

## ΤΡΟΥΦΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Οι τρούφες είναι οι καρποφορίες υπόγειων μυκήτων του γένους *Tuber* (Ασκομύκητες). Έχουν σχήμα κονδύλου, μεγέθους 2-7 συνήθως εκατοστών γκριζόμαυρα έως ωχρόλευκα, που παράγονται μέσα στο έδαφος σε βάθος 6-15 περίπου εκατοστών. Οι μύκητες που καρποφορούν ως τρούφες συμβιώνουν με τις ρίζες φυτών και για το λόγο αυτό ονομάζονται μυκορριζικοί, για το λόγο αυτό οι τρούφες εμφανίζονται πάντοτε γύρω από δένδρα. Η συμβίωση πραγματοποιείται τόσο σε ξυλώδη και σε ποώδη φυτά, κυρίως με συγκεκριμένα δασικά είδη όπως ο κάρπινος, τα κέδρα, οι φουντουκιές, τα πεύκα, οι λεύκες, οι δρυς, οι ιτιές και τα φλαμούρια

Οι μυκηλιακές υφές αυτών των μυκήτων περιβάλλουν τα λεπτά ριζικά τριχίδια των φυτών και απομυζούν από αυτά κυρίως υδατάνθρακες ενώ οι ρίζες των φυτών ευεργετούνται ως προς την αύξηση της ικανότητάς τους να προσροφούν νερό από το έδαφος, αζωτούχες ουσίες και στοιχεία όπως κάλιο, φώσφορο, σίδηρο καθώς και ιχνοστοιχεία.

Με τη βοήθεια των τελευταίων επιστημονικών δεδομένων, είναι πλέον δυνατό να δημιουργηθούν φυτά εμβολιασμένα τεχνητά με διάφορα είδη *Tuber* για να εξασφαλιστεί, σε εδάφη κατάλληλα για το φυτό-φορέα και την τρούφα, η παραγωγή καρποφοριών παρόμοιων με αυτών που εμφανίζονται στη φύση. Με τον όρο «τρούφοκαλλιέργεια» εννοούμε την εξειδικευμένη καλλιέργεια που πραγματοποιείται με κατάλληλες παρεμβάσεις, συνεχείς σε χρόνο, και απορρέουν από τα αποτελέσματα επιστημονικών ερευνών έως σήμερα.

Από τα πολλά είδη τρούφας αυτά που έχουν εμπορική αξία σήμερα είναι: *Tuber magnatum* Pico (tartufo bianco), *T. melanosporum* Vitt (tartufo nero de Norcia), *T. brumale* Vitt (tartufo ivernale), *T. brumale* var *moschatum* (tartufo moscato), *T. aestivum* (tartufo scorzone estivo), *T. uncinatum* (tartufo uncinato), *T. albidum* Pico (tartufo bianchetto)

Η Umbaflor s.r.l. – Agienta Vivaistica Regionale πραγματοποιεί την μυκορριζική ανάπτυξη στο εσωτερικό κατάλληλων εργαστηρίων, με τεχνικές που ελέγχονται και εκσυγχρονίζονται συνεχώς από ειδικευμένο προσωπικό στον τομέα αυτόν, χρησιμοποιώντας ώριμες τρούφες (εμβολιασμός σπορίων) από ελεγχόμενες καλλιέργειες. Σε κάθε φάση του εμβολιασμού, καθώς και σε όλη την περίοδο της παραμονής τους στο φυτώριο, διατηρείται το υψηλότερο επίπεδο ασηψίας για να αποκλειστεί οποιοσδήποτε τύπος επαφής με σπόρια ανταγωνιστικών μυκήτων. Περιοδικοί έλεγχοι στο μικροσκόπιο πραγματοποιούνται για να εκτιμηθεί ποιοτικά και ποσοτικά η μυκορριζική ανάπτυξη. Κάθε χρόνο, στα μέσα Νοεμβρίου, όλα τα διαθέσιμα φυτά του φυτωρίου ελέγχονται από το Πανεπιστήμιο της Perugia, Τμήμα Φυτικής Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας Αγροτικών Τροφίμων. Μόνο οι παρτίδες που έχουν περάσει τα ανελαστικά πρότυπα-επίπεδα της ανάπτυξης και της μυκορριζικότητας μπορούν να παραλάβουν το πιστοποιητικό που εκδίδει το Πανεπιστήμιο της Perugia και επομένως να δοθούν προς εμπορία.

