

## Διερευνητική Εργασία

Θέμα:

***Η βιοτεχνολογία, οι εφαρμογές της και οι προοπτικές στην έρευνα. κοινωνικές και ηθικές επιπτώσεις***

*Συντονισμός - Επιμέλεια: Ελένη Ανδριανοπούλου*

*Μαθητές:*

*Γιάννης Καπετάνιος*

*Μαριέττα Βαμβακούλη*

*Κατερίνα Αγερίδου*

*Μυρτώ Ρήγα*

*Πέτρος Πέππας*

*Παντελής Ασκητής*

*Ελένη Βρεττάκου*

*Βασίλης Εξαρχάκος*

*Φοίβος Κλιάφας*

*Γιάννης Καραγιαννάκης*

*Βασίλης Κοτσιώνης*

*Λυδία Βαλδεσέρα*

*Πέτρος Μηνούδης*

## 1. Εισαγωγή στη βιοτεχνολογία

Βιοτεχνολογία χαρακτηρίζεται η τεχνολογία των βιολογικών διεργασιών με χρήση οργανισμών, των μερών ή των επεξεργασιών τους, για την κατασκευή ή παραγωγή χρήσιμων ή εμπορικά αξιοποιήσιμων ουσιών, καθώς και για την παροχή υπηρεσιών προς όφελος του ανθρώπου. Η βιοτεχνολογία στηρίζεται κυρίως σε τεχνικές καλλιέργειας και ανάπτυξης των μικροοργανισμών και σε τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA. Οι ζωντανοί οργανισμοί χρησιμοποιούνται εδώ και χιλιάδες χρόνια για την παραγωγή χρήσιμων προϊόντων.

Ο όρος υποδηλώνει ένα ευρύ φάσμα διαδικασιών, από τη χρήση γαιοσκωλήκων για παραγωγή πρωτεΐνης μέχρι την παραγωγή ανθρώπινων γονιδίων, όπως η ορμόνη ανάπτυξης. Σήμερα, η βιοτεχνολογία με την εφαρμογή γνώσεων που έχουν αποκτηθεί από τη μελέτη των ζωντανών οργανισμών, αποσκοπεί στην παραγωγή χρήσιμων προϊόντων σε ευρεία κλίμακα και στην ανάπτυξη πρακτικών που θα βελτιώσουν το βιοτικό επίπεδο του ανθρώπου. Αν και ως όρος η βιοτεχνολογία είναι πρόσφατος, ως δραστηριότητα είναι παλιά, περίπου 9000 ετών.



Ο τομέας της βιοτεχνολογίας είναι από τους πλέον αντιφατικούς στις προοπτικές του, έχει πλήθος εφαρμογών στις επιστήμες υγείας, στην προστασία του περιβάλλοντος (λ.χ. χρήση της στη διαχείριση αποβλήτων), στη γεωργία, στην κτηνοτροφία και στη βιομηχανία. Περιλαμβάνεται στους νέους τεχνολογικούς τομείς, τους τεχνολογικούς

τομείς της νέας εποχής και έχει εφαρμογές βέβαια που συνδέονται με θέματα υγείας. Τελικά, η βιοτεχνολογία μάς ζητά να επαναπροσδιορίσουμε τη σχέση ανάμεσα στο ανθρώπινο και το μη ανθρώπινο στους κύκλους της ζωής, της εργασίας και του κεφαλαίου. Μας ζητά να επινοήσουμε νέους τρόπους σκέψης σχετικά με τις συνδέσεις μεταξύ μιας αλληλουχίας DNA, μιας γονιδιωματικής βάσης δεδομένων, της πατέντας για ένα γονίδιο, ενός γενετικού τεστ, ενός εξατομικευμένου ασθενή, μιας ασθένειας και της οικονομίας της μέριμνας για την υγεία.

Η βιοτεχνολογία έχει αρκετά οφέλη προς την κοινωνία μερικά από αυτά είναι τα παρακάτω:

- Οι καλλιέργειες με βελτιώσεις αγροτικής βιοτεχνολογίας σημειώνουν εμπορική εξάπλωση στον κλάδο των εμπορευμάτων εδώ και περισσότερα από 12 χρόνια. Οι καλλιέργειες αυτές έχουν υιοθετηθεί παγκοσμίως με ρυθμούς που ξεπερνούν κάθε άλλο βήμα προόδου στην ιστορία της γεωργίας.
- Οι έλεγχοι ασφάλειας των τροφίμων που παράγονται με βιοτεχνολογικές μεθόδους είναι τελικά πολύ αυστηρότεροι απ' ό,τι αυτούς που εφαρμόζονται στα συμβατικά προϊόντα.
- Η αγροτική βιοτεχνολογία μπορεί να ωφελήσει τους καταναλωτές ανά τον κόσμο, προσφέροντας λειτουργικά τρόφιμα με πρόσθετη θρεπτική αξία σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά τρόφιμα.
- Η αγροτική βιοτεχνολογία βοηθά τους καλλιεργητές να προσφέρουν ένα βιώσιμο μέλλον για τη γεωργία του κόσμου.

Υπάρχουν πολλά ακόμη οφέλη τα όποια έχουν να κάνουν με πολλούς και διάφορους τομείς.



## 2. Γενετικά Μεταλλαγμένα Τρόφιμα

### 2.1 Τι είναι γενετικά μεταλλαγμένος οργανισμός και πως δημιουργείται

Γενετικά μεταλλαγμένος οργανισμός είναι ένας ζωντανός οργανισμός, ο οποίος δημιουργήθηκε τεχνητά αλλοιώνοντας τη γενετική του ταυτότητα με την προσθήκη ή

και με την αφαίρεση γονιδίων που προέρχονται από οργανισμούς που ανήκουν σε εντελώς διαφορετικά είδη. Ο άνθρωπος έχει επέμβει στον γενετικό κώδικα των προϊόντων αυτών αφού είναι αδύνατο να δημιουργηθούν με φυσικές διαδικασίες. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται γενετική μηχανική.

## **2.2 Προβλήματα και Προβληματισμοί**

Σήμερα τα μεταλλαγμένα τρόφιμα είναι ασφαλέστερα από ότι στο παρελθόν και η διαδικασία εφαρμογής της ασφάλειας τους είναι πιο περίπλοκη. Παρόλα αυτά αναπτύχθηκαν νέα προβλήματα και προβληματισμοί. Πολλοί θεωρούν τα μεταλλαγμένα κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Με την εισαγωγή συγκεκριμένων γονιδίων σε τροφές, υπάρχει πιθανότητα να προκληθούν αλλεργικά σοκ σε άτομα που είναι επιρρεπή σε συγκεκριμένες αλλεργίες. Ακόμα έχει παρατηρηθεί επανεμφάνιση κάποιων ξεχασμένων ασθενειών αλλά και αντίσταση των παθογόνων στα αντιβιοτικά. Επίσης πιθανές και δυστυχώς μη αντιστρεπτές είναι οι μεταλλάξεις των φυσιολογικών γονιδίων που μπορούν να προκαλέσουν νέες γενετικές ασθένειες ή ακόμα και καρκίνο, με παρενέργειες που μπορούν να περάσουν στις επόμενες γενιές.. Επιπροσθέτως, έρευνες σε ποντίκια έχουν δείξει απρόσμενες επιπλοκές και αλλοιώσεις σε όργανα των ζώων που τρέφονταν με μεταλλαγμένες ζωοτροφές.

