν το έδαφος είναι πρόσφορο. Οι πολυάριθμες απόπειρες σποράς σπορίων της τρούφας απευθείας στο έδαφος, δεν κατέληξαν ποτέ στη δημιουργία της παραμικρής τρούφας.

Οι μύκητες που παράγουν τρούφες, είναι μικροοργανισμοί που δεν μπορούν να συνθέσουν μόνοι τους τα σάκχαρα που έχουν ανάγκη για να ζήσουν, όπως μπορούν να το κάνουν τα ανώτερα φυτά με τη βοήθεια της χλωροφύλλης. Δεν έχουν χλωροφύλλη με αποτέλεσμα να είναι

υποχρεωμένοι να ζουν σε συμβίωση με ορισμένα δένδρα.

Το δένδρο παρέχει στον μύκητα τις οργανικές ουσίες που έχει ανάγκη για την ανάπτυξη του, σε ανταπόδοση το μυκήλιο της τρούφας διευκολύνει την είσοδο στη ρίζα του φυτού διαφόρων ουσιών που είναι απαραίτητες στη θρέψη του, όπως είναι:

- Ανόργανα στοιχεία
- Νερό
- Αυξητικές ουσίες (φυτορμόνες)

Η σχέση αυτή μεταξύ του δένδρου και του μύκητα, που έχει σαν αποτέλεσμα το κοινό όφελος, ονομάζεται «συμβίωση».

Σύμφωνα με πρόσφατες παρατηρήσεις, τα μυκηλιακά νημάτια είναι ικανά να εκμεταλλεύονται και το έδαφος που το περιβάλλει απορροφώντας και διανέμοντας θρεπτικά στοιχεία στο εσωτερικό της τρούφας με τη βοήθεια του δικτύου των σωληνώσεων που αποτελούν τις «γόνιμες φλέβες». Σε αντίθεση δε με αυτές, υπάρχουν και οι «άγονες φλέβες» οι οποίες παίζουν ρόλο στην ανταλλαγή των αερίων (αναπνοή) στο εσωτερικό της τρούφας.

Οι μυκηλιακές υφές του μύκητα της τρούφας αν και αποκόπτονται συχνά από τη «μικροπανίδα» του εδάφους που τρέφεται από αυτές, αναγεννιούνται διαρκώς. Οι σβώλοι της κόπρου που βρίσκεται στο έδαφος συμμετέχουν στον καλό αερισμό του εδάφους και τη δημιουργία μακροπόρων γύρω από το μύκητα με αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της καρποφορίας και την αύξηση του μεγέθους της τρούφας. Η αφρατοποίηση του εδάφους γύρω από το μύκητα μειώνει τις τάσεις που ασκούνται από το έδαφος επάνω στις τρούφες και έτσι ευνοείται η ανάπτυξη τους.

2.1.2 Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Σε κάποια στιγμή, ο μύκητας της τρούφας περνά στην αναπαραγωγική περίοδο. Τα νημάτια εξογκώνονται και οργανώνονται σχηματίζοντας ένα υπόγειο όργανο. Το όργανο αυτό είναι τεράστιο σε σχέση με το βλαστικό μυκήλιο από το οποίο προήλθε. Αυτό είναι το καρποφόρο σώμα και είναι αυτό που κοινά ονομάζεται τρούφα.

Η στιγμή της διαφοροποίησης, δηλαδή της εισόδου στο αναπαραγωγικό στάδιο, δεν είναι ακόμη από επιστημονικής απόψεως πλήρως διευκρινισμένη. Σήμερα μόνο υποθέσεις υπάρχουν όσον αφορά τις αιτίες που προκαλούν την έναρξη της περιόδου καρποφορίας του μύκητα.

Το καρποφόρο σώμα παράγει σπόρια τα οποία στη συνέχεια με εκβλάστηση δίνουν νέα βλαστικά νημάτια.

Ο αναπαραγωγικός κύκλος της μαύρης τρούφας, αρχίζει την άνοιξη και διαρκεί 8-9 μήνες. Μεταξύ του Απριλίου και του Ιουνίου (ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες)

δημιουργούνται οι πρώτες τρούφες. Κατά τον Ιούλιο, οι μικρές τρούφες είναι ορατές με γυμνό μάτι και ζυγίζουν μερικά γραμμάρια. Τον Αύγουστο, αρχίζει η φάση της ταχείας ανάπτυξης της τρούφας.

Η καρποφορία της τρούφας, κατά την περίοδο σχηματισμού της, μεταξύ Απριλίου και Ιουνίου έχει τη μορφή μιας μικρής κούπας της οποίας τα χείλη, σταδιακά κλείνουν και σχηματίζουν το φυμάτιο (τρούφα). Το εσωτερικό του φυματίου, οργανώνεται σε ένα δίκτυο λεπτών διακλαδισμένων, που όπως αναφέραμε λέγονται «φλέβες».

Οι σωληνώσεις αυτές στην αρχή είναι οι στείρες φλέβες που στη συνέχεια μετατρέπονται στις γόνιμες φλέβες. Το σύνολο αυτής της οργάνωσης είναι αυτόνομο και αποτελεί το σώμα της τρούφας.

Στην αρχή η τρούφα, έχει άσπρο χρώμα και περιβάλλεται από ένα φλοιό, με πολλά μικρά εξογκώματα ή λέπια, που πέραν του προστατευτικού τους ρόλου, συμβάλουν στην αναπνοή και τη διατροφή της τρούφας.

Η γνώση της βιολογίας της τρούφας παρουσιάζει ακόμη και σήμερα για την επιστήμη πολλά κενά, κυρίως για τα θέματα που αφορούν την ανάπτυξη της και τη μετάβαση της από τη βλαστική στην αναπαραγωγική περίοδο. Έχει παρατηρηθεί ότι ενώ ο μύκητας βρίσκεται σε λήθαργο για κάποιο χρονικό διάστημα, εφόσον επικρατούν υψηλές θερμοκρασίες κατά τον μήνα Ιούλιο και καταιγίδες το μήνα Αύγουστο ή γίνει πότισμα των δένδρων την περίοδο αυτή, αρχίζει ο κύκλος της ανάπτυξης των καρποφοριών με την αύξηση του μεγέθους της τρούφας.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καρποφορία του μύκητα, δηλαδή τη δημιουργία των τρούφων, είναι ενδογενείς και εξωγενείς, όπως είναι:

- Ο βαθμός της ανάπτυξης των μυκόρριζων.
- Η συγκέντρωση των θρεπτικών αποθεμάτων.
- Ο βαθμός προσέγγισης των αναπαραγωγικών οργάνων.
- Το φυσιολογικό ή το χημικό στρες.

Εάν οι ποσότητες του νερού και η θερμοκρασία είναι σε βαθμό optimum, η μαύρη τρούφα αποκτά σχεδόν το οριστικό της μέγεθος, από τις αρχές του Σεπτεμβρίου μέχρι τον Μάρτιο, ανάλογα με τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες. Στο εσωτερικό του σώματος της τρούφας, ο αριθμός των ασκών (σάκοι που περιέχουν σπόρια) αυξάνεται. Στην αρχή τα σπόρια έχουν μορφή «υάλινη» και αποτελούν τον σπόρο του μύκητα. Σιγά-σιγά σκουραίνουν κατά τη διαδικασία της μελανοποίησης. Η περίοδος αυτή τελειώνει με τη δημιουργία του αρώματος. Από την στιγμή αυτή η τρούφα θεωρείται ότι έχει ωριμάσει πλήρως.

Στην περίπτωση που τα καρποφόρα σώματα δεν συγκομισθούν, επέρχεται η αποδόμηση και το σάπισμα τους, με ταυτόχρονη απελευθέρωση των ασκών οι οποίοι επηρεαζόμενοι από τους ευνοϊκούς ή όχι κλιματολογικούς παράγοντες απελευθερώνουν ή όχι τα σπόρια τους.

Στην περίπτωση της απελευθέρωσης των σπορίων, ο βιολογικός κύκλος θα συνεχισθεί με τη βλάστηση ενός αριθμού σπορίων που θα εκπύξουν υφές και οι οποίες έχουν την ικανότητα να μολύνουν τα ριζίδια του ξενιστή, προκαλώντας την γέννηση νέων μυκόρριζων και στη συνέχεια νέων τρουφών.

2.2 Η ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

2.2.1 ΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Οι αναλύσεις των εδαφών που θεωρούνται σαν καλά εδάφη για παραγωγή τρούφας έδειξαν κάποια σταθερά φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά που είναι τα εξής:

Τα φυσικά χαρακτηριστικά του καλού εδάφους είναι:

- Η κοκκώδης του δομή
- Η καλή ικανότητα συγκράτησης του νερού του εδάφους
- Η ισορροπία στην αναλογία των στοιχείων του εδάφους μεταξύ της αργίλου, της ιλύος και της άμμου.
- Η καλή ικανότητα στράγγισης του νερού

Τα χημικά χαρακτηριστικά του καλού εδάφους είναι:

- Η χαμηλή διακύμανση του pH(7.0-8.5)
- Η κατάλληλη σχέση C/N(10-11)
- Η περιεκτικότητα σε ανταλλάξιμο Ca
- Η δυνατότητα να υπάρχουν μεγάλες διακυμάνσεις σε ολικό φώσφορο, κάλιο και οργανική ουσία.

Εάν τα φυσικά χαρακτηριστικά ενός εδάφους δεν μπορούμε να τα τροποποιήσουμε εύκολα, τα χημικά χαρακτηριστικά τους μπορούμε πιο εύκολα να τα τροποποιήσουμε, με την προσθήκη των κατάλληλων βελτιωτικών του εδάφους.

Πίνακας 2.1 Οι επιθυμητές φυσικές ιδιότητες του εδάφους ανάλογα με το είδος της τρούφας

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
Μηχανική σύσταση του εδάφους	Άσπρη τρούφα (Tuber magnatum)	Μαύρη τρούφα (Tuber melanosporum)	Θερινή τρούφα (Tuber aestivum)
Άμμος %	20 – 80	20 – 90	20 – 30
Πηλός %	5 – 40	5 – 80	35 – 50
Αργίλος %	15 – 40	5 - 50	25 – 35

Πίνακας 2.2 Οι επιθυμητές χημικές ιδιότητες του εδάφους ανάλογα με το είδος της τρούφας

ΧΗΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ			
	Άσπρη τρούφα (Tuber magnatum)	Μαύρη τρούφα (Tuber melanosporum)	Θερινή τρούφα (Tuber aestivum)
pH	6.8 – 7.5	7.0 – 8.5	6.1 – 7.9
Χούμος %	1.0 – 6.5	0.5 - 15	5.0 – 8.0
Ολικό Ανθρακικό Ασβέστιο (CaCO ₃) %	1.0 - 70	35 - 80	0.5 – 20
Ολικό άζωτο (N) %	1.0 – 3.4	0.6 – 5.8	3.0 – 4.5
Φωσφόρος (P) σε (ppm)	0.2 – 1.3	0.8 – 1.5	0.3 – 2.5

2.3 Τα φυσικο – χημικά χαρακτηριστικά των καλών τροφοφόρων εδαφών

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
1	pH	7 – 8,5
2	Οργανική ουσία (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Εύρος: 1.5%-8% • Αρίστη περιεκτικότητα: 3% • Στην Ιταλία κυμαίνεται: 1.5%-3% • Στην Γαλλία κυμαίνεται: στα νοτιοδυτικά 4%-8% και στα νοτιοανατολικά 1.5%-4%
3	Ασβέστιο ανταλλάξιμο (οξειδίου του ασβεστίου %)	0.5%-1.6%
4	Ολικό ασβέστιο (%)	<ul style="list-style-type: none"> • Κυμαίνεται σε μεγάλα όρια, 1%-70% με μέσο όρο 20%-56% και με ελάχιστο 8% • Το ενεργό ασβέστιο 0.1%-30% • Στην Ιταλία 4%-40%
5	Αζωτούχες ουσίες (Kjeldahl %)	<ul style="list-style-type: none"> • 0.1%-0.3% • Ολικές αζωτούχες (gr/Kg) 1.04%-2.16%
6	Φώσφορος	<ul style="list-style-type: none"> • Ολικός φώσφορος 0.1%-0.3% • Αφομοιώσιμος φώσφορος (Olsen ppm) 12%-18%
7	Κάλιο (οξείδιο του καλίου %)	0.01%-0.03%
8	Μαγνήσιο ανταλλάξιμο (%)	0.01%-0.03% ποτέ λιγότερο από 0.01%
9	Είδος εδάφους	Γενικά, εδάφη μέσης συστάσεως όσον αφορά τη φυσική τους σύσταση, με ισορροπία των τριών στοιχείων: άμμος, πηλός, άργιλος.
10	Δομή του εδάφους	Κοκκώδης
11	Σχέση C/N	<ul style="list-style-type: none"> • Από 5-20 • Άριστο 10-11

2.2.2 ΤΟ ΚΛΙΜΑ

Το ιδεώδες κλίμα για την καλλιέργεια της τρούφας χαρακτηρίζεται από:

- Χειμώνα με θερμοκρασίες του αέρα κατά τη νύχτα άνω των -7°C και ημέρας μεταξύ 8°C και 14°C .
- Άνοιξη κατά την οποία εναλλάσσονται υγρές και θερμές περιόδους.
- Καλοκαίρι θερμό με θερμοκρασίες αέρα από 17°C ως 40°C , που διακόπτεται από καταιγίδες, που συμβαίνουν κυρίως κατά το πρώτο δεκαπενθήμερο του Αυγούστου. Σε περίπτωση που η ξηρασία την περίοδο αυτή, ξεπεράσει σε διάρκεια τις 20 ημέρες, πρέπει απαραίτητως να γίνεται άρδευση.
- Μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα 11°C - 14°C .
- Φθινόπωρο όχι πολύ υγρό.

Το ύψος της βροχόπτωσης που μπορεί να ανεχθεί η τρουφοκαλλιέργεια, σύμφωνα με πειραματικά δεδομένα στη Γαλλία και την Ιταλία, κυμαίνεται από 300mm μέχρι 1500mm. Το ιδεώδες ύψος βροχόπτωσης είναι μεταξύ 600mm και 800mm σύμφωνα με τον J.J.Nicolas (Ισπανίας). Σύμφωνα με τους Hall και Brown, στη Νέα Ζηλανδία, αναφέρεται ότι η τρουφοκαλλιέργεια αναπτύσσεται από 525mm μέχρι 1600mm ύψος βροχής.

Γενικά η μαύρη τρούφα είναι μια τρούφα πολύ ανθεκτική στην ξηρασία αλλά είναι ευαίσθητη στην πολύ υγρασία, κυρίως κατά την περίοδο που αυξάνει σε όγκο, κατά την οποία η έλλειψη σε θρεπτικά στοιχεία και η περίσσεια σε εδαφικό νερό, μπορεί να έχουν καταστροφικές συνέπειες.

Η φθινοπωρινή τρούφα, η τρούφα της βουργουνδίας και η μεσεντερική τρούφα αναπτύσσονται σε περιοχές με παρόμοιο κλίμα, με εκείνο που αναπτύσσεται η μαύρη τρούφα, ενώ η θερινή τρούφα αναπτύσσεται σε περιοχές με μεγαλύτερο εύρος κλίματος.

2.2.3 ΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ

Στην Ισπανία, οι τρούφες που αναπτύσσονται σε δρυς των δασών της, ευρίσκονται αυτοφύομενες σε υψόμετρα 700μ και 1400μ σύμφωνα με τους Recio και Guetero. Στην Γαλλία το υψόμετρο που παρατηρούνται συνήθως οι τρούφες είναι μεταξύ 100μ και 1500μ, αλλά οι περισσότερες τρουφοκαλλιέργειες βρίσκονται σε υψόμετρο μεταξύ 150μ και 400μ. Στην Ιταλία οι τρούφες αναπτύσσονται σε εδάφη που έχουν υψόμετρο μεταξύ 400μ και 1100μ.

2.2.4 Ο ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΣ

Ο καλύτερος προσανατολισμός της τρουφοκαλλιέργειας είναι ο νότιος ή ο νοτιοδυτικός ώστε τα τρουφοφόρα δέντρα να έχουν την καλύτερη έκθεση στον ήλιο, το έδαφος να θερμαίνεται

περισσότερο, η σκίαση του εδάφους να μην είναι υπερβολική. Ο καλός προσανατολισμός έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των πιθανών ζημιών των τρούφων στο έδαφος από τους παγετούς.

2.2.5 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΦΟΡΑ ΦΥΤΑ

Οι τρούφες συμβιώνουν με πολλά είδη φυτών. Τα κυριότερα είδη φυτών, των οποίων οι ρίζες συμβιώνουν με το μυκήλιο της τρούφας και τα οποία βρίσκονται αυτοφυόμενα στα δάση ή καλλιεργούνται σε συστηματικές καλλιέργειες για την παραγωγή τρούφας είναι: η δρυς η χνουδωτή και η φουντουκιά.

Τα διάφορα είδη φυτών που συμβιώνουν με τις τρούφες είναι τα κάτωθι:

- Δρυς η χνουδής (*Quercus pubescens*)
- Φουντουκιά (*Corylus avellana*)
- Δρυς η απόδισκος (*Quercus sessiliflora*)
- Ρουπάκι (*Quercus robur* – υποείδος *Q. pedunculata*)
- Δρυς η αριά (*Quercus ilex*)
- Δρυς η ψευδο – αριά (*Quercus pseudo – ilex*)
- Πουρνάρι (*Quercus coccifera*)
- Γαύρος (*Carpinus Betulus*)
- Οξιά (*Fagus sylvatica*)
- Σημύδα (*Betula pendula*)
- Μαύρη Λεύκη (Καβάκι) (*Populus nigra*)
- Λευκή Λεύκη (Ασημολεύκα) (*Populus alba*)
- Ιτιά (Καλαθοϊτιά) (*Salix viminalis*)
- Πλάτανος ο ανατολικός (*Platanus orientalis*)
- Βουνόκεδρο (*Juniperus communis*)
- Θαμνοκυπάρισσο (*Juniperus phoenicea*)
- Κέδρος (*Cedrus atlantica*)
- Πεύκη η κοινή (*Pinus halepensis*)
- Δασική Πεύκη (*Pinus sylvestris*)
- Φτελιά (Καραγάτσι) (*Ulmus campestris*)
- Κράταιγος (*Cratoegus oxyacantha*)
- Σουρβιά (*Sorbus aria*)
- Σουρβιά οικιακή (*Sorbus domestica*)
- Σκυλοτριανταφυλλιά (*Rosa canina*)
- Φλαμουριά (*Tilia sylvestris*)

- Η ελιά (*Olea europaea*)

2.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΚΑΙ Η ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑ

Σύμφωνα με τους «Tables alimentaires» του Jean – Paul Blanc, η διατροφική αξία της τρούφας, για μια ποσότητα 100 γρ. έχει ως εξής:

- Θερμίδες: 90Kcal
- Πρωτεΐνες: 9 γρ.
- Λιπίδια: 0,5 γρ.
- Σάκχαρα: 13 γρ.

Σύμφωνα με την ανακοίνωση <<Η χημική σύνθεση και η θρεπτική αξία της μαύρης τρούφας>> που έγινε στο 2^ο Διεθνές Συνέδριο της Τρούφας στο Σπολέτο της Ιταλίας το Νοέμβριο του 1988, από τους: R. Coli, A.M. Coli, B. Granetti & P. Damiani, η χημική σύνθεση της μαύρης τρούφας έχει ως εξής: 'Η χημική σύσταση της μαύρης τρούφας και της άσπρης τρούφας είναι παρόμοια, ενώ διαφέρει ως προς την περιεκτικότητα τους σε ανόργανα άλατα'. Στον Πίνακα 2.4 δίνεται η χημική σύνθεση της μαύρης τρούφας και στους Πίνακες 2.5 και 2.6 συγκριτικά η περιεκτικότητα της μαύρης και άσπρης τρούφας σε ανόργανα άλατα.

Οι παραπάνω μελετητές επιβεβαίωσαν πειραματικά, τις παρατηρήσεις του Ad. Chatin (*Le truffe – Paris 1896*), σύμφωνα με τον οποίο η τρούφα έχει ικανοποιητική περιεκτικότητα σε απαραίτητα αμινοξέα και ιδιαίτερα σε λυσίνη αλλά και σε θειώδη αμινοξέα. Επίσης σε λιπαρά οξέα και λινολεϊκό οξύ.

