



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



---

# **ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ**

**ΑΝΘΡΩΠΟΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

---



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ: ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΠΑΣΙΑΝΙΔΗ ΚΥΡΙΑΚΗ**

**Σεπτέμβριος, 2023**

**ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΧΟΥΧΟΥΛΑ ΔΗΜΗΤΡΑ**





### **Εξεταστικής Επιτροπής**

Χούχουλα Δήμητρα

Κανέλλου Αναστασια

Αντωνόπουλος Διονύσιος

### **ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Πασιανίδη Κυριακή** του **Νικολάου**, με αριθμό μητρώου **17174** φοιτήτρια του **Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής** της **Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων**, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Η Δηλούσα



## Πίνακας περιεχομένων

---

<b>ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ</b>	<b>5</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>6</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>7</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ</b>	<b>8</b>
1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	9
1.2 ΤΡΟΠΟΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑΣ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ	11
1.4 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ	16
1.5 ΠΟΙΑ Η ΔΙΑΦΟΡΑ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑΓΜΕΝΑ ΚΑΙ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	17
1.6 ΠΩΣ ΜΠΗΚΑΝ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟΤΗΤΑ	17
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΟΦΕΛΗ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΟΥ ΣΥΝΔΕΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟΥΣ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ</b>	<b>19</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>20</b>
2.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	20
2.1.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΤΤ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	20
2.1.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΤΤ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΣΤΗΜΗ	22
2.1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΤΤ ΓΙΑ ΤΟΝ ΆΝΘΡΩΠΟ	23
2.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	24
2.2.1 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΤΤ ΓΙΑ ΤΟΝ ΆΝΘΡΩΠΟ	24
2.2.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΓΤΤ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	26
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ</b>	<b>28</b>
3.1 ΠΟΙΟΙ ΘΕΣΠΙΖΟΥΝ ΤΟΝ ΝΟΜΟΝ ΓΙΑ ΤΑ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΤΡΟΦΙΜΑ	29
3.2 ΠΟΙΟΙ ΕΙΝΑΙ Η ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ	29
3.2.1 CODEX ALIMENTARIUS/ ΔΙΕΘΝΗΣ	29
3.2.2 ΕΥΡΩΠΗ/ EFSA	32
3.2.3. ΑΡΧΗ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ	38
3.2.4 ΕΛΛΑΔΑ/ΕΦΕΤ	42



<b>3.2.5 ΗΠΑ/ FDA</b>	<b>44</b>
<b>3.2.6 Το ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΤΗΣ ΚΑΡΘΑΓΕΝΗΣ</b>	<b>48</b>
<b>3.3 ΔΙΕΘΝΗΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΑ ΤΟΝ ΚΟΣΜΟ</b>	<b>49</b>
<b>3.3.1 ΡΩΣΙΑ</b>	<b>49</b>
<b>3.3.2 ΙΝΔΙΑ</b>	<b>51</b>
<b>3.3.3 ΑΡΓΕΝΤΙΝΗ</b>	<b>52</b>
<b>3.3.4 ΒΡΑΖΙΛΙΑ</b>	<b>54</b>
<b>3.3.5 ΙΑΠΩΝΙΑ</b>	<b>55</b>
<b>3.3.6 ΚΑΝΑΔΑΣ</b>	<b>56</b>
<b>3.3.7 ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ</b>	<b>57</b>
<b>3.3.8 ΝΕΑ ΖΗΛΑΝΔΙΑ</b>	<b>59</b>
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΠΤΥΧΕΣ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ</u></b>	<b><u>63</u></b>
<b>4.1 ΓΝΩΜΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ</b>	<b>64</b>
<b>4.2 ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ</b>	<b>66</b>
<b><u>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</u></b>	<b><u>75</u></b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u></b>	<b><u>76</u></b>
<b><u>ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ</u></b>	<b><u>81</u></b>



## ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

---

GMOs - Genetically modified organisms

ΓΤΟ - Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί

FDA - Food and Drug Administration

ΕΕ - Ευρωπαϊκή Ένωση

ΗΠΑ - Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

ΓΤΤ - Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα

ΠΟΥ - Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας

ΓΤΦ - Γενετικά Τροποποιημένα Φυτά

ΠΟΕ - Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου

ΣΛΕΕ - Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης

ΕΑΑΤ/ EFSA - Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων

ΔΕΕ – Δικαστήριο της Ευρωπαϊκής Ένωση

WHO - World Health Organization

ΕΦΕΤ - Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων

PCR - Polymerase Chain Reaction (Μοριακή Μέθοδος Ανάλυσης)



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται μία λεπτομερής ανάλυση του αμφιλεγόμενου θέματος των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ). Με σκοπό το θέμα του έργου να αναλυθεί πλήρως θα δοθούν εκτενείς απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: Τι είναι τα ΓΤΟ; Ποιοι οι λόγοι δημιουργίας τους; Ποιες μεθόδους χρησιμοποιούμε σήμερα; Ποιες οι επιδράσεις τους στον άνθρωπό αλλά και το περιβάλλον; Η καλλιέργεια των ΓΤΦ, αυξήθηκε με εκθετικούς ρυθμούς μεταξύ του 1996 και 2005. Ο κυριότερος λόγος για αυτή την αύξηση ήταν η επίλυση του, συνεχούς, αυξανόμενου προβλήματος της διατροφής του ανθρώπου, πλέον ένα μεγάλο ποσοστό της ανθρώπινης αλλά και της κτηνοτροφικής διατροφής να προέρχεται από ΓΤΤ. Η τεράστια βιομηχανία των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων ισχυρίζεται πως τα τρόφιμά που παράγουν είναι ασφαλή προς κατανάλωση. Ωστόσο, δεν αποτελούν λίγοι αυτοί που υποστηρίζουν πως δεν έχουν πραγματοποιηθεί οι αναγκαίες πειραματικές μελέτες για την απόδειξη αυτού του ισχυρισμού. Στο παρόν έργο έχουν συλλεχθεί επιστημονικές μελέτες από αξιόπιστες επιστημονικές και βιβλιογραφικές πηγές με σκοπό την παροχή αξιόπιστων πληροφοριών, ώστε να παρθεί ένα επιστημονικά ορθό και έγκυρο συμπέρασμα.

Η διάρθρωση της εργασίας ακολουθεί την παρακάτω μορφή:

Αρχικά, πραγματοποιείται μια επεξήγηση σχετικά με το τι είναι τα ΓΤΤ και τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούνται. Έπειτα πραγματοποιείται εκτενής αναφορά στα οφέλη και τις επιπτώσεις που έχουν για τον άνθρωπο καθώς και για την επιστήμη. Στην συνέχεια, θα αναλυθεί η νομοθεσία που αφορά τα ΓΤΤ σε παγκόσμιο επίπεδο καθώς και σε ευρωπαϊκό δηλαδή στις ΗΠΑ, Ευρωπαϊκή Ένωση και Ελλάδα.

Τέλος, δεν παραλείπεται η αναφορά στην αντίδραση του κοινού για τα ΓΤΤ.



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

Με την πρόοδο της βιοτεχνολογίας έχει παρατηρηθεί η αύξηση χρήσης της σε διάφορους τομείς, είτε αυτοί είναι επιστημονικοί, όπως είναι η διάγνωση ασθενειών και οι θεραπείες τους, είτε μέρος της καθημερινότητας, όπως είναι η οικονομία, η γεωργία, γενικότερα τομείς την ανθρώπινης καθημερινότητας. Σε ένα ευρύτερο πλαίσιο, οι πτυχές στις οποίες χρησιμοποιείται η βιοτεχνολογία έχουν υπάρξει πολλές φορές το επίκεντρο για φιλοσοφικά ερωτήματα και ένας από τους τομείς που έχει κεντρίσει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον του κόσμου είναι στην δημιουργία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών που συχνά, και λανθασμένα, αναφέρονται ως μεταλλαγμένα.

Η αύξηση της συχνότητας χρήσης τους στην καθημερινότητα προκαλεί όλο και περισσότερο φόβο. Αν και είναι εύλογες οι ανησυχίες τους, ο κύριος λόγος ύπαρξης τους είναι η έλλειψη ενημέρωσης της ανθρώπινης κοινότητας αναφορικά με το τι ακριβώς είναι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα και με ποιους τρόπους, τους έχουν βοηθήσει στην καθημερινότητα.

Ακολούθως, δεν απουσιάζουν οι προβληματισμοί που έχουν δημιουργηθεί σε αυτό το θέμα, και φυσικά κανένας ερευνητής δεν θα μπορεί να δώσει ακράδαντα βέβαιη απάντηση πως τα γενετικά τροποποιημένα είναι πλήρως ασφαλή ή και το αντίθετο. Για αυτό το λόγο, λοιπόν, οι έρευνες για τα οφέλη και τις επιπτώσεις που έχουν τα γενετικά τροποποιημένα στον άνθρωπό και το περιβάλλον παραμένουν συνεχείς και ακατάπαυστες.

Το πιο σημαντικό μέρος μετά το τέλος μίας έρευνας είναι, αρχικά, η ενημέρωση των καταναλωτών και στην συνέχεια, εάν αυτό κριθεί αναγκαίο, η ανανέωση του νομοθετικού πλαισίου. Όστε να υπάρχει όσο το δυνατόν πιο ενημερωμένος τρόπος αξιολόγησης της ασφάλειας των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών και να αποφευχθεί ο πανικός του καταναλωτικού κοινού, το οποίο πρέπει να βρίσκεται σε θέση να εμπιστεύεται την ασφάλεια του στους κρατικούς θεσμούς και φορείς.





## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Εισαγωγή στα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα***

---



### 1.1 Τι είναι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Ο όρος γενετικά τροποποιημένα οργανισμοί ή αλλιώς διαγονιδιακοί, αναφέρεται στους οργανισμούς που κατέχουν το γενετικό υλικό με την διαδικασία του ανασυνδιασμένου DNA, η οποία αναπτύχθηκε την δεκαετία του 1980. Σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται ζωικοί και φυτικοί οργανισμοί, όπως και τα προϊόντα/ παραπροϊόντα τους, όπως είναι το κρέας, γάλα, αυγά, λιπαρές ύλες, φρούτα και λαχανικά. Αλλά ταυτόχρονα διάφοροι μικροοργανισμοί που βελτιώθηκαν για την χρήση τους στην φαρμακευτική ιατρική αλλά και σε φυτοφάρμακα στην γεωργία.

Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα αναφέρονται κυρίως στους φυσικούς οργανισμούς και τα προϊόντα τους, με σκοπό την χρήση τους στην ανθρώπινη διατροφή. Οι αλλαγές αυτές βοηθάνε σε μια πληθώρα προβλημάτων, αλλάζοντας το γονιδίωμα. Αυτές οι αλλαγές μπορεί να είναι οργανοληπτικές, θρεπτικές ή άλλες ιδιοκτήτες του φυτού. Και μπορεί να αφορούν: είτε ένα τμήμα του φυτού(π.χ. Ντομάτες, καλαμπόκι, σόγια κλπ.) είτε ένα προϊόν του(πχ λάδι σόγιας, αλεύρα). Πολλές φορές αυτές οι μέθοδοι κατακρίνονται για ποικιλία λόγων, αλλά το γενικό τους συμπέρασμα είναι ο φόβος για την υγεία του ανθρώπου και οι συνέπειες για το περιβάλλον.

Για τους προαναφερθέντες λόγους έχουν θεσπιστεί διάφοροι νόμοι σε παγκόσμιο ή ακόμα και σε τοπικό επίπεδο που θέτουν όρια, τόσο στο είδος της γενετικής αλλαγής που θα υποθεί και όσο στην διαδικασία που θα χρησιμοποιηθεί ώστε να υπάρχει η διασφάλιση της υγείας του ανθρώπου. Για αυτό το λόγο, λοιπόν, κάθε χώρα έχει θεσπίσει τα δικά της όρια για τις γενετικές τροποποιήσεις.

Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται ένας παγκόσμιος χάρτης ο οποίος υποδεικνύει, με χρώμα πορτοκαλί, τις χώρες που καλλιεργούν ΓΤΤ και, με χρώμα σκούρο γκρι, τις χώρες στις οποίες δεν καλλιεργούνται πλέον ΓΤΤ. Ακόμα, μπορεί να γίνει ευδιάκριτο ποια είδη φυτών καλλιεργεί ή δεν καλλιεργεί πλέον η κάθε χώρα. Στην εικόνα 2 αντικατοπτρίζονται, με πράσινο χρώμα, οι χώρες που καλλιεργούν και εισάγουν ΓΤΤ, με πορτοκαλί ένδειξη φαίνονται αυτές οι οποίες αποκλειστικά εισάγουν





Εικόνα 2. Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα σε όλο τον κόσμο (Εικόνα, 2017)

### 1.2 Τρόποι δημιουργίας γενετικά τροποποιημένων οργανισμών

Η γενετική μηχανή είναι μια άμεση μέθοδος με την οποία μπορούν να επέμβουν στο γονιδίωμα ενός οργανισμού μέσω των τεχνικών του ανασυνδιασμένου DNA. Αυτό το επιτυγχάνεται με την προσθήκη ενός γονιδίου (από τον ίδιο ή ξένο οργανισμό ή ακόμα και ένα τεχνητό) σε έναν οργανισμό που ονομάζουμε ξενιστή. Αυτή η προσθήκη του DNA δεν θα υπακούει απαραίτητα στους κλασικούς μεντελικούς νόμους για την διασταύρωση των ειδών. Η εισαγωγή του ξένου γενετικού υλικού με την μέθοδο του ανασυνδιασμένου DNA πραγματοποιείται με τις τεχνικές της μικροέγχυσης, μακροέγχυσης και μικροέγλισης, στο εξωτερικό του μικροοργανισμού. Υπάρχει και μια άλλη τεχνική για την εισαγωγή DNA, η οποία πραγματοποιείται στο εσωτερικό ζωντανών κυττάρων και ονομάζεται σύντηξη κυττάρων ή ποιο γνωστά υβριδισμός.

Η αρχή λειτουργίας του ανασυνδιασμένου DNA είναι απλή και έχει πολλούς διαφορετικούς τρόπους για να επιτευχθεί. Οι δύο βασικότεροι τρόποι που χρησιμοποιούμε για την γενετική τροποποίηση των φυτών βασίζονται στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*, το οποίο



έχει εκ φυσικού την δυνατότητα μεταφοράς των συγκεκριμένων γονιδίων του στους φυτικούς οργανισμούς. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί λόγω του πλασμιδίου που φέρει το οποίο ονομάζεται Ti (Tumor inducing), η διαδικασία αυτή είναι όμοια με την βακτηριακή σύζευξη κατά την οποία το γενετικό υλικό μεταφέρεται από βακτήριο σε βακτήριο μέσω των πλασμιδίων. Με αυτήν την διαδικασία στοχεύει συγκεκριμένα φυτικά κύτταρα στα οποία θέλουμε να εκφράσουμε το ενίστε γονίδιο, στην συνέχεια αυτά θα καλλιεργηθούν σε εργαστηριακές εγκαταστάσεις ώστε να διαπιστωθεί αν η τροποποίηση ήταν επιτυχής στην δημιουργία ΓΤΦ. Η άλλη μέθοδος γίνεται με την προσθήκη κατάλληλων υποκινητών, οι οποίοι μπορούν να αναγνωριστούν από τις RNA πολυμεράσες του φυτού, ικανών πρωτεϊνικών γονιδίων πριν το γονίδιο που μας αφορά. Ο πιο σύνηθης υποκινητής σε χρήση είναι ο Cauliflower Mosaic Virus (CaMV) promoter. Ο μεγαλύτερος αριθμός των σιτηρών έχουν τροποποιηθεί με αυτήν την μέθοδο.

Προκειμένου να διαπιστώσουν, οι γενετιστές, αν το φυτό έχει τροποποιηθεί επιτυχώς θα πρέπει να το εκθέσουν στο κατάλληλο περιβάλλον ή μικροοργανισμό. Για παράδειγμα αν δημιουργήσαν φυτό, παραδείγματος χάριν καπνός, με αντίσταση σε ένα αντιβιοτικό καναμυκίνη θα το εκθέσουν σε αυτό. Αν το πείραμα ήταν επιτυχές γνωρίζουν πως πλέον ο καπνός είναι ανθεκτικός προς το αντιβιοτικό και δεν προκαλεί κάποια βλάβη στο φυτό.

Τα αναλυτικά στάδια που πρέπει να ακολουθηθούν για την δημιουργία ΓΤΟ είναι τα εξής:

### **Βήμα 1: Εύρεση του ενδιαφερόμενου γονιδιού**

Προκειμένου να καταφέρουν οι γενετιστές να βρουν νέα γονίδια που μπορούν να βοηθήσουν σε κάποιο πρόβλημά τους, πρέπει να κοιτάξουν την φύση και τί αυτή τους παρέχει. Για παράδειγμα, αν προσπαθούν να αυξήσουν την αντοχή των φυτών στο κρύο, θα κοιτάξουν οργανισμούς που ήδη έχουν αυτή την ιδιότητα. Ή αν ψάχνουν για αύξησή της ταχύτητας ωρίμανσης των καρπών θα κοιτάξουν προς εκείνους που πιστεύουν πως παρέχουν αυτήν τη ιδιότητα. Αλλά αυτή η διαδικασία δεν απαιτεί, μόνο, γνώση όλων των παρεχόμενων ιδιοτήτων αλλά και αρκετή τύχη, όπως έγινε με την εταιρεία Monsanto που δημιούργησαν τα “Roundup Ready”. Αυτά τα φυτά δημιουργήθηκαν από βακτήρια που βρίσκονταν κοντά στα εργοστάσια Roundup, με αποτέλεσμα να έχουν αντοχή ενάντια στα ζιζανιοκτόνα τους.

### **Βήμα 2: Απομόνωση του γονιδιού και ενσωμάτωση σε φορέα**

Οι γενετιστές προκειμένου να βρουν το γονίδιο που τους ενδιαφέρει από τον φυτό “δωρητή” θα συγκρίνουν τα γονιδιώματά του με τα γονιδιώματα φυτών του ίδιου είδους ή με φυτών που έχουν το γονίδιο που αποτελεί το αντικείμενο μελέτης. Σε περίπτωση που δεν διαθέτουν βάση με



συγκρίσιμες γενετικές πληροφορίες, θα είναι αναγκασμένοι να διαγράψουν ή αλλιώς “knock out” μέρη του γονιδιώματος μέχρι να χαθεί η επιθυμητή ιδιότητα, προσδιορίζοντας έτσι το επιθυμητό γονίδιο.

Η παραπάνω διαδικασία είναι εφικτή μέσω χρήσης της PCR και διαφόρων ενζύμων “κοπής” και “ανασυνδιασμού” του DNA. Αυτές οι δύο κατηγορίες ενζύμων είναι πιο διαδεδομένες ως **A)** Περιοριστικές ενδονουκλεάσες, οι οποίες μπορούν να γνωρίσουν και τεμαχίσουν συγκεκριμένες αλληλουχίες στο δίκλωνο DNA. Δημιουργώντας έτσι ένα άνοιγμα για το γονίδιο το οποίο πρόκειται να συρραφή **B)** DNA λιγάσες ή συνδεάσες οι οποίες έχουν την δυνατότητα να ξανά συνδέουν τα τμήματα του DNA. Τα γονίδια αυτά ενσωματώνονται είτε σε πλασμίδια όπως με το βακτήριο *Agrobacterium Tumefaciens* είτε με βακτηριοφάγους ιούς ή “φάγοι” με πιο γνωστό το φάγο λ (λαμδα).

### **Βήμα 3: Ενσωμάτωση του γονιδίου στο νέο γονιδίωμα**

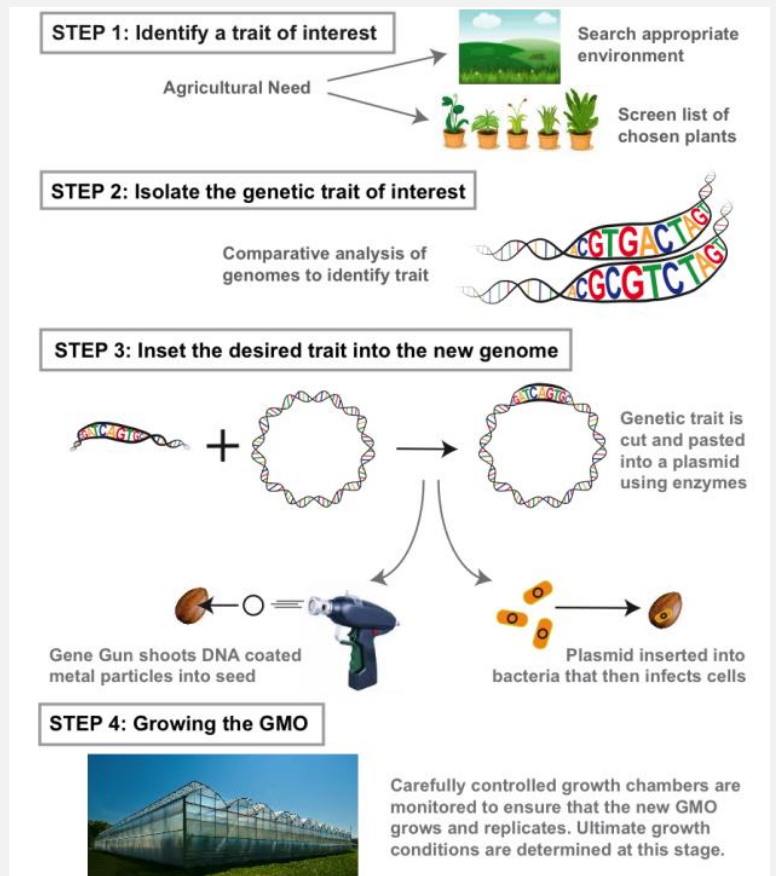
Επειδή, οι καρποί των φυτών είναι σκληροί η αλλαγή του γονιδιώματος είναι πολύ δύσκολη, διάφορες εταιρίες χρησιμοποιούν την μέθοδο “gene gun”, κατά την οποία ‘χτυπάνε’ τον καρπό με μεταλλικά σωματίδια καλυμμένα με το DNA στο εσωτερικό ιστό του. Η εταιρία Monsanto δεν χρησιμοποιεί πλέον αυτή την μέθοδο, αν και είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη, γιατί την έχει αντικαταστήσει με το βακτήριο *Agrobacterium Tumefaciens* το οποίο εισχωρεί με φυσικό τρόπο στο εσωτερικό του καρπού.



#### Βήμα 4: Καλλιέργεια των φυτών

Αφού τελειώσει η τροποποίηση των καρπών, φυτεύονται και μεγαλώνουν σε στενά ελεγχόμενο περιβάλλον, το οποίο θα έχει τις κατάλληλες συνθήκες για να κρατηθούν τα φυτά ζωντανά, ακόμη και να είναι απομονωμένα από το εξωτερικό περιβάλλον για την αποφυγή μίας περιβαλλοντικής καταστροφής. Όταν μεγαλώσουν πλέον τα φυτά θα ελεγχθούν για τη διαπιστωθεί πως η τροποποίηση ήταν επιτυχής και παρέχει τα επιθυμητά αποτελέσματα. (Powell, 2015)

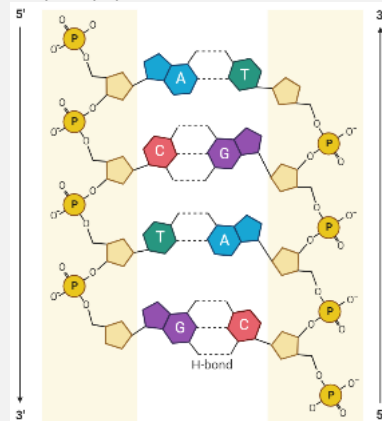
#### Εικόνα 3. Τα βήματα για την δημιουργία γενετικά τροποποιημένων οργανισμών





### 1.3 Πως ανιχνεύουμε Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς

Η βασικότερη μέθοδος ανίχνευσης ΓΤΤ είναι η PCR και real time PCR. Η μέθοδος αυτή έχει επιτυχία διότι κατά την δημιουργία των ΓΤΟ χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες αλληλουχίες DNA πριν από κάθε προστιθέμενο γονίδιο. Αυτές η αλληλουχίες ονομάζονται, υποκινητές, και μπορούν ευκολά να αναγνωριστούν με την Μέθοδο της PCR. Η βάση για την λειτουργία της μεθόδου αυτής είναι η μοριακή δομή του DNA. Το DNA από δύο ελικώδεις κλώνους νουκλεοτιδίων, οι οποίοι συνδέονται περιοδικά μεταξύ τους με δεσμούς υδρογόνου. Τα νουκλεοτίδια με τα οποία αναγράφεται όλη η γενετική πληροφορία είναι τα Α(αδενίνη) και Τ(θυμίνη), που συνδέονται με δυο δεσμούς υδρογόνου και C(κυτοσίνη) και G(γουανίνη), που συνδέονται με τρεις δεσμούς υδρογόνου. Ακόμα τα νουκλεοτίδια κάθε έλικα συνδέονται μεταξύ τους με τον 3'-5' φωσφοδιεστερικό δεσμό.



**Εικόνα 4. Δεσμοί μεταξύ των νουκλεοτιδίων δίκλωνου DNA (BioRender)**

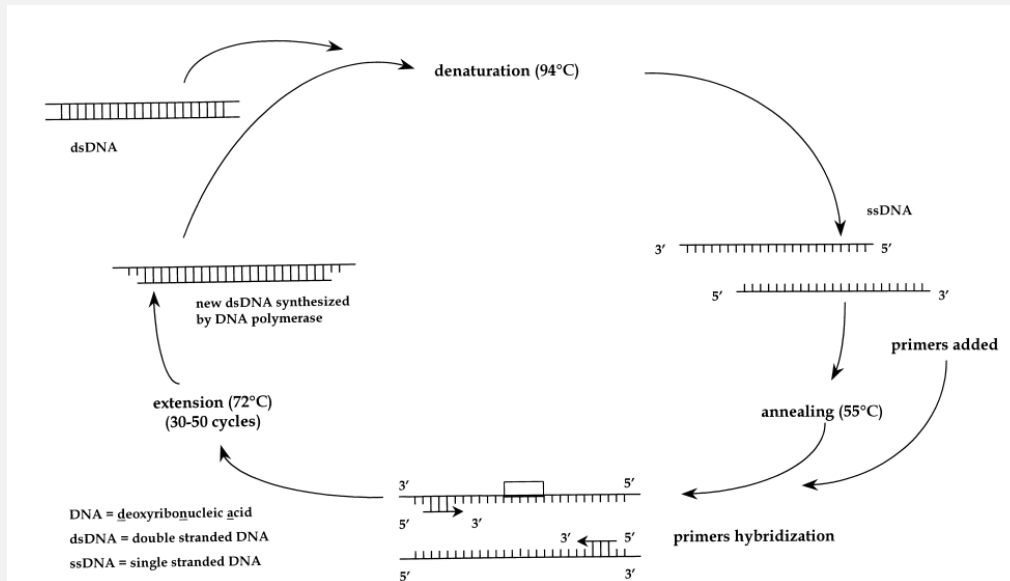
Τα βήματα που πρέπει να πραγματοποιηθούν προκειμένου να ξεκινήσει η μέθοδος της είναι τα εξής:

- 1)Καθορισμός της αλληλουχίας στόχος και επιλογή δειγμάτων.
- 2)Ο διαχωρισμός του δίκλωνου DNA από τα υπόληπτα μακρομόρια που μπορούν να υπάρχουν στα δείγματα υπό εξέταση. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με την μέθοδο CTAB, κύρια μέθοδος στην Γερμανία, είτε με την μέθοδο Wizard, κύρια μέθοδος στην Ελβετία.
- 3)Αποχωρισμός της διπλής έλικας του DNA με την χρήση υψηλής θερμοκρασίας (94° C).
- 4) Πολλαπλασιασμός του DNA με την χρήση DNA πολυμερισμών, που αντιγράφουν το DNA με την βοήθεια μίας από τις δύο έλικες.
- 5.1)Για την PCR θα πρέπει να πραγματοποιηθούν 20-50 κύκλοι προκειμένου να υπάρχει μια επαρκής ποσότητα. Έπειτα θα τοποθετηθεί σε μία πλάκα ηλεκτροφόρησης σε μεμβράνη νιτροκυτταρίνης στην οποία ένας ραδιοσημασμένος ανιχνευτής, ο οποίος θα υβριδοποιηθεί με το συμπληρωματικό τμήμα του DNA, και η θέση του υβριδίου εν συνεχεία εντοπίζεται με αυτοραδιογραφία.