**ΕΙΔΗ ΤΡΟΥΦΑΣ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ ( με σειρά εμπορικής αξίας)**

## T. Magnatum



Είναι η πιο ακριβή τρούφα παγκοσμίως. Ωριμάζει από τις αρχές Σεπτεμβρίου έως το τέλος Δεκεμβρίου. Φύεται συνήθως σε κοιλάδες κοντά σε ρέματα ή ποταμούς.

Απαιτεί εδάφη νεοσχηματιζόμενα, μέσης γονιμότητας, με επαρκή μακροστοιχεία και μικροστοιχεία και με pH= 7,2-8,0. Επίσης χρειάζεται εδάφη που δέχονται αρκετή βροχόπτωση (900/ 1000 χιλ. βροχής) και έχουν υψηλή εδαφική υγρασία ακόμα και το καλοκαίρι, μέτρια υδατοπερατά, με υψόμετρο 0-800 μέτρα.

Το είδος αυτό είναι το πιο εκλεκτό και πιο ακριβοπληρωμένο από όλα, όμως οι παραγωγοί δε θα πρέπει να ενθαρρύνονται να φυτεύουν μεγάλες εκτάσεις από τη συγκεκριμένη τρούφα, παρά μόνο δοκιμαστικά. Είναι το πιο ευαίσθητο είδος τρούφας τόσο στον ανταγωνισμό με άλλες μυκόρριζες όσο και στην αναγκαιότητα να υπάρχουν άριστες συνθήκες για την ανάπτυξή της. Σε πολλές φυτείες της έχει διαπιστωθεί, ότι με τον καιρό μειώνεται σημαντικά η παραγωγή της και σε πολλές περιπτώσεις εγκαθίσταται η *T. borchii*, η οποία είναι μεν άσπρη τρούφα, όμως πολύ κατώτερης ποιότητας και χαμηλότερης εμπορικής αξίας.

## T. melanosporum (Τούβερ το μελανόσπορο)



Συνήθως έχει διάμετρο 5-8 εκ., όμως μπορεί να γίνει και μεγαλύτερη. Βάρος από μερικά γραμμάρια έως 40- 150 γρ. Καμιά φορά 200- 300 γρ, σπάνια μπορεί να φτάσει τα 600. Ωριμάζει από μέσα Νοεμβρίου έως τέλος Μαρτίου και σχηματίζεται σε βάθος από 5-35 εκ περίπου.

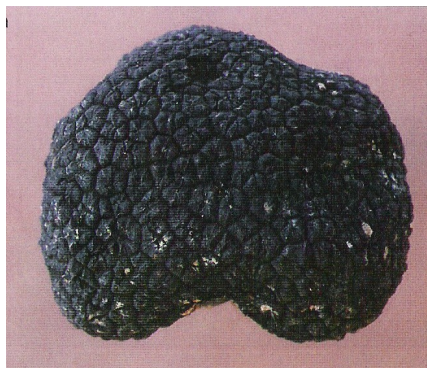
Θέλει εδάφη αλκαλικά (pH=7,6-8,2), αυξημένου πορώδους, με καλή στράγγιση και αρκετά σκελετικά υλικά. Ιδανικός θεωρείται ο ασβεστολιθικός πηλός, τα ελαφριά αμμώδη εδάφη

και τα άσπρα ελαφριά αργίλοασβετώδη εδάφη. Προτιμά μέρη με ετήσια βροχόπτωση μεταξύ 600- 900 χιλιοστά και με υψόμετρο 400- 1000 μέτρα.

Η μελανόσπορη δεν είναι αποδοτική σε περιοχές με πολύ έντονο κρύο το χειμώνα και έντονη ζέστη το καλοκαίρι. Υπερβολική ζέστη και ξηρασία το καλοκαίρι μπορεί να ζημιώσει τις τρούφες στο ξεκίνημά τους. Θερμοκρασίες εδάφους μεγαλύτερες από 30 °C που συνδυάζονται από ελάχιστη υγρασία υποβαθμίζουν σημαντικά την ποιότητα και την ποσότητα που θα αποδώσει. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα οι υπερβολικά χαμηλές θερμοκρασίες (-10°) είναι βλαβερές όταν διαρκούν περισσότερο από 10 ημέρες. Αρνητικές θερμοκρασίες της τάξεως των -10 και -12 βαθμών Κελσίου δεν είναι επικίνδυνες, ιδιαίτερα όταν το θερμομέτρο ανεβαίνει αισθητά κατά τη διάρκεια της ημέρας. Συγκεκριμένα στη Γαλλία τρούφες αυτού του είδους δεν εμφανίζονται: 1) σε κλίμα χαρακτηριστικό ωκεάνιο γλυκό με μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ των εποχών, 2) σε χαρακτηριστικό ηπειρωτικό με πολύ ζεστά καλοκαίρια και

πολύ κρύους χειμώνες, χωρίς εμφανείς ενδιάμεσες εποχές, 3) σε περιοχές με χαρακτηριστικό κλίμα μεσογειακό με ξηρά καλοκαίρια.

