



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΕΙ) ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΔΗΓΟΣ ΤΣΕΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΟΛΥΤΙΜΟΥ
ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΜΑΝΙΤΑΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ**

Τσακρίδου Άννα

Επιβλέπων καθηγητής: Πατακιούτας Γεώργιος

ΑΡΤΑ, 2022

ΑΝΩΤΑΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (ΑΕΙ) ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΟΔΗΓΟΣ ΤΣΕΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΟΥ ΠΟΛΥΤΙΜΟΥ
ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΜΑΝΙΤΑΡΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ**

Τσακίριδου Άννα

Επιβλέπων καθηγητής: Πατακιούτας Γεώργιος

ΑΡΤΑ, 2022

**POCKET GUIDE FOR THE CULTIVATION OF THE PRECIOUS
UNDERGROUND MUSHROOM IN GREECE AND IN EPIRUS**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα, 2022

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ:

1) Επιβλέπων καθηγητής:

Πατακιούτας Γεώργιος

2) Μέλος επιτροπής:

Κύρκας Δημήτριος

3) Μέλος επιτροπής:

Μάντζος Νικόλαος

© Τσακιρίδου Άννα, 2022.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ' ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Τσακιρίδου Άννα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Είναι σημαντική η αναγνώριση της βοήθειας που έλαβα κατά τη διάρκεια της προπαρασκευής της εργασίας μου από τον επιβλέπων καθηγητή μου Πατακιούτα Γεώργιο καθώς και από τον καθηγητή μου Κύρκα Δημήτριο, την οικογένεια και τις φίλες μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τρούφα είναι υπόγεια καρποφορία ενός ασκομύκητα του γένους *Tuber*. Η ιστορία της ξεκινά από πολύ παλιά, η συγκομιδή της ωστόσο ξεκίνησε στη Γαλλία, με τη συνεργασία Γάλλων και Ιταλών. Πλέον η τρούφα έχει εδραιωθεί σχεδόν σε παγκόσμιο επίπεδο, καθώς είναι μία επικερδής ενασχόληση. Τα σημαντικότερα είδη είναι η μαύρη, η καλοκαιρινή, η φθινοπωρινή, η ανοιξιάτικη και η λευκή τρούφα.

Το μανιτάρι αυτό, είναι ένας μύκητας ο οποίος συμβιώνει με τις ρίζες ορισμένων φυτών, όπως η δρυς, η φουντουκιά, το ρουπάκι και πολλά είδη ακόμη. Σήμερα, με τη σωστή επιλογή αγροτεμαχίου και προσβεβλημένων με τον μύκητα της τρούφας δενδρυλλίων, μπορεί μία τέτοια καλλιέργεια να επιτευχθεί και στην Ελλάδα. Οι προσπάθειες για κάτι τέτοιο έχουν ήδη ξεκινήσει στην περιοχή του Ανατολικού Ζαγορίου της Ηπείρου, σε τοπικά είδη δέντρων, θέλει ωστόσο χρόνο για να αποδώσει.

Ο τρόπος συγκομιδής της τρούφας δεν θέλει ιδιαίτερες δαπάνες, καθώς επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικά εκπαιδευμένων σκυλιών και άλλων ζώων. Αντίθετα, δαπάνη θα μπορούσε κανείς να θεωρήσει τις πρώτες ενέργειες που πρέπει να κάνει ο τρουφοκαλλιεργητής για να αποκτήσει τη καλλιέργεια, όπως αγορά χωραφιού, κόστος περίφραξης και πρώτων καλλιεργητικών φροντίδων, προμήθεια δενδρυλλίων κ.ο.κ. Ταυτόχρονα όμως, όλα αυτά θα πρέπει να θεωρούνται και επένδυση για μία νέα βιολογική καλλιέργεια με πολύ ικανοποιητικό εισόδημα, ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες και κόστος καλλιέργειας.

Εν κατακλείδι, η τρουφοκαλλιέργεια είναι κάτι σχετικά νέο στην χώρα μας και, ίσως επίφοβο για μερικούς, βάση όμως ερευνών χρηματικού εισοδήματος αξίζει τον κόπο της ενασχόλησης κάποιου ειδικού με αυτήν.

Λέξεις-κλειδιά: Τρούφα, Είδη τρούφας, Καλλιέργεια τρούφας, Ήπειρος

ABSTRACT

The truffle is an underground fruiting of an ascomycetes of genus *Tuber*. Its history begins a long time ago, but its harvest began in France, with the cooperation of French and Italians. Now the truffle has been established almost globally, as it is a profitable occupation. The most important species are *Tuber melanosporum*, *aestivum*, *uncinatum*, *borchii* and *Tuber magnatum*.

This mushroom is a fungus that lives with the roots of certain plants, such as oak, hazelnut and many other species. Today, with the right choice of parcel and infected with the fungus of truffle saplings, such a crop can be achieved in Greece. Efforts to do so, have already begun in the Eastern Zagori region of Epirus, in local tree species, but it takes time to pay off.

The way the truffle is harvested does not want any special costs, as it is achieved with the help of specially trained dogs and other animals. On the contrary, one could consider the first steps to be taken by the truffle grower in order to obtain the crop, such as the purchase of land, the cost of fencing and raw cultivation, the supply of saplings and so on.

In conclusion, truffle farming is something relatively new in our country and, perhaps dreaded for some, but on the basis of money income surveys it is worth it for an expert to deal with it.

Key-Words: Truffle, Truffle species, Truffle cultivation, Epirus

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	12
Πίνακας 5.2 1 Ενδεικτικοί περίοδοι καρποφορίας των κυριότερων ειδών τρούφας 57.....	12
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ	15
Η ΙΣΤΟΡΙΑ Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ	15
1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	15
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	16
1.3 Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	17
1.3.1 Η ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	17
1.3.2 Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	18
1.4 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΦΟΡΑ ΦΥΤΑ.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ	29
Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	29
2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	30
2.2 ΖΩΝΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ	33
ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΤΡΟΥΦΑΣ	33
3.1 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER MELANOSPORUM).....	33
3.2 Η ΑΣΠΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER MAGNATUM).....	35
3.3 Η ΜΠΟΡΚΕΙΟΣ-ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER BORCHII).....	37
3.4 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΟΥ (TUBER AESTIVUM).....	38
3.5 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΧΕΙΜΩΝΑ (TUBER BRUMALE).....	40
3.6 Η ΜΑΥΡΗ ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER UNCINATUM).....	41
3.7 Η ΤΡΟΥΦΑ Η ΜΕΣΕΝΤΕΡΙΚΗ (TUBER MESENTERICUM).....	43
3.8 Η ΚΙΝΕΖΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER INDICUM).....	44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ.....	47
Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	47
4.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	47
4.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ.....	48
4.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ.....	52
4.3.1 Τρόποι εμβολιασμού δενδρυλλίων.....	53
4.4 Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	54
4.5 Η ΦΥΤΕΥΣΗ.....	56
4.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ.....	57
4.6.1 Η Λίπανση.....	57
4.6.2 Η καταπολέμηση των ζιζανίων.....	58
4.6.3 Το κλάδεμα.....	59
4.6.4 Η άρδευση.....	59
4.6.5 Η απομάκρυνση των φύλλων.....	59
4.6.6 Η διόρθωση του pH του εδάφους.....	60
4.6.7 Η προστασία των φυτών.....	60
4.7 ΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ.....	63
ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	63
5.1 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PALLIER.....	63
5.2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ TANGUY.....	64
5.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MALAURIE.....	64
5.4 ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	64
5.5 Η ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ.....	66
Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	66
6.1 ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	66
6.2 ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	67
6.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ.....	68
6.4 Ο ΣΚΥΛΟΣ ΚΑΙ Η ΤΡΟΥΦΑ.....	70
6.5 Η ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ.....	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ.....	75
Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΡΟΥΦΑΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ.....	75
7.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΠΕΙΡΟΥ.....	76
7.2 ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ.....	77

7.3 Ο ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩ.....	81
ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	81
8.1 ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	81
8.2 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.....	83
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ.....	85
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	85
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ.....	86
ΤΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ.....	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	90

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 3.2 1 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά καλών τρουφοφόρων εδαφών.....	40
Πίνακας 3.2 2 Φυσικές Ιδιότητες.....	41
Πίνακας 3.2 3 Χημικές Ιδιότητες.....	41
Πίνακας 5.2 1 Ενδεικτικοί περίοδοι καρποφορίας των κυριότερων ειδών τρούφας	57
Πίνακας 8.1 1 Κόστος εγκατάστασης τρουφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων.....	68
Πίνακας 8.2 1 Ετήσιο κόστος συντήρησης τρουφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων τα τρία πρώτα χρόνια.....	69
Πίνακας 8.2 2 Ετήσιο κόστος συντήρησης τρουφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων μετά το τέταρτο έτος.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 Κυνήγι τρούφας.....	16
Εικόνα 2 Ο κύκλος της καλοκαιρινής τρούφας.....	19
Εικόνα 3 Δρυς η χνοώδης (<i>Quercus pubescens</i>).....	21
Εικόνα 4 Φουντουκιά (<i>Corylus avellana</i>).....	21
Εικόνα 5 Δρυς η απόδισκος (<i>Quercus sessiliflora</i>).....	22
Εικόνα 6 Ρουπάκι (<i>Quercus robur</i>).....	22
Εικόνα 7 Δρυς η αριά (<i>Quercus ilex</i>).....	23
Εικόνα 8 Πουρνάρι (<i>Quercus coccifera</i>).....	23
Εικόνα 9 Γάυρος (<i>Carpinus Betulus</i>).....	24
Εικόνα 10 Οξιά (<i>Fagus sylvatica</i>).....	25
Εικόνα 11 Σημύδα (<i>Betula pendula</i>).....	25
Εικόνα 12 Ιτιά (Καλαθοϊτιά) (<i>Salix viminalis</i>).....	26
Εικόνα 13 Φλαμουριά (<i>Tilia sp.</i>).....	27
Εικόνα 14 Οστράα (<i>Ostrya carpinifolia</i>).....	27
Εικόνα 15 Κουκουναριά (<i>Pinus pinea L.</i>).....	28
Εικόνα 16 Πεύκη η κοινή (<i>Pinus halepensis</i>).....	28
Εικόνα 17 Λευκή Λεύκη (Ασημόλευκα)(<i>Populus alba</i>).....	29
Εικόνα 18 Καλλιέργεια Τρούφας στην Ημαθία.....	30
Εικόνα 19 Χάρτης βλάστησης της Ελλάδας.....	32
Εικόνα 20 Η μαύρη τρούφα.....	34
Εικόνα 21 Η Λευκή τρούφα.....	36
Εικόνα 22 Η Μπόρκειος τρούφα.....	38
Εικόνα 23 Η τρούφα του καλοκαιριού.....	39
Εικόνα 24 Η τρούφα του Φθινοπώρου.....	41
Εικόνα 25 Η τρούφα της Βουργουνδίας.....	42
Εικόνα 26 Η τρούφα η Μεσεντερική.....	44
Εικόνα 27 Η Κινέζικη τρούφα.....	45
Εικόνα 28 Καλλιέργεια τρούφας.....	47
Εικόνα 29 Προσβεβλημένα δενδρύλλια με τον μύκητα <i>Tuber</i>	52
Εικόνα 30 Ατομική προστασία δενδρυλλίων.....	60
Εικόνα 31 Συλλογή τρούφας από σκυλιά.....	70
Εικόνα 32 Η Ήπειρος.....	75
Εικόνα 33 Δεμάτι Ηπείρου.....	79

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τρούφα αποτελεί καρποφορία ασκομυκήτων, που σημαίνει πως συμβιώνει με τις ρίζες ορισμένων φυτών, συνεπώς αναπτύσσεται στο υπέδαφος. Κατά την ωριμότητά της, εκπέμπει τη δική της μοναδική μυρωδιά, πράγμα που καθιστά εύκολο το να εντοπιστεί από έναν εκπαιδευμένο σκύλο και να συλλεχθεί από έναν εμπειρογνώμων τρουφών.

Όπως όλοι οι μύκητες, έτσι και οι τρούφες, είναι ετερότροφοι οργανισμοί. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορούν να συνθέσουν ουσίες απαραίτητες για την επιβίωσή τους οι ίδιες και για τον λόγο αυτόν αποτελούν καλούς ξενιστές τους, πολλά δασικά είδη. Η συμβίωση μεταξύ μύκητα και φυτών, κάθε άλλο παρά ανταγωνιστική είναι, μιας που τα φυτά δίνουν στους μύκητες κυρίως υδατάνθρακες, ενώ λαμβάνουν περισσότερο νερό, αζωτούχες ουσίες και στοιχεία όπως κάλιο, φώσφορο, καθώς και ιχνοστοιχεία.

Η εμπορική αξία της τρούφας μπορεί να φτάσει περισσότερα από χίλια ευρώ ανά κιλό, γεγονός που μπορεί κανείς να διαπιστώσει εύκολα, στα καλύτερα εστιατόρια του κόσμου, από τη στιγμή που προσφέρεται ένα γκουρμέ πιάτο με λίγη τρούφα.

Παρόλο που η τρούφα δεν είναι τόσο γνώριμη στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια έχει ξεκινήσει ήδη η καλλιέργειά της σε μερικούς από τους νομούς της. Τα είδη των εδαφών στα οποία καλλιεργείται, οι κατάλληλες κλιματολογικές συνθήκες, τα καταλληλότερα φυτά-ξενιστές, είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες στη διαδικασία εκκίνησης μιας τρουφοκαλλιέργειας.

*Το κλίμα και το έδαφος της Ελλάδας πληρεί όλα τα κριτήρια για την παραγωγή τρούφας. Το μόνο που έχει απομείνει, είναι να βρεθούν οι περιοχές όπου θα μπορούν να φιλοξενήσουν τα εκλεκτά είδη τρούφας, όπως είναι η Μαύρη (*T. Melanosporum*) και της Βουργουνδίας (*T. uncinatum*).*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Η ΙΣΤΟΡΙΑ Ο ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

1.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι τρούφες ήταν ήδη γνωστές από την αρχαιότητα, όπως μπορούμε να δούμε σε διάφορα αρχαία ελληνικά κείμενα και ιστορικές πηγές. Η αρχαιότερη αναφορά, βρέθηκε περί την 3^η χιλιετία π.Χ. πάνω σε αργιλική πινακίδα στην Μεσοποταμία στην Σουμεριακή πόλη Μάρι, όπου ίσως να σχετίζεται με το υπόγειο μανιτάρι της ερήμου Terfez.

Στην αρχαία Ελλάδα γίνεται αναφορά από τον Θεόφραστο στο έργο του “Περί Φυτών Ιστορίας” τον 4^ο αιώνα π.Χ. περιγράφοντάς την ως φυτό χωρίς ρίζες, και ως μυστηριώδες υπόγειο φρούτο που εμφανίζεται μετά από καταιγίδες, δηλαδή από τους κεραυνούς του Δία. Είναι η πρώτη φορά που αναφέρεται με τον όρο “Υδνον”.

Αργότερα, ο Πλίνιος ο Πρεσβύτερος τις αποκαλούσε θαύμα της φύσης και παιδιά της γης, ισχυριζόμενος ότι τα γεννάει η ίδια υπό συγκεκριμένες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας. Ο Γαληνός, ο δεύτερος σπουδαιότερος Έλληνας ιατρός της αρχαιότητας μετά τον Ιπποκράτη, υποστήριξε ότι τα “ύδνα” μπορούν να καλλιεργηθούν τεχνητά και η κατανάλωσή τους είχε θρεπτικές και αφροδισιακές ιδιότητες.

Κατά τον μεσαίωνα, απέφευγαν τις τρούφες, μιας και φήμες έλεγαν ότι οι μάγισσες χρησιμοποιούσαν αυτούς τους “σατανικούς μαύρους καρπούς”, τόσο μαύρους όσο οι ψυχές των κολασμένων, για την παρασκευή μαγικών φίλτρων, ή τα έτρωγαν στις συνάξεις τους. Αντιθέτως, οι Πάπες της Ρώμης τις απολάμβαναν στα επίσημα γεύματα.

Οι τρούφες επιστρέφουν κατά την εποχή της Αναγέννησης με τον Γάλλο βασιλιά Louis XIV προσπαθώντας ανεπιτυχώς να τις καλλιεργήσει. Ο Λόρδος Μπάιρον τις θεωρούσε

πηγή έμπνευσης ενώ ο X.von Landerer καταγράφει την Tuber Cibarium το 1854 και αργότερα γίνεται η καταγραφή 10 υπογείων μανιταριών από τον Π.Γεννάδιο από τον οποίο έχει πάρει το όνομά του το μανιτάρι Agaricus Gennadii και το υπόγειο μανιταρι Locus Tuber Gennadii.

Πλέον, η φήμη της τρούφας έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο, με χιλιάδες ανθρώπους να προσπαθούν να πλουτίσουν βρίσκοντάς την, “κυνηγώντας την” ή καλλιεργώντας την.



Εικόνα 1 Κυνήγι τρούφας

1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι τρούφες είναι ένα είδος μανιταριού που αναπτύσσεται στο υπέδαφος σε βάθος 5-18cm. Είναι καρποφορίες Ασκομυκήτων, δηλαδή μυκορριζικοί μύκητες που σχηματίζουν τα αναπαραγωγικά τους όργανα, τα σπόρια, μέσα σε μικρούς σάκους, τους “ασκούς”. Η μορφή τους και το σχήμα τους είναι ελαφρώς ανώμαλο και στρογγυλό σε μέγεθος 2-8cm, με βάρος από 5 gr μέχρι και 1,5 kg ενώ το χρώμα τους ποικίλει κυρίως σε μαύρο και άσπρο. Η μυκορριζική συμβίωση πραγματοποιείται κυρίως με συγκεκριμένα είδη του δάσους όπως φουντουκιές, κέδρα, δρυς, πεύκα, φλαμουριές, ιτιές, λεύκες.

1.3 Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η τρούφα, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, είναι η υπόγεια καρποφορία ενός ασκομύκητα του γένους *Tuber* και έχει δύο περιόδους ανάπτυξης, την βλαστική και την αναπαραγωγική περίοδο.

1.3.1 Η ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η βλαστική περίοδος ανάπτυξης της τρούφας αρχίζει την άνοιξη, με την διασπορά των σπορίων από τους ασκούς των υπερώριμων τρουφών μέσα στο έδαφος. Τα σπόρια βλασταίνουν δημιουργώντας λεπτά νημάτια, τα οποία σχηματίζουν το μυκήλιο και έτσι μπορούν να συμβιώνουν με τις ρίζες κάποιων ειδών δένδρων. Η συμβίωση αυτή του μυκηλίου και των ριζών σχηματίζουν κοινά όργανα τα οποία ονομάζονται μυκκόριζα.

Τα μυκκόριζα αναπτύσσονται γύρω από την ρίζα και εισέρχονται στο εσωτερικό των επιφανειακών ιστών της ρίζας, ανάμεσα από τα κύτταρα των πρώτων κυτταρικών στρωμάτων της, σχηματίζοντας το δίκτυο Hartig. Στην σύνδεση αυτή, γίνονται όλες οι ανταλλαγές των θρεπτικών στοιχείων μεταξύ του μύκητα και της ρίζας.

Χωρίς την μυκκορριζική συμβίωση, οι τρούφες δεν μπορούν να αναπτυχθούν αυτόνομα, ούτε και σε πρόσφορο έδαφος. Επιπρόσθετα, δεν μπορούν να συνθέσουν σάκχαρα μιας και δεν έχουν χλωροφύλλη.

Το δένδρο παρέχει όλες τις οργανικές ουσίες που χρειάζεται ο μύκητας για να αναπτυχθεί. Το μυκήλιο του μύκητα βοηθάει την ρίζα του δένδρου να εισέλθουν απαραίτητες για την θρέψη του ουσίες, όπως αζωτούχες ουσίες, νερό, ιχνοστοιχεία, κάλιο, φώσφορο, σίδηρο.

Τα μυκηλιακά νημάτια εκμεταλλεύονται το έδαφος που τα περιβάλλει και με την βοήθεια των γόνιμων φλεβών, δηλαδή ένα δίκτυο σωληνώσεων, απορροφάει τα θρεπτικά συστατικά και τα μεταφέρει στο εσωτερικό της τρούφας. Οι άγονες φλέβες βοηθάνε στην αναπνοή του εσωτερικού της τρούφας.

Με την αφρατοποίηση του εδάφους, ευνοείται η ανάπτυξη του μύκητα μιας και μειώνει τις εντάσεις που ασκούνται από το έδαφος γύρω από αυτόν. Ένας ακόμα συντελεστής για τον καλό αερισμό του εδάφους, είναι οι σβόλοι της κόπρου που δημιουργούν μακροπόρους, με αποτέλεσμα την καρποφορία και αύξηση του μεγέθους του.