Πίνακας 2.4 Η χημική σύνθεση της μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*)

Συστατικά	Περιεκτικότητα (σε γρ.) στα 100 γρ νωπής τρούφας	Περιεκτικότητα (σε γρ.) στα 100 γρ ξηρού προϊόντος
Νερό	82,80	-
Τέφρα	1,70	10,22
Ολικό άζωτο	0,87	5,21
Μη πρωτεϊνικό άζωτο	0,14	0,89
Πρωτεΐνες	4,50	27,16
Λιπίδια	1,90	11,30
Διαλυτά σάκχαρα	0,17	1,03
Φυτικές ίνες	8,13	48,56

Πίνακας 2.5 Η περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα στη μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*)

Ανόργανα άλατα	Περιεκτικότητα (mg) στα 100 γρ νωπής τρούφας	Περιεκτικότητα (mg) στα 100 γρ ξηρού προϊόντος
Na	71,3	414,5
K	548,1	3186,6
Fe	3,90	22,7
Cu	2,10	12,2
Ca	82,2	477,9
Mg	22,9	133,1
Zn	4,80	27,9

Πίνακας 2.6 Περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα στην άσπρη τρούφα (*Tuber magnatum pico*)

Ανόργανα άλατα	Περιεκτικότητα (mg) στα 100 γρ νωπής τρούφας	Περιεκτικότητα (mg) στα 100 γρ ξηρού προϊόντος
Na	40,0	229,6
K	188,0	1079,6
Fe	3,0	17,2
Cu	1,0	5,7
Ca	12,4	71,2
Mg	8,1	46,5
Zn	2,8	16,1

2.4 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Για τις μαύρες τρούφες του μύκητα *Tuber melanosporum* εκτός από την γαστρονομική τους αξία πολλά έχουν γραφεί και για την φαρμακευτική. Η μαύρη τρούφα είχε αφιερωθεί από τους αρχαίους Έλληνες και τους Ρωμαίους στην θεά Αφροδίτη για την ιδιότητά της να διεγείρει τη γενετήσια ορμή. Πέρα όμως από τις αφροδισιακές ιδιότητές της, η μαύρη τρούφα είναι προικισμένη και με φαρμακευτικές ιδιότητες. Έτσι, ο Ragnol (1973) αναφέρει πως ο Γάλλος γιατρός Deverglé θεωρούσε πως η τρούφα αποτελεί εξαιρετικό φάρμακο για τους εμετούς, τις διάρροιες, τις γαστραλγίες και τη φθίση. Οι γέροι βοσκοί της περιοχής Ventoux της Γαλλίας χρησιμοποιούσαν σάπιες τρούφες για να περιποιηθούν πληγές και τραύματα.

Της αποδίδονται επίσης θεραπευτικές δράσεις κατά των μυϊκών και αρθρικών πόνων (λόγω του καλίου) και των υψηλών επιπέδων χοληστερίνης (λόγω παντοθενικού οξέος).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΤΡΟΥΦΑΣ

Υπάρχουν περίπου 50 είδη τρούφας και αν σε αυτά προστεθούν και τα είδη τα οποία δεν ανήκουν στο γένος *Tuber*, αλλά τα οποία σχηματίζουν υπόγειες καρποφορίες που μοιάζουν με της τρούφας, ο αριθμός τους ξεπερνά κατά πολύ τα εκατό.

Όλοι αυτοί οι μύκητες όμως, δεν είναι εδώδιμοι. Μόνο μία δεκάδα αποτελεί τους εδώδιμους και από αυτούς μερικοί μόνο έχουν υψηλή γαστρονομική και οικονομική αξία, όπως είναι η άσπρη τρούφα ή τρούφα του Πιεμόντε και η μαύρη τρούφα, ενώ η τιμή πώλησεως της θερινής τρούφας και της κινέζικης τρούφας είναι πάρα πολύ χαμηλότερη.

Στις χώρες παραγωγής της τρούφας, (Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία), συλλέγονταν παραδοσιακά, για κατανάλωση οι τρούφες που απαντιόταν μέσα στα δάση, σε συμβίωση με διάφορα είδη δέντρων που μπορούν να συμβιώνουν με αυτές. Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η συστηματική τροφοκαλλιέργεια με τη φύτευση μυκορριζομένων φυτών, κυρίως δρυός ή φουντουκιάς. Τα μυκορριζομένα φυτά παράγονται από συγκεκριμένα πιστοποιημένα φυτώρια από κρατικούς πιστοποιητικούς οργανισμούς, όπως είναι στην Γαλλία το INRA.

Τα είδη της εδώδιμης τρούφας που απαντώνται στα δάση ή καλλιεργούνται σε συστηματικές τροφοκαλλιέργειες είναι τα εξής:

3.1 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ

Οι διαστάσεις, της μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*), κυμαίνονται από μέγεθος καρδιού μέχρι γροθιάς ανθρώπου. Συνήθως έχει διάμετρο 5-8 εκ., ενώ σε μερικές περιπτώσεις η διάμετρος της ξεπερνά τα 10 εκ..

Το σχήμα της είναι στρογγυλοποιημένο ή λοβώδες. Το βάρος της κυμαίνεται από μερικά γραμμάρια έως 40-150 γρ. Σε σπάνιες περιπτώσεις το βάρος της μπορεί να ξεπεράσει το κιλό! Συχνά, βρίσκονται τρούφες με βάρος μεγαλύτερο των 400 γραμμαρίων, ενώ στα μέσα της περιόδου συγκομιδής της, το μέσο βάρος της είναι συνήθως 40 με 50 γραμμάρια.

Η επιδερμίδα της (περίδιον) είναι στην αρχή κοκκινωπή στη συνέχεια γίνεται μαυρο-κοκκινωπή και στο τέλος σκούρα μαύρη. Η εξωτερική όψη της παρουσιάζει πολυγωνικά εξογκώματα, τα οποία έχουν 4-6 έδρες, μέσου μεγέθους 3-5 mm και με μια βύθιση στην κορυφή τους. Η επιδερμίδα της είναι προσκολλημένη ισχυρά στην <<σάρκα>> και δεν ξεφλουδίζει.

Η σάρκα της έχει συνεκτική σύσταση και δομή. Στην αρχή το χρώμα της σάρκας είναι λευκό στη συνέχεια γίνεται διαδοχικά: γκριζωπό, γκρι-κοκκινωπό και τελικά σκούρο ιώδες με μαύρες και κόκκινες αντανάκλασεις.

Οι <<φλέβες>> της είναι πολυάριθμες. Είναι λεπτές, νηματώδεις, καλά σχηματισμένες, πολύ διακλαδισμένες, λευκές στην αρχή και κοκκινωπές στην ωριμότητα τους όταν έλθουν, μετά από τομή, σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Τα σπόρια του μύκητα αυτού, βρίσκονται σε ασκούς σε αριθμό 3-4 κατά μέσο όρο ανά ασκό.

Το σχήμα τους είναι ελλειψοειδές που μοιάζει με μπαλόνι του ράγκμπι, με χρώμα σκούρο αδιαφανές. Οι διαστάσεις τους κατά μέσο όρο είναι: 20μΧ15μ(1μ=0,001mm). Τα σπόρια είναι αγκαθωτά στην επιφάνεια τους, με μικρά σκληρά αγκάθια, πολύ πυκνά που δεν διευρύνονται στη βάση τους. Οι βάσεις των αγκαθιών, εν μέρει είναι ενωμένες και δημιουργούν σχηματισμούς ορατούς με το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο σαρώσεως. Το ύψος των αγκαθιών φθάνει τα 2,5-3μ (μικρά). Τα ιδιαίτερα αυτά χαρακτηριστικά των σπορίων προσδιορίζουν το είδος της τρούφας και δημιουργούν τις διαφορές που τις διακρίνουν από τα άλλα είδη των τρούφών. Ο προσδιορισμός του είδους της τρούφας με τη χρησιμοποίηση της μορφολογίας των αγκαθιών και των σπορίων γίνεται από ειδικούς έμπειρους εκτιμητές ή σε ειδικά εργαστήρια κατά την πιστοποίηση των διάφορων ειδών της τρούφας. Ο προσδιορισμός αυτός έχει πολύ



Εικόνα 3.1 Η μαύρη τρούφα

μεγάλη σημασία επειδή όπως προαναφέραμε, υπάρχει τεράστια διαφορά τιμής πωλήσεως στα διάφορα είδη τρούφας και υπάρχει μεγάλος κίνδυνος νοθείας και αισχροκερδείας.

Η περίοδος της κανονικής ωρίμανσης, της τρούφας αυτής, στην Γαλλία, είναι από τα μέσα Νοεμβρίου μέχρι τα τέλη του Μαρτίου.

Το άρωμα της είναι έντονο, ευχάριστο, ντελικάτο και χαρακτηριστικό το οποίο διατηρεί ακόμα και μετά το μαγείρεμα. Μοιάζει με την οσμή των ξηρών μανιταριών και του χούμου που κορυφώνεται σε μια οσμή που μοιάζει με των καβουρδισμένων ξηρών καρπών. Το άρωμα αυτό είναι μία σύνθεση πολλών αρωματικών ουσιών που φθάνουν τις 80!

Η γεύση της επίσης είναι χαρακτηριστική, εξαιρετική και πολύ ευχάριστη. Είναι ελαφρά πιπεράτη και αρωματική που θυμίζει τη γεύση των φουντουκιών.

Το χαρακτηριστικό <<κάψιμο>>, δηλαδή η ανυπαρξία αυτοφυούς βλάστησης εκεί που αναπτύσσονται οι καρποφορίες της τρούφας, προδίδει την παρουσία της.

Η ετήσια παραγωγή της μαύρης τρούφας, ποικίλλει ανάλογα με τις ευνοϊκές ή δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν. Στις τρεις κυριότερες χώρες που αναπτύσσεται είναι στην Γαλλία, στην Ισπανία και στην Ιταλία.

Νέες χώρες προσπαθούν να αναπτύξουν αυτήν την παραγωγή όπως είναι οι ΗΠΑ (Βόρεια Καρολίνα, Τέξας, Καλιφόρνια), η Αυστραλία (Νέα Νότια Wale, Τασμανία), και το Ισραήλ (Γαλιλαίας).

3.2 Η ΑΣΠΡΗ ΤΡΟΥΦΑ

Η άσπρη τρούφα (*Tuber magnatum*) έχει μορφή σφαιρική με πολλά <<σκασίματα>> που της δίνουν ακανόνιστη μορφή. Η επιφάνεια της είναι λεία και ελαφρά βελούδινη. Το χρώμα της ποικίλει από την ασθενή ώχρα μέχρι το σκούρο μπλε και το ελαφρά πράσινο.

Η σάρκα της είναι μοναδική με ένα χρώμα λευκό έως κίτρινο ή μερικές φορές γκριζωπό με λευκές λεπτές φλέβες.

Η λευκή τρούφα, για να αναπτυχθεί έχει ανάγκη από ειδικές συνθήκες όσον αφορά το έδαφος αλλά και το κλίμα. Πιο συγκεκριμένα το έδαφος πρέπει να είναι αφράτο και υγρό κατά την μεγαλύτερη περίοδο του έτους. Επίσης να είναι πλούσιο σε ασβέστιο, με pH μεγαλύτερο από



Εικόνα 3.2 Η άσπρη τρούφα

7,5, να είναι πορώδες και να έχει καλό αερισμό. Το μικροκλίμα της περιοχής πρέπει να είναι δροσερό και υγρό το καλοκαίρι. Η μέση θερμοκρασία του αέρα μπορεί να κατέβει λίγους βαθμούς υπό το μηδέν, ενώ τον Ιούλιο να φτάσει το μέγιστο στους 23-24 °C.

Επειδή λοιπόν η λευκή τρούφα απαιτεί συγκεκριμένες συνθήκες για να αναπτυχθεί είναι ένα πολύ σπάνιο είδος, για το οποίο, λόγω των

εξαιρετικών ποιοτικών της χαρακτηριστικών υπάρχει μεγάλη ζήτηση από το καταναλωτικό κοινό. Η μεγάλη ζήτηση που έχει σε συνδυασμό με την μικρή προσφορά έχει ως αποτέλεσμα, η τιμή πωλήσεως της να είναι πολύ υψηλή, υψηλότερη και από την τιμή της μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*), και μπορεί να φθάσει ακόμη και τα 2.000 ευρώ το κιλό. Η συγκομιδή της στην Ιταλία γίνεται από το Σεπτέμβριο μέχρι το Δεκέμβριο.

Η «λευκή τρούφα» ή «Alba madonna», προέρχεται από τις περιοχές Langhe και Monferrat του Πιεμόντε, περιοχή στο βόρειο τμήμα της Ιταλίας όπως επίσης και στην εξοχή γύρω από τις πόλεις της Alba και Asti στην Ιταλία, μπορεί επίσης να βρεθεί στην Molise και στους λόφους γύρω από το San Miniato, στην Τοσκάνη. Βρίσκεται επίσης στην Κροατία, στην Ίστρια χερσόνησο στο Motovun δάσος δίπλα του ποταμού Mirna.

Αναπτύσσεται συμβιωτικά με βελανιδιές, φουντουκίες, οξιές και λεύκες.

Ένα άλλο είδος τρούφας, η τρούφα *Tuber borchii*, συχνά χρησιμοποιείται για την νοθεία της άσπρης τρούφας, λόγω την μεγάλης ομοιότητας που έχουν όσον αφορά την εξωτερική τους εμφάνιση.

Ποιοτικά, η *Tuber borchii*, είναι πολύ κατώτερης ποιότητας και χαμηλότερης εμπορικής αξίας, (η τιμή της *T. borchii* είναι στα 50-80 ευρώ το κιλό ενώ της *T. magnatum* είναι 3.000-7.000 ευρώ το κιλό).

Υπάρχουν λιγότερες τρούφες κάθε χρόνο, χάρη στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την χρήση μυκητοκτόνων στο έδαφος. Υπάρχει μια γενική πτώση κατά τα τελευταία 15 χρόνια τόσο σε ποσότητα όσο και την ποιότητα των άσπρων τρουφών.

3.3 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΟΥ

Η τρούφα του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), είναι η πλέον διαδεδομένη τρούφα της Ευρώπης. Οι περιοχές που καλλιεργείται ποικίλλουν. Τη βρίσκουμε να αυτοφύεται παντού όπου καλλιεργείται η μαύρη τρούφα αλλά όχι μόνο. Συναντάται επίσης και πιο βόρεια, όπως η Γερμανία και η πρώην ΕΣΣΔ, αλλά και πιο νότια στο Μαρόκο και την Αλγερία. Συνολικά συγκομίζονται από την ποικιλία αυτή 150 τόνοι ετησίως. Η Ιταλία είναι η χώρα με τη μεγαλύτερη παραγωγή, με μία μέση παραγωγή 60 τόνων, η Γαλλία με 30 τόνους και η Ισπανία με 25 τόνους.



Εικόνα 3.3 Η τρούφα του καλοκαιριού

Το μέγεθος της τρούφας του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), ποικίλει από μέγεθος καρυδιού μέχρι γροθιά ανθρώπου ή και μεγαλύτερο. Σε μερικές περιπτώσεις η διάμετρος της είναι μεγαλύτερη από 10cm.

Το σχήμα της είναι στρογγυλωπό ή ακανόνιστο και μερικές φορές παρουσιάζει μία <<βύθιση>> στη βάση της.

Το χρώμα της κυμαίνεται από το μαυριδερό μέχρι το μαύρο. Η εξωτερική της όψη παρουσιάζει εξογκώματα. Τα εξογκώματα συχνά είναι μεγάλα (πλάτος 3-12 mm) πυραμιδοειδή με (5-7) έδρες, προεξέχοντα, είναι σκληρά με έντονες ακμές και γενικά φέρουν στην κορυφή τους μία βύθιση.

Η επιδερμίδα της τρούφας αυτής είναι στερεά προσκολλημένη στη σάρκα της και δεν ξεφλουδίζει.

Η σάρκα της είναι συνεκτική σαρκώδης χωρίς να υποχωρεί στην πίεση των δακτύλων. Το χρώμα της σάρκας στην αρχή είναι λευκό, στη συνέχεια γίνεται κιτρινωπό, έπειτα αποκτά το

χρώμα της μαστίχας, γίνεται στη συνέχεια μαυριδερό χλωμό και τέλος παίρνει ένα λαμπρό σκούρο χρώμα.

Οι φλέβες της είναι πολυάριθμες, λεπτές, συσφιγμένες, με πολλές διακλαδώσεις. Είναι λευκές και δεν υπάρχει μεταβολή του χρώματος τους όταν μετά από τομή έρχονται σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα όπως συμβαίνει στη μαύρη τρούφα.

Ο αριθμός των σπορίων ανά ασκό κατά μέσο όρο είναι 6. Τα σπόρια της έχουν ελλειψοειδές σχήμα και είναι κιτρινωπά έως ωχρό – σκουρόχρωμα. Οι διαστάσεις τους ποικίλλουν και κατά μέσο όρο είναι 50μ X40μ (μικρά). Η εξωτερική επιφάνεια των σπορίων φέρει κελιά μικρά και ακανόνιστα που εναλλάσσονται με εξογκώματα μεμβρανώδους υφής μεγέθους 2μ (μικρά). Η επιφάνεια των κελιών αυτών μοιάζει με την επιφάνεια των κελιών της κηρήθρας της μέλισσας.

Το άρωμά της είναι ελαφρύ και ντελικάτο όταν είναι φρέσκια, αλλά γενικά χαρακτηρίζεται άγευστη και θυμίζει βραστό καλαμπόκι ή τη ζύμη της μύρας.

Η συλλογή της ξεκινάει στα μέσα της άνοιξης, οι τρούφες όμως που συλλέγονται πριν από το καλοκαίρι δεν είναι ώριμες και είναι υποβαθμισμένης ποιότητας. Οι καλύτερες είναι αυτές που συλλέγονται τον Σεπτέμβριο- Οκτώβριο, όταν η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει.

Οι τρούφες εμφανίζονται λίγα εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και καμιά φορά τελείως επιφανειακά, ανάμεσα από τις σχισμές της γης.

Αναπτύσσεται από 0 μέτρα υψόμετρο έως 800-900 μέτρα.

Θέλει ασβεστώδη εδάφη με αρκετό χαλίκι, αλλά αντέχει και σε αργιλώδη. Είναι πιο ευπροσάρμοστη από ότι η μαύρη τρούφα και εμφανίζεται σε διάφορα εδάφη. Αυτό το είδος τρούφας (*Tuber aestivum*) μαζί με το είδος *Tuber borchii* είναι τα πιο ανθεκτικά από όλες τις τρούφες. Προτείνεται να φυτευτεί στις περιοχές ή στα σημεία του χωραφιού που είναι πιο άγονες, ξηροθερμικές ή όπου το pH και τα άλλα στοιχεία δεν είναι στις άριστες αναλογίες. Μπορεί να καλλιεργηθεί ακόμα και σε ξερικά χωράφια, όμως στην περίπτωση έντονης ξηρασίας, το ασκοκάρπιο σταματά την ανάπτυξή του, δεν ωριμάζει, η σάρκα του γίνεται υπόλευκη και το άρωμα χάνεται.

Μπορεί, να βρεθεί κάτω από μεμονωμένα δένδρα, στα ξέφωτα, κάτω από πλατύφυλλα ή κωνοφόρα που δεν έχουν μεγάλη πυκνότητα φύλλων. Προτιμά ηλιαζόμενες εκθέσεις. Είναι λιγότερο απαιτητική όσον αφορά στην υγρασία. Συμβιώνει καλά με: *Pinus halepensis* (πεύκη χαλέπιος), *Quercus pubescens* (χνοώδης δρυς), *Quercus ilex* (αριά). Τα *Carpinus nigra* (κάρπινος), *Corylus avellana* (φουντουκιά), *Quercus cerris* (ρουπάκι, *Tilia cordata* (φλαμουριά) είναι μέτριοι φορείς.