Ως προς το περιβάλλον, οι κίνδυνοι που έχουν αναπτυχθεί είναι το ίδιο επικίνδυνοι. Μπορεί να υπάρξουν βλάβες σε άλλους οργανισμούς αφού μέσω του αέρα μεταφέρονται μεταλλαγμένα γονίδια σε άλλες «φυσικές» καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Πριν από χρόνια δημοσιεύτηκε μια έρευνα από το περιοδικό "Nature" ότι, η γύρη από ένα μεταλλαγμένο καλαμπόκι σκότωνε κατά χιλιάδες ένα είδος πεταλούδας. Δυστυχώς, κάτι παρόμοιο μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε είδος και να προκαλέσει ζημιά στην υγεία ολόκληρων ανυποψίαστων πληθυσμών. Ακόμα αλλοιώνεται η φυσική χλωρίδα με αποτέλεσμα την μείωση της βιοποικιλότητας.

Πολλές απόψεις έχουν ακουστεί αλλά λίγα στοιχεία από κλινικά αποτελέσματα έχουν δημοσιευθεί και αυτά ασαφή. Οπότε κανείς δεν μπορεί να πει κατηγορηματικά και με απόλυτη βεβαιότητα ότι οι εφαρμογές της βιοτεχνολογίας αποτελούν βελτίωση ή απειλή για τη ποιότητα ζωής, γιατί πρόκειται για μια κατάσταση εν εξελίξει.

## **2.3 Κάποια παραδείγματα μεταλλαγμένων τροφίμων είναι:**

- ❖ Πατάτες που δρουν ενάντια στην ηπατίτιδα
- ❖ Μπανάνες κατά τις χολέρας
- ❖ Φυτά ανθεκτικά στην ξηρασία.

- ❖ Γευστικότητατες ντομάτες όλο τον χρόνο που έχουν φυσιολογική γεύση και άρωμα.
- ❖ Φρούτα και λαχανικά με υψηλά επίπεδα βιταμινών C,E καθώς και B
- ❖ Κολοκύθι που προλαμβάνει την τερηδόνα των δοντιών

## ***2.4 Τι επιτυγχάνεται με την χρήση των γενετικά μεταλλαγμένων τροφίμων***

Έτσι με την χρήση γενετικά τροποποιημένων φυτών και ζώων περιορίζεται η χρήση φυτοφαρμάκων και άλλων χημικών που μπορεί να έχουν επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ακόμα η ιατρική αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς. Με την βοήθεια των μεταλλαγμένων μπορούν να λυθούν πολλά ιατρικά προβλήματα αφού μπορούμε να δημιουργήσουμε προϊόντα που να δρουν σαν εμβόλια. Οι επιστήμονες προσπαθούν να αναπτύξουν εμβόλια σε φαγώσιμη μορφή, μέσα σε μεταλλαγμένα τρόφιμα δηλαδή, τα οποία θα μπορούν να μεταφερθούν και να αποθηκευτούν ευκολότερα.



Ακόμα με την δημιουργία μεταλλαγμένων προϊόντων καταπολεμάται η φτώχεια και ο υποσιτισμός στις χώρες του λεγόμενου τρίτου κόσμου. Η φτώχεια αναγκάζει τους ανθρώπους να τρέφονται με λίγες αποκλειστικά τροφές, μην παίρνοντας όλες τις απαραίτητες θρεπτικές ουσίες. Αυτό έχει σαν συνέπεια πολλά προβλήματα υγείας. Δυστυχώς σε αυτές τις χώρες παρατηρείται μεγάλη ξηρασία αλλά και πολύ αλμυρό νερό. Έτσι η ανάγκη να βρεθούν νέες καλλιεργήσιμες εκτάσεις ώστε να καταπολεμηθεί ο υπερπληθυσμός της γης καθίσταται αδύνατη. Τα μεταλλαγμένα τρόφιμα έχουν συνήθως καλύτερη γεύση και ποιότητα και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της παραγωγής και την ανάπτυξη της οικονομίας.

## ***2.5 Τα γενετικά μεταλλαγμένα τρόφιμα στην Ελλάδα***

Σύμφωνα με δημοσίευμα της Καθημερινής, οι ΗΠΑ καταβάλλουν προσπάθειες για την επικράτηση των



γενετικά τροποποιημένων οργανισμών, ωστόσο η Ελλάδα και άλλα ευρωπαϊκά κράτη αντιστέκονται. Παρόλα αυτά το πρώτο μεταλλαγμένο προϊόν που πήρε άδεια για πειραματική καλλιέργεια ήταν ντομάτα που είχε υποστεί τροποποίηση για επιβράδυνση της ωρίμανσης με το γονίδιο της κατσαρίδας. Μετά ακολούθησε η άδεια για καλλιέργεια μεταλλαγμένου βαμβακιού που εμφανίζει εντομοκτόνο δράση και αντοχή σε ζιζανιοκτόνα. Μετά ήταν η σειρά του μεταλλαγμένου καλαμποκιού (E110). Σημειώνεται πως σε ότι αφορά την εκτροφή των ζώων, οι τροφές που χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα δεν είναι μεταλλαγμένες, με εξαίρεση τη σόγια, η οποία κατά περίπου 60% παραμένει γενετικά τροποποιημένο προϊόν.

### **3. Ο ρόλος της Βιοτεχνολογίας στην εξάλειψη της πείνας**

Ένα από τα ισχυρότερα επιχειρήματα των προασπιστών της Βιοτεχνολογίας για την αναγκαιότητα των εφαρμογών της αποτελεί η εξάλειψη της φτώχειας κυρίως στις χώρες του λεγόμενου Τρίτου Κόσμου. Θα επιχειρήσουμε να εξετάσουμε κατά πόσο συμβάλλει στην πραγματικότητα η Βιοτεχνολογία στην επίλυση του κοινωνικού αυτού προβλήματος λαμβάνοντας υπόψη μια πρώτη αποτίμηση των αποτελεσμάτων.

Αρχικά θα αναφερθούμε στις διαστάσεις του επισιτιστικού προβλήματος του πλανήτη. Στη συνέχεια θα εστιάσουμε στους στόχους της Βιοτεχνολογίας και θα επισημάνουμε τους προτεινόμενους τρόπους για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών του πληθυσμού της γης. Τέλος, θα παρουσιάσουμε απόψεις οργανώσεων που αντιτίθενται στα επιτεύγματα της Βιοτεχνολογίας ως προς την επίλυση της πείνας, παραθέτοντας συγκεκριμένα παραδείγματα καθώς και αποτελέσματα αυτών των εφαρμογών.