1.3.2 Η ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

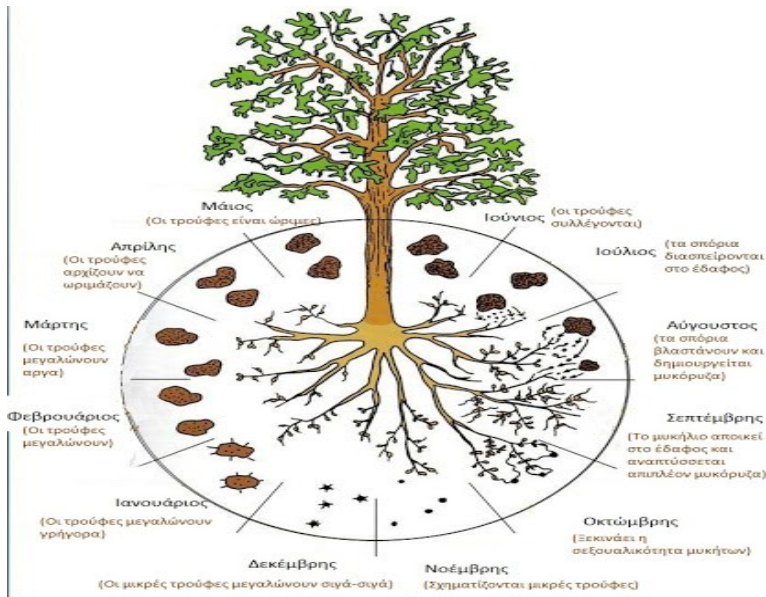
Στην αναπαραγωγική περίοδο, τα νημάτια διογκώνονται και σχηματίζουν την τρούφα, που εξωτερικά καλύπτεται από το περίδιο ενώ εσωτερικά στην σάρκα του καρπού δημιουργούνται οι σπόροι. Στη συνέχεια, οι σπόροι αυτοί, με εμβλάστηση θα γεννήσουν νέα βλαστικά νημάτια που θα είναι σε θέση μόλις ενωθεί με τις νέες κορυφές των ριζών να σχηματίσουν νέες μυκόρριζες.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την καρποφορία του μύκητα είναι ο βαθμός της ανάπτυξης των μυκκόριζων, η συγκέντρωση των θρεπτικών αποθεμάτων, το φυσιολογικό ή χημικό στρες και ο βαθμός προσέγγισης των αναπαραγωγικών οργάνων.

Λόγω της αδυναμίας να εκμεταλλευτούν τα ρεύματα του αέρα για την διασπορά των σπόρων, οι μύκητες έχουν προικιστεί με μια έντονη και δυνατή οσμή. Κατά την περίοδο της ωρίμανσης, η οσμή αυτή, προσελκύει θηλαστικά και έντομα τα οποία φροντίζουν την διάδοση των σπόρων τρώγοντάς τους.

Στην περίπτωση που δεν συγκομισθούν, ο μύκητας αποδημεί και σαπίζει απελευθερώνοντας τους ασκούς, οι οποίοι ανάλογα τους κλιματολογικούς παράγοντες θα απελευθερώσουν ή όχι τα σπόρια.

Συνήθως, ο αναπαραγωγικός κύκλος της τρούφας διαρκεί 8-9 μήνες με ένα διάστημα 3 μηνών περίπου όπου γίνεται η σταδιακή ωρίμανση και η συγκομιδή. Στο τρίμηνο του Ιουνίου-Ιουλίου-Αυγούστου συλλέγεται η καλοκαιρινή τρούφα, του Δεκεμβρίου-Ιανουαρίου-Φεβρουαρίου συλλέγεται η χειμερινή τρούφα και του Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου-Νοεμβρίου η φθινοπωρινή τρούφα.



Εικόνα 2 Ο κύκλος της καλοκαιρινής τρούφας

1.4 ΤΑ ΤΡΟΥΦΟΦΟΡΑ ΦΥΤΑ

Οι τρούφες συμβιώνουν με πολλά είδη φυτών. Τα κυριότερα είδη φυτών, των οποίων οι ρίζες συμβιώνουν με το μυκήλιο της τρούφας είναι τα κάτωθι:

- Δρυς η χνοώδης (*Quercus pubescens*, ευαίσθητο στον ανταγωνισμό της χλόης)
- Φουντουκιά (*Corylus avellana*)
- Δρυς η απόδισκος (*Quercus sessiliflora*)
- Ρουπάκι (*Quercus robur* - υποείδος *Q. pedunculata*)
- Δρυς η αριά (*Quercus ilex*, ευαίσθητο στην παγωνιά)
- Δρυς η ψευδό - αριά (*Quercus pseudo - ilex*)
- Πουρνάρι (*Quercus coccifera*)
- Γάυρος (*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 (*Cedras atlántica*)
- 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 sp.*)
- Ελιά (*Olea europaea*)
- Οστρυά (*Ostrya carpinifolia*)
- Κουκουναριά (*Pinus pinea L.*)

Παρακάτω δίνονται αναλυτικά κάποια είδη φυτών που χρησιμοποιούνται πιο συχνά για την καλλιέργεια της τρούφας:

Δρυς η χνοώδης: Η δρυς η χνοώδης είναι δέντρο συνήθως μικρό, στρεβλό με φύλλα μικρά που ποικίλουν πολύ όσον αφορά το σχήμα τους. Τα φύλλα της είναι σκληρά, δερματώδη με μικρό μίσχο. Από κάτω σκεπάζονται από πυκνό χνούδι κυρίως όταν είναι νεαρά. Είναι φυλλοβόλο δέντρο.



Εικόνα 3 Δρυς η χνοώδης (*Quercus pubescens*)

Τα φύλλα της πέφτουν στα μέσα του χειμώνα. Τα βελανίδια είναι καρποί επιφυείς, ωοειδείς με κύπελλο αποτελούμενο από λέπια μυτερά πολύ χνουδωτά. Φύεται σε άγονα πετρώδη εδάφη. Στα δάση της Γαλλίας αποτελεί, στις περιοχές που υπάρχει η τρούφα, ένα από τα κύρια φυτά που συμβιώνει με την τρούφα.

Φουντουκιά: Η φουντουκιά είναι εκείνο το δασικό είδος που μετά τη Δρυ, συμβιώνει πιο συχνά με την τρούφα. Είναι ένας μεγάλος θάμνος.



Εικόνα 4 Φουντουκιά (*Corylus avellana*)

Τα φύλλα της είναι ωοειδή, σχεδόν στρογγυλά μυτερά στην άκρη, τριχωτά, με περιφέρεια οδοντωτή και οδόντες χωρισμένους σε μικρότερα δοντάκια. Τα αρσενικά άνθη βγαίνουν πολλά μαζί σε κρεμαστούς ίουλους. Τα θηλυκά βγαίνουν ανά 2-5. Οι καρποί είναι κλεισμένοι σε ένα πράσινο κύπελλο.

Δρυς η απόδισκος: Είναι η μαύρη Δρυς που χαρακτηρίζεται από καρπούς χωρίς ποδίσκο. Η ανάπτυξη της είναι πιο ταχεία από τη Δρυς τη χνουδωτή, έχει κορμό πιο ευθύκορμο και φύλλα χαρακτηριστικά. Αναπτύσσεται κυρίως σε εδάφη ξερά.



Εικόνα 5 Δρυς η απόδισκος (*Quercus sessiliflora*)

Ρουπάκι: Είναι δέντρο φυλλοβόλο με φύλλα χωρίς χνούδι από κάτω. Τα βελανίδια του φυτρώνουν ανά 1-5 σε κοινό μακρύ ποδίσκο. Τα κύπελλα έχουν λέπια ωοειδή και επάλληλα χωρίς χνούδι. Είναι ένα σπάνιο είδος των δασών της Θράκης, Ηπείρου και Μακεδονίας. Η Δρυς αυτή έχει τη μεγαλύτερη ανάπτυξη από τα άλλα είδη Δρυς.



Εικόνα 6 Ρουπάκι (*Quercus robur*)

Δρυς η αριά: Το είδος αυτό, διατηρεί το φύλλωμα όλο το χρόνο. Γίνεται συνήθως θάμνος ή μικρό δέντρο, αλλά μετά από πολλά χρόνια εξελίσσεται σε μεγάλο δέντρο. Τα φύλλα της είναι σκουροπράσινα από πάνω και γκριζοπράσινα από κάτω και μοιάζουν με τα φύλλα της ελιάς.



Εικόνα 7 Δρυς η αριά (*Quercus ilex*)

Τα φύλλα άλλοτε είναι ακέραια και άλλοτε οδοντωτά. Τα βελανίδια έχουν σχήμα ωοειδές σε κύπελλο μικρό με λέπια στρωτά, επάλληλα. Η φλούδα της χρησιμοποιείται στη βυρσοδεψία. Είναι ένα είδος πράσινης Δρυός.

Πουρνάρι: Είναι ένας μικρός θάμνος. Σε περιοχές που δεν υπάρχουν γίδια, γίνεται μεγάλο δέντρο που ζει εκατοντάδες χρόνια. Έχει σκληρά φύλλα γυαλιστερά και αγκαθωτά που διατηρούνται όλο τον χρόνο. Τα βελανίδια του είναι ωοειδή με λέπια κυπέλλου σκληρά και μυτερά κυρτά προς τα έξω. Ζει σε ξερές και πετρώδεις περιοχές χαμηλού υψομέτρου.



Εικόνα 8 Πουρνάρι (*Quercus coccifera*)

Παράγει τρούφες από το 4^ο έτος της φυτεύσεως ενώ τα άλλα είδη της πράσινης Δρυός θέλουν 5-6 έτη και τα είδη της χνουδωτής Δρυός στην καλύτερη περίπτωση 7- 8 έτη.

Γαύρος: Δένδρο φυλλοβόλο, μέτριο σε μέγεθος, με φύλλα ωοειδή μυτερά, πριονωτά με ελαφρά καρδιοειδή βάση.



Εικόνα 9 Γαύρος (*Carpinus Betulus*)

Έχει αρσενικά και θηλυκά άνθη που σχηματίζουν ίουλους. Οι καρποί είναι κρεμαστοί και αποτελούνται από πρασινωπά βράκτια με τρεις λοβούς. Κάτω από κάθε βράκτιο υπάρχει ένα μικρό ωοειδές κάρυο. Το δένδρο αυτό πολύ συχνά συμβιώνει εκτός από τη μαύρη τρούφα και με την τρούφα του φθινοπώρου, που θεωρείται σαν τρούφα μέτριας ποιότητας.

Οξιά: Είναι δένδρο μεγάλο, μέχρι 35μ. ύψος, φυλλοβόλο με κορμό ευθύ και κλαδιά στρεφόμενα προς τα επάνω. Τα φύλλα είναι 4-8 εκ. με περιφέρεια κυματιστή μίσχο μικρό και 5-9 ζεύγη πλάγιων νευρώσεων. Έχει άνθη αρσενικά που είναι μικρά πρασινοκίτρινα και βγαίνουν πολλά μαζί σε σφαιρικούς κρεμαστούς ίουλους.



Εικόνα 10 Οξιά (*Fagus sylvatica*)

Τα θηλυκά άνθη βγαίνουν ανά δύο μέσα σε περίβλημα που στη συνέχεια εξελίσσεται σε καρπό με δύο σπέρματα που μοιάζουν πολύ με κάστανα.

Σημύδα: Είναι μεγάλο δένδρο, με φλοιό γκριζόλευκο, κορμό λεπτό και κλαδιά λεπτά μακριά που γέρνουν προς τα κάτω. Τα φύλλα του είναι ωοειδή οδοντωτά.



Εικόνα 11 Σημύδα (*Betula pendula*)

Τα άνθη βγαίνουν πολλά μαζί σε ίουλους, εκ των οποίων άλλοι είναι αρσενικοί και άλλοι θηλυκοί. Ευνοεί την ανάπτυξη της μαύρης τρούφας αλλά θεωρείται ότι ευνοείται περισσότερο η τρούφα του καλοκαιριού.

Ιτιά: Είναι θάμνος ή μικρό δένδρο, μέχρι 4μ. ύψος, σπάνια πιο μεγάλο. Έχει Φύλλα στενά σαν ταινίες με μήκος 10-20 εκ.



Εικόνα 12 Ιτιά (Κολαθοϊτιά) (*Salix viminalis*)

Από πάνω είναι πράσινα χωρίς χνούδι ενώ από κάτω σκεπάζονται με ασημόχρωμο τρίχωμα. Τα Άνθη του είναι σε όρθιούς ίουλους και τα κλαδιά είναι λεπτά μακριά ευλύγιστα.

Φλαμουριά: Στην Ελλάδα εμφανίζεται, κυρίως, στα βόρεια ηπειρωτικά στην παραμεσογειακή και ορεινή ζώνη βλάστησης. Είναι ημισκιάφυτο είδος, ευαίσθητο στους παγετούς και απαιτητικό στη γονιμότητα και υγρασία του εδάφους.



Εικόνα 13 Φλαμουριά (*Tilia sp.*)

Οστρυνά: Στην Ελλάδα είναι κοινό στην ορεινή και ημιορεινή παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης σε υψόμετρα 200-800 m. Η οστρυνά αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα συστατικά είδη των θερμοφιλων φυλλοβόλων δασών.



Εικόνα 14 Οστρυνά (*Ostrya carpinifolia*)

Κουκουναριά: Στην Ελλάδα απαντάτε διάσπαρτο σε παραλίες της ηπειρωτικής χώρας και σε ορισμένα νησιά σε υψόμετρο 0 - 200 m. Είναι ιδιαίτερα φωτόφιλο είδος, το οποίο αποικίζει ελαφριά αμμώδη εδάφη και είναι ανθεκτικό στον θαλάσσιο άνεμο. Τα μεγαλύτερα δάση κουκουναριάς στην Ελλάδα βρίσκονται στη Στροφιλιά (ΒΔ Πελοπόννησος), στον Σχοινιά (Αττική) και στη Σκιάθο.



Εικόνα 15 Κουκουναριά (*Pinus pinea* L.)

Πεύκη η κοινή: Στην Ελλάδα απαντά στην παράκτια ζώνη στη δυτική Ελλάδα, την Πελοπόννησο, τη Στερεά Ελλάδα, τη Χαλκιδική, τα νησιά του Ιονίου Πελάγους, την Εύβοια και τις Βόρειες Σποράδες.



Εικόνα 16 Πεύκη η κοινή (*Pinus halepensis*)

Λευκή Λεύκη (Ασημόλευκα). Η φυσική της εξάπλωση στην Ελλάδα δεν είναι επακριβώς γνωστή. Εμφανίζεται συχνά στην ηπειρωτική χώρα και σε ορισμένα από τα μεγαλύτερα νησιά. Είναι είδος της ευμεσογειακής και παραμεσογειακής ζώνης βλάστησης.



Εικόνα 17 Λευκή Λεύκη (Ασημόλευκα) (*Populus alba*)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Βασικός σκοπός της προσπάθειας εισαγωγής της καλλιέργειας της τρούφας στη χώρα μας είναι η παροχή εναλλακτικής ευκαιρίας αξιοποίησης των ορεινών αγρών που εγκαταλείπονται με αυξανόμενο ρυθμό και η εξασφάλιση εισοδήματος σε ορεινούς πληθυσμούς. Σημαντικός στόχος είναι επίσης η προστασία των αυτοφυών ειδών τρούφας δίνοντας στην αγορά όμοιο προϊόν που όμως προέρχεται από καλλιέργεια. Στόχος δεν ήταν ποτέ η δημιουργία «συλλεκτών άγριας τρούφας » που αγοράζοντας εκπαιδευμένο σκυλί θα περιέρχονται τη χώρα σκάβοντας για να ανακαλύψουν «χρυσό». Η ενημέρωση από ορισμένους συλλέκτες άγριας τρούφας χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των κατάλληλων περιοχών και για την καθοδήγηση εκείνων που ενδιαφέρονται να καλλιεργήσουν τρούφα.



Εικόνα 18 Καλλιέργεια Τρούφας στην Ημαθία

2.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όπως είναι γνωστό η χώρα μας ανήκει γεωγραφικά στη νοτιοανατολική Ευρώπη που, εκτός από το δικό μας χώρο, περιλαμβάνει την Αλβανία, το μεγαλύτερο τμήμα της πρώην Γιουγκοσλαβίας, τη Βουλγαρία και το Ευρωπαϊκό τμήμα της Τουρκίας. Το ευρωπαϊκό

αυτό τμήμα ονομάζεται Βαλκανική χερσόνησος και προς το βορρά χωρίζεται από την υπόλοιπη Ευρώπη από τους ποταμούς Σαού και Δούναβη, ενώ προς την ανατολή από τη Μικρά Ασία με τη θάλασσα του Μαρμαρά, τα στενά του Βοσπόρου και τα Δαρδανέλια.

Κατά τον Braun - Blanquet η ΝΑ Ευρώπη βρίσκεται στο σταυροδρόμι τριών μεγάλων χλωριδικών περιοχών του βορείου ημισφαιρίου: της Ευρωσιβηρικής, της Μεσογειακής και της Ιρανοκασπικής, ενώ οι ψηλότερες κορυφές των ορών της καλύπτονται από χλωρίδα της βόρειο - αλπικής περιοχής.

Ο ελλαδικός χώρος διακρίνεται σε πέντε ζώνες δασικής βλάστησης οι οποίες διαχωρίζονται σαφώς με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1) Η χλωρίδα: Στη χώρα μας συναντά κανείς τρεις βασικές χλωριδικές μονάδες, τη μεσογειακή, τη μεσευρωπαϊκή και την ιρανοκασπική. Από αυτές η πρώτη εμφανίζεται κατά μήκος των ακτών μας καθώς και στα νησιά του Ιονίου και Αιγαίου Πελάγους, ενώ η δεύτερη κυριαρχεί κυρίως στα υψηλά όρη της βόρειας και κεντρικής Ελλάδας. Τέλος, στοιχεία της ιρανοκασπικής χλωρίδας συναντά κανείς στη ΒΑ Ελλάδα και στα νησιά του ΒΑ Αιγαίου.

2) Το κλίμα: Αυτό χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με βροχοπτώσεις κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο και με περισσότερο ή λιγότερο χαρακτηριστική ξηρασία το θέρος. Μέσα σε αυτό το γενικό κλίμα, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες που κάθε φορά παρουσιάζονται, διαμορφώνονται ειδικότερα μικροκλίματα με περισσότερο ή λιγότερο μεσογειακό χαρακτήρα, που επηρεάζουν σαφώς τη δομή και τη σύσταση της δασικής βλάστησης και φυσικά και τους πληθυσμούς μυκήτων και ειδικότερα υπόγειων μυκήτων όπως οι τρούφες.

3) Η ορογραφική διαμόρφωση: Η χώρα μας είναι κυρίως ορεινή και καλύπτεται από όρη μέσου ύψους. Οι μεγάλοι ορεινοί όγκοι Πίνδος, Άγραφα, Τύμφρηστος, Παναϊτωλικόν, Οιτή, Βαρδούσια, Γκιώνα, Παναχαϊκόν, Ερύμανθος, Αροάνια, Κυλλήνη, Μαίναλον, Πάρνων και Ταΰγετος τη διασχίζουν από ΒΒΔ. προς ΝΝΑ. και τη χωρίζουν σε δύο περιοχές που διακρίνονται μεταξύ τους κλιματικά και φυτογεωγραφικά. Επίσης, οι οροσειρές Βέρμιο, Πιερία, Όλυμπος, Όσσα, Μαυροβούνιο και Πήλιο της ανατολικής Ελλάδας έχουν κατεύθυνση από Β. προς Ν. Σ'αυτές οι ανατολικές κλιτύς επειδή δέχονται τους βροχοφόρους ανέμους είναι υγρότερες από τις δυτικές, πράγμα που συνεπάγεται ανάλογη εμφάνιση της βλάστησης. Τέλος, οι οροσειρές Βόρας, Πάικο, Μπέλες, Άγκιστρο,

Φαλακρό και Ροδόπη της βόρειας Ελλάδας επεκτείνονται από Δ. προς Α. και αποτελούν προστατευτικό τείχος απέναντι στους ψυχρούς βόρειους ανέμους.

4) **Η γεωλογική - πετρογραφική σύνθεση:** Από γεωλογικής - πετρογραφικής σύνθεσης τα πετρώματα της χώρας μας διακρίνονται σε προαλπικούς, αλπικούς και μεταλπικούς σχηματισμούς. Στους προαλπικούς ανήκουν τα κρυσταλλο & σχιστώδη πετρώματα των κρυσταλλοπαγών μαζών της χώρας μας καθώς και μερικά μικρής εξάπλωσης ιζηματογενή και πυριγενή πετρώματα. Στους αλπικούς και μεταλπικούς ανήκουν το μέγιστο μέρος των ιζηματογενών και το μεγάλο μέρος των πυριγενών πετρωμάτων. Από προϊστορίας μέχρι σήμερα, από τα παραπάνω γίνεται για άλλη μια φορά αντιληπτό μέσω της γεωμορφολογίας της Ελλάδας ότι ζούμε σε μια χώρα με εξαιρετικά και πολυσύνθετα εδαφικά χαρακτηριστικά που επιφέρουν ποικιλομορφία και χρήζουν περαιτέρω έρευνας για την ανακάλυψη αυτών των περιοχών στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο που πληρούν όλες εκείνες τις προϋποθέσεις για να μπορεί να αναπτυχθεί η καλλιέργεια της τρούφας και ειδικότερα το συγκεκριμένο είδος για κάθε ειδικότερη από εδαφοκλιματικές συνθήκες περιοχή.