Στη φύση υπάρχει στην Ιταλία, Σικελία, Σαρδηνία, Ισπανία. Νότια Αγγλία και νοτιοανατολική Γαλλία, Γερμανία, Σερβία, Ελλάδα, Ουγγαρία και Τουρκία.

Κατά τη διάρκεια πολλών ετών, την τρούφα αυτή, τη χρησιμοποιούσαν για να νοθεύουν την κονσερβοποιημένη μαύρη τρούφα επειδή της μοιάζει εξωτερικά.

3.4 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΦΘΙΝΟΠΩΡΟΥ

Η τρούφα του φθινοπώρου (*Tuber brumale*), όσον αφορά το μέγεθος, το σχήμα, το χρώμα της επιδερμίδας και των σπορίων της, μοιάζει πάρα πολύ με την μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) με τη διαφορά ότι έχει επιδερμίδα πιο μαύρη από τη μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) και συνήθως είναι λίγο πιο μικρή από αυτή.

Το μέγεθος της είναι ίσο με το μέγεθος καρυδιού και σπανιότερα έως το μέγεθος γροθιάς. Το σχήμα της είναι στρογγυλοποιημένο ή ακανόνιστο, λοβώδες, που πολλές φορές παρουσιάζει μία βύθιση.

Το χρώμα της είναι μαυριδερτό, δεν γίνεται ποτέ κοκκινωπό και συνήθως είναι πολύ σκούρο. Η επιφάνειά της παρουσιάζει εξογκώματα. Τα εξογκώματα αυτά, είναι πολυγωνικά με 5-6 έδρες με μέσο μέγεθος 1-3 mm και γενικά είναι πιο μικρά από τα αντίστοιχα της μαύρης τρούφας, λιγότερο προεξέχοντα, με μία βύθιση στην κορυφή.

Η επιδερμίδα της, σε αντίθεση με τη μαύρη τρούφα, την καλοκαιρινή τρούφα και την τρούφα της Βουργουνδίας, ξεφλουδίζει εύκολα μετά από πίεση των δακτύλων.

Η σάρκα της αντέχει στην πίεση των δακτύλων.

Το χρώμα της στην αρχή είναι λευκό, στη συνέχεια γίνεται γκριζό και τέλος στο στάδιο της ωριμότητας γίνεται σκούρο γκριζό προς το μαύρο.

Οι φλέβες της συνήθως είναι χονδρές, με μορφή γαγγλίων οι οποίες σπάνια είναι λεπτές και σφιγμένες, ενώ παραμένουν διαρκώς λευκές, αμετάβλητες στην επαφή τους με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Ο αριθμός των σπορίων της ανά ασκό είναι κατά μέσο όρο 5. Το σχήμα τους είναι επίμηκες έως ελλειψοειδές, με χρώμα ανοικτό κίτρινο έως ανοικτό σκούρο και το βασικό τους χαρακτηριστικό είναι ότι φαίνονται διαφανή. Το μέγεθος των σπορίων κατά μέσο όρο είναι 15μΧ20μ (μικρά). Τα σπόρια είναι αγκαθωτά με μακριά αγκάθια, τα οποία είναι σκληρά και αιχμηρά που δεν είναι ενωμένα στη βάση τους και τα οποία έχουν μήκος που φθάνει τα 6μ (μικρά).

Έχει πολύ λεπτό άρωμα, ευχάριστο, που θυμίζει ξύλο από *Cornus sanguinea*. Μοιάζει με τη



Εικόνα 3.4 Η τρούφα του φθινοπώρου

μελανόσπορη, αλλά επειδή το άρωμά της δεν είναι τόσο έντονο η εμπορική της αξία είναι πιο μικρή.

Ωριμάζει μέσα Νοεμβρίου έως τέλος Μαρτίου.

Ζει στα ίδια εδάφη με το *T. melanosporum* αλλά επιβιώνει και σε εδάφη με λίγο ασβέστιο, πιο συνεκτικά, με λιγότερο χαλίκι και πλούσια σε άργιλο, λιγότερο υδατοπερατά, πιο ξηρά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, πιο πλούσια σε οργανική ουσία ή με συχνότερες βροχοπτώσεις.

Οι καρποφορίες εμφανίζονται σε βάθος 5- 30εκ.

Αναπτύσσεται σε υψόμετρο 200-1.000 μέτρων και προτιμάει ζεστές εκθέσεις.

Στη φύση απαντάται στην Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Γερμανία, Πολωνία, Ουγγαρία και Αγγλία.

Καλύτερη συμβίωση έχει με τη φουντουκιά και τη χνοώδη δρυς, αλλά επίσης με τα *Quercus cerris* (ρουπάκι), *Quercus ilex* (αριά), *Carpino nigra* (κάρπινο), *Fagus sylvatica* (οξιά).

Συνήθως εμβολιάζεται με διπλό εμβολιασμό μαζί με τη μελανόσπορη.

3.5 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΗΣ ΒΟΥΡΓΟΥΝΔΙΑΣ

Η τρούφα της Βουργουνδίας (*Tuber uncinatum*) θεωρείται κατώτερη σε ποιότητα τρούφα σε σχέση με τη μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) αλλά ανώτερη από την τρούφα του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*). Στη Γαλλία, είναι η δεύτερη καλύτερη τρούφα από την άποψη της ποιότητας, και επομένως από την άποψη της τιμής πωλήσεως παραγωγού. Είναι η πιο συχνά βρώσιμη τρούφα στην Ευρώπη.

Το μέγεθος της τρούφας αυτής κυμαίνεται από το μέγεθος καρυδιού μέχρι το μέγεθος γροθιάς ή και μεγαλύτερο.

Το μέσο βάρος της τρούφας αυτής, όπως και της τρούφας του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*) είναι αρκετά μεγάλο. Οι περισσότερες τρούφες ξεπερνούν τα 30 γραμμάρια και δεν είναι σπάνιο να βρεθούν τρούφες των 200-300 γραμμαρίων.

Το σχήμα της είναι στρογγυλοποιημένο ή ακανόνιστο και πολλές φορές παρουσιάζει ένα βαθούλωμα στη βάση της.

Το χρώμα της τρούφας της Βουργουνδίας (*Tuber uncinatum*) είναι σκούρο έως μαύρο.

Η εξωτερική της επιφάνεια φέρει εξογκώματα. Τα εξογκώματα αυτά είναι μικρά ή μεγάλα, πυραμιδοειδή με 5-7 έδρες, προεξέχοντα με έντονες ακμές.

Η επιδερμίδα της είναι προσκολλημένη στη σάρκα της τρούφας. Η σάρκα της τρούφας είναι γεμάτη και παρουσιάζει αντοχή στην πίεση. Το χρώμα της κυμαίνεται από σκούρο καστανό μέχρι σκούρο σοκολατί.

Οι φλέβες της είναι πολυάριθμες, σφιγμένες, διακλαδιζόμενες, λευκές με χρώμα λευκό αμετάβλητο στην επαφή τους με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Ο αριθμός των σπορίων ανά ασκό κατά μέσο όρο είναι 7. Το σχήμα τους είναι ελλειψοειδές και το χρώμα τους κιτρινωπό έως σκούρο-ωχρό. Οι διαστάσεις τους κατά μέσο όρο είναι 40μΧ35μ(μικρά). Εξωτερικά τα σπόρια, όπως και στην καλοκαιρινή τρούφα (*Tuber aestivum*), έχουν κελιά που μοιάζουν με το σχήμα των κελιών της κηρήθρας, είναι κανονικά με μέσο μέγεθος 4μ.

Η περίοδος ωρίμανσης της τρούφας της Βουργουνδίας (*Tuber uncinatum*) είναι από τον Οκτώβριο έως τον Ιανουάριο.

Συμβιώνει με τις ρίζες αρκετών δέντρων: Βελανιδιές (*Quercus*), οξιές (*Fagus sylvatica*), λεύκες (*Populus*), φουντουκιές (*Corylus*), πεύκα (*Pinus*) και φλαμουριές (*Tilia*).

Η *Tuber uncinatum* είναι η φθινοπωρινή ποικιλία της τρούφας *Tuber aestivum*. Κανείς δεν θα μπορούσε να διακρίνει διαφορές ανάμεσα σε μία τρούφα του καλοκαιριού και στην τρούφα Βουργουνδίας. Στην πραγματικότητα, η μοριακή ανάλυση δεν έδειξε διαφορές μεταξύ τους. Οι μόνες διαφορές τους είναι στην γεύση και στο άρωμα. Οι τρούφες της Βουργουνδίας έχουν πιο έντονη γεύση και άρωμα από αυτές του καλοκαιριού.

Οι διαφορές αυτές όπως και στην μορφολογία των σπορίων είναι λόγω των οικολογικών παραγόντων.

Μία άλλη διαφορά είναι ότι η τρούφα της Βουργουνδίας μεγαλώνει πάντα σε σκιερά μέρη σε αντίθεση με την τρούφα του καλοκαιριού που προτιμά συνήθως τα ηλιόλουστα μέρη. Στην Γαλλία, η συλλογή της τρούφας της Βουργουνδίας γίνεται νόμιμα από 15 Σεπτεμβρίου μέχρι 15 Ιανουαρίου για να αποφεύγεται η σύγχυση με τις τρούφες του καλοκαιριού.



Εικόνα 3.5 Η τρούφα της Βουργουνδίας

Έχει άρωμα ευχάριστο που θυμίζει το άρωμα του φουντουκιού, που όμως μπορεί να γίνει δυσάρεστα αψύ, που μοιάζει με την οσμή της φαινόλης, στις τρούφες που δεν είναι νωπές αλλά έχουν συγκομισθεί από πολύ καιρό ή σε εκείνες που έχουν διατηρηθεί σε ερμητικά κλειστά δοχεία.

Η γεύση της είναι ευχάριστη και είναι πιο ευχάριστη από εκείνη της τρούφας του καλοκαιριού.

Η ωρίμανση των καρποφοριών αρχίζει μέσα Ιουνίου και στην περίπτωση που οι βροχές του Ιουλίου είναι ανεπαρκείς, οι τρούφες αφυδατώνονται και δεν ωριμάζουν. Οι καλύτερες τρούφες είναι αυτές που ωριμάζουν τον Οκτώβριο, Νοέμβριο και Δεκέμβριο. Μπορεί να συγκομιστεί μέχρι και τον Φεβρουάριο. Εμφανίζονται στα λίγα εκατοστά από την επιφάνεια του εδάφους, σπάνια ακόμα και κάτω από στρώματα πεσμένων φύλλων, με αποτέλεσμα να είναι πολύ εύκολο να εντοπιστούν.

Θέλει εδάφη πιο ασβεστώδη και πλούσια σε οργανική ουσία, με pH 7-7,8 και υψόμετρο έως 1200-1300 μέτρα. Χρειάζεται αυξημένη υγρασία εδάφους και σκιερά εδάφη, για το λόγο αυτό προτείνεται και η βόρεια έκθεση, χωρίς πολύ ξηρά και θερμά καλοκαίρια και με αυξημένη υγρασία τον Απρίλιο-Μάιο.

Απαντάται από τη μεσόγειο έως τη Σκανδιναβία, από τον ατλαντικό έως τη Ρωσία. Στην Ιταλία εμφανίζεται κυρίως σε υψίπεδα και βουνά της κεντρικής Ιταλίας αλλά και σε άλλες ζώνες.

3.6 Η ΤΡΟΥΦΑ Η ΜΕΣΕΝΤΕΡΙΚΗ

Η μεσεντερική τρούφα (*Tuber mesentericum*) έχει ως κύριο χαρακτηριστικό τη μυρωδιά της όπου μυρίζει περίπου σαν τη πίσσα ακόμη και αφότου μαγειρευτεί σε υψηλές θερμοκρασίες. Άλλοι τη τρώνε με μεγάλη ευχαρίστηση και άλλοι τη σιχαίνονται οπότε τα γούστα για αυτό το είδος τρούφας ποικίλλουν.

Συνήθως έχει το μέγεθος ενός καρυδιού και σπανιότατα μπορεί να έχει και το μέγεθος αυγού κότας.



Εικόνα 3.6 Η τρούφα η μεσεντερική

Είναι ένα είδος που μέχρι πρότινος συλλέγονταν αποκλειστικά στο Bagnoli της Ιταλίας, όπου και ήταν ιδιαίτερα διαδεδομένο. Στη χώρα όμως τα τελευταία χρόνια αποτελεί ένα αρκετά κοινό είδος. Κατά αποκλειστικότητα οι διακινούμενες ποσότητες προέρχονται από κνήγι.

Το σχήμα της είναι στρογγυλοποιημένο ή ακανόνιστο και παρουσιάζει μια βύθιση λιγότερο ή

περισσότερο εμφανή.

Το χρώμα της επιδερμίδας της είναι πολύ μαύρο και εξωτερικά έχει εξογκώματα. Τα εξογκώματα αυτά είναι μικρά (πλάτος 2-4mm), πολύ σφικτά, αιχμηρά ή με πεπλατυσμένη κορυφή με 5 έδρες.

Η επιδερμίδα της είναι προσκολλημένη ισχυρά στη σάρκα της. Η σάρκα της παρουσιάζει αντίσταση στην πίεση των δακτύλων και είναι σαρκώδη.

Στην αρχή έχει χρώμα λευκό, στη συνέχεια γίνεται σκούρα γκριζα και τέλος σκούρα καστανή ως σοκολατί.

Οι φλέβες της είναι λευκές, διακρινόμενες καθαρά δημιουργώντας το σχήμα του λαβύρινθου και το χρώμα τους παραμένει αμετάβλητο στην επαφή τους με τον ατμοσφαιρικό αέρα.

Ο αριθμός των σπορίων των ασκών της είναι κατά μέσο όρο 5. Τα σπόρια της έχουν σχήμα ελλειψοειδές με χρώμα κιτρινωπό ως λαμπρό σκούρο. Οι διαστάσεις τους είναι 20μ X 15μ. Η

επιφάνεια των σπορίων έχει ένα δίκτυο από κελιά, που μοιάζουν με τα κελιά των κηρήθρων. Τα κελιά αυτά είναι μικρά ακανόνιστα και πολλές φορές διακόπτονται από δευτερεύουσες κορυφές. Το ύψος του δικτύου των κελιών είναι 3-9μ.

Η οσμή της είναι έντονη, χαρακτηριστική, φαινολική, και μοιάζει με την οσμή της ασφάλτου ή του ιωδίου, αλλά ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό από μία συλλογή σε άλλη. Αυτό που αποδυναμώνει την οσμή της, είναι η έκθεση της στον αέρα. Μερικές φορές γίνεται ευχάριστη, όπως η οσμή της *Tuber melanosporum*.

Η γεύση της είναι ισχυρή, και μερικές φορές γίνεται λίγο πικρή, δυσάρεστο για μερικούς ανθρώπους. Θυμίζει πικρά αμύγδαλα.

Η ωρίμανση της μεσεντερικής τρούφας, γίνεται στη Γαλλία από τα μέσα Σεπτεμβρίου μέχρι τα τέλη Δεκεμβρίου.

Οι ποικιλίες που υπάρχουν στη Γαλλία είναι η *Tuber mesentericum* Vitt.

Βρίσκεται γενικά σε εδάφη πλούσια σε ασβεστόλιθο, και συμβιώνει με τις ρίζες των φυτών δρυς, γαύρος, οξιά, σφένδαμο και φουντουκιά.

3.7 Η ΚΙΝΕΖΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ

Η κινέζικη τρούφα (*Tuber indicum*), όπως και η μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*), έχει της επιδερμίδα στην αρχή κοκκινωπή και στη συνέχεια γίνεται μαύρη κατά την ωρίμανση της.

Η σάρκα της έχει ελαστική σύσταση, με χρώμα μαύρο ως ιώδες και με φλέβες λευκές.

Η τρούφα αυτή μπορεί να μοιάζει εξωτερικά και εσωτερικά πάρα πολύ με τη μαύρη τρούφα αλλά δεν έχει το άρωμα και τη γεύση της μαύρης τρούφας που της δίνουν την μεγάλη αξία.

Απαντάται στην Κίνα στις επαρχίες Sichuan και Yunnan και ωριμάζει κατά την ίδια εποχή με τη μαύρη τρούφα.

Η κινέζικη τρούφα διατηρείται στο ψυγείο για μια εβδομάδα σε θερμοκρασία +2°C ως +5°C ενώ στην κατάψυξη διατηρείται στο ψυγείο για 18 μήνες στους -18°C και σαν κονσέρβα για 3 χρόνια.

Στην Γαλλία όπου εισάγεται από την Κίνα, υπάρχει μια παράλληλη αγορά από μεταποιητές, κυρίως κονσερβοποιούς τρούφας, οι οποίοι προσθέτουν στην κινέζικη τρούφα άρωμα μαύρης τρούφας, την κονσερβοποιούν και την πωλούν σαν μαύρη. Στο έργο τους, αυτό ευνοούνται πολύ από το γεγονός ότι πολύ εύκολα, η τρούφα της Κίνας απορροφά τις οσμές του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκεται, με αποτέλεσμα τη νοθεία, την αισχροκέρδεια και την εξαπάτηση του καταναλωτικού κοινού. Η αισχροκέρδεια είναι μεγάλη αν λάβει κανείς υπόψη του τη μεγάλη διαφορά στην τιμή πωλήσεως της κινέζικης τρούφας από εκείνη της μαύρης τρούφας.



Εικόνα 3.7 Η κινέζικη τρούφα

Για να αντιμετωπισθεί το φαινόμενο αυτό της νοθείας, ο γαλλικός οργανισμός CTIFL (Τεχνικό Διεπαγγελματικό Κέντρο Φρούτων και Λαχανικών) λαμβάνει πολύ αυστηρά μέτρα για τον έλεγχο τέτοιων φαινομένων.

Τα εργαστήρια του DGCCRF (Γενική Δ/ση Ανταγωνισμού – Καταναλωτών και Καταπολέμησης της Νοθείας) στο Μπορντό, στο Μονπελιέ, στο Μασσύ και στο Στρασβούργο ελέγχουν τις νοθείες αυτές με ιστολογικές εξετάσεις. Οι εξετάσεις αυτές έχουν σαν βάση τον έλεγχο των μορφολογικών χαρακτηριστικών των σπορίων του μύκητα.

Στο INRA (Εθνικό Ίδρυμα Αγρονομικών Ερευνών) τα τελευταία χρόνια, έχουν γίνει πολλές εργασίες με αντικείμενο την πιστοποίηση των διάφορων ειδών της τρούφας με βάση το γενετικό υλικό των διαφόρων ποικιλιών της τρούφας, ώστε να μην υπάρχει καμία αμφιβολία για το είδος της τρούφας που αγοράζει ο καταναλωτής.

Ένας άλλος τύπος κινεζικής τρούφας είναι η τρούφα *himalayensis*, η οποία έχει και αυτή πολύ μεγάλη ομοιότητα με την τρούφα *melanosporum*, και για την διαφοροποίησή τους, απαιτείται μικροσκόπιο. Η τρούφα *himalayensis* συγκομίζεται σε πολύ μικρές ποσότητες στα Ιμαλάια, και δεν την συναντάμε τόσο συχνά στις παγκόσμιες αγορές όπως την τρούφα *indicum*. Τέλος, ο τρίτος τύπος κινεζικής τρούφας είναι η κινεζική θερινή άσπρη τρούφα, η οποία δεν έχει κανένα επιστημονικό όνομα ακόμα.

3.8 Η ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ

Η ανοιξιάτικη τρούφα (*Tuber borchii*) προσαρμόζεται σε πάρα πολλά εδάφη, όμως προτιμά εδάφη που στραγγίζουν καλά ακόμη και αυτά που είναι αρκετά ξερά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Εμφανίζεται συχνά σε καλλιέργειες άλλων ποικιλιών τρούφας, ειδικά της *T. Magnatum*, και δρα ανταγωνιστικά προς αυτές.

Προτιμά pH 7,5- 8,0, αντέχει σε εδάφη ηφαιστιογενή, πολύ αμμώδη, φτωχά σε άργιλο, υψηλής υδατοπερατότητας και αντιδρά πολύ καλύτερα από τις άλλες τρούφες όταν εδάφη χαμηλότερου pH βελτιώνονται τεχνητά με την προσθήκη γύψου.