5.2) Για την real time PCR δεν απαιτείται καμία εξτρά διαδικασία αφού μπορεί από μόνη της να μετρήσει ποσοτικά το μόριο-στόχος καθόλη την διάρκεια του πειράματος. Αυτή βασίζεται στο φθορισμό που εκπέμπεται από ειδικά φθοριοχρώματα. (Donna S. Smith, 2007) (E. Gachet a, 1998)



Εικόνα 5. Σχήμα της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμεράσης (PCR) (E. Gachet a, 1998)

### 1.4 Τι είναι οι μεταλλάξεις

Οι μεταλλάξεις είναι υπεύθυνες για την ποικιλομορφία που εντοπίζεται στην καθημερινότητα, με άλλα λόγια είναι αυτές που φέρουν την εξέλιξη των ειδών. Μετάλλαξη θεωρείται η οποιαδήποτε αλλαγή στην αλληλουχία του γονιδιώματος ενός οργανισμού ή στις διαδικασίες με τις οποίες συμβαίνουν αυτές. Οι αλλαγές αυτές δεν ευθύνονται στην επέμβαση του ανθρώπου, αλλά από φυσικά αίτια όπως είναι η ηλιακή ακτινοβολία (UVA,UVB) αλλά και η ακτινοβολία γ και χ οι οποίες χρησιμοποιούνται συχνά σε πειραματικό και βιομηχανικό επίπεδο. Επιπλέον, μεταλλάξεις μπορούν να εμφανιστούν και λόγω διαφορών χημικών ενώσεων, η φορμαλδεΰδη, ορισμένες χρωστικές, αρωματικοί κυκλικοί υδρογονάνθρακες. Αυτές οι ενώσεις μπορούν να βρουν το δρόμο τους στην φύση μέσω διαφόρων λιπασμάτων ή από την



Εικόνα 6. Μετάλλαξη DNA (BioRender)



ρήξη αποβλήτων στον υδατικό χώρο γύρω από αγροτικές καλλιέργειες ή φάρμες ζώων. (Θρησκευμάτων, 2022) (Devon M. Fitzgerald, 2019)

### 1.5 Ποια η διαφορά ανάμεσα στα μεταλλαγμένα και τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού δεν γνωρίζει τη διαφορά μεταξύ μεταλλαγμένων και γενετικά τροποποιημένων τροφίμων. Οι διαφορές τους έχουν μεγάλη σημασία για τη διευθέτηση νόμων, αλλά και πώς αυτοί θα εφαρμοστούν. Όταν γίνεται αναφορά σε ΓΤΤ πάντα εννοούν πως ένας οργανισμός, κυρίως φυτικός, υπήρχε αυτούσιος στην φύση και έγινε παρέμβαση στο γενετικό υλικό μέσω του ανθρώπου. Δηλαδή πραγματοποιήθηκε μια διαδικασία η οποία δεν μπορεί να συμβεί από μόνη της στην φύση. Αντιθέτως, όταν αναφέρονται σε μεταλλαγμένα τρόφιμα, μιλάνε διαδικασίες που μπορούν είτε να πραγματοποιηθούν φυσικά λόγω κάποιας γενετικής ανωμαλίας είτε λόγω έκθεσής σε κάποιον μεταλλαξιογόνο παράγοντα, όπως η ηλιακή ακτινοβολία.

Οι μεταλλάξεις τις περισσότερες φορές θεωρούνται μη επιθυμητές, διότι ακολουθεί ένα πολύ μεγάλο στίγμα αυτόν τον ορισμό. Αν και αυτό μπορεί να ισχύει για το σύντομο χρονικό διάστημα, σε βάθος χρόνου οι αλλαγές αυτές είναι που θα φέρουν την εξέλιξη των ειδών. Με άλλα λόγια οι ακούσιες μεταλλάξεις είναι μέρος της φύσης γιατί επιφέρουν την επιβίωση των διαφόρων οργανισμών στις συνεχόμενα εναλλασσόμενες κλιματικές αλλαγές, και δεν θα σταματήσουν ποτέ να υπάρχουν.

Και οι δύο κατηγορίες, αλλά κυρίως τα ΓΤΤ, μπορούν να ελλοχεύουν διαφόρους κινδύνους στην υγεία του ανθρώπου και των ζώων που τα καταναλώνουν. Θα πραγματοποιηθεί εκτενής ανάλυση των κινδύνων στο επόμενο κεφάλαιο.

### 1.6 Πως μπήκαν τα Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα στην καθημερινότητα

Από τα αρχαία χρόνια ο άνθρωπος προσπαθούσε να βελτιστοποιήσει την παραγωγικότητα του, με όποια μέσα διέθετε, που είναι μια μακροχρόνια και ανακριβής διαδικασία. Η ΓΤ τον βοήθησε να πραγματοποιήσει τον στόχο αυτό γρηγορότερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια, αφού



δεν χρειάζεται να υπακούει στους κανόνες που έχει θέσει η φύση. Με άλλα λόγια η ΓΤ έδωσε την δυνατότητα να δημιουργηθούν νέων ειδών τρόποι, οι οποίοι μπορούν να περιέχουν γονίδια από τελείως διαφορετικούς οργανισμούς, πχ ζωικά γονίδια στα φυτά και το αντίθετο, δηλαδή μπορεί να κατασκευάσει νέους γονότυπους οι οποίοι δεν θα μπορούσαν ποτέ να υπάρχουν στην φύση από μόνοι τους. Αυτή η επανάσταση στην βιοτεχνολογία έχει επιφέρει μία ανατάραξη στην θεμελιώδη εικόνα της φύσης και ζωής, επιφέροντας έτσι πολλαπλά ερωτήματα. «Γιατί θέλουμε να ανακατευτούμε με τους νόμους της φύσης; Τι θετικό μπορεί να μας επιφέρει;» Οι απαντήσεις που έχουν δοθεί είναι οι εξής: Βελτίωση του βιοτικού επιπέδου ζωής, βελτίωση της αγροτικής και κτηνοτροφικής καλλιέργειας, βελτίωση του φυσικού περιβάλλοντος, οικονομική βελτίωση της χώρας. Οι ΓΤΟ χρησιμοποιούνται πλέον σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας, από τα λουλούδια που δίνονται σαν δώρα μέχρι και τις φαρμακευτικές αγωγές που έχουν σώσει ζωές. (Λαζαρίδης, 2008)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Οφέλη και Κίνδυνοι που συνδέονται με τους Γενετικά Τροποποιημένους Οργανισμούς

---



## Εισαγωγή

Από την στιγμή δημιουργίας του έως και ο σήμερα οι γενετικά τροποποιημένους οργανισμού βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους τομείς στην καθημερινότητα, αλλά και επιστήμης. Μερικοί από τους τομείς εφαρμογής είναι ,μεταξύ άλλων, στην ιατρική, τη φαρμακοβιομηχανία , στην γεωργία και τη διανομή τροφίμων. Η χρήση αυτών των οργανισμών αποτελεί ένα αμφιλεγόμενο θέμα, από την στιγμή που έγιναν γνωστοί στο ευρύ κοινό. Και όπως κάθε άλλο θέμα έχει τους υποστηρικτές και τους εναντιωτές του. Παρακάτω θα αναλυθούν, πως τα γενετικά τροποποιημένα έχουν βοηθήσει την ανθρωπότητα και το οικοσύστημα, αλλά και οι πιθανοί κίνδυνοι που αναμένονται να εμφανιστούν με τη συχνή χρήση και καλλιέργεια τους.

Ο καθένας έχει διαφορετική κρίση, και εξαγει διαφορετικά συμπεράσματα από τα οφέλη και του κινδύνους που έχουν επιφέρει τα γενετικά τροποποιημένα. Αλλά όπως και με πολλά άλλα θέματα η απάντηση δεν είναι ποτέ απόλυτη. Αυτός αποτελεί ένας από τους λόγους για τους πολλαπλούς νόμους που έχουν για τη ρύθμιση, της καλλιέργειας, της δημιουργίας και χρήσης τους στο ευρύ κοινό.

(Marta Kramkowska, 2013)

## 2.1 Πλεονεκτήματα των Γενετικά Τροποποιημένων Τροφίμων

Τα γενετικά τροποποιημένα έχουν βοηθήσει την ανάπτυξη διαφόρων τομέων, τόσο της καθημερινότητας όσο και της επιστήμης. Μερικοί από αυτούς, μεταξύ πολλών, είναι η διατροφή του ανθρώπου, η γεωργία, τα φάρμακα και η οικονομία. Πολλοί επιστήμονες ανυπομονούν να δουν πόσο ακόμα μπορούν να βοηθήσουν και που είναι τα όρια στο τί μπορεί να επιτευχθεί με αυτά.

### 2.1.1 Πλεονεκτήματα των ΓΤΤ για το Περιβάλλον

#### 2.1.1.1 Βελτίωση και ανθεκτικότητα των ΓΤ φυτικών οργανισμών

Ένα φαινόμενο που ήταν και εξακολουθεί να είναι συνήθεις, η καταστροφή των γεωργικών καλλιεργών λόγω διάφορων βιοτικών (έντομα, παράσιτα κλπ. ) και αβιοτικών (βροχές, πάγος κλπ.) παραγόντων. Οι ΓΤΟ προφέρουν λύση σε αυτά τα θέματα, με την τροποποίηση των σπόρων, φυτικών οργανισμών προς καλλιέργεια, να είναι πιο ανθεκτικοί σε κακές καιρικές συνθήκες και διάφορες ασθένειες που μπορεί να αναπτύσσονται στα φυτά, αλλά και “ενσωματωμένα” εντομοαπωθητικά, που καθιστούν την χρήση χημικών ενώσεων και εντομοκτόνων ,για την ομαλή ανάπτυξη της καλλιέργειας, μη απαραίτητη .

Όλα αυτά έχουν ως άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής, άρα και βελτίωση της διατροφής του ανθρώπου, αλλά και της αναγκαίας έκτασης που είναι απαραίτητη για την συντήρηση της διατροφή ενός πληθυσμού. Ακόμα οι ΓΤΟ μπορούν να έχουν υψηλότερο ποσοστά θρεπτικών ουσιών, από τα αντίστοιχα συμβατικά τους, με αποτέλεσμα να



μειωθεί και η ελάχιστη αναγκαία ποσότητα τροφίμου, για μία σωστή διατροφή καλυμμένη από όλες της διατροφικές ανάγκες ενός ατόμου.

Τέλος, πιστεύεται πως μία συνδυασμένη καλλιέργεια ,με ΓΤ φυτά ,που το πρόσθετο γενετικό υλικό τους προέρχεται από άγρια φυτά του ίδιο ή παρόμοιο γένους, μαζί και τα συμβατικά φυτά τους μπορεί να βοηθήσει κατά πολύ την ανθεκτικότητα του οικοσυστήματος με πολύ μικρότερες αρνητικές επιπτώσεις, από μία καλλιέργεια που είναι μόνο με ΓΤ φυτά . Δηλαδή, τα ΓΤ να λειτουργήσουν σαν ένα αμυντικό σύστημα για τα υπόλοιπα, αυξάνοντας σταδιακά την ανθεκτικότητά τους( των συμβατικών) μέσω της γονιμοποιήσεως τους(γύρη), μεταξύ των δύο αυτών κατηγοριών, η οποία θα φέρει ανθεκτικά φυτά τα οποία δεν θα επηρεάζουν κατά πολύ τα ποσοστά των τοπικών πληθυσμών εντόμων και ζώων. Αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την ποικιλομορφία ενός οικοσυστήματος (Rahman, 2015) (Anthony J Conner, 2003) (Qaim, 2011) (Μπατρινου, 2011)

#### 2.1.1.1 Εντομοκτόνα, Ζιζάνια και παράσιτά

Όπως προαναφέρθηκε, οι ΓΤ τροποποιούνται ανάλογα με το πιο χαρακτηριστικά θεωρούνται απαραίτητα για μία συγκεκριμένη κατάσταση. Στους ΓΤ φυτικούς οργανισμούς, αυτό συνήθως σημαίνει προσθήκη αντοχή σε παράσιτα, ζιζάνια, κακές καιρικές συνθήκες και άλλα. Αυτή την πρόσθετη ανθεκτικότητα, έχει ως αποτέλεσμα την μείωση της χρήσης εντομοκτόνων και διαφόρων άλλων χημικών ενώσεων για την καταπολέμηση τους. Αυτό είναι ένα μεγάλο θετικό για το περιβάλλον αλλά και των άνθρωπο, αφού η μείωση της χρήση τους αυξάνει τα ποσοστά ανθρακικών ενώσεων, τα οποία είναι απαραίτητα για την θρέψη των φυτών, και μειώνει τα ποσοστά αζώτου στο νερό και μείωση της εκπομπές αερίων του συμβάλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επίσης μειώνει και τα ποσοστά τροφοδηλητηριάσεων και καρκίνων. (Rahman, 2015) (Μπατρινου, 2011)

**GMO Foods**

For more information go to [olmag.co/gmo-foods](http://olmag.co/gmo-foods)

- Tomato**: Tomatoes have been genetically modified, but they are not being grown commercially at this time.
- Rice**: GMO rice has been approved but is not yet being used commercially.
- Sweet Corn**: More than 70 percent of corn grown in the United States has been genetically engineered.
- Summer Squash**: Farmers don't like GMO squash but some experts say GM squash have blended with wild squash.
- Canola Oil**: 87% of canola grown commercially, and 80% of wild canola is GMO.
- Yeast**: GMO yeast for wine has been approved.
- Alfalfa**: GMO alfalfa is contaminating non GMO alfalfa crops at a rapid rate.
- Wheat**: Unapproved GMO has contaminated wheat fields, and we don't yet know the extent of it.
- Sugar Beets**: 90% of Sugar Beets (used to make 50% of our sugar) are GMO.
- Soy**: More than 93% of soybeans the United States produces are genetically modified.
- Peas**: Peas have been genetically modified but are not approved or available.
- Hawaiian Papaya**: Most Hawaiian papaya is GMO, even many organic crops are contaminated.
- Cotton**: At least half of cotton grown in the world is GMO.

**organic lifestyle**  
MAGAZINE

Εικόνα 7. Τα 14 πιο συχνά γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα. (Chukwuma Muanya, 2016)



### Genetically Modified Plants

Objective	Gene inserted	Achievement
Improved nutritional quality in Rice	Beta carotene gene (In humans, Beta carotene is required for the synthesis of Vitamin A)	<b>Golden Rice</b> (Genetically modified rice can produce beta carotene, that can prevent Vitamin A deficiency)
Increased crop production	Bt gene from bacteria <i>Bacillus thuringiensis</i> . (Bt gene produces a protein that is toxic to insects)	<b>Insect resistant plants</b> (These plants can produce the toxin protein that kills the insects which attack them)

### Genetically Modified Animals

Objective	Gene inserted	Achievement
Improved wool quality and production	Genes for synthesis of amino acid, cysteine	<b>Transgenic sheep</b> (gene expressed)
Increased growth in fishes	Salmon or Rainbow trout or Tilapia growth hormone gene	<b>Transgenic fish</b> (gene expressed)

## Εικόνα 8. Μερικά παραδείγματα γενετικών τροποποιήσεων

### 2.1.2 Πλεονεκτήματα των ΓΤΤ για την Επιστήμη

Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος, έκανε χρήση διαφόρων φυτικών και ζωικών οργανισμών και των προϊόντων/παραπροϊόντων τους για την θεραπεία ασθενειών. Σήμερα πραγματοποιείτε η ίδια διαδικασία, η μόνη διαφορά είναι πως οι βιομηχανικές και φαρμακευτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται, είναι πιο δυνατές και αποτελεσματικές στην θεραπεία των ασθενειών.

Η βιοτεχνολογία, με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς της, έχει βάλει μεγάλο ρόλο στην , ακόμα, μεγαλύτερη βελτίωση αυτών των συγχρόνων διαδικασιών. Η ικανότητα εκφράσεις πολλαπλών διαφορετικών γονιδίων από φυτικούς οργανισμούς και μικροοργανισμούς, επεκτείνει κατά πολύ, τι μπορεί να πραγματοποιηθεί σήμερα. Για παράδειγμα, παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων φαρμακευτικών ουσιών , με χαμηλό κόστος, που είναι βασικά για την δημιουργία φαρμάκων, εμβολίων και άλλων θεραπειών.

Μερικά παραδείγματα εφαρμογής αυτής της μεθόδου στην καθημερινή ζωή είναι, η χρήση ΓΤ μικροοργανισμών για την δημιουργία ινσουλίνης, η οποία μέχρι και το μεγαλύτερο κομμάτι του 20<sup>ο</sup> αιώνα θεωρούταν 100% θανατηφόρα. Η μοναδική πηγή της ήταν από την εξαγωγή τον σωστών κυττάρων από ζωικών οργάνων, και στην συνέχεια ο καθαρισμός τους προκειμένου να παρθεί μία πολύ μικρή ποσότητα και όχι τόσο αποτελεσματικής ινσουλίνης. Όμως σήμερα, έχει επιτευχθεί η εξαγωγή, με την χρήση ΓΤ μικροοργανισμών, μίας πολύ καθαρής, σε μεγάλες ποσότητες και αποτελεσματικής ινσουλίνης για την χρήση της στο ευρύ κοινό. Μία ακόμα που έχει σώσει άπειρες ζωές, είναι στην δημιουργία του εμβολίου της Ηπατίτιδας Β. Το πρώτο εμβόλιο κατά της ηπατίτιδας Β παρασκευάστηκε με την χρήση αντιγόνων της ηπατίτιδας Β, που εξήχθη από δείγματα αίματος μολυσμένων ατόμων. Αυτό έκανε όλη την διαδικασία δημιουργία



εμβολίου επικίνδυνη τόσο για τον ερευνητή, με κίνδυνο επιμόλυνσης από το αίμα, αλλά και για τους ασθενείς, γιατί το δείγμα μπορούσε εύκολα να επιμολυνθεί από άλλους μικροοργανισμούς. Πλέον χρησιμοποιούνται, βακτήρια για την παραγωγή του επιφανειακού αντιγόνου της ηπατίτιδας Β, συγκεκριμένα χρησιμοποιείται η *Saccharomyces cerevisiae*, γνωστή και ως κοινή μαγιά αρτοποιίας.

(Han, 2004) (Ασιθιανάκης, 2020) (Μπατρινου, 2011)

### 2.1.3 Πλεονεκτήματα των ΓΤΤ για τον Άνθρωπο

Η ανάπτυξη της βιοτεχνολογίας έχει φέρει πολλά ωφέλημα για τον στην ανθρωπίνη, αυτά μπορεί να είναι φυτικής και ζωικής οφέλη προέλευσης.

Όπως προαναφέρθηκε, η γενετική βελτίωση των καλλιεργειών έχει ως αποτέλεσμα την μείωση χρήσης φυτοφαρμάκων και εντομοκτόνων. Αυτό φυσικά είναι πολύ θετικό για το περιβάλλον, αλλά είναι ακόμα σημαντικότερο για τον άνθρωπο, αφού όλες αυτές οι χημικές ουσίες έχουν συνδεθεί με καρκινογενέσεις και τοξικό δηλητηριάσεις, τόσο στον άνθρωπό όσο και στα φυτά και ζώα. Η περιορισμένη ή και παντελής αναστολή στην χρήση τους έχει βελτιώσει την υγεία των γεωργών σε αυτές τις καλλιεργείες, αλλά και των ατόμων στις γειτονικές περιοχές, αφού δεν τις εισπνέουν και δεν εντοπίζονται πλέον στο υδατικό ορίζοντα κοντά στις καλλιεργείες. Αυτό επιφέρει και την αύξηση της τοπικής πανίδας, αφού πλέον το περιβάλλον δεν είναι τοξικό για αυτήν. Αυτές οι βελτιώσεις έχουν παρατηρηθεί σε γεωργικούς πληθυσμούς διαφόρων χωρών, όπως είναι η Κίνα, η Ινδία, το Πακιστάν και η Νότια Αφρική. (Smyth, *The human health benefits from GM crops*, 2019)

Ακόμα αυτές οι καλλιέργειες μεγαλώνουν πιο γρήγορα, είναι πιο ανθεκτικές σε βιοτικές και αβιοτικές καταστροφές σε σχέση με τα συμβατικά τους αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα να φτάσουν στον καταναλωτή. Αυτό είναι διπλά θετικό, διότι ωφελούνται τους γεωργούς αλλά και τους καταναλωτές. Γιατί πλέον δεν υπάρχει το κόστος λιπασμάτων, εντομοκτόνων και κατεστραμμένης σοδιάς για τον γεωργό και στην συνέχεια αυτό το κόστος, πλέον πολύ μικρό ή ανύπαρκτο, δεν περνάει στον καταναλωτή. Επιπλέον, υπάσχει αρκετή ποσότητα και ποικιλία τροφίμων στην διατροφή των ατόμων. Όλα αυτά έχουν παρατηρηθεί από διάφορες μελέτες, δηλαδή ότι η χρήση ΓΤ καλλιεργειών βελτιώνει το οικονομικό, και κατά εξακολούθηση το βιοτικό επίπεδο της περιοχής/ χώρας στην οποία καλλιεργείται. (Stuart J. Smyth, 2015) (Smyth, *The human health benefits from GM crops*, 2019) (Subramanian, 2009)

Τέλος, η βελτίωση της γεύσης και της θρεπτική αξίας, με την αύξηση των μακροθρεπτικών μορίων (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες κλπ) και των μικροθρεπτικών συστατικών (βιταμίνες, ιχνοστοιχεία κλπ), έχουν συμβάλει θετικά στην βελτίωση της υγείας ολόκληρου του πληθυσμού αλλά σε μεγαλύτερο ποσοστό, σε άτομα μικρής ηλικίας. Γενικά η σωστή θρέψη κατά την παιδική ηλικία, δείχνει πως οδηγεί στην δημιουργία ενός καλού και “γερού” ανοσοποιητικού συστήματος και γενική μείωση της καχεξίας. Και από την στιγμή που το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού στο πλανήτη, βασίζεται σε φυτικούς οργανισμούς για την πλήρης θρέψη του είναι σημαντικό να υπάρχουν αυτές οι επιλογές στην αγορά. (Smyth, *The human health benefits from GM crops*, 2019) (Μπατρινου, 2011)





## 2.2 Μειονεκτήματα των Γενετικά Τροποποιημένων Τροφίμων

Παρά τις μεγάλες δυνατότητες και οφέλη των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, αυτή η μέθοδος παραγωγής τροφίμων δεν είναι ευρέως αποδεχθεί από το κοινό, ιδίως στην Ευρώπη. Οι ανησυχίες που έχουν προκληθεί σχετικά με τους κινδύνους, έχουν οδηγήσει στην δημιουργία πολύπλοκους και δαπανηρούς κανονισμούς βιοασφάλειας, ασφάλειας τροφίμων και επισήμανσης, ως ένα μέσο για την εξασφάλιση της προστασίας του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου. Για το ευρύτερο κοινό, οι κίνδυνοι των γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί φαίνεται να υπερεκτιμώνται, ενώ τα οφέλη υποτιμώνται. Αυτές οι ανησυχίες, δεν είναι απαραίτητα βάσιμες με την πραγματικότητα. Αλλά φυσικά υπάρχουν, λόγοι ανησυχίας για αυτό το θέμα. Παρακάτω θα αναλυθούν οι επιπτώσεις που έχουν οι γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί στον άνθρωπο και το περιβάλλον. (Subramanian, 2009) (Królczyk, 2016)

### 2.2.1 Μειονεκτήματα των ΓΤΤ για τον Άνθρωπο

Οι κατανάλωση ΓΤΟ είναι ένα αρκετά συνήθεις σε πολλαπλές χώρες και θεωρείται πλήρως ασφαλές, από τις ρυθμιστικές αρχές που τα εξέτασαν. Όμως σε μία ερευνητική μελέτη που πραγματοποιήθηκε στις ΗΠΑ, παρατηρήθηκαν διάφορες αρνητικές αντιδράσεις στην υγεία των πειραματόζων και τον κυτταρικών καλλιέργειών, τοι οποίοι μόνο θρέφονταν με ΓΤΟ. Αυτές οι αντιδράσεις μπορεί να επιφέρουν καταστρεπτικές συνέπειες στο ανοσολογικό σύστημα, το αναπαραγωγικό, σε διάφορα ζωτικά όργανα, κυρίως στο ήπαρ και τα νεφρά, στο ενδοκρινικό και τέλος στο πεπτικό σύστημα. Ακόμα πρέπει να σημειωθεί πως οι πεπτικές διαταραχές, πολλές φορές οδηγούν και σε άλλα προβλήματα υγείας.