2.2 ΖΩΝΕΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

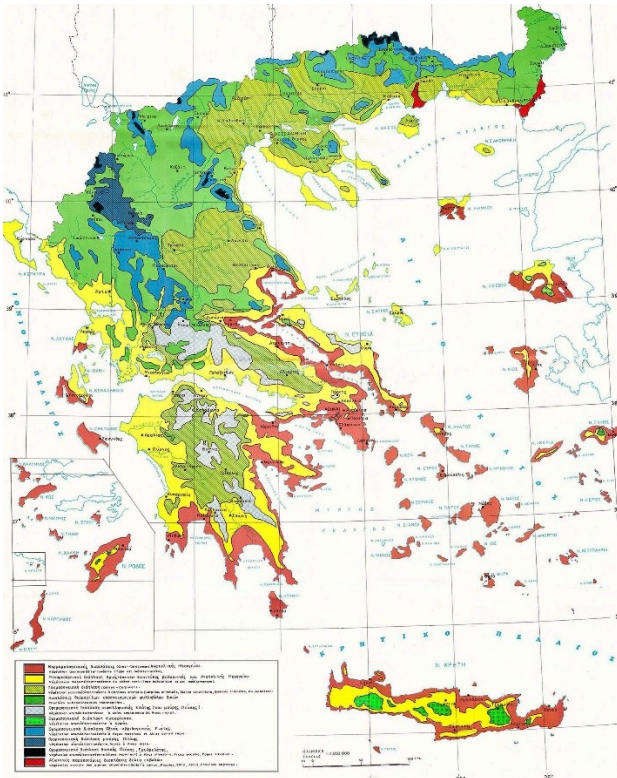
Οι προϊστορικές ανακατανομές, οι εδαφικοί παράγοντες και τα συγκεκριμένα "συστατικά" που συνθέτουν τον ελλαδικό χώρο από γεωμορφολογικής άποψης με την πάροδο των επόμενων σημαντικές ανακατανομές και στην εξάπλωση και εγκαθίδρυση συγκεκριμένων ζωνών βλάστησης σε συγκεκριμένα μικροπεριβάλλοντα του ευρύτερου χώρου της πατρίδας μας.

Στην Ελλάδα με βάση την ταξινόμηση Braun-Blanquet διαμορφώνονται σε πέντε κύριες ζώνες βλάστησης.

Ονομαστικά και με ενδεικτικά υψόμετρα έκτασης:

- **Ευμεσογειακή** (Quercetalia ilicis) (0μ. - 600μ.)
- **Παραμεσογειακή** (Quercetalia pubescentis) (600μ. - 1200μ.)
- **Ζώνη δασών οξυάς** (Fagetalia) (800μ. - 1600μ.)
- **Ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων** (Vaccinio picetalia) (1600μ. - 1700μ.)

- Εξωδασική ή Αλπική ζώνη (Astragalo) (1700μ. - 2900μ.)



Εικόνα 19 Χάρτης βλάστησης της Ελλάδας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΤΑ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΑ ΕΙΔΗ ΤΡΟΥΦΑΣ

Υπάρχουν περίπου 50 γνωστά είδη τρούφας, που ανήκουν στο γένος *Tuber*. Εάν σε αυτά προστεθούν και τα είδη τα οποία δεν ανήκουν στο ίδιο γένος, αλλά σχηματίζουν υπόγειες καρποφορίες όπως της τρούφας, ο αριθμός τους ξεπερνά τα εκατό. Όμως, μόνο μία δεκάδα από αυτά είναι βρώσιμα. Αυτά που έχουν υψηλή γαστρονομική και οικονομική αξία είναι η άσπρη τρούφα η τρούφα του Πιεμόντε και η μαύρη τρούφα, ενώ ακολουθούν σε πολύ χαμηλότερες τιμές πώλησης η θερινή και η κινέζικη τρούφα.

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

3.1 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER MELANOSPORUM)

Η μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) ονομάζεται και τρούφα Perigord ή τρούφα της Norcia του Spoleto και αποτελεί το κόσμημα της Γαλλικής κουζίνας. Συνήθως, έχει σχήμα στρογγυλοποιημένο, ομοιογενή και λοβώδες όψη με διάμετρο 5-8 cm. και σε μερικές περιπτώσεις ξεπερνά και τα 10 cm.

Το βάρος της ποικίλει από 40-150 gr. αν και έχουν βρεθεί τρούφες με βάρος μεγαλύτερο των 400 gr. και σε σπάνιες περιπτώσεις, το βάρος της έχει ξεπεράσει το ένα κιλό. Στα μέσα της περιόδου συγκομιδής, το μέσο βάρος της είναι περίπου 40 με 50 gr.

Το περιδίον της, είναι στην αρχή κοκκινωπό, στην συνέχεια γίνεται μαύρο-κοκκινωπό, στο τέλος σκούρο μαύρο, ενώ κατά την τριβή της προσλαμβάνει αποχρώσεις της σκουριάς. Η όψη της παρουσιάζει πολυγωνικές προεξοχές, με μια βύθιση 4-6 εδρών στην κορυφή τους και με μέγιστο πλάτος βάσης 2-5 mm. Παράλληλα, η επιδερμίδα της είναι προσκολλημένη ισχυρά στην « σάρκα » και δεν ξεφλουδίζει.

Το χρώμα των γόνιμων φλεβών είναι καστανό προς μαύρο ενώ των άγωνων ή στείρων είναι υπόλευκο, με πολλές αναστομώσεις.

Τα σπόρια, βρίσκονται σε σφαιρικούς και εύθραυστους ασκούς διαστάσεων 65-85μm x 50-70μm και σε αριθμό 1-5 κατά μέσο όρο ανά ασκό. Το σχήμα τους είναι ελλειψοειδές, χρώματος καστανόμαυρου, διαστάσεων κατά μέσο όρο 20-32μm x 15-21μm. και η επιφάνειά τους καλύπτεται με μικρές σκληρές ακίδες, τόσο πυκνές που δεν διευρύνονται στη βάση τους, και κυμαίνονται από 2-4μm.



Εικόνα 20 Η μαύρη τρούφα

Κυρίως στην Γαλλία, η περίοδος της κανονικής ωρίμανσής της είναι από τα μέσα Νοεμβρίου μέχρι τα τέλη Μαρτίου και σχηματίζεται σε βάθος 5-35cm.

Λόγω του ότι χρειάζεται αρκετά ψυχρή περίοδο για να ωριμάσει και να βγάλει τα έντονα, ευχάριστα αρώματα που την χαρακτηρίζουν, οι βασικοί μήνες συγκομιδής θεωρούνται ο Ιανουάριος και Φεβρουάριος. Η γεύση της δε, είναι επίσης χαρακτηριστική, ελαφρά πιπεράτη και αρωματική, τόσο, που θυμίζει τη γεύση των φουντουκιών.

Η ανυπαρξία αυτοφυούς βλάστησης εκεί που αναπτύσσονται οι καρποφορίες της τρούφας, προδίδουν την παρουσία της. Συνήθως, συμβιώνει με τα εξής δέντρα: *Quercus rubescens* (Δρύς η χνοώδης), *Quercus ilex* (Αριά), *Quercus cerris* (Τσέρο), *Tilia platyphyllos* (Πλατύφυλλη Φλαμουριά), *Corylus avellana* (Φουντουκιά), *Cistus spp.* (Κίστος), *Carpinus orientalis* (Γαύρος ο ανατολικός).

Χρειάζεται αλκαλικά εδάφη με pH 7,2-8,2 αρκετά πορώδη, ασβεστούχα, ελαφρά αμμώδη και αργιλοασβεστώδη με 40% ποσοστό αργίλου και καλή αποστράγγιση. Το καλοκαίρι, οι πολλές βροχοπτώσεις δεν είναι ευνοϊκές μιας και πρέπει να διατηρείται η θερμοκρασία του εδάφους στους 25°C, ενώ η υπερβολική ζέστη και ξηρασία μπορεί να καταπονήσει τις τρούφες κατά το ξεκίνημά τους.

Η παραγωγή της μαύρης τρούφας ετησίως, ποικίλλει ανάλογα με τις ευνοϊκές ή δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν. Στις περιοχές που αναπτύσσεται, είναι κυρίως του Βορείου ημισφαιρίου ανάμεσα στο γεωγραφικό πλάτος 40° έως 46°.

Απαντάται στην φύση της Γαλλίας, της Ισπανίας, της Ιταλίας, της Ελλάδας, των ΗΠΑ (Βόρεια Καρολίνα, Τέξας, Καλιφόρνια), της Αυστραλίας (Νέα Νότια Wale, Τασμανία) και του Ισραήλ (Γαλιλαία).

3.2 Η ΑΣΠΡΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER MAGNATUM)

Η πολύτιμη άσπρη τρούφα (*Tuber magnatum pico*), αναπτύσσεται κυρίως στο βόρειο τμήμα της Ιταλίας, στη περιφέρεια του Piedmont, και συγκεκριμένα στη πόλη Alba του Piedmont, γι' αυτό και ονομάζεται και “Τρούφα Πιεμόντε”, η “Τρούφα Άλμπα” .

Το σχήμα της είναι σφαιρικό, με πολυάριθμα βαθουλώματα στο περίδιό της, δίνοντάς της ακανόνιστη μορφή. Η επιφάνειά της είναι λεία με ελαφρώς βελούδινη υφή με ποικίλα χρώματα του λευκού, ανοιχτού καστανού, μπεζ και ωχροκίτρινου. Το εσωτερικό της, δηλαδή ο θρόμβος είναι σαρκώδης, υψηλής πυκνότητας και με χρώμα λευκό και κιτρινογκριζωπό. Οι γόνιμες φλέβες της είναι χρώματος ανοιχτού καστανού και κατά τόπους κεραμιδί και οι στείρες φλέβες της, υπόλευκου, οι οποίες και δημιουργούν δίκτυο μεταξύ τους.

Οι ασκοί είναι σφαιρικοί και εύθραυστοι διαστάσεων, 65 x 40-60μm περιέχοντας 1-4 σπόρια. Τα σπόρια είναι διαστάσεων 26 x 23μm, χρώματος καστανοκίτρινου και σχήματος σφαιρικού. Η δε επιφάνεια, έχει κατά τόπους ευδιάκριτες κάθετες ακίδες και κυψελοειδές δίκτυο από ακανόνιστα πολυγωνικά χωρία μεγέθους γύρω στα 4μm.

Το άρωμά της είναι ευχάριστα αρωματικό, έντονο, και θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε λίγο με την μυρωδιά του γκαζιού ή του μεθανίου.



Εικόνα 21 Η Λευκή τρούφα

Οι Ιταλοί περηφανεύονται για την μοναδικότητα των εδαφών, του κλίματός τους, αλλά και την ικανότητα να καλλιεργούν και να συλλέγουν αυτή την πολύτιμη άσπρη τρούφα. Ωστόσο, μπορούμε να πούμε ότι συλλέγεται ακόμα στην Σερβία, στην Κροατία, στη Σλοβενία και φυσικά και στην Ελλάδα, υποδηλώνοντας ότι έχει περιοχές γόνιμες για την καλλιέργειά της.

Το έδαφος, πρέπει να είναι απαλό και υγρό κατά την μεγαλύτερη περίοδο του χρόνου. Να είναι ασβεστώδες με πάρα πολύ καλό αερισμό, σε υψόμετρο κάτω των 500 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας, φτωχό σε φώσφορο, άζωτο και οργανικές ύλες, αλλά πλούσιο σε ποτάσιο με pH 6,8-8,5 και πολλές φορές pH 9-9,5. Παράλληλα, το ανώτερο στρώμα του, θα πρέπει να είναι πορώδες και υγρό, κυρίως από ανοιξιάτικες και καλοκαιρινές βροχές. Βοηθάνε πολύ και οι περιοχές κοντά σε ρυάκια κι όχι κοντά σε λιμνάζοντα ύδατα και η μέτρια κλίση βαθιών κοιλάδων.

Η συλλογή της γίνεται από Σεπτέμβρη – Δεκέμβρη, με βάρος 5-700gr και άνω. Συμβιώνει με τα εξής δένδρα: *Populus nigra* (Μαύρη λεύκα), *Populus deltoids cv. carolinensis* (Δελτοειδής λεύκα), *Quercus cerris* (Τσέρο), *Populus tremula* (Τρέμουσα

λεύκα), *Populus alba* (Ασημόλευκα), *Salix alba* (Λευκή ιτιά), *Quercus pubescens* (Δρύς η χνοώδης), *Tilia platyphyllos* (Πλατύφυλλη Φλαμουριά), *Quercus robur* (Ρουπακοβελανιδιά), *Salix caprea* (Γιδοϊτιά), *Quercus petraea* (Άμυσχος δρυς), *Ostrya carpinifolia* (Μειόγαυρος), *Corylus avellana* (Φουντουκιά-Λεπτοκαρυά). Στην Ελλάδα, έχει καταγραφεί κυρίως στα 200-400 μέτρα υψόμετρο όπου βρίσκεται και η ζώνη της Δρύος και συγκεκριμένα μαζί με την *Corylus avellana* (Φουντουκιά-Λεπτοκαρυά) και τον *Carpinus orientalis* (Γαύρος ο ανατολικός) κατά το μήνα Οκτώβριο.

Όλος αυτός ο συνδυασμός της χημικής σύνθεσης, των συνθηκών περιβάλλοντος, της υγρασίας του εδάφους και του κλίματος, μαζί με την χαρακτηριστική μυρωδιά, το χρώμα, το σχήμα, τους ασκούς και τα σπόρια της, την διαχωρίζει κατά μακράν από τα λοιπά είδη πολύ χαμηλής αξίας που πλησιάζουν τα χαρακτηριστικά της. Η ιδιαίτερη αυτή τρούφα έχει την μεγαλύτερη ζήτηση και φυσικά την υψηλότερη τιμή πώλησης, η οποία κυμαίνεται στα 5000-8000 Ευρώ. Ωστόσο, ο πελάτης θα πληρώσει έως και 12000 Ευρώ ανάλογα το εστιατόριο και την χώρα που θα την καταναλώσει.

3.3 Η ΜΠΟΡΚΕΙΟΣ-ΑΝΟΙΞΙΑΤΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER BORCHII)

Η Μπόρκειος-Ανοιξιάτικη τρούφα (*Tuber borchii* vitt) ή και *Tuber Bianchetto*, είναι συνήθως περιζήτητη στην περιοχή της Romagna της Ιταλίας, έχει όμως μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση και στη Ελλάδα. Μοιάζει επίσης πολύ με την λευκή πολύτιμη τρούφα και πολλοί την μπερδεύουν με αυτή, μιας και παρουσιάζει τα ίδια χαρακτηριστικά.

Έχει σχεδόν σφαιρικό σχήμα, ανομοιόμορφο, συχνά λοβωτό, ανώμαλο με εξογκώματα. Το καρπόσωμα είναι σφιχτοδεμένο και σκληρό, με απαλή και ελαφρά χνουδωτή υφή, με οξύληκτες τρίχες 60-90 x 3.5-5μm και διάμετρο 1,2-1,4 cm. Το χρώμα της είναι λευκοεκρού, ενώ κατά την ωρίμανση, το χρώμα της σκουραίνει στα χρώματα του αργιλοχρώματος, του ωχρογκριζωπού, του ωχροκαφετιού μέχρι και κοκκινοκαφετιού. Κατά τόπους διακρίνονται κοκκινοκαφετιά στίγματα, το σώμα της είναι σαρκώδη με λίγες αλλά πλατιές στείρες φλέβες σε χρώμα υπόλευκο, ενώ οι γόνιμες φλέβες είναι χρώματος σκούρου καφέ και εισχωρούν σε αυτές.

Το περιδίο της είναι λεπτό και ψευδοπαρεγκχυματικό περίπου 200-400μm με σφαιρικά έως πολυγωνικά στοιχεία. Οι ασκοί είναι ελλειπτικοί, χωρίς προέκταση και διάστασης 70-

110 x 50-90 μm με 1-5 σπόρια. Τα σπόρια είναι ελλειπτικά πλατιά ή ωοειδή, κλειστά, κυψελωτά (3-8 κυψελών) και διαστάσεων 20-55 x 15-45μm. Η οσμή της είναι έντονη και ευχάριστη, όμως αργότερα το άρωμά της γίνεται πιο δυνατό θυμίζοντας την μυρωδιά του σκόρδου. Αυτό είναι και ένα βασικό χαρακτηριστικό που την ξεχωρίζει από την λευκή πολύτιμη τρούφα.



Εικόνα 22 Η Μπόρκειος τρούφα

Τα εδάφη που γενικά προτιμά είναι εκείνα με pH 5,5 και πάνω, ασβεστώδη, αμμώδη, με πολύ μικρή ή και χωρίς ποσότητα αργίλου, πόσο μάλλον αν τα εδάφη με χαμηλό pH βελτιωθούν με προσθήκη γύψου. Έχει καταγραφεί σχεδόν σε όλα τα υψόμετρα από 400-800 μέτρα (ζώνη Δρυός) αλλά ακόμα και σε χαμηλότερα από 150 μέτρα και άνω, δίπλα σε λίμνες, ποτάμια ακόμα και σε αμμουδερά εδάφη κοντά στην θάλασσα.

Από τις αρχές του Δεκεμβρη μέχρι και το τέλος του Μάρτη γίνεται η συγκομιδή της και βγαίνει σε μεγάλες ποσότητες μεγέθους 1-100 gr. Μυκορριζεί με είδη δένδρων όπως *Corylus avellana* (Φουντουκιά-Λεπτοκαρυά), *Quercus cerris* (Τσέρο), *Quercus coccifera* (δρυς η κοκκοφόρος-πυρναρι), *Pinus pinea* (πεύκη η πίτυς) και *Pinus brutia* (πεύκη η τραχεία).

Λόγω της μεγάλης ομοιότητας που έχουν με την λευκή πολύτιμη τρούφα εξωτερικά, την χρησιμοποιούν για να νοθεύσουν την σπάνια αυτή τρούφα.

3.4 Η ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙΟΥ (TUBER AESTIVUM)

Η θερινή μαύρη τρούφα (*Tuber aestivum vittadini*), μοιάζει πολύ με την μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) και είναι η πλέον διαδεδομένη τρούφα μεγάλης εμπορικής αξίας.

Καλλιεργείται σε πολλές βόρειες περιοχές, όπως η Γερμανία, η ευρύτερη περιοχή της Ρωσίας, Ιταλίας, Γαλλίας, Σερβίας, Τουρκίας, ακόμα και πιο νότια στο Μαρόκο, την Αλγερία, και στα δάση της Ελλάδας κατά τους θερινούς μήνες.

Το μέγεθος της τρούφας του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*) ποικίλει και μπορεί να φτάσει σε διαστάσεις άνω των 12cm, και βάρους έως 500 gr. Έχει σχήμα σφαιρικό, ακανόνιστο και λίγο λοβωτό με 2-5cm ή και 12cm διάμετρο, χωρίς να παρουσιάζει κάποια κοιλότητα στη βάση της. Έχει χρώμα καφέ σκούρο έως μαυροκαφέ αλλά σε υγρό περιβάλλον μαυρογαλάζιο. Το περίδιο, είναι αρκετά συμπαγές, με εμφανείς με το γυμνό μάτι πυραμιδόμορφες πλευρές-ογκίδια, 3-8mm διάμετρο, τα οποία είναι στέρεα, προσκολλημένα στη σάρκα της και δεν ξεφλουδίζουν. Η σάρκα της (θρόμβος) είναι σαρκώδης, με το χρώμα της να είναι λευκό, κίτρινο, ανοιχτόχρωμο καφέ. Κατά την ωρίμανσή της, γίνεται μαλακιά με χρώμα σκούρο καφέ. Οι γόνιμες φλέβες της είναι ανοιχτόχρωμο γκρι και καφέ, ενώ η απόχρωση των έντονων στείρων φλεβών είναι λευκό. Εάν κοπεί, το χρώμα της παραμένει το ίδιο ακόμα και όταν έρθει σε επαφή με τον ατμοσφαιρικό αέρα, ενώ αντίθετα, στην μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*) αυτό δεν συμβαίνει.



Εικόνα 23 Η τρούφα του καλοκαιριού

Οι ασκοί είναι διάφανοι, σφαιρικοί και ελλειψοειδείς με κοντή προέκταση, διαστάσεων 80-100 x 60-75 μ m, αποτελούμενοι από 1-5 σπόρια. Τα σπόρια είναι ελλειπτικά, κίτρινα, καφεκίτρινα, με διαστάσεις 18-50 x 18-40 μ m, τα οποία φέρουν 3 με 5 κελιά-κυψέλες μικρές και ακανόνιστες κατά μήκος, μεγέθους 1-3 μ m.

Το άρωμά της είναι ελαφρύ, ευχάριστο και ντελικάτο όταν είναι φρέσκια, με τόνους καβουρδισμένης βύνης ή μαγιά μπύρας και η γεύση της θα μπορούσαμε να πούμε ότι θυμίζει φουντούκια και ξηρούς καρπούς.

Η συλλογή της ξεκινάει από τις αρχές του Απρίλη μέχρι και τον Ιούλιο, αλλά αν οι συνθήκες υγρασίας είναι κατάλληλες, μπορεί μέχρι και τον Δεκέμβριο. Αναπτύσσεται λίγα εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, σε βάθος 30cm και καμιά φορά τελείως επιφανειακά, ανιχνεύοντάς την από τις ρωγμές του εδάφους της γης.