Εικόνα 3.8 Η ανοιξιάτικη τρούφα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η τρούφα συγκομιζόταν παραδοσιακά στη Γαλλία, κυρίως σε δάση δρυός, αλλά μετά τον Α΄ παγκόσμιο πόλεμο, μειώθηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό η παραγωγή της, λόγω εγκατάλειψης των τροφοφόρων δασών, ενώ αντίθετα η ζήτηση της αυξήθηκε πάρα πολύ. Για να αντισταθμιστεί η έλλειψη του εκλεκτού αυτού εδέσματος, Γάλλοι και Ιταλοί ερευνητές, επιχείρησαν και πέτυχαν να <<εμβολιάσουν>> το μύκητα της τρούφας σε ρίζες κατάλληλων νεαρών φυτών με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τα πιστοποιημένα <<μυκορριζομένα>> φυτά τα οποία έχουν αρκετά ικανοποιητικό βαθμό επιτυχίας.

Πριν από την εγκατάσταση μιας νέας φυτείας, με φυτά εμβολιασμένα με τον μύκητα της τρούφας, πρέπει να λάβει κανείς υπόψη του, τους κάτωθι παράγοντες:

- Την καταλληλότητα του αγρού.

Πολύ μεγάλη σημασία έχει η επιλογή του κατάλληλου χωραφιού. Σε γενικές γραμμές ένα χωράφι είναι κατάλληλο, εφόσον είναι προσήλιο και έχει ελαφρά κλίση ώστε να στραγγίζει και να μη <<νεροκρατεί>>.

- Την ανάλυση του χώματος του εδάφους του αγρού.

Αφού επιλέξουμε το χωράφι, πρέπει να γίνει ανάλυση στο χώμα του εδάφους, ώστε να διαπιστωθεί, από ειδικό γεωπόνο που έχει εμπειρία στην τρουφοκαλλιέργεια, αν είναι κατάλληλο όσον αφορά το ύψος του pH, την περιεκτικότητα του σε διάφορα χημικά στοιχεία και κυρίως ως προς την περιεκτικότητα του σε ασβέστιο, σε άζωτο, κλπ. αλλά και την σχέση άνθρακα προς άζωτο (C/N).

- Το είδος των φυτών που θα φυτευτούν.

Καθορίζεται το κατάλληλο είδος μυκορριζομένου δέντρου με το μύκητα της τρούφας που θα επιλεγεί να καλλιεργηθεί, ανάλογα με το κλίμα, το έδαφος, κλπ.

- Την πυκνότητα φυτεύσεως των δέντρων.

Στη συνέχεια καθορίζεται η πυκνότητα φυτεύσεως των δένδρων που θα φυτευτούν, ανάλογα με τη γονιμότητα του εδάφους, το είδος των δένδρων, το είδος της τρούφας που θα παραχθεί, την σύσταση και το βάθος που έχει το έδαφος, από τις προβλεπόμενες εργασίες (άρδευση, καλλιέργεια του εδάφους) από οικονομικούς παράγοντες και από τη διαθέσιμη χειρωνακτική εργασία. Γενικά όμως, μπορούμε να πούμε ότι σε βαθιά εδάφη, συνιστώνται διαστάσεις φυτεύσεως 8mX6m ή 8mX8m ενώ σε πιο επιφανειακά εδάφη 6mX6m ή 6mX4m.

- Την επιλογή της καταλληλότερης μεθόδου καλλιέργειας.

Γίνεται η επιλογή του τρόπου της καλλιέργειας ανάλογα με το είδος των δέντρων, το κλίμα, το έδαφος, τη γονιμότητα του εδάφους, το είδος της τρούφας κλπ.

4.2 ΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΧΩΡΑΦΙΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι παράμετροι αξιολόγησης χωραφιού με βάση τη δυνατότητα παραγωγής τρούφας είναι:

- Τοποθεσία
- Υψόμετρο
- Κλίση εδάφους
- Έκθεση χωραφιού
- Ανάλυση της μηχανικής σύστασης (αναλογία άμμου, ιλύς, αργίλου, ποσοστό χονδρής-μέσης-ψιλής άμμου, ποσοστό σκελετικών υλικών- πέτρας στο χωράφι)
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα
- pH (σε KCl και σε H₂O και το λόγο εδάφους / διάλυμα (1:1 - 1:2.5 ... κλπ)
- Ανθρακικό ασβέστιο (ολικό και ενεργό)
- Μαγνήσιο, Κάλιο, Φώσφορος, Οργανική ουσία, Μαγγάνιο
- Παρουσία βαρέων μετάλλων στην περιοχή
- Τρέχουσα κατάσταση χωραφιού
- Δυνατότητα άρδευσης και ποιότητα νερού
- Τι καλλιεργείται στο χωράφι τα τελευταία τρία χρόνια, αν υπάρχει δασώδης βλάστηση στο χωράφι (πυρηνάρια, πεύκα κτλ)
- Είδος καλλιέργειας ή φυσικής βλάστησης στα διπλανά χωράφια
- Η φυσική χλωρίδα της περιοχής (ποώδη βλάστηση, θάμνοι και δέντρα)
- Κλιματολογικές συνθήκες στη διάρκεια του έτους (τις ελάχιστες, μέγιστες και μέσες θερμοκρασίες που επικρατούν, αν η περιοχή έχει παγετούς και τότε, αν επικρατούν έντονοι άνεμοι και τότε, τι βροχοπτώσεις υπάρχουν στην περιοχή και σε ποιά εποχή, αν υπάρχει έντονη χιονόπτωση).



Εικόνα 4.1 Καλλιέργεια τρούφας

4.3 Η ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Πριν από την εγκατάσταση μιας νέας τρουφοκαλλιέργειας, πρέπει να γίνεται ανάλυση του εδάφους τουλάχιστον σε δύο επίπεδα βάθους: 15- 30cm και στα 30-50cm.

Προκειμένου να γίνει η δειγματοληψία, ανοίγονται τουλάχιστον πέντε λακκούβες ανά 10 στρέμματα, στην περίπτωση που η σύνθεση του εδάφους είναι ομοιόμορφη. Οι λακκούβες γίνονται στο μέσον και στα τέσσερα άκρα του αγρού. Από κάθε λακκούβα του ίδιου βάθους λαμβάνεται ποσότητα χώματος ενός κιλού το οποίο αναμιγνύεται και από το μείγμα παίρνουμε ένα κιλό. Στα δείγματα αυτά πρέπει να γίνει χημική ανάλυση του εδάφους, ώστε να γίνει γνωστή η μέση σύνθεση του σε ανόργανα στοιχεία και κυρίως σε ασβέστιο και σε pH.

4.4 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Ο χαρακτηρισμός ενός εδάφους ως κατάλληλο για καλλιέργεια τρούφας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το είδος της τρούφας, που πρόκειται να καλλιεργηθεί.

Σε γενικές γραμμές οι μαύρες τρούφες προτιμούν φτωχά, αλκαλικά, ασβεστολιθικά εδάφη. Η οργανική ουσία πρέπει να είναι λίγη έως μέτρια όπως και η παρουσία καλίου, αζώτου, φωσφόρου. Σε πολύ πλούσια εδάφη σε N, P και οργανική ουσία, οι τρούφες αντιμετωπίζουν έντονο ανταγωνισμό από άλλες μυκόρριζες. Επιπλέον, προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση κεκλιμένων εδαφών να μην εισέρχεται νερό απορροής το οποίο μπορεί να περιέχει φυτοφάρμακα και υψηλές ποσότητες λιπασμάτων. Γενικά για την καλλιέργεια τρούφας χρειάζονται εδάφη που να στραγγίζουν και να αερίζονται επαρκώς. Στράγγιση ικανοποιητική μπορεί να υπάρχει, όταν τα εδάφη είναι αμμώδη. Τα εδάφη που αποδίδουν περισσότερο είναι βαθιά, με καλή στράγγιση και με ορίζοντα που προέρχεται από ανθρακικό ασβέστιο. Εδάφη που δεν είναι βαθιά, είναι ευαίσθητα στην ξηρασία και αποδίδουν λιγότερο. Η ύπαρξη στο υπέδαφος αργιλώδους συμπιεσμένου στρώματος είναι πάντοτε αρνητικός παράγοντας. Δε συστήνεται η καλλιέργεια τρούφας σε εδάφη που παρουσιάζουν πολύ υψηλό υδροφόρο ορίζοντα.

Το βάθος ανάπτυξης των διαφόρων ειδών της τρούφας εξαρτάται από το βαθμό αερισμού του εδάφους. Όταν το έδαφος είναι συνεκτικό οι τρούφες δημιουργούνται σε λίγα εκατοστά από την επιφάνεια ή ακόμη και εντελώς επιφανειακά. Το έδαφος, σε συνάρτηση με την ποικιλία της τρούφας, ανυψώνεται και παρουσιάζει σχισμές που δείχνουν την ακριβή θέση τους. Οι επιφανειακές τρούφες εντοπίζονται εύκολα από τα ζώα, τα έντομα και μπορούν πιο εύκολα να επηρεαστούν από την ξηρασία και τον παγετό, δεν ωριμάζουν ομοιόμορφα και είναι υποβαθμισμένης ποιότητας. Σε περιοχές επαρκώς αεριζόμενες οι τρούφες αναπτύσσονται σε βάθος 15 – 30 εκ., έχουν πιο ομοιογενές σχήμα και ωρίμανση.

Η αλκαλικότητα του εδάφους μπορεί, να ρυθμιστεί με την προσθήκη ανθρακικού ασβεστίου. Η ποσότητα ασβέστη που χρειάζεται εξαρτάται από το pH, τη δομή του εδάφους, τον τύπο ασβεστίου και την ρυθμιστική ικανότητα του εδάφους. Συνήθως γίνεται μια πρώτη βελτίωση σε όλο το χωράφι με ενσωμάτωση ασβέστη πριν τη φύτευση, αλλά πρέπει να γίνονται τακτικοί

έλεγχοι για να διατηρηθούν οι βέλτιστες συνθήκες. Συνήθως χρειάζονται επαναληπτικές προσθήκες κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας. Υπολογίζεται, ότι χρειάζονται περίπου 150 – 200 κιλά το στρέμμα, για να ανέβει το pH 0.5 βαθμό. Όταν υπάρχει έλλειψη μαγνησίου, μπορεί να προστεθεί σκόνη δολομίτη, που περιέχει ανθρακικό ασβέστιο και μαγνήσιο.

Εδάφη που έχουν υψηλές περιεκτικότητες σε βαρέα μέταλλα δεν είναι κατάλληλα για την καλλιέργεια της τρούφας επειδή ο μύκητας αυτός, έχει την ιδιότητα να τα απορροφά και να γίνεται επικίνδυνη για τον άνθρωπο, όπως άλλωστε όλα τα είδη των μυκήτων που αναπτύσσουν μυκόρριζα.

Επίσης, τα εδάφη που είχαν καλλιεργηθεί τα προηγούμενα χρόνια με εντατικές καλλιέργειες, δεν είναι κατάλληλα για την καλλιέργεια της τρούφας, επειδή έχουν πολλά υπολείμματα από ανόργανα στοιχεία και από υπολείμματα φυτοφαρμάκων, ζιζανιοκτόνων κλπ.

Ένα έδαφος που θεωρείται κατάλληλο στην τρουφοκαλλιέργεια δεν έχει πάντα τις ίδιες φυσικές και χημικές ιδιότητες για όλα τα είδη της τρούφας.

Θεωρούνται επίσης, σαν κατάλληλα τα εδάφη εκείνα τα οποία καλλιεργήθηκαν το προηγούμενο χρόνο με σιτηρά ή ψυχανθή. Επίσης καλό προηγούμενο της τρουφοκαλλιέργειας θεωρείται η άμπελος και τα καρποφόρα δένδρα και γενικά φυτά που αναπτύσσουν μυκόρριζα.

Σε περίπτωση που η προηγούμενη καλλιέργεια αφορούσε ξυλώδη φυτά, θα πρέπει να εξετάζεται η περίπτωση της ύπαρξης στα υπολείμματα των ριζών που παραμένουν στο έδαφος, του παθογόνου μύκητα *Armillaria* sp. (προκαλεί σηψιρριζίες στα φυτά), επειδή αποτελεί παράγοντα που θα βλάψει σοβαρά τη φυτεία που θα εγκατασταθεί στη συνέχεια και κυρίως τα μυκόρριζα της τρούφας.

Αν υφίσταται η περίπτωση αυτή, θα πρέπει να γίνεται επιμελημένος καθαρισμός του εδάφους από τα υπολείμματα των ριζών της προηγούμενης καλλιέργειας μετά από βαθύ όργωμα και στη συνέχεια να ακολουθεί η λεγόμενη «βιολογική απολύμανση» του εδάφους.

Οι εργασίες της «βιολογικής απολύμανσης» του εδάφους που πρέπει να γίνουν πριν από την εγκατάσταση των τρουφοφόρων δένδρων αναλυτικά έχουν ως εξής:

- Βαθύ όργωμα το θέρος.
- Απαλλαγή του εδάφους από τα υπολείμματα των ριζών.
- Κατάβρεγμα του εδάφους.
- Κάλυψη του εδάφους με πλαστικό, ώστε να γίνει «ηλιο- απολύμανση» του εδάφους για μια διάρκεια 1.5-2 μηνών κατά την διάρκεια του Αυγούστου.

Μετά τη βιολογική απολύμανση του εδάφους, ακολουθεί η καλλιέργεια του αγρού που έχει απολυμανθεί για ένα ή περισσότερα χρόνια με σιτηρά και στη συνέχεια γίνεται η φύτευση των δένδρων που έχουν εμβολιαστεί με τον μύκητα της τρούφας.

4.5 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΩΝ ΜΥΚΟΡΡΙΖΟΜΕΝΩΝ ΦΥΤΩΝ

Η επιλογή των μυκορριζόμενων φυτών γίνεται βάση της καλής συμβίωσης αυτών με το μύκητα, καλής αποδόσεως σε προϊόν, αλλά και βάση του χρόνου έναρξης και τέλους απόδοσης της καλλιέργειας.

Μπορεί, να χρησιμοποιηθεί ένα μόνο είδος φυτού ή να γίνει συνδυασμός δύο ή τριών ειδών. Ενδείκνυται, να χρησιμοποιηθούν περισσότερα από ένα δενδρώδη είδη μολυσμένα με περισσότερα από ένα είδη τρούφας και με διαφορετικό παραγωγικό κύκλο έτσι, ώστε η συλλογή να γίνεται σε διαφορετικές εποχές, αλλά και να μειωθεί ο κίνδυνος αποτυχίας. Επιπλέον, το φυτό θα πρέπει να μπορεί να προσαρμοστεί καλά στο περιβάλλον. Η τριγύρω φυσική βλάστηση μπορεί να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες ως προς τα πλησιέστερα καλύτερα είδη φυτού που πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Η φουντουκιά παράγει τη μισή παραγωγή στα 5-6 χρόνια και δίνει την κανονική παραγωγή στα 10 έως τα 25. Η βελανιδιά και το φλαμούρι ξεκινούν παραγωγή στα 7-9 χρόνια και παράγουν κανονικά μετά τα 11. Η ποσότητα παραγωγής, καθώς και η ποιότητα της τρούφας εξαρτώνται κυρίως από τις σωστές εδαφολογικές και μικροκλιματικές συνθήκες.

Με βάση τα δεδομένα καλλιέργειών στην Ιταλία, μια μέση απόδοση ενός φυτού βελανιδιάς είναι στην ποικιλία *melanosporum* 100-400gr και στην *aestivum* 200-500gr, ενώ στην *magnatum* συνήθως 30gr. Η φουντουκιά συνήθως αποδίδει στα πρώτα έξι χρόνια της παραγωγής 30-50gr. και τα επόμενα 80- 200gr. με κάποια φυτά να δίνουν τη άριστη παραγωγή των 400 gr. Θα πρέπει να προστεθεί ότι σε μία φυτεία, συνήθως δεν αποδίδουν όλα τα δένδρα, αλλά ένα ποσοστό αυτών.

Το τέλος της καλλιέργειας επέρχεται με τη σταδιακή πτώση των αποδόσεων αυτής και την ελάττωση της οικονομικής ευρωστίας της. Συνήθως η φθίνουσα πορεία διαρκεί πέντε με επτά χρόνια. Στο στάδιο αυτό μπορεί, να επιλεγεί η προσθήκη επιπλέον εμβολιασμένων φυτών, είτε η φύτευση υγιών μη εμβολιασμένων δενδρυλλίων, τα οποία θα αποτελέσουν τους μετέπειτα φορείς της τρούφας. Η δεύτερη λύση είναι πιο οικονομική, έχει όμως αβέβαιο αποτέλεσμα.

4.6 Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΦΥΤΕΙΑΣ

4.6.1 Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η προετοιμασία του εδάφους για τη φύτευση των εμβολιασμένων με τον μύκητα της τρούφας φυτών, απαιτεί:

- Το καθάρισμα του εδάφους από την αυτοφυή βλάστηση και τις πέτρες που υπάρχουν και την απομάκρυνσή τους ώστε το έδαφος να είναι κατάλληλο για τις επόμενες καλλιεργητικές εργασίες.

- Ανάλογα με τη χημική σύσταση του εδάφους, σε περίπτωση που απαιτείται κάποια βελτίωση του pH, το φθινόπωρο, γίνεται διασπορά ενός βελτιωτικού του pH.(Συνήθως χρησιμοποιείται η μαρμαρόσκονη σε ποσότητα που ποικίλει μεταξύ 200 – 300 κιλών το στρέμμα).
- Το καλό όργωμα σε βάθος 30 εκ., ώστε να γίνει καλός αερισμός, ενσωμάτωση του ασβεστούχου βελτιωτικού αλλά και καταστροφή των ζιζανίων. (Το όργωμα αυτό γίνεται το φθινόπωρο όταν το έδαφος είναι στον <<ρώγο>> του).

Στην συνέχεια το έδαφος παραμένει χωρίς καμία άλλη κατεργασία ώστε με τη βοήθεια των βροχοπτώσεων να διαλυθούν οι σβώλοι του χώματος παραμένοντας αυτό αφράτο.

Την επόμενη άνοιξη, ακολουθούν οι καλλιεργητικές εργασίες:

- Φρεζάρισμα
- Σβάρνισμα
- Ψιλοχωματισμός του εδάφους

Οι εργασίες αυτές πρέπει να γίνονται λίγο πριν από την ημερομηνία φυτεύσεως ώστε να αποφευχθούν οι απώλειες του νερού από το έδαφος.

Οι εργασίες που προηγούνται της φύτευσης, έχουν σαν στόχο τη δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος μέσα στο οποίο θα αναπτυχθούν οι τρούφες. Με τις εργασίες αυτές γενικά, επιδιώκονται τα κάτωθι:

- Η αύξηση της μικροπανίδας του εδάφους (γαιοσκώληκες, μικροοργανισμοί, κλπ).(Με τους γαιοσκώληκες επιτυγχάνεται η φυσική αναμόχλευση του εδάφους γύρω από τις ρίζες των φυτών, ενώ οι μικροοργανισμοί με τα υπολείμματα της πέψης τους που εναποθέτουν γύρω από τις τρούφες συντελούν στην αύξηση, του μεγέθους, της τρούφας).
- Η μείωση της μικροβιακής δραστηριότητας του εδάφους και η μείωση της χλωρής οργανικής ουσίας του.
- Η εγκατάσταση των δέντρων σε έδαφος χαλικώδες, ασβεστούχο και με καλή στράγγιση.