Μηχανισμοί με τους οποίους οι ΓΤΟ μπορεί να επηρεάσουν την πέψη, και κατά εξακολούθηση τις πεπτικές διαταραχές (που είναι το πιο συνήθεις αναφερόμενο συμπτώματα που βελτιώνονται με την αποφυγή των ΓΤΟ), είναι τρεις. Αυτοί αναλυτικά είναι: «1) η ανατρεπτική και απρόβλεπτη φύση της ίδιας της διαδικασίας γενετικής τροποποίησης, η οποία μπορεί να εισάγει 2) πιθανές αλλεργιογόνες και τοξικές επιδράσεις της τοξίνης Bt, του εντομοκτόνου που παράγεται μέσα στις περισσότερες γενετικά τροποποιημένες ποικιλίες καλαμποκιού που καλλιεργούνται στις ΗΠΑ και 3) τις επιπτώσεις στην υγεία των ζιζανιοκτόνων με βάση τη γλυφοσάτη, όπως το Roundup, τα οποία ψεκάζονται και απορροφώνται στις περισσότερες γενετικά τροποποιημένες γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες τροφίμων.» (Smith, 2017)



Οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί στους παραπάνω τομείς υποστηρίζουν πως υπάρχει άμεση σύνδεση μεταξύ αυτών και παραβλημάτων στον πεπτικό και πιθανόν άλλες διαταραχές, οι οποίες έχουν αυξηθεί μαζί με την αύξηση της χρήσης ΓΤΟ στα τρόφιμα

Τα ευρήματα της παραπάνω έρευνά στις ΗΠΑ, έχει τα ίδια αποτελέσματα με άλλες παρόμοιες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί. Και όλες οδηγούν στο ίδιο συμπέρασμα, πως η υγεία των ανθρώπων και ζώων βελτιώνεται με τον αποκλεισμό των ΓΤΟ από την διατροφή. (A.A. Ντονά, 2009) (Arvanitoyannis, 2009) (Marta Kramkowska, 2013)

Επίσης υπάρχει ανησυχία σχετικά με την πιθανότητα εκδήλωσης πλειοτρόπων ενεργειών και ενσωμάτωσης γονιδίων, η οποία μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την παύση κάποιου γονιδίου, την πρόκληση μεταβολών στο επίπεδο έκφρασής τους ή την πιθανότητα ενεργοποίησης υπαρχόντων γονιδίων, που μέχρι στιγμής παραμένουν ανενεργά μέσα στα κύτταρα. Αυτή η αλληλεπίδραση, μεταξύ των υπαρχόντων γονιδίων και των βιοχημικών οδών, μπορεί να ως αποτέλεσμα την διαταραχή του μεταβολισμού με απρόβλεπτους τρόπους ή/και τη δημιουργία νέων τοξικών ουσιών ή σε αύξηση των ήδη υπαρχόντων, αυτό έχει ήδη συνέβη με δύο ΓΤ τρόφιμα, την τρυπτοφάνη και το γ-λινολεϊκό οξύ. (A.A. Ντονά, 2009) (Alok Raghav, 2016)

Ακόμα υπάρχει η ανησυχία με την πιθανότητα μεταφορά των γονιδίων αντιστάσεις στα αντιβιοτικά που χρησιμοποιούνται ως ιχνηθέτες στην σήμανση ΓΤ καλλιεργειών, σε παθογόνα βακτήρια του γαστρεντερικού κάνοντας τα ανθεκτικά στις αντιμικροβιακές θεραπείες. Αν και αυτή η πιθανότητα θεωρείται μικρή, δεν παύει να είναι αρκετά ανησυχητική με την όλη γενική αύξηση αντίστασης των βακτηρίων στα αντιβιοτικά. (A.A. Ντονά, 2009) (Ελεονίτσαλης, 2019) (Alok Raghav, 2016)

Μία γενική αύξηση έχει παρατηρηθεί μετά την εισαγωγή νέων πρωτεϊνών στα τρόφιμα, όπως η ποικιλία της ΓΤ σόγιας που εκφράζει τη μεθειονίνη από τα βραζιλιάνικα καρύδια και η ποικιλία ΓΤ καλαμποκιού που έχει τροποποιηθεί έτσι ώστε να παράγει μια Βt ενδοτοξίνη, την *cry9c*, μπορούν να επιφέρουν ανοσολογικές αντιδράσεις. Ακόμα και κατά την εισαγωγή ενός γονιδίου που εκφράζει μια μη αλλεργιογόνη πρωτεΐνη, όπως το ΓΤ ρεβύθι, το οποίο εκφράζει το γονίδιο του αναστολέα της α-αμυλάσης, δεν παράγει πάντα προϊόν χωρίς αλλεργιογόνο δράση. Η *Brassica juncea*, ένα άλλο ΓΤ φυτό, το οποίο εκφράζει το γονίδιο της οξειδάσης της χολίνης, η οποία προκάλεσε χαμηλή ανοσοσφαιρίνη Ε στους μύς και από διασταυρώσεις βρέθηκε πως έχει την ίδια αντιγονική δράση με την πρωτεΐνη *Hevea brasiliensis* (προέρχεται από το καουτσουκόδεντρο, το οποίο παράγει το latex) αν και σύμφωνα με μελέτες δεν είχε



αλλεργιογόνο δράση. Ακόμα όσον αφορά στην έκφραση του Bt σε πολλές καλλιέργειες, έχει παρατηρηθεί ότι οι αγρότες που εκτίθενται συχνά στα παρασιτοκτόνα Bt μπορεί να εμφανίσουν ευαισθητοποίηση του δέρματος και να αναπτύξουν αντισώματα ανοσοσφαιρίνης E στο εκχύλισμα των Bt σπόρων.

Τα παραπάνω παραδείγματα δείχνουν την ανάγκη εκτίμησης κάθε νέας ΓΤ καλλιέργειας κατά περίπτωση και αύξηση των απαιτήσεων του ρυθμιστικού ελέγχου των ΓΤ τροφίμων. Τα ευρήματα αυτά θα πρέπει να αξιολογηθούν πιο προσεκτικά και να επαναληφθούν με άλλα είδη πειραματόζων.

(Arvanitoyannis, 2009) (Marta Kramkowska, 2013) (Alok Raghav, 2016) (S. Eliza Dunn, 2017)

### 2.2.2 Μειονεκτήματα των ΓΤΤ για το Περιβάλλον

Πολύ σημαντική είναι η αναφορά των επιπτώσεων που έχουν οι ΓΤ καλλιέργειες στο περιβάλλον και την πανίδα. Αρχικά υπάρχει κίνδυνος για μείωση της βιοποικιλότητας, διότι τα ΓΤΦ είναι πιο ανθεκτικά σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες μπορούν να επιβιώσουν πολύ πιο ευκολά από τα συμβατικά που υπάρχουν στο οικοσύστημα γύρω τους. Αυτή η αλλαγή μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους ακόλουθους τρόπους:

- Μεταφορά γύρης στα συμβατικά
- Δημιουργία εντόμων ανθεκτικά στα εντομοκτόνα Bt
- Επίδραση των εντομοκτόνων Bt στα έντομα μη στόχους
- Επίδραση ΓΤΦ στην φυσική πανίδα

Αρχικά υπάρχει φόβος μεταφοράς γύρης (μπορεί να γίνει μόνο σε συγγενικά είδη), αρά και γονιδίων, από ΓΤΦ σε συμβατικά μέσω του αέρα ή εντόμων και πολύ μακρινές αποστάσεις. Αυτό είναι πρόβλημα γιατί είναι μη ελεγχόμενος παράγοντας και μπορεί να προκαλέσει μείωση στην βιοποικιλότητα, ιδικά εάν ο ΓΤΟ δεν είναι μέρος του αρχικού οικοσυστήματος της περιοχής. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται υβριδικά φυτά τα οποία δεν έχουν ελεγχθεί και δεν υπάρχει γνώση των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν στην υγεία. Ακόμα μπορεί αυτά τα φυτά να είναι διάφορα ζιζάνια τα οποία να προκαλούν προβλήματα στις καλλιέργειες ή βιολογικές καλλιέργειες οι οποίες θα έχουν "επιμολυνθεί".



Ακόμα υπάρχει η πιθανότητα να περάσουν τα γονίδια ανθεκτικότητας σε έντομα, το οποίο είναι μεγάλο πρόβλημα για τις καλλιεργείες, γιατί μπορεί να κάνει τα έντομά στόχους του πιο ανθεκτικά με αποτέλεσμα η γενετική τροποποίηση να καταστιθεί άχρηστη. Ή στην ακριβώς αντίθετη περίπτωση να αποβεί θανατηφόρα σε έντομα τα οποία δεν ήταν στόχοι της, τα οποία μπορεί να ήταν επιβλαβή για της για της καλλιέργειες ή και σημαντικά για την σωστή λειτουργία του οικοσυστήματος.

Όλα τα παραπάνω μαζί μπορεί να έχουν καταστρεπτικές συνέπειες για την πανίδα του τοπικού οικοσυστήματος είτε μειώνοντας τον πληθυσμό ενός σημαντικού οργανισμού, είτε αυξάνοντας τον και δίνοντας του επιπλέον αμυντικούς τρόπους να επιβιώσει. (Μπατρινου, 2011) (Α.Α. Ντονά, 2009)



## ***ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Νομοθεσία***

---



### 3.1 Ποιοι θεσπίζουν του νόμους για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα

Προκειμένου να κατοχυρωθεί η ασφάλεια των τροφίμων, ποιότητα και κατανομή τους, έχουν δημιουργηθεί διάφοροι οργανισμοί. Ο οργανισμός που είναι υπεύθυνος για την δημιουργία και τήρηση των νόμων του, σε διεθνές επίπεδο ονομάζεται Codex Alimentarius. Ο οργανισμός αυτός κάθε χρόνο εκδίδει οδηγίες για την ποιότητα των τροφίμων, αλλά και οδηγίες για την εκτέλεση των διαδικασιών ελέγχου ποιότητας. Τέλος θεσπίζει τα όρια μέσα στα οποία μπορεί να κινηθεί η βιοτεχνολογία. Στην Ελλάδα, ο αρμόδιος φορέας για την θέσπιση των κανόνων που διέπουν την νομοθεσία των ΓΤΠ είναι ο Ενιαίος Φορέας Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ). Ο ΕΦΕΤ συμμετέχει στις ευρωπαϊκές διαδικασίες που αφορούν τον έλεγχο και την οριοθέτηση των ΓΤΠ και συντάσσεται με τις κοινές ευρωπαϊκές οδηγίες. Ο ΕΦΕΤ σε συνεργασία με τον ευρωπαϊκό μηχανισμό θέσπισης κανόνων ασφαλείας, εξετάζουν τις προτάσεις που εκδίδονται από τον Codex Alimentarius και ανάλογα με την ισχύουσα νομοθεσία, οι νέες οδηγίες υιοθετούνται ή απορρίπτονται.

### 3.2 Ποιοι είναι η κανόνες για παραγωγή και διάθεση των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων

#### 3.2.1 Codex Alimentarius/ Διεθνής

Η δημιουργία του Codex, για την βιοτεχνολογία, προήλθε από την ανησυχία μας για την ανάλυση του κινδύνου στα τρόφιμα και την εξασφάλιση της ασφάλειας τους. Σε αυτόν περιλαμβάνονται οδηγίες για την εύρεση του κινδύνου, αναγνώριση και κατηγοριοποίηση του, αλλά και την διατροφική αξία του ανάμεσα σε πολλά άλλα. Συνοπτικά οι οδηγίες του Codex είναι οι εξής: (Codex Alimentarius, χ.χ.)

- CXG 44-2003 Principles for the Risk Analysis of Foods Derived from Modern Biotechnology FDA. Ο σχεδιασμός της διαδικασίας ανάλυσης κινδύνου είναι τέτοιος ώστε να μπορεί να γίνει αναγνώριση τους κινδύνου, την διατροφικής αξία, αλλά και τυχόν νέες αλλαγές στα τρόφιμα για τις οποίες δεν έχουμε πληροφορίες (τις οποίες θα αναγνωρίσουμε και κατηγοριοποιήσουμε έπειτα). Η



απόφαση για την ασφαλείς των τροφίμων αυτών μπορεί να παρθεί μόνο όταν κατέχουμε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την αναγνώρισή των κινδύνων. Προκειμένου να παρθεί μια σωστά ενημερωμένη απόφαση.

- CXG 45-2003 GUIDELINE FOR THE CONDUCT OF FOOD SAFETY ASSESSMENT OF FOODS DERIVED FROM RECOMBINANT-DNA PLANTS. Ο κανονισμός υποστηρίζει τις αρχές για την ανάλυση κινδύνου των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία. Αυτός ασχολείται με την ασφάλεια και τις διατροφικές πτυχές των τροφίμων που αποτελούνται ή προέρχονται από φυτά που έχουν ιστορικό ασφαλούς χρήσης ως πηγές τροφίμων, και τα οποία έχουν τροποποιηθεί με τη σύγχρονη βιοτεχνολογία ώστε να παρουσιάζουν νέα ή τροποποιημένη έκφραση χαρακτηριστικών. Το παρόν έγγραφο δεν αφορά τις ζωοτροφές ή τα ζώα που τρέφονται με τις ζωοτροφές, όπως επίσης και τους περιβαλλοντικούς κινδύνους. . Περαιτέρω, πολλά τρόφιμα περιέχουν ουσίες οι οποίες πιθανόν να κρίνονταν επιβλαβείς εάν υποβάλλονταν στις συμβατικές προσεγγίσεις δοκιμών ασφαλείας. Αντί να προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε κάθε κίνδυνο που σχετίζεται με ένα τρόφιμο, ο στόχος είναι να εντοπίσουμε νέους ή τροποποιημένους κινδύνους σε σχέση με το συμβατικό αντίστοιχο τους τρόφιμο. Μέτρα διαχείρισης του κινδύνου, όπως είναι η παρακολούθηση των επιπτώσεων στην υγεία των καταναλωτών μετά την κυκλοφορία τους, μπορούν να βοηθήσουν τη διαδικασία εκτίμησης του κινδύνου
- CXG 46-2003 GUIDELINE FOR THE CONDUCT OF FOOD SAFETY ASSESSMENT OF FOODS PRODUCED USING RECOMBINANT-DNA MICROORGANISMS Ο παρόν κανονισμός υποστηρίζει τις Αρχές για την ανάλυση κινδύνου των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία και ασχολείται με την ασφάλεια και τις διατροφικές πτυχές των τροφίμων που παράγονται με τη δράση μικροοργανισμών ανασυνδιασμένου DNA. 1 Οι μικροοργανισμοί ανασυνδιασμένου DNA που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αυτών των τροφίμων προέρχονται συνήθως με τις τεχνικές της σύγχρονης βιοτεχνολογίας από στελέχη που έχουν ιστορικό ασφαλούς και σκόπιμης χρήσης στην παραγωγή τροφίμων.



Ωστόσο, σε περιπτώσεις όπου τα στελέχη-παραλήπτες δεν έχουν ιστορικό ασφαλούς χρήσης, θα πρέπει να διαπιστωθεί η ασφάλειά τους. 2 Τέτοια τρόφιμα και συστατικά τροφίμων μπορεί να περιέχουν βιώσιμους ή μη βιώσιμους μικροοργανισμούς ανασυνδιασμένου DNA ή μπορεί να παράγονται με ζύμωση χρησιμοποιώντας μικροοργανισμούς ανασυνδιασμένου DNA από τους οποίους μπορεί να έχουν αφαιρεθεί οι μικροοργανισμοί ανασυνδιασμένου DNA. Επιπλέον, οι αρχές του Κώδικα για την ανάλυση κινδύνου, ιδίως εκείνες για την εκτίμηση του κινδύνου, προορίζονται κυρίως να εφαρμοστούν σε διακριτές χημικές οντότητες, όπως τα πρόσθετα τροφίμων και τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων, ή σε συγκεκριμένες χημικές ή μικροβιακές προσμείξεις που έχουν αναγνωρίσιμους κινδύνους και κινδύνους- δεν προορίζονταν αρχικά να εφαρμοστούν σε σκόπιμες χρήσεις μικροοργανισμών στην επεξεργασία τροφίμων ή στα τρόφιμα που μετασηματίζονται με μικροβιακές ζυμώσεις. Περαιτέρω, πολλά τρόφιμα περιέχουν ουσίες που θα θεωρούνταν επιβλαβείς εάν υποβάλλονταν σε συμβατικές προσεγγίσεις δοκιμών ασφαλείας.

- CXG 68-2008 GUIDELINE FOR THE CONDUCT OF FOOD SAFETY ASSESSMENT OF FOODS DERIVED FROM RECOMBINANT-DNA ANIMALS. Ο κανονισμός υποστηρίζει τις αρχές για την ανάλυση κινδύνου των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία. Χωρίς να θίγεται η νομιμότητα ή την αναγκαιότητα τους ή το αν ή πώς η χρήση των μεθόδων του ανασυνδιασμένου DNA στην δημιουργία ζώων για χρήση σε τρόφιμα μπορούν να επηρεάσουν τα παραπάνω θέματα, ο παρόν κανονισμός ασχολείται μόνο με θέματα ασφαλείας τροφίμων και διατροφής. Περαιτέρω, πολλά τρόφιμα περιέχουν ουσίες οι οποίες πιθανόν να κρίνονταν επιβλαβείς εάν υποβάλλονταν στις συμβατικές προσεγγίσεις δοκιμών ασφαλείας. Αντί να προσπαθήσουμε να εντοπίσουμε κάθε κίνδυνο που σχετίζεται με ένα τρόφιμο, ο στόχος είναι να εντοπίσουμε νέους ή τροποποιημένους κινδύνους σε σχέση με το συμβατικό αντίστοιχο τους τρόφιμο. Μέτρα διαχείρισης του κινδύνου, όπως είναι η παρακολούθηση των επιπτώσεων στην υγεία των καταναλωτών μετά την κυκλοφορία τους, μπορούν να βοηθήσουν τη διαδικασία εκτίμησης του κινδύνου.





- CXG 74-2010 GUIDELINES ON PERFORMANCE CRITERIA AND VALIDATION OF METHODS FOR DETECTION, IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF SPECIFIC DNA SEQUENCES AND SPECIFIC PROTEINS IN FOODS Ο παρόν κανονισμός παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα κριτήρια για την επικύρωση των μεθόδων ανάλυσης τροφίμων που περιλαμβάνουν την ανίχνευση, ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση συγκεκριμένων αλληλουχιών DNA και συγκεκριμένων πρωτεϊνών ενδιαφέροντος που μπορεί να υπάρχουν στα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων που περιέχουν υλικά προερχόμενα από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία. Αυτές οι μοριακές και ανοσολογικές μέθοδοι εφαρμόζονται σε ευρύ φάσμα χρήσεων, όπως δοκιμές για βιοδείκτες στα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία και την αυθεντικοποίηση τροφίμων, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από εργαστήρια υπεύθυνα για την ανάλυση τροφίμων.
- CXG 76-2011 Σκοπός του παρόντος εγγράφου είναι μόνο να υπενθυμίσει και να συγκεντρώσει σε ένα ενιαίο έγγραφο ορισμένα σημαντικά στοιχεία καθοδήγησης από κείμενα του Codex , τα οποία είναι σχετικά με την επισήμανση των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία. Χρησιμοποιούνται διαφορετικές προσεγγίσεις όσον αφορά την επισήμανση των τροφίμων που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία. Οποιαδήποτε προσέγγιση εφαρμόζεται από μέλη του Codex θα πρέπει να είναι συνεπής με τις ήδη υιοθετημένες διατάξεις του Codex. Το παρόν έγγραφο δεν έχει σκοπό να προτείνει ή να υπονοεί ότι τα τρόφιμα που προέρχονται από τη σύγχρονη βιοτεχνολογία είναι απαραίτητα διαφορετικά από άλλα τρόφιμα απλώς και μόνο λόγω της μεθόδου παραγωγής τους.

### 3.2.2 Ευρώπη/ EFSA

Η νομοθεσία για τους ΓΤΟ στην Ευρωπαϊκή Ένωση ισχύει από της αρχές της δεκαετία του 1990, και από τότε έως και σήμερα έχει εγκριθεί η διάθεση ορισμένων γενετικά



τροποποιημένων οργανισμών στην Ευρωπαϊκή αγορά. Η διαδικασία αυτή στηρίζεται σε ένα πολύπλοκο πλαίσιο Οδηγιών, Κανονισμών και Αποφάσεων της Ε, με στόχο την προστασία των καταναλωτών της και του περιβάλλοντος. Υπάρχουν διάφορες νομοθετικές πράξεις που καθορίζουν σχεδόν όλες τις πτυχές των ΓΤΟ, την παραγωγή, τη διάθεση στην αγορά, έως τον έλεγχο και την εισαγωγή των οργανισμών αυτών στην ΕΕ. (Christoforou, 2004) (Επιτροπή, 2004)

Το επίκεντρό της νομοθεσίας περί ΓΤΟ, βρίσκετε στους τρόπους που τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποφασίζουν ποιοι ΓΤΟ κρίνονται κατάλληλοι για την ασφαλή διάθεση τους στο καταναλωτικό κοινό. Θα πρέπει να σημειωθεί όμως, όπως το νομοθετικό πλαίσιο της ΕΕ δεν αφαιρεί το δικαίωμα από τα κράτη- μέλη της να διατηρήσουν, αν το επιθυμούν, την αναστολή που έχει επιβληθεί στον ΓΤΟ, απλά καθιστά ευκολότερο τον τερματισμό της. (Ασιθιανάκης, 2020) (Επιτροπή, 2004)

Την δεκαετία του 2000, έγιναν διερευνήσεις για την βελτίωση του υπάρχοντος κανονιστικού πλαισίου. Η ΕΕ εισήγαγε ένα νομικό πλαίσιο που αποσκοπεί στην εξασφάλιση της υγείας των πολιτών και του περιβάλλοντος της. Η βασική οδηγία, βάση της οποίας έχουν εγκριθεί πειραματικές απελευθερώσεις και διάθεση στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης των ΓΤΟ, ήταν η 90/220/ΕΟΚ. Στις 17 Οκτωβρίου 2002 η οδηγία αυτή καταργήθηκε και αντικαταστάθηκε με την νέα οδηγία, την 2001/18/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και Συμβουλίου σχετικά με την σκόπιμη απελευθέρωση ΓΤΟ. Σήμερα το βασικό ρυθμιστικό πλαίσιο με το οποίο πραγματοποιείται η αξιολόγηση του κινδύνου που επέρχεται από του ΓΤΟ, αποτελούν η Οδηγία 2001/18/ΕΚ και ο Κανονισμός 1829/2003. Ο Κανονισμός 1829/2003 αφορά τους ΓΤΟ που προορίζονται για τρόφιμα και ζωοτροφές. Τα δύο αυτά νομοθετήματα λειτουργούν παράλληλα και συμπληρωματικά το προς το άλλο. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Christoforou, 2004) (Επιτροπή, 2004)

Αργότερα η Οδηγία 2015/412/ΕΕ τροποποίησε την Οδηγία 2001/18/ΕΚ, «όσον αφορά τη δυνατότητα που παρέχεται στα κράτη μέλη να περιορίζουν ή να απαγορεύουν την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην επικράτειά τους». Περαιτέρω η Οδηγία 2009/41/ΕΚ θεσπίζει κοινά μέτρα για την περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών με σκοπό την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος. (Συμβουλίου, Οδηγία 2015/412/ΕΕ, 2015)



Επίσης θα πρέπει να γίνει και αναφορά στον Κανονισμό 1830/2003/ΕΚ «σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς» και για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ, που πλέον «επιβάλλει στα κράτη μέλη να λαμβάνουν μέτρα για να εξασφαλίζουν την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση των εγκεκριμένων γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών (ΓΤΟ) σε όλα τα στάδια της διάθεσής τους στην αγορά.», επιπλέον αφορά και την «ιχνηλασιμότητα των προϊόντων, τροφίμων και ζωοτροφών που αποτελούνται, παράγονται ή προέρχονται από ΓΤΟ, για την διευκόλυνση της επαρκούς επισήμανσης τους και την παρακολούθηση και καταγραφή των επιπτώσεών τους στην υγεία των ανθρώπων και το περιβάλλον, και κατά περίπτωση την εφαρμογή κατάλληλων μέτρων για την διαχείριση του κινδύνου και ίσως την απόσυρσή των προϊόντων αυτών». Σύμφωνα με αυτόν τον Κανονισμό, οι φορείς διακίνησης θα πρέπει να διαβιβάζουν και διατηρούν της πληροφορίες που αφορούν τα προϊόντα που προέρχονται ή παράγονται από ΓΤΟ σε κάθε στάδιο της διάθεσής τους στην αγορά. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1830/2003, 2003) (Ασιθιανάκης, 2020) (Επιτροπή, 2004)

Όσον αφορά την Οδηγία 2001/18/ΕΚ, είναι μία προσπάθεια εξασφάλισης μεγαλύτερης συμβατότητας της νομοθεσίας της ΕΕ με την αντίστοιχη του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου. Η Οδηγία αυτή έχει ως έννομη βάση το άρθρο 114 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ε.Ε επιδιώκοντας διττό στόχο, όπως αναφέρεται στο άρθρο 1, είναι αφενός, να προσεγγίσει τις νομοθετικές, κανονιστικές και διοικητικές διατάξεις των κρατών μελών και αφετέρου, την προστασία της ανθρώπινης υγείας και του περιβάλλοντος από την απελευθέρωση και διάθεση ΓΤΟ στην αγορά. (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Επιτροπή, 2004)

Η παραπάνω οδηγία διακρίνεται σε τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρεται στις γενικές αρχές, στους στόχους και το πεδίο εφαρμογής, στο δεύτερο μέρος γίνεται εκτεταμένη αναφορά στην σκόπιμη απελευθέρωση ΓΤΟ για λόγους άλλους πέραν την διάθεσή τους στην αγορά και το τρίτο μέρος αναφέρεται στη ρύθμιση της διάθεσης ΓΤΟ στην αγορά. Όπως είναι λογικό το τελευταίο μέρος είναι και το σημαντικότερο, αφού ουσιαστικά περιγράφει την διαδικασία αξιολόγησης κινδύνου του προϊόντος, βάζοντας με αυτόν τον τρόπο όρια στην χρήση, ανάπτυξη και εισαγωγή ΓΤΟ. Όσο αναφορά την διαδικασία έγκρισης, η λήψη των αποφάσεων πρέπει να παρέχεται σε κοινοτικό επίπεδο, με αυτόν τον τρόπο



μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά τα προβλήματα της εσωτερικής αγοράς. Εκτενέστερα στο τελευταίο μέρος της οδηγίας, αναφέρεται στην υποχρέωση του παραγωγού ή εισαγωγέα να παρέχει πληροφορίες για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού κινδύνου και να υποβάλλει πρόταση επισήμανσης, στην οποία να υπάρχει σαφής αναφορά στην παρουσία ΓΤΟ. (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Επιτροπή, 2004)

Η Οδηγία έχει ως βασικό επίκεντρό της, την διαδικασία έγκρισής της κυκλοφορίας ΓΤΟ. Πριν την διάθεση όμως, απαιτείται η κοινοποίηση στην αρμόδια αρχή του κράτους- μέλους όπου ο ΓΤΟ θα διατεθεί αρχικά. Αν η αρμόδια εθνική αρχή ταχθεί θετικά ως προς την διάθεση του προϊόντος, τότε θα πρέπει να ειδοποιήσει και τα υπόλοιπα κράτη-μέλη μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αν δεν υπάρξει αντίρρηση ως προς τη διάθεση του προϊόντος είτε από την Επιτροπή είτε από τα κράτη-μέλη, το προϊόν εγκρίνεται και κυκλοφορεί σε όλη την κοινοτική αγορά, σύμφωνα με το άρθρο 15 της Οδηγίας. Σε αντίθετη περίπτωση όμως, όπου η Επιτροπή ή τα κράτη-μέλη προβάλουν αντιρρήσεις, συμφωνά με τα άρθρα 15,17 και 20, θα πρέπει να ζητηθεί από την Επιτροπή η γνώμη της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων σχετικά με τις αντιρρήσεις που προβλήθηκαν. Για να ακολουθηθεί αυτή η διαδικασία όμως, θα πρέπει οι προβλεβλημένες αντιρρήσεις να αναφέρονται σε πιθανές βλάβες του περιβάλλοντος ή κίνδυνό της δημόσιας υγείας. Στην συνέχεια η ΕΑΑΤ υποβάλλει σχέδιο απόφασης στην Επιτροπή, σύμφωνα με το άρθρο 30 της Οδηγίας. Αν η απόφαση της Επιτροπής είναι θετική, εγκρίνεται η διάθεση του ΓΤΟ στην αγορά. Αν όμως είναι αρνητική, η Επιτροπή υποβάλλει σχέδιο απόφασης στο Συμβούλιο των Υπουργών. Το οποίο με την σειρά του λαμβάνει την τελική απόφαση, είτε με ειδική πλειοψηφία είτε αφήνει να περάσει ένα διάστημα τριών μηνών, όπου έπειτα την απόφαση οφείλει να πάρει η Επιτροπή.

(Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Επιτροπή, 2004)

Συμφωνά με τα ανώτερα, καθοριστικό ρόλο στα ζητήματα έγκρισης ΓΤΟ, κεντρικό και καθοριστικό ρόλο έχουν οι εθνικές αρχές των κρατών-μελών. Φυσικά όμως, σε περίπτωση αντιρρήσεων την ευθύνη των τελικών αποφάσεων πέφτει πάνω στην Επιτροπή και το Συμβούλιο Υπουργών, αφού πρώτα παρθεί η γνώμη της ΕΑΑΤ σχετικά με τις αντιρρήσεις που έχουν παρουσιαστεί.

Ωστόσο όταν εκδόθηκε ο Κανονισμός 1829/2003, η εφαρμογή της Οδηγίας αυτής περιορίστηκε οι ΓΤΟ που προορίζονται για τρόφιμα ή ζωοτροφές υπάγονται πλέον, για έγκριση από αυτόν τον Κανονισμό. Ο Κανονισμός είναι ευρύτερος από την Οδηγία και έχει



ως νομική βάση τα άρθρα 43,114 και 168 της ΣΛΕΕ, αλλά και της διατάξεις που αφορούν την κοινή πολιτική και δημόσια υγεία. Η αποτελεσματική λειτουργία της εσωτερικής αγοράς αποτελεί μόνο έναν από τους στόχους του Κανονισμού, ακόμα αυτός εξασφαλίζει την προστασία της υγείας της ανθρώπινης ζωής, το συμφέρον του καταναλωτή, η υγεία και καλή διαβίωση των ζώων και η ασφάλεια του περιβάλλοντος από αρνητικές συνέπειες που μπορούν να προκαλέσουν οι ΓΤΟ. (Επιτροπή, 2004) (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003)

Ο Κανονισμός προβλέπει πως, η διαδικασία για την αξιολόγηση των κινδύνων και η έγκριση κυκλοφορίας των προϊόντων να πραγματοποιείται σε κοινοτικό μόνο επίπεδο, παρόλο που οι αιτήσεις των παραγωγών και εισαγωγέων θα πρέπει να υποβληθούν στην αρμόδια αρχή του κράτους-μέλους. Σύμφωνα με τον Κανονισμό, η αξιολόγηση της αίτησης πραγματοποιείται από την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων, η οποία δρα ως ανεξάρτητο επιστημονικό σώμα. Τα σχέδια αποφάσεων της Επιτροπής για την έγκριση του ΓΤΟ, προωθούνται στο πλαίσιο την μόνιμης επιτροπής για την τροφική αλυσίδα και υγεία των ζώων. Εάν όμως η μόνιμη επιτροπή δεν είναι σε θέση να εκδώσει απόφαση εντός τριών μηνών, το σχέδιο απόφασης της Επιτροπής προωθείται στο Συμβούλιο Υπουργών. Αν και το Συμβούλιο δεν καταφέρει να λάβει απόφαση, τότε η έγκριση επιστρέφει στην Επιτροπή, η οποία πρέπει να λάβει την τελική απόφαση της έγκρισης ή μη έγκρισης για τον ΓΤΟ.

(Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Ασιθιανάκης, 2020)

Παρόλο που η Οδηγία και ο Κανονισμός αποτελούν δύο διαφορετικά νομικά κείμενα, στην εφαρμογή τους, το ένα αποτελεί συμπληρωματικό του άλλου και σε κάποιες περιπτώσεις εφαρμόζονται ταυτόχρονα. Συγκεκριμένα η Οδηγία εφαρμόζεται κυρίως για την σε κάθε χρήση ΓΤΟ που περιλαμβάνει σκόπιμη ελευθέρωση στο περιβάλλον (π.χ. διάθεση στην αγορά) ή η σκόπιμη ελευθέρωση για πειραματικούς σκοπούς. Όμως η σημαντικότερη εφαρμογή της είναι στην διαδικασία αδειοδότησης εμπορικής χρήσης των ΓΤΟ, όπως οι σπόροι κάποιου γενετικά τροποποιημένων φυτικών οργανισμών (π.χ. βαμβάκι ή καλαμπόκι). Το πιο σημαντικό ρόλο για την διαδικασία είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που μπορεί να επιφέρει μία καλλιέργεια ΓΤ σπόρων, όπως προσδιορίζεται από την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού κινδύνου. Από την άλλη πλευρά, αν το προϊόν που επρόκειτο να διατεθεί στην αγορά είναι ΓΤΟ προορίζεται για χρήση σε τροφές ή ζωοτροφές, η διαδικασία έγκρισης της αδειοδότησης καθορίζεται από τα κριτήρια του Κανονισμού 1829/2003, όσο



αφορά την υγεία των ανθρώπων και ζώων. Ωστόσο γίνεται ταυτόχρονη εφαρμογή των δύο νομικών κειμένων όταν επρόκειτο για καλλιέργεια ΓΤΟ και χρήση των ΓΤΟ σε τρόφιμα ζωοτροφές. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Ασιθιανάκης, 2020) (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001)

Στην πράξη υπάρχει σημαντική αλληλοεπικάλυψη της Οδηγίας και του Κανονισμού. Οπότε οποιοσδήποτε επιθυμεί να διαθέσει στην αγορά ΓΤ τρόφιμα/ζωοτροφές μπορεί να επιλέξει να υποβάλει μία αίτηση σύμφωνα με τον Κανονισμό 1829/2003 αποκτώντας έτσι μία κοινοτική έγκρισή, η οποία θα περιλαμβάνει και την καλλιέργεια του προϊόντος. Είτε να υποβάλει δύο διαφορετικές αιτήσεις, τόσο βάσει του Κανονισμού 1829/2003 όσο και της Οδηγίας 2001/18/ΕΚ. Να σημειωθεί πώς στην πρώτη περίπτωση, όπου υποβλήθηκε μόνο μία αίτηση, θα πρέπει η αίτηση να συνοδεύεται από μία αξιολόγηση κινδύνου, όπως αυτή ορίζεται από την Οδηγία όταν υπάρχει “σκόπιμη απελευθέρωση” ΓΤΟ. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Ασιθιανάκης, 2020) (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001)

Μια βασική διαφορά μεταξύ της Οδηγίας 2001/18/ΕΚ και του Κανονισμού 1829/2003, είναι πως τα κράτη μέλη σύμφωνα με τον Κανονισμό έχουν μικρότερη συμμετοχή στην αξιολόγηση του πιθανού κινδύνου από τη χρήση του ΓΤΟ, άρα δεν έχουν και αρκετές ευκαιρίες για την υποβολή τυχόν παρατηρήσεων. Επιπλέον σύμφωνα με την Οδηγία, οι αρμόδιες αρχές είναι εναντίων σε πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που ενός ΓΤΟ μπορεί να προκαλέσει στο περιβάλλον, την υγεία του ανθρώπου, και απαιτείται να μην επηρεάζει την υγεία και την ομαλή διαβίωση των ζώων, αφού με αυτό τον τρόπο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία. Οι διαφορές αυτές υπάρχουν διότι η Οδηγία αναφέρεται γενικότερα στους ΓΤΟ, ενώ ο Κανονισμός για τα ΓΤΤ αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου πλαισίου της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα τρόφιμα, ακολουθώντας τις γενικές αρχές του Κανονισμού 178/2002, γνωστού και ως Γενικού Κανονισμού Τροφίμων.

Ο Κανονισμός 178/2002 αποτελεί το τρίτο νομικό κείμενο που έχει σημαντικό ρόλο στην νομική διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικά με την αδειοδότηση ενός ΓΤΟ, μέσω της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων η οποία καθορίζει τις γενικές αρχές της νομοθεσίας για τα τρόφιμα. Ο Κανονισμός 178/2002, γνωστός τώρα και ως Γενικός Κανονισμός, αποτελείται από μια ευρεία νομική βάση η οποία καλύπτει τέσσερις διαφορετικές διατάξεις της Συνθήκης. Πιο συγκεκριμένα τα άρθρα 43,114,207 και 168 της ΣΛΕΕ που αφορούν την κοινή γεωργική πολιτική, την κοινή αγορά, τις κοινές εμπορικές συναλλαγές και την



πολιτική της δημόσιας υγείας. Κύριος στόχος του Γενικού Κανονισμού είναι να καθιερώσει διαδικασίες και γενικές αρχές που αφορούν την διαδικασία λήψης αποφάσεων στον τομέα ασφάλειας τροφίμων. (Ασιθιανάκης, 2020) (Συμβουλίου, Κανονισμός 178/2002, 2002)

Επίσης αξίζει να αναφερθεί πως ο Γενικός Κανονισμός, είναι αυτός ιδρύει την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων. Η ΕΑΑΤ, ως κύρια επιστημονική αρχή, παρέχει συμβουλές και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων της αδειοδότησης. Επίσης καθορίζει την διαδικασία αξιολόγησης κινδύνου και την διαδικασία έκδοσης της απόφασης διαχείρισης κινδύνου από την Επιτροπή.

Στην συνέχεια, αφού παραλαβή η αξιολόγηση κινδύνου από την ΕΑΑΤ, σχετικά για την διάθεση ενός προϊόντος στην αγορά, η Επιτροπή υποβάλει ένα σχέδιο απόφασης στην Κανονιστική Επιτροπή λαμβάνοντας όμως υπόψη τις συμβουλές της ΕΑΑΤ και της Αρχής Προφύλαξης. Εάν όμως η Επιτροπή λάβει μία απόφαση που είναι αντίθετη από αυτήν της εκτίμησης κινδύνου της ΕΑΑΤ, θα χρειαστεί να υποβληθεί αιτιολόγηση της απόφασης. Η ΕΑΑΤ έχει κυρίως συντονιστικό ρόλο για τις εθνικές αρχές, και δεν μπορεί να αποκρύψει της επιστημονικές τους απόφασης διότι βρίσκεται κατώτερα ιεραρχικά. Έτσι η Επιτροπή έχει το δικαίωμα και την εξουσία να λάβει υπόψιν τις και άλλες επιστημονικές αποδείξεις, πέραν από αυτόν που παρέχει η ΕΑΑΤ, παρόλο που για την λήψη της τελικής απόφασης δεν λαμβάνονται μόνο επιστημονικά στοιχεία.

Τέλος, όπως συμπεραίνεται με την παραπάνω ανάλυση, υπάρχουν πολύ διαφορετικού παράγοντες και νομοθετικές διατάξεις που λαμβάνονται υπόψιν από τους αρμόδιους φορείς για τη αξιολόγηση κινδύνου και τα αρμόδια θεσμικά ευρωπαϊκά όργανα προκειμένου να αποφασιστεί η τελική απόφαση για την αδειοδότηση ή μη ενός ΓΤΟ.

### 3.2.3. Αρχή Προφύλαξης

Η Οδηγία 2001/18/ΕΚ και ο Κανονισμός 1829/2003, που αναφέρθηκαν παραπάνω, που ρυθμίζουν την διάθεση ΓΤΟ στην αγορά της ΕΕ έχουν ως βάση την αρχή της προφύλαξης. Εδώ αξίζει να αναφερθεί πως, η αρχή της προφύλαξης αναφέρετε σε πολλά κείμενα συμβάσεων, πρωτοκόλλων και διακηρύξεων διαφόρων διεθνών οργανισμών και το Ευρωπαϊκό δίκαιο. Ένας από τους βασικούς τομείς εφαρμογής της αρχή της προφύλαξης είναι η βιοτεχνολογία, όπου με τα νομοθετικά κείμενα της ΕΕ, τον Κανονισμός 1829 και την Οδηγία



2001/18/ΕΚ , τα οποία καθορίζουν το πλαίσιο με το οποίο γίνεται η έγκριση και διάθεση των ΓΤΟ στην αγορά, με απώτερο στόχο την προστασία του περιβάλλοντος και της υγείας του ανθρώπου. (Ασιθιανάκης, 2020) (Κοινοτητων, 2000)

Η Αρχή, είναι πρακτικά μία διαδικασία της οποίας κύρια χρήση γίνεται κατά την διαχείριση κινδύνου. Κατά την ίδια, εάν για κάποιον λόγο η υιοθεσία μίας πολιτικής, δράσης ή κανόνα μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο για τον άνθρωπό ή το περιβάλλον, θα πρέπει να γίνει άμεση παύση ισχύει αυτής της πολιτικής, δράσης ή κανόνα. Η Αρχή βρίσκει ευκολότερη εφαρμογή στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κάποια επιστημονική απόδειξη. Εάν όμως μετά την εφαρμογή της Αρχής δημιουργηθούν επιστημονικές αποδείξεις ή εμφανιστούν περαιτέρω πληροφορίες, η υπόθεση θα ξανά εξεταστεί εν νέου. (Ασιθιανάκης, 2020) (Κοινοτητων, 2000)

Στο άρθρο 1 του Κανονισμού 1829/2003, γίνεται αναφορά στην βασική δομή του , που απαρτίζεται από της γενικές αρχές της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας για τα τρόφιμα, μια εκ των οποίων είναι και η Αρχή της Προφύλαξης. Επίσης στο άρθρο 1 της Οδηγίας 2001/18/ΕΚ, περιέχετε μία σαφής αναφορά στον στόχο της. Ακόμα, στην αιτιολογική σκέψη του άρθρου 8 της Οδηγίας αναφέρει ότι «Η αρχή της προφύλαξης έχει ληφθεί υπόψη κατά την εκπόνηση της παρούσας Οδηγίας και πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά την εφαρμογή της» (Ασιθιανάκης, 2020) (Κοινοτητων, 2000) (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003)

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω , προκύπτει το συμπέρασμα πως η Αρχή της Προφύλαξης ήταν η αρχική ιδέα για την δημιουργία του νομοθετικού για τους ΓΤΟ. Η Αρχή διαδραματίζει σημαντικό σε δύο διαφορετικά πλαίσια. Από την μία έχει ρόλο, ως θεσμική και διαδικαστική αρχή, που περιλαμβάνει το σύνολο της νομοθεσίας, που έχει ως αποτέλεσμα να επηρεάζει τις θεσμικές και διαδικαστικές για την αδειοδότηση. Από την άλλη, λειτουργεί ως ένας κανόνας για την λήψη αποφάσεων, ο οποίος καθοδηγεί την εφαρμογή των νομοθετικών διατάξεων, για την λήψη της τελικής απόφασης στην διαδικασία της αδειοδότησης. (Ασιθιανάκης, 2020) (Κοινοτητων, 2000)

Για να γίνει εκτίμηση τις Αρχής της Προφύλαξης ως θεσμικής και διαδικαστικής αρχής, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στις αρχές πάνω στις οποίες βασίζεται το σύστημα των ΓΤΟ. Υπάρχουν τρεις αρχές, που αποτελούν την έκφραση της Αρχής της Προφύλαξης , οι οποίες παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, πρώτον η αρχή έγκρισης της





αδειοδότησης των ΓΤΟ, δεύτερον η απόδειξη πως το προϊόν συμμορφώνεται πλήρως με τους κανόνες, η οποία παρέχεται από τον αιτούντα, και τρίτον η αρχή εκτίμησης κινδύνου. Σύμφωνα με την αρχή της προηγούμενης αδείας θα πρέπει κάθε ΓΤΟ, με σκοπό την διάθεση του στην αγορά, να υποβληθεί σε αξιολόγηση κινδύνου από τις αρμόδιες αρχές πριν την έγκρισή του. Αυτή η απαίτηση είναι δικαιολογημένη αφού ο ΓΤΟ μπορεί να αποδεικτική επικίνδυνός, και για αυτό λόγο απαιτείται η προσέγγισή του με μέτρα προφύλαξης. Επίσης η μετατόπιση του βάρους της απόδειξης θεωρείται πως είναι απαραίτητη, ώστε να γίνει μία πρόληψη από πιθανούς κινδύνους. Κατά συνέπεια, ο αιτών είναι εκείνος που πρέπει να παρέχει επαρκείς αποδείξεις για την ασφάλεια ενός προϊόντος, και όχι η ρυθμιστική αρχή. Νοηθούν. Τέλος, η αρχή της ανάλυσης κινδύνου είναι απαραίτητη πριν παρθεί οποιαδήποτε απόφαση έγκρισή ή απόρριψης. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Ασιθιανάκης, 2020)

Η τελευταία διαδικασία, αρχή ανάλυσης κινδύνου, χωρίζεται σε δύο μέρη: την αξιολόγηση και την διαχείριση του κινδύνου. Όπως είναι αναμενόμενο, η αξιολόγηση του κινδύνου θα πρέπει να βασίζεται σε επιστημονικά πορίσματα και να διεξάγεται από ανεξάρτητους φορείς για να εξασφαλιστεί η αντικειμενικότητα και διαφάνεια. Έπειτα, για την διαχείριση κινδύνου θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν όλα τα αποτελέσματα της αξιολόγησης κινδύνου, αλλά και τα επιστημονικά δεδομένα που παρέχονται από την ΕΑΑΤ. Τέλος, θα πρέπει στην διαχείριση του κινδύνου να συμπεριληφθεί και η Αρχή της Προφύλαξης προκειμένου να επιτευχθούν οι γενικοί στόχοι της νομοθεσίας για τα τρόφιμα. Δυστυχώς, πολλές φορές μόνο η επιστημονική εκτίμηση του κινδύνου δεν είναι αρκετή για την λήψη της τελικής απόφασης. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψιν και άλλοι παράγοντες. Ενδεικτικά ο Κανονισμός 178/2002 αναφέρει τους περιβαλλοντικούς, δεοντολογικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες. (Συμβουλίου, Κανονισμός 178/2002, 2002)

Κατά το στάδιο της αξιολόγησης κινδύνου, γίνεται συνεργασία μεταξύ επιστημονικών και δεοντολογικών εμπειρογνώμων από όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση, καθώς και με την αιτούσα εταιρία η αίτηση της οποίας βρίσκεται υπό την αιγίδα της ΕΑΑΤ. Στην συνέχεια κατά την λήψη της απόφασης, στο στάδιο της διαχείρισης κινδύνων, την ευθύνη για τη παραλαβή της τελικής απόφασης βαραίνει την Επιτροπή, επιτροπολογία και το Συμβούλιο. Είναι απαραίτητη η συνεργασία μεταξύ αυτών των θεσμικών φορέων κατά την διαδικασία της επιτροπολογίας. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι να δώσει την ευκαιρία στα κράτη



μέλη, να εκφράσουν τις ανησυχίες που μπορεί για την διάθεση του ΓΤΟ στην αγορά. Θα πρέπει να επιχειρηματολογήσουν τις ανησυχίες τους σε θέματα που αφορούν τις οικονομικές, κοινωνικές ή και ηθικές επιπτώσεις που η διάθεση του ΓΤΟ μπορεί να επιφέρει στην οικονομία, περιβάλλον, βιοποικιλότητα και γεωργία του κράτους. (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Συμβουλίου, Οδηγία 2001/18/ΕΚ, 2001) (Ασιθιανάκης, 2020)

Η Αρχή Προφύλαξης έχει προωθηθεί ως γενική αρχή του δικαίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, λόγο του Δικαστηρίου της ΕΕ. Η ανάδειξη αυτή της Αρχή έχει το αποτέλεσμα, οι ρυθμιστικές αρχές της ΕΕ να πρέπει να φτάσουν σε μία ισορροπία των απόψεων του περί επιστημονικής και ηθικό-πολιτικής νομιμότητας, πριν λάβουν τη τελική απόφαση για την έγκριση ή μη της διάθεσης ενός ΓΤΟ. Σύμφωνα με την Αρχή της Προφύλαξης, προκειμένου να ληφθεί οποιαδήποτε απόφαση που αφορά τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς και τους κινδύνους που αυτοί μπορούν να επιφέρουν, θα πρέπει να υπάρχει μία ισχυρή επιστημονική και τεχνολογική βάση, όμως μαζί με αυτές θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και αξιολογούνται και άλλοι παράγοντες από τις ρυθμιστικές αρχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ειδικότερα στις περιπτώσεις που υπάρχει αβεβαιότητα από τις επιστημονικές πηγές. (Ασιθιανάκης, 2020) (Κοινοτητων, 2000)

Συμπερασματικά, η αρχή έχει καθοδηγητικό ρόλο προς τα θεσμικά όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά την λήψη των αποφάσεων τους, και λειτουργεί σαν ένας κανόνας ο οποίος εφαρμόζεται υπό ορισμένες προϋποθέσεις. Άρα η αρχή λειτουργεί ως μία προληπτική προσέγγιση στις περιπτώσεις που υπάρχει επιστημονική αβεβαιότητα για έναν γενετικά τροποποιημένο οργανισμό, με αποτέλεσμα να οδηγήσει στην απαγόρευση κυκλοφορίας του. Αύτη η απόφαση μπορεί φυσικά να αντιστραφεί, σε περίπτωση που βρεθούν νέες πληροφορίες οι οποίες υποστηρίζουν την ασφάλεια του γενετικά τροποποιημένου οργανισμού. Στόχος αυτών των αυστηρών μέτρων από την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι η διατήρηση της ασφάλειας των καταναλωτών. Το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο καθορίζει τα διαδικαστικά και τους νόμους που περιβάλλουν την χορήγηση της άδειας διακίνησης των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει ως βάση την ιδέα την προφύλαξης, την οποία έχει ήδη προσδιορίσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και έχει επιβεβαιώσει η νομολογία του Δικαστηρίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



Άρα η αρχή της προφύλαξης είναι μία γενική αρχή, οποία θα πρέπει να συνοπολογίζεται κατά την λήψη των αποφάσεων, από τα θεσμικά όργανα, για να επιβεβαιωθεί εάν το προϊόν είναι κατάλληλο για την διάθεση του στο καταναλωτικό κοινό.