Εμφανίζεται σε ολόκληρη την Ελλάδα λόγω της ηλιοφάνειας και του ζεστού κλίματος, σε υψόμετρο από 0 έως 800-900 μέτρα αλλά και σε 1100 μέτρα και άνω. Είναι από τα πιο ανθεκτικά και ευπροσάρμοστα είδη τρούφας. Χρειάζεται ασβεστολιθικά εδάφη με αρκετό χαλίκι για καλή αποστράγγιση, αλλά και σε οργανικά και συμπαγή εδάφη με pH ελαφρά όξινο καθώς και ηλιόλουστα ξέφωτα, άγονες περιοχές και χωράφια ακόμα και αν είναι ξηρόθερμα. Ωστόσο, εάν έχουμε έντονη ξηρασία, το καρπόσωμα δεν συνεχίζει την ωρίμανσή του, το χρώμα του γίνεται υπόλευκο και χωρίς άρωμα. Συμβιώνει καλά με τις ρίζες των: *Quercus pubescens* (Δρύς η χνοώδης), *Quercus ilex* (Αριά), *Pinus halepensis* (πεύκη χαλέπιος), *Quercus coccifera* (δρυς η κοκκοφόρος-πυρναρι), *Pinus nigra* (μαύρη πεύκη) και μέτρια δεσμούς με *Fagus sylvatica* (Οξιά), *Carpinus orientalis* (Γαύρος ο ανατολικός), *Corylus avellana* (Φουντουκιά-Λεπτοκαρυά), *Quercus cerris* (Τσέρο), *Tilia platyphyllos* (Πλατύφυλλη Φλαμουριά), *Populus deltoids cv. carolinensis* (Δελτοειδής λεύκα), *Populus tremula* (Τρέμουσα λεύκα), *Populus alba* (Ασημόλευκα).

3.5 Η ΜΑΥΡΗ ΤΡΟΥΦΑ ΤΟΥ ΧΕΙΜΩΝΑ (TUBER BRUMALE)

Την χειμερινή μαύρη τρούφα (*Tuber brumale vittadini*), την συναντάμε στην Ιταλία, στη Γαλλία, στην Ισπανία, στη Γερμανία, στη Πολωνία, στην Ουγγαρία και στην Ελλάδα.

Συνήθως, την βρίσκουμε σε βάθος 5-30cm κυρίως στην ζώνη της Δρυός σε μέγεθος 1-5cm από 5-100gr. Έχει χρώμα καφέ σκούρο, μαύρο με κοκκινωπή επίπεδη βάση, με σχήμα ακανόνιστα σφαιρικό και το περίδιο αποτελείται από μαύρο-καφέ πολυγωνικές προεξοχές 2-3mm, εύθραυστες και εύκολα αποκολλήσιμες. Η σάρκα της είναι σαρκώδης και το χρώμα της αρχικά υπόλευκο, ενώ κατά την ωρίμανσή της, γίνεται γκριζομαυριδερή με τις παχιές γόνιμες φλέβες της να γεμίζουν σχεδόν όλο τον θρόμβο χρώματος καφέ,

γκριζοκαφέ. Οι ασκοί είναι ελλειπτικοί, σφαιρικοί, εύθραυστοι και έχουν μικρή προέκταση μεγέθους 30-95 x 35-70μm με αριθμό σπορίων ανά ασκό 1-6. Το σχήμα τους είναι ελλειψοειδές, χρώματος καφέ, ανοικτό καφεκίτρινο, ενώ το μέγεθος τους είναι 20-46 x 14-30μm, με μακριές ακίδες των 3-6μm.



Εικόνα 24 Η τρούφα του Φθινοπώρου

Το άρωμά της θα λέγαμε ότι είναι επιθετικό, ευχάριστο, ξυλώδες, γλυκό όπως και ο φλοιός του δένδρου Κρανιά (*Cornus Sanguina*). Η γεύση της είναι επίσης έντονη, γλυκιά και ευχάριστη ενώ αν κοπεί δεν αλλάζει χρώμα σαν εκτεθεί στον αέρα.

Συνήθως την βρίσκουμε σε υψόμετρο 200-1000 μέτρα, σε ηλιόλουστα, ασβεστολιθικά εδάφη, με pH 6 και άνω, σε ξηρά αργιλώδη εδάφη και σε σκοτεινούς βιότοπους με λίγο χαλίκι, μεγάλη ποσότητα υγρασίας, καθώς και με πλούσια οργανική ύλη.

Καλύτερη συμβίωση έχει με τα εξής δένδρα: *Quercus pubescens* (Δρύς η χνοώδης), *Corylus avellana* (Φουντουκιά-Λεπτοκαρυά), *Carpinus orientalis* (Γάυρος ο ανατολικός), *Quercus coccifera* (δρυς η κοκκοφόρος-πυρναρί), *Quercus ilex* (Αριά), *Tilia platyphyllos* (Πλατύφυλλη Φλαμουριά), *Pinus pinea* (πεύκη η πίτυς) και *Pinus brutia* (πεύκη η τραχεία).

Η αξία της είναι γύρω στα 300-600 Ευρώ το κιλό, αξία αρκετά μεγάλη λόγω των αρωμάτων και των οργανικών στοιχείων της. Μιας που μοιάζει αρκετά με την *Tuber melanosporum* την χρησιμοποιούν ακόμα και για την νοθεία της.

3.6 Η ΜΑΥΡΗ ΦΘΙΝΟΠΩΡΙΝΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER UNCINATUM)

Η μαύρη φθινοπωρινή τρούφα, ή αλλιώς τρούφα της Βουργουνδίας, παράγεται κυρίως σε υψίπεδα και βουνά της κεντρικής Ιταλίας και στη Γαλλία. Μπορούμε επίσης

να τη βρούμε σε πολλές περιοχές της Μεσογείου, στη Ρωσία και σε Σκανδιναβικές χώρες.

Είναι ανώτερης ποιότητας σε σχέση με την τρούφα του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), με την τιμή της να κυμαίνεται από 300 έως 500 ευρώ το κιλό.

Το σχήμα της είναι σφαιρικό και ακανόνιστο, χρώματος μαυροκαφέ. Το μέγεθός της είναι περίπου 5-12 εκ, με κονδυλώματα διαστάσεων 3-9 mm κατά μήκος, μικρότερων από αυτά της τρούφας του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), με πυραμοειδείς εξοχές 4-6 όψεων-εδρών.

Έχει σαρκώδη θρόμβο, με σκληρή, υπόλευκη επιδερμίδα στην αρχή και σκούρο καφέ στην ωριμότητά της. Οι στείρες περιοχές είναι λευκές, με πολλές διακλαδώσεις, ενώ οι γόνιμες είναι χρώματος κανελί και όταν εκτεθούν στον αέρα δεν αλλάζουν χρώμα.

Οι ασκοί της έχουν μέγεθος 60-90 X 50-80 μm και είναι σφαιρικοί ή ακόμα και ελλειψοειδείς, με αριθμό σπορίων 1-7 και συνήθως 3-4.. Τα σπόρια, έχουν μέγεθος 27-45 X 18-27 μm και σχήμα ημισφαιρικό, ελλειψοειδή. Το χρώμα τους είναι κίτρινο και καλύπτεται από κοντές, κάθετες ακίδες, ύψους 3-9 μm και ακανόνιστα πολυγωνικά κελιά κατά μήκος του σπορίου.



Εικόνα 25 Η τρούφα της Βουργουνδίας

Καρποφορεί σε ασβεστολιθικά, πλούσια σε υγρασία εδάφη, κυρίως σε υψόμετρο μέχρι 1300 μ. Προτιμά Βόρειες και βροχερές περιοχές κυρίως τον Απρίλιο και Μάιο, καθώς και εδάφη με pH 7-7,8 πλούσια σε οργανικές ουσίες. Η συγκομιδή της γίνεται από τον Οκτώβριο μέχρι τον Ιανουάριο. Ωστόσο, αν οι βροχές του Ιουλίου δεν είναι αρκετές, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να αφυδατωθεί και να μην ωριμάσει. Συνήθως την εντοπίζουμε λίγα εκατοστά κάτω από το έδαφος, σε σκιερά μέρη, αλλά κάποιες σπάνιες φορές και κάτω από στρώματα φύλλων.

Το άρωμά της είναι λεπτό και διακριτικό, με ήπια ένταση. Είναι πιο ισχυρό από αυτό της τρούφας του καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), αλλά όταν ωριμάσει έχει πολύ δυσάρεστη οσμή. Η γεύση της έχει μέτρια ένταση και θυμίζει ξηρούς καρπούς.

Συνήθως συμβιώνει με *Platanus orientalis* (Πλάτανος ο ανατολικός), *Quercus* (Βελανιδιά), *Corylus pinea* (Πεύκη η πίτυς), *Fagus* (Οξιά), *Pinus brutia* (Πεύκη η τραχεία) και *Tilia platyphyllos* (Πλατύφυλλη φλαμουριά).

Το συμπέρασμα που βγαίνει από διάφορες μοριακές μελέτες είναι ότι και η φθινοπωρινή τρούφα (*Tuber uncinatum*) και η καλοκαιρινή τρούφα (*Tuber aestivum*) ανήκουν στο ίδιο είδος και οι περιβαλλοντικοί παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν διαφορές στη γεύση, την οσμή, ακόμα και την μορφολογία των σπόρων.

3.7 Η ΤΡΟΥΦΑ Η ΜΕΣΕΝΤΕΡΙΚΗ (TUBER MESENTERICUM)

Το όνομα της *Tuber mesentericum* σημαίνει και «Παρόμοιο με έντερο» και αυτό, λόγω της πολυπλοκότητας των φλεβών του εσωτερικού τμήματος του θρόμβου. Δεν συμπεριλαμβάνεται στα εμπορικά είδη, ωστόσο η τιμή της πλησιάζει τα 350 ευρώ το κιλό. Ονομάζεται ακόμα και τρούφα Bagnoli από την περιοχή της Campagna του Bagnoli Iripino στην Ιταλία, αλλά και τρούφα της Λωρραίνης (*Truffle noire de Lorraine*).

Έχει χρώμα καστανό με μαύρο κυρίως όταν είναι ώριμη, σχήμα σφαιρικό ή και ακανόνιστο, μέγεθος 6 εκ. και διάμετρο γύρω στα 4-6 εκ. Το περίδιό της έχει μικρά σε μέγεθος πυραμιδικά κονδυλώματα 4-6 όψεων των 2-8mm. Κατά την τομή της δημιουργεί ψευδοπαρεγχυματική μορφή.

Ο θρόμβος της, είναι σκληρός και γεμάτος με λευκές, στείρες φλέβες-περιοχές. Δημιουργεί έναν δαιδαλώδες λαβύρινθο, όπως αυτόν του εντέρου. Οι γόνιμες δε φλέβες, είναι χρώματος ανοιχτού γκρι στο μεγαλύτερο ποσοστό της επιφάνειας. Οι ασκοί, είναι και αυτοί σφαιρικού σχήματος, διαστάσεων 60-110 X 45-80 μm με αριθμό σπορίων 1-6 σε κάθε ασκό και συνηθέστερα 3-4. Τα σπόρια είναι ελλειψοειδή, διαστάσεων 25-57 X 17-38 μm με χρώμα κιτρινωπό καφέ.

Το άρωμά της είναι έντονο και χαρακτηριστικό. Θα μπορούσε να παρομοιαστεί με το άρωμα της πίσσας, ωστόσο αποδυναμώνεται με την έκθεσή της στον αέρα. Έχει γεύση ιδιαίτερα πικρή όπως η γεύση του πικραμύγδαλου. Ωστόσο, δεν χαίρει και τόσο μεγάλης εκτίμησης. Κάποιοι την απολαμβάνουν και άλλοι την απεχθάνονται οπότε τα γούστα για αυτό το είδος ποικίλλουν.



Εικόνα 26 Η τρούφα η Μεσσηντερική

Η συγκομιδή της γίνεται Σεπτέμβρη-Ιανουάριο. Προτιμά εδάφη ασβεστολιθικά και σκοτεινά, πλούσια σε κάλιο και σε οργανική ύλη. Καρποφορεί κυρίως σε πλαγιές και όχι σε πεδιάδες ή κοιλάτες. Συμβιώνει με *Quercus* (Βελανιδιά), *Corylus avellana* (φουντουκιά), *Fagus* (οξιά), *Pinus pinea* (πεύκη η πίτυς), *Pinus brutia* (πεύκη η τραχεία) και *Acer* (Σφένδαμνος)

3.8 Η ΚΙΝΕΖΙΚΗ ΤΡΟΥΦΑ (TUBER INDICUM)

Η κινέζικη τρούφα (*Tuber indicum*), είναι ο πιο διαδεδομένος τύπος, σχεδόν ίδιος με την *Tuber sinense*, ενώ διαφέρει από την *Tuber himalayense*, όπου η συγκομιδή της, όπως προδίδει το όνομά της, γίνεται στα Ιμαλάια και είναι καλύτερης ποιότητας από τη *Tuber indicum*. Η τρούφα αυτή μπορεί να μοιάζει εξωτερικά και εσωτερικά με τη μαύρη τρούφα (*Tuber melanosporum*), αλλά δεν έχει το άρωμα και τη γεύση της 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.

Είναι ελαστικά συμπαγής, ασπριδερή και μαύρη αρχικά και κοκκινόμαυρη όταν ωριμάζει. Το περιδίο της είναι ελλειψοειδές συνήθως 2-5cm αλλά και 10cm, χρώματος καστανόμαυρο με πυραμιδοειδή κονδυλώματα 4-6 εδρών των 2-3mm. Είναι γεμάτη διακλαδωτές, λεπτές άσπρες στείρες φλέβες.

Οι ασκοί είναι και αυτοί ελλειψοειδείς συνήθως 55-90 X 45-65 μm με 1-5 σπόρια κυρίως όμως 4 σε αριθμό. Τα σπόρια είναι διαστάσεων 22-40 X 20-35 μm με το μέγεθος να διαφέρει ανάλογα με τους ασκούς σχήματος ελλειψοειδή και σκούρου καφέ χρώματος.



Εικόνα 27 Η Κινέζικη τρούφα

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.

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.

Η Κινέζικη τρούφα συμβιώνει με *Pinus armandii*, *Pinus Yunnanensis* (Πεύκο Γιουνάν), *Kateleeria evelyniana*, *Quercus* (Βελανιδιά), *Corylus avellana* (Φουντουκιά).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ



Εικόνα 28 Καλλιέργεια τρούφας

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η συγκομιδή της τρούφας ξεκίνησε σε δάση δρυός της Γαλλίας. Μετά τον Α' παγκόσμιο πόλεμο ωστόσο, λόγω της εγκατάλειψης των τρουφοφόρων δασών, η παραγωγή της μειώθηκε, σε αντίθεση με την ζήτησή της, η οποία αυξήθηκε. Οι Γάλλοι, σε συνεργασία με τους Ιταλούς, με σκοπό να αντισταθμίσουν την έλλειψη της τρούφας, επιχείρησαν με επιτυχία να εμβολιάσουν σε ρίζες κατάλληλων φυτών τον μύκητα της τρούφας με αποτέλεσμα τη δημιουργία πιστοποιημένων, μυκορριζομένων φυτών.

Σήμερα, η καλλιέργεια της τρούφας αποτελεί μία σύγχρονη αγροτική δραστηριότητα με εκπληκτικές αποδόσεις, κατάλληλη για πολλές ημιορεινές και ορεινές περιοχές της χώρας μας.

4.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΓΡΟΤΕΜΑΧΙΟΥ

Η καλλιέργεια της τρούφας είναι ιδιόμορφη, καθώς απαιτεί τη φύτευση κατάλληλων ειδών δέντρων, μολυσμένων με το κατάλληλο είδος μύκητα. Πρωταρχική σημασία έχει η εξασφάλιση ιδανικών εδαφικών συνθηκών προκειμένου να επιτευχθεί η συμβίωση δέντρου-μύκητα. Πρέπει λοιπόν να ληφθούν υπόψιν οι εξής παράγοντες:

- Καταλληλότητα χωραφιού

Ένα κατάλληλο χωράφι, πληρεί βασικές προϋποθέσεις όπως είναι το υψόμετρο, η θέση του και οι κλιματικές του συνθήκες.

Κατάλληλο υψόμετρο, θεωρείται, στη Βόρεια Ελλάδα από 300 έως 700 μέτρα, στη Κεντρική Ελλάδα από 400 έως 800 μέτρα, ενώ σε Κρήτη και Πελοπόννησο από 500 έως 1000 μέτρα.

Ιδανική θέση αποτελούν οι πλαγιές, οι οποίες είναι επικλινείς, χωρίς όμως αυτό να αποκλείει τα επίπεδα εδάφη εφόσον στραγγίζονται καλά και υπάρχει οικονομικός τρόπος άρδευσης.

Όσον αφορά τις κλιματολογικές συνθήκες, συνοψίζονται σε ετήσια βροχόπτωση 600-900mm. ομοιόμορφα κατανεμημένων και σε υγρασία εδάφους στα 2/3 της ισοδύναμης υδατοϊκανότητας και όχι κάτω από το 1/3.

Τα φυσικά χαρακτηριστικά ενός καλού εδάφους:

- Κοκκώδης δομή
- Ικανότητα συγκράτησης νερού του εδάφους
- Ισορροπία στην αναλογία μεταξύ αργίλου, ιλύος και άμμου
- Ικανότητα στράγγισης του νερού

- Δειγματοληψία-Ανάλυση εδάφους

Εφόσον το χωράφι πληρεί τις πρώτες προϋποθέσεις, είναι σημαντικό να γίνει η ανάλυση του εδάφους του, για να διαπιστωθεί αν είναι κατάλληλο όσον αφορά τη τιμή του pH, τη περιεκτικότητά του σε διάφορα χημικά στοιχεία και κυρίως τη περιεκτικότητά του σε ασβέστιο, άζωτο, μα και τη σχέση άνθρακα-αζώτου. (C/N)

Για την επίτευξη της δειγματοληψίας ανοίγονται τουλάχιστον πέντε λακκούβες ανά δέκα στρέμματα στην περίπτωση που η σύνθεση του εδάφους είναι ομοιόμορφη. Οι λακκούβες γίνονται στο κέντρο και στις τέσσερις άκρες του χωραφιού. Από κάθε λακκούβα του ίδιου βάθους λαμβάνεται ποσότητα χώματος του ενός κιλού το οποίο αναμιγνύεται, και από το μείγμα απομονώνεται η ποσότητα του ενός κιλού. Στα δείγματα αυτά, πρέπει να γίνει χημική ανάλυση του εδάφους ώστε να γίνει γνωστή η μέση σύνθεσή του. Όταν πληρούνται όλες οι συνθήκες, τότε είναι εφικτή η εκκίνηση της καλλιέργειας.

Τα χημικά χαρακτηριστικά ενός καλού εδάφους:

- Χαμηλή διακύμανση pH (7,0-8,5)
- Κατάλληλη σχέση C/N (10-11)
- Περιεκτικότητα σε ανταλλάξιμο Ca
- Δυνατότητα διακυμάνσεων σε ολικό φώσφορο, κάλιο και οργανική ουσία

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ
Ph	7-8,5

Οργανική Ουσία (%)	Εύρος: 1,5%-8% Άριστη Περιεκτικότητα: 3% Στην Ιταλία, βρίσκεται σε περιοχές των οποίων το εύρος κυμαίνεται: 1,5%-3% Στην Γαλλία, βρίσκεται σε περιοχές των οποίων το εύρος κυμαίνεται: νοτιοδυτικά 4%-8% και νοτιοανατολικά 1,5%-4%
Ασβέστιο Ανταλλάξιμο (Οξειδίο του Ασβεστίου %)	0,5%-1,6%
Ολικό Ασβέστιο (%)	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%
Αζωτούχες ουσίες (Kjeldahl %)	0,1%-0,3% Ολικές Αζωτούχες (gr/kg) 1,04%-2,16%
Φώσφορος	Ολικός φώσφορος 0,1%-0,3% Αφομοιώσιμος φώσφορος (Olsen ppm)Q 12-18
Κάλιο (Οξειδίο του Καλίου %)	0,01%-0,03%
Μαγνήσιο Ανταλλάξιμο (%)	0,01%-0,03% ποτέ λιγότερο από 0,01%
Είδος εδάφους	Γενικά, εδάφη μέσης συστάσεως, όσον αφορά τη φυσική τους σύσταση, με ισορροπία των τριών στοιχείων, άμμος,

	ιλύς, άργιλος
Δομή εδάφους	Κοκκώδης
Σχέση C/N	Από 5-20 Άριστο 10-11

Πίνακας 4.2 1 Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά καλών τροποφόρων εδαφών

Μηχανική σύσταση του εδάφους	Λευκή Τρούφα (Tuber magnatum)	Μαύρη Τρούφα (Tuber melanosporum)	Θερινή Τρούφα (Tuber aestivum)
Άμμος %	20-80	20-90	20-30
Ιλύς %	5-40	5-80	35-50
Άργιλος %	15-40	5-50	25-35

Πίνακας 4.2 2 Φυσικές Ιδιότητες

Μηχανική σύσταση του εδάφους	Λευκή Τρούφα (Tuber magnatum)	Μαύρη Τρούφα (Tuber melanosporum)	Θερινή Τρούφα (Tuber aestivum)
Ph	6,8-7,5	7-8,5	6,1-7,9
Χούμος %	1,0%-6,5%	0,5%-15%	5-8%
Ολικό Ανθρακικό Ασβέστιο (CaCo ₃)	1%-70%	35%-80%	0,5%-20%

Ολικό Άζωτο (N) %	1%-3,4%	0,6%-5,8%	3%-4,5%
Φώσφορος (P) σε (ppm)	0,8%-1,3%	0,8%-1,5%	0,3%-2,5%

Πίνακας 4.2 3 Χημικές Ιδιότητες

4.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ



Εικόνα 29 Προσβεβλημένα δενδρύλλια με τον μύκητα *Tuber*

Η ανάλυση του εδάφους παίζει καθοριστικό ρόλο και στο είδος μυκορριζομένου δέντρου με το μύκητα της τρούφας, που θα επιλεγεί να καλλιεργηθεί, καθώς μας δίνει σημαντικές πληροφορίες για φυτά που φύονται γενικότερα στη περιοχή. Με αυτό τον τρόπο θα εξασφαλιστεί μία βιώσιμη τροφοκαλλιέργεια. Μία λανθασμένη επιλογή τρουφοδέντρου, μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην απόδοση της τροφοκαλλιέργειας.