4.6.2 Η ΦΥΤΕΥΣΗ

Η καλλιέργεια αρχίζει με την προμήθεια δενδρυλλίων των οποίων το ριζικό σύστημα έχει μολυνθεί με το μυκήλιο μυκήτων του γένους *Tuber*. Ο εμβολιασμός της μυκόρριζας πραγματοποιείται σε ειδικευμένο εργαστήριο της Ιταλίας, με ειδικές τεχνικές από ενημερωμένους επιστήμονες. Χρησιμοποιούνται ως μητρικό υλικό ώριμες τρούφες (εμβολιασμός από σπόρια) από ελεγμένες καλλιέργειες. Σε κάθε φάση του εμβολιασμού και κατά τη διάρκεια της παραμονής του φυτού στο φυτώριο, διατηρείται ένα αυξημένο επίπεδο ασηψίας, για να διασφαλιστεί η μη μόλυνση του φυτού από ανταγωνιστικούς μύκητες. Περιοδικοί έλεγχοι σε ηλεκτρονικό μικροσκόπιο χρησιμοποιούνται για να ελεγχθεί η ποιοτική

και ποσοτική ανάπτυξη του μύκητα. Κάθε χρόνο κατά τους μήνες Αύγουστο και Φεβρουάριο όλα τα φυτά πραγματοποιούνται αυστηροί έλεγχοι και μόνον τα φυτά τα οποία περνούν αυτούς τους ελέγχους διατίθενται προς πώληση. Το κάθε φυτό ελέγχεται χωριστά για την ύπαρξη συμβίωσης με τον συγκεκριμένο μύκητα στις ρίζες του και για τη μη ύπαρξη άλλων μυκόρριζων σε αυτό. Τα φυτά διατίθενται σε γλαστράκια 9x9 εκατοστών και το ύψος αυτών φτάνει τα 20-30 εκατοστά.

Η φύτευση των δένδρων γίνεται σε φυτευτικό σύνδεσμο 4mX4m έως 5mX5m, δηλαδή 50 έως 60 φυτά ανά στρέμμα. Απόσταση φύτευσης ανάμεσα σε φυτά που φέρουν διαφορετική ποικιλία τρούφας είναι 10 μέτρα. Την ίδια απόσταση ασφαλείας πρέπει να έχει το κάθε ένα φυτό από γειτνιαζόντα υπάρχοντα δένδρα, καθώς η φύτευση φυτών με τρούφα σε εδάφη που υπάρχουν εγκατεστημένα φυτά δρυός, πεύκου ή ελάτης (καθώς και κάποιοι θάμνοι, ειδικά η μανζανίτα (*Arctostaphylos* Sp.) μπορεί, να παρουσιάσει προβλήματα λόγω της ύπαρξης άλλων ανταγωνιστικών μυκόρριζων. Απολύμανση με βρωμιούχο μεθύλιο δεν απέδωσε καλά αποτελέσματα. Επιβάλλεται η διατήρηση απόστασης ασφαλείας από την περίφραξη ειδικά στην περίπτωση γειτνίασης με άλλα χωράφια τα οποία ψεκάζονται με φυτοφάρμακα.

Η καλύτερη περίοδος για φύτευση είναι είτε το φθινόπωρο, πριν από τους παγετούς του Νοεμβρίου – Δεκεμβρίου, είτε την άνοιξη (εάν υπάρχουν παγετοί τότε είναι προτιμότερο να φυτευτούν τα φυτά μετά από αυτούς), σε έδαφος το οποίο δεν είναι παγωμένο ή πολύ υγρό.



Εικόνα 4.2 Φύτευση δενδρυλλίου

Για καλύτερη εγκατάσταση των φυτών η προετοιμασία του χωραφιού ξεκινάει δύο μήνες πριν από τη φύτευση. Ψεκάζεται το έδαφος με glyphosate (πχ. Round-up), το οποίο είναι καθολικό ζιζανιοκτόνο, που δεσμεύεται από το έδαφος και απενεργοποιείται. Απαιτούνται δύο εφαρμογές μέσα σε διάστημα δεκαπέντε ημερών, τουλάχιστον τοπικά σε φάρδος επί τις γραμμής φύτευσης 1,5 μέτρου. Ο ψεκασμός είναι απόλυτα απαραίτητο στην περίπτωση ύπαρξης πολυετών ζιζανίων που πολλαπλασιάζονται μέσω ριζωμάτων, κονδύλων κτλ. Μετά φρεζάρεται το χωράφι σε βάθος 15 εκατοστών.

Η διαδικασία της φύτευσης είναι απλή: το χώμα του χωραφιού θα πρέπει, να είναι ψιλοθρυμματισμένο. Σκάβεται λάκκος 30εκ., αφαιρείται η γλάστρα με προσοχή να μην σπάσει το ριζικό σύστημα του φυτού (προσοχή το φυτό να μην είναι φρεσκοποτισμένο). Ο λαιμός του φυτού δε θα πρέπει να σκεπαστεί με χώμα και η επιφάνεια του εδάφους θα πρέπει να είναι ίδια με την επιφάνεια του εδάφους της γλάστρας. Έπειτα ο λάκκος σκεπάζεται με κοσκινισμένο φρέσκο χώμα, πατιέται ελαφριά για να δέσει το καινούριο χώμα στη ρίζα και μετά ποτίζεται.

Απαραίτητη είναι η περίφραξη της φυτείας με τσιμεντένια βάση βάθους 20 περίπου εκατοστών, σιδηροπασσάλους και δικτυωτό σύρμα, για την προφύλαξη αρχικά των πολύτιμων δένδρων και αργότερα της τρούφας τόσο από τα ζώα (αγριογούρουνα, ασβούς κτλ.) όσο και από τους ανθρώπους.

4.7 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

4.7.1 Η ΛΙΠΑΝΣΗ

Με βάση την ανάλυση του εδάφους που διενεργείται πριν από την εγκατάσταση της τρουφοκαλλιέργειας, γίνεται η κατάλληλη λίπανση του εδάφους ώστε να προλαμβάνονται πιθανές ελλείψεις του σε μακροστοιχεία και ιχνοστοιχεία.

Προτιμότερο είναι να χρησιμοποιούνται οργανικά λιπάσματα, για να αυξάνεται η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία και να βελτιώνονται οι φυσικές του ιδιότητες, όπως είναι:

- Η αύξηση του πορώδους του εδάφους.
- Η αύξηση συγκράτησης ύδατος.
- Ο καλύτερος αερισμός κλπ.

Μπορεί να χρησιμοποιείται μίγμα από οργανικές ύλες φυτικής προέλευσης (κομπόστ), το οποίο θα έχει pH μεγαλύτερο του 8 και σχέση C/N μεγαλύτερη του 10. Το μίγμα αυτό που διασπείρεται στο έδαφος, μπορεί να φθάνει τους 2 τόνους ανά στρέμμα και πρέπει να αναμειγνύεται με το χώμα κατά την κατεργασία του εδάφους πριν από τη φύτευση.

4.7.2 Η ΚΑΤΑΠΟΛΕΜΗΣΗ ΤΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ

Για να μειωθούν τα ζιζάνια και για να αυξηθεί ο αριθμός των οργανισμών της μικροπανίδας στην περιοχή που αναπτύσσονται οι ρίζες των φυτών, υπάρχουν οι εξής μέθοδοι:

- Με κάλυψη του εδάφους με χαλίκια:

Η επιφάνεια του εδάφους περίξ των φυτών, καλύπτεται με χαλίκια μικρού μεγέθους, σε σχήμα τετράγωνο, διαστάσεων 1mX1m. Με την τεχνική αυτή επιτυγχάνονται ταυτόχρονα οι κάτωθι στόχοι:

- Να συγκρατείται η υγρασία στο έδαφος.
- Να εμποδίζονται τα ζιζάνια να φυτρώσουν.
- Να θερμαίνεται γρηγορότερα το έδαφος και να συγκρατείται η θερμότητα στο έδαφος.
- Να ευνοείται η εγκατάσταση των μυρμηγκιών και η δημιουργία στοών στο έδαφος (αύξηση του πορώδους).

- Με κάλυψη του εδάφους με μονωτικά υλικά:

Η κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους στα σημεία που θα φυτευτούν τα δέντρα, με μοριόπλακες τεμαχιδίων ξύλου, διαστάσεων 0.5mX0.5m. Η μέθοδος έχει τα ίδια αποτελέσματα με την προηγούμενη μέθοδο των χαλικιών και μάλιστα είναι πιο αποτελεσματική επειδή εμποδίζεται κάθε βλάστηση ζιζανίου κάτω από τις μοριοσανίδες.

- Με ζιζανιοκτονία:

Η ζιζανιοκτονία πρέπει να γίνεται με προσοχή. Σήμερα το Roundup, θεωρείται το λιγότερο βλαβερό στη μικροπανίδα του εδάφους. Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε, να μη έρχεται σε επαφή με τα φύλλα, τους κορμούς και τα κλαδιά των τρουφοφόρων δένδρων. Γενικά καλό είναι να αποφεύγεται η χρησιμοποίηση ζιζανιοκτόνων λόγω πιθανών βλαβερών επιπτώσεων από τη χρήση τους και να αντιμετωπίζονται τα ζιζάνια με ήπιες προς το περιβάλλον μεθόδους.

- Με κοπή των ζιζανίων:

Με τη χρησιμοποίηση του χορτοκοπτικού για το κόψιμο των ζιζανίων και τον έλεγχο της αυτοφυούς βλαστήσεως. Μετά το κόψιμο των ζιζανίων ακολουθεί η απομάκρυνσή τους από την επιφάνεια του εδάφους. Το κόψιμο των ζιζανίων πρέπει να γίνεται έγκαιρα πριν από την άνθησή τους.

4.7.3 ΤΟ ΚΛΑΔΕΜΑ

Από τα πειραματικά δεδομένα που έχουν δημοσιευτεί μέχρι σήμερα, δεν είναι δυνατόν να τεκμηριωθεί ότι υπάρχει μία πραγματική σχέση μεταξύ κλαδεύματος του φυτού ξενιστού και της παραγωγής τρούφας. Βέβαια έχει διαπιστωθεί ότι, δένδρα που έχουν ικανοποιητική παραγωγή τρούφας είναι τα περιποιημένα και κλαδεμένα, τα οποία είναι εγκατεστημένα σε εδάφη με μικρό βάθος και έχουν μέτρια γονιμότητα.

Το κλάδεμα θεωρείται απαραίτητο επίσης, επειδή αυτό ρυθμίζει το ποσοστό κάλυψης του εδάφους με σκιά ή με έκθεση στον ήλιο αλλά και με την ισορροπία των επίγειων και υπόγειων τμημάτων του φυτού, δηλαδή τον ανταγωνισμό σε θρεπτικά στοιχεία που δέχεται ο μύκητας από το περιβάλλον του.

4.7.4 Η ΑΡΔΕΥΣΗ

Το πότισμα των δένδρων πρέπει να γίνεται κατά το πρώτο έτος απαραίτητως μετά τη φύτευση, επειδή υπάρχει ο κίνδυνος να καταστραφούν τα μυκόρριζα του δενδρυλλίου από την ξηρασία.

Το πότισμα της τρουφοκαλλιέργειας είναι μία δύσκολη πρακτική η οποία δεν θεωρείται απαραίτητη από μερικούς καλλιεργητές και δεν εφαρμόζεται από όλους τους τρουφοκαλλιεργητές. Όμως είναι γνωστό, η τρούφα, κάτω από ένα όριο περιεκτικότητας του

εδάφους σε υγρασία, καταστρέφεται. Για να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα αυτό υπάρχουν δύο εναλλακτικές λύσεις:

- Να γίνει κάλυψη του εδάφους με άχυρα ή κομμένα αγριόχορτα κλπ, ώστε να μειωθεί η εξάτμιση του εδαφικού νερού.
- Με αύξηση της εδαφικής υγρασίας με πότισμα των φυτών την κατάλληλη εποχή (Απρίλιο έως Σεπτέμβριο) ανάλογα βέβαια με το ύψος των βροχοπτώσεων και το είδος του εδάφους.

4.7.5 Η ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ

Σε πολλά φυτά, όπως για παράδειγμα πεύκα, φουντούκια κτλ, παρατηρείται όξυνση των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους λόγω της αποσύνθεσης των φύλλων τους. Στην περίπτωση επομένως που το έδαφος είναι υπο-αλκαλικό, προτείνεται η απομάκρυνση των φύλλων από το χωράφι. Ειδικά στην περίπτωση των πεύκων, ο βαθμός οξίνισης του εδάφους μπορεί να είναι πολύ μεγάλος και η συλλογή των πευκοβελόνων δύσκολη, οπότε μπορεί να δημιουργηθεί έντονο πρόβλημα στην μετέπειτα παραγωγικότητα.

4.7.6 Η ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΟΥ pH ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Εάν είναι αναγκαίο διορθώνουμε το pH του εδάφους με προσθήκη ασβεστούχων βελτιωτικών. Η προσθήκη ασβεστίου (μαρμαρόσκονη) γίνεται το φθινόπωρο, σε ποσότητα ανάλογη με την περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο, το pH του εδάφους και το ύψος του pH του εδάφους που επιθυμούμε να επιτύχουμε με τη διόρθωση. Η διόρθωση γίνεται συνήθως με ανθρακικό ασβέστιο που προέρχεται από τη μαρμαρόσκονη των επιχειρήσεων κοπής μαρμάρων.

4.8 ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΤΗΣΙΟ ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Το κόστος εγκατάστασης μιας τρούφας εκτάσεως 10 στρεμμάτων, περιλαμβάνει το κόστος των βασικών εργασιών για την εγκατάσταση μιας δεντροκαλλιέργειας, προσαυξημένο με τις δαπάνες του αρδευτικού δικτύου, της περίφραξης και του κόστους των μυκορριζόμενων δενδρυλλίων των οποίων η προμήθεια θα γίνει από πιστοποιημένη φυτωριακή επιχείρηση του εξωτερικού. Το κόστος αυτό αναλυτικά φαίνεται στον Πίνακα 4.1.

Δηλαδή το κόστος εγκατάστασης ενός στρέμματος τρουφοκαλλιέργειας ανέρχεται σε 1.700 ευρώ.

Για την τρουφοκαλλιέργεια αυτή των 10 στρεμμάτων, για τα τρία πρώτα χρόνια και για κάθε έτος μετά το τέταρτο, υπολογίζεται και ένα κόστος συντηρήσεως της φυτείας όπως φαίνεται στους πίνακες 4.2 και 4.3 αντίστοιχα.

Πίνακας 4.1 Κόστος εγκατάστασης τροφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων.

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ Ή ΤΡΕΧ. ΜΕΤΡΑ	ΕΥΡΩ/ΣΤΡ. Ή ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΣΕ ΕΥΡΩ
1	Ανάλυση εδάφους			50,00
2	Ξερίζωμα αυτοφυούς βλαστήσεως		5,00	50,00
3	Απομάκρυνση ριζών		5,00	50,00
4	Σβάρνισμα		3,50	35,00
5	Όργωμα		12,00	120,00
6	Λίπανση		11,00	110,00
7	Φρεζάρισμα		10,00	100,00
8	Χάραξη γραμμών		2,00	20,00
9	Άνοιγμα λακκουβών	500	0,40	200,00
10	Φύτευση δενδρυλλίων	500	0,20	100,00
11	Πασσάλωμα και δέσιμο δενδρυλλίων	500	0,40	200,00
12	Αξία tubex	500	1,00	500,00
13	Περίφραξη	400	15,00	6000,00
14	Αρδευτικό δίκτυο		200,00	2000,00
15	Αξία δενδρυλλίων	500	14,00	7000,00
	ΣΥΝΟΛΟ			16535,00
	Απρόβλεπτα			465,00
	ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ			17000,00

Πίνακας 4.2 Ετήσιο κόστος συντήρησης τροφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων τα τρία πρώτα χρόνια.

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΣΤΡ.	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ Ή ΤΡΕΧ. ΜΕΤΡΑ Ή ΑΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ	ΕΥΡΩ/ΣΤΡ. Ή ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ (ΕΥΡΩ)
1	Φρεζάρισμα (2)	10	2	10,00	200,00
2	Κόψιμο αγριόχορτων (2)	10	2	5,00	100,00
3	Κλάδεμα μόρφωσης	10	330	0,50	165,00
4	Άρδευση	10		6,00	60,00
5	Απομάκρυνση φύλλων	10		5,00	50,00
	ΣΥΝΟΛΟ				575,00

Πίνακας 4.3 Ετήσιο κόστος συντήρησης τρουφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων, μετά το τέταρτο έτος.

Α/Α	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΣΤΡΕΜΜ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ Ή ΤΡΕΧ. ΜΕΤΡΑ Ή ΑΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ	ΕΥΡΩ/ΣΤΡ. Ή ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ (ΕΥΡΩ)
1	Φρεζάρισμα (1)	10	2	10,00	100,00
2	Κόψιμο αγριόχορτων (2)	10	2	5,00	100,00
3	Κλάδεμα	10	330	1,00	330,00
4	Άρδευση	10		6,00	60,00
5	Λίπανση	10		10,00	100,00
6	Απομάκρυνση φύλλων	10		5,00	50,00
	ΣΥΝΟΛΟ				740,00

Η διάρκεια της παραγωγικής ζωής της τρουφοκαλλιέργειας σε φουντουκίες διατηρείται σε πλήρη ανάπτυξη για 25-30 χρόνια, στις δρυς συνήθως διατηρείται για 30 χρόνια που μπορούν να φθάσουν τα 50 χρόνια αν γίνει κατάλληλο κλάδεμα ανανέωσής τους.

4.9 ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

4.9.1 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PALLIER

Αντιμετωπίζει την καλλιέργεια τρούφας με τις ίδιες καλλιεργητικές φροντίδες ενός οπωρώνα. Επιλογή κατάλληλου εδάφους, όργωμα, φύτευση, συστηματική άρδευση, καταστροφή των χόρτων κάθε χρόνο, ψεκασμοί και κλάδεμα. Από τη στιγμή που θα εμφανιστούν οι τρούφες η μηχανική καλλιέργεια του χώματος περιορίζεται στη μία φορά το χρόνο και τα ζιζάνια περιορίζονται με χημικούς ψεκασμούς. Η μέθοδος αυτή έχει αυξημένη εργασία, αυξημένα έξοδα αλλά γρήγορα και αποδοτικά αποτελέσματα.

4.9.2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ TANGUY

Αφήνουμε το έδαφος να έχει χόρτα εκτός από ένα κομμάτι γύρω από το δένδρο το οποίο συνήθως ψεκάζεται. Δεν αρδεύουμε και δεν κλαδεύουμε τα φυτά. Η μέθοδος αυτή δεν απαιτεί την ύπαρξη μηχανολογικού εξοπλισμού, δεσμεύει μικρό κεφάλαιο και απαιτεί λίγη χειρωνακτική εργασία. Τα φυτά μεγαλώνουν πιο αργά και παράγουν αργότερα αλλά οι τρούφες είναι ποιοτικά πιο καλές.

Συνήθως χρησιμοποιείται ένα μεικτό σύστημα καλλιέργειας, τα πρώτα τέσσερα χρόνια με βάση τη μέθοδο Pallier και έπειτα με βάση κυρίως τη μέθοδο Tanguy.

4.9.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MALAURIE

Η αρχή του συστήματος αυτού, στηρίζεται στην αξιοποίηση των πτωχών εδαφών και με μικρό κόστος εγκατάστασης. Δεν εγκαθίσταται κανένα αρδευτικό σύστημα ούτε λαμβάνονται κάποια ατομικά προστατευτικά μέτρα για τα φυτά. Το σύστημα αυτό ταιριάζει σε περιοχές που εφαρμόζεται ο αγροτουρισμός και είναι το σύστημα που μιμείται τη φυσική καλλιέργεια των τρουφοφόρων δέντρων στα δάση. Μπαίνει σε παραγωγή όψιμα, συνήθως μετά από 10 με 15 χρόνια από την εγκατάσταση των δενδρυλλίων.

4.9.4 ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Συνίσταται στη φύτευση συνήθως φυτών μη εμβολιασμένων σε περιοχές που θεωρούνται τρουφοπαραγωγές, δηλαδή στις περιοχές που ο μύκητας της τρούφας συμβιώνει με τα φυτά του δάσους και στις οποίες παραδοσιακά παράγονταν τρούφες από τα φυτά αυτά. Εισέρχεται σε καρποφορία μετά από 15 με 20 χρόνια. Το εφαρμόζουν στην Γαλλία μόνο το 5 – 10% των παραγωγών.

4.10 Η ΕΤΗΣΙΑ ΑΠΟΔΟΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Στην Ελλάδα δεν έχουμε πλήρη δεδομένα παραγωγής τρουφοκαλλιέργειας, επειδή βρίσκεται στη χώρα μας σε πολύ αρχικό στάδιο. Οι εκτιμήσεις είναι ενδεικτικές, επειδή προέρχονται από την Ιταλία και τα οικονομικά στοιχεία κυμαίνονται ανάλογα με το είδος του δασικού δέντρου και του είδους της καλλιεργούμενης τρούφας.

