

# **ΤΡΟΦΙΜΑ ΑΠΟ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ:**

**ΕΝΑ ΠΕΙΡΑΜΑ ΜΕ ΑΓΝΩΣΤΑ  
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ, ΤΟ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ**

ΝΙΚΟΛΑΣ ΠΡΙΜΗΚΥΡΙΟΣ, ΓΕΩΠΟΝΟΣ,

Δρ. ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΦΥΤΩΝ

# ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί (ΓΤΟ) είναι οργανισμοί στους οποίους έχει γίνει αλλαγή του γενετικού τους υλικού με την εισαγωγή γονιδίων από άλλα είδη ή με την αλλαγή των δικών τους γονιδίων

Τα γονίδια είναι περιοχές πάνω στο DNA των κυττάρων των ζωντανών οργανισμών που φέρουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του οργανισμού

Για αυτό τον λόγο οι ΓΤΟ αναφέρονται και σαν διαγονιδιακοί ή μεταλλαγμένοι, όπως τους ονομάζει η κοινή γνώμη, ή και σαν οργανισμοί Φρανκεστάιν

Κατασκευάζονται με τη βοήθεια μίας τεχνολογίας που αναπτύχθηκε τα 20 τελευταία χρόνια στα πλαίσια της επιστήμης της Βιοτεχνολογίας, τη **Γενετική Μηχανική (ΓΜ)**

Η διαδικασία λέγεται **Γενετική Τροποποίηση ή Γενετικός Μετασχηματισμός**

Εμπορικές εφαρμογές έχουν αναπτυχθεί κυρίως με

- μικροοργανισμούς (για παραγωγή φαρμάκων και χημικών πχ παραγωγή της ανθρώπινης ινσουλίνης)
- φυτά (για παραγωγή γεωργικών προϊόντων)

# Στόχοι Γενετικής Μηχανικής Φυτών (1/2)

- Βελτιωμένα ποσοτικά χαρακτηριστικά παραγωγής
- Αυξημένη ανθεκτικότητα σε ιούς, παθογόνους μικροοργανισμούς ή έντομα
- Ελαττωμένες ανάγκες εντομοκτόνων, μυκητοκτόνων και παρασιτοκτόνων
- Αυξημένη ανθεκτικότητα σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. ακραίες θερμοκρασίες, ξηρασία, αυξημένη αλατότητα)

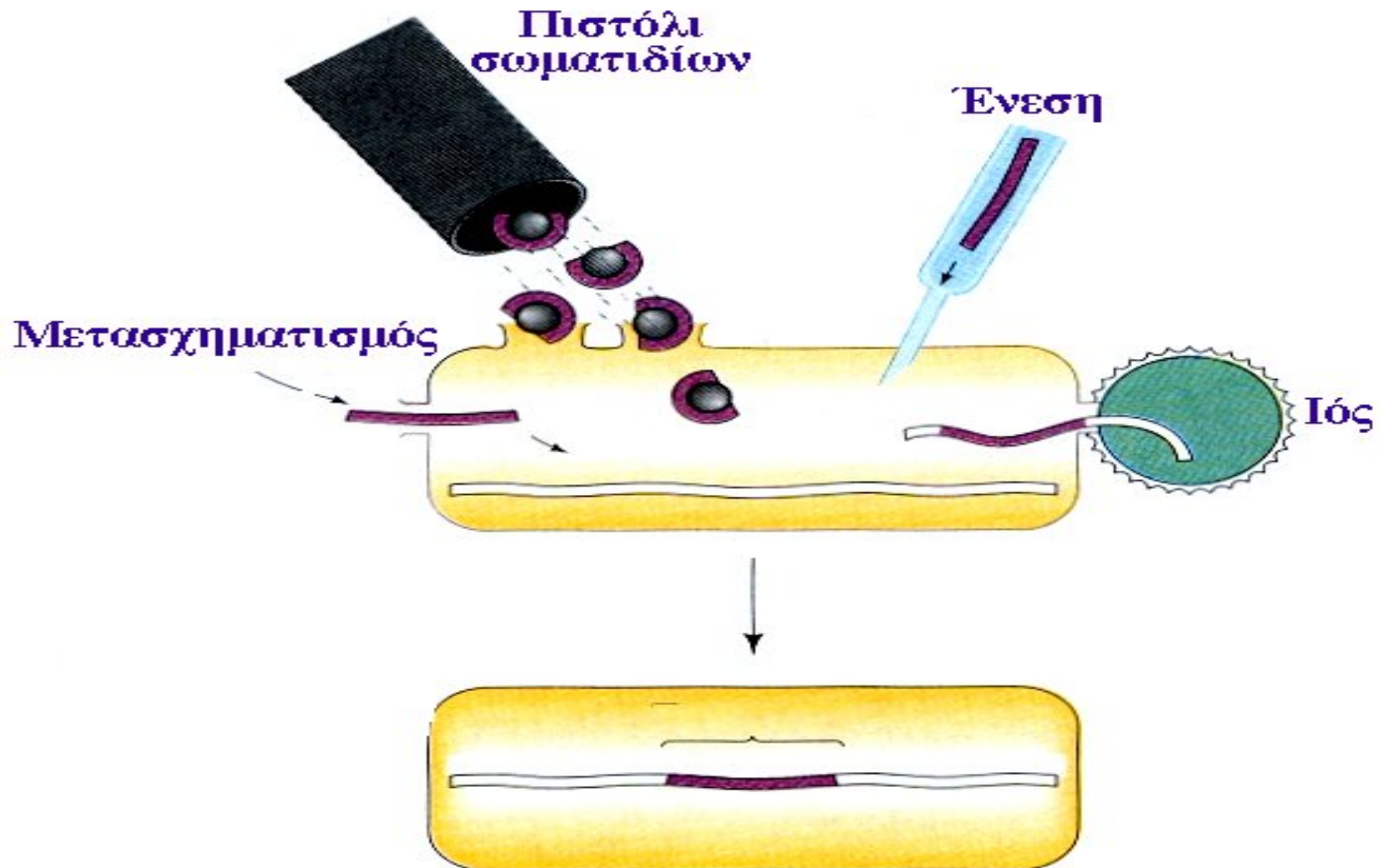
# Στόχοι Γενετικής Μηχανικής Φυτών (2/2)