### 3.2.4 Ελλάδα/ΕΦΕΤ

Η Ελλάδα εφαρμόζει την ίδια νομοθεσία με τη υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση όσον αφορά τους ΓΤΟ. Πιο αναλυτικά, αρχικά χρησιμοποιούσε την Υπουργική Απόφαση 88740/1883/1995 αφορούσε τον καθορισμό όρων για τη σκόπιμη απελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον, αλλά αυτή καταργήθηκε και αντικαταστάθηκε από την νέα Υπουργική Απόφαση 1371/99270/2019, η οποία αναφέρει πως αντικείμενό της είναι ο «Καθορισμός μέτρων και όρων για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικά τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2001/18/ΕΚ "για τη σκόπιμη ελευθέρωση γενετικών τροποποιημένων οργανισμών στο περιβάλλον και την κατάργηση της οδηγίας 90/220/ΕΟΚ" του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σε συμμόρφωση προς την Οδηγία (ΕΕ) 2018/350 της Επιτροπής, για την τροποποίηση της οδηγίας 2001/18/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού κινδύνου από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς. Επιπλέον η Υπουργική Απόφαση 95267/1893/1995 έχει ως στόχο τον «Καθορισμό μέτρων και όρων για τη περιορισμένη χρήση γενετικώς τροποποιημένων μικροοργανισμών» (Ασιθιανάκης, 2020) (Κυβερνήσεων, Υ.Α. 1371/99270/2019, 2019) (Κυβερνήσεων, Υ.Α. οικ. 95267/1893/1995, 1995)

Οι παραπάνω υπουργικές αποφάσεις που αποτελούν την νομοθεσία της Ελλάδας, για τα ΓΤ, αντιστοιχούν στις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 90/220/ΕΟΚ και 90/219/ΕΟΚ. Από αυτές, τις υπουργικές αποφάσεις, προκύπτει ότι αρμόδιος φορέας για τις επιβάλλει και εφαρμόσει είναι η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος έχει την εξουσία να ρυθμίζει και να το συντονίζει τη λήψη και εφαρμογή όλων των απαραίτητων μέτρων για την απελευθέρωσή τους ΓΤΟ, αποφεύγοντας τις αρνητικές συνέπειες που μπορούν να βλάψουν τη δημόσια υγεία και το περιβάλλοντος, με την ταυτόχρονη συνεργασία των αρμόδιων Υπουργείων και φορέων. Επιπλέον στην Ελληνική επικράτεια δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εκτέλεση του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 258/97/ΕΚ «σχετικά με τα νέα τρόφιμα και τα νέα συστατικά τροφίμων»



αλλά αφορά και οποιοδήποτε ΓΤΟ δεν έχει χρησιμοποιηθεί ξανά για κατανάλωση στην αγορά της ΕΕ. (Συμβουλίου, Κανονισμός 258/97 , 2009) (Κυβερνήσεων, Υ.Α. 1371/99270/2019 , 2019)

Πιο συγκεκριμένα ο Κανονισμού 258/97/ΕΚ αναφέρετε σε τρόφιμα και συστατικά τροφίμων:

- Παράγονται από ΓΤΟ αλλά το τελικό προϊόν δεν έχει κάποιο στέλεχος του.
- Έχουν παραχθεί με νέα μεθόδους που δε χρησιμοποιούνται ευρέως και εφόσον οι μέθοδοι προκαλούν σημαντικές μεταβολές στην αρχική σύνθεση ή τη δομή τους.
- Περιέχουν ΓΤΟ, σύμφωνα με την Οδηγία 90/220/ΕΚ.
- Έχουν υποστεί τροποποίηση στην πρωτογενή μοριακή δομή τους.
- Έχουν απομονωθεί ή συντεθεί από μύκητες, φύκη ή μικροοργανισμούς.
- Έχουν συντεθεί ή απομονωθεί από φυτά και ζώα με μη παραδοσιακές μεθόδους και οι αλλαγές επηρεάζουν τη θρεπτική αξία της τροφής με ταυτόχρονο περιορισμό των ανεπιθύμητων ουσιών. (Ασιθιανάκης, 2020)

Επιπλέον στο άρθρο 3 του Κανονισμού αναφέρετε πώς, προκειμένου να γίνει η εφαρμογή του θα πρέπει τα εξεταζόμενα τρόφιμα να μην προκαλούν οποιονδήποτε κίνδυνο στην υγεία των ανθρώπων ή να παραπλανούν των καταναλωτή. Σύμφωνα με το άρθρο 12 του Κανονισμού, σε περίπτωση που κάποιο κράτος-μέλος συνειδητοποιήσει ότι κάποιο τρόφιμο ή συστατικό τρόφιμο το οποίο υπακούει στις κατηγορίες κάλυψης του Κανονισμού μπορεί να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον, έχει το δικαίωμα να περιορίσει την χρήση του ή ακόμα και την ολική αναστολή του σε εθνικό επίπεδο. Στην συνέχεια, αφού πρώτα αιτιολόγησε την απόφασή της, οφείλει να ενημέρωση και τα άλλα κράτη-μέλη και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (Ασιθιανάκης, 2020) (Συμβουλίου, Κανονισμός 258/97 , 2009)

Όπως είναι φυσικό η Ελλάδα, όντας μέλος της ΕΕ, υπακούει σε όλους τους νόμους που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για τους ΓΤΟ. Ο Κανονισμός 1829/2003, που έλαβε άμεση δράση στην χώρα, αναφέρει ότι κάθε εταιρία που παράγει ή εμπορεύεται προϊόντα που προέρχονται από ΓΤΟ , θα πρέπει να έχουν τα προϊόντα τους ενδεικτική ετικέτα πως προέρχονται από ΓΤ πηγή, εάν αυτή ξεπερνά το 0.9%, για να γίνεται σωστή ενημέρωση των



καταναλωτών. Η Ελλάδα εφαρμόζει επίσης και τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς 1830/2003/ΕΚ «σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την επισήμανση γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών και την ιχνηλασιμότητα τροφίμων και ζωοτροφών που παράγονται από γενετικώς τροποποιημένους οργανισμούς», 65/2004/ΕΚ «για την καθιέρωση συστήματος σχηματισμού και απόδοσης αποκλειστικών αναγνωριστικών κωδικών για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς» και Τέλος 641/2004/ΕΚ «όσον αφορά την αίτηση για έγκριση νέων γενετικώς τροποποιημένων τροφίμων και ζωοτροφών, την κοινοποίηση υφιστάμενων προϊόντων και την τυχαία ή τεχνικώς αναπόφευκτη παρουσία γενετικώς τροποποιημένου υλικού που έτυχε ευνοϊκής αξιολόγησης κινδύνου» (Συμβουλίου, Κανονισμός, 65/2004/ΕΚ) (Συμβουλίου, Κανονισμός 1829/2003, 2003) (Συμβουλίου, Κανονισμός 641/2004/ΕΚ, 2004) (Συμβουλίου, Κανονισμός 1830/2003, 2003)

### 3.2.5 ΗΠΑ/ FDA

Οι Ηνωμένες Πολιτείες, παρόλο που είναι οι κύρια χώρα παραγωγής ΓΤΟ και ΓΤ καλλιεργειών, δεν έχουν κάποια ομοσπονδιακή νομοθεσία που να αφορά συγκεκριμένα το ρυθμιστικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Η αξιολόγηση του πέφτει στην ίδια νομοθεσία για την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον που διέπουν και τα συμβατικά προϊόντα. Η προσέγγιση των ΗΠΑ για τη ρύθμιση των ΓΤΟ βασίζεται στην παραδοχή ότι η ρύθμιση πρέπει να επικεντρώνεται στα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων και όχι στη διαδικασία παραγωγής τους. Σε σύγκριση με άλλες χώρες, η ρύθμιση των ΓΤΟ στις ΗΠΑ ευνοεί την ανάπτυξη της, αφού πλέον οι ΓΤΟ έχουν σημαντικό ρόλο στην οικονομία τους.

Οι φορείς που ρυθμίζουν τους ΓΤΟ και τις ΓΤ καλλιέργειες είναι οι παρακάτω:

- Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ με την Υπηρεσία Επιθεώρησης Υγείας των Ζώων και Φυτών (Animal Plant Health Protection Inspection Service, USDA-APHIS).
- Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration, FDA)
- Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency, EPA),

Ο πρώτος φορέας, APHIS, ρυθμίζει τη φύτευση, την εισαγωγή ή τη μεταφορά γενετικά τροποποιημένων φυτών σύμφωνα με τις αρμοδιότητές του νόμου περί προστασίας των φυτών (Plant Protection Act, PPA). Αυτός εξουσιοδοτεί τον Υπουργό Γεωργίας να απαγορεύει ή να περιορίζει



την εισαγωγή, την εξαγωγή ή τη διακίνηση στο διαπολιτειακό εμπόριο οποιουδήποτε φυτού ή φυτικού προϊόντος, εάν κρίνει ότι είναι απαραίτητο για την προστασία των καλλιεργειών και του περιβάλλοντος, της χώρας, από ένα φυτοπαράσιτου ή επιβλαβούς ζιζανίου. Με κανονισμό, το APHIS ταξινομεί τα περισσότερα ΓΤ φυτά ως φυτικούς εχθρούς και ως ρυθμιζόμενα σύμφωνα με τον PPA, και ως ρυθμιζόμενο αντικείμενο πρέπει να λάβει έγκριση από το APHIS πριν από την εισάγεται του. Το APHIS χορηγεί άδεια χρήσης γενετικά τροποποιημένων φυτών με τρεις τρόπους: μέσω μιας διαδικασίας κοινοποίησης, μιας διαδικασίας αδειοδότησης και ενός προσδιορισμού του μη ρυθμιζόμενου καθεστώτος.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες, παρόλο που είναι οι κύρια χώρα παραγωγής ΓΤΟ και ΓΤ καλλιεργειών, δεν έχουν κάποια ομοσπονδιακή νομοθεσία που να αφορά συγκεκριμένα το ρυθμιστικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Η αξιολόγηση του πέφτει στην ίδια νομοθεσία για την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον που διέπουν και τα συμβατικά προϊόντα. Η προσέγγιση των ΗΠΑ για τη ρύθμιση των ΓΤΟ βασίζεται στην παραδοχή ότι η ρύθμιση πρέπει να επικεντρώνεται στα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων και όχι στη διαδικασία παραγωγής τους. Σε σύγκριση με άλλες χώρες, η ρύθμιση των ΓΤΟ στις ΗΠΑ ευνοεί την ανάπτυξη της, αφού πλέον οι ΓΤΟ έχουν σημαντικό ρόλο στην οικονομία τους.

Οι φορείς που ρυθμίζουν τους ΓΤΟ και τις ΓΤ καλλιέργειες είναι οι παρακάτω:

- Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ με την Υπηρεσία Επιθεώρησης Υγείας των Ζώων και Φυτών (Animal Plant Health Protection Inspection Service, USDA-APHIS).
- Οργανισμό Τροφίμων και Φαρμάκων (Food and Drug Administration, FDA)
- Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος (Environmental Protection Agency, EPA),

Ο πρώτος φορέας, APHIS, ρυθμίζει τη φύτευση, την εισαγωγή ή τη μεταφορά γενετικά τροποποιημένων φυτών σύμφωνα με τις αρμοδιότητές του νόμου περί προστασίας των φυτών (Plant Protection Act, PPA). Αυτός εξουσιοδοτεί τον Υπουργό Γεωργίας να απαγορεύει ή να περιορίζει την εισαγωγή, την εξαγωγή ή τη διακίνηση στο διαπολιτειακό εμπόριο οποιουδήποτε φυτού ή φυτικού προϊόντος, εάν κρίνει ότι είναι απαραίτητο για την προστασία των καλλιεργειών και του περιβάλλοντος, της χώρας, από ένα φυτοπαράσιτου ή επιβλαβούς ζιζανίου. Με κανονισμό, το APHIS ταξινομεί τα περισσότερα ΓΤ φυτά ως φυτικούς εχθρούς και ως ρυθμιζόμενα σύμφωνα με τον PPA, και ως ρυθμιζόμενο αντικείμενο πρέπει να λάβει έγκριση από το APHIS πριν από την



εισάγεται του. Το APHIS χορηγεί άδεια χρήσης γενετικά τροποποιημένων φυτών με τρεις τρόπους: μέσω μιας διαδικασίας κοινοποίησης, μιας διαδικασίας αδειοδότησης και καθορισμός του μη ρυθμιζόμενου καθεστώτος.

- Η διαδικασία κοινοποίησης είναι διαθέσιμη για φυτά που δεν έχουν χαρακτηριστεί ως επιβλαβή ζιζάνια. Τα κριτήρια περιλαμβάνουν, επίσης ότι το είδος του φυτού θα πρέπει να έχει, ήδη, εγκριθεί από τον APHIS. Τα πρότυπα επιδόσεων διέπουν την αποστολή, την αποθήκευση, τη φύτευση και τις δοκιμές και αποσκοπούν στην αποτροπή της απελευθέρωσης του φυτού.
- Η διαδικασία αδειοδότησης απαιτεί από τον αιτούντα να υποβάλει πληροφορίες σχετικά με τον οργανισμό-δότη, τον οργανισμό-δέκτη και τη σύνθεση του ρυθμιζόμενου προϊόντος. Εάν το APHIS χορηγήσει την άδεια, αυτή υπόκειται σε όρους που αποσκοπούν να διασφαλίσουν ότι το ρυθμιζόμενο αντικείμενο παραμένει περιορισμένο και ότι η APHIS μπορεί να διατηρήσει τη ρυθμιστική εποπτεία του.
- Τα ΓΤ φυτά που έχουν δοκιμαστεί και έχουν αποδειχθεί ότι δεν αποτελούν κινδύνου, μπορεί να έχουν το δικαίωμα να καθοριστούν βάση του μη ρυθμιζόμενου καθεστώτος. Η αίτηση για τον προσδιορισμό του μη ρυθμιζόμενου καθεστώτος πρέπει να περιλαμβάνει διάφορες λεπτομερείς, όπως βιολογικές πληροφορίες του ρυθμιζόμενου αντικείμενου και του οργανισμό-δέκτη. Επίσης, πρέπει να περιλαμβάνει δημοσιευμένες και αδημοσίευτες επιστημονικές μελέτες, όπως και δεδομένα από δοκιμές και άλλες πληροφορίες.

Ο δεύτερος φορέας FDA, ρυθμίζει την ασφάλεια όλων των προϊόντων ανθρώπινης και ζωικής τροφής στις ΗΠΑ (εκτός από κρέας, πουλερικά και αυγά), καθώς και φάρμακα και βιολογικά προϊόντα.

- Φαΐ

Η πρωταρχική νομοθετική αρμοδιότητα του FDA είναι ο Ομοσπονδιακός Νόμος για τα τρόφιμα, τα φάρμακα και τα καλλυντικά (FFDCA), ο οποίος εξουσιοδοτεί τον οργανισμό να ρυθμίζει, μεταξύ άλλων, τα "νοθευμένα τρόφιμα", που ορίζονται ως τρόφιμα που "περιέχουν οποιαδήποτε δηλητηριώδη ή επιβλαβή ουσία που μπορεί να τα καταστήσει επιβλαβή για την υγεία", και τα "πρόσθετα τροφίμων", που περιλαμβάνουν "οποιαδήποτε ουσία [που μπορεί] να γίνει συστατικό ή να επηρεάσει με άλλο τρόπο τα χαρακτηριστικά οποιουδήποτε τροφίμου". Ο



FFDCA απαγορεύει την πώληση νοθευμένων ή παραποιημένων τροφίμων. Σύμφωνα με τον FFDCA, οι ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα μπορούν να ταξινομηθούν είτε ως "πρόσθετα τροφίμων", για τα οποία απαιτείται έγκριση από τον FDA ότι είναι ασφαλή πριν από την διάθεσή τους, είτε ως ουσίες που προστίθενται στα τρόφιμα και ταξινομούνται ως "γενικά αναγνωρισμένα ως ασφαλή" (GRAS), για τις οποίες δεν απαιτείται προηγούμενη έγκρισή τους.

Η διαδικασία έγκρισης, από τον FDA, έχει σκοπό να καθορίσει εάν απαιτείται ρυθμιστική δράση σε σχέση με τα τρόφιμα που προέρχονται από τη νέα ποικιλία, όπως "σημαντικά αυξημένα επίπεδα φυτικών τοξικών ή αντιθρεπτικών ουσιών, μείωση σημαντικών θρεπτικών συστατικών, νέα αλλεργιογόνα ή παρουσία στο τρόφιμο μη εγκεκριμένου πρόσθετου τροφίμων». Ο FDA έπειτά δημοσιοποιεί λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την ολοκληρωμένη διαδικασία έγκρισης ή μη. Ουσιαστικά τα προϊόντα που προέρχονται ΓΤΟ, υπόκεινται στους ίδιους κανονισμούς του FDA με αυτά των μη ΓΤΟ.

- Ζώα

Ο FDA διεκδικεί επίσης τη δικαιοδοσία του επί των γενετικά τροποποιημένων ζώων, σύμφωνα με την εξουσία του να ρυθμίζει τα "Νέα Φάρμακα Ζώα" (NADs) Σύμφωνα με την FFDCA, τα NADs θεωρούνται γενικά μη ασφαλή, εκτός εάν ο FDA έχει εγκρίνει μια αίτηση για αυτά. Ο FDA απαιτεί ένα γενετικά τροποποιημένο ζώο να αποτελεί αντικείμενο εγκεκριμένης της NADA, με βασική απόδειξη, ότι είναι ασφαλές και αποτελεσματικό για την προβλεπόμενη χρήση του. Η NADA για ένα γενετικά τροποποιημένο ζώο πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το ταυτοποίηση του ζώου, την χημεία του σύστασης, τον κλινικό του σκοπό, την ετικέτα επισήμανσης, την σύσταση και σύνθεση του.

- Φάρμακα

Ο FDA έχει επίσης την ρυθμιστική αρμοδιότητα για τα φάρμακα. Οι εταιρείες που ενδιαφέρονται να εισαγάγουν ένα νέο φάρμακο στην αγορά, των ΗΠΑ, στις περισσότερες περιπτώσεις πρέπει να υποβάλουν αίτηση χορήγησης νέου φαρμάκου στον FDA. Η αίτηση πρέπει να περιλαμβάνει εκτεταμένες πληροφορίες και δεδομένα σχετικά με την ασφάλεια και την αποτελεσματικότητα του φαρμάκου, όπως είναι η χημεία του φαρμάκου, η παρασκευή του, οι μελέτες σε ζώα και in vitro και τα κλινικά δεδομένα.

- Βιολογικά προϊόντα

Ο FDA ρυθμίζει, ακόμα, τα ιατρικά προϊόντα που ταξινομούνται ως "βιολογικά προϊόντα", τα οποία περιλαμβάνουν τα εμβόλια, τους ορούς, τα προϊόντα αίματος και άλλα παρόμοια. Τα





βιολογικά προϊόντα, είτε περιλαμβάνουν γενετική τροποποίηση είτε όχι, πρέπει να αδειοδοτούνται από τον FDA προτού εισαχθούν στην αγορά. Η διαδικασία αδειοδότησης για αυτά απαιτεί την υποβολή στον FDA λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με εργαστηριακές και κλινικές μελέτες, τις μεθόδους παρασκευής και άλλες πληροφορίες σχετικές με το κατά πόσον είναι ασφαλή και αποτελεσματικά για αυτό που επιδιώκουν.

Ο τρίτος, και τελευταίος, φορέας η EPA ρυθμίζει τα φυτοφάρμακα και τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται μέσω γενετικής μηχανικής.

- Παρασιτοκτόνα

Η EPA ρυθμίζει την παρασκευή, την πώληση και τη χρήση των φυτοφαρμάκων βάσει του Ομοσπονδιακού Νόμου περί Εντομοκτόνων, Μυκητοκτόνων και Τρωκτικοκτόνων (FIFRA). Ο FIFRA απαιτεί την καταχώριση όλων των φυτοφαρμάκων στην EPA πριν από την εμπορική διανομή τους. Τα φυτοφάρμακα πρέπει να δοκιμαστούν και να αποδειχθεί ότι είναι ασφαλή πριν καταχωρηθούν.

- Μικροοργανισμοί

Η EPA έχει επίσης την εξουσία να ρυθμίζει τους ΓΤΟ βάσει του νόμου περί ελέγχου των τοξικών ουσιών (TSCA). Οι κατασκευαστές, των καλυπτόμενων περί του νόμου ουσιών, πρέπει να υποβάλλουν κοινοποίηση πριν από την κατασκευή τους στην EPA. Ο TSCA εξουσιοδοτεί την EPA να ρυθμίζει τις χημικές ουσίες που ενδέχεται να παρουσιάζουν κίνδυνο στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.

Οι ΗΠΑ δε έχει επικύρωση ακόμα το πρωτόκολλο της Καρθαγένης.

(Pablo Rozas, 2022) (The Law Library of Congress, 2014) (Crystal Turnbull, 2021)

### **3.2.6 Το πρωτόκολλο της Καρθαγένης**

Το πρωτόκολλο της Καρθαγένης που αναφέρεται στη σύμβαση του 1993 για τη βιοποικιλότητα στηρίζεται στην Αρχή της Προφύλαξης. Σκοπός της είναι η «πρόληψη κάθε επιβλαβούς δραστηριότητας για τη βιοποικιλότητα κατά τη μεταφορά, τον χειρισμό και τη χρήση ζώντων τροποποιημένων οργανισμών», με κύρια επιμέλεια όταν αυτά πραγματοποιούνται σε διασυνοριακό επίπεδο. Ακόμα λαμβάνει επίσης υπόψη της και τους κινδύνους προς την



υγεία του ανθρώπου. Με την απόφαση του Συμβουλίου παρέχεται η νομική έγκριση της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για το πρωτόκολλο.

Οι χώρες με μεγάλη παραγωγή ΓΤΟ, όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Αυστραλία και η Αργεντινή δεν είναι μέλη του Πρωτοκόλλου και επομένως δεν δεσμεύονται από τις διατάξεις του πρωτοκόλλου. Για τις χώρες αυτές ισχύουν οι κανόνες που θέτουν οι διμερείς συμφωνίες με τις χώρες εισαγωγής καθώς και το δίκαιο του ΠΟΕ.

(Κοινοτήτων, 2020)

### **3.3 Διεθνής νομοθεσία και ρυθμιστικό πλαίσιο ανά τον κόσμο**

Όπως είναι φυσικό κάθε χώρα έχει το δικό της νομοθετικό πλαίσιο για τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς. Οι νόμοι αυτοί διαφέρουν αρκετά από χώρα σε χώρα, αν και αρκετές έχουν παρόμοιο ρυθμιστικό πλαίσιο με την Ευρώπη ή γειτονικές χώρες. Η αυστηρότητα του κυμαίνεται κατά πολύ από μία χώρα στην άλλη. Για παράδειγμα οι ΗΠΑ έχουν ένα από τα πιο ελαστικά ρυθμιστικά πλαίσια, κάτι που μπορεί να παρατηρηθεί και από τον αριθμό ΓΤΟ που έχουν εγκρίνει για καλλιέργεια (60 διαφορετικά είδη) και την Ρωσία που έχει ένα από τα πιο αυστηρά ρυθμιστικά πλαίσια, η οποία δεν έχει εγκρίνει κανένα ΓΤΟ για καλλιέργεια. Παρακάτω θα αναφερθούν τα νομοθετικά πλαίσια διαφόρων χωρών.

#### **3.3.1 Ρωσία**

Το Ρωσικό σύστημα αξιολόγησης της ασφάλειας των ΓΤΟ φαίνεται να είναι ένα από τα αυστηρότερα στον κόσμο. Σε αντίθεση με τις διαδικασίες που εκτελούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τις ΗΠΑ, που απαιτούν αν βρεθεί ισοδυναμία του ΓΤΟ με τον αντίστοιχο συμβατικό του, ο το εύρος των ερευνών μπορεί να μειωθεί, η Ρωσική Ομοσπονδία αξιολόγηση κινδύνου περιλαμβάνει την εκτέλεση ολόκληρου του φάσματος των ερευνών, όπου η διενέργεια της κάθε μίας είναι υποχρεωτική.

Η αξιολόγηση της ασφάλειας των ΓΤΟ διενεργείται στο στάδιο της κρατικής καταχώρισης. Τα νέα τρόφιμα, που προέρχονται από ΓΤΟ φυτικής προέλευσης, οι οποίοι παρασκευάζονται στη Ρωσική Ομοσπονδία, καθώς και οι ΓΤΟ που εισάγονται για πρώτη φορά στη Ρωσία, απαιτούν κρατική καταχώριση. Οι απαιτήσεις για την εκτέλεση της αξιολόγησης της ασφάλειας παρατίθενται από τις Μεθοδολογικές Κατευθυντήριες Γραμμές 2.3.2.2306-



07 "Ιατρική και βιολογική αξιολόγηση της ασφάλειας γενετικά τροποποιημένων και τροποποιημένων οργανισμών φυτικής προέλευσης".

Η ιατρική και βιολογική αξιολόγηση της ασφάλειας των τροφίμων, που προέρχονται από ΓΤΟ φυτικής προέλευσης, περιλαμβάνει:

- ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων από εμπειρογνώμονες, που υποβάλλονται από τον αιτούντα,
- ανάλυση από εμπειρογνώμονες των μεθόδων ανίχνευσης, ταυτοποίησης και ποσοτικής αξιολόγησης των ΓΤΟ στα τρόφιμα,
- ιατρική και γενετική αξιολόγηση,
- αξιολόγηση των λειτουργικών και τεχνολογικών ιδιοτήτων,
- ιατρική και βιολογική έρευνα

Το εύρος και η έκταση των αναγκαίων ερευνών καθορίζονται με βάση την ανάλυση των πληροφοριών σχετικά με το αντικείμενο της καταχώρισης που υποβάλλει ο αιτών, ωστόσο η εκτέλεση κάθε αναφερόμενου τμήματος ερευνών είναι υποχρεωτική.

Σύμφωνα με τους κανονισμούς της Ρωσικής Ομοσπονδίας, οι τοξικολογικές δοκιμές πρέπει να πραγματοποιηθούν για τουλάχιστον 180 ημέρες, η ΕΕ αντίστοιχα απαιτεί 90 ημέρες. Οι δοκιμές αυτές πραγματοποιούνται σε πειραματόζωα. Αρχικά τα χωρίζουν σε δύο ομάδες, πρώτη ομάδα τρέφεται με τον ΓΤΟ και η δεύτερη ομάδα με τον αντίστοιχο πλυσματικό του. Καθ' όλη τη διάρκεια του πειράματος η γίνεται συνεχής επίβλεψη των πειραματόζωων και στις δύο ομάδες, πιο συγκεκριμένα εξετάζονται ως προς την σωματικές και συμπεριφορικές διαφορές, αν αυτές υπάρχουν, αλλά και οι αιματολογικές, βιοχημικές και μορφολογικές παράμετροι. Οι μοναδική παράμετρος που δεν εξετάζεται είναι η αναπαραγωγή.

Το αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του συστήματος αξιολόγησης της ασφάλειας των ΓΤΟ, που εγκρίθηκε στη Ρωσική Ομοσπονδία, είναι η χρήση παραμέτρων, που αντικατοπτρίζουν το επίπεδο προσαρμογής ενός οργανισμού στο περιβάλλον και που παρουσιάζουν υψηλή ευαισθησία στην επίδραση των ξενοβιοτικών. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα συστήματα, τα οποία παρέχουν την προστασία ενός οργανισμού από την επίδραση τοξικών ενώσεων εξωγενούς και ενδογενούς προέλευσης: το σύστημα των ενζύμων του μεταβολισμού



των ξеноβιοτικών, το σύστημα ρύθμισης της απόπτωσης, το σύστημα αντιοξειδωτικής προστασίας.

Συνοψίζοντας, στη Ρωσική Ομοσπονδία έχουν επιλυθεί τα βασικότερα ζητήματα που αφορούν τη χρήση ΓΤΟ για διατροφικούς σκοπούς, και έχουν ως εξής : 1)δημιουργήθηκαν νομοθετικές, κανονιστικές και μεθοδολογικές βάσεις, που ρυθμίζουν την αξιολόγηση της ασφάλειας και τον έλεγχο πώλησης των ΓΤΟ, καθώς και τη διασφάλιση της ευαισθητοποίησης των πελατών σχετικά με την παρουσία ΓΤΟ στα τρόφιμα 2) έχουν δημιουργηθεί επιστημονικά αποδεδειγμένα στοιχεία για την έλλειψη αρνητικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία 3) η δυνατότητα ελέγχου της πώλησης των ΓΤΟ, ώστε να διατηρηθεί η οικονομία αγοράς τροφίμων της χώρας. (Nadezhda V. Tyshko, 2016)

### 3.3.2 Ινδία

Η Ινδία έχει κάνει μεγάλη πρόοδο στην έρευνα, την αξιολόγηση και την παρακολούθηση των ΓΤ καλλιεργειών τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Το ρυθμιστικό της πλαίσιο όμως δεν είναι καλά συντονισμένο λόγω έλλειψης συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων κυβερνήσεων για τις τεχνολογίες της γενετικής τροποποίησης, πράγμα που προκαλεί εμπόδια στην ανάπτυξη της. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως η Ινδία ήταν μία από τις πρώτες χώρες που ανέπτυξαν ρυθμιστικό σύστημα για την βιοασφάλεια, πιο συγκεκριμένα οι «Κανόνες για την κατασκευή, χρήση, εισαγωγή, εξαγωγή και αποθήκευση επικίνδυνων

Μικροοργανισμών (ΗΜΟ)/Γενετικά τροποποιημένων οργανισμών ή κυττάρων, 1989» γνωστοί και ως Κανόνες EPA 1989 ή «Κανόνες 1989» , οι οποίοι θεσπίστηκαν από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Δασών και Κλιματικής Αλλαγής (MOEF/ ΥΠΕΧΩΔΕ)

Το παρόν έγγραφο καλύπτει όλες τις διαδικασίες που αφορούν την έρευνα και την ανάπτυξη προϊόντων που περιέχουν ΓΤΟ, συμπεριλαμβανομένων των διαγονιδιακών καλλιεργειών, των φαρμακευτικών προϊόντων, των βιομηχανικών προϊόντων, των τροφίμων και τρόφιμα, δοκιμές πεδίου ή κλινικές δοκιμές, σκόπιμη ή ακούσια απελευθέρωση και εισαγωγή, εξαγωγή ή κατασκευή ΓΤΟ.