#### **3.1. Επισιτιστικό πρόβλημα**

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (Π.Ο.Υ. )

- Πάνω από 850 εκατομμύρια άνθρωποι στον κόσμο μαστίζονται από την πείνα
- 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι υποφέρουν από έλλειψη θρεπτικών ουσιών
- 40 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν κάθε χρόνο από ασιτία
- 5.εκατομμύρια παιδιά το χρόνο χάνουν τη ζωή τους από ανεπάρκεια τροφής στις αναπτυσσόμενες χώρες

Αν σε αυτά τα στατιστικά στοιχεία, προστεθεί η αλματώδης αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, που υπολογίζεται να ανέλθει σε 10,5 δισεκατομμύρια μέχρι το 2050, από 7 που είναι σήμερα, αναμένεται επιβάρυνση του περιβάλλοντος, μείωση των φυσικών πόρων λόγω αυξημένων ανθρώπινων αναγκών με συνεπακόλουθο την επιδείνωση του προβλήματος της πείνας, της φτώχειας, των ασθενειών, των επιδημιών...





### **3.2 Βιοτεχνολογία και επάρκεια τροφίμων**

Η προσπάθεια να μειωθεί το ποσοστό του υποσιτισμένου κόσμου στον πλανήτη είχε ήδη αρχίσει από τη δεκαετία του '60, την εποχή της λεγόμενης «Πράσινης Επανάστασης» με την εντατικοποίηση της καλλιέργειας των πιο ανθεκτικών φυτών με χαρακτηριστικά την καλύτερη απόδοση και αντίσταση στις αρρώστιες και τα παράσιτα.

Οι ραγδαίες εξελίξεις, τις τελευταίες δύο δεκαετίες, στον τομέα των ερευνών της Βιοτεχνολογίας και οι θεαματικές πρόοδοι ιδιαίτερα στο επιστημονικό πεδίο της Γενετικής Μηχανικής προκαλούν τη γνωστή με το όνομα «Γονιδιακή Επανάσταση» φέρνοντας στο εμπόριο γενετικά τροποποιημένους σπόρους.

Στο μεγάλο κοινωνικό πρόβλημα της παγκόσμιας διατροφικής κρίσης έρχεται να υποσχεθεί τώρα η επιστήμη της Βιοτεχνολογίας εξάλειψη της πείνας με μακροπρόθεσμη εξασφάλιση επάρκειας τροφής προς κατανάλωση.

Ειδικότερα ως επιμέρους στόχους προβάλλει :

-  Την επάρκεια σε αποθέματα τροφίμων
-  Τη δημιουργία μιας άνοσης κοινωνίας
-  Τη διασφάλιση της υγείας των καταναλωτών
-  Την υγιή ανάπτυξη των παιδιών του 3ου κόσμου

Ο μεγαλεπήβολος στόχος της εξάλειψης της πείνας σύμφωνα με τις ανακοινώσεις των επιστημονικών φορέων θα επιτευχθεί με τους ακόλουθους τρόπους:

-  Οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες παρουσιάζουν υψηλότερη απόδοση.

- ✚ Αυξάνεται από την άλλη μεριά η γεωργική παραγωγικότητα σε παγκόσμια κλίμακα. Η δε αύξηση της παραγωγής δημητριακών προσφέρει διατροφική ασφάλεια στους καταναλωτές.
- ✚ Επιπλέον εξασφαλίζεται η βελτίωση της θρεπτικής αξίας των γενετικά τροποποιημένων τροφίμων σε μακροθρεπτικά (πρωτεΐνες, λίπη, υδατάνθρακες) και μικροθρεπτικά συστατικά (Βιταμίνες).
- ✚ Τέλος η μείωση του κόστους παραγωγής, επιφέρει αύξηση του εισοδήματος των μικροκαλλιεργητών.

Συνοπτικά, η Βιοτεχνολογία εγγυάται με την υπεραφθονία γεωργικών προϊόντων την ικανοποίηση των διατροφικών αναγκών του παγκόσμιου πληθυσμού καθώς και με την αύξηση του εισοδήματος των αγροτών τη μείωση της φτώχειας.

### **3. 3. Αντίλογος : Βιοτεχνολογία - επιδείνωση του προβλήματος της πείνας**

Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Ο.Η.Ε., τα διαθέσιμα τρόφιμα μπορούν να καλύψουν 1,5 φορά τις ανάγκες του συνόλου του πληθυσμού ολόκληρου του πλανήτη. Συνεπώς οι ισχυρισμοί περί ανεπάρκειας των τροφίμων και εξάλειψης της πείνας που στοιχειοθετούν την άμεση αναγκαιότητα ανάπτυξης και εφαρμογής της Βιοτεχνολογίας δεν ευσταθούν.

Δεν είναι λίγες οι οργανώσεις μη κυβερνητικές ή μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα που θεωρούν τη Βιοτεχνολογία σήμερα με συνεργούς κυβερνήσεις, μέσα επικοινωνίας και βιομηχανίες μεταλλαγμένων τροφίμων υπεύθυνους για την καταστροφή του φυσικού πλούτου, τον αφανισμό ολόκληρων ανθρώπινων κοινωνιών και πολιτισμών και την διαιώνιση του προβλήματος της φτώχειας, της εξαθλίωσης, της πείνας και του θανάτου μεγάλου ποσοστού ανθρώπων σε ολόκληρη τη γη. Πιο συγκεκριμένα, υποστηρίζουν ότι η αύξηση της γεωργικής παραγωγής και η μεγαλύτερη αποδοτικότητα ανά στρέμμα προκαλούν υπερπαραγωγή γεωργικών αγαθών με άμεση συνέπεια την κατακόρυφη πτώση της τιμής του παραγόμενου αγαθού συχνά κάτω του κόστους παραγωγής.

Το εισόδημα των αγροτών μειώνεται. Ολόκληρες σοδειές καταλήγουν να θάβονται. Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που οι παραγωγοί αναγκάζονται να εγκαταλείψουν τελείως τις καλλιέργειες. Αδυνατώντας να ανταπεξέλθουν στα έξοδα της παραγωγής



βρίσκονται χρεοκοπημένοι, δεδομένου ότι οι γενετικά τροποποιημένοι σπόροι κοστίζουν ακριβά σε σχέση με τους παραδοσιακούς σπόρους. Η επιστροφή στις οικολογικές καλλιέργειες είναι δύσκολη έως και αδύνατη λόγω της αποψίλωσης δασών για την καλλιέργεια μεταλλαγμένων σπόρων, της υπερβολικής χωρίς αγρανάπαυση εκμετάλλευσης των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, της χρήσης φυτοφαρμάκων για την εξόντωση υπερεντόμων και υπερζιζανίων που φαίνεται να αναπτύσσονται συνήθως κοντά σε τροποποιημένες καλλιέργειες και τα οποία φυτοφάρμακα μολύνουν τον υδροφόρο ορίζοντα. Έτσι το επίπεδο της φτώχειας αντί να μειώνεται αυξάνεται.

Σε ορισμένες περιοχές του κόσμου οι γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες έχουν ως συνέπεια την απότομη αύξηση των γεωργικών προϊόντων σε ελάχιστο χρονικό διάστημα, τη μείωση του επιπέδου διατροφής, τον αφανισμό των μικροκαλλιεργητών προς όφελος των μεγάλων επιχειρήσεων (εταιρείες, φάρμες). Τα μεταλλαγμένα τρόφιμα που καλλιεργούνται στις αναπτυσσόμενες χώρες λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής δεν καταναλώνονται από τους ντόπιους πληθυσμούς παρά εξάγονται στις αναπτυγμένες χώρες με όλες τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνεπάγεται η καλλιέργεια και η μεταφορά τους.