Οι Ιταλοί αναφέρουν για τη χώρα τους σε καλλιέργειες δρυός ηλικίας 15 ετών παραγωγή 4 έως 5 κιλών ανά δέντρο. Υπόψη ότι μια κανονική φυτεία δρυός περιλαμβάνει 50 δένδρα ανά στρέμμα. Συνεπώς έχουν 200 έως 250 κιλά τρούφας ανά στρέμμα. Ακόμη αναφέρεται ότι καλλιέργεια δρυός ηλικίας 3 ετών αποδίδει περίπου 0,5 κιλό τρούφας ανά δέντρο.

Με βάση τα αποτελέσματα μελετών, οι αποδόσεις των φυτειών μελανόσπορης τρούφας, την τελευταία πενταετία, στις μισές φυτείες της Ιταλίας κυμάνθηκαν από 0,1-1 κιλό το στρέμμα, ενώ στις άλλες μισές μεταξύ 1,5 και 5 κιλών. Υπήρξαν όμως αρκετές εκμεταλλεύσεις που ξεπέρασαν τα 10 κιλά ανά στρέμμα και κάθε χρόνο παρατηρείται τάση αύξησης της απόδοσης τους. Αντίστοιχα οι μέσες αποδόσεις της ποικιλίας *Tuber aestivum* ήταν 4 κιλά το στρέμμα, ενώ της *Tuber magnatum* ήταν 1,5 κιλό.

Οι τιμές παραγωγού ποικίλουν ανάλογα με το είδος της τρούφας. Η λευκή τρούφα (που έχει όμως εξωτερικό χρώμα μπεζ-καστανό) είναι η ακριβότερη. Ως τιμές παραγωγού αναφέρονται 1.000 έως 2.000 ανά κιλό τρούφας.

Η γαλλική αγορά απορροφά τις τρούφες σε μεγάλες ποσότητες και με τις υψηλότερες τιμές. Πάντως και με πάρα πολύ μικρότερη τιμή, τα έσοδα των τρουφοκαλλιεργητών θα είναι πάρα πολύ καλά.

4.11 Η ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Με την πάροδο του χρόνου είναι δυνατόν, η τρουφοπαραγωγή σε μία τρουφοκαλλιέργεια, να μειωθεί ή και να παύσει να υφίσταται. Η παύση της παραγωγής τρούφας σε παλιές φυτείες, μπορεί να έχει τις εξής πιθανές αιτίες:

- Το αυξημένο ποσοστό σκίασης του εδάφους σε σχέση με το ποσοστό των τμημάτων που δέχονται τις ακτίνες του ήλιου.
- Την αυξημένη συγκέντρωση οργανικής ουσίας στο έδαφος που οφείλεται στα πεσμένα φύλλα ή τα κλαδιά, τα οποία με τον καιρό μειώνουν το pH του εδάφους και επομένως δημιουργούν ακατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη της τρούφας.
- Η αυξημένη ανάπτυξη ανταγωνιστικής βλάστησης (θάμνοι, αγριόχορτα κλπ.), με αποτέλεσμα τον ανταγωνισμό του εδαφικού νερού.
- Την ανάπτυξη άλλων ανταγωνιστικών ειδών τρούφας που σε βάθος χρόνου επικρατούν και εκτοπίζουν το είδος της τρούφας που έχουμε επιλέξει. Αυτό έχει παρατηρηθεί σε καλλιέργειες μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*) να ανταγωνίζονται και να εκτοπίζονται από την τρούφα του φθινοπώρου (*Tuber brumale*) ιδίως σε εδάφη που κατακρατούν πολύ υγρασία.

Η ανανέωση μίας τρουφοκαλλιέργειας, συνίσταται στο να ανανεωθούν τα δέντρα μίας παλιάς τρουφοκαλλιέργειας ή να γίνουν καλλιεργητικές εργασίες σε περιοχές με δέντρα που υποψιαζόμαστε ότι υπάρχουν τρούφες και στις οποίες παρουσιάζονται σημεία ύπαρξης της τρούφας στις ρίζες τους (καψίματα). Η μέθοδος αυτή μπορεί να κρύβει άσχημες εκπλήξεις, δηλαδή την ανάπτυξη μη εδωδιμων ειδών τρούφας ή ειδών τρούφας με μικρή εμπορική αξία.

Τα αποτελέσματα, των εργασιών ανανέωσης μίας τρουφοκαλλιέργειας είναι πολλές φορές αβέβαια.

4.12 ΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ – ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Ο άνθρωπος δεν είναι ο μοναδικός που βρίσκει ότι οι τρούφες αποτελούν μία πολύ γευστική τροφή. Ένας μεγάλος αριθμός ζώων, έχουν την ίδια άποψη και συναγωνίζονται για το εκλεκτό αυτό έδεσμα. Μεταξύ των ζώων που αγαπούν πολύ την τρούφα είναι:

- Ο σκύλος
- Ο χοίρος
- Το αγριογούρουνο

- Το ελάφι
- Ο λαγός
- Η αλεπού
- Οι σκίουροι
- Τα ποντίκια
- Οι τυφλοπόντικες
- Ο φασιανός
- Η κότα



Εικόνα 4.3 Η γρυλοτάλα

Γενικά οι εχθροί τις τρούφας που προαναφέρθηκαν αντιμετωπίζονται με την κατάλληλη περιφραξη, της οποίας πρέπει να προβλέπεται στο κόστος εγκαταστάσεις της τρουφοκαλλιέργειας.

- Η γρυλοτάλα
- Οι ίουλοι και σκολόπεντρες από τα μυριόποδα
- Διάφορα έντομα. Από τα έντομα, υπάρχουν πολυάριθμα δίπτερα όπως είναι: η *Helomyza tuberinora*, η *Helomyza penicillata*, η *Helomyza ustulata*. Όλες αυτές οι μύγες προκαλούν ζημιές στις τρούφες επειδή γενούν τα αυγά τους στις τρούφες και οι προνύμφες τους τρέφονται από αυτές.
- Επίσης κάποια κολεόπτερα, όπως: Μερικά του γένους *Anisotoma*, όπως είναι το *Anisotoma cinnamomea*, που είναι ένα μικρό έντομο με το χρώμα του χαλκού το οποίο προκαλεί μεγάλες ζημιές στις τρουφοκαλλιέργειες, προσβάλλοντας τις τρούφες την περίοδο της ωρίμανσης αλλά και μετά τη συγκομιδή κατά το στάδιο της διατήρησης. Στις περιπτώσεις που υπάρχει έντονο πρόβλημα από διάφορα έντομα, χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση τους κάποιο κατάλληλο εντομοκτόνο.
- Άλλα κολεόπτερα που ανήκουν στα γένη: *Bolboceras*, το *Rhizotrogus*, το *Phylloptera*, το *Homalota*, το *Gibbium* έχει παρατηρηθεί να προσβάλλουν τις τρούφες άλλα προκαλούν ασήμαντες ζημιές.

Όμως ο πιο μεγάλος εχθρός είναι ο άνθρωπος, που βγάζει τις τρούφες από το έδαφος με το φτυάρι ή χειρότερα με την τσάμπα. Η μέθοδος αυτή συλλογής της τρούφας είναι καταστροφική επειδή καταστρέφονται οι τρούφες που δεν έφθασαν ακόμη στο στάδιο της ωρίμανσης και επομένως ζημιώνεται η μελλοντική παραγωγή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

5.1. Η ΑΝΕΥΡΕΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Το κυνήγι της άγριας τρούφας είναι μία εξαιρετικά ενδιαφέρουσα διαδικασία και δραστηριότητα στη φύση. Ξεκινώντας με την ανεύρεση της κατάλληλης περιοχής, επιλέγουμε τα καταλληλότερα σημεία. Υπάρχουν λοιπόν κάποια σημάδια, τα οποία μας φανερώνουν την παρουσία της τρούφας, και μας βοηθούν στην ανεύρεσή της.

Ένα σημάδι της ύπαρξης τρούφας κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, είναι το φαινόμενο του <<καψίματος>> κάτω από την κόμη του δέντρου.

Πριν αρχίσει να παρουσιάζεται η <<καρποφορία>> της τρούφας, παρατηρείται το φαινόμενο του <<καψίματος>> κάτω από την κόμη του δέντρου και συνήθως μέχρι εκεί που επεκτείνεται



Εικόνα 5.1 Το φαινόμενο του <<καψίματος>>

το ριζικό του σύστημα. Αυτό οφείλεται μεταξύ των άλλων στη φυτοτοξικότητα των ουσιών που εξέρχονται από την αναπτυσσόμενη τρούφα και οι οποίες εμποδίζουν τη βλάστηση των ποωδών φυτών που αναπτύσσονται γύρω από τα δένδρα. Το <<κάψιμο>> αποτελεί το φαινόμενο το οποίο χρησιμοποιείται από τους τρουφοκαλλιεργητές ή τους συλλέκτες της τρούφας στα δάση της Γαλλίας,

σαν <<δείκτης>> της ύπαρξης τρούφας κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Βέβαια αυτό δεν είναι πάντα ένας ασφαλής δείκτης επειδή σε μερικές περιπτώσεις μπορούν να αναπτυχθούν τρούφες χωρίς να υπάρχει <<κάψιμο>> ή σε άλλες περιπτώσεις να υπάρχει <<κάψιμο>> χωρίς να υπάρχουν τρούφες. Το τελευταίο αυτό φαινόμενο έχει παρατηρηθεί κυρίως σε καλλιέργειες μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*).

Άλλα σημάδια της παρουσίας της τρούφας μέσα στο έδαφος είναι, μία ελαφρά ανύψωση του εδάφους στο σημείο που βρίσκονται ή ένα σχίσσιμο του εδάφους.

Τέλος η παρουσία στην επιφάνεια του εδάφους μίας μύγας (*Helomyza tuberivora*) που επιμένει να περιφέρεται στα συγκεκριμένα σημεία, μας αποκαλύπτει την παρουσία της.

5.2 ΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η αναζήτηση και η συγκομιδή της τρούφας γίνεται με ειδικά εκπαιδευμένα σκυλιά και με θηλυκά γουρούνια τα οποία εντοπίζουν τις τρούφες λόγω της οσμής τους που μοιάζει με την



Εικόνα 5.2 Αναζήτηση τρούφων από χοίρο

φτυαριού, στις θέσεις που παρουσιάζονται τα <<καψίματα>>. Η μέθοδος αυτή είναι καταστροφική. Το σύστημα δένδρο-μύκητας, δεν μπορεί να ανεχθεί τέτοια αναστάτωση με αποτέλεσμα για πολλά χρόνια στα σημεία αυτά να μη παράγονται τρούφες. Επίσης οι τρούφες που συλλέγονται με αυτό τον τρόπο κατά το πλείστον δεν έχουν ωριμάσει πλήρως, δεν έχουν τη χαρακτηριστική τους οσμή, η γεύση τους δεν έχει φθάσει στο σημείο εκείνο που τις διακρίνει σαν ένα εξαιρετικό έδεσμα και επομένως η εμπορική τους αξία είναι μικρή. Στη Γαλλία υπάρχει νομοθεσία που απαγορεύει τη συγκομιδή της τρούφας με τον τρόπο αυτό.

Μια άλλη μέθοδος που εφαρμόζουμε για να συλλέξουμε τις ώριμες τρούφες, δηλαδή αυτές που έχουν αναπτύξει το χαρακτηριστικό τους άρωμα, βασίζετε στην όσφρηση ενός ζώου. Άλλοτε χρησιμοποιούνταν ο χοίρος, σήμερα χρησιμοποιείται ο εκπαιδευμένος σκύλος.

Ο χοίρος δεν έχει ανάγκη από ειδική εκπαίδευση. Η οσμή της τρούφας τον ξετρελαίνει. Με το μουσούδι του ανασηκώνει τις τρούφες και το χώμα που τις περιβάλλει, αλλά αν δεν φροντίσουμε να τον απομακρύνουμε γρήγορα δίνοντας του κάποιο υποκατάστατο (κάστανο, καλαμπόκι) τις καταβροχθίζει. Ο χοίρος μπορεί να χρησιμοποιηθεί από την ηλικία των 2 ετών. Αν το ζώο είναι προσανατολισμένο προς την κατεύθυνση του ανέμου, μπορεί να ανιχνεύσει τρούφες σε απόσταση 40-50 μέτρων.

Το σκυλί, επίσης είναι ικανό να επισημάνει τις τρούφες ακόμη και όταν αυτές ευρίσκονται βαθιά στο έδαφος. Σε αντίθεση με τον χοίρο, η οσμή της δεν το ξετρελαίνει. Σπάνια την τρώει την στιγμή που την αποκαλύπτει. Το σκυλί πρέπει να είναι εκπαιδευμένο έτσι ώστε να δείχνει στον κύριο του την θέση της τρούφας, ξύνοντας το έδαφος στο σημείο αυτό.

Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται για τη συλλογή της τρούφας είναι η παρακολούθηση του πετάγματος κάποιου είδους μύγας. Κατά την μέθοδο αυτή παρακολουθούμε την μύγα που αρέσκειται στην μυρωδιά της τρούφας (*Helomyza tuberivora*) ή (*Suillia gigantea*), σε ποιο σημείο της επιφάνειας του εδάφους στέκεται. Αυτό το δίπτερο, κάθεται στην επιφάνεια του εδάφους επάνω από το σημείο που υπάρχει μια τρούφα για να γεννήσει τα αυγά του, έτσι ώστε

οι προνύμφες του να εισχωρήσουν στο έδαφος και να μπορέσουν να φθάσουν την τρούφα, να εισέλθουν στο σώμα της, όπου συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο. Η μέθοδος αυτή απαιτεί από το συλλέκτη μεγάλη παρατηρητικότητα, καλή όραση και μεγάλη υπομονή. Τις πιο πολλές φορές με τον τρόπο αυτό οι τρούφες που συλλέγονται είναι σάπιες ή υπερώριμες τρούφες.



Εικόνα 5.3 *Helomyza tuberivora*

Τελευταία αναπτύσσεται ένα νέο σύστημα στο οποίο χρησιμοποιείται ένα ειδικό ηλεκτρονικό μηχάνημα ανίχνευσης πτητικών ουσιών. Η μέθοδος αυτή, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1999, από τον Αυστραλό παραγωγό τρούφας, Tim Terry, στα βόρεια της Τασμανίας σε φυτεία από δρυς και φουντουκίες. Το ηλεκτρονικό αυτό σύστημα που στηρίζεται στην ανάλυση των οσμών, είναι συνδεδεμένο με ένα GPS. Τοποθετείται επάνω σε ένα όχημα που κινείται αυτόματα και διατρέχει τη φυτεία. Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να καθορίζει με ακρίβεια τις θέσεις που ευρίσκονται οι τρούφες. Έχει την δυνατότητα να αντικαθιστά 15 σκυλιά με 4 άτομα-οδηγούς και επομένως να είναι οικονομικό σε σημείο ώστε να μειώνει το κόστος συγκομιδής κατά 75%.

5.3 ΟΙ ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Για να συγκομισθεί η τρούφα πρέπει να έχει πλήρως ωριμάσει, διαφορετικά υπάρχει ο κίνδυνος να εισαχθούν στην κατανάλωση, τρούφες που δεν έχουν αποκτήσει πλήρως τις οργανοληπτικές τους ιδιότητες δηλαδή να είναι κακής ποιότητας.

Στην αρχή, κατά το μήνα Ιούλιο και τους επόμενους τρεις μήνες, η νεαρή τρούφα δεν έχει το χαρακτηριστικό της χρώμα στο εσωτερικό και το εξωτερικό της, το δε μέγεθος της είναι μικρό. Η όψη της είναι υδατώδης με γεύση άσχημη και άρωμα <<γαιώδες>> που θυμίζει σάπιο φυτό. Στο στάδιο αυτό η τρούφα δεν έχει καμία γαστρονομική αξία.

Η τρούφα δεν είναι σε όλα τα στάδια της ανάπτυξης της μαύρη και με το χαρακτηριστικό της άρωμα και την χαρακτηριστική της γεύση. Οι ιδιότητες αυτές αποκτώνται σε πολύ όψιμο στάδιο, όταν έχει ωριμάσει πλήρως.

Η ανάπτυξη του αρώματος της τρούφας είναι παράλληλη με το μετασχηματισμό του χρώματος. Το άρωμα φθάνει στο ανώτατο σημείο του ξαφνικά στο τελευταίο στάδιο του μεταχρωματισμού σε σημείο τέτοιο ώστε τα σκυλιά που χρησιμοποιούνται για τη συγκομιδή της, μπορεί την προηγούμενη ημέρα της πλήρους ωρίμανσης της να διέλθουν από το σημείο που υπάρχει η

τρούφα και να μην κατορθώσουν να την επισημάνουν επειδή δεν έχει αναπτυχθεί ακόμη πλήρως το άρωμα της.

Οι περίοδοι που τα διάφορα είδη της τρούφας έχουν ωριμάσει και συγκομίζονται από τους τροφοπαραγωγούς δίνονται στον Πίνακα 5.1

Πίνακας 5.1 Ενδεικτικοί περίοδοι καρποφορίας των κυριότερων ειδών τρούφας

Μάιος	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μάρτ	Απρ
Tuber aestivum											
					Tuber uncinatum						
				Tuber mesentericum							
				Tuber magnatum							
						Tuber melanosporum					
							Tuber brumale				
							Tuber indicum				

5.4 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΣΚΥΛΑ

Τα τελευταία χρόνια η τροφοκαλλιέργεια αναπτύσσεται στην χώρα μας με την φύτευση τροφοφόρων φυτών. Επειδή η καλλιέργεια αυτή έχει την ιδιαιτερότητα της χρησιμοποίησης εκπαιδευμένων σκυλιών για την συγκομιδή των τρουφών, θεωρούμε σαν απαραίτητο στοιχείο της τροφοκαλλιέργειας, την γνώση από τους τροφοκαλλιεργητές, του τρόπου της εκπαίδευσης των σκυλιών αυτών. Το σκυλί το οποίο έχει εκπαιδευτεί από το ίδιο το αφεντικό του, σε κάθε περίπτωση είναι καταλληλότερο από εκείνο που μπορεί να αγοράσει κανείς από το ελεύθερο εμπόριο σαν εκπαιδευμένο, επειδή το σκυλί αυτό, για να αναζητήσει τρούφες, πρέπει να έχει αποκτήσει μία πολύ στενή σχέση με το αφεντικό του, ενώ οι λέξεις που έχουν χρησιμοποιηθεί από τον εκπαιδευτή για την εκπαίδευση του σκυλιού και τις οποίες θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί για να δίνει τις διαταγές, θα είναι πάντα οι ίδιες. Άλλωστε η απόκτηση και εκπαίδευση ενός τέτοιου σκυλιού κοστίζει πολύ φτηνότερα από την αγορά εκπαιδευμένων σκυλιών και μάλιστα σε άλλη χώρα με αμφίβολα αποτελέσματα τις περισσότερες φορές.

5.4.1 Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΣΚΥΛΙΟΥ

Δεν υπάρχει κάποια ράτσα σκυλιών που να θεωρείται ότι είναι πιο κατάλληλη για την εκπαίδευση στην αναζήτηση των τρουφών σε σχέση με κάποια άλλη. Όμως οι ειδικοί στην εκπαίδευση των σκυλιών της τροφοκαλλιέργειας, έχουν πολλούς ενδοιασμούς για μερικές

ράτσες, όπως πχ για τα κυνηγετικά σκυλιά. Αυτά τα σκυλιά αν κατά την αναζήτηση των ώριμων τρουφών, μυρίσουν κάποιο θήραμα, υπερισχύει το ένστικτο του κυνηγού και ακολουθούν το θήραμα, εγκαταλείποντας την αναζήτηση των τρουφών.