Για να πραγματοποιηθεί μια τροφοκαλλιέργεια χρειάζεται η προμήθεια δενδρυλλίων των οποίων το ριζικό σύστημα έχει προσβληθεί με το μικύλιο μυκήτων του γένους *Tuber*. Ο εμβολιασμός των δενδρυλλίων λαμβάνει χώρα στην Ιταλία, από έμπειρους επιστήμονες. Σαν μητρικό υλικό, χρησιμοποιούνται ώριμες τρούφες (εμβολιασμός από σπόρια) από επιλεγμένες καλλιέργειες. Στη φάση του εμβολιασμού, καθώς και της παραμονής του δενδρυλλίου στο φυτώριο, για να εξασφαλιστεί η μη μόλυνση του φυτού από ανταγωνιστικούς μύκητες, διατηρείται ένα αυξημένο επίπεδο ασηψίας.

Τους μήνες Αύγουστο και Φεβρουάριο πραγματοποιούνται αυστηροί έλεγχοι σε όλα τα φυτά, και μόνο όσα έχουν περάσει με επιτυχία όλους τους ελέγχους διατίθενται προς πώληση. Οι παραπάνω έλεγχοι γίνονται για να εξασφαλιστεί η καλή συνύπαρξη του φυτού με τον μύκητα, όπως και για να εξασφαλιστεί πως δεν υπάρχουν άλλα μυκκόριζα σε αυτό. Τα φυτά διατίθενται σε γλαστράκια 9X9 εκατοστών και το ύψος τους φτάνει τα 20-30 εκατοστά.

Με την παραλαβή των εμβολιασμένων δενδρυλλίων, ο καλλιεργητής θα πρέπει να απαιτήσει και την ύπαρξη πιστοποιημένης ένδειξης ποσοστού επιτυχίας της μυκορριζώσεως που οφείλουν να έχουν τα φυτά. Επίσης με την παραλαβή, θα πρέπει να υπάρχουν και όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά πιστοποίησης και γνησιότητας από τον οίκο που θα γίνει η προμήθειά τους, για την αποφυγή άσχημων αποτελεσμάτων.

Αφού επιλεγεί υπεύθυνα το είδος των φυτών, καθορίζεται και η πυκνότητα που θα φυτευθούν. Η πυκνότητα φύτευσης, εξαρτάται από τη γονιμότητα του εδάφους, το είδος των δέντρων και το είδος της τρούφας που θα παραχθεί. Αντίστοιχα, γίνεται και η επιλογή του τρόπου καλλιέργειας.

4.3.1 Τρόποι εμβολιασμού δενδρυλλίων

Ο εμβολιασμός των φυτών, ξεκίνησε το 1800 στη Γαλλία, όταν ο Joseph Talon έσπερνε κάτω από τα δέντρα στα οποία έβρισκε τρούφες, βελανίδια. Με αυτό τον τρόπο ξεκίνησε η παραγωγή της μαύρης τρούφας.

Ο εμβολιασμός των τρουφόδεντρων, γίνεται με δύο τρόπους:

1. Εμβολιασμός σπορόφυτων ή νεαρών δενδρυλλίων πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας:

- Εμβολιασμός με αποικισμένες ρίζες, που επιτρέπει την δημιουργία αποικισμένων φυτών ανεξάρτητα από το είδος και εκμεταλλεύεται την υψηλή μολυσματικότητα των υφών που προέρχονται από ενεργούς συμβιωτικούς ιστούς.
- Εμβολιασμός με σπόρια, που είναι μία εύκολη στην προετοιμασία και σχετικά φθηνή μέθοδος, που δεν απαιτεί εξειδικευμένες υπηρεσίες και εξοπλισμό.
- Εμβολιασμός με μυκήλιο, όπου έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως χαμηλότερο κίνδυνο μόλυνσης, αξιόπιστο αποικισμό ρίζας, παρέχει ευκαιρίες γενετικής επιλογής όπως και μακρόχρονη διατήρηση των καλλιεργειών. Τέλος, προσφέρουν τη δυνατότητα επιλογής εκτομυκόρριζων στελεχών ανάλογα τις οικολογικές συνθήκες.

2. Εμβολιασμός μεγάλων δέντρων μετά την εγκατάσταση της καλλιέργειας:

Ένας τέτοιος εμβολιασμός έρχεται σε επιτυχία κυρίως με:

- Διασπορά σπορίων του μύκητα
- Ενέσεις με αιώρημα σπορίων του μύκητα
- Δημιουργία εμβολιασμένων ζωνών στην καλλιέργεια και αναμονή των ριζών.
- Δημιουργία παγίδων για τις ρίζες (root traps) με πότισμα και εμβολιασμό.
- Μυκηλιακές υφές

4.4 Η ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Για τη φύτευση τρουφοφόρων φυτών, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν συγκεκριμένες ενέργειες για τη σωστή προετοιμασία του εδάφους. Οι ενέργειες αυτές, απαιτούν:

- Καθάρισμα εδάφους από την αυτοφυή βλάστηση και τις πέτρες και απομάκρυνση αυτών από το χωράφι, ώστε το έδαφος να είναι κατάλληλο για τις επόμενες καλλιεργητικές εργασίες.
- Διασπορά βελτιωτικού του pH σε περίπτωση που αυτό απαιτείται, ανάλογα τη χημική σύσταση του εδάφους. (Πιο σύνηθες είναι η μαρμαρόσκονη σε ποσότητα μεταξύ 200-300 κιλών ανά στρέμμα)
- Καλό όργωμα σε βάθος 30 εκατοστά, ώστε να γίνει καλός αερισμός, ενσωμάτωση του ασβεστούχου βελτιωτικού, αλλά και καταστροφή των ζιζανίων.

Στη 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, λίγο πριν από την ημερομηνία φυτεύσεως, ώστε να αποφευχθεί η απώλεια του νερού από το έδαφος, πραγματοποιούνται:

- Φρεζάρισμα
- Σβάρνισμα
- Ψιλοχωματισμός του εδάφους

Οι εργασίες αυτές, έχουν ως σκοπό:

- Την αύξηση της μικροπανίδας του εδάφους (γαιοσκώληκες, μικροοργανισμοί κλπ.). Οι γαιοσκώληκες, όχι μόνο επιτυγχάνουν το φυσικό ανακάτεμα του εδάφους κατά τη διάρκεια του έτους το οποίο είναι πιο αποτελεσματικό και από το όργωμα, αλλά βοηθούν και τη τρούφα να αυξηθεί σε μέγεθος μέσα στο έδαφος τρεφόμενη εκτός από τις θρεπτικές ουσίες που της παρέχει το φυτό, και από τα υπολείμματα της πέψης τους.

- Τη μείωση της μικροβιακής δραστηριότητας του εδάφους, καθώς και τη μείωση της χλωρής οργανικής ουσίας του. Με τη μείωση του ποσοστού της χλόης, μειώνεται και η μικροβιακή δραστηριότητα. Αυτό συμβαίνει γιατί κατά την αποσύνθεση της χλωρής οργανικής ουσίας αναπτύσσεται έντονα η μικροβιακή κοινότητα. Αυτό ευνοεί κατά πολύ τη τρούφα. Η πανίδα του εδάφους καταναλώνει τη χλωρή οργανική ουσία και την αποδίδει πάλι στο έδαφος με την μορφή χούμου που είναι πιο σταθερή ουσία.

4.5 Η ΦΥΤΕΥΣΗ

Υπάρχουν δύο περίοδοι φυτεύσεως. Το φθινόπωρο, από τα μέσα Σεπτεμβρίου, έως το Νοέμβριο, για την αποφυγή παγετών και στο τέλος του χειμώνα από τον Φεβρουάριο έως τον Μάρτιο σε έδαφος ούτε πολύ υγρό, ούτε πολύ παγωμένο. Υπό την εγκατάσταση μιας φυτείας, είναι εφικτό να χρησιμοποιήσουμε μόνο ένα είδος μυκορριζομένου φυτού (μονοκαλλιέργεια), ή περισσότερα είδη (πολυκαλλιέργεια). Συνίσταται η εναλλαγή περισσότερων από ένα ειδών δέντρων (πχ δρυς, φουντουκιάς).

Αρχικό στάδιο της φύτευσης είναι ο καθορισμός των θέσεων που θα γίνουν οι λακκούβες φυτεύσεως ανάλογα με το σύστημα που έχουμε επιλέξει και το είδος των φυτών μας. Οι λακκούβες έχουν διάσταση 40X40 εκατοστά. Επιλέγεται σύνδεσμος 4X4 έως 5X5 που σημαίνει 50-60 φυτά ανά στρέμμα. Η πιο κατάλληλη απόσταση φύτευσης, πόσο μάλλον για φυτά με διαφορετική ποικιλία, είναι τα 10 μέτρα. Η ίδια απόσταση πρέπει να υπάρχει και από γειτονικά δέντρα ώστε να μη παρουσιαστούν προβλήματα λόγω ύπαρξης διαφορετικών ανταγωνιστικών μυκκόνιζων. Ύπαρξη απόστασης πρέπει να υπάρχει και από την περίφραξη, καθώς υπάρχει η περίπτωση, γειτονικά χωράφια, να ψεκάζονται με φυτοφάρμακα.

Δύο μήνες πριν από τη φύτευση, είναι καλό να γίνεται ψεκασμός με ζιζανιοκτόνο, σε δύο στάδια μέσα στο διάστημα των 15 ημερών. Έπειτα το χωράφι πρέπει να φρεζάρεται σε βάθος 15 εκατοστών.

Η φύτευση λοιπόν ξεκινά με το σκάσιμο λακκουβών σε ψιλλοθριματισμένο χώμα. Έπειτα αφαιρείται με προσοχή από τη γλάστρα το φυτό ώστε να μη σπάσει το προσβεβλημένο με τον μύκητα ριζικό του σύστημα. Για να γίνει αυτό με επιτυχία, το φυτό

δεν θα πρέπει να είναι φρεσκοποτισμένο. Ο λαιμός του φυτού δεν θα πρέπει να καλυφθεί 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 στη ρίζα και μετά ποτίζεται.

4.6 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Τον πρώτο χρόνο, στο διάστημα μεταξύ του 4ου και του 6ου μήνα μετά τη φύτευση των δέντρων, πρέπει το έδαφος να φρεζάρεται ελαφρώς, σε βάθος 5-7 εκατοστά με οδοντωτά μηχανήματα, για να γίνεται έλεγχος των ζιζανίων. Τα επόμενα χρόνια, η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται δύο φορές ανά έτος.

Εκτός από τη χρήση φρέζας, η κατεργασία του εδάφους μπορεί να γίνει και με άλλους τρόπους, όπως:

- Με χρήση χορτοκοπτικού για το κόψιμο των ζιζανίων και τον έλεγχο της αυτοφυούς βλάστησης.
- Με τη χρήση τεχνικής επιφανειακής κατεργασίας του εδάφους σε βάθος 5 εκατοστά μία ή δύο φορές τον χρόνο με συρτά οδοντωτά εργαλεία, ώστε να υπάρχει η ελάχιστη δυνατή κατεργασία του εδάφους.
- Με χρήση φρεζοσκαπτικού μεταξύ των σειρών των φυτών και επάνω στη σειρά των φυτών με περιστροφικό εργαλείο.

4.6.1 Η Λίπανση

Σύμφωνα με την ανάλυση του εδάφους η οποία γίνεται πριν την εγκατάσταση της καλλιέργειας, γίνεται και η κατάλληλη λίπανση του εδάφους για την πρόληψη έλλειψης ιχνοστοιχείων και μακροστοιχείων. Προτιμότερη είναι η οργανική λίπανση, καθώς το έδαφος έχει ανάγκη από οργανική ουσία όπως επίσης έχει ανάγκη από την αύξηση του πορώδους του, αύξηση της συγκράτησης του ύδατος και καλού αερισμού.

Η λίπανση πρέπει να γίνεται μόνο στις περιπτώσεις που είναι απολύτως απαραίτητη αφ' ενός γιατί οι τρούφες αναπτύσσονται το ίδιο καλά σε εδάφη σχετικά χαμηλής αποδοτικότητας, αφ' εταίρου γιατί κάποιοι άλλοι μύκητες ίσως γίνουν ανταγωνιστικότεροι σε συνθήκες υψηλής εδαφικής γονιμότητας.

4.6.2 Η καταπολέμηση των ζιζανίων

- Με κάλυψη του εδάφους με χαλίκια

Η επιφάνεια του εδάφους καλύπτεται με χαλίκια μικρού μεγέθους (1X1 μέτρο), σχήματος τετράγωνου, με σκοπό τη συγκράτηση της υγρασίας στο έδαφος, την αποφυγή ζιζανίων, τη θέρμανση, καθώς και τη συγκράτηση της θερμότητας του εδάφους και τέλος, την αύξηση του πορώδους. (Είναι εύκολη η εγκατάσταση μυρμηγκιών και η δημιουργία στοών στο έδαφος.)

- Με κάλυψη του εδάφους με μονωτικά υλικά

Η επιφάνεια του εδάφους καλύπτεται με μοριόπλακες τεμαχιδίων ξύλου, μεγέθους 0,5X0,5 μέτρα. Τα αποτελέσματα είναι ίδια με τη μέθοδο των χαλικιών, ίσως μάλιστα και πιο αποτελεσματικά, αφού κάτω από τις μοριοσανίδες εμποδίζεται η ανάπτυξη κάθε είδους ζιζανίου. Οι μοριοσανίδες παραμένουν για 3-4 έτη, καταφέροντας ως τότε να αποδώσουν στο έδαφος λιγνίνη που είναι απαραίτητη στην ανάπτυξη μικροπανίδας του.

- Με ζιζανιοκτόνα

Τα ζιζανιοκτόνα είναι ίσως η τελευταία λύση που προτείνεται, λόγω πιθανόν βλαβερών επιπτώσεων που μπορεί να προκληθούν από τη χρήση τους. Σε περίπτωση χρήσης ζιζανιοκτόνων ωστόσο, πρέπει να γίνει με μεγάλη προσοχή, αποφεύγοντας να έρθουν σε επαφή με τα φύλλα, τους κορμούς ή τα κλαδιά των τρουφοφόρων δέντρων.

- Με κοπή ζιζανίων

Με τη χρήση χορτοκοπτικού κόβονται τα ζιζάνια με αποτέλεσμα να απομακρυνθούν από την επιφάνεια του εδάφους. Στην περίπτωση χρήσης χορτοκοπτικού όμως, πρέπει να αναφερθεί πως πρέπει να γίνει έγκαιρα, πριν την άνθισή τους.

4.6.3 Το κλάδεμα

Έχει παρατηρηθεί πως δέντρα περιποιημένα και κλαδεμένα, εγκατεστημένα σε μικρά βάθη μέτριας γονιμότητας, έχουν αρκετά ικανοποιητική παραγωγή τρούφας. Αυτό εξηγείται άλλωστε, αν λάβει κανείς υπόψιν πως το κλάδεμα ρυθμίζει τη κάλυψη του εδάφους με σκιά ή με έκθεση στον ήλιο αλλά και με την ισορροπία επίγειων μα και υπόγειων τμημάτων του φυτού.

4.6.4 Η άρδευση

Μετά τη φύτευση και γενικά το πρώτο έτος της καλλιέργειας, πρέπει να γίνει το πότισμα των δέντρων για να μην καταστραφούν τα μυκκόριζα του δενδρυλλίου από τη ξηρασία. Το πότισμα μιας τρουφοκαλλιέργειας, λόγω της απαιτητικότητάς του, δεν εφαρμόζεται από πολλούς καλλιεργητές. Γνωρίζουμε όμως ότι η τρούφα, κάτω από ένα όριο περιεκτικότητας του εδάφους σε υγρασία, καταστρέφεται. Προκειμένου να αντιμετωπιστεί το ζήτημα αυτό, η μία λύση είναι να γίνει κάλυψη του εδάφους με άχυρα ή κομμένα αγριόχορτα, ώστε να μην εξατμίζεται εύκολα το εδαφικό νερό. Εναλλακτικά, ανάλογα και με τις βροχοπτώσεις, το έδαφος πρέπει να ποτίζεται την εποχή που αυτό είναι επιτρεπτό.

Η περίοδος άρδευσης συνήθως ξεκινά τον Ιούνιο, που οι βροχοπτώσεις δεν είναι τόσο συχνές. Φυσικά, σε περιπτώσεις έντονης ξηρασίας, μπορεί να γίνει πότισμα ακόμα και από τον Μάρτιο. Σημαντικό μέρος της άρδευσης καθορίζει η ποιότητα νερού. Το νερό πρέπει να έχει ουδέτερο pH, υποαλκαλικό ή αλκαλικό και δεν πρέπει να έχει υψηλή αλατότητα, τοξικές ουσίες ή νιτρικά.

4.6.5 Η απομάκρυνση των φύλλων

Ανάλογα με τα φυτά-ξενιστές που χρησιμοποιούνται για τη καλλιέργεια τρούφας, υπάρχουν και μεγάλες πιθανότητες να δημιουργηθούν προβλήματα στη παραγωγικότητα της καλλιέργειας. Αυτό έχει παρατηρηθεί κυρίως σε φυτά όπως είναι το Πεύκο, η Φουντουκιά κλπ. Λόγω της αποσύνθεσης των φύλλων τους, υπάρχει μεγάλη περίπτωση όξυνσης των ανώτερων στρωμάτων του εδάφους, ειδικά όταν αυτό είναι υποαλκαλικό. Για τον λόγο αυτό, πρέπει να γίνεται και η απομάκρυνση των πεσμένων φύλλων.

4.6.6 Η διόρθωση του pH του εδάφους

Όπου αυτό θεωρηθεί αναγκαίο, το pH του εδάφους μπορεί να διορθωθεί 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.

Συνήθως η διόρθωση γίνεται με ανθρακικό ασβέστιο CaCO_3 . Εάν το έδαφος παρουσιάσει έλλειψη μαγνησίου, τότε χρησιμοποιείται ο δολομίτης. Αν η οργανική ουσία του εδάφους είναι υπερβολική, αυτό διορθώνεται με την ενσωμάτωση ασβεστίου, που καταστρέφει την οργανική ύλη.

Φυσικά η διασπορά αυτή έχει πολλά μειονεκτήματα καθώς υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί δυσμενές περιβάλλον για τις τρούφες από τη διέλευση των μηχανημάτων διασποράς. Ακόμη, με τον τρόπο αυτό, πολλές ρίζες και υφές του μύκητα της τρούφας αποκόπτονται και τέλος, η τρουφοκαλλιέργεια επιβαρύνεται με ένα πρόσθετο κόστος.

4.6.7 Η προστασία των φυτών



Εικόνα 30 Ατομική προστασία δενδρυλλίων

Η καλή περίφραξη της φυτείας, είναι το παν για μία καλλιέργεια σαν κι αυτή. Απαραίτητη είναι η περίφραξη της φυτείας με τσιμεντένια βάση βάθους 20 περίπου εκατοστών, σιδηροπασσάλους και δικτυωτό σύρμα, για την προφύλαξη αρχικά των πολύτιμων δέντρων και αργότερα της τρούφας τόσο από τα ζώα (αγριογούρουνα, ασβούς, τυφλοπόντικες, λαγούς κλπ.) τα οποία είναι και αυτά λάτρεις της τρούφας, όσο και από τους ανθρώπους, για κλοπές των δενδρυλλίων ή της ώριμης παραγωγής.

Πέρα από την περίφραξη, που είναι το πρώτο βασικό στάδιο προφύλαξης της φυτείας, υπάρχει και η ατομική προστασία των δενδρυλλίων τουλάχιστον για τα πρώτα χρόνια (Tubex). Με αυτή, το φυτό θα είναι ασφαλές από γεωργικά μηχανήματα, ζώα κλπ. λόγω του διαφανή πλαστικού του σωλήνα, ο οποίος είναι διαπερατός από την ηλιακή ακτινοβολία άρα και κατάλληλος για τη φωτοσύνθεση των φυτών.

4.7 ΟΙ ΕΧΘΡΟΙ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Οι εχθροί της τρούφας ποικίλουν μιας και η μοναδική τους γεύση και μυρωδιά δεν είναι προτίμηση μόνο των ανθρώπων. Πολλοί είναι οι οργανισμοί που λατρεύουν τη τρούφα εξίσου πολύ με τον άνθρωπο.