Επιλεκτικά αναφέρουμε ορισμένα παραδείγματα αποτιμώντας τα αποτελέσματα της εφαρμογής της βιοτεχνολογίας:

- Η Αργεντινή, δεύτερη χώρα σε κατάταξη στον κόσμο στην παραγωγή μεταλλαγμένων τροφών εξακολουθεί να μαστίζεται από την πείνα
- Στις ΗΠΑ, τη μεγαλύτερη παραγωγό χώρα τροφίμων, σαράντα εκατομμύρια άνθρωποι δεν έχουν πρόσβαση στην τροφή.
- Στην Ινδία τη μεγαλύτερη χώρα του τρίτου κόσμου σε εξαγωγές προϊόντων βρίσκονται το 1/3 από τα 850 εκατομμύρια υποσιτισμένων του πλανήτη.

Το υπαρκτό πρόβλημα της πείνας φαίνεται πως πέρα από τις κοινωνικές του προεκτάσεις είναι πολιτικό και οικονομικό. Παραμένει άλυτο όχι γιατί δεν επαρκούν τα παραγόμενα αγαθά, αλλά γιατί οι αναπτυγμένες χώρες δεν αποφασίζουν να μεταφέρουν και να διανέμουν ισότιμα αυτά τα αγαθά.

Ως κατακλείδα διαπιστώνουμε τον αμφιλεγόμενο ρόλο της εφαρμογής της Βιοτεχνολογίας στην καταπολέμηση και εξάλειψη της πείνας στον πλανήτη . Η επιστημονική έρευνα και πρακτική αν δεν τεθεί στην υπηρεσία της ανθρωπότητας μακριά από κερδοσκοπικούς σκοπούς δεν μπορεί να αποτελέσει λύση στο κυρίαρχο πρόβλημα της πείνας.

## **6. Μοριακή βιολογία**

### **6.1 Εισαγωγή στη Μοριακή βιολογία**

Θα προσπαθήσουμε να καταλάβουμε το πως συσχετίζεται η Μοριακή βιολογία με τη βιοτεχνολογία. Το DNA καθορίζει την γενετική πληροφορία στον άνθρωπο. Για παράδειγμα το χρώμα των ματιών μας , η λειτουργία των οργάνων στο σώμα μας αλλά ακόμα και το φύλο μας καθορίζονται από το DNA. Το DNA (ή νουκλεϊκό οξύ) αποτελείται από απλούστερες μονάδες , τα νουκλεοτίδια.

### **6.2 Τι είναι τα νουκλεοτίδια**

Τα νουκλεοτίδια είναι οι δομικοί λίθοι των νουκλεϊκών οξέων (DNA, RNA) .Αποτελούν συστατικά όλων των κυττάρων ενός οργανισμού. Είναι σύνθετα οργανικά μόρια που αποτελούνται από τρία διαφορετικά επιμέρους μόρια που συνδέονται μεταξύ τους με χημικούς δεσμούς .Τα μόρια αυτά είναι μιας πεντόζης (σάκχαρο με πέντε άτομα :στο DNA δεοξυριβόζη και στο RNA ριβόζη ), μιας φωσφορικής ομάδας και μίας οργανικής αζωτούχου βάσης ( DNA: αδερίνη , θυμίνη ,γουανίνη , κυττοσίνη RNA: αδερίνη , θυμίνη,γουανίνη, ουρακίλη)

### **6.3 Τι είναι τα νουκλεϊκά οξέα ;**

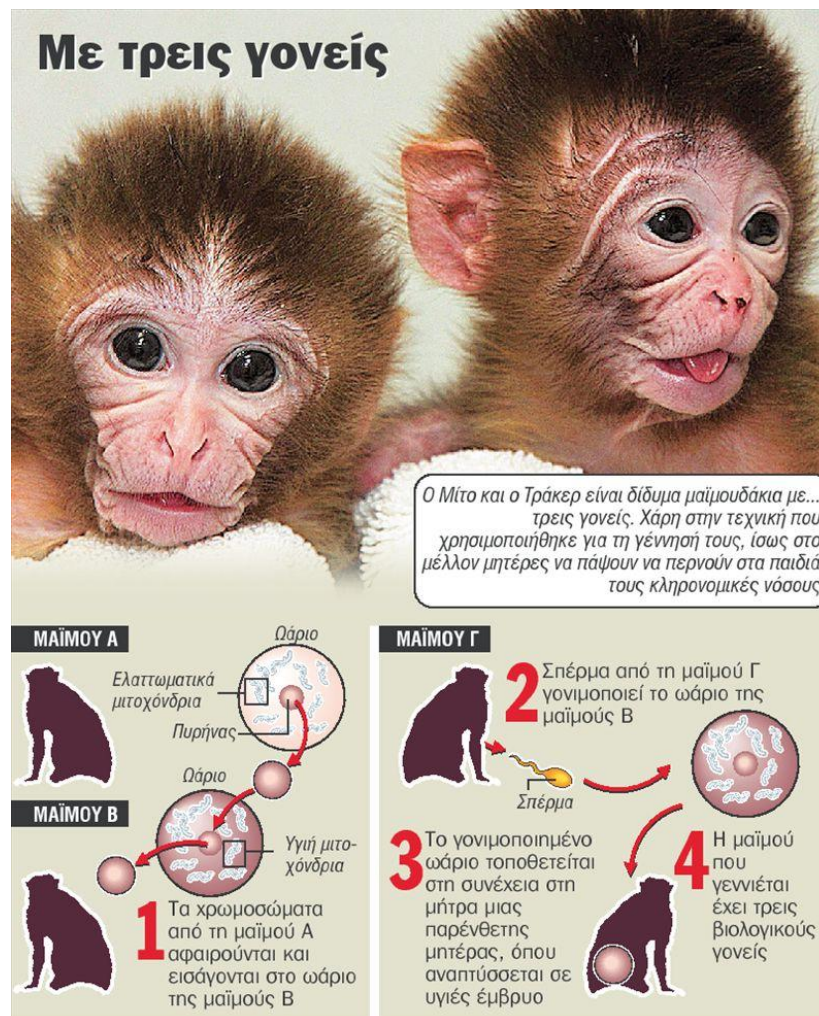
Τα νουκλεϊκά οξέα (ή νουκλεϊνικά οξέα ) είναι σύνθετα βιολογικά μακρομόρια . Τα νουκλεοτίδια ενώνονται μεταξύ τους με ισχυρούς χημικούς δεσμούς συνθέτοντας μια αλυσίδα που περιέχει τη γενετική πληροφορία . Τα πιο κοινά νουκλεϊκά οξέα είναι το δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ (DNA) και το ριβονουκλεϊκό οξύ(RNA) .Τα νουκλεϊκά οξέα υπάρχουν στα κύτταρα όλων των οργανισμών αλλά αντίστοιχα και των ιών . Το DNA , ένα δίκλωνο ελικοειδές μόριο , και το RNA, ένα μονόκλωνο μόριο, παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύνθεση των πρωτεϊνών άρα και πρωτεύον ρόλο για τον άνθρωπο.