- Παραγωγή προϊόντων με βελτιωμένες ιδιότητες μεταχείρισης (π.χ. μεγαλύτερη διάρκεια αποθήκευσης, βραδύτερη ωρίμανση)
- Παραγωγή προϊόντων ή μεταποιημένων παραγώγων τους με βελτιωμένες ιδιότητες για τον καταναλωτή (π.χ. βελτιωμένη θρεπτική σύσταση, βελτιωμένη γεύση)
- Παραγωγή καινοφανών προϊόντων (π.χ. φαρμακευτικά, τροποποιημένα έλαια, καύσιμα, πλαστικές ύλες)

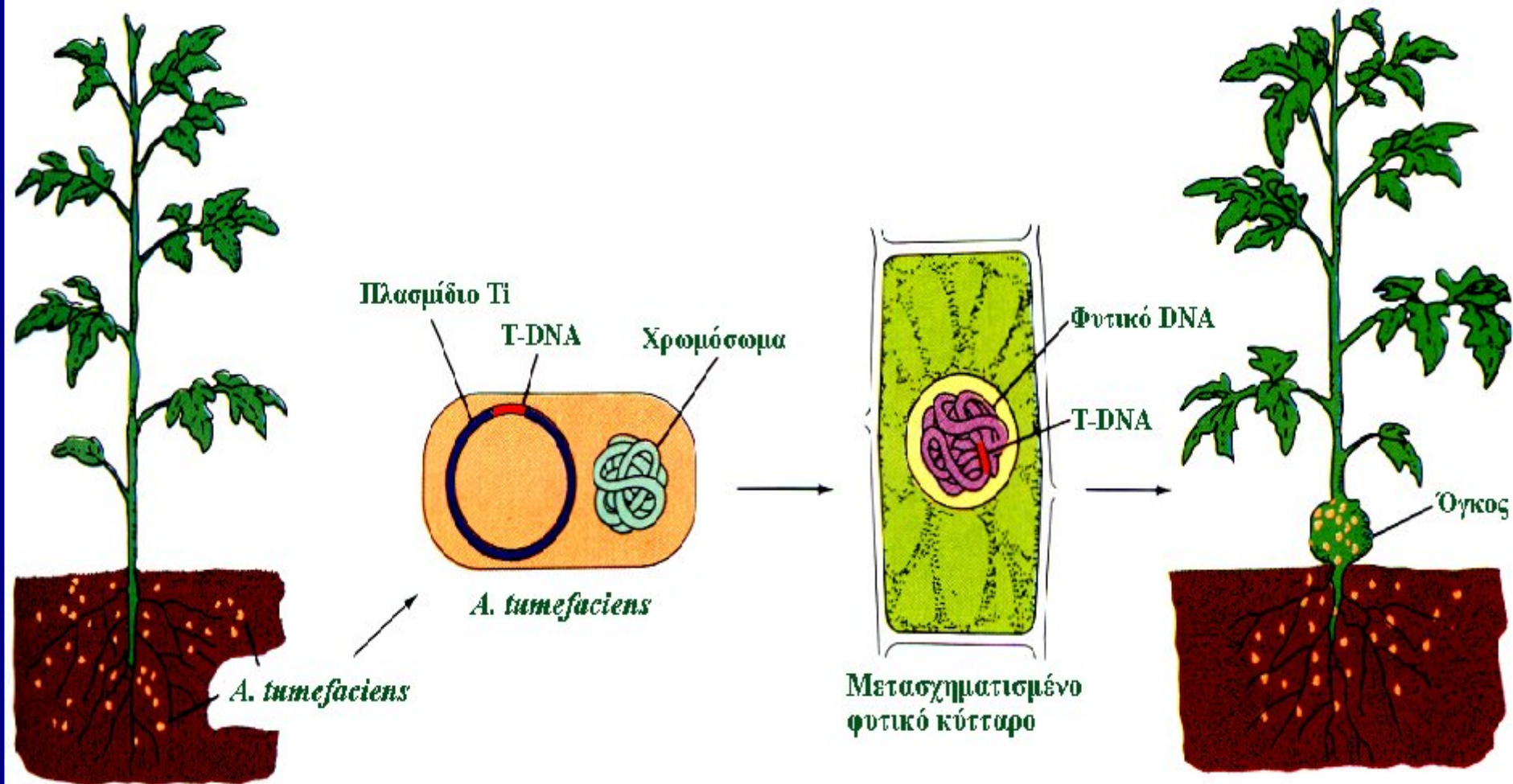
Γενετικά Τροποποιημένα Φυτά:

**ΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ;**

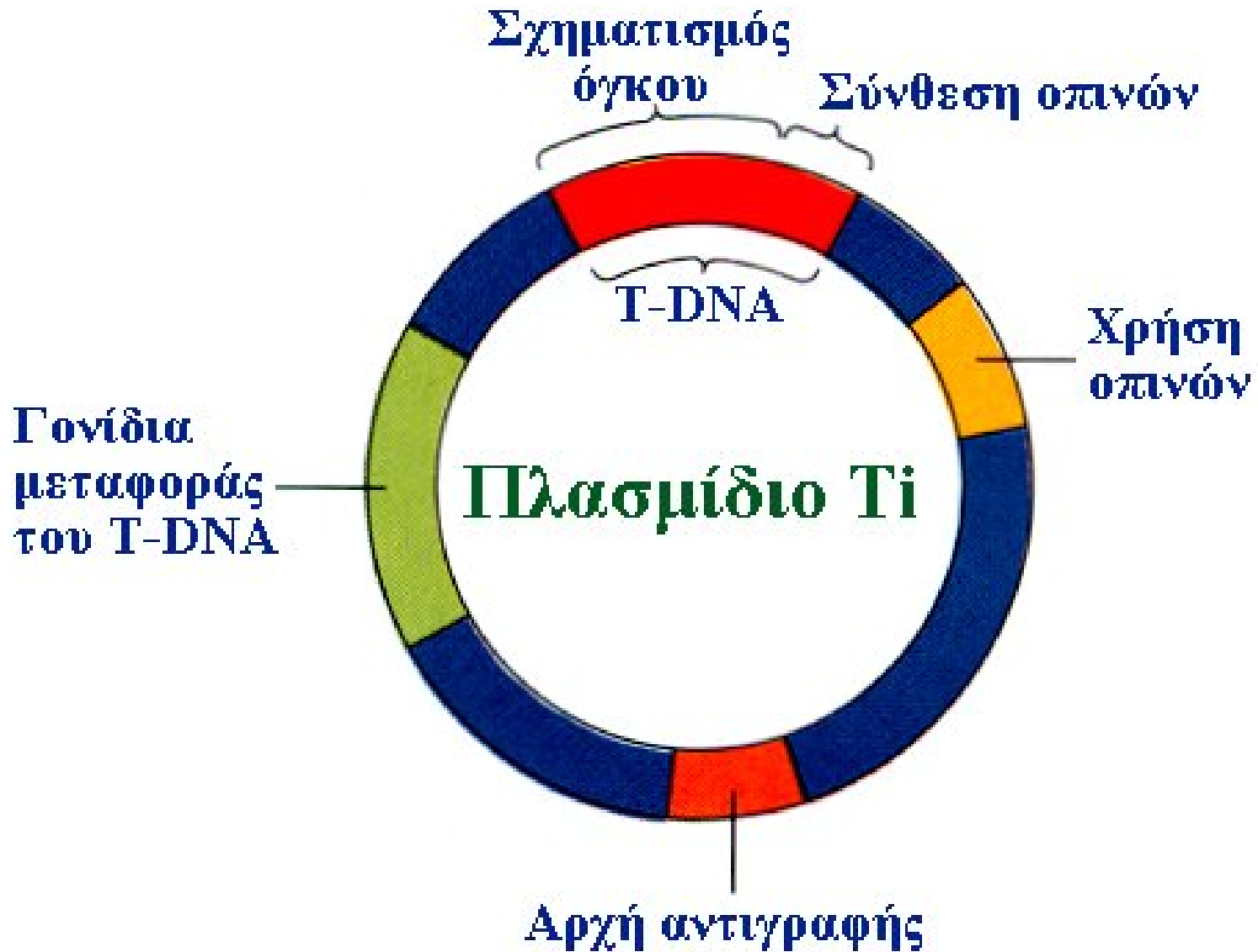
# Μέθοδοι γενετικού μετασχηματισμού



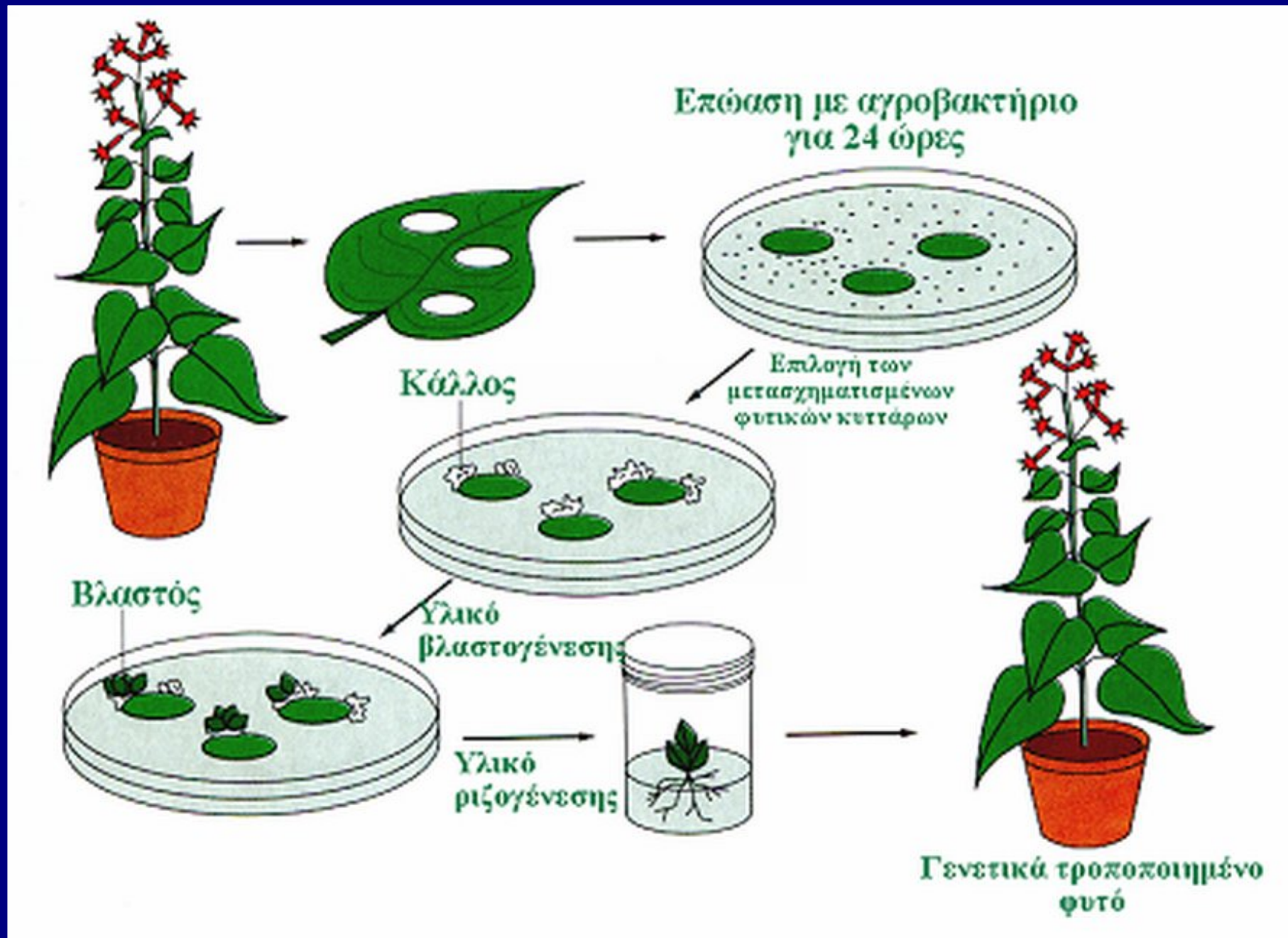
# Μόλυνση φυτού με το αγροβακτήριο



# Το πλασμίδιο Ti



# Γενετική τροποποίηση με αγροβακτήριο



# Γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα στα έντομα



# Τοξίνη Bt

- Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* συνθέτει την τοξίνη Bt που είναι μια κρυσταλλική πρωτεΐνη η οποία προσβάλλει ειδικά τις λάρβες (κάμπιες) των λεπιδοπτέρων (πεταλούδες)
- Η πληροφορία για την σύνθεσή της τοξίνης Bt βρίσκεται στο αντίστοιχο γονίδιο του βακτηρίου

# Τοξίνη Bt

- Ο βάκιλος χρησιμοποιείται εδώ και περίπου 40 χρόνια στην φυτοπροστασία (και βιολογική)