#### Tuber brumale var moschatum



Το μέγεθος των καρποφοριών της είναι από μικρό έως μέσο. Έχει πολύ λεπτό και ευχάριστο άρωμα.

Εξωτερικά μοιάζει με τη μελανόσπορη, αλλά επειδή το άρωμά της δεν

είναι τόσο έντονο η εμπορική της αξία είναι πιο μικρή. Ωριμάζει συνήθως από τον Φεβρουάριο έως το τέλος Μαρτίου.

Ζει σε εδάφη ίδια με τη μελανόσπορη, αλλά μπορεί να αποδώσει και σε περιοχές με ελαφρώς λιγότερο ασβέστιο, πιο πλούσιες σε οργανική ουσία, πιο αργιλώδη και λιγότερο υδατοπερατά ή πιο ξηρά κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Αναπτύσσεται σε υψόμετρο 200- 1000 μέτρων. Συνήθως εμβολιάζεται σε διπλό εμβολιασμό μαζί με τη μελανόσπορη.

#### T. aestivum forma uncinatum



Έχει άρωμα ευχάριστο και σχετικά έντονο. Γεύση που θυμίζει φουντούκι. Είναι ανώτερης ποιότητας τρούφα σε σχέση με την T. aestivum. Ωριμάζει από τον Οκτώβριο έως τον Ιανουάριο.

Εμφανίζονται στα λίγα εκατοστά από την επιφάνεια του εδάφους, σπάνια ακόμα και κάτω από στρώματα πεσμένων φύλλων, με αποτέλεσμα να είναι πολύ εύκολο να εντοπιστούν. Θέλει εδάφη ασβεστώδη με pH 7-7,8 και υψόμετρο έως 1200-1300 μέτρα. Αντιδρά καλά σε κλίμα ημι-ηπειρωτικό με υψηλή βροχόπτωση (700-800χιλ).

#### T. aestivum



Συνήθως αποδίδει τρούφες μεσαίου και μεγάλου μεγέθους. Η περίοδος ωρίμανσής της είναι μεταξύ Ιουνίου και Οκτωβρίου.

Είναι πιο ευπροσάρμοστη από ότι η μελανόσπορη και εμφανίζεται σε διάφορα εδάφη. Θέλει ασβεστώδη εδάφη με αρκετό χαλίκι. Αναπτύσσεται από 0 υψόμετρο έως 800-900 μέτρα. Προτιμά ηλιαζόμενες εκθέσεις. Μαζί με την Tuber albidum Pico είναι οι λιγότερο απαιτητικές όσον αφορά στην υγρασία.

### Tuber albidum Pico



Προσαρμόζεται σε πάρα πολλά εδάφη. Εμφανίζεται συχνά σε καλλιέργειες άλλων ποικιλιών τρούφας, ειδικά της *T. Magnatum*, και δρα ανταγωνιστικά προς αυτές. Προτιμά pH 7,5-8,0, αλλά αντέχει σε εδάφη με pH 6,2-8,2 και αντιδρά πολύ καλύτερα από τις άλλες τρούφες όταν εδάφη χαμηλότερου pH βελτιώνονται τεχνητά με την προσθήκη γύψου. Ωριμάζει από τον Ιανουάριο ως τα μέσα Απριλίου και έχει έντονη μυρωδιά σκόρδου.

### **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ**

Δεν είναι όλα τα εδάφη κατάλληλα για την καλλιέργεια τρούφας. Για το λόγο αυτό πριν από τη φύτευση των φυτών είναι απολύτως απαραίτητο να πραγματοποιηθεί χημική ανάλυση του εδάφους. Πριν από κάθε παραγγελία φυτών ελέγχουμε την καταλληλότητα του εδάφους σε συνεργασία με τους υπεύθυνους γεωπόνους της Umbaflor s.r.l. και του πανεπιστημίου της Perugia και ενημερώνουμε για την καταλληλότητα του χωραφιού.

Συστήνεται η ξεχωριστή ανάλυση διαφορετικών περιοχών του ίδιου χωραφιού και όχι η δημιουργία μίγματος και η εξαγωγή ενός μόνο αποτελέσματος. Η ανάλυση πρέπει να γίνει σε αδιατάρακτο έδαφος με δύο δειγματοληψίες σε κάθε σημείο σε βάθος 10-30 και 30-50 εκατοστών.