### 6.3.1 Από πού πήραν το όνομά τους

Τα νουκλεϊκά οξέα πήραν το όνομά τους το 1869 από τον Φρίντριχ Μίσερ. Εκείνος ανακάλυψε στους πυρήνες των κυττάρων μια ουσία την οποία ονόμασε στα γερμανικά Nuklein(νουκλείνη) δηλαδή την ουσία του πυρήνα (του λατινικού Nucleus). Αργότερα το 1889 ο μαθητής του Ρίχαρντ Άλμπαν την ονόμασε νουκλεϊκό οξύ δηλαδή οξύ της νουκλείνης.

### 6.4 Τι είναι το DNA και που βρίσκεται

Αρχικά το DNA (η δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ, είναι ένα μόριο ή μια οντότητα η οποία είναι φτιαγμένη από άτομα χημικών στοιχείων ενωμένα μεταξύ τους. Είναι φτιαγμένο από υδρογόνο (H), άνθρακα (C), άζωτο(N), οξυγόνο(O), φώσφορο(P). Το DNA κάθε οργανισμού είναι διαφορετικό. Έχει δηλαδή διαφορετική σύσταση. Το DNA



βρίσκεται στον πυρήνα κάθε κυττάρου του οργανισμού. Σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού αυτού. Αν θέλαμε να απαντήσουμε στο ερώτημα του τι είναι κοινό στους διαφορετικούς τύπους DNA στον οποίο είναι ενωμένα τα άτομα των 5 χημικών στοιχείων, θα λέγαμε ότι το DNA μοιάζει με στριφογυριστή

σκάλα. Αυτή η σκάλα αποτελείται από μικρά σκαλοπάτια. Το κάθε σκαλοπάτι είναι φτιαγμένο από τα διάφορα αυτά στοιχεία (άνθρακα, υδρογόνο, άζωτο, οξυγόνο).

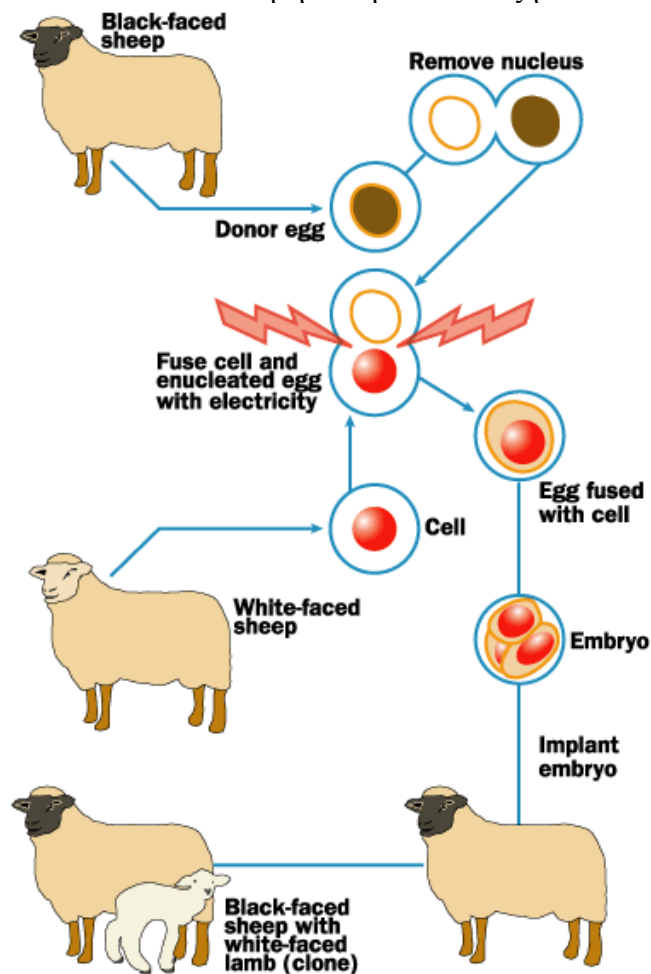
Το μήκος του DNA είναι 2 μέτρα . Βρίσκεται σαν μια κλωστή κουβαριασμένη και δομημένη με πρωτεΐνες στον πυρήνα του κυττάρου.

## 5.Κλωνοποίηση

Όταν ο Ουέλς έγραφε το 1904, το βιβλίο «Η μηχανή του χρόνου», καινοτομούσε. Οι περισσότεροι άνθρωποι δεν θα μπορούσαν να φανταστούν πόσα θαυμαστά και συγκλονιστικά πράγματα επρόκειτο να συμβούν ή να ανακαλυφθούν. Η αναφορά στο κλωνισμό του ανθρώπου έχει γίνει σε επιστημονικά συγγράμματα και σε βιβλία επιστημονικής φαντασίας εδώ και πενήντα χρόνια. Υπήρξε μάλιστα ένα ιδιαίτερο ενδιαφέρον μετά τα πειράματα στον κλωνισμό των φυτών στις αρχές της δεκαετίας του '60. Ήταν το κυρίαρχο θέμα των μυθιστορημάτων επιστημονικής φαντασίας.

Αλλά ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή. Τί είναι λοιπόν αυτή η περιβόητη κλωνοποίηση για την οποία γίνεται τόσο θόρυβος ;

Πολύ αποκαλυπτική ήταν η συνέντευξη του καθηγητή της Γενετικής Στ. Αλαχιώτη



στην εφημερίδα Βήμα (2/3/1997).

Ερωτώμενος για το πώς μπήκε στη ζωή μας η λέξη «κλωνοποίηση» αναφέρει ότι αυτό έγινε το 1960 όταν ο γάλλος βιολόγος Gourdon εφήρμοσε τη μέθοδο του κλωνισμού σε έναν βάτραχο και δημιούργησε έναν πανομοιότυπο. Στις μέρες μας (1997) η επιστημονική ομάδα του Ινστιτούτου Ρόσλιν του Εδιμβούργου δημιούργησε το πρώτο κλωνοποιημένο θηλαστικό από κύτταρο ζώντος ενήλικου ζώου.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η μέθοδος που ακολούθησαν στο

πείραμα του Εδιμβούργου που είναι η εξής : «πρώτα πήραν κύτταρο από το μαστό ενός ενήλικου προβάτου και το επεξεργάστηκαν έτσι ώστε να γίνει δεκτό από το ωάριο ενός θηλυκού προβάτου. Ύστερα έγινε λήψη ωαρίου και κατέστρεψαν τον πυρήνα του ωαρίου, όπου υπάρχουν όλες οι γενετικές πληροφορίες. Αφού εμφύτευσαν το κύτταρο στο ωάριο αντικατέστησαν το DNA του ωαρίου με το DNA του δότη. Η συγχώνευση γίνεται με ηλεκτρικό σπινθήρα και επέρχεται σύντηξη (ένωση). Στη συνέχεια τοποθέτησαν το έμβρυο που προέκυψε, στη μήτρα μιας προβατίνας. Έτσι γεννήθηκε η ‘Ντόλι’, το κλωνοποιημένο πρόβατο κατ’εικόνα και καθ’ομοίωσιν του προβάτου από το οποίο είχε ληφθεί το κύτταρο. Είναι ένα πρόβατο γενετικά πανομοιότυπο με το ζώο από το οποίο προήλθε το αρχικό κύτταρο».