- Προβλήματα: Στενό φάσμα δράσης (φύλλα) & Μικρή διάρκεια δράσης (αντοχή στον ήλιο, αποικοδόμηση από μικροοργανισμούς)
- Προτεινόμενη Λύση: Μεταφορά του γονιδίου από το βακτήριο στα φυτά

# Bt καλαμπόκι



**Bt καλαμπόκι (αριστερά) και φυσιολογικό (δεξιά) με προσβολή από το πράσινο σκουλήκι (Πηγή: Monsanto)**

# Bt βαμβάκι



# Πλεονεκτήματα αυτής της στρατηγικής αντιμετώπισης των εντόμων

- Μειωμένη εφαρμογή χημικών εντομοκτόνων
- Κατάργηση επικίνδυνων χημικών
- Η αποτελεσματικότητα είναι ανεξάρτητη του καιρού
- Η δράση είναι συνεχής καθόλη την περίοδο βλάστησης
- Η έκφραση της τοξίνης Bt μπορεί να σχεδιαστεί με τρόπο ώστε να απλώνεται σε μέρη του φυτού που δεν καλύπτονται από τα χημικά εντομοκτόνα (π.χ. μέσα στα αναπτυσσόμενα καρύδια του βαμβακιού)

## Πλεονεκτήματα αυτής της στρατηγικής αντιμετώπισης των εντόμων

- Η τοξίνη Bt δεν είναι τοξική για τον άνθρωπο και απλά διασπάται όπως και οι υπόλοιπες τροφές (;)
- Επηρεάζονται μόνο τα έντομα τα οποία τρέφονται από το φυτό και όχι άλλα ωφέλιμα έντομα (;)
- Η τοξίνη Bt είναι βιοδιασπώμενη και επομένως η πιθανότητα μόλυνσης των υδάτων ή δημιουργίας άλλων περιβαλλοντικών προβλημάτων είναι πολύ μικρή (;)

# Κίνδυνοι

- Ανάπτυξη ανθεκτικότητας από τα έντομα (απώλεια ενός πολύτιμου φυτοπροστατευτικού της βιολογικής γεωργίας)
- Εξαφάνιση χρήσιμων εντόμων (πχ πεταλούδα *Monarch* από κατανάλωση γύρης)
- Συσσώρευση της τοξίνης στο έδαφος (καταστροφή και οργανισμών που δεν είναι στόχοι)