Κάποιοι τρουφοπαραγωγοί στην Γαλλία δέχονται ότι μερικές ράτσες σκυλιών είναι πιο κατάλληλες για εκπαίδευση στην αναζήτηση τρουφών. Τέτοιες, σύμφωνα με αυτούς, είναι το κανίς, το φοξ τεριέ, ο γερμανικός ποιμενικός ή το τεκέλ.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του κατάλληλου σκυλιού της τρουφοπαραγωγής είναι τα εξής: πρέπει να έχει καλή όσφρηση, να είναι ένα ήρεμο και χωρίς υπερκινητικότητα ζώο, υπάκουο και κοινωνικό. Επίσης το σκυλί της τρουφοκαλλιέργειας δεν πρέπει να καταστρέφει με τα νύχια του τις τρούφες που ανακαλύπτει στο έδαφος, ούτε να απορροφάτε από το περιβάλλον σε διάφορα αντικείμενα ή σε άλλα ζώα ή σε ανθρώπους που διέρχονται από την περιοχή.

Τέλος πρέπει να είναι ένα σκυλί με μεγάλες αντοχές, λόγω του ότι η αναζήτηση των τρουφών στις περισσότερες περιπτώσεις γίνεται τον χειμώνα και πολλές φορές διαρκεί 5 – 6 ώρες (στα δάση), και μάλιστα σε παγωμένο έδαφος.

5.4.2 Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΣΚΥΛΙΟΥ

Το σκυλί δεν χρησιμοποιείται σε όλες τις τρουφοπαραγωγούς χώρες. Μόνο στην Γαλλία και την Ιταλία εκπαιδεύουν σκυλιά για την συγκομιδή των τρουφών. Στις άλλες τρουφοπαραγωγούς χώρες, όπως η Ισπανία ή η Νέα Ζηλανδία χρησιμοποιούν κατά προτίμηση τον χοίρο οποίος δεν απαιτεί κάποια ιδιαίτερη εκπαίδευση, αλλά έχει το μειονέκτημα ότι αν δεν προλάβει ο τρουφοπαραγωγός να συλλέξει την τρούφα, ο χοίρος την τρώει.

Η εκπαίδευση του σκυλιού πρέπει να αρχίζει από την πιο νεαρή του ηλικία, γύρω στους 5 – 6 μήνες της ζωής του, αρχίζοντας από ασκήσεις υπακοής. Η εκπαίδευση του σκυλιού της τρουφοπαραγωγής γίνεται σε τρία στάδια:

Πρώτο στάδιο της εκπαίδευσης:

Το σκυλί εκπαιδεύεται στο να μπορεί να ανταποκρίνεται στο κάλεσμα του αφεντικού του, όπως π.χ στο να έλθει να καθίσει κοντά του. Στην συνέχεια η ομάδα αφεντικό- σκυλί, πρέπει να βγει στην εξοχή όπου το αφεντικό κρύβει μικρά κομμάτια τυριού (γκριγιέρ) κάτω από κάποιο εμπόδιο. Στην συνέχεια δίνει την διαταγή στο σκυλί «ψάξε» ώστε να αρχίσει την αναζήτηση. Επαναλαμβάνει την διαταγή ενώ ταυτόχρονα οδηγεί το σκυλί προς το μέρος που είναι κρυμμένο το τυρί, επαναλαμβάνοντας πάντα την ίδια λέξη.

Η όσφρηση του σκυλιού θα το βοηθήσει να βρει το τυρί (γκριγιέρ). Το γκριγιέρ είναι ένα γαλλικό τυρί που η οσμή του μοιάζει με εκείνη της τρούφας. Η άσκηση αυτή μπορεί να

κρατήσει περίπου 10 λεπτά και πρέπει να επαναληφθεί μερικές ώρες αργότερα. Κατά την διάρκεια μίας ημέρας μπορεί να επαναληφθεί 2-3 φορές.

Τις επόμενες ημέρες το αφεντικό του σκυλιού επαναλαμβάνει αυτή την άσκηση χωρίς να δείχνει ότι η επανάληψη της άσκησης αυτής τον κουράζει ή τον νευριάζει, μαλώνοντας το σκυλί.

Πολύ γρήγορα το σκυλάκι θα καταλάβει την σημασία της λέξεως «ψάξε» και αμέσως μόλις την ακούει θα αρχίζει την αναζήτηση της κρυμμένης λιχουδιάς και αφού την βρει θα απομακρύνει το εμπόδιο που την κρατά κρυμμένη, όπως θα κάνει αργότερα και κατά την αναζήτηση της τρούφας.

Δεύτερο στάδιο της εκπαίδευσης:

Στην συνέχεια το σκυλί πρέπει να γνωρίσει το άρωμα της τρούφας. Το αφεντικό του ξαναρχίζει την ίδια άσκηση που εκτέλεσε προηγουμένως, αλλά τώρα κρύβει κάποια τρούφα (ώριμη) ή ένα υποκατάστατο της τρούφας (άοσμο) που το έχει εμποτίσει με άρωμα τρούφας που πρέπει να προμηθευτεί από το εμπόριο. Μαζί με την τρούφα ή το υποκατάστατο της, κρύβει και ένα κομμάτι τυρί (γκριγιέρ). Το σκυλί αναζητά πάντα την κρυμμένη λιχουδιά χωρίς να ενδιαφέρεται για την τρούφα ή το υποκατάστατο της. Η οσμή της τρούφας όμως σταδιακά συνδέεται με την ανταμοιβή του σκυλιού. Μετά την πάροδο μίας εβδομάδας, το σκυλί αποκτά αυτόν τον συνειρμό της όσφρησης «άρωμα τρούφας-ανταμοιβή».

Τρίτο στάδιο της εκπαίδευσης:

Τα κομμάτια του τυριού τώρα, τοποθετούνται μέσα σε ένα δοχείο που ο εκπαιδευτής φέρει μαζί του. Οι τρούφες ή τα υποκατάστατα τους με το άρωμα της τρούφας, τοποθετούνται από τον εκπαιδευτή κάτω από εμπόδια, αλλά ποτέ πάντα στο ίδιο μέρος. Ο εκπαιδευτής δίνει την διαταγή στο σκυλί να ψάξει να βρει τις τρούφες. Την στιγμή που το σκυλί χτυπά με το πόδι του το έδαφος επάνω από την κρυμμένη τρούφα, ο εκπαιδευτής πιάνει με το χέρι του την τρούφα, την πλησιάζει στο μουσούδι του σκυλιού να την μυρίσει και στην συνέχεια δίνει ένα κομμάτι από το τυρί που έχει στο δοχείο.

Στην συνέχεια η εκπαίδευση πρέπει να συνεχιστεί με πιο δύσκολες ασκήσεις, κρύβοντας τις τρούφες όλο και σε πιο μεγαλύτερο βάθος. Αυτό πρέπει να γίνεται προοδευτικά και όχι απότομα.

Πρέπει να υπολογίζει κανείς ότι απαιτείται ένα χρονικό διάστημα τριών εβδομάδων για να εκπαιδευτεί ένα σκυλί και να αποκτήσει μία μέση ικανότητα αναζήτησης της τρούφας.

Υπάρχουν περιπτώσεις όπου μερικά πραγματικά χαρισματικά σκυλιά αποκτούν την ικανότητα αυτή μέσα σε λίγες ημέρες.

Σε κάθε περίπτωση η εκπαίδευση του σκυλιού πρέπει να γίνεται προοδευτικά ώστε το σκυλί να το πάρει σαν παιχνίδι και όχι σαν καταναγκασμό, ενώ το αφεντικό του πρέπει να δείχνει τον ενθουσιασμό του στο σκυλί και να το ανταμείβει ώστε αυτό να μη αποθαρρύνεται.

5.4.3 Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΡΟΥΦΩΝ ΑΠΟ ΤΑ ΣΚΥΛΙΑ

Η κυριότερη ιδιότητα του σκυλιού της τρουφοκαλλιέργειας είναι η συνεργασία που έχει με το αφεντικό του με το οποίο αποτελεί μία ενωμένη και αδιάσπαστη ομάδα.

Κατά την αναζήτηση των τρουφών, το εκπαιδευμένο σκυλί, παρουσιάζει μία χαρακτηριστική στάση που δεν έχει σε καμία άλλη μορφή χρησιμοποίησως σε αναζήτηση άλλων πραγμάτων ακόμη και όταν αυτό χρησιμοποιείται στην αναζήτηση εκρηκτικών.

Κατά την αναζήτηση των τρουφών στο δάσος, το σκυλί αφήνεται ελεύθερο σε μία περιοχή που θεωρείται ότι μπορεί να βρει τρούφες. Αυτό προχωρά σιγά και με προσοχή, οσμίζεται αριστερά δεξιά, περιστρέφεται γύρω από τον εαυτό του, σταματά να κινείται ξαναγυρίζει προς την διεύθυνση που είχε αρχικά. Ξαφνικά φέρνει το μουσούδι του προς το έδαφος, οσμίζεται έντονα και με το πόδι του αρχίζει να χτυπά το έδαφος. Στην συνέχεια οσμίζεται εκ νέου την χαρακτηριστική οσμή που έχουν οι ώριμες τρούφες λόγω της ουσίας που περιέχουν και την οποία εκπέμπουν (διμεθυλθειώδες). Στην συνέχεια με τα δύο πόδια του ξύνει το έδαφος, κρατώντας το μουσούδι του κοντά στο έδαφος. Η κίνηση αυτή είναι χαρακτηριστική. Οι ώμοι του πλησιάζουν το έδαφος ενώ η σπονδυλική του στήλη καμπυλώνει, ενώ τα οπίσθια του φέρονται προς το κάτω μέρος του σώματος του. Την ίδια αυτή στάση κρατά ο λύκος όταν προσπαθεί να βγάλει μέσα από την οπή που έχει στο έδαφος, κάποιον τυφλοπόντικα.



Εικόνα 5.4 Αναζήτηση τρουφών από σκυλιά

Το αφεντικό του σκυλιού δεν πρέπει να του επιτρέπει να προχωρά στην επόμενη ενέργεια, δηλαδή στο να ξεθάβει με τα νύχια του την τρούφα από το έδαφος.

Πρέπει να σταματά την αναζήτηση του σκυλιού στο σημείο αυτό, επειδή διαφορετικά υπάρχει ο κίνδυνος τα νύχια των ποδιών του σκυλιού να ζημιώσουν τις τρούφες επειδή συνήθως οι τρούφες ευρίσκονται σε βάθος μεταξύ 3 και 20cm.

Το αφεντικό του σκυλιού δίνει την διαταγή στο σκυλί να σταματήσει την έρευνα ενώ ταυτόχρονα το επιβραβεύει δίδοντας του κάποια λιχουδιά. Αν το σκυλί δεν είναι πολύ υπάκουο πρέπει να το εκπαιδεύσει με ασκήσεις υπακοής ώστε το σκυλί να ανταποκρίνεται στην διαταγή «κάθισε» ή «ξάπλωσε» ώστε να σταματά την αναζήτηση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Η ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

6.1 Η ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Αφού συγκομισθούν οι τρούφες, απομακρύνεται το μεγαλύτερο μέρος του χώματος με βούρτσισμα, ενώ αφήνετε ένα λεπτό στρώμα χώματος να καλύπτει τις τρούφες ώστε η διατήρησή τους να είναι καλύτερη.

Οι τρούφες δεν πρέπει να πλένονται παρά μόνο όταν είναι να χρησιμοποιηθούν για να αποφεύγεται ο κίνδυνος του σαπίσματος. Μπορούν να πλυθούν οι τρούφες πριν από τη συντήρηση, αρκεί να συσκευαστούν και διατηρηθούν σε κενό.

Στην κατάσταση που παρελήφθησαν οι τρούφες χωρίς να αλλοιωθούν οι οργανοληπτικές τους ιδιότητες μπορούν να διατηρηθούν για μια εβδομάδα σε ψυγείο σε θερμοκρασία 0-4 °C εφόσον διατηρηθούν μέσα σε ένα δοχείο που είναι ερμητικά κλειστό. Πριν από την κατανάλωσή τους πρέπει να βουρτσιστούν, να πλυθούν και να στεγνώσουν.

Σε περίπτωση διατήρησής τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μέχρι και 6 μήνες, μπορούν να τοποθετηθούν στην κατάψυξη σε θερμοκρασία -18°C. Η κατάψυξη ακολουθεί την κάτωθι διαδικασία: οι τρούφες τυλίγονται με αλουμινόχαρτο, τοποθετούνται σε βάζο ερμητικά κλειστό ή σε πλαστικό με κενό αέρα και έπειτα καταψύχονται.

Ακόμα μερικοί τις τοποθετούν μέσα σε βάζα που περιέχουν λευκό κρασί ενώ άλλοι τις τοποθετούν σε ελαιόλαδο ή σε λίπος (χήνας ή πάπιας).

Με όλες αυτές τις μεθόδους συντηρήσεως, εκείνο το οποίο είναι βέβαιο είναι ότι καταστρέφεται ένα μέρος του αρώματος αλλά και της γενικότερης εικόνας της τρούφας.

Η βαθιά κατάψυξη της τρούφας δεν θεωρείται κατάλληλη συντήρηση καθώς συντηρείται επί μακρό χρονικό διάστημα μεν, αλλά υποβαθμίζεται ποιοτικά το προϊόν. Είναι κατάλληλη μέθοδος στην περίπτωση που θα πωληθούν ως μητρικό υλικό για τη δημιουργία εμβολίων. Για αυτή τη χρήση αγοράζονται τρούφες οι οποίες είναι μεγαλύτερες των 100 γραμμαρίων, προέρχονται από ελεγμένη καλλιέργεια και είναι ταυτοποιημένες ως προς την ποικιλία τρούφας.

Η *melanosporum* και η *aestivum* συντηρούνται στους 1°C μέσα σε δοχείο με απορροφητικό χαρτί για 15-25 ημέρες στην περίπτωση που συλλέχθηκαν ώριμες αλλά όχι υπέρ-ώριμες. Η ποικιλία *magnatum* μπορεί, να διατηρηθεί στο ψυγείο για μερικές ημέρες, ενώ σε θερμοκρασία -1/-2 °C μέσα σε απορροφητικό χαρτί μπορεί, να διατηρηθεί για 6-10 ημέρες, (το πολύ 15).

Στην περίπτωση που επιθυμούμε να κονσερβοποιήσουμε τις τρούφες, σύμφωνα με τη Γαλλική Ομοσπονδία Τροφικοκαλλιεργητών, οι μαύρες τρούφες και οι φθινοπωρινές τρούφες πρέπει να

παστεριώνονται για ένα διάστημα 3 ωρών στους 100°C ή για διάστημα 2,5 ωρών στους 180°C. Αυτό αποτελεί της 1^η παστερίωση της τρούφας. Κατά την παστερίωση αυτή, η τρούφα αποβάλλει το 15-20% του βάρους της υπό τη μορφή χυμού τρούφας, ο οποίος συγκεντρώνεται και χρησιμοποιείται στην κουζίνα στη παρασκευή σάλτσας τρούφας.

Μετά την απομάκρυνση του χυμού, οι τρούφες κονσερβοποιούνται δεχόμενες συνήθως και μια 2^η παστερίωση μέσα στην κονσέρβα.

6.2 Η ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Η συσκευασία γίνεται σε συσκευασίες με χρήση τεχνολογίας vacuum, για διατήρηση της φρεσκάδας του προϊόντος.

Επίσης διατίθενται και τα κάτωθι βιολογικά προϊόντα τρούφας (καθ' όλη τη διάρκεια του έτους):

- τρουφέλαιο (αρωματισμένο βιολογικό παρθένο - έξτρα παρθένο ελαιόλαδο από διάφορα είδη βιολογικής τρούφας)
- τρούφα σε φέτες, τριμμένη ή ολόκληρη, διατηρημένα όλα σε βιολογικό παρθένο - έξτρα παρθένο ελαιόλαδο
- σάλτσα τρούφας
- χυμός τρούφας
- αλάτι τρούφας
- τρούφα σε άλμη

Η συσκευασία γίνεται σε γυάλινα δοχεία διαφόρων χωρητικοτήτων, χωρίς χρήση συντηρητικών.



Εικόνα 6.1 Συσκευασία τρούφας (*Tuber magnatum*) σε μορφή πολτού μέσα σε αεροστεγές βαζάκι

6.3 Η ΕΜΠΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η έλλειψη αυξημένης παραγωγής τρούφας σε συνδυασμό με την αύξηση του καταναλωτικού κοινού στο οποίο απευθύνεται, δημιουργεί συνεχή ζήτηση για το προϊόν αυτό. Οι φρέσκιες τρούφες έχουν την μεγαλύτερη αξία. Η τιμή μιας συγκεκριμένης τρούφας εξαρτάται από το είδος της, την ποιότητά της και το μέγεθος της. Πέραν όμως της φρέσκιας κυκλοφορεί μια πληθώρα από τυποποιημένα και συσκευασμένα προϊόντα που δίνουν τη δυνατότητα της μακροχρόνιας συντήρησης και εμπορίας αυτών. Στην Ιταλία και τη Γαλλία η τρούφα συμβαδίζει με τον αγροτουρισμό και αποτελεί ένα βασικό αγροτικό προϊόν.

Γενικά, οι εμπορεύσιμες ποικιλίες τρούφας είναι 6. Η περίοδος συγκομιδής για κάθε είδος διαρκεί περίπου 2 - 3 μήνες σε διάφορα χρονικά σημεία του έτους. Αναλόγως την εποχή του

χρόνου, τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση του εδάφους, η παραγωγή τρούφας γίνεται σε μικρές ή και μεγαλύτερες ποσότητες.

Στη Γαλλία που αποτελεί μία σημαντική τροφοπαραγωγό χώρα στην οποία παράγεται ένα μεγάλο ποσοστό της παγκόσμιας παραγωγής τρούφας, ένα μικρό μέρος της παραγωγής αυτής που συγκομίζεται, πωλείται απευθείας από τους παραγωγούς σε εστιατόρες ή σε μεταπωλητές ή σε αλλαντοποιούς. Το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής διακινείται από ένα δίκτυο εμπόρων που επισκέπτεται τακτικά τις τοπικές αγορές των τροφοπαραγωγών και οι οποίοι καθορίζουν και τις τιμές σύμφωνα με την προσφορά και τη ζήτηση.

Οι διαπραγματεύσεις για τις αγοραπωλησίες είναι έντονες και γίνονται με βάση την προσφορά και τη ζήτηση. Οι τιμές καθορίζονται ανάλογα βέβαια με το είδος της τρούφας αλλά και των άλλων κριτηρίων ποιότητας που έχουν θεσμοθετηθεί και εφαρμόζονται στη χώρα αυτή.

Η μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) είναι από τα σπάνια γεωργικά προϊόντα των οποίων η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από την προσφορά και γι' αυτό οι τιμές της κυμαίνονται σε πολύ υψηλά επίπεδα τα οποία μπορεί να φθάνουν τα 1.400-1.600 ευρώ το κιλό. Όλα τα είδη τρούφας βέβαια, εκτός από την άσπρη τρούφα (*Tuber magnatum*), δεν απολαμβάνουν αυτές τις υπερβολικά υψηλές τιμές.

Έχουν δημιουργηθεί αγορές χονδρικής πώλησης της τρούφας σε πολλές κοινότητες στις οποίες υπάρχει συστηματική καλλιέργεια και παραγωγή τρούφας. Οι αγορές αυτές λειτουργούν ορισμένες ημέρες της εβδομάδας, τις περιόδους που έχουν ορισθεί για τη συγκομιδή και εμπορία τους.

Σε πολλούς νομούς που παράγονται τρούφες, διοργανώνονται <<γιορτές τρούφας>>, όπου ο επισκέπτης μπορεί να πληροφορηθεί τα σχετικά με την παραγωγή, τις ιδιότητες και την καλλιέργεια της τρούφας αλλά και τους τρόπους που χρησιμοποιείται στη μαγειρική. Επίσης μπορεί να δει πως γίνεται η συγκομιδή της τρούφας με το εκπαιδευμένο σκυλί ή να λάβει μέρος σε ομάδα που με τη βοήθεια σκύλου συλλέγει τρούφες στα πλαίσια του αγροτουρισμού.

Για κάθε είδος τρούφας, καθορίζονται εκ των προτέρων οι ημερομηνίες εμπορίας της τρούφας. Για την μαύρη τρούφα, η περίοδος εμπορίας της είναι από το Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο του επόμενου έτους.