- Ζώα

Ο χοίρος, που του είναι πολύ εύκολο να αναζητήσει και να εντοπίσει τροφές, λόγω της αγάπης του για αυτές. Οι άνθρωποι εκμεταλλεύονται την ικανότητά του αυτή και τον χρησιμοποιούν στην αναζήτηση και συλλογή της, μιας και δεν χρειάζεται καμία απολύτως εκπαίδευση.

Ακόμη, ο σκύλος, ο οποίος παρόλο που δεν δείχνει τόση αγάπη όσο ο χοίρος για την τροφή, είναι και αυτός πολύ καλός στην συλλογή της, έπειτα από καλή και σωστή εκπαίδευση.

Μερικά ακόμη ζώα που αποτελούν απειλή για τη τροφή, είναι το αγριογούρουνο, το ελάφι, ο λαγός, η αλεπού, ο σκίουρος, το ποντίκι, ο τυφλοπόντικας, ο φασιανός και η κότα.

Οι παραπάνω εχθροί, δεν είναι κίνδυνος για την καλλιέργεια της τροφής, εάν πραγματοποιηθούν με συνέπεια όλα τα μέτρα για την περίφραξή της.

- Μυριόποδα

Ίουλοι και Σκολόπεντρες

- Δίπτερα

Διάφορα έντομα, όπως η *Helomyza tuberivora*, η *Helomyza penicillata*, η *Helomyza ustulata* ή *Helomyza palida*, αποτελούν κίνδυνο για τη καλλιέργεια, καθώς γενούν τα αυγά τους στις τροφές και οι προνύμφες τους τρέφονται από αυτές.

- Κολεόπτερα

Μερικά κολεόπτερα του γένους *Anistoma* όπως το *Anistoma cinnamomea*, το οποίο είναι μικρό έντομο χρώματος χάλκινου που προκαλεί σοβαρές συνέπειες στην τρουφοκαλλιέργεια καθώς προσβάλλει τις τρούφες στη περίοδο της ωρίμανσής τους, αλλά και μετά τη συγκομιδή, στη περίοδο της συντήρησης.

Άλλα κολεόπτερα, όπως του γένους *Bolboceras*, *Rhizotrogus*, *Phyllopetra*, *Homalota*, *Gibium*, έχει παρατηρηθεί πως προσβάλλουν τις τρούφες, αλλά οι ζημιές που προκαλούν είναι ασήμαντες. Όπως και να έχει, εάν η προσβολή του εντόμου είναι έντονη, προκειμένου να σωθεί η τρουφοκαλλιέργεια, χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα εντομοκτόνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ

ΤΡΟΥΦΑΣ

5.1 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PALLIER

Ο πρώτος άνθρωπος ο οποίος εφάρμοσε το συγκεκριμένο σύστημα ήταν ο Pallier. Για την εφαρμογή του συστήματος, έλαβε υπόψιν το βιβλίο του J. Grente, "Προοπτικές της σύγχρονης τρουφοκαλλιέργειας". Το σύστημα αυτό, στηρίζεται στις εξής αρχές:

- Τα τρουφοφόρα δέντρα φυτεύονται με πυκνή διάταξη, 63 φυτών ανά στρέμμα, για να γίνεται καλύτερη εκμετάλλευση του εδάφους από τις ρίζες των φυτών.
- Γίνεται κατεργασία του εδάφους για την διατήρηση της καλλιέργειας χωρίς ζιζάνια γιατί η τρουφοκαλλιέργεια ζημιώνεται όσον αφορά την απορρόφηση του νερού που υπάρχει στο έδαφος, από τον ανταγωνισμό των ζιζανίων.
- Η καλλιέργεια διατηρείται με τρόπο τέτοιο, ώστε να υπάρχει στο έδαφος μία ισορροπία ήλιου και σκιάς, επειδή έχει αποδειχθεί ότι η ανάπτυξη της τρούφας απαιτεί καλή έκθεση στον ήλιο.

Ο Pallier τροποποίησε το σύστημα αυτό, αντιμετωπίζοντας την καλλιέργεια με τις ίδιες καλλιεργητικές φροντίδες ενός οπωρώνα. Όρισε σαν σχήμα φυτεύσεως το παραλληλόγραμμο με αποστάσεις φυτεύσεως 6X3 μέτρα. Οι πρακτικές του συστήματος του Pallier όριζαν την επιλογή του κατάλληλου εδάφους, το όργωμα, τη φύτευση, τη συστηματική άρδευση, την καταστροφή των χόρτων κάθε χρόνο, τους ψεκασμούς και το κλάδεμα. Από τη στιγμή που οι τρούφες γίνονται εμφανής, η μηχανική καλλιέργεια του χώματος περιορίζεται στη μία φορά τον χρόνο και τα ζιζάνια περιορίζονται σε χημικούς ψεκασμούς. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ απαιτητική και με αυξημένα έξοδα, μα τα αποτελέσματά της είναι πολύ γρήγορα μα και αποδοτικά.

5.2 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ TANGUY

Το σύστημα αυτό είναι ένα τυχαίο δημιούργημα κάποιου τροφοπαραγωγού. Προβλέπει μικρότερη πυκνότητα φυτεύσεως, στα 6X6 μέτρα. Η μέθοδος αυτή, δεν απαιτεί την ύπαρξη μηχανολογικού εξοπλισμού καθώς το έδαφος παραμένει όπως είναι με χόρτα, και ψεκάζεται μόνο ένα κομμάτι γύρω από το δέντρο. Τα φυτά δεν αρδεύονται, ούτε κλαδεύονται με αποτέλεσμα να μεγαλώνουν και να παράγουν πιο αργά, μα με πιο ποιοτικά αποτελέσματα.

Συνήθως χρησιμοποιείται ένα μεικτό σύστημα καλλιέργειας, τα πρώτα τέσσερα χρόνια με βάση τη μέθοδο Pallier και έπειτα με βάση κυρίως τη μέθοδο Tanguy. Το συγκεκριμένο σύστημα δεσμεύει μικρό κεφάλαιο και απαιτεί ελάχιστη χειρωνακτική εργασία.

5.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ MALAURIE

Η αρχή του συστήματος αυτού στηρίζεται στην αξιοποίηση των φτωχών εδαφών. Ουσιαστικά μιμείται τη φυσική καλλιέργεια των τροφοφόρων δέντρων στα δάση, γι' αυτό και ταιριάζει σε περιοχές που εφαρμόζεται ο αγροτουρισμός.

Η φύτευση των δέντρων γίνεται σε πολύ χαμηλή πυκνότητα 6-8 δέντρων ανά στρέμμα, δηλαδή σε παραλληλόγραμμο διαστάσεων 10X16 ή 10X12 μέτρα και με μικρό κόστος εγκατάστασης, καθώς δεν εγκαθίσταται κανένα αρδευτικό σύστημα ούτε λαμβάνονται

κάποια ατομικά προστατευτικά μέτρα για τα φυτά. Μπαίνει σε παραγωγή όψιμα, συνήθως μετά από 10-15 χρόνια από την εγκατάσταση των δενδρυλλίων.

5.4 ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Συνίσταται στη φύτευση συνήθως φυτών μη εμβολιασμένων κατά τρόπο αραιό 10-15 δέντρων ανά στρέμμα, σε περιοχές που θεωρούνται τρουφοπαραγωγές, σε περιοχές δηλαδή που ο μύκητας της τρούφας συμβιώνει με τα φυτά του δάσους και στις οποίες παραδοσιακά παράγουν τρούφες από τα φυτά αυτά. Εισέρχεται σε καρποφορία μετά από 15-20 χρόνια. Το εφαρμόζουν στη Γαλλία.

5.5 Η ΑΝΑΝΕΩΣΗ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Με το πέρασ του καιρού, είναι πολύ πιθανό η παραγωγή της τρούφας να αρχίσει να μειώνεται σημαντικά. Συνήθεις αιτίες, είναι αρχικά το ποσοστό σκίασης του εδάφους. Όσο τα δέντρα μεγαλώνουν, τόσο μειώνεται και το ποσοστό των τμημάτων που δέχονται τις ακτίνες του ήλιου.

Μία άλλη αιτία, είναι η αύξηση συγκέντρωσης της οργανικής ουσίας του εδάφους, Αυτό προκύπτει από πεσμένα φύλλα τα οποία σταδιακά μειώνουν το pH του εδάφους με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ακατάλληλου για την ανάπτυξη της τρούφας, περιβάλλοντος. Επίσης, η αύξηση ανταγωνιστικής βλάστησης (θάμνοι αγριόχορτα κλπ.) προκαλεί ανταγωνισμό του εδαφικού νερού, όπως και τέλος, η ανάπτυξη ανταγωνιστικών ειδών τρούφας, που σε βάθος χρόνου επικρατούν, με αποτέλεσμα να αποδυναμώσουν την τρούφα που έχει επιλεγεί για την παραγωγή.

Η ανανέωση μιας τρουφοκαλλιέργειας απαιτεί διάφορες καλλιεργητικές εργασίες, οι οποίες αφ' ενός είναι αβέβαιες, αφ' εταίρου πρέπει να γίνουν καθώς μπορεί να φέρουν σπουδαία αποτελέσματα. Κατά την ανανέωση μια τρουφοκαλλιέργειας, πρέπει να ληφθούν υπόψιν τα εξής:

- Τα επιλεγμένα για διατήρηση δέντρα, πρέπει να έχουν απόσταση μεταξύ τους από 10 έως 15 μέτρα, δηλαδή 4 έως 10 μέτρα ανά στρέμμα, ανάλογα φυσικά και με το μέγεθός τους.

- Τα δέντρα που επιλέγονται για απομάκρυνση, κόβονται αρχικά σε ύψος 50 εκατοστών από το έδαφος και ύστερα ξεριζώνονται με τον εκσκαφέα.
- Συνίσταται το κόψιμο των δέντρων να γίνεται τον Αύγουστο, για να αποφευχθεί η αναβλάστησή τους την άνοιξη.
- Θάμνοι που τυχόν υπάρχουν σε μεσοδιαστήματα των δέντρων, πρέπει να ξεριζώνονται με προσοχή, ώστε να μη ταραχτεί το έδαφος.
- Τα δέντρα που επιλέγονται να παραμείνουν, κλαδεύονται τις περιόδους Μάρτιο-Απρίλιο ή Αύγουστο-Σεπτέμβριο. Το κλάδεμα μειώνει τη κόμη του φυτού με αποτέλεσμα να κυκλοφορεί ο αέρας ελεύθερα ανάμεσα στα κλαδιά και να βελτιώνεται η έκθεσή της στον ήλιο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

6.1 ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Προτού ξεκινήσουν οι διαδικασίες σκαψίματος για την συλλογή της τρούφας, υπάρχουν κάποια σημάδια τα οποία μαρτυρούν την ύπαρξή της.

- Κάψιμο

Το φαινόμενο του καψίματος παρατηρείται πριν αρχίσει να γίνεται αισθητή η καρποφορία της τρούφας, κάτω από τη κόμη του δέντρου, έως και το ριζικό του σύστημα. Αυτό οφείλεται στις φυτοτοξικές ουσίες που εξάγει η τρούφα όταν αναπτύσσεται. Οι ουσίες αυτές, εμποδίζουν τη βλάστηση ποώδων φυτών που αναπτύσσονται γύρω από τα δέντρα.

Σύμφωνα λοιπόν με το φαινόμενο αυτό, στην Ελλάδα, μα και σε άλλες χώρες όπως η Γαλλία, το κάψιμο είναι σημάδι ερχομού της τρούφας, χωρίς πάντα να σημαίνει πως είναι αξιόπιστο στοιχείο, αφού σε μερικές περιπτώσεις έχουν αναπτυχθεί τρούφες χωρίς να υπάρχει κάψιμο και το αντίθετο.

- Μύγα (*Helomyza tuberivora*)
- Ανύψωση-Σχίσσιμο εδάφους

Αυτό το είδος μύγας αρέσκεται πολύ από τη μυρωδιά της τρούφας. Έτσι, το πέταγμά της πάνω από συγκεκριμένα σημεία του χωραφιού, προδίδει και τον ερχομό της.

6.2 ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

Για να φτάσει στο σημείο συγκομιδής της, η τρούφα πρέπει να είναι τελείως ώριμη. Διαφορετικά, υπάρχει κίνδυνος κατανάλωσης τρουφών οι οποίες δεν έχουν αποκτήσει πλήρως τις οργανοληπτικές τους ιδιότητες, πράγμα που τις καθιστά κακής ποιότητας.

Στην αρχή του Ιουλίου έως και τους επόμενους τρεις μήνες η τρούφα δεν έχει το χαρακτηριστικό της χρώμα εσωτερικά και εξωτερικά και το μέγεθός της είναι μικρό. Οι ιδιότητες αυτές αποκτώνται σε πολύ όψιμο στάδιο, όταν έχει ωριμάσει πλήρως. Επίσης έχει άσχημη γεύση και άρωμα, που θυμίζει σάπιο φυτό. Για αυτό και στο στάδιο αυτό, η τρούφα δεν έχει καμία γαστρονομική αξία.

Το άρωμα της τρούφας, αναπτύσσεται παράλληλα με τον μετασχηματισμό του χρώματός της. Έτσι το άρωμα φτάνει στο ανώτατο σημείο του, όταν και ο μεταχρωματισμός της τρούφας θα βρίσκεται στο τελευταίο στάδιο.

Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπτ	Οκτ	Νοέμ	Δεκ	Ιαν	Φεβ	Μάρτ	Απρ
Tuber aestivum											
					Tuber uncinatum						

				Tuber mesentericum						
				Tuber magnatum						
						Tuber melanosporum				
							Tuber brumale			
							Tuber indicum			

Πίνακας 6.2 1 Ενδεικτικοί περίοδοι καρποφορίας των κυριότερων ειδών τρούφας

6.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗΣ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ

- Με φτυάρι

Είναι μία παλιά μέθοδος συγκομιδής της τρούφας. Στις θέσεις που παρουσιάζονται καψίματα, χρησιμοποιείται φτυάρι για την αφαίρεσή της από το έδαφος. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι καταστροφική, καθώς το σύστημα μεταξύ δέντρου και μύκητα δέχεται τέτοια αναστάτωση, που για χρόνια μετά δεν παράγονται τρούφες στα σημεία αυτά. Τώρα πια στη Γαλλία η συγκομιδή της τρούφας κατά αυτό τον τρόπο έχει απαγορευτεί.

- Με χρήση ειδικού ανιχνευτή

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1999 από τον Αυστραλό παραγωγό τρούφας, Tim Terry, σε φυτείες από δρυς και φουντουκιές. Είναι ένα ηλεκτρονικό μηχάνημα ανίχνευσης πτητικών ουσιών όπου τοποθετείται πάνω σε ένα όχημα που κινείται αυτόματα και διατρέχει τη φυτεία. Το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να καθορίζει με ακρίβεια τις θέσεις που βρίσκονται οι τρούφες. Αντικαθιστά

15 σκυλιά με 4 άτομα-οδηγούς πράγμα που σημαίνει πως είναι οικονομικό τόσο, ώστε να μειώσει το κόστος συγκομιδής κατά 75%.

- Με ζώα

Μία άλλη μέθοδος συγκομιδής τρούφας και ως επί των πλείστων πιο διαδεδομένη, είναι η συγκομιδή με τη βοήθεια ζώων. Όπως προαναφέρθηκε, πολλά από τα ζώα του οικολογικού μας συστήματος έχουν ιδιαίτερη αδυναμία στη μυρωδιά της τρούφας. Ο χοίρος και ο σκύλος, είναι τα πιο συνεργάσιμα ζώα για τον σκοπό αυτό.

Ο χοίρος, αρέσκεται τόσο τη μυρωδιά της τρούφας, που δε χρειάζεται να του γίνει κάποια εκπαίδευση για να την εντοπίσει. Μόλις αισθανθεί τη μυρωδιά της, σκάβει το έδαφος καθώς και το χώμα που τις περιβάλλει. Η στιγμή αυτή, είναι η στιγμή που πρέπει να δοθεί μεγάλη προσοχή από τον συλλέκτη, ώστε ο χοίρος να μην προλάβει να φάει την τρούφα. Μόλις ο χοίρος απομακρυνθεί, καλό είναι ο συλλέκτης να αντικαθιστά την τρούφα που δεν έφαγε με ένα υποκατάστατο όπως κάστανο ή καλαμπόκι.

Ο σκύλος, είναι πια η πιο διαδεδομένη μέθοδος συγκομιδής τρούφας, αφού βέβαια έχει ωριμάσει ώστε να αναπτύξει το χαρακτηριστικό της άρωμα. Για έναν τέτοιο σκοπό, η εκπαίδευση του σκύλου είναι πολύ σημαντική. Σκυλιά που ανιχνεύουν τρούφα, πωλούνται πια εκπαιδευμένα, το πιο επιθυμητό αποτέλεσμα όμως, το επιφέρει η εκπαίδευση του σκύλου από το ίδιο το αφεντικό του. Το σκυλί για την αναζήτηση τρούφας, έχει αναπτύξει μία πολύ στενή σχέση με το αφεντικό του, ενώ οι λέξεις που έχουν χρησιμοποιηθεί από αυτό για την εκπαίδευση του σκύλου και τις οποίες θα συνεχίσει να χρησιμοποιεί για να του δίνει τις εντολές, θα είναι πάντα οι ίδιες, πράγμα πολύ σημαντικό για τον σκύλο. Άλλωστε, η απόκτηση και η εκπαίδευση ενός τέτοιου σκύλου, κοστίζει πολύ πιο οικονομικά από την αγορά εκπαιδευμένου σκύλου από άλλη χώρα, με αμφίβολα αποτελέσματα.

6.4 Ο ΣΚΥΛΟΣ ΚΑΙ Η ΤΡΟΥΦΑ



Εικόνα 31 Συλλογή τρούφας από σκυλιά

Γενικά δεν υφίσταται κάποια ενδεδωγμένη ράτσα σκύλου για την αναζήτηση τρούφας. Παρ' όλα αυτά οι ειδικοί έχουν κάποιες αμφιβολίες όσον αφορά μερικές συγκεκριμένες ράτσες, όπως για παράδειγμα τα κυνηγετικά. Ισχυρίζομενοι πως η συγκεκριμένη ράτσα είναι επιρρεπής στο να ακολουθεί το θήραμά της, πράγμα που σημαίνει πως με τον εντοπισμό κάποιου θηράματος, η προσοχή της θα αποτραβηχτεί πολύ εύκολα από την αναζήτηση της ώριμης τρούφας.

Σαν συμπέρασμα λοιπόν για την επιλογή σκύλου, έχει οριστεί πως μερικές ράτσες είναι πιο κατάλληλες για την εκπαίδευσή τους προς αναζήτηση τρούφας, από κάποιες άλλες. Οι πιο κατάλληλες λοιπόν ράτσες σύμφωνα με πολλούς τρουφοπαραγωγούς είναι τα κανίς, τα φοξ τεριέ, ο γερμανικός ποιμενικός ή το τεκέλ.

Τα κατάλληλα σκυλιά για την αναζήτηση τρούφας, χαρακτηρίζονται από καλή όσφρηση και ηρεμία, και όχι από υπερκινητικότητα. Επίσης πρέπει να είναι υπάκουα και κοινωνικά. Πολύ σημαντικό στα σκυλιά αυτά, είναι να μην καταστρέφουν με τα νύχια τους τις τρούφες που βρίσκουν στο έδαφος, μα ούτε και να αποτραβάται η προσοχή τους από άλλα

ζώα ή ανθρώπους κατά τη διάρκεια αναζήτησης τροφάς. Τέλος, πρέπει να έχουν αντοχές, καθώς η αναζήτηση τροφάς γίνεται κυρίως τον χειμώνα και διαρκεί από 5 μέχρι και 6 ώρες και μάλιστα σε παγωμένο έδαφος.

Όσον αφορά την εκπαίδευση του σκύλου, λέγεται πως πρέπει να ξεκινά από μικρή ηλικία, γύρω στους πρώτους 5-6 μήνες ζωής τους, με πρώτο μάθημα, τις ασκήσεις υπακοής. Η εκπαίδευση του σκύλου, χωρίζεται σε τρία στάδια:

- 1) Ο σκύλος πρέπει να εξοικειωθεί με τη διαδικασία του να ψάχνει και να βρίσκει. Αυτό ξεκινά με απλά πράγματα, όπως με το να αρχίσει να ανταποκρίνεται στο κάλεσμα του αφεντικού του. Αφού η διαδικασία αυτή έρθει σε επιτυχία, τότε ξεκινούν και οι βόλτες στην εξοχή όπου το αφεντικό κρύβει πράγματα, τα οποία καλείται να βρει το σκυλί. Για τη συγκεκριμένη διαδικασία της εκπαίδευσης, συχνά χρησιμοποιείται το τυρί. Η διαδικασία πρέπει να γίνει τόσες φορές, όσες είναι αρκετές ώστε το σκυλί να μάθει να ανταποκρίνεται σε λέξεις όπως "ψάξε".
- 2) Ο σκύλος έρχεται σε επαφή και αρχίζει να εξοικειώνεται με τη μυρωδιά της τροφάς. Έπειτα από αυτό, το αφεντικό κρύβει κομμάτια τροφάς στο έδαφος, μαζί με ένα κομμάτι τυριού. Ο σκύλος αναζητά τη λιχουδιά στην οποία είναι συνηθισμένος, που είναι το τυρί χωρίς να ενδιαφέρεται να φάει τη τρούφα. Η μυρωδιά της τροφάς σταδιακά θα συνδέεται με την ανταμοιβή του σκύλου, πράγμα που θα βοηθήσει στο μετέπειτα στάδιο της εκπαίδευσης.
- 3) Το αφεντικό κρύβει κομμάτια τροφάς σε διαφορετικά σημεία του εδάφους. Ο σκύλος καλείται να αναζητήσει τα κομμάτια αυτά. Όταν ο σκύλος, εντοπίζοντας το άρωμα της τροφάς χτυπήσει το έδαφος με το πόδι του στο σημείο αυτό, τότε ο εκπαιδευτής ξεθάβει τη τρούφα, τη φέρνει κοντά στο σκυλί ώστε να τη μυρίσει και ύστερα τον επιβραβεύει δίνοντάς του ένα κομμάτι τυριού. Με τη πάροδο του χρόνου ο εκπαιδευτής κρύβει τις τροφές σε μεγαλύτερο βάθος και επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία ώσπου το σκυλί να είναι σε θέση να εντοπίσει τη μυρωδιά της τροφάς όσο μακριά κι αν είναι.