Το ρυθμιστικό πλαίσιο για την αξιολόγηση της βιοασφάλειας των ΓΤ καλλιεργειών, λειτουργεί στο πλαίσιο του Υπουργείου Επιστήμης και Τεχνολογίας( Department of Biotechnology, DBT) και οι αρμόδιες αρχές είναι:



- η Συμβουλευτική Επιτροπή Ανασυνδυασμένου DNA (The Recombinant DNA Advisory Committee, RDAC) η οποία παρέχει συμβουλευτικό ρόλο και παρέχει τις απαραίτητες συστάσεις για κανονισμούς ασφαλείας στην έρευνα και στις εφαρμογές ΓΤΟ και των προϊόντων αυτών,
- η Κριτική Επιτροπή Γενετικής Χειραγώγησης (The Review Committee on Genetic Manipulation, RCGM) που λειτουργεί ως φορέας στο ρυθμιστικό πλαίσιο DBT για την παρακολούθηση των ερευνητικών έργων που αφορούν ΓΤΟ ή επικίνδυνων μικροοργανισμών
- η Επιτροπή Αξιολόγησης Γενετικής Μηχανής (The Genetic Engineering Appraisal Committee, GEAC) που είναι υπεύθυνη για την έγκριση δραστηριοτήτων χρήσης επικίνδυνων μικροοργανισμών και ανασυνδυασμένων προϊόντων στην έρευνα και τη βιομηχανική παραγωγή,
- οι Θεσμικές Επιτροπές Βιοασφάλειας (Institutional Bio-safety Committees, IBSC) που πραγματοποιούν ερευνητικές διαδικασίες που περιλαμβάνουν γενετικό χειρισμό μικροοργανισμών, φυτών ή ζώων,
- οι Επιτροπές Συντονισμού Κρατικής Βιοτεχνολογίας (Institutional Bio-safety Committees, SBCC) που συγκροτείται σε κάθε πολιτεία όπου διεξάγονται έρευνες και εφαρμογές ΓΤΟ και
- οι Επιτροπές περιφερειακού επιπέδου (State Biotechnology Coordination Committees, SBCC and District Level Committees, DLC) που συγκροτούνται σε περιοχές, όπου απαιτείται παρακολούθηση των κανονισμών ασφαλείας σε εγκαταστάσεις που γίνεται χρήση ΓΤΟ ή επικίνδυνων μικροοργανισμών και εφαρμογών τους, στο περιβάλλον.

Τέλος, η Ινδία έχει επικυρώσει το Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη βιοασφάλεια. Στο πρωτόκολλο αυτό αναφέρεται ο ορισμός της σύγχρονης βιοτεχνολογίας και με βάση του οποίου έφτιαξε το Biosafety Clearing House (BCH). (Ahuja, 2018) (FORESTS, 1989) (Dasgupta, 2013) (ΒΟΥΤΣΙΚΑΚΗ, 2020)

### 3.3.3 Αργεντινή

Μετά τις ΗΠΑ και την Βραζιλία, η Αργεντινή είναι τρίτη μεγαλύτερη χώρα σε παραγωγή ΓΤΟ. Το ρυθμιστικό πλαίσιο της Αργεντινής άρχισε να λειτουργεί το 1991, μετά τη



δημιουργία της Εθνικής Επιτροπής για τη γεωργική βιοτεχνολογία. Όμως το κανονιστικό πλαίσιο της , για τις γεωργικές καλλιέργειες ΓΤΟ τέθηκε σε εφαρμογή το 2012. Μέχρι σήμερα, η Αργεντινή έχει εκδώσει 52 εμπορικές άδειες για ΓΤ καλλιέργειες.

Η υπουργική απόφαση 763/11 καθορίζει τις πτυχές εφαρμογής των γενικών νόμων που εφαρμόζονται στη ρύθμιση των ΓΤΟ . Η αξιολόγηση των νέων ΓΤΟ πραγματοποιείται κατά περίπτωση, λαμβάνοντας κάθε περίπτωση χωριστά, εξετάζοντας τες για κάθε ενδεχόμενο το οποίο μπορεί να επιφέρει αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον, τα ζώα ή τον άνθρωπο εφαρμόζοντας επιστημονικά και τεχνικά κριτήρια. Το Υπουργείο Γεωργίας της Αργεντινής συγκεντρώνει όλες τις δραστηριότητες και τις πληροφορίες της βιοτεχνολογίας και συντονίζει τρεις τεχνικούς τομείς: τη βιοασφάλεια, την πολιτική ανάλυση και τη διατύπωση, και το ρυθμιστικό σχεδιασμό.

Με την σειρά του, κάποιιοι δευτερεύοντες κανονισμοί α) του Υπουργείου Αγροτικής Βιομηχανίας (Ministry of Agroindustry) β) του Εθνικού Ινστιτούτου Σπόρων (National Seeds Institute INASE) γ) της Εθνικής Υπηρεσίας Υγείας(και Ποιότητας Αγροτικών Προϊόντων National Service of Agricultural and Food Health and Quality, SENASA) και δ) της Εθνική Συμβουλευτική Επιτροπή Γεωργικής Βιοτεχνολογίας (National Advisory Committee on Agricultural Biotechnology, CONABIA) , διέπουν διάφορες δραστηριότητες που αφορούν ΓΤ φυτά, ζώα και μικροοργανισμούς για την έγκριση της αδειοδότησης κυκλοφορίας τους στην αγορά.

Η Αργεντινή έχει υπογράψει τη συνθήκη για τα υγειονομικά και φυτοϋγειονομικά σύμφωνα με τα μέτρα του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου. Κατά συνέπεια, το ρυθμιστικό πλαίσιο της , για τους ΓΤΟ , υπακούει στα πρότυπα των οργανισμών: Codex Alimentarius Commission, τη Διεθνή Σύμβαση για την Προστασία των Φυτών (International Plant Protection Convention IPPC), και τον Παγκόσμιο Οργανισμό για την Υγεία των Ζώων (World Organisation for Animal Health OIE)

Τέλος παρόλο που η Αργεντινή μία από τις ιδρυτικές χώρες του Πρωτόκολλο της Καρθαγένης για τη βιοασφάλεια, η ίδια δεν το έχει επικυρώσει ακόμα.

(ΒΟΥΤΣΙΚΑΚΗ, 2020) (David L. Hawksworth, 2020)



### 3.3.4 Βραζιλία

Η δεύτερη χώρα σε παραγωγή ΓΤ τροφίμων στον κόσμο είναι η Βραζιλία , με κύριες ΓΤ καλλιέργειες της, τον αραβόσιτο και τη σόγια, αλλά και παράγωγα τούς όπως είναι αλεύρι αραβόσιτου και σογιέλαιο. Στη Βραζιλία υπάρχουν δύο βασικά διοικητικά όργανα που ρυθμίζουν τη γεωργική βιοτεχνολογία, α) ο Εθνικό Συμβούλιο Βιοασφάλειας (National Biosafety Council, CNBS) που εμπίπτει στο Γραφείο του Προέδρου και ευθύνεται για τη διατύπωση και την εφαρμογή της εθνικής πολιτικής βιοασφάλειας και β) η Εθνική Επιτροπή Τεχνικής Βιοασφάλειας (Natural Technical Biosafety Commission, CTNBio) και εμπίπτει στο Υπουργείο Επιστημών και Τεχνολογίας και είναι υπεύθυνη για τη θέσπιση των κατευθυντήριων γραμμών βιοασφάλειας. Δηλαδή οποιουδήποτε εισαγόμενο γεωργικού προϊόντος για ζωοτροφές, για περαιτέρω επεξεργασία ή οποιαδήποτε έτοιμα προς κατανάλωση προϊόντα διατροφής που περιέχουν ΓΤ προϊόντα ή συστατικά τους πρέπει να εγκριθούν από το CTNBio πριν την κυκλοφορία τους στην αγορά. Ο νόμος 11.105 είναι υπεύθυνος την ρύθμιση των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, δηλαδή είναι αυτός που καθορίζει τις αρχές ,που είναι θεσπισμένες από το Σύνταγμα, σχετικά με τη διατήρηση του περιβάλλοντος και τη γενετική ποικιλομορφία της χώρας.

Η προστασία της υγείας των ανθρώπων, ζώων και φυτών, η τήρηση της αρχής της προφύλαξης για την προστασία του περιβάλλοντος και η πρόοδος της τεχνολογία αλλά και βιοασφάλειας χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία αυτού. του νόμου. Και αυτός με την σειρά του χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία κανόνων γενικού πλαισίου σχετικά με την βιοτεχνολογική έρευνα και την αναδιάρθρωση της εθνικής τεχνικής επιτροπής, η οποία είναι αρμόδια για όλες τις ρυθμίσεις του τομέα της βιοτεχνολογίας, τη δημιουργία ενός εθνικού συμβουλίου βιοασφάλειας και τη θέσπιση της εθνικής πολιτικής για την βιοασφάλεια.

Το CTNBio , ορίζει την έννοια του ΓΤΟ αλλά και τους κανόνες για τα εργαστήρια. Άλλες αρμοδιότητες του είναι η θεσπίσει διαδικασιών για την έγκριση χρήσης των ΓΤΟ, σε έρευνες και απελευθέρωση τους στο περιβάλλον, παρακολούθηση των επιπτώσεων που μπορεί να έχουν αυτές στο περιβάλλον, δημιουργία κανόνων για την παραγωγή, καλλιέργεια και κυκλοφορία των ΓΤΟ στην αγορά της χώρας, αλλά και η επιθεώρηση της τήρησης τους. Τέλος, προβλέπει την τιμωρία των διοικητικών παραβάσεων και των ποινικών αδικημάτων. Ακόμα, ο νόμος 9.985 αφορά το Σύστημα Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών



Άγριας Ζωής και που έχει ως στόχο την προστασία της βιοποικιλότητας και των γενετικών πόρων καθώς και την ολοκληρωμένη διαχείριση των περιοχών αυτών.

Οι δυο παραπάνω νόμοι, τροποποιήθηκαν, σε μερικά σημεία, από τον νόμο 11.460 του 2007, ο οποίος πρόσθεσε διατάξεις που ρυθμίζουν την φύτευση ΓΤΟ ή μάλλον την απαγόρευση φύτευσης, καλλιέργειας, έρευνας και άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με τους ΓΤΟ, σε περιοχές που βρίσκονται στην κατηγορία των προστατευόμενων περιοχών και διατήρησης άγριας φύσης.

Πριν λίγα χρόνια και σύμφωνα με το διάταγμα 4680 του 2003 της Βραζιλίας, τρόφιμα τα οποία που περιέχουν προϊόντα ή παραπροϊόντα συστατικά ΓΤΟ θα πρέπει να το επισημαίνουν στην συσκευασία τους (αν το όριο τους είναι πάνω από 1%,), προκειμένου να υπάρχει σωστή ενημέρωση του καταναλωτή.

Το διάταγμα 2658 του 2003, αναφέρει ότι όλα τα ΓΤ τρόφιμα πρέπει να φέρουν κίτρινο τριγωνικό σύμβολο «T» στην ετικέτα τους, και να βρίσκονται σε κύριο μέρος της συσκευασίας και να είναι σε χρωματική αντίθεση με αυτήν, ώστε να εξασφαλίζεται η ορατότητα της ετικέτας. Ένας νέος νόμος 4148/2008 (που δεν έχει μπει σε ισχύεις ακόμα) σκοπεύει να αλλάξει τους κανόνες για την επισήμανση των τροφίμων που περιέχουν ΓΤ συστατικά. Στόχος του είναι να διατηρήσει την υποχρεωτική επισήμανση, πάνω στην συσκευασία, αλλά να εξαλείψει τη χρήση του συγκεκριμένου συμβόλου στις ετικέτες των προϊόντων, και στην θέση του να υπάρχει ένδειξη του είδους του οργανισμού-δότη. Παρόλο που οι πολιτικοί σκηνή συζητά για την αναγκαιότητα κατάργησης του συμβόλου, ο νόμος 4148/2008 δεν έχει εγκριθεί ακόμα, παρά της αναθεώρησης του το 2015.

(ΒΟΥΤΣΙΚΑΚΗ, 2020), (Mariana Piton Hakima, 2020), (VIEIRA, 2021)

### 3.3.5 Ιαπωνία

Οι νομοθετικό πλαίσιο για τα ΓΤ προϊόντα, στην Ιαπωνία, απαρτίζεται από τέσσερις διαφορετικούς οργανισμούς, α) το Υπουργείο Περιβάλλοντος, β) το Υπουργείο Οικονομίας, Εμπορίου και Βιομηχανίας (METI), γ) το Υπουργείο Γεωργίας, Δασοκομίας και Αλιείας (MAFF), και το Υπουργείο Υγείας, Εργασίας και Πρόνοιας (MHLW).





Η Ιαπωνία εφαρμόζει μια ασυνήθιστη προσέγγιση στους κανονισμούς για τις γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες. Μέχρι το 2020, η Ιαπωνία, είχε εγκρίνει 141 ΓΤΟ για τρόφιμα, ζωοτροφές και καλλιέργεια, παρόλα αυτά δεν έχει φύτευση καμία ΓΤ καλλιέργεια, με μοναδική εξαίρεση το διακοσμητικό μπλε τριαντάφυλλο. Η νομοθεσία στην Ιαπωνία απαιτεί να λαμβάνεται έγκριση καλλιέργειας μόνο για εισαγόμενα προϊόντα που προορίζονται για τρόφιμα, ζωοτροφές ή μεταποιημένα προϊόντα.

Με αυτόν τον τρόπο, οι αρχές είχαν την ευκαιρία να αξιολογήσουν τους περιβαλλοντικούς κινδύνους που συνδέονται με την εν λόγω ΓΤ καλλιέργεια σε περίπτωση που χυθεί ΓΤ σπόρος ή ακούσιως ανάμειξη με συμβατικούς, μη ΓΤ σπόρους. Όπως και η Ευρώπη, η Ιαπωνία είναι ένας από τους μεγαλύτερους εισαγωγείς ΓΤ καλλιεργειών στον κόσμο, εισάγοντας σχεδόν το 100% του καλαμποκιού και το 94% της σόγιας της.

Η Ιαπωνία έχει λάβει μέτρα τα τελευταία χρόνια για να αποσαφηνίσει τα ρυθμιστικά της καθεστώτα όσον αφορά τις καλλιέργειες και τα προϊόντα που έχουν υποστεί γονιδιακή επεξεργασία. Οι διευκρινίσεις δόθηκαν μέσω ενός ερμηνευτικού εγγράφου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, σύμφωνα με αυτό, τα προϊόντα που δεν περιέχουν εισαγόμενο DNA ή RNA δεν θεωρούνται "ζωντανός τροποποιημένος οργανισμός" κατά την έννοια του νόμου της Καρθαγένης. Αυτό σημαίνει ότι οι οργανισμοί που δημιουργήθηκαν μέσω, μη καθοδηγούμενης επιδιόρθωσης της δραστηριότητας των νουκλεοτιδίων, γνωστοί ως οργανισμοί SDN1, δεν θεωρούνται πλέον ως ΓΤΟ.

(Pablo Rozas, 2022) (The Law Library of Congress, 2014) (Crystal Turnbull, 2021)

### **3.3.6 Καναδάς**

Μία από τις χώρες με μεγάλη παραγωγή ΓΤΟ, στον κόσμο, είναι ο Καναδάς ο οποίος καλλιεργεί ΓΤ φυτικούς οργανισμούς, όπως η κανόλα, ο αραβόσιτο (καλαμπόκι), η σόγια και η τεύλα.

Ο Καναδάς κάνει κάτι μοναδικό στον κόσμο, τα ΓΤ τρόφιμα και όλα τα βιοτεχνολογικά προϊόντα αποτελούν μέρος του ρυθμιστικού πλαισίου, που έχουν τον όρο «φυτό με νέα χαρακτηριστικά» (PNT). Σύμφωνα με αυτό το πλαίσιο μια νέα φυτική ποικιλία θεωρείται PNT εάν πληροί ορισμένα κριτήρια διαφοροποίησης από την αντίστοιχη συμβατική ποικιλία, ανεξάρτητα από τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της, είτε πρόκειται



για μεταλλαξιγένεση, είτε για συμβατική αναπαραγωγή, είτε για NBT. Το ίδιο πλαίσιο ισχύει και στις ΗΠΑ.

Ανάλογα με τον σκοπό χρήσης του ΓΤΟ , είτε είναι για ανθρώπινη, ζωική ή/και περιβαλλοντική χρήση, η διαδικασία για την λήψη της αδειοδότησης και η ρύθμισή του εμπίπτουν στα πρότυπα του Καναδικός Οργανισμός Επιθεώρησης Τροφίμων (Canadian Food Inspection Agency, CFIA) και της Η Health Canada.

Ποιο αναλυτικά ο Καναδικός Οργανισμός Επιθεώρησης Τροφίμων καθορίζει τους όρους για την περιβαλλοντική απελευθέρωση των PNT φυτών, ρυθμίζει τα γενετικά τροποποιημένα φυτά και εγκρίνει την χρήση γενετικώς τροποποιημένων ζωοτροφών για ζώα καθώς επίσης και τα εισαγόμενα PNT βάσει του νόμου περί φυτοπροστασίας με σκοπό να ελέγχει τα παράσιτα στα φυτά. Δηλαδή, ο Οργανισμός μπορεί και χορηγεί άδειες. Η Health Canada αξιολογεί την ασφάλεια των τροφίμων για ανθρώπινη κατανάλωση , συμπεριλαμβανομένων των ΓΤΟ στα τρόφιμα και εγκρίνει ή όχι την διακίνηση τους στον Καναδά.

Τέλος, σύμφωνα με τον νόμος 11.105, όλα τα τρόφιμα και τα συστατικά τροφίμων που περιέχουν ή παράγονται από ΓΤΟ ή τα υποπροϊόντα προορίζονται, και προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση ή σε ζωοτροφές πρέπει να παρέχουν κατάλληλες ετικέτες τους, για την σωστή ενημέρωση των καταναλωτών. (Pablo Rozas, 2022) (The Law Library of Congress, 2014) (Smyth, Canadian regulatory perspectives on genome engineered crops, 2017) (ΒΟΥΤΣΙΚΑΚΗ, 2020)

### 3.3.7 Αυστραλία

Η Κοινοπολιτεία της Αυστραλίας είναι μια ομοσπονδία πολιτειών και εδαφών. Μια συμφωνία μεταξύ των κυβερνήσεων των πολιτειών, των εδαφών και της Κοινοπολιτείας αποτέλεσε τη βάση για το Εθνικό Ρυθμιστικό Σύστημα για τη Γονιδιακή Τεχνολογία (national regulatory system for gene technology ) της Αυστραλίας , το οποίο εφαρμόζεται μέσω του νόμου περί γονιδιακής τεχνολογίας του 2000 (Gene Technology Act 2000, GT Act ) και των κανονισμών γονιδιακής τεχνολογίας του 2001 (Gene Technology Regulations 2001, GT Regulations), μαζί με την αντίστοιχη νομοθεσία των πολιτειών και των εδαφών. Προκειμένου ο GT Act και ο GT Regulations να συμβαδίζουν με τις επιστημονικές εξελίξεις, γίνονται τακτικές επανεξετάσεις και τροποποιήσεις τους.



Η παραπάνω νομοθεσία ρυθμίζει κάποιες από τις δραστηριότητες που αφορούν ΓΤΟ, συμπεριλαμβανομένων των μικροοργανισμών, των φυτών και των ζώων, τόσο σε κλειστές εγκαταστάσεις όσο και όταν αυτούς που έχουν απελευθερωθεί στο περιβάλλον. Επίσης το ρυθμιστικό σύστημα απαγορεύει κάθε εργασία που έχει να κάνει με ΓΤΟ, εάν αυτοί δεν έχουν δανειοδοτηθεί πρώτα .

Η αυστραλιανή νομοθεσία, για ότι έχει να κάνει με την γονιδιακή τεχνολογία, διοικείται από τη Ρυθμιστική Αρχή Γονιδιακής Τεχνολογίας(Gene Technology Regulator, the Regulator) η οποία είναι ανεξάρτητος φορέας λήψης αποφάσεων Η Ρυθμιστική Αρχή υποστηρίζεται από το Γραφείο του Ρυθμιστή Γονιδιακής Τεχνολογίας(office of the Gene Technology Regulator). Ο ορισμός του όρου γονιδιακή τεχνολογία στον νόμο GT Act διατυπώθηκε σκόπιμα ευρέως, ώστε να αποφευχθεί να γίνει παρωχημένος, ο ορισμός της, λόγω της ανάπτυξης νέων γονιδιακών τεχνολογιών.

Ενώ ο GT Act, δεν περιέχει συγκεκριμένο ορισμό για τον όρο συνθετική βιολογία, και επομένως εμπίπτει στον ευρύ ορισμό της γονιδιακής τεχνολογίας. Δυστυχώς, τα διάφορα άτομα, οι οργανισμοί και οι κυβερνήσεις τόσο στην Αυστραλία όσο και του εξωτερικού, χρησιμοποιούν πολλούς διαφορετικούς ορισμούς για τους όρους για τους παραπάνω, και πολλούς άλλους, όρους με αποτέλεσμα να μην παρέχει σαφήνεια στο θέμα. Ωστόσο, η κατά την αναθεώρηση του GT Act το 2018 διαπίστωσε ότι , υπάρχει ευρείς συμφωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων ατόμων και φορέων ότι η συνθετική βιολογία περιλαμβάνει τεχνικές για την παραγωγή νέων νουκλεϊκών οξέων, πρωτεϊνικών αλληλουχιών ή συνδυασμό αυτών. Σε αυτήν την επανεξέταση συμπεράθηκε επίσης, πως η εν λόγω τεχνικές καλύπτονται από τον GT Act και πως η τρέχουσα προσέγγιση ανάλυσης κινδύνου παραμένει ακόμα κατάλληλη για την αξιολόγηση τους.

Ο GT Act αναγνωρίζει ότι ορισμένες δραστηριότητες που κάνουν χρήση διαφόρων ΓΤΟ, μπορεί προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου ή του περιβάλλον. Οι ρυθμιζόμενες δραστηριότητες που έχουν να κάνουν με έναν ΓΤΟ (κατοχή, προμήθεια ή χρήση) είναι:

- να διεξάγουν πειράματα με τον ΓΤΟ,
- να φτιάξει, να αναπτύξει, να παράγει ή να κατασκευάσει τον ΓΤΟ,
- αναπαράγει τον ΓΤΟ,



- πολλαπλασιάζει τον ΓΤΟ,
- να χρησιμοποιεί τον ΓΤΟ κατά τη διάρκεια της κατασκευής ενός πράγματος που δεν είναι ο ΓΤΟ,
- να καλλιεργεί, να εκτρέφει ή να καλλιεργεί τον ΓΤΟ,
- να εισάγουν τον ΓΤΟ,
- να μεταφέρει τον ΓΤΟ,
- να διαθέσει τον ΓΤΟ (Legislation, 2016)

Ο καθορισμός αυτών των δραστηριοτήτων προβλέπετε ώστε να μπορεί να γίνει η ρύθμισή τους, των ΓΤΟ, τόσο κατά την εργαστηριακή έρευνα όσο και κατά την απελευθέρωση στο περιβάλλον.

Τέλος, ενώ η Ρυθμιστική Αρχή είναι υπεύθυνη για τις αποφάσεις σχετικά με τις δραστηριότητες με ζωντανούς ΓΤΟ, οι αυστραλιανές ρυθμιστικές αρχές προϊόντων εφαρμόζουν άλλους νόμους στους ΓΤΟ και στα προϊόντα τους. Για παράδειγμα, ενώ η καλλιέργεια ενός ΓΤ φυτού στο χωράφι ρυθμίζεται βάσει του GT Act, η χρήση του ΓΤ φυτού σε εμπορικά διαθέσιμα τρόφιμα απαιτεί αξιολόγηση της ασφάλειας πριν από την κυκλοφορία και έγκριση από τα Food Standards Australia/New Zealand.

Έπειτα, υπάρχουν άλλες ρυθμιστικές αρχές προϊόντων που περιλαμβάνουν τους κανόνες αξιολόγησής για ότι αφορά για τα ανθρώπινα φάρμακα, τα φάρμακα για ζώα, τα γεωργικά χημικά, τα βιομηχανικά χημικά και τη βιοασφάλεια των εισαγωγών. Επιπλέον, το υπουργείο Περιβάλλοντος επιβάλλει το νόμο «Προστασία του περιβάλλοντος και διατήρηση της βιοποικιλότητας, του 1999», ο οποίος προβλέπει την προστασία του περιβάλλοντος, με έμφαση σε θέματα εθνικού περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος. (David L. Hawksworth, 2020)

### 3.3.8 Νέα Ζηλανδία

Η Νέα Ζηλανδία είναι η χώρα με πολλά μοναδικά και σπάνια είδη οργανισμός, και είναι μια χώρα που εξαρτάται κατά πολύ από τη γεωργία, για ένα μεγάλο μέρος του εισοδήματος των εξαγωγικού της. Και για αυτό το λόγο αρκετοί από τους νόμους της αναγνωρίζουν και προστατεύουν και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά. Τα κύρια νομοθετικά μέσα της κυβέρνησης για



τους ΓΤΟ είναι ο νόμος του 1996 για τις Επικίνδυνες Ουσίες και τους Νέους Οργανισμούς (Hazardous Substances and New Organisms Act ,HSNO Act) και ο νόμος του 1993 για τη Βιοασφάλεια (Biosecurity Act) που εξουσιοδοτεί τις αρχές να ενεργούν σε περιπτώσεις παράνομων ή μη ασφαλών ΓΤΟ. Επιπλέον, ο νόμος του 1991 για τη Διαχείριση των Πόρων (Resource Management Act 1991)ο οποίος προβλέπει τη ρύθμιση των ΓΤΟ σε τοπικό επίπεδο.