Φυσικό βέβαια είναι η επόμενη ερώτηση του δημοσιογράφου να αφορά στη κλωνοποίηση του ανθρώπου και το αν θα μπορούσε να ακολουθηθεί η ίδια τεχνική για να δημιουργηθεί ο πρώτος κλωνοποιημένος άνθρωπος. Ο καθηγητής Αλαχιώτης θεωρεί ότι κάτι τέτοιο θα μπορούσε να είναι το επόμενο βήμα. Έδωσε μάλιστα τα χαρακτηριστικά του κλωνοποιημένου ανθρώπου, ο οποίος θα έμοιαζε όχι μόνο στην εξωτερική εμφάνιση με το πρότυπό του (όπως συμβαίνει άλλωστε και σε πολλά δίδυμα), αλλά θα είχε και ταυτόσημες ιδιότητες στα γονίδιά του.

Θα μπορούσε κάποιος να σκεφτεί γιατί να μη γίνει αυτό με τη συμβατική γονιμοποίηση, αλλά όπως εξήγησε ο καθηγητής στη περίπτωση αυτή τα γονίδια του ενός συνδυάζονται με του άλλου και το αποτέλεσμα δεν είναι προβλέψιμο. Δεν είναι π.χ. σίγουρο ότι δύο ευφυείς άνθρωποι θα γεννήσουν ένα ευφύες παιδί. Αντίθετα με τη μέθοδο της κλωνοποίησης από γονείς μέτριας ευφυΐας μπορεί να γεννηθεί ένα εξαιρετικών διανοητικών ικανοτήτων παιδί.

Ήταν πραγματικά μια πολύ διαφωτιστική συνέντευξη και σίγουρα τότε κανείς δεν θα περίμενε να ακούσει την είδηση που έσκασε σα βόμβα τον Δεκέμβρη του 1998, ένα μόλις χρόνο



αργότερα : «Κορεάτες ερευνητές ανακοίνωσαν ότι δημιούργησαν ανθρώπινο έμβρυο στον δοκιμαστικό σωλήνα.»

Η εφημερίδα ΒΗΜΑ στις 20/12/1998, σε άρθρο της έθετε το ερώτημα : «Κλωνοποίηση : Ήρθε η σειρά των ανθρώπων;». Πράγματι, οι Κορεάτες ερευνητές

του πανεπιστημιακού νοσοκομείου Kyunghee ανακοίνωσαν ότι συντήκοντας ένα μη γονιμοποιημένο ωάριο από το οποίο είχε αφαιρεθεί ο πυρήνας ( όπου περιέχεται το γενετικό υλικό) με ένα σωματικό ωάριο το οποίο προήλθε από μια 30χρονη γυναίκα, πέτυχαν να δημιουργήσουν ένα ανθρώπινο έμβρυο στον δοκιμαστικό σωλήνα. Οι ερευνητές παρακολούθησαν το έμβρυο να διαιρείται και, όταν αυτό έφθασε στο στάδιο των τεσσάρων κυττάρων, το πείραμα διεκόπη για ηθικούς λόγους.



Όπως δήλωσε στα μέσα ο ερευνητής του προγράμματος, Λι Μπο-γεόν, η ομάδα του δεν σκοπεύει να φέρει σε πέρας αντίστοιχα προγράμματα μέχρι τουλάχιστον να υπάρξει δημόσιος διάλογος για την χρησιμότητά τους.

Όπως διαβάζουμε στην

Βικιπαίδεια: «Κλωνοποίηση είναι η διαδικασία δημιουργίας ενός ή περισσότερων ακριβών αντιγράφων από ένα πρότυπο. Στο χώρο της Βιολογίας αυτό το πρότυπο μπορεί να αντιπροσωπεύει ένα μόριο (λ.χ. DNA ή RNA) ή ένα γονίδιο, ένα κύτταρο (λ.χ. βακτήριο, λεμφοκύτταρο), ή ακόμη και ένα πολυκύτταρο οργανισμό».

### **5.1 Κατηγορίες Κλωνοποίησης**

Η κλωνοποίηση χωρίζεται σε δύο κατηγορίες στην αναπαραγωγική κλωνοποίηση και την θεραπευτική κλωνοποίηση.

Τα τελευταία χρόνια οι άνθρωποι έχουν ενημερωθεί και πληροφορηθεί αρκετά σε σχέση με τα παλιότερα χρόνια μέσω των ΜΜΕ. Σύμφωνα με την εφημερίδα ΤΟ ΒΗΜΑ το ποσοστό των ατόμων που θέλουν να αποκτήσουν παιδιά μέσω της κλωνοποίησης είναι πολύ μεγάλο . Εκείνοι οι οποίοι θέλουν να αποκτήσουν κατά αυτόν τον τρόπο ένα παιδί είναι κυρίως άνθρωποι απελπισμένοι και με υπογονιμότητα.

Όλοι αυτή η επιθυμία δημιουργίας κλωνοποιημένων παιδιών έχει προκληθεί από την πετυχημένη δημιουργία της Λουίζ Μπράουν, το πρώτο παιδί του "σωλήνα" που γεννήθηκε με την ευρέως διαδεδομένη πλέον εξωσωματική γονιμοποίηση.

«Η θεραπευτική κλωνοποίηση είναι ένας νέος κλάδος κλωνοποίησης, ο οποίος στόχο έχει να δημιουργήσει αντίγραφα οργάνων, που θα μεταμοσχευτούν σε ανθρώπους που πάσχουν από ανίατες αρρώστιες» (π.χ. στο πάγκρεας ή στο συκώτι). Στη θεραπευτική κλωνοποίηση μικρές ομάδες κυττάρων κατευθύνονται γενετικά ώστε να αναπτύξουν οποιοδήποτε τύπου ιστό, όπως είναι για παράδειγμα ο καρδιακός ή ο νεφρικός. Επίσης, επιχειρείται η παρασκευή χρήσιμων πρωτεϊνών, όπως είναι η ινσουλίνη από κύτταρα παγκρέατος που αναπτύσσονται σε εργαστηριακές καλλιέργειες. Ήδη έχουν δημιουργηθεί από βλαστοκύτταρα νευρικός, καρδιακός και αιμοποιητικός ιστός, με αποτέλεσμα να ανοίγονται νέοι ορίζοντες στη θεραπεία σοβαρών και ανίατων ασθενειών.