Όταν η εκπαίδευση φτάσει πια στο στάδιο το οποίο να μπορεί ο σκύλος και το αφεντικό να βγουν στο δάσος για την πραγματική αναζήτηση της τρούφας, τότε το σκυλί αφήνεται ελεύθερο, ώστε να πάρει τον χρόνο που του απαιτείται για να μυρίσει τριγύρω. Όταν αισθανθεί τη μυρωδιά της τρούφας, τότε, όπως γινόταν και στην εκπαίδευσή του, αυτός θα χτυπήσει το έδαφος με το πόδι και θα αρχίσει να το ξύνει. Στο σημείο αυτό το αφεντικό θα πρέπει να τον σταματήσει για να μη ζημιωθεί η τρούφα από τα νύχια του σκύλου και να τον επιβραβεύσει με τη λιχουδιά του.

6.5 Η ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ

- Συντήρηση:

Μετά τη συγκομιδή, πρέπει να απομακρύνεται το περισσότερο χώμα της τρούφας με βούρτσισμα, ενώ καλό είναι να παραμένει πάνω της ένα λεπτό στρώμα χώματος για την καλύτερη διατήρησή της. Οι τρούφες μπορούν να πλυθούν πριν τη συντήρηση, μόνο εάν συσκευαστούν και διατηρηθούν στο κενό. Σε κάθε άλλη περίπτωση οι τρούφες δεν κάνουν να πλένονται, παρά μόνο όταν είναι να χρησιμοποιηθούν, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος του σαπίσματος. Σε αυτή την κατάσταση οι τρούφες μπορούν να διατηρηθούν για μια εβδομάδα σε ψυγείο με θερμοκρασία 0-4°C, πάντα σε κλειστά δοχεία.

Πριν την κατανάλωσή τους πρέπει να πλυθούν, να βουρτσιστούν και να στεγνώσουν. Στη περίπτωση που κάποιος θέλει να αποθηκεύσει τις τρούφες για μεγαλύτερο διάστημα (έως 6 μήνες), τότε μπορεί να τις τοποθετήσει στην κατάψυξη, σε θερμοκρασία -18°C. Για την αποθήκευσή τους στην κατάψυξη, οι τρούφες πρέπει να τυλίγονται με αλουμινόχαρτο και να τοποθετούνται είτε σε βάζο ερμητικά κλειστό, είτε σε πλαστικό με κενό αέρα. Άλλοι μέθοδοι συντήρησης είναι μέσα σε βάζο γεμάτο λευκό κρασί είτε σε ελαιόλαδο ή λίπος (χήνας ή πάπιας). Τα παραπάνω, βοηθούν φυσικά στη συντήρηση της τρούφας για μεγάλο διάστημα, αυτό όμως δεν αποτρέπει την καταστροφή ενός μέρους του αρώματος, αλλά και της γενικότερης εικόνας της τρούφας.

Γενικά, η βαθιά κατάψυξη δεν συνίσταται, καθώς το προϊόν υποβαθμίζεται ποιοτικά. Είναι όμως η κατάλληλη μέθοδος στην περίπτωση που οι τρούφες πωληθούν ως μητρικό υλικό για τη δημιουργία εμβολίων. Για τη χρήση αυτή, αγοράζονται τρούφες μεγαλύτερες των 100 γραμμαρίων, προερχόμενες από ελεγμένες καλλιέργειες ταυτοποιημένες ως προς την ποικιλία τρούφας.

Η *Tuber melanosporum* (Μαύρη τρούφα) και η *Tuber aestivum* (Καλοκαιρινή τρούφα) συντηρούνται στον 1°C μέσα σε δοχείο με απορροφητικό χαρτί για 15-25 ημέρες στην περίπτωση που συλλέχθηκαν ώριμες και όχι υπερώριμες. Η ποικιλία *magnatum* μπορεί να διατηρηθεί στο ψυγείο για μερικές ημέρες, ενώ σε θερμοκρασία -1°C/-2°C μέσα σε απορροφητικό χαρτί, μπορεί να διατηρηθεί για 6 έως 10 ημέρες.

Σε περίπτωση κονσερβοποίησης των τρουφών, σύμφωνα με τη Γαλλική Ομοσπονδία Τρουφοκαλλιεργητών, η μαύρη και η φθινοπωρινή τρούφα πρέπει να παστεριώνονται για ένα διάστημα τριών ωρών στους 100°C ή για διάστημα δύομιση ωρών στους 180°C. Αυτό αποτελεί την πρώτη παστερίωση της τρούφας. Κατά την παστερίωση αυτή, η τρούφα αποβάλλει το 15-20% του βάρους της υπό την μορφή χυμού τρούφας ο οποίος χρησιμοποιείται για την παρασκευή σάλτσας τρούφας. Μετά την απομάκρυνση του χυμού, οι τρούφες κονσερβοποιούνται δεχόμενες συνήθως και μία δεύτερη παστερίωση μέσα στην κονσέρβα.

- Συσκευασία:

Η συσκευασία των τρουφών γίνεται με τη χρήση τεχνολογίας vacuum, ώστε να διατηρήσει το προϊόν τη φρεσκάδα του.

Οι τρούφες μπορούν να διατεθούν στην αγορά νωπές μα και συσκευασμένες σε ψυγείο. Εκτός όμως από αυτές τις κατηγορίες, υπάρχουν και κάποια μεταποιημένα βιολογικά προϊόντα τρούφας που διατίθενται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, όπως τα παρακάτω.

- 1) Τρουφέλαιο (Αρωματισμένο βιολογικό παρθένο ή και έξτρα παρθένο ελαιόλαδο από διάφορα είδη βιολογικής τρούφας)

- 2) Τρούφα σε φέτες, τριμμένη ή και ολόκληρη, διατηρημένη σε βιολογικό παρθένο και έξτρα παρθένο ελαιόλαδο.
- 3) Σάλτσα τρούφας
- 4) Χυμός τρούφας
- 5) Αλάτι τρούφας
- 6) Τρούφα σε άλμη

Η συσκευασία των παραπάνω γίνεται σε γυάλινα δοχεία διάφορων χωρητικοτήτων, χωρίς χρήση συντηρητικών.

- Εμπόριο

Η Γαλλία είναι η χώρα στην οποία παράγεται το μεγαλύτερο ποσοστό τρούφας του κόσμου. Ένα μέρος του ποσοστού αυτού πωλείται απευθείας από τους παραγωγούς, σε εστιατορες, μεταπωλητές ή αλλαντοποιούς. Το υπόλοιπο ποσοστό το διαχειρίζονται κάποιοι έμποροι οι οποίοι και καθορίζουν τη τιμή του, βάση προσφοράς και ζήτησης.

Οι τιμές των διάφορων ειδών τρούφας καθορίζονται ανάλογα με το είδος και τη ζήτησή τους. Οι τιμές της μαύρης τρούφας (*Tuber melanosporum*), η οποία έχει και τη μεγαλύτερη ζήτηση, και λόγω του ότι η ζήτηση είναι μεγαλύτερη της προσφοράς της, κυμαίνονται μεταξύ 600 και 800€ το κιλό. Φυσικά, δεν έχουν όλα τα είδη τρούφας τόσο υψηλές τιμές.

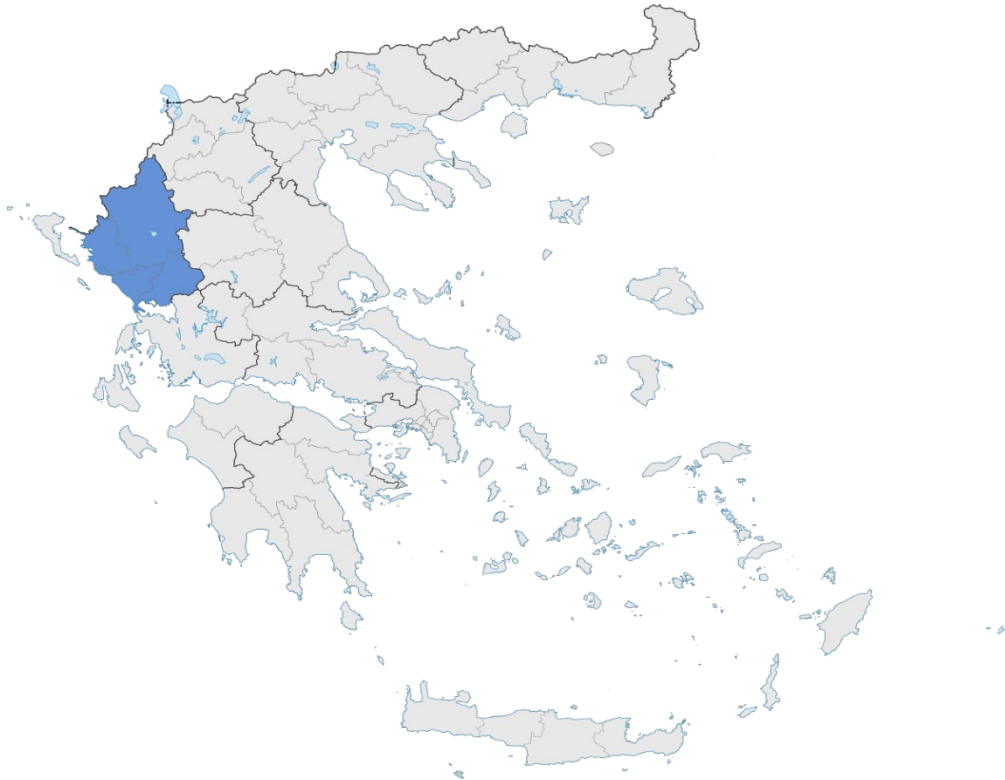
Σε πολλούς νομούς οι οποίοι έχουν υψηλή παραγωγή τρούφας, διοργανώνονται "γιορτές τρούφας", στις οποίες ο κόσμος πέραν του ότι μπορεί να πάρει πολλές πληροφορίες σχετικά με τη καλλιέργεια, τη παραγωγή και τις ιδιότητές τους, μπορεί επίσης να ζήσει την εμπειρία του πως γίνεται η συγκομιδή των τρούφών με σκυλιά.

Όσον αφορά τις περιόδους πώλησης της τρούφας, καθορίζονται ανάλογα με την περίοδο συγκομιδής του κάθε είδους. Για τη μαύρη τρούφα, παραδείγματος χάριν, η περίοδος εμπορίας είναι από το Νοέμβριο μέχρι το Μάρτιο.

Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται, καθώς έχουν παρατηρηθεί στη Γαλλία περιπτώσεις νοθείας της μαύρης τρούφας με τη χρησιμοποίηση της κινέζικης, της φθινοπωρινής και της καλοκαιρινής τρούφας, που έχουν μεγάλη ομοιότητα με την μαύρη τρούφα, δε παύουν όμως να έχουν χαμηλότερη τιμή πωλήσεων όπως και πολύ κατώτερες γαστρονομικές ιδιότητες. Για την επίλυση του προβλήματος αυτού, χρησιμοποιείται η μέθοδος της Μοριακής Βιολογίας PCR. Με τον τρόπο αυτό ελέγχεται η μορφολογία των σπορίων του μύκητα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΡΟΥΦΑΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ



Εικόνα 32 Η Ήπειρος

7.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΠΕΙΡΟΥ

Η Ήπειρος βρίσκεται στην Νοτιοανατολική Ευρώπη, ανάμεσα στην Ελλάδα και την Αλβανία, η, αλλιώς, μεταξύ της Οροσειράς της Πίνδου και του Ιονίου Πελάγους. Τα όρια της Ηπείρου φτάνουν από τον Αμβρακικό κόλπο στα Νότια, ως το Γενούσο ποταμό στα Βόρεια. Η Ήπειρος χαρακτηρίζεται από αφθονία ορεινού ανάγλυφου και επιφανειακών υδάτων, πράγμα που έχει ως αποτέλεσμα πολλές δασικές εκτάσεις, μοναδική χλωρίδα και πανίδα, σπάνια φυσική ομορφιά και πλούσιο φυσικό περιβάλλον. Έχει πολλά Εθνικά πάρκα, μη επηρεασμένα από ανθρώπινες δραστηριότητες, καθώς και πολλούς υδροβιότοπους. Το υπέδαφός της είναι ποικίλο σε μη μεταλλικά ορυκτά.

Το 3,2% του πληθυσμού της γης, συγκεντρώνεται στην Ήπειρο και παράγει 2,7% του εγχώριου προϊόντος της χώρας. Στην περιφέρειά της παράγεται το 4,5% της αγροτικής παραγωγής της χώρας. Η αγροτική οικονομία της Ηπείρου εξειδικεύεται στην κτηνοτροφία, τα εσπεριδοειδή και τα κτηνοτροφικά φυτά.

1. Η χλωρίδα: Η χλωρίδα της Ηπείρου χαρακτηρίζεται από τις φυσικές διαπλάσεις των λιβαδιών και των κωνοφόρων, φυλλοβόλων πλατύφυλλων και υδρόβιων δέντρων. Εκεί τοποθετούνται μερικά από τα μεγαλύτερα δάση της χώρας τα οποία χαρακτηρίζονται από έντονη βλάστηση. Στα δάση αυτά κυριαρχεί η Μαύρη Πεύκη, το Έλατο, η Δρυς, η Οξυά και η Καστανιά, ενώ στα παραποτάμια δάση κυριαρχεί το Πλατάνι και η Ιτιά. Σε ψηλότερα σημεία των βουνών, υπάρχει και το Ρόμπολο (*Pinus heldreichii*), που είναι ένα είδος Πεύκου της Βαλκανικής Χερσονήσου που είναι ενδημικό.
2. Το κλίμα: Το κλίμα των ορεινών περιοχών της Ηπείρου χαρακτηρίζεται από έντονους χειμώνες με πολλές βροχοπτώσεις, καθώς και χιονοπτώσεις. Ψυχρότερος μήνας θεωρείται ο Ιανουάριος, όπου η θερμοκρασία φτάνει με μέσες τιμές από 1°C ως 9,5°C. Ενώ θερμότερος μήνας, θεωρείται ο Ιούλιος και ο Αύγουστος με θερμοκρασίες που ανέρχονται στους 26,5°C. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής φτάνει στα 886,8 χιλιοστά στα παράλια ως τα 2562 χιλιοστά στα ορεινά. Οι περισσότερες βροχοπτώσεις παρουσιάζονται τον χειμώνα, με επακόλουθο το φθινόπωρο. Τελευταία έρχεται η άνοιξη, και το καλοκαίρι.

3. Η μορφολογία εδάφους: Η περιφέρεια της Ηπείρου χαρακτηρίζεται από σημαντικές ορεινές εκτάσεις με ποσοστά που καλύπτουν το 77% της συνολικής της έκτασης και από πλούσιο δίκτυο επιφανειακών υδάτων. Οι πεδινές εκτάσεις της Ηπείρου εντοπίζονται στις περιφερειακές ενότητες Άρτας και Πρέβεζας, όπως και στις κοιλάδες των ποταμών Αχέροντα και Καλαμά. Τα ψηλότερα βουνά της είναι ο Σμόλικας, ο Γράμμος, η Τύμφη, η Κακαρδίτσα, τα Αθαμανικά Όρη (Τζουμέρκα), το Όρος Λάκμος και το Όρος Δούσκο. Οι κυριότεροι ποταμοί που διασχίζουν την Ήπειρο είναι ο Αχέροντας, ο Άραχθος, ο Καλαμάς και ο Λούρος, που καταλήγουν στο Ιόνιο Πέλαγος, ο Αχελώος που διασχίζει και την Στερεά Ελλάδα και ο Αώος που μέσω Αλβανίας εκβάλλει στην Αδριατική. Σημαντικότερη λίμνη της Ηπείρου είναι η Παμβώτιδα ή Λίμνη των Ιωαννίνων.

7.2 ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

Όπως προαναφέρθηκε, η Ήπειρος έχει μεγάλη έκταση δασών, με χαρακτηριστικό τους την έντονη βλάστηση. Αυτό καθιστά πολύ εύκολο να συναντά κανείς πολλά είδη δέντρων στην περιοχή, τα οποία είναι γνωστό πως μπορούν να φιλοξενήσουν αποτελεσματικά τον μύκητα της τρούφας. Μερικά από τα είδη αυτά όπου συναντιόνται στην Ήπειρο είναι το Πεύκο, η Δρυς και η Οξιά.

Τα αναφερόμενα δέντρα, είναι γνωστά για τη καλή συμβίωσή τους με τον μύκητα της τρούφας (Tuber). Πιο συγκεκριμένα, παρακάτω αναφέρονται τα είδη τρούφας, που μπορεί κανείς να βρει σε κάποιο από τα δέντρα αυτά.

- Πεύκο: Τρούφα του Καλοκαιριού (Tuber aestivum), Τρούφα της Βουργουνδίας (Tuber uncinatum)
- Οξιά: Λευκή Τρούφα (Tuber magnatum), Τρούφα της Βουργουνδίας (Tuber uncinatum), Τρούφα η Μεσεντερική (Tuber mesentericum)

- Δρυς: Τρούφα του Φθινοπώρου (*Tuber brumale*), Τρούφα του Καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), Μαύρη Τρούφα (*Tuber melanosporum*), Τρούφα η Μεσεντερική (*Tuber mesentericum*), Ανοιξιάτικη τρούφα (*Tuber Magnatum*)
- Φουντουκιά: Τρούφα του Καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), Τρούφα της Βουργουνδίας (*Tuber uncatum*), Τρούφα του Φθινοπώρου (*Tuber brumale*), Λευκή Τρούφα (*Tuber magnatum*), Μπόρκειος-Ανοιξιάτικη Τρούφα (*Tuber borchii*), Μαύρη Τρούφα (*Tuber melanosporum*)
- Φλαμουριά: Τρούφα του Καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), Τρούφα της Βουργουνδίας (*Tuber uncatum*), Τρούφα του Φθινοπώρου (*Tuber brumale*), Μαύρη Τρούφα(*Tuber melanosporum*)
- Κουκουναριά: Μπόρκειος-Ανοιξιάτικη Τρούφα (*Tuber borchii*)
- Ασημόλευκα: Τρούφα του Καλοκαιριού (*Tuber aestivum*), Λευκή Τρούφα (*Tuber magnatum*)

7.3 Ο ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ ΣΤΗΝ ΗΠΕΙΡΟ



Εικόνα 33 Δεμάτι Ηπείρου

Τη χρονιά του 2014, ξεκίνησε μία συστηματική καλλιέργεια φυτών εμβολιασμένων με τη τρούφα. Η καλλιέργεια αυτή συγκεκριμένα, έλαβε χώρα σε περιοχή του Ανατολικού Ζαγορίου, όπου και κατέλαβε μεγάλη έκταση. Στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής αυτής, αναπτύσσεται από μόνη της, τρούφα πολύ καλής ποιότητας.

Όσον αφορά τον εμβολιασμό, ξεκίνησε από μέλη ομάδων της χώρας μας, που δραστηριοποιούνται με την αναζήτηση τρούφας. Μεγάλη βοήθεια για αυτό υπήρξε από το εργαστήριο ταυτοποίησης φυτοπαθογόνων μυκήτων και βακτηρίων του Τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Ηπείρου, όπου και επιβεβαιώθηκε ο πετυχημένος εμβολιασμός τρούφας σε τοπικά είδη δέντρων. Ο εμβολιασμός αυτός, φαίνεται πως είναι και ο πρώτος στην Ελλάδα, που επιβεβαιώθηκε και με ανάλυση DNA.

Τα πλεονεκτήματα μετά από ένα τέτοιο επίτευγμα είναι πολλά, καθώς με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα να μελετηθούν εκτενέστερα τοπικά είδη της μικροχλωρίδας και αποφεύγεται τυχόν γενετική μόλυνση από εισαγόμενα είδη με αποτέλεσμα να προωθηθεί η καλλιέργεια τρούφας σε τοπικά είδη δέντρων. Ακόμη, δίνεται ένα έναυσμα, ώστε να γίνει το τότε ΤΕΙ Ηπείρου κέντρο πιστοποίησης εμβολιασμένων δέντρων, πράγμα που θα προστάτευε και τους παραγωγούς. Τέλος, δίνεται η ευκαιρία να δημιουργηθεί μία νέα επικερδής δραστηριότητα όπου θα αξιοποιούνταν διάφορες περιοχές της Ηπείρου και να εμπλουτιστούν με εμβολιασμένα δέντρα δημόσιες και δημοτικές εκτάσεις με σκοπό την ανάπτυξη εξειδικευμένου θεματικού τουρισμού.