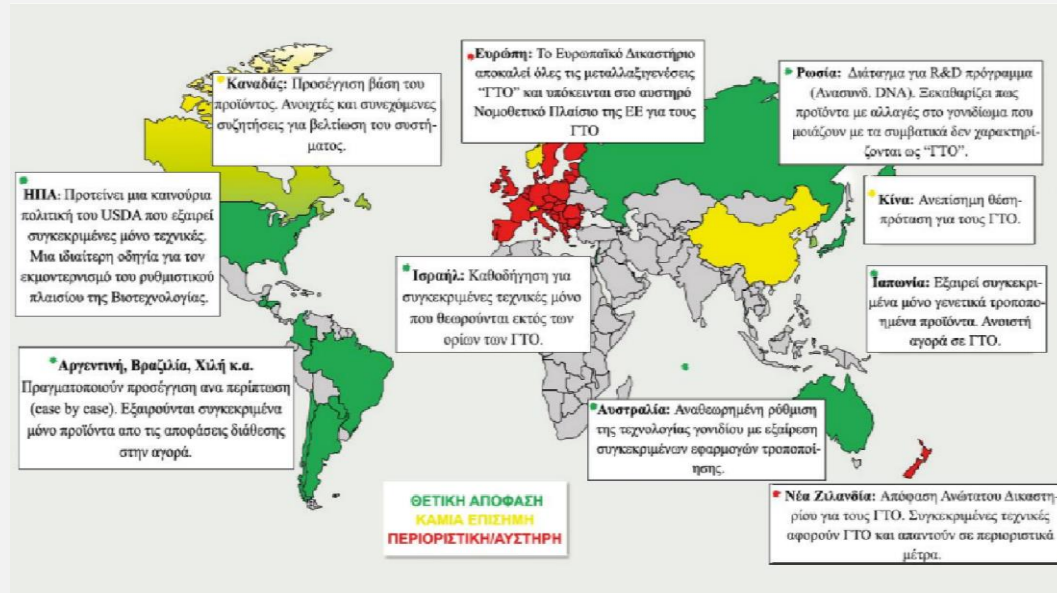
Ο νόμος HSNO καλύπτει όλους τους οργανισμούς, είτε θεωρούνται εκ των προτέρων απειλή για τη βιοασφάλεια είτε όχι. Οι ΓΤΟ αποτελούν ειδική κατηγορία νέων οργανισμών στο νόμο HSNO. Ο νόμος ορίζει ότι "γενετικά τροποποιημένος οργανισμός σημαίνει, εκτός εάν αποδειχτεί διαφορετικά από κανονισμούς, κάθε οργανισμό στον οποίο οποιοδήποτε κάποιο από τα γονίδια ή άλλο γενετικό υλικό: α) έχει τροποποιηθεί με in vitro τεχνικές ή β) έχει κληρονομηθεί ή προέρχεται με άλλο τρόπο, μέσω οποιουδήποτε αριθμού αντιγράφων, από γονίδια ή άλλο γενετικό υλικό που έχει τροποποιηθεί με in vitro τεχνικές". (HSNO Act.)

Από πολλές απόψεις, ο νόμος HSNO μοιάζει με την οδηγία 2001/18/EK της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Γενικά η ΕΕ και η Νέα Ζηλανδία υιοθέτησαν παρόμοιες προσεγγίσεις στο νομοθετικό τους πλαίσιο. Ο νόμος HSNO δημιούργησε την ρυθμιστική αρχή, Αρχή Προστασίας του Περιβάλλοντος (Environmental Protection Authority, EPA). Νέοι οργανισμοί που δεν καλύπτονται ήδη από τον νόμο HSNO ,περί βιοασφάλειας , διέπονται από την παρούσα Αρχή. Η Υπουργείο Πρωτογενών Βιομηχανιών (The Ministry for Primary Industries ,MPI) είναι ο φορέας επιβολής και των δύο.

Οι Νεοζηλανδοί ασκούν τα δικαιώματά τους να συμμετέχουν στη ρύθμιση και την ασφαλή χρήση των ΓΤΟ εδώ και πολλές δεκαετίες. Μεταξύ άλλων εκδηλώσεων αυτής της συμμετοχής είναι το γεγονός, ότι οι διάφορες πολυάριθμες περιφέρειες και περιοχές, τις Νέας Ζηλανδίας έχουν υιοθετήσει τους δικούς τους κανονισμούς μέσω τοπικών νομοθετικών διαδικασιών. Παρόμοιες τάσεις παρατηρούνται και στην Ευρώπη (USDA 2017).Για παράδειγμα, οι περιφέρειες Hastings, Auckland, Whangarei και Far North έχουν εφαρμόσει διατάξεις για τη λήψη τοπικών αποφάσεων σχετικά με την απελευθέρωση ΓΤΟ. Και άλλες περιφέρειες ακολουθούν στα χνάρια τους. Υπάρχουν όμως ενστάσεις ,σχετικά με αυτό το θέμα, αρχικά από το Δικαστήριο Περιβάλλοντος (Environment Court) και στην συνέχεια από το Ανώτατο Δικαστήριο (High Court). Με λίγα λόγια, οι ενστάσεις αυτές αναφέρουν πως, αφού υπάρχουν ήδη επιστημονικές αποδείξεις της ασφάλειας των ΓΤΟ, δεν υπάρχει λόγος για πρόσθετες ρυθμίσεις που μπορούν να εμποδίσουν την χρήση τους, διότι αυτές οι διαδικασίες μπορούν να επιφέρουν σημαντικούς κινδύνους στην οικονομία.



(David L. Hawksworth, 2020) (Office, 2022)



Εικόνα 9 . Παγκόσμια επισκόπηση των ρυθμιστικών προσεγγίσεων για τους ΓΤΟ. Με πράσινο οι περιοχές που έχουν δεχτεί θετικά τους ΓΤΟ και τα ρυθμιστικά πλαίσια είναι χαλαρά. Με κίτρινο οι περιοχές που δεν έχουν πάρει επίσημες θέσεις αλλά ερευνούν τις νέες τεχνολογίες και με κόκκινο χρώμα, οι περιοχές που έχουν αυστηρό ρυθμιστικό πλαίσιο, μεταφρασμένη (ΒΟΥΤΣΙΚΑΚΗ, 2020)



Εικόνα 10. Ποιες χώρες απαιτούν ετικέτα όταν ένα προϊόν περιέχει ΓΤΟ  
 (Πράσινο = Απαιτούν , Γκρι = Δεν Απαιτούν)

(Πρά-



## *ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Κοινωνικές πτυχές των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων*

---





#### 4.1 Γνώμη των καταναλωτών

Το καταναλωτικά κοινό χτίζει τις απόψεις του για τα ΓΤΤ με έναν συνδυασμό πολλών διαφορετικών γνώσεων και διαστάσεων τις καθημερινότητας και με βάση αυτές τα άτομα κατηγοριοποιούνται σε τρεις ομάδες, τους 1)Ενάντια των ΓΤΤ, 2) Ανεκτικοί στον κίνδυνο/ αναζήτηση πληροφοριών, 3)Αποδεκτές των ΓΤΤ. Ένας συνδυασμός όλων των παραπάνω φτιαχτούν την γενική γνώμη μίας χώρας. Για παράδειγμα χώρες όπως οι ΗΠΑ, η Ισπανία, Πορτογαλία και Ιταλία είναι πιο ανεκτικές από ότι χώρες όπως η Γαλλία και οι Σκανδιναβικές χώρες. Η γνώμη των καταναλωτών επηρεάζεται από τρεις βασικές διαστάσεις,

- Αντίληψη των θετικών και αρνητικών
- Ατομικές αξίες και χαρακτηριστικά
- Γνώση σε σχετικότητα με της αξίες

Αρχικά, η κατανόηση και η αντίληψη των θετικών και αρνητικών αποτελεσμάτων της χρήσης ΓΤΤ, και πως αυτά έχουν επηρεάσει τον άνθρωπό, το περιβάλλον καθώς και πια η βαρύτητα τους ως τελικά αποτελέσματα, δηλαδή εάν είναι περισσότερο θετικά ή αρνητικά, είναι το βασικότερο κομμάτι για την αποδοχή τους ή μη από έναν πληθυσμό. Σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες όπως είναι η, Γερμανία, Βρετανία, Γαλλία και οι σκανδιναβικές πιστεύετε πως τα οφέλη θα είναι πάντα ανεπαρκή σε σχέση με τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν τα ΓΤ στο περιβάλλον και των άνθρωπο. Την αντίθετη όμως άποψη έχουν χώρες όπως οι ΗΠΑ, Ιταλία, Ισπανία και Πορτογαλία όπου τα οφέλη φαίνονται πάνω από αρκετά για να ληφθεί το ρίσκο χρήσης και καλλιέργεια τους.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως μεγάλο μέρος στην κατηγοριοποίηση των αποτελεσμάτων, μίας ΓΤ καλλιέργειας, ως θετικά ή αρνητικά, αποτελεί το κοινωνικοοικονομικό και βιοτικό επίπεδο της χώρα, με δευτερεύοντα τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του πληθυσμού (ηλικία, φύλο, εθνικότητα). Χώρες στις οποίες υπάρχει μεγάλο πρόβλημα υποσιτισμού, οι κίνδυνοι των ΓΤΟ θεωρούνται αμελητέοι, διότι ο μεγαλύτερος κίνδυνος για αυτούς είναι ο θάνατος από ασιλία. Ακριβώς, την αντίθετη άποψη έχουν χώρες με υψηλό βιοτικό και οικονομικό επίπεδο. Αφού έχουν καλυφθεί οι βασικές πρώτες ανάγκες τους, προσπαθούν να τοποθετήσουν όριο για την διατήρησή αυτών, προκρίμενου να μην έχουν ανησυχίες για τυχόν προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν από έλλειψη σωστής επιστημονικής αξιολόγησης.



Σημαντικό ρόλο έχει και η ηλικία των ατόμων και τα την δημιουργία των απόψεων, με τις νεαρές ηλικίες να είναι πιο αποδεικτικές προς τα ΓΤΤ, και τις μεγαλύτερες αρκετά πιο διστακτικές ή/και πλήρως ενάντια στην χρήση τους. Αυτό το κομμάτι των απόψεων μπορεί να επηρεάζεται και από το εκπαιδευτικό επίπεδο, αφού η ευκαιρίες για συμμετοχή στην εκπαίδευση έχουν αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες.

Οι ατομικές αξίες και τα χαρακτηριστικά των ατόμων χτίζονται σταδιακά κατά την αλληλεπίδραση των ατόμων με την κοινωνία και την οικογένεια τους, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης είτε αυτά είναι του δημοσίου ή ιδιωτικά (τηλεόραση, ραδιόφωνο), είτε από προσωπική έρευνα των ατόμων στο διαδίκτυο και τέλος η εκπαίδευση που έχει βάλει. Αυτές αποτελούν το ποιο δύσκολο κομμάτι να αλλάξει ή να επηρεαστεί από τις νέες πληροφορίες και είναι αυτές που επηρεάζουν περισσότερο την δημιουργία της τελικής άποψης για τα ΓΤΤ, αλλά και άλλους τομείς.

Τέλος, η γνώση επηρεαζόμενη από τις αξίες, αξίζει να είναι ένας δικός του τομέας, αφού αποτελεί ένα σύνθετο ανθρώπινο χαρακτηριστικό. Συνήθως η γνώση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες, στην αντικειμενική και την υποκειμενική. Όμως σε αυτό το θέμα, των ΓΤΤ, τα πράγματα είναι πιο περίπλοκα. Γιατί σε χώρες τις οποίες δεν υπάρχει επαρκείς και σωστή ενημέρωση του κοινού για τα θετικά και αρνητικά των ΓΤΤ, ο κόσμος θα αναζητά κυρίως αρνητικές πληροφορίες για αυτά. Αλλά σημασία έχει και η πηγή πληροφοριών. Εάν ο κόσμος πιστεύει πως οι κρατικοί και δημόσιοι φορείς δεν συμπεριλαμβάνουν τις απόψεις και φοβίες τους κατά την δημιουργία νόμων για τα ΓΤΤ, θα έχουν πολύ λίγη εμπιστοσύνη σε αυτούς. Και κατά συνέπεια δεν θα λαμβάνουν τις πληροφορίες που τους δίνουν ως έμπιστες, και θα στραφούν σε τρίτους για την λήψη αυτών των γνώσεων. (Montserrat Costa-Font, 2008) (Qiaozhe Guo, 2020)

Γενικό φαινόμενο που παρατηρείται είναι η γενικοί εμπιστοσύνη που έχουν οι Αμερικανοί (ΗΠΑ) στον FDA, συμπεριφορά που είναι ακριβώς η αντίθετη αυτής των Ευρωπαίων και της ΕΕ. Και αυτό φαίνεται περισσότερο και στους νόμους για της ετικέτες προϊόντων που περιέχουν ΓΤΤ, στις ΗΠΑ δεν υπάρχει κάποια υποχρεωτικότητα για την ενημέρωση του καταναλωτή, ενώ στη ΕΕ είναι υποχρεωτική, τα όρια που έχει βάλει είναι πολύ ασαφής. Και οι δύο γεωγραφικές περιοχές απαιτούν όμως καλύτερη ενημέρωση και πιο διευκρινιστικές ετικέτες. (Montserrat Costa-Font, 2008) (Jayson L. Lusk, 2004)

Αυτές οι διαφορές στις απόψεις παρατηρήθηκαν και σε μία πειραματική μελέτη που πραγματοποιήθηκε, σε κάποιες πολιτείες των ΗΠΑ και σε δύο Ευρωπαϊκές χώρες, την Αγγλία και την Γαλλία.



Σε αυτήν την μελέτη πραγματοποιήσαν μία “δημοπρασία” στην οποία προσπάθησαν να βρουν πόσο είναι το απαιτούμενο ποσό αποζημίωσης για την κατανάλωση μπισκότου που περιείχε ΓΤ συστατικό. Πραγματοποιήθηκαν 10 γύροι δημοπρασία, μετά τον 5 γύρο τα άτομα αρχί-σαν να ενημερώνονται για τα θετικά των ΓΤΟ.

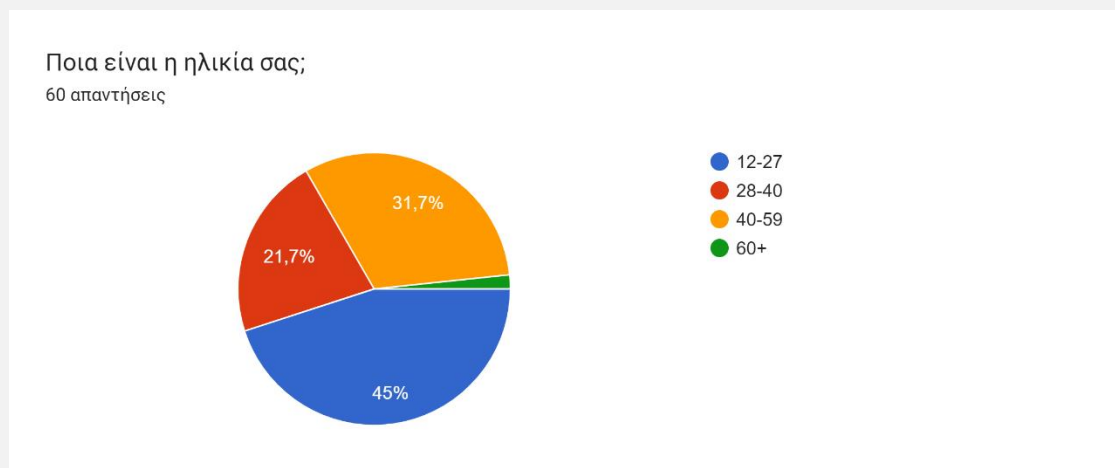
Ανεξάρτητος του γύρου οι ΗΠΑ ήταν αυτές που ζήτησαν το λιγότερο ποσό αποζημίωσης. Αντίθετα η Γαλλία ήταν αυτή που ζήτησε τα περισσότερα και αντίθετα με της άλλες αύξησε το ποσό της μετά την ενημέρωση για τους ΓΤΟ. Τέλος η Αγγλία μείωσε το ποσό της μόνο μετά την ενημέρωση.

Από αυτή την μελέτη λήφθηκαν και μερικά ακόμα αποτελέσματα. Εάν ένα άτομο ήταν υπέρ των ΓΤΟ πριν την ενημέρωση το ποσό του περισσότερο από, ένα άτομο που δεν ήταν υπέρ προς τους ΓΤΟ. Επίσης τα άτομα που είχαν γνώσης περί του θέματος επηρεάστηκαν το λιγό-τερο. (Jayson L. Lusk, 2004)

## 4.2 Απαντήσεις Ερωτηματολόγιο

Παρακάτω θα προβληθεί με στατιστική ανάλυση τα αποτελέσματα του ερωτηματολό-γιου. Και στην συνέχεια θα αναλυθούν και συγκριθούν τα αποτελέσματα, σε σχέση με άλλες με-λέτες.

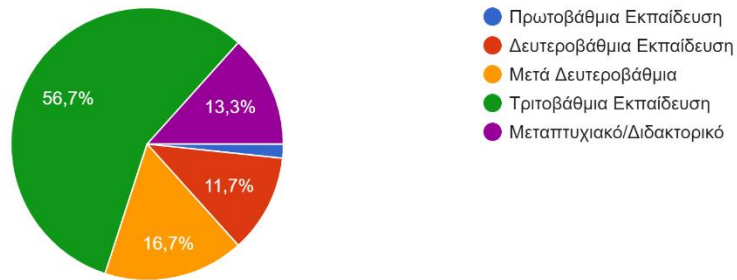
### **Ερώτηση 1**



### **Ερώτηση 2**

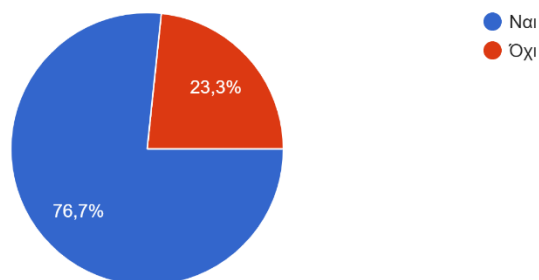


Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο;  
60 απαντήσεις



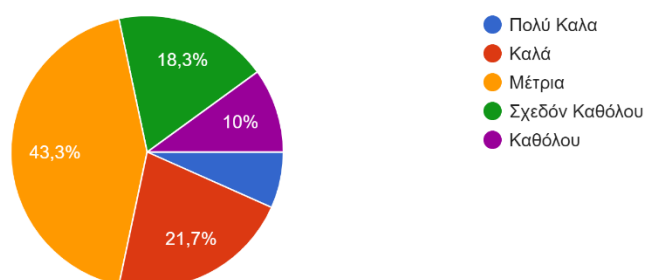
### Ερώτηση 3

Γνωρίζετε τι είναι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 4

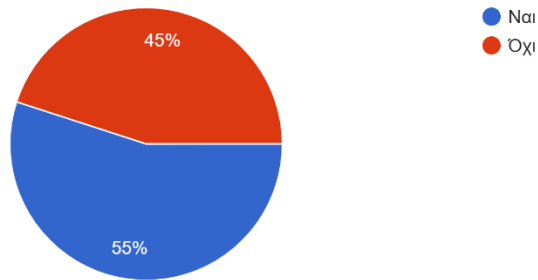
Κατά πόσο πιστεύετε πως είστε σωστά πληροφορημένοι για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 5

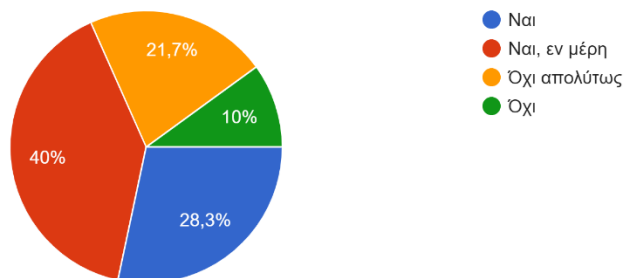


Γνωρίζεται την διαφορά μεταξύ γενετικά τροποποιημένων και μεταλλαγμένων τροφίμων;  
60 απαντήσεις



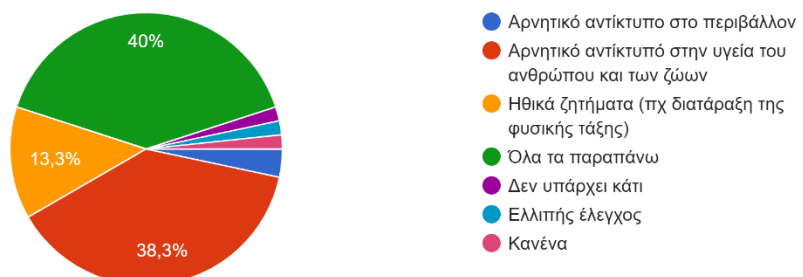
### Ερώτηση 6

Έχετε φόβους ή/και ανησυχίες όσο αφορά αυτή τη κατηγορία τροφίμων;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 7

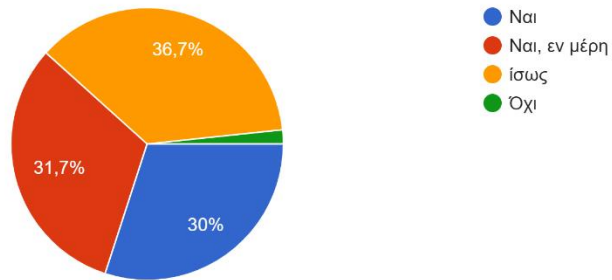
Τι είναι αυτό που σας ανησυχεί για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 8

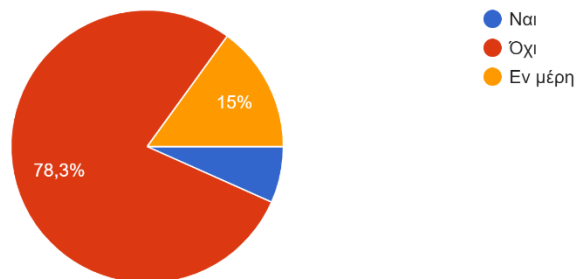


Πιστεύετε πως υπάρχουν λόγοι για την χρήση τους;  
60 απαντήσεις



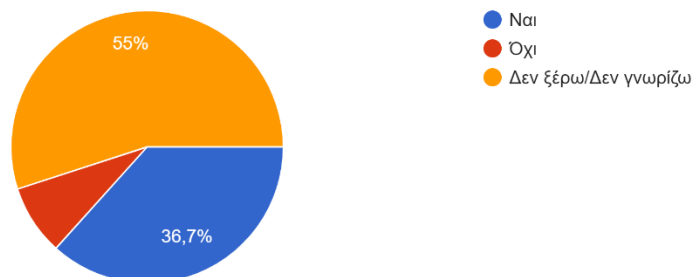
### Ερώτηση 9

Γνωρίζετε την Νομοθεσία σχετικά με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 10

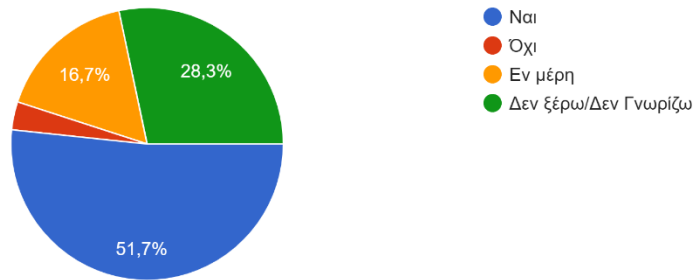
Πιστεύετε πως η Ελλάδα παράγει γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 11

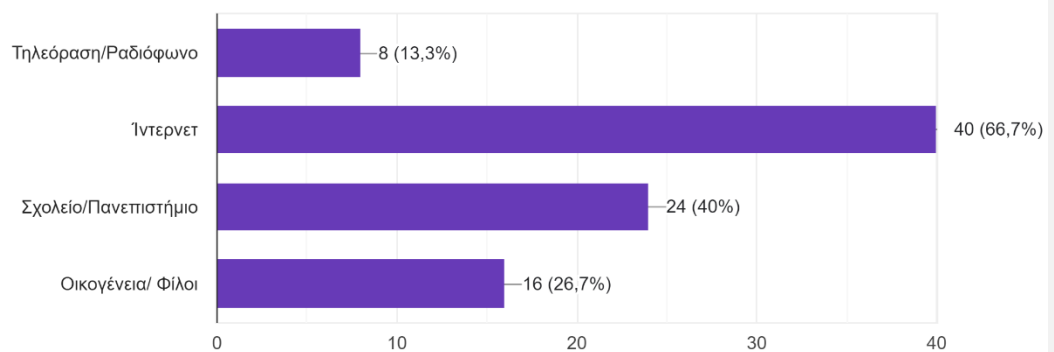


Πιστεύετε πως θα πρέπει να θεσπιστούν επιπλέον νόμοι για την χρήση και παραγωγή τους  
60 απαντήσεις



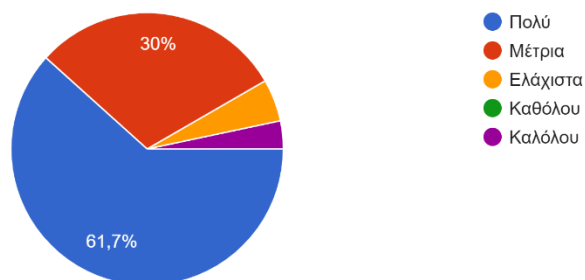
### Ερώτηση 12

Ποια είναι η πηγή πληροφόρησής σας για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 13

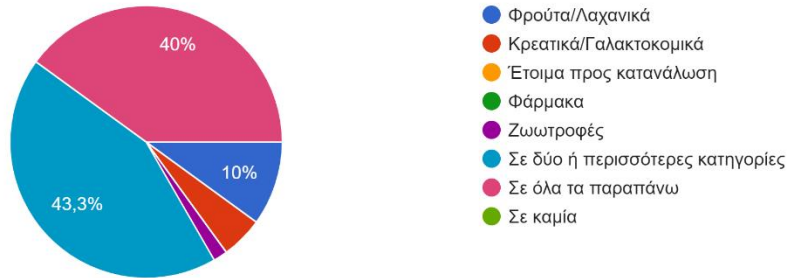
Πόσο εύκολα προσβάσιμα πιστεύετε ότι είναι αυτά τα τρόφιμα για το ευρύ κοινό;  
60 απαντήσεις





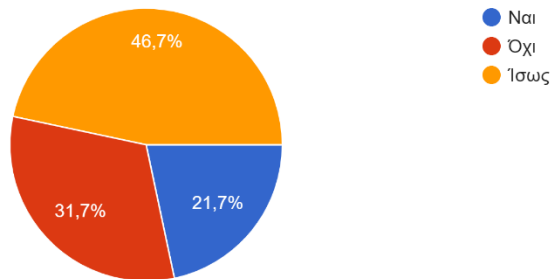
#### Ερώτηση 14

Σε ποιες κατηγορίες τροφίμων πιστεύετε πως μπορείτε να τα βρείτε αυτά τα προϊόντα;  
60 απαντήσεις



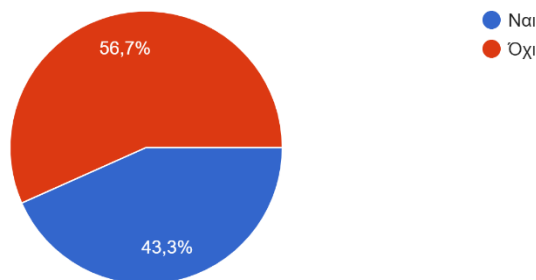
#### Ερώτηση 15

Θα αγοράζατε ένα τρόφιμο γνωρίζοντας πως προέρχεται από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό;  
60 απαντήσεις