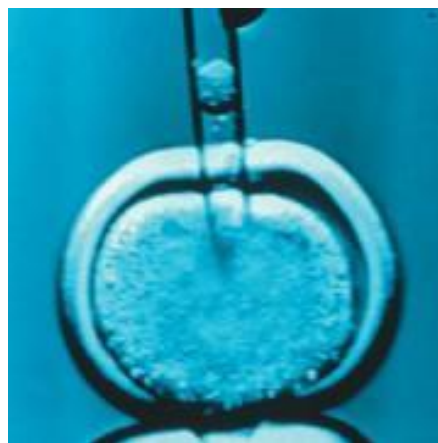


Σύμφωνα με δημοσίευμα της εφημερίδας ΤΟ ΒΗΜΑ οι ερευνητές του Εργαστηρίου του Ιδρύματος για τα Βλαστικά Κύτταρα της Νέας Υόρκης (NYSFC) παρήγαγαν ανθρώπινα εμβρυικά βλαστικά κύτταρα αυτούσια με εκείνα του γνήσιου οργανισμού μέσω της κλωνοποίησης. Σύμφωνα με τους ειδικούς το νέο επίτευγμα είναι σημαντικό καθώς αυτού

του είδους τα κύτταρα που θα ανήκουν στον κάθε ασθενή θα μπορούν μελλοντικά να μεταμοσχεύονται στον οργανισμό του και να αντικαθιστούν ιστούς που εμφανίζουν βλάβη εξαιτίας διαβήτη ή άλλων ασθενειών όπως η νόσος του Πάρκινσον και η νόσος Αλτσχάϊμερ.

Εκείνο όμως που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι οι επιστήμονες δεν έρχονται αντιμέτωποι με τις μεγάλες δυσκολίες των πειραμάτων τους μόνο, αλλά και με τις διάφορες θρησκείες οι οποίες είναι κάθετα αντίθετες με την ιδέα της κλωνοποίησης καθώς υποστηρίζουν πως ο άνθρωπος δεν έχει το δικαίωμα να παίζει το ρόλο του δημιουργού και να διορθώνει τις ατέλειες της φύσης. Παρόλ' αυτά έχει το δικαίωμα η στενή ηθική να μας στερήσει την ευκαιρία που μας δίνει η θεραπευτική κλωνοποίηση για τη θεραπεία ανίατων ασθενειών;

Για πρώτη φορά στην ιστορία του ο άνθρωπος



μπορεί να επέμβει στο γενετικό υλικό και να προσθέσει επιθυμητά χαρακτηριστικά ή

να αφαιρέσει προβληματικά γονίδια, όχι μόνο σε απλούς προκαρυωτικούς μονοκύτταρους οργανισμούς αλλά ακόμη και στο ίδιο του το είδος. Εύλογο είναι ότι οι όποιες κινήσεις γίνουν θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με τη μέγιστη σοβαρότητα και προσοχή ενώ θα πρέπει να ληφθούν κάθε δυνατή πρόνοια και προφύλαξη. Για το λόγο αυτό, τα κράτη-μέλη του Συμβουλίου της Ευρώπης συνέταξαν στο Οβιέδο (Oviedo) το 1997 τη Σύμβαση για την Προστασία των Δικαιωμάτων και της Αξιοπρέπειας του Ανθρώπινου Όντος σε σχέση με τις εφαρμογές της Βιολογίας και της Ιατρικής. Η Σύμβαση επεκτάθηκε στο Παρίσι το 1998 με άρθρα που αφορούν στην κλωνοποίηση. Ενδεικτικά παρατίθενται τα πιο σημαντικά άρθρα που σχετίζονται με τη διασφάλιση βασικών ανθρώπινων δικαιωμάτων.

«Απαγορεύεται οποιαδήποτε παρεμβολή με σκοπό τη δημιουργία ανθρώπινου όντος γενετικά όμοιου με άλλο ανθρώπινο ον, ζωντανό ή νεκρό», Άρθρο 1. «Κάθε άτομο έχει δικαίωμα να γνωρίζει οποιαδήποτε πληροφορία αφορά την υγεία του», Άρθρο 10. «Απαγορεύεται κάθε είδους διάκριση εναντίον ατόμου με βάση κληρονομικά του χαρακτηριστικά», Άρθρο 11.

Η ΟΥΝΕΣΚΟ έχει, επίσης, διατυπώσει αντίστοιχες διατάξεις όπως η Διακήρυξη για το Ανθρώπινο Γονιδίωμα και τα Ανθρώπινα Δικαιώματα σύμφωνα με το άρθρο 10 της οποίας «Καμία έρευνα δε μπορεί να υπερισχύσει των θεμελιωδών ελευθεριών και της αξιοπρέπειας του ατόμου». *Η ανθρώπινη κλωνοποίηση βρίσκεται προ των πυλών.* Εάν όμως δεν γίνουν αποδεκτοί οι βασικοί κανόνες βιοηθικής για την ορθή εφαρμογή της, είναι πιθανό να προκαλέσει ανυπέρβλητα προβλήματα τόσο στις σχέσεις των ανθρώπων μεταξύ τους, όσο και στις φιλοσοφικές τους απόψεις για την ίδια τη ζωή.

## **7. Πειράματα γενετικής**

### **Γενετική Μηχανική**

Η γενετική μηχανική επιτρέπει την απομόνωση, αποκοπή, ένωση και μεταφορά ενός απλού γονιδίου ή πολλαπλών γονιδίων ανάμεσα σε συνολικά άσχετους οργανισμούς, σπάζοντας ταυτόχρονα και τους φραγμούς που βάζει η φύση, η οποία δεν επιτρέπει την αναπαραγωγή μη κοντινών στην εξέλιξη ειδών. Το αποτέλεσμα είναι να παράγονται συνδυασμοί γονιδίων, οι οποίοι ποτέ δεν θα συνέβαιναν στη φύση. Αυτή η σύνδεση επιτρέπει την επιλογή του οργανισμού που θα τροποποιηθεί με το ξένο γενετικό υλικό. Όμως, η μεταφορά του DNA από τον ένα οργανισμό σε έναν άλλο



μέσω της γενετικής μηχανικής μπορεί να γίνει με κάποιο βαθμό ασφάλειας σε μορφές ζωής που είναι χαμηλά στην εξέλιξη όπως είναι τα βακτήρια και οι μύκητες.

Στη ιστορία της ανθρωπότητας έχουμε δει να πραγματοποιούνται πειράματα γενετικής, άλλες φορές νόμιμα με επιστημονικούς σκοπούς αλλά δυστυχώς και κάποιες φορές παράνομα, από ανθρώπους με αρρωστημένη νοοτροπία ή προσωπική φιλοδοξία η οποία επισκιάζει το σεβασμό στον άνθρωπο. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτέλεσαν τα πειράματα γενετικής που έκαναν οι ναζί. Παράδειγμα όμως πειραμάτων για επιστημονικούς σκοπούς είναι τα γενετικά πειράματα που έχουν σκοπό να βελτιώσουν την άμυνα του ανθρώπου στους ιούς.