Η εμπορία της τρούφας διεξάγεται σε ορισμένο χώρο που συνήθως είναι ο χώρος που γίνεται η εμπορία των λαχανικών και σε ορισμένο χρόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η πώληση της τρούφας γίνεται με το κομμάτι ή με το κιλό. Κάθε τρούφα που προσκομίζεται στην αγορά, από ένα παραγωγό, για να πωληθεί, υποχρεωτικά κατατάσσεται από ειδικούς τεχνικούς στην τροφοκαλλιέργεια που διαθέτει ο συνεταιρισμός των τροφοπαραγωγών, σε ορισμένη κατηγορία ανάλογα με το είδος της, την ποιότητα της και την προέλευσή της.

Τα τελευταία χρόνια στην Γαλλία, έντονο πρόβλημα παρουσιάζει η νοθεία της μαύρης τρούφας. Η τρούφα της Κίνας (*Tuber indicum*), η φθινοπωρινή τρούφα (*Tuber brumale*) όπως και η καλοκαιρινή τρούφα (*Tuber aestivum*), χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό, αφού εξωτερικά μοιάζουν πάρα πολύ με την μαύρη τρούφα αλλά έχουν πολύ κατώτερες γαστρονομικές ιδιότητες σε σχέση με αυτήν.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, γίνονται ειδικές ιστολογικές εξετάσεις, οι οποίες γίνονται με βάση τον έλεγχο της μορφολογίας των σπορίων του μύκητα. Για την νοθεία που γίνεται στα <<μυκορριζόμενα>> φυτά, χρησιμοποιείται η μέθοδος της Μοριακής Βιολογίας PCR. Τέλος όσο αφορά την νοθεία των κονσερβών τρούφας, εφαρμόζονται οι τεχνικές που έχουν σαν βάση την ηλεκτροφόρηση και την ανοσολογία, με τις οποίες αποκαλύπτεται αν έχουν χρησιμοποιηθεί κάποιες χημικές ουσίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ Η ΓΑΣΤΡΟΝΟΜΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι τρούφες αποτελούν ένα από τα πιο περιζήτητα εδέσματα παγκοσμίως. Ακόμη και σε μικρή ποσότητα, μπορούν να μετατρέψουν με το μοναδικό τους άρωμα, μια απλή συνταγή, σε μοναδική απόλαυση. Το άρωμα της τρούφας δεν είναι εύκολο να περιγραφεί, είναι πολύ ιδιαίτερο και με κάποια ποιητική διάθεση έχει χαρακτηριστεί πολύ εύστοχα σαν το «συμπυκνωμένο άρωμα του δάσους». Είναι ένα από τα πιο εκλεκτά και πανάκριβα εδέσματα, ενώ το συναντάμε κυρίως σε gourmet πιάτα.

Χρησιμοποιείται κυρίως για το μαγείρεμα κυνηγιού, πουλερικών και μοσχαριού, σε σάλτσα ζυμαρικών και ρυζιού, για τον αρωματισμό λαδιών, αλλά και ωμή, τριμμένη, ή σε λεπτά κομμάτια πάνω από το φαγητό, γεγονός που απογειώνει γευστικά ακόμα και ένα απλό πιάτο. (Πέρυσι, σε δημοπρασία που έγινε για φιλανθρωπικό σκοπό στην Ιταλία ένας «λάτρης» τουμανιταριού πλήρωσε για λευκή ιταλική τρούφα βάρους 1,2 κιλών, το ποσό των 95.000 ευρώ).

7.1 ΟΙ ΒΑΣΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Γενικά θα πρέπει να έχει κανείς υπόψη του όταν μαγειρεύει τρούφες τους εξής βασικούς κανόνες.

- Να προσπαθεί να τις ψήνει όσον το δυνατόν λιγότερο και μάλιστα σε χαμηλή θερμοκρασία, επειδή είναι πολύ ευαίσθητο το άρωμα τους στο ψήσιμο.
- Να αποφεύγει τα πολύ ισχυρά μπαχαρικά (μουστάρδα, ξύδι κλπ.) ώστε να μη καλύπτεται το άρωμα της.
- Το πάντρεμα της τρούφας με υλικά «ουδέτερα» όπως είναι οι πατάτες, οι ζύμες, τα αβγά κλπ. είναι πολύ καλό.
- Πριν από το μαγείρεμα πρέπει οι τρούφες να βουρτσίζονται, να πλένονται και να στεγνώνουν σε απορροφητικό χαρτί.
- Για να θεωρείται το πιάτο που παρασκευάζετε ότι αποτελεί συνταγή τρούφας, πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 10-25% τρούφες βουργουνδίας ή τρούφες φθινοπώρου ενώ τουλάχιστον 5-10% στην περίπτωση της μεσεντερικής τρούφας και της μαύρης τρούφας. Κάτω από τα ποσοστά αυτά, χάνεται το άρωμα της τρούφας και δεν θεωρείται ότι η συνταγή αυτή είναι συνταγή μαγειρέματος της τρούφας.

7.2 ΣΥΝΤΑΓΕΣ ΜΑΓΕΙΡΙΚΗΣ

7.2.1 ΖΥΜΑΡΙΚΑ ΜΕ ΣΟΛΟΜΟ ΚΑΙ ΤΡΟΥΦΑ



Εικόνα 7.1 Ζυμαρικά με σολομό και τρούφα

Υλικά

- 1 ξερό κρεμμύδι τριμμένο
- 300 γρ. σολομό καπνιστό
- 1 κουτί κρέμα γάλακτος 400 γρ.
- 1 πακέτο μακαρόνια
- 2 κομμάτια τρούφα

Εκτέλεση

Βράζουμε τα μακαρόνια σε αλατισμένο νερό και ταυτόχρονα σε ένα τηγάνι ρίχνουμε μία μεγάλη κουταλιά της σούπας βούτυρο, το κρεμμύδι και το σολομό κομμένο σε λωρίδες να τσιγαριστούν. Μόλις πάρει χρώμα ο σολομός ρίχνουμε μέσα το ένα κομμάτι της τρούφας κομμένο σε πολύ λεπτές λωρίδες. Ανακατεύουμε ελαφρά για 1-2 λεπτά και προσθέτουμε την κρέμα γάλακτος και λίγο πιπέρι. Αφήνουμε για λίγο να πήξει η κρέμα γάλακτος και ενώνουμε με τα φρεσκοστραγγισμένα μακαρόνια. Σερβίρουμε με το τελευταίο κομμάτι της τρούφας το οποίο έχουμε κόψει σε λεπτές λωρίδες για γαρνιτούρα.

7.2.2 ΡΙΖΟΤΟ ΜΕ ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ

Υλικά

- 125 γρ. ρύζι αρμπόριο
- 50 γρ. μαύρη τρούφα (φρέσκια ή σε βαζάκι)
- 1 κρεμμύδι (ψιλοκομμένο)
- 1 κουταλάκι λάδι τρούφας
- 250 ml ζωμό κότας
- 5 κουταλιές παρμεζάνα (τριμμένη)
- 3 κουταλιές ελαιόλαδο
- αλάτι και πιπέρι

Εκτέλεση

Σοτάρουμε το ψιλοκομμένο κρεμμύδι στο ελαιόλαδο και προσθέτουμε το ρύζι. Πασπαλίζουμε με αλάτι και πιπέρι και ρίχνουμε σταδιακά το ζωμό κότας, ανακατεύοντας συνεχώς. Μόλις ετοιμαστεί το ρύζι, ρίχνουμε το λάδι τρούφας, προσθέτουμε την παρμεζάνα και ανακατεύουμε

καλά. Σερβίρουμε στα πιάτα, βάζουμε από πάνω λίγη μαύρη τρούφα, ανακατεύουμε και σερβίρουμε.

7.2.3 ΠΑΤΑΤΕΣ ΜΕ ΤΡΟΥΦΑ

Υλικά

- 6 μεγάλες πατάτες
- 250 γρ. τυρί gouda τριμμένο
- 1 κουτ. σούπας βούτυρο
- 1 ½ φλ. τσαγιού κρέμα γάλακτος
- αλάτι και πιπέρι
- 10 γρ. τρούφα
- ½ φλ. τσαγιού τρουφέλαιο

Εκτέλεση

Ξεφλουδίζουμε και κόβουμε τις πατάτες σε φέτες. Σε ένα κατσαρολάκι βάζουμε την κρέμα γάλακτος να ζεσταθεί με ελάχιστη τρούφα, που ίσα-ίσα θα δώσει το άρωμα της. Μόλις πάρει βράση, το κατεβάζουμε από τη φωτιά και το αφήνουμε να "ησυχάσει". Βουτυρώνουμε ένα πυρέξ, βάζουμε μια στρώση πατάτες, αλάτι, πιπέρι, ραντίζουμε με το τρουφέλαιο και λίγη κρέμα γάλακτος. Συνεχίζουμε να κάνουμε στρώσεις μέχρι να τελειώσουν τα υλικά μας, ρίχνουμε από πάνω και το τριμμένο τυρί και ψήνουμε στον φούρνο για 45 λεπτά στους 180 βαθμούς. Όταν σερβίρουμε το φαγητό μας, προσθέτουμε σε κάθε κομμάτι και λίγη τρούφα.

7.2.4 ΚΕΦΑΛΟΤΥΡΙ ΣΑΓΑΝΑΚΙ ΜΕ ΤΡΟΥΦΑ

Υλικά

- 1 φέτα κεφαλοτύρι
- 10 γρ. τρούφα
- μαϊντανό
- ελαιόλαδο
- ½ φρέσκο λεμόνι

Εκτέλεση

Ζεσταίνουμε το λάδι, μετά βάζουμε το κεφαλοτύρι το σοτάρουμε για 3-5 λεπτά. Το τοποθετούμε σε ένα πιάτο και προσθέτουμε τον φρέσκο μαϊντανό την τρούφα ψιλοκομμένη και το λεμόνι.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩΟ ΤΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ

Είναι η εποχή συλλογής της χειμωνιάτικης τρούφας, αν και σε ορισμένες χρονιές η συλλογή μπορεί, να αρχίσει και το Δεκέμβριο και να συνεχισθεί μέσα στο Μάρτιο. Τρούφες συνιστάται να μη συλλέγονται όσο το έδαφος είναι παγωμένο. Καλύτερα να περιμένουμε την ώρα της ημέρας, που το χώμα αρχίζει να ξεπαγώνει και να μαλακώνει.

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ

Νεαρές φυτείες:

- Φουντουκιά (*Corylus avellana*): Επιλέγουμε και διατηρούμε τους 4-5 καλύτερους βλαστούς.
- Υπόλοιπα δένδρα: Επιλέγουμε το δυνατότερο βλαστό του δένδρου που θα αποτελέσει αργότερα τον κεντρικό κορμό.

Δεύτερο- τρίτο χρόνο:

- Φουντουκιά (*Corylus avellana*): Επιτρέπουμε με την πάροδο του χρόνου έως και 12 βλαστούς να αναπτυχθούν, κρατώντας ισομερώς παλαιούς, μεσαίας ηλικίας και νεαρούς βλαστούς. Απομακρύνουμε οτιδήποτε αναπτύσσεται οριζοντίως δημιουργώντας σχήμα κυπέλλου στο φυτό.
- Αριά (*Quercus ilex*): Επιτρέπουμε στο φυτό να αυξηθεί καθ' ύψος μόνο κατά το 1/4 του συνολικού ύψους του και ελέγχουμε να μην αποκτήσει αυξημένη θαμνώδη βλάστηση με κατάλληλο κλάδεμα διαμόρφωσης.
- Φλαμούρι (*Tilia cordata*)- Χνοώδης δρυς (*Quercus pubescens*): Επιτρέπουμε στο φυτό να αυξηθεί καθ' ύψος μόνον κατά το 1/3 του συνολικού ύψους του και ελέγχουμε να μην αποκτήσει καθόλου θαμνώδη βλάστηση.

Τον τέταρτο χρόνο:

- Φουντουκιά (*Corylus avellana*): Συνεχίζουμε όπως τα δύο προηγούμενα χρόνια δίδοντας σχήμα κυπέλλου.
- Υπόλοιπα δένδρα: Κλαδεύουμε τα φυτά σε σχήμα ανεστραμμένου κώνου. Κατά το τέλος αυτής της εποχής και εφόσον το έδαφος είναι αρκετά στεγνό μπορεί να αρχίσει η καλλιέργεια του εδάφους.

ΜΑΡΤΙΟΣ

Η συλλογή τρούφας τελειώνει.

Καινούριες φυτείες: Καλλιεργούμε με φρέζα σε βάθος 15 εκατοστών.

Κατά τον πρώτο χρόνο κρατούμε το φρεζάρισμα σε απόσταση 15 εκ. από τη γραμμή φύτευσης, τον δεύτερο χρόνο 30 εκ., τον τρίτο 50 εκ. και τον τέταρτο 70 εκ. Την απόσταση αυτήν την κρατάμε, για να μην επηρεάσουμε το ριζικό σύστημα του φυτού και προξενήσουμε ζημιά στο μύκητα.

Από τον πέμπτο χρόνο διατηρούμε καθαρό το χώρο με καταστροφέα χόρτων ή επιτρέπουμε την ανάπτυξη χόρτων σε απόσταση 1 μέτρου από τη σειρά των φυτών. Πάντοτε όμως ελέγχουμε η περιοχή γύρω από το λαιμό του φυτού να είναι καθαρή (καθαρισμός προσεκτικά με το χέρι με τη λιγότερη δυνατή διατάραξη του χώματος), ώστε να μην ανταγωνίζονται τα χόρτα το φυτό στην πρόσληψη νερού, αλλά και να μην σκιάζεται ο λαιμός του φυτού και υπάρξει πρόβλημα εγκατάστασης ανταγωνιστικών μυκήτων σε αυτό, λόγω αυξημένης υγρασίας στη περιοχή της ρίζας και μη έκθεσης στον ήλιο του λαιμού του φυτού.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ

Είναι προτιμότερο να γίνουν οι παρακάτω καλλιεργητικές φροντίδες πριν το Πάσχα:

- Πρώτο κούρεμα του χόρτου στις περιοχές με αυξημένη βλάστηση ζιζανίων.
- Έλεγχος του συστήματος άρδευσης.
- Έλεγχος των δεξαμενών άρδευσης- συλλεκτών.
- Καταστροφή ανεπιθύμητων πλάγιων βλαστών.

ΜΑΙΟΣ

Αναπτύσσεται σε μεγάλο βαθμό το χόρτο.

Στις βελανιδιές πρέπει να ελέγχουμε για επιδρομή κάμπιας, οι οποία εμφανίζεται για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, αλλά μπορεί να προκαλέσει μεγάλη καταστροφή.

Ελέγχουμε τη βροχόπτωση. Εάν δε βρέξει 50 χιλιοστά μεταξύ Μαρτίου και Απριλίου, είμαστε έτοιμοι για να ποτίσουμε ανάλογα με την τοπική εξατμισοδιαπνοή.

ΙΟΥΝΙΟΣ

Κούρεμα χόρτου.

ΙΟΥΛΙΟΣ

Δεν ποτίζουμε υπερβολικά. Το στρες έλλειψης νερού μπορεί να βοηθήσει αυτήν την εποχή και μέχρι τις 20 Ιουλίου. Περίπου 24 με 28 του μηνός, ανάλογα με την περιοχή, ποτίζουμε 20-30 χιλιοστά νερού, εάν δεν υπάρξει βροχή.

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ

Από τις 10-12 Αυγούστου ξεκινά να φαίνεται η καινούρια σοδιά. Σε ασβεστώδη, αμμοπηλώδη χώματα συνιστάται να ελέγχονται τα πρώτα σημάδια στο έδαφος έτσι, ώστε να μην τα πατήσουμε και να καλύψουμε τις τρούφες που μπορεί να είναι κοντά στην επιφάνεια. Η εποχή αυτή είναι κρίσιμη από άποψη νερού, γιατί οι τρούφες είναι ευαίσθητες στο στάδιο αυτό.

Κατά το τέλος του μήνα στήνουμε παγίδες για τρωκτικά και γυμνοσάλιαγκες.

Κουρεύουμε το χόρτο με προσοχή, να μην πατηθούν οι τρούφες. (Γενικά εκεί που υπάρχουν οι τρούφες δεν αναπτύσσεται το χόρτο).

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ

Τελευταίος καθαρισμός χόρτου στις καινούριες φυτείες. Το κούρεμα του χόρτου βοηθάει στην καλύτερη ισοστάθμιση της κατανομής νερού στο χωράφι. Εάν έχουν ξεκινήσει βροχοπτώσεις, οι τρούφες δε θα χρειάζονται πότισμα, μετά τις 15 του μηνός.

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ

Φύτευση των καινούριων φυτών.

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ

Εκπαίδευση σκυλιού στις πρώτες τρούφες.

Μπορούν, να συλλεχθούν κάποιες τρούφες αυτόν τον καιρό, αλλά συνήθως είναι υποβαθμισμένης ποιότητας καθώς πολλές από αυτές δε θα φτάσουν στην ωριμότητα και οι πολύ μικρές αποτελούν τον καλύτερο σπόρο για την επόμενη χρονιά (πρέπει να σπαστούν για να μην τις εντοπίζει ο σκύλος).

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ

Είναι η εποχή της πρώτης συλλογής και εμπορίας της μελανόσπορης. Πρέπει να καθαρίζονται και να ταξινομούνται κατά μέγεθος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

9.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Είναι εξαιρετικό γαστρονομικό προϊόν.
- Είναι βιολογική καλλιέργεια.
- Είναι προωθούμενη καλλιέργεια.
- Εξασφαλίζει στους παραγωγούς ικανοποιητικό εισόδημα.
- Δεν απαιτεί την ύπαρξη ακριβού μηχανολογικού εξοπλισμού.
- Χρειάζεται λίγες καλλιεργητικές φροντίδες.
- Δεν αντιμετωπίζει προβλήματα διάθεσης.
- Αξιοποιεί ορεινά αγροτεμάχια.
- Υπάρχει δυνατότητα εξαγωγών.
- Μεταποιείται σε πλήθος προϊόντων.
- Έχει ελάχιστο κόστος καλλιέργειας.

9.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Άγνωστη καλλιέργεια στην Ελλάδα.
- Ελάχιστος χρόνος συντήρησης του νωπού προϊόντος.
- Έναρξη καρποφορίας μετά από αρκετά χρόνια.
- Υψηλό κόστος αγοράς των δενδρυλλίων.
- Υψηλό κόστος περίφραξης.
- Μικρή ζήτηση από τους Έλληνες καταναλωτές.
- Υψηλό κόστος αγοράς ειδικά εκπαιδευμένου σκύλου.
- Αξιοποίηση μόνο σχετικά μεγάλων αγροτεμαχίων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΑ

Γάτσιος Κ. 2007. Η Τρούφα και η Καλλιέργειά της. Εκδόσεις ΑγροΤύπος. Αθήνα

Γιδαράκου Μ.Κ. 2008. Η Καλλιέργεια της Τρούφας. Το πολύτιμο εδώδιμο μανιτάρι. Εκδόσεις Καλλιεργητής. Αθήνα

Ζερβάκης Γ.Ι. 1998. Εισαγωγή στη μυκητολογία και στοιχεία καλλιέργειας εδώδιμων μανιταριών. Καλαμάτα

ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Γάτσιος Κ. Εναλλακτικές καλλιέργειες που μπορούν να αναπτυχθούν στη δυτική Μακεδονία

Δήμου Δ.Μ. Μύκητες – Μανιτάρια. Εισαγωγή στη Βιολογία των Μακρομυκήτων

Διαμαντής Σ. Η καλλιέργεια της τρούφας στην Ελλάδα

Κουγιουμτσή Σ. Αργυροπούλου Μ.Χ. 2009. Η καλλιέργεια της τρούφας στην Ελλάδα.

Προβλήματα και προοπτικές. Θεσσαλονίκη

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Φυτικής Παραγωγής - Διεύθυνση Παραγωγής Αξιοποίησης Προϊόντων Δενδροκηπευτικής. Τρούφες

INTEPNET

www.ecotimes.gr

www.SymAgro.com

www.time.com/WhiteTruffles

www.troufa.net

www.Trufamania.com

www.troufaplus.com

www.Wikipedia.com/Truffle

el.wikipedia.org/wiki/Τρούφα

Google/ Informations sur la truffe