Την επιστημονική μέθοδο του εποικισμού-εμβολιασμού των δέντρων που ακολούθησαν στα εργαστήρια του τότε ΤΕΙ Ηπείρου περιέγραψε και ο Δρ. Γιώργος Καρράς, τονίζοντας πως τα μυκκόριζα είναι απαραίτητο στοιχείο του εδαφικού οικοσυστήματος, καθώς αυξάνουν την επιφάνεια απορρόφησης της ρίζας αυξάνοντας την προσρόφηση θρεπτικών στοιχείων και συμβάλλοντας στην αύξηση της καρποφορίας. Ανέφερε επίσης πως ήδη η τεχνική είχε αρχίσει να χρησιμοποιείται για την προστασία οπωροκηπευτικών (ντομάτα, αγγούρι), έχοντας δείξει εκπληκτικά αποτελέσματα και λέγοντας πως την ίδια διαδικασία ακολούθησαν με μικρές παραλλαγές στην τρούφα, και πέτυχε αυτός ο εποικισμός.

Ακόμα, από την πλευρά του μίλησε και ο εκπρόσωπος του ειδικού τεχνικού εργαστηριακού προσωπικού και μέλος της ερευνητικής ομάδας του τότε ΤΕΙ Ηπείρου, Δημήτρης Κύρκας αναλύοντας την επιστημονική βάση του εγχειρήματος. Ανέφερε πως για να διαπιστώσουν ότι ο μύκητας που εμβολίασαν ήταν η τρούφα, πήρανε τμήμα από τα μυκκόριζα και έκαναν ανάλυση DNA. Εξήγησε τέλος, πως η διαδικασία δεν ήταν τυχαία και πως δεν διαπιστώθηκαν μολύνσεις από άλλους μύκητες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΟΓΔΩ

ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

8.1 ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το κόστος εγκατάστασης μιας καλλιέργειας τρούφας, περιλαμβάνει δαπάνες όπως είναι:

- Οι βασικές εργασίες που χρειάζονται να γίνουν σε ένα χωράφι για την εγκατάσταση μιας νέας καλλιέργειας.
- Την προμήθεια των μυκορριζομένων δενδρυλλίων από πιστοποιημένη επιχείρηση του εξωτερικού.
- Την εγκατάσταση του αρδευτικού δικτύου της καλλιέργειας.
- Την περίφραξη του χωραφιού, η οποία απαιτείται για την ασφάλεια μιας καλλιέργειας Τρούφας.

Σε γενικές γραμμές, βάση όλων των παραπάνω εξόδων, το κόστος ενός στρέμματος μιας τρουφοκαλλιέργειας ανέρχεται στα 1700€.

Ας υποθέσουμε πως θέλουμε να ξεκινήσουμε μια τρουφοκαλλιέργεια σε ένα χωράφι 10 στρεμμάτων. Το κόστος για την παραπάνω καλλιέργεια, φαίνεται αναλυτικότερα στον κάτωθι πίνακα.

Α/Α	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ	ΕΥΡΩ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ ΣΕ ΕΥΡΩ
1.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ			50,00€
2.	ΞΕΡΙΖΩΜΑ ΑΥΤΟΦΥΟΥΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ		5,00€	50,00€
3.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΡΙΖΩΝ		5,00€	50,00€
4.	ΣΒΑΡΝΙΣΜΑ		3,50€	35,00€
5.	ΟΡΓΩΜΑ		12,00€	120,00€
6.	ΛΙΠΑΝΣΗ		110,00€	1100,00€
7.	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ		10,00€	100,00€
8.	ΧΑΡΑΞΗ ΓΡΑΜΜΩΝ		2,00€	20,00€
9.	ΑΝΟΙΓΜΑ ΛΑΚΚΟΥΒΩΝ	500	0,40€	200,00€
10.	ΦΥΤΕΥΣΗ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ	500	0,20€	100,00€
11.	ΠΑΣΣΑΛΩΜΑ ΚΑΙ ΔΕΣΙΜΟ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ	500	0,40€	200,00€
12.	ΑΞΙΑ TUBEX	500	1,00€	500,00€
13.	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ	400	15,00€	6000,00€
14.	ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ		200,00€	2000,00€

15.	ΑΞΙΑ ΔΕΝΔΡΥΛΛΙΩΝ	500	1,00€	500,00€
16.	ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ			465,00€
	<i>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</i>			17000,00€

Πίνακας 8.1 1 Κόστος εγκατάστασης τροφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων

8.2 ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Μία τέτοια καλλιέργεια, και για τα τρία πρώτα χρόνια, αλλά και για κάθε χρόνο μετά τον τέταρτο, περιέχει και τις δαπάνες συντήρησής της, που φαίνονται πιο αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες, αντίστοιχα.

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ Η ΜΕΤΡΩΝ	ΕΥΡΩ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ Η ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ
1.	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ	10	2	10,00€	200,00€
2.	ΚΟΨΙΜΟ ΑΓΡΙΟΧΟΡΤΩΝ	10	2	5,00€	100,00€
3.	ΚΛΑΔΕΜΑ	10	330	0,50€	165,00€
4.	ΑΡΔΕΥΣΗ	10		6,00€	60,00€
5.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΦΥΛΛΩΝ	10		5,00€	50,00€
	ΣΥΝΟΛΟ				575,00€

Πίνακας 8.2 1 Ετήσιο κόστος συντήρησης τροφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων τα τρία πρώτα χρόνια

A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ Η ΜΕΤΡΩΝ	ΕΥΡΩ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ Η ΔΕΝΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ
1.	ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ	10	2	10,00€	200,00€
2.	ΚΟΨΙΜΟ ΑΓΡΙΟΧΟΡΤΩΝ	10	2	5,00€	100,00€
3.	ΚΛΑΔΕΜΑ	10	330	1,00€	330,00€
4.	ΑΡΔΕΥΣΗ	10		6,00€	60,00€
5.	ΛΙΠΑΝΣΗ	10		10,00€	100,00€
6.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ Η ΦΥΛΛΩΝ	10		5,00€	50,00€
	ΣΥΝΟΛΟ				740,00€

Πίνακας 8.2.2 Ετήσιο κόστος συντήρησης τρουφοκαλλιέργειας 10 στρεμμάτων μετά το τέταρτο έτος

Μία τρουφοκαλλιέργεια με φουντουκίες μπορεί να διατηρηθεί σε πλήρη ανάπτυξη για 25-30 χρόνια, ενώ με Δρυς για 30 χρόνια, που μπορούν να φτάσουν και στα 50, εάν γίνει κατάλληλο κλάδεμα ανανέωσής τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΝΑΤΟ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΙΑΣ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

- Γαστρονομικό προϊόν
- Βιολογική καλλιέργεια
- Προωθούμενη καλλιέργεια
- Ικανοποιητικό εισόδημα
- Οικονομικός μηχανολογικός εξοπλισμός
- Ελάχιστες καλλιεργητικές φροντίδες
- Αξιοποίηση ορεινών αγροτεμαχίων
- Δυνατότητα εξαγωγών
- Μεταποίηση σε πλήθος προϊόντων
- Ελάχιστο κόστος καλλιέργειας

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ:

- Σχετικά άγνωστη καλλιέργεια για την Ελλάδα
- Ελάχιστος χρόνος συντήρησης του νωπού προϊόντων
- Καρποφορία μετά από πολλά χρόνια
- Υψηλό κόστος αγοράς δενδρυλλίων
- Υψηλό κόστος περίφραξης
- Μικρή ζήτηση στην Ελλάδα
- Υψηλό κόστος αγοράς εκπαιδευμένου σκύλου
- Αξιοποίηση μόνο σχετικά μεγάλων αγροτεμαχίων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΚΑΤΟ

ΤΟ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΤΟΥ ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗ

Ιανουάριος:

Ο μήνας που συλλέγεται η χειμωνιάτικη τρούφα. Κάποιες χρονιές, η συλλογή της μπορεί να ξεκινήσει και από τον Δεκέμβρη με συνέχεια έως και τον Μάρτιο. Όπως και να έχει, καλό είναι η τρούφα να μη συλλέγεται τις ώρες της ημέρας που το έδαφος είναι παγωμένο, αλλά όταν είναι μαλακό και πιο θερμό.

Φεβρουάριος:

- Νεαρές φυτείες: Σε όλα τα δέντρα επιλέγεται ο πιο δυνατός βλαστός, όπου αργότερα γίνεται και ο κεντρικός κορμός. Εξαιρέση αποτελεί η Φουντουκιά, στην οποία επιλέγονται και διατηρούνται οι 4-5 καλύτεροι βλαστοί.
- Φυτείες 2-3 ετών: Με την πάροδο του χρόνου, στην φουντουκιά επιτρέπεται η ανάπτυξη μέχρι και 12 βλαστών, παλιούς, νέους και μέσης ηλικίας αντίστοιχα. Σημαντικό είναι να απομακρύνεται οτιδήποτε αναπτύσσεται οριζόντια σχηματίζοντας σχήμα κυπέλλου στο φυτό. Στην Αριά επιτρέπεται η αύξηση μόνο κατά ¼ του συνολικού της ύψους και κλαδεύεται ώστε να μην αποκτήσει θαμνώδη βλάστηση. Στο φλαμούρι και στην χνουδωτή Δρυ, επιτρέπεται να αυξηθεί το ύψος κατά το 1/3 του συνολικού ύψους και κλαδεύεται επίσης, για να μην αποκτήσει θαμνώδη βλάστηση.
- Φυτείες 4 ετών: Στη φουντουκιά πραγματοποιούνται ίδιες ενέργειες με αυτές των προηγούμενων χρόνων, δίνοντας σχήμα κυπέλου. Τα υπόλοιπα δέντρα κλαδεύονται σε σχήμα ανεστραμμένου κώνου και κατά το τέλος της εποχής, μπορεί να ξεκινήσει η καλλιέργεια σε στεγνό έδαφος.

Μάρτιος:

Ο μήνας που η συλλογή της τρούφας τελειώνει και ξεκινούν οι νέες φυτείες οι οποίες καλλιεργούνται με φρέζα σε βάθος 15 εκατοστών. Τον πρώτο χρόνο, το φρεζάρισμα θα πρέπει να απέχει 15 εκατοστά από τη γραμμή φύτευσης. Τον δεύτερο χρόνο θα πρέπει να απέχει 30 εκατοστά, τον τρίτο 50 και τον τέταρτο 70 εκατοστά. Η απόσταση θα πρέπει να υπάρχει ώστε να μην επηρεαστεί το ριζικό σύστημα του φυτού, με αποτέλεσμα ζημιάς στον μύκητα.

Από τον πέμπτο χρόνο θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στην καθαριότητα γύρω από τον λαιμό του φυτού, ή έστω την ανάπτυξη χόρτων σε απόσταση ενός μέτρου από την σειρά των φυτών. Ο λαιμός πρέπει πάντοτε να παραμένει καθαρός από χόρτα, ώστε να μην υπάρχει ανταγωνισμός στη πρόσληψη νερού και για να μην υπάρχει πρόβλημα εγκατάστασης ανταγωνιστικών μυκήτων σε αυτό, λόγω μεγάλης υγρασίας στις ρίζες, και της μη έκθεσης του λαιμού στον ήλιο.

Απρίλιος:

Πριν το Πάσχα, συνήθως πρέπει να γίνεται το πρώτο κούρεμα χόρτων όπου υπάρχει μεγάλος πληθυσμός ζιζανίων, έλεγχος του αρδευτικού συστήματος και των δεξαμενών άρδευσης-συλλεκτών και τέλος, η καταστροφή ανεπιθύμητων, πλάγιων βλαστών.

Μάιος:

Λόγω του ότι τον Μάιο υπάρχει ανάπτυξη χόρτων, θα πρέπει στις βελανιδιές να γίνεται έλεγχος για την ύπαρξη κάμπιας, η οποία παρόλο που κάνει την εμφάνισή της για πολύ μικρό χρονικό διάστημα, έχει πολύ σοβαρές επιπτώσεις. Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται η κατάσταση της βροχοπτώσης γιατί στην περίπτωση έλλειψης βροχοπτώσεων κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο, ανάλογα και με τη τοπική εξατμισοδιαπνοή, θα πρέπει να γίνει το πότισμα.

Ιούνιος:

Ο Ιούνιος είναι ένας από τους μήνες τους οποίους πραγματοποιείται το κούρεμα του χόρτου.

Ιούλιος:

Τον Ιούλιο δεν είναι αναγκαίο το πότισμα. Υπάρχει περίπτωση η απώλεια της υγρασίας να είναι αποτελεσματική αυτόν τον μήνα. Προς το τέλος του, (24-28 του μηνός), ποτίζουμε 20-30 χιλιοστά νερό σε περίπτωση που δεν έχει βρέξει.

Αύγουστος:

Από τις 10-12 Αυγούστου που ξεκινά η καινούργια σοδιά να γίνεται ορατή, σε ασβεστώδη και αμμοπηλώδη εδάφη πρέπει να ελέγχονται τα σημάδια στο έδαφος έτσι ώστε να μην καταπατηθούν τρούφες οι οποίες μπορεί να είναι κοντά στην επιφάνεια. Σε αυτό το στάδιο, επειδή οι τρούφες είναι ευαίσθητες στην έλλειψη του νερού, πρέπει να ελέγχεται και η άρδευση. Προς το τέλος του μήνα, στήνονται παγίδες για τρωκτικά και γυμνοσάλιαγκες. Τέλος, κουρεύεται προσεκτικά το χόρτο, για να μην πατηθούν οι τρούφες.

Σεπτέμβριος:

Γίνεται ο τελευταίος καθαρισμός χόρτου για τις νέες φυτείες. Το κούρεμα του χόρτου βοηθά στην ισοστάθμιση της κατανομής νερού στο χωράφι. Επίσης είναι ο μήνας που πολύ πιθανόν να έχουν ξεκινήσει οι βροχοπτώσεις, πράγμα που σημαίνει πως δε θα χρειάζονται πότισμα.

Οκτώβριος:

Τον Οκτώβριο γίνεται η φύτευση των καινούργιων φυτών.

Νοέμβριος:

Εκπαιδεύονται τα σκυλιά στις πρώτες τρούφες. Αυτό τον καιρό, είναι εφικτή και η συλλογή κάποιων τρουφών, πράγμα όμως που δεν συνηθίζεται, καθώς είναι πιο υποβαθμισμένης ποιότητας αφού πολλές από αυτές δεν θα ωριμάσουν και οι πολύ μικρές αποτελούν τον καλύτερο σπόρο για την επόμενη χρονιά.

Δεκέμβριος:

Είναι η εποχή συλλογής και εμπορίας της μελανόσπορης τρούφας. Οι τρούφες πρέπει να καθαρίζονται και να ταξινομούνται κατά μέγεθος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- **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
- **Φρατζεσκάκης Ι. Λ., 1990,** Βιολογία και καλλιέργεια των βρώσιμων μανιταριών. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.
- **Σφήκας Γ., 1998,** Δένδρα και θάμνοι της Ελλάδας
- **Στεφανάκης Κ. Ζ., 1995,** Τα μανιτάρια. Εκδόσεις Α. Σταμούλης. Αθήνα - Πειραιάς
- **Κελτεμίδης Δ. Θ., 1990,** Τα μανιτάρια του βουνού και του κάμπου. Εκδόσεις Ψυχαλου. Αθήνα.
- **Γάτσιος Κ. 2017.** Τρούφα – Το πολύτιμο υπόγειο μανιτάρι. Εκδόσεις Agrobooks. Ιωάννινα

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.
- **Πολέμης Η.,** Τα μανιτάρια της Άνδρου Προβλήματα και προοπτικές. Θεσσαλονίκη

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

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

www.symagro.com

www.precioustruffle.com

www.content.time.com/time/magazine/article/0,9171,2029487,00.html

www.troufa.net

www.dasokipos.gr

www.agriamanitaria.gr

www.dasologoi.gr

www.g-troufa.gr

www.fungihellas.gr

www.trufamania.com/truffles-home.htm

www.troufes.gr

www.ilmontedelbianco.com

www.troufaplus.com

www.troufa.com

www.wikipedia.com/Truffle

<https://fruitsdelaterra.com/en>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CF%81%CE%BF%CF%8D%CF%86%CE%B1>

<http://lnx.tartufaifvg.it/>

<http://www.trufflehunting.net/growing-truffle/%CF%83%CF%85%CE%BD%CF%84%CE%AE%CF%81%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%86%CF%85%CF%84%CE%B5%CE%AF%CE%B1%CF%82-%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B7%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AD%CF%82-%CF%86%CF%81/>

http://www.minagric.gr/images/stories/docs/agrotis/Aromatika_Fyta/entypo_troufa160514.pdf

https://www.researchgate.net/profile/Juan_Martinez_de_Aragon/publication/260723949_Guia_para_el_cultivo_de_la_trufa_negra/links/00b4953217ab08cd7e000000/Guia-para-el-cultivo-de-la-trufa-negra.pdf

https://www.troufa.net/kaliergia_troufas.html

<http://www.g-troufa.gr/index.php?act=viewCat&catId=29>

<https://www.kathimerini.gr/world/844558/h-mayri-troyfa-sotiria-gia-ta-ispanska-choria/>

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%89%CF%80%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%BF%CF%82_\(%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%87%CE%AE\)#%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%89%CF%80%CE%B5%CE%B9%CF%81%CE%BF%CF%82_(%CF%80%CE%B5%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%87%CE%AE)#%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%AF%CE%B1)

<http://www.epirus.gov.gr/portal/index.php/epirus/genika-stoixeia/geografia.html>

<https://www.gtp.gr/LocpageInform.asp?id=2034&lng=1>

https://www.about-ioannina.gr/Ioannina_gr/flora.htm

http://www.wwf.gr/forests/pdfs/atlas/ATLAS_WWF_BOOK_12.2012_WEB%20%5BMAPs_03_IPEIROS%5D.pdf

<http://tsoumpasphotogallery.ning.com/photo/quercus-pubescens?overrideMobileRedirect=1>

<https://www.geoponiko-kentro.gr/product/foyntoykia/>

<https://rountos.gr/%CE%B4%CF%81%CF%85%CF%83-oak-%CE%B4%CE%B9%CE%B1%CF%87%CF%81%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CE%BA%CE%BF%CE%BC%CF%88%CF%8C%CF%84%CE%B7%CF%84%CE%B1/>

<https://www.agriamanitaria.gr/quercus-robur-%CF%81%CE%BF%CF%85%CF%80%CE%AC%CE%BA%CE%B9/>

<https://www.fytopromitheytiki.gr/index.php/component/eshop/catalog/item/fita/14-dendra/6114-dris-i-iliks-%28aria%29>

https://www.issaris.gr/49_1p1074/Poyrnari

<https://www.ekalampaka.gr/article/gayros-gavros-gavros-garos-gavvros-ti-sxesi-exoyn-grafei-o-spyridon-vlioras-filologos-sxl>

<https://nangleandniesen.ie/product/fagus-sylvatica-atropurpurea-copper-beech/>

<https://enallaktikidrasi.com/2016/05/simida-idiotites-xrisi/>

<https://papaioannouplants.gr/%CF%86%CF%85%CF%84%CE%AC/%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CF%89%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AC-%CE%B4%CE%AD%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%B1/%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%BF%CE%B2%CF%8C%CE%BB%CE%BB>

[%CE%B1/%CF%86%CE%BB%CE%B1%CE%BC%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B9%CE%AC-247.html](#)

<https://www.vdberk.co.uk/trees/ostrya-carpinifolia/>

<https://www.fytoria-litharis.gr/proionta/pinus-pinea>

<http://www.anthokipos.com/el/vasikh-frontida-vskfr/11-dendra-vskfr/430-peyki-i-koini-pinus-sylvestris.html>

<https://thesekdromi.gr/taksidi-allios/lefka/>

<http://www.troufa-truffles.4ty.gr/el/%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%99%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91%CE%A3%20-%20%CE%92%CE%99%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%93%CE%99%CE%9A%CE%91%20%CE%A0%CE%A1%CE%9F%CE%99%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%91%20%CE%92%CE%95%CE%A1%CE%9F%CE%99%CE%91%20-%20%CE%95%CE%9B%CE%9B%CE%97%CE%9D%CE%99%CE%9A%CE%97%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91%20-%20%CE%A6%CE%A5%CE%A4%CE%91%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91%CE%A3%20-%20%CE%9A%CE%91%CE%9B%CE%9B%CE%99%CE%95%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%91%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91%CE%A3%20%CE%97%CE%9C%CE%91%CE%98%CE%99%CE%91%20%CE%95%CE%9B%CE%9B%CE%91%CE%94%CE%91%20-%20%CE%9C%CE%91%CE%A5%CE%A1%CE%97%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91%20-%20%CE%A4%CE%A1%CE%9F%CE%A5%CE%A6%CE%91?l=e1>

http://back-to-nature.gr/2012/11/blog-post_3170.html

<https://www.geogreece.gr/vegite.php>