Σε γενικές γραμμές οι μαύρες τρούφες προτιμούν φτωχά, αλκαλικά, ασβεστολιθικά εδάφη. Η οργανική ουσία πρέπει να είναι λίγη έως μέτρια όπως και η παρουσία καλίου, αζώτου, φωσφόρου. Σε πολύ πλούσια εδάφη σε N και οργανική ουσία οι τρούφες αντιμετωπίζουν έντονο ανταγωνισμό από άλλες μυκόρριζες. Επιπλέον, προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση κεκλιμένων εδαφών να μην εισέρχεται νερό απορροής το οποίο μπορεί, να περιέχει, φυτοφάρμακα και υψηλές ποσότητες λιπασμάτων.

Γενικά για την καλλιέργεια τρούφας χρειάζονται εδάφη που να στραγγίζουν και να αερίζονται επαρκώς. Όταν το έδαφος είναι συνεκτικό οι τρούφες δημιουργούνται σε λίγα εκατοστά από την επιφάνεια ή ακόμη και εντελώς επιφανειακά. Η ύπαρξη στο υπέδαφος αργιλώδους συμπιεσμένου στρώματος είναι πάντοτε αρνητικός παράγοντας. Επίσης, δε συστήνεται η καλλιέργεια τρούφας σε εδάφη που παρουσιάζουν πολύ υψηλό υδροφόρο ορίζοντα.

### **ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ- ΦΟΡΕΩΝ ΤΗΣ ΤΡΟΥΦΑΣ**

Η επιλογή του φυτού-φορέα γίνεται βάση της καλής συμβίωσης αυτού με το μύκητα, καλής αποδόσεως σε προϊόν, αλλά και βάση του χρόνου έναρξης και τέλους απόδοσης της καλλιέργειας. Μπορεί, να χρησιμοποιηθεί ένα μόνο είδος φυτού ή να γίνει συνδυασμός δύο ή τριών ειδών. Ενδείκνυται, να χρησιμοποιηθούν περισσότερα από ένα δένδρωδη είδη μολυσμένα με περισσότερα από ένα είδη τρούφας και με διαφορετικό παραγωγικό κύκλο έτσι, ώστε η συλλογή να γίνεται σε διαφορετικές εποχές, αλλά και να μειωθεί το ρίσκο. Επιπλέον, το φυτό-φορέας θα πρέπει να

μπορεί, να προσαρμοστεί καλά στο περιβάλλον. Η τριγύρω φυσική βλάστηση μπορεί, να μας δώσει σημαντικές πληροφορίες ως προς τα πλησιέστερα καλύτερα είδη φυτού, που πρέπει, να χρησιμοποιηθεί.

Επί του παρόντος τα δασικά δένδρα τα οποία είναι διαθέσιμα από το φυτώριο, σε συνδυασμό με διάφορα είδη τρούφας με εδαφικές ανάγκες παρόμοιες με τα φυτά φορείς, είναι :

Φουντουκιά	<i>Corylus avellana</i>
Οστρυά	<i>Osrya carpinifolia</i>
Χαλέπιος πεύκη	<i>Pinus halepensis</i>
Κουκουναριά	<i>Pinus pinea</i>
Φλαμούρι	<i>Tilia cordata</i>
Αριά	<i>Quercus ilex</i>
Δρυς χνοώδης	<i>Quercus pubescens</i>
Δρυς	<i>Quercus robur</i>
	<i>Quercus cerris</i>

Τα φυτά διατίθενται σε γλαστράκια 9 X 9 εκατοστών και το ύψος αυτών φτάνει τα 20-30 εκατοστά.



Φυτά φουντουκιάς (αριστερά) και χνοώδους βελανιδιάς (δεξιά) εμβολιασμένα με τρούφα *T.uncinatum* και *T.aestivum* αντιστοίχως.

## ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Η φύτευση των δένδρων γίνεται σε φυτευτικό σύνδεσμο 4 x 4 έως 5 x 5 μ, δηλαδή 40 έως 60 φυτά/στρ.