# Σόγια και ελαιοκράμβη ανθεκτική στο ζιζανιοκτόνο Roundup



# Κίνδυνοι

- Αύξηση αντί μείωση της κατανάλωσης ζιζανιοκτόνων (η Monsanto πέτυχε την αύξηση του ανώτερου επιτρεπτού ορίου του Roundup – αύξησε τις πωλήσεις του κατά 50 %)
- Ο καθολικός ψεκασμός εξοντώνει και μη βλαβερά φυτά με καταστρεπτικές συνέπειες για έντομα, πουλιά, ζώα που εξαρτώνται από αυτά)
- Μεταφορά του γονιδίου της ανθεκτικότητας στο ζιζανιοκτόνο σε συγγενικά άγρια είδη (δημιουργία υπερζιζανίων)

# Πιθανοί κίνδυνοι στην υγεία από Γενετικά Τροποποιημένα τρόφιμα

- Εισαγωγή στην τροφική αλυσίδα νέων αλλεργιογόνων παραγόντων (παράδειγμα γονιδίου καρύδας στη σόγια)
- Παραγωγή νέων τοξινών από τα Γ.Τ. φυτά με τοξικότητα για τον άνθρωπο (δεν γνωρίζουμε αρκετά για το τι θα συμβεί στα γονίδια που εισάγονται και πως επηρεάζουν τον μεταβολισμό τους)
- Ανάπτυξη ανθεκτικότητας των μικροβίων στα αντιβιοτικά (λόγω του τρόπου κατασκευής των γενετικά τροποποιημένων φυτών)

# Η σήμανση των Γ.Τ. τροφίμων σαν προσωρινή λύση

- Η υποχρεωτική σήμανση των Γ.Τ. τροφίμων διασφαλίζει το δικαίωμα του καταναλωτή στην επιλογή
- Η θέση αυτή, όμως, δεν αποτελεί λύση στο πρόβλημα επειδή έτσι υπονοείται η σιωπηλή έστω συγκατάθεση των καταναλωτών απέναντι στις εταιρείες βιοτεχνολογίας, για την κυκλοφορία προϊόντων δυνητικώς βλαπτικών για την υγεία και το περιβάλλον

# Πιθανοί κίνδυνοι στο περιβάλλον από τα Γενετικά Τροποποιημένα φυτά

- Διατάραξη των οικοσυστημάτων από τις άμεσες και έμμεσες επιδράσεις των Γ.Τ. φυτών σε οργανισμούς που δεν είναι προβλεπόμενοι στόχοι
- Καταστροφή της βιοποικιλότητας (επικράτηση των Γ.Τ. φυτών επί των φυσικών ποικιλιών λόγω του πλεονεκτήματος της τροποποίησης)
- Γενετική Ρύπανση (ροή γονιδίων από τα Γ.Τ. φυτά σε άγρια συγγενικά είδη και άλλους οργανισμούς πχ μικροοργανισμούς)

# Κίνδυνοι για την κοινωνία (1/2)

- Ο μύθος της επίλυσης του επισιτιστικού προβλήματος του Τρίτου Κόσμου (οι εταιρείες Βιοτεχνολογίας προβάλλουν μια τεχνοκρατική λύση σε ένα καθαρά πολιτικό πρόβλημα, αυτό της ανισοκατανομής των τροφίμων – Το 70-75% της παραγωγής Γ.Τ. σόγιας προορίζεται για ζωοτροφή των ζώων του Πρώτου Κόσμου)

# Ο χάρτης των μεταλλαγμένων

Περιοχές όπου καλλιεργούνται μεταλλαγμένα φυτά για εμπορικούς σκοπούς, κυρίως καλαμπόκι, ελαιοκράμβη, βαμβάκι, σόγια



# Κίνδυνοι για την κοινωνία (2/2)

- Εξάρτηση της γεωργίας όλου του πλανήτη από μερικές πολυεθνικές που σήμερα προμηθεύουν τους σπόρους των Γ.Τ φυτών και αύριο θα ελέγχουν το παγκόσμιο κύκλωμα του εμπορίου τροφίμων (πχ πατέντες Monsanto, Nestle)
- Εξαφάνιση ντόπιων ποικιλιών προσαρμοσμένων σε τοπικές συνθήκες και τοπικών καλλιεργειών συνυφασμένων με τις διατροφικές συνήθειες των λαών
- Απώλεια του διατροφικού μας πολιτισμού (Η επικράτηση των Γ.Τ. τροφίμων θα επιτείνει το πρόβλημα αποξένωσης από την παρασκευή της τροφής μας – σόγια και σιναπτέλαιο δεν υπάρχει στη Μεσογειακή διατροφή αλλά στα snacks και το fast food)