#### Ερώτηση 16

Θα αλλάζατε γνώμη εάν ήταν πιο οικονομικό ή πιο θρεπτικό;  
60 απαντήσεις

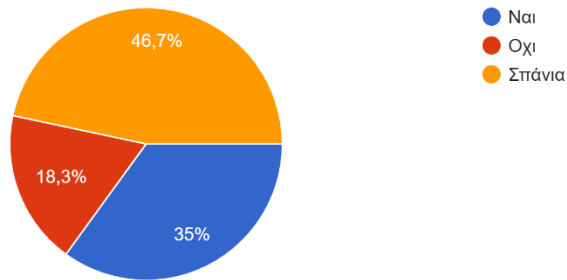






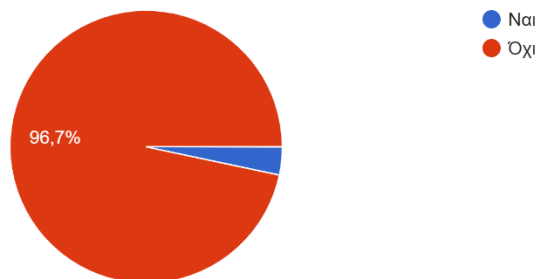
### Ερώτηση 17

Παρατηρείτε τις ετικέτες των συσκευασιών πριν αγοράσετε το προϊόν;  
60 απαντήσεις



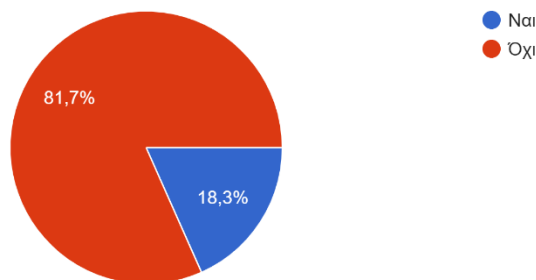
### Ερώτηση 18

Πιστεύετε πως μπορείτε να αναγνωρίσετε αν ένα προϊόν προέρχεται από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό μόνο από την εμφάνιση;  
60 απαντήσεις



### Ερώτηση 19

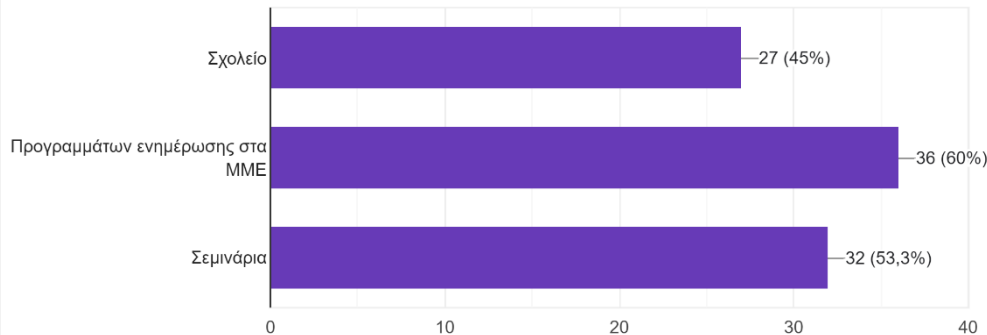
Θεωρείτε το επίπεδο γνώσεων σας σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα ικανοποιητικό;  
60 απαντήσεις





## Ερώτηση 20

Αν όχι, από που θα προτιμούσατε να λάβετε παραπάνω ενημέρωση σχετικά με το θέμα;  
60 απαντήσεις



## Ανάλυση

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ατόμων που απάντησαν το ερωτηματολόγιο δήλωσαν πως γνωρίζουν τί είναι τα ΓΤΤ (76,6%) αλλά οι περισσότερη από αυτούς πιστεύουν πως οι γνώση και πληροφόρηση τους για αυτά είναι μέτρια ή κατώτερη (71,6%). Αυτά τα ποσά με κάνουν να πιστεύω πως τα περισσότερα άτομα δεν γνωρίζουν πραγματικά τι είναι τα ΓΤΤ ή έχουν λανθασμένη πληροφόρηση, το οποίο μπορεί να παρατηρηθεί και στα ποσοστά της ερώτησης 19, στην οποία τα μεγαλύτερο ποσοστό απάντησε πως δεν πιστεύει πως το επίπεδο γνώσεων του περί ΓΤΤ είναι ικανοποιητικό (81,7%). Παρόμοια ποσοστά μπορούν να πατηριθούν και σε μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε στην Πολωνία. (Piotr Rzymiski, 2016)

Παρατηρεί πως λιγότερο από τους μισούς δεν γνωρίζανε την διαφορά μεταξύ ΓΤΤ και μεταλλαγμένων. Κάτι που είναι εξαιρετικά ανησυχητικό, λόγο τις πολύ μεγάλη διαφοράς μεταξύ τους και το πως επηρεάζουν τον άνθρωπο. Επίσης πολλά άρθρα χρησιμοποιούν τον ορισμό μεταλλαγμένα όταν μιλάνε για τα ΓΤ, κάτι που δημιουργεί πανικό στο κοινό, αφού οι περισσότεροι έχουν συνδέσει της μεταλλάξεις με καρκινογένεσεις και αναπηρίες.

Ακόμα αρκετά άτομα δεν γνωρίζουν ή και δεν ενδιαφέρονται για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν τα ΓΤΤ στο περιβάλλον, κάτι που σίγουρα ευθύνεται στην έλλειψη επαρκών γνώσεων για τα ΓΤ. Ακόμα το 78,3% των ατόμων δεν έχει γνώσεις για την νομοθεσία της Ευρώπης και της Ελλάδας, που είναι ισόβαρος τους διότι χωρίς γνώσεις για ένα θέμα δεν μπορούν να πάρουν μέρος και δεν θα μπορούν να φέρουν τις αλλαγές που αυτοί επιζητούν, είτε αυτές είναι ποιο ελευθέρα μέτρα είτε πιο αυστηρά κάτι που πάνω από τους μισούς θέλουν να γίνει στο μέλλον.

Ένα αποτέλεσμα που βγήκε, αλλά δεν φαίνεται να συμφωνεί με τις παραπάνω απαντήσεις, είναι στην ερώτηση 14 που αφορά τις κατηγορίες προϊόντων στις οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί ΓΤΟ. Όπου το ένα μεγάλο ποσοστό γνωρίζει πως τα ΓΤ μπορούν να βρεθούν σε όλες τις



πτυχές τις καθημερινότητας. Αυτή η ανωμαλία , μπορεί να ευθύνεται είτε σε κάποια αναφορά που έγινε σε εκπομπή (δεν γνωρίζω κατά πόσο αυτό είναι σωστό), είτε στην πληθώρα απαντήσεων που δόθηκαν και μπορεί να έβαλαν άτομα σε σκέψη.

Επιπλέον, κάτι που έχει παρατηρηθεί σε πολλές άλλες μελέτες είναι, η αγοραστικές συνήθειες τον καταναλωτών, η οποίες έχουν ως εξής: τα περισσότερα άτομα δεν θα αγοράζαν ένα προϊόν που έχει επισημανθεί πως περιέχει ΓΤ συστατικό, αλλά πολύ θα αλλάζαν γνώμη εάν γνώριζαν πως είναι πιο θρεπτικό ή οικονομικό. Ένα ακόμα κοινό είναι και κατά πόσο τα άτομα εξετάζουν τις συσκευασίες για τα δουν εάν έχουν συγκεκριμένες ετικέτες, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό δεν το κάνει ή το κάνει σπάνια. (Jayson L. Lusk, 2004) (Levi, 2022) (Qiaozhe Guo, 2020)

Τέλος, τα άτομα θέλω να αποκτήσουν νέες γνώσεις και να είναι ενημερωμένοι για το θέμα, και θεωρούν πως είναι, τόσο υποχρέωση το κράτους και των δημόσιων φορέων να πληροφορούν τον κόσμο μέσω της εκπαίδευσης και εκπομπών στην τηλεόραση , όσο και ατομική με την συμμετοχή σε σεμινάρια και έρευνα στο διαδίκτυο. (Piotr Rzymiski, 2016)



## Συμπεράσματα

Το συμπέρασμά που εξάγεται από όλη τη συγγραφή του παρόντος έργου είναι , ότι το θέμα των γενετικά τροποποιημένων οργανισμών αποτελεί περίπλοκο και δεν είναι απόλυτα δυνατόν κάποιος να είναι πλήρως ενάντια ή υπέρ του έχοντας τις απαραίτητες γνώσεις.

Τα ΓΤ έχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά , με κύρια την μείωση του υποσιτισμού που συμβαίνει χάρις την βελτίωση της ανθεκτικότητας των καλλιεργειών αυξάνοντας τις ποσότητες τροφίμων που καταλήγουν στο καταναλωτή και αυξάνοντας τα θρεπτικά συστατικά τους. Κατ' εξακολούθηση την συνολική βελτίωση της οικονομίας και του βιοτικού επιπέδου της χώρας. Ακόμα τα ΓΤ έχουν σημαντικό ρόλο στην βελτίωση της υγείας με την μειωμένη χρήση εντομοκτόνων και άλλων χημικών ουσιών οι οποίες κανονικά θα καταλήγαν στην ατμόσφαιρά και τον υδατικό ορίζοντα, αλλά και ακόμα περισσότερο στην ιατρική και της θεραπίες ασθενειών με την αύξηση παραγωγής και βελτίωση της έρευνας.

Όμως υπάρχει και η αρνητική μεριά, στην οποία υπάρχουν απρόβλεπτες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου παρακαλώντας προβλήματα στο πεπτικό σύστημα και κατ'επέκταση και σε άλλα. Ακόμα υπάρχει αύξηση στις ανοσολογικές αντιδράσεις ακόμα και σε ΓΤΤ τα οποία δεν περιέχουν γονίδια από αλλεργιογόνους οργανισμούς. Κάτι που τα κάνει απρόβλεπτα κατά την κατανάλωση. Επιπλέον, υπάρχουν και μεγάλες επιπτώσεις στο περιβάλλον , λόγω της απρόβλεπτης μεταφοράς γονιδίων από φυτό σε φυτό και από φυτό σε έντομα. Αυτό μπορεί να αποδειχτεί καταστροφικό τόσο για τις καλλιέργειες όσο και για την πανίδα.

Η νομοθεσία που έχει οι κάθε χώρα είναι διαφορετική ακόμα αν και αρκετές υπακούνε το ίδιο αρχικό σύστημα. Για παράδειγμα, οι χώρες της ΕΕ πρέπει να υπακούνε την νομοθεσία της για τους ΓΤΟ, αλλά μπορούν και μόνες τους να προσθέσουν επιπλέον μέτρα εάν πιστεύουν προς είναι αναγκαίο. Οι διαφορετικές νομοθεσίες μπορούν να προκαλέσουν μεγάλα προβλήματα για την ασφάλειά των ΓΤΤ, ειδικά σε γειτονικές χώρες που έχουν διαφορετικά ρυθμιστικά πρωτόκολλα. Αλλά και στο εμπόριο μεταξύ χωρών, γιατί μπορεί να υπάρχουν πολύ περιορισμοί κάτι που δεν βοηθάει την ανάπτυξη της οικονομία συγκεκριμένων χωρών.

Τέλος, είναι γενικά γνωστό πως η ενημέρωση για τα ΓΤ δεν είναι εύκολα προσβάσιμη, προκαλώντας έτσι πανικό στο καταναλωτικά κοινό το οποίο μπορεί να παίρνει την πληροφόρηση του από μη επίσημες ή σωστές πηγές οι οποίες μπορεί να αναφέρουν μόνο τα αρνητικά



των ΓΤ. Και για αυτό τον λόγο υπάρχει μία γενική απαίτηση από το κοινό, να συμπεριλαμβάνονται οι ανησυχίες τους κατά την δημιουργία ή ανανέωση των νόμων, αλλά και να υπάρχει μία ποιος σωστή και τακτική ενημέρωση τους τόσο από τους δημόσιους φορείς (σχολεία/ΜΜΕ), όσο και ύπαρξη ευκολά προσβάσιμη πληροφόρηση από τρίτους.

## Βιβλιογραφία

- A König 1, A. C. (2004). *Assessment of the safety of foods derived from genetically modified (GM) crops*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0278691504000432?via%3Dihub>
- Ahuja, V. (2018). *Regulation of emerging gene technologies in India*. Ανάκτηση από <https://bmcproc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12919-018-0106-0>
- Alok Raghav, R. G. (2016). *Genetic Modification in Plants and Food: Human Health; Risks and Benefits*. Ανάκτηση από <https://medwinpublishers.com/FSNT/FSNT16000103.php?id=26>
- Anthony J Conner, T. R.-P. (2003). *The release of genetically modified crops into the environment. Part II. Overview of ecological risk assessment*. Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12943539/>
- Arvanitoyannis, A. D. (2009). *Health Risks of Genetically Modified Foods*. Ανάκτηση από <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/10408390701855993?needAccess=true&role=button>
- Christoforou, T. (2004). *The regulation of genetically modified organisms in the European Union: The interplay of science, law and politics*. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/263653102\\_The\\_regulation\\_of\\_genetically\\_modified\\_organisms\\_in\\_the\\_European\\_Union\\_The\\_interplay\\_of\\_science\\_law\\_and\\_politics](https://www.researchgate.net/publication/263653102_The_regulation_of_genetically_modified_organisms_in_the_European_Union_The_interplay_of_science_law_and_politics)
- Chukwuma Muanya, A. E. (2016). *Top 20 genetically modified foods, products*. Ανάκτηση από <https://guardian.ng/features/top-20-genetically-modified-foods-products/>
- Codex Alimentarius. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/thematic-areas/biotechnology/en/>
- Council, E. P. (2001). Ανάκτηση από [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC_1&format=PDF)



- Crystal Turnbull, M. L.-E. (2021). *Global Regulation of Genetically Modified Crops Amid the Gene Edited Crop Boom – A Review*. Ανάκτηση από <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2021.630396/full>
- Dasgupta, S. (2013). *Report of the Regional Workshop*. Ανάκτηση από <https://www.fao.org/3/i3902e/i3902e.pdf>
- David L. Hawksworth, A. C. (2020). *Topics in Biodiversity and Conservation*. Ανάκτηση από <https://www.springer.com/series/7488>
- Devon M. Fitzgerald, S. M. (2019). *What is mutation? A chapter in the series: How microbes “jeopardize” the modern synthesis*. Ανάκτηση από <https://journals.plos.org/plosgenetics/article?id=10.1371/journal.pgen.1007995>
- Donna S. Smith, P. W. (2007). *Use of quantitative PCR to evaluate several methods for extracting DNA from corn flour and cornstarch*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095671350500229X>
- E. Gachet a, G. M. (1998). *Detection of genetically modified organisms (GMOs) by PCR: a brief review of methodologies available*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224499000023>
- FORESTS, M. O. (1989). *THE MANUFACTURE, USE, IMPORT, EXPORT AND STORAGE OF*. Ανάκτηση από <https://npcb.nagaland.gov.in/wp-content/uploads/2016/03/genetically-rule-1989.pdf>
- Han, L. (2004). *Genetically Modified Microorganisms*. Ανάκτηση από [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-59259-801-4\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-59259-801-4_2)
- Jayson L. Lusk, L. O. (2004). *Effect of information about benefits of biotechnology on consumer acceptance of genetically modified food: evidence from experimental auctions in the United States, England, and France*. Ανάκτηση από <https://academic.oup.com/erae/article/31/2/179/503832?login=true>
- Królczyk, P. R. (2016). *Attitudes toward genetically modified organisms in Poland: to GMO or not to GMO?* Ανάκτηση από <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-016-0572-z#Sec5>
- Legislation, F. R. (2016). *GENE TECHNOLOGY ACT 2000*. Ανάκτηση από [http://www5.austlii.edu.au/au/legis/cth/consol\\_act/gta2000162/s10.html](http://www5.austlii.edu.au/au/legis/cth/consol_act/gta2000162/s10.html)
- Levi, S. (2022). *GMO Food Labels Do Not Affect College Student Food*. Ανάκτηση από <https://pdfs.semanticscholar.org/67c3/918df2458dd9f4f20e0bdd02bfd65d1f4759.pdf>
- Mariana Piton Hakima, L. D. (2020). *The mandatory labeling of genetically modified foods in Brazil: Consumer’s knowledge, trust, and risk perception*. Ανάκτηση από <https://pdf.sciencedirectassets.com/271165/1-s2.0-S0963996920X00032/1-s2.0-S0963996920300788/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEG0aCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQD0L4b6RjYoZMQ4seFm6bzoJ1DeVfV51URiHoHEHeAPTWlGS9caPxGtEu%2FNvpg%2FmdOgTUygh2%2FNeDO0%2BVI>



- Marta Kramkowska, T. G. (2013). *Benefits and risks associated with genetically modified food*. Ανάκτηση από <https://www.aaem.pl/pdf-71952-9179?filename=Benefits%20and%20risks.pdf>
- Montserrat Costa-Font, J. M. (2008). *Consumer acceptance, valuation of and attitudes towards genetically modified food: Review and implications for food policy*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919207000450>
- Nadezhda V. Tyshko, E. O. (2016). *Regulation of Genetically Modified Food*. Ανάκτηση από [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/gmfp/docs/Regulation%20of%20GM%20food%20use%20in%20Russia\\_article\\_2016.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gmfp/docs/Regulation%20of%20GM%20food%20use%20in%20Russia_article_2016.pdf)
- Office, T. P. (2022). *Hazardous Substances and New Organisms Act 1996*. Ανάκτηση από <https://www.legislation.govt.nz/act/public/1996/0030/latest/DLM381222.html>
- Pablo Rozas, E. I.-P. (2022). *Genetically modified organisms: adapting regulatory frameworks for evolving genome editing technologies*. Ανάκτηση από [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-97602022000100503&script=sci\\_arttext&tIng=en](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-97602022000100503&script=sci_arttext&tIng=en)
- Piotr Rzymiski, A. K. (2016). *Attitudes toward genetically modified organisms in Poland: to GMO or not to GMO?* Ανάκτηση από <https://link.springer.com/article/10.1007/s12571-016-0572-z#Sec5>
- Powell, C. (2015). *HOW TO MAKE A GMO*. Ανάκτηση από <https://oglethorpe.edu/wp-content/uploads/2019/01/How-to-Make-a-GMO-Science-in-the-News.pdf>
- Purchase, I. F. (2005). *What determines the acceptability of genetically modified food that can improve human nutrition?* Ανάκτηση από <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15982686/>
- Qaim, M. (2011). *Genetically Modified Crops and Global Food Security*. Ανάκτηση από [https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S1574-8715\(2011\)0000010007/full/html#idm45600331647904](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S1574-8715(2011)0000010007/full/html#idm45600331647904)
- Qiaozhe Guo, N. Y. (2020). *How consumers' perception and information processing affect their acceptance of genetically modified foods in China: A risk communication perspective*. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0963996920305433>
- Rahman, M.-u. (2015). *Biosafety Risk of Genetically Modified Crops Containing Cry Genes*. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/284181454\\_Biosafety\\_Risk\\_of\\_Genetically\\_Modified\\_Crops\\_Containing\\_Cry\\_Genes](https://www.researchgate.net/publication/284181454_Biosafety_Risk_of_Genetically_Modified_Crops_Containing_Cry_Genes)
- RTLBOTKIOT, O. 2. (2001). Ανάκτηση από [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC_1&format=PDF)
- S. Eliza Dunn, M. (2017). *The allergenicity of genetically modified foods from genetically engineered crops*. Ανάκτηση από [https://www.annallergy.org/article/S1081-1206\(17\)30550-1/fulltext#secsectitle0095](https://www.annallergy.org/article/S1081-1206(17)30550-1/fulltext#secsectitle0095)
- Smith, J. M. (2017). *Survey Reports Improved Health After Avoiding GMO Foods*. Ανάκτηση από <https://www.biri.org/pdf/articles/Improved-Health-After-Avoiding-GMO-Foods.pdf>







- Κανονισμοί. (2003). Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2003:268:FULL&from=EN>
- Κοινοτήτων, Ε. (2020). *Πρωτόκολλο της Καρταχένα*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/convention-on-biological-diversity-cartagena-protocol-on-biosafety.html>
- Κοινοτήτων, Ε. τ. (2000, 2). *Η αρχή της προφύλαξης*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/EL/legal-content/summary/the-precautionary-principle.html>
- Κυβερνήσεων, Ε. τ. (1995). *Υ.Α. οικ. 95267/1893/1995*. Ανάκτηση από [https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-07/b1030\\_1995.1127290580629.pdf](https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-07/b1030_1995.1127290580629.pdf)
- Κυβερνήσεων, Ε. τ. (2019). *Υ.Α. 1371/99270/2019*. Ανάκτηση από [https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-10/1865B\\_2019.1559047052520%281%29.pdf](https://www.elinyae.gr/sites/default/files/2019-10/1865B_2019.1559047052520%281%29.pdf)
- Λαζαρίδης, Χ. Ν. (2008). *Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα*. Ανάκτηση από [http://contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/pe/agriculture\\_material\\_metallagmena\\_genetikatropopoiimenatrofimaantroposperivallon.pdf](http://contentarchive.wwf.gr/images/pdfs/pe/agriculture_material_metallagmena_genetikatropopoiimenatrofimaantroposperivallon.pdf)
- Λεριάδης, Π. (2014). *ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ*. Ανάκτηση από <https://apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/340>
- Μπατρινου, Α. Μ. (2011). *Συνχρονη Βιοτεχνολογια Τροφιμων, γενετικα τροποποιημενα τροφιμα*.
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2001). *Οδηγία 2001/18/ΕΚ*. Ανάκτηση από [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:303dd4fa-07a8-4d20-86a8-0baaf0518d22.0003.02/DOC_1&format=PDF)
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2002). *Κανονισμός 178/2002*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002R0178:20090807:EL:PDF>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2003). *Κανονισμός 1829/2003*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2003R1829:20080410:EL:PDF>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2003). *Κανονισμός 1830/2003*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003R1830>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2004). *Κανονισμός 641/2004/ΕΚ*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0641&from=HU>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2009). *Κανονισμός 258/97*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:01997R0258-20090807&from=SV>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (2015). *Οδηγία 2015/412/ΕΕ*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0412>
- Συμβουλίου, Ε. Κ. (65/2004/ΕΚ). *Κανονισμός*. Ανάκτηση από <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32004R0065&from=EL>



## Ερωτηματολόγιο

# Γενετικά Τροποποιημένα Τρόφιμα

Ερωτηματολόγιο σχετικά με την ενημέρωση, την αντίληψη και γνώση του ευρύ κοινού σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα.

Ποια είναι η ηλικία σας; \*

- 12-27
- 28-40
- 40-59
- 60+

Ποιο είναι το μορφωτικό σας επίπεδο; \*

- Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση
- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση
- Μετά Δευτεροβάθμια
- Τριτοβάθμια Εκπαίδευση
- Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό



Γνωρίζετε τι είναι τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα; \*

- Ναι
- Όχι

Κατά πόσο πιστεύετε πως είστε σωστά πληροφορημένοι για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα; \*

- Πολύ Καλα
- Καλά
- Μέτρια
- Σχεδόν Καθόλου
- Καθόλου

Γνωρίζεται την διαφορά μεταξύ γενετικά τροποποιημένων και μεταλλαγμένων τροφίμων; \*

- Ναι
- Όχι

Έχετε φόβους ή/και ανησυχίες όσο αφορά αυτή τη κατηγορία τροφίμων; \*

- Ναι
- Ναι, εν μέρη
- Όχι απολύτως
- Όχι



Τι είναι αυτό που σας ανησυχεί για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα; \*

- Αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον
- Αρνητικό αντίκτυπό στην υγεία του ανθρώπου και των ζώων
- Ηθικά ζητήματα (πχ διατάραξη της φυσικής τάξης)
- Όλα τα παραπάνω
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πιστεύετε πως υπάρχουν λόγοι για την χρήση τους; \*

- Ναι
- Ναι, εν μέρη
- ίσως
- Όχι

Γνωρίζετε την Νομοθεσία σχετικά με τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς;

- Ναι
- Όχι
- Εν μέρη

Πιστεύετε πως η Ελλάδα παράγει γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα; \*

- Ναι
- Όχι
- Δεν ξέρω/Δεν γνωρίζω



Πιστεύετε πως θα πρέπει να θεσπιστούν επιπλέον νόμοι για την χρήση και παραγωγή τους \*

- Ναι
- Όχι
- Εν μέρη
- Δεν ξέρω/Δεν Γνωρίζω

Ποια είναι η πηγή πληροφόρησής σας για τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα; \*

- Τηλεόραση/Ραδιόφωνο
- Ίντερνετ
- Σχολείο/Πανεπιστήμιο
- Οικογένεια/ Φίλοι

Πόσο εύκολα προσβάσιμα πιστεύετε ότι είναι αυτά τα τρόφιμα για το ευρύ κοινό; \*

- Πολύ
- Μέτρια
- Ελάχιστα
- Καλόλου



Σε ποιες κατηγορίες τροφίμων πιστεύετε πως μπορείτε να τα βρείτε αυτά τα προϊόντα; \*

- Φρούτα/Λαχανικά
- Κρεατικά/Γαλακτοκομικά
- Έτοιμα προς κατανάλωση
- Φάρμακα
- Ζωοτροφές
- Σε δύο ή περισσότερες κατηγορίες
- Σε όλα τα παραπάνω
- Σε καμία

Θα αγοράζατε ένα τρόφιμο γνωρίζοντάς πως προέρχεται από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό; \*

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

Θα αλλάζατε γνώμη εάν ήταν πιο οικονομικό ή πιο θρεπτικό; \*

- Ναι
- Όχι



Παρατηρείτε τις ετικέτες των συσκευασιών πριν αγοράσετε το προϊόν; \*

- Ναι
- Όχι
- Σπάνια

Πιστεύετε πως μπορείτε να αναγνωρίσετε αν ένα προϊόν προέρχεται από γενετικά τροποποιημένο οργανισμό μόνο από την εμφάνιση;

- Ναι
- Όχι

Θεωρείτε το επίπεδο γνώσεων σας σχετικά με τα γενετικά τροποποιημένα ικανοποιητικό; \*

- Ναι
- Όχι

Αν όχι, από που θα προτιμούσατε να λάβετε παραπάνω ενημέρωση σχετικά με το θέμα; \*

- Σχολείο
- Προγραμμάτων ενημέρωσης στα ΜΜΕ
- Σεμινάρια

[LINK ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ:](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdVgJQakXWzWHqLX6rc0CbjEq6rC24fQeC-hMGinddXo2ffZQ/viewform?usp=sf_link)

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdVgJQakXWzWHqLX6rc0CbjEq6rC24fQeC-hMGinddXo2ffZQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdVgJQakXWzWHqLX6rc0CbjEq6rC24fQeC-hMGinddXo2ffZQ/viewform?usp=sf_link)