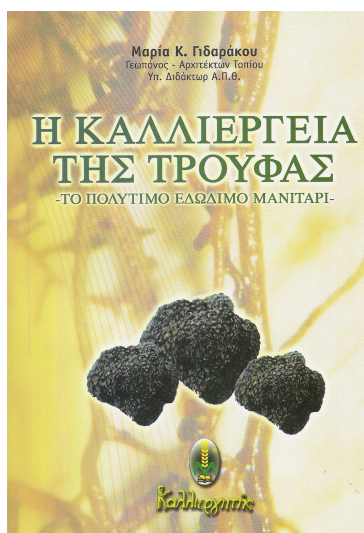
Εάν στο χωράφι υπάρχει θαμνώδης βλάστηση επιβάλλεται η ξερίζωσή της την άνοιξη για να μειωθεί η πιθανότητα ύπαρξης ανταγωνιστικών μυκήτων. Το χωράφι οργώνεται όταν είναι στο ράγιο του σε μικρό βάθος χωρίς να διαταχτούν τα στρώματά του. Η έκθεση στον καλοκαιρινό ήλιο βοηθάει στην απολύμανση του χώματος. Έπειτα γίνεται ένα σβάρνισμα λίγο πριν τη φύτευση των φυτών.

Η καλύτερη περίοδος για φύτευση είναι το φθινόπωρο, αλλιώς η αρχή της άνοιξης. Η διαδικασία της φύτευσης είναι απλή: το χώμα του χωραφιού θα πρέπει, να είναι ψιλοθρυμματισμένο. Σκάβεται λάκκος 30 X 30 εκ., αφαιρείται η γλάστρα με

προσοχή να μην σπάσει το ριζικό σύστημα του φυτού (προσοχή το φυτό να μην είναι φρεσκοποτισμένο). Ο λαιμός του φυτού δε θα πρέπει, να σκεπαστεί με χώμα και η επιφάνεια του εδάφους θα πρέπει, να είναι ίδια με την επιφάνεια του εδάφους της γλάστρας. Έπειτα ο λάκκος σκεπάζεται με κοσκινισμένο φρέσκο χώμα, πατιέται ελαφριά για να δέσει το καινούριο χώμα στη ρίζα και μετά ποτίζεται.

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται φυτοφάρμακα, ούτε οργανικές ή αζωτούχες λιπάνσεις. Μόνο στην περίπτωση πολύ έντονων προσβολών που μπορούν να καταστρέψουν τα φυτά ή πολύ έντονων τροφωπεινών συνιστάται η προσθήκη συγκεκριμένων σκευασμάτων κατά περίπτωση. Στα τρία πρώτα χρόνια επιβάλλεται ο καθαρισμός των χόρτων γύρω από το φυτό, με προσοχή όμως για να μην καταστραφούν τα ριζικά του τριχίδια. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη εποχή που υπάρχει έλλειψη νερού, επιβάλλεται το πότισμα.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορείτε να αναζητήσετε το βιβλίο «Η καλλιέργεια της τρούφας» από τις εκδόσεις Καλλιεργητής.



## ΠΑΡΑΓΩΓΗ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγή τρούφας είναι διάφοροι (το είδος της τρούφας και το φυτό-φορέας, οι εδαφολογικές και μικροκλιματικές συνθήκες κτλ.) και για το λόγο αυτό δεν είναι δυνατό να υπολογιστεί πότε θα ξεκινήσει και πόση θα είναι η απόδοση της καλλιέργειας. Συνήθως η φουντουκιά παράγει τη μισή παραγωγή στα 5-6 χρόνια και δίνει την κανονική παραγωγή στα 10 έως τα 25 χρόνια. Η βελανιδιά και το φλαμούρι ξεκινούν παραγωγή στα 7-9 χρόνια και παράγουν κανονικά μετά τα 11.



Καλλιέργεια τρούφας στην Ιταλία. Σε αυτό το στάδιο ξεκινούν οι βελανιδιές να αποδίδουν.

## ΕΜΠΟΡΙΑ ΤΡΟΥΦΑΣ

Η έλλειψη αυξημένης παραγωγής τρούφας σε συνδυασμό με την αύξηση του καταναλωτικού κοινού στο οποίο απευθύνεται δημιουργεί συνεχή ζήτηση για το προϊόν αυτό. Οι φρέσκες τρούφες έχουν την μεγαλύτερη αξία. Η τιμή μιας συγκεκριμένης τρούφας εξαρτάται από το είδος της, την ποιότητά της και το μέγεθός της. Πέραν όμως της φρέσκιας κυκλοφορεί μια πληθώρα από τυποποιημένα και συσκευασμένα προϊόντα (τρούφα αποξηραμένη ή κονσέρβα, τρουφόλαδο, πάστα και σάλτσες τρούφας, αλλαντικά, ποτά και τυριά με τρούφα) που δίνουν τη δυνατότητα της μακροχρόνιας συντήρησης και εμπορίας αυτών.

Στην Ιταλία και τη Γαλλία η τρούφα συμβαδίζει με τον αγροτουρισμό και αποτελεί ένα βασικό αγροτικό προϊόν Π.Ο.Π.