### **7.1 Πειράματα Γενετικής από ναζί**

Κατά τη διάρκεια του 2ου παγκοσμίου πολέμου πραγματοποιούνταν φρικτά πειράματα γενετικής από τον επιστήμονα Γιόζεφ Μένγκελε, ο οποίος σπούδασε ανθρωπολογία και ιατρική καθώς και έκανε διδακτορικό στο Ινστιτούτο



Κληρονομικότητας, Βιολογίας και Φυλετικής Υγιεινής. Ο Χίτλερ είχε ένα όραμα, την δημιουργία της Άριας φυλής, της οποίας τα χαρακτηριστικά αποτελούν τα ξανθά μαλλιά, τα μπλε μάτια, η σωματική διάπλαση και ο υψηλός δείκτης νοημοσύνης. Το παρανοϊκό του όνειρο το ανέθεσε στον Μένγκελε, χορηγώντας τον πλήρως. Η ταινία τα παιδιά από τη Βραζιλία, δείχνει σε

ρεαλιστικό βαθμό τέτοιου είδους πειράματα.

Ο Γιόζεφ το Μάιο του 1943 τοποθετήθηκε ως αρχίατρος στο στρατόπεδο του Άουσβιτς για να πραγματοποιήσει τα πειράματά του. Με την αποβίβαση των βαγονιών στο στρατόπεδο διάλεγε τα πειραματόζωά του και αυτούς που θα πήγαιναν στον θάλαμο των αερίων. Η εμμονή του ήταν τα δίδυμα, αφού πίστευε ότι ήταν τα τέλεια πειραματόζωα μια και έχουν πανομοιότυπη κατασκευή. Επίσης, πολλοί θεωρούσαν πως υπάρχει μια πνευματική και ψυχική επικοινωνία που ίσως αποδειξεί την ύπαρξη άγνωστων δυνάμεων. Όταν πέθαινε το ένα τότε συνέχιζε τα πειράματα στο άλλο. Έκανε εκατοντάδες μετρήσεις κάθε σημείου του σώματος, κατέγραφε την

ψυχολογική τους κατάσταση και τραβούσε φωτογραφίες.



Επίσης, προσπαθούσε να τους αλλάξει το φύλο με χειρουργείο, έκανε αυτοσχέδιες μεταμοσχεύσεις, μετάγγιζε το αίμα μεταξύ τους, τους υποχρέωνε σε αιμομικτικές επαφές και εγκυμοσύνες. Επιπλέον, τα έραβε με

τα όργανα τους και τα αγγεία και στο τέλος, αφού πέθαιναν με ένεση χλωροφορμίου στην καρδιά, ακροτομούνταν λεπτομερειακά και τα όργανα τα έστελνε για μελέτη και δημοσιεύσεις.

Η ομάδα του Μένγκελε έκανε, επίσης, σε άλλους κρατούμενους, επεμβάσεις στη σπονδυλική στήλη που τους άφηναν παράλυτους, τους μόλυνε με ιούς και βακτηρίδια, τους βομβάρδιζε με ακτίνες Χ, γέμιζε το σώμα τους με τεράστιες ποσότητες υγρών και τους πνεύμονες με δηλητηριώδη αέρια, τους έβαζε σε καυτά ή παγωμένα μπάνια, τους εξέθετε σε ακραίες συνθήκες κόπωσης, στέρησης και ατμοσφαιρικής πίεσης, τους ακρωτηρίαζε, δοκίμαζε δηλητήρια και χημικά αέρια και αφαιρούσε τα εσωτερικά τους όργανα, χωρίς ποτέ να χορηγεί την παραμικρή αναισθησία.

Είναι απόλυτα εξακριβωμένο ότι ο Μένγκελε δεν ενεργούσε μόνος του, αλλά είχε την υποστήριξη και τη συνεργασία μεγάλων και διεθνώς αναγνωρισμένων ερευνητικών κέντρων της χώρας, τα οποία και προμήθευε με ιστούς, όργανα, αλλά και με τις



χιλιάδες σελίδες των σημειώσεών του. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μάλιστα, στα πειράματά του παρευρίσκονταν ακόμη και καθηγητές ιατρικής. Θεωρείται βέβαιο ότι το εργαστήριο του Μένγκελε αποτελούσε το κέντρο της ιατρικής έρευνας της ναζιστικής Γερμανίας.

Οι σημειώσεις του γέμισαν δύο ολόκληρα βαγόνια και στάλθηκαν σε ερευνητικά κέντρα του Βερολίνου, όπου κάηκαν λίγο πριν την εισβολή των συμμάχων. Τα αναφερόμενα στοιχεία

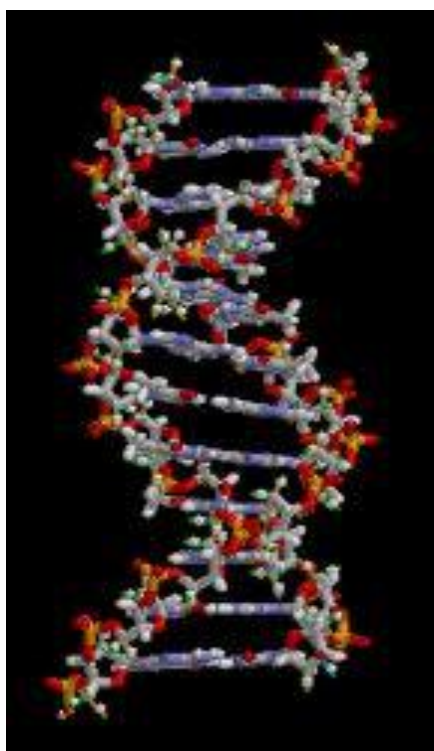
προέρχονται από τους ελάχιστους επιζώντες και από τους αιχμαλώτους γιατρούς που

ήταν αναγκασμένοι να συνεργαστούν στα πειράματα, για να μη χάσουν και τη δική τους ζωή. Αναμφίβολα τα πειράματα που έγιναν στο Άουσβιτς ήταν πολύ περισσότερα και φρικιαστικότερα, αφού ένα μεγάλο μέρος τους είτε γινόταν αποκλειστικά από την ομάδα του Μένγκελε, είτε δεν επέζησε κανένας από όσους ήταν παρόντες για να τα εξιστορήσει.

Ο Μένγκελε μετά τον πόλεμο κατάφερε να διαφύγει, με πλαστή ταυτότητα, στη Λατινική Αμερική. Τελικά πνίγηκε το 1979 στη Βραζιλία, μετά από έμφραγμα που υπέστη την ώρα που κολυμπούσε στη θάλασσα. Είχε καταφέρει να ξεφύγει για 34 ολόκληρα χρόνια από τους κυνηγούς εγκληματιών πολέμου, επικηρυγμένος με μυθικά ποσά και αναγκασμένος να κινείται μόνο τη νύχτα σαν αγρίμι, αλλάζοντας συνεχώς τόπο κατοικίας, για να μην εντοπιστεί από τους διώκτες του. Οι προσωπικές του σημειώσεις δεν βρέθηκαν ποτέ και ο θάνατός του επιβεβαιώθηκε μόλις το 1992, με εξέταση του DNA των οστών του.

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι τα πειράματα στο Άουσβιτς δεν είχαν καμία σχέση με την πραγματική επιστημονική έρευνα, αλλά αφορούσαν αποκλειστικά την προσπάθεια εκπλήρωσης της τεράστιας φιλοδοξίας ενός ανθρώπου, ο οποίος παραφρόνησε από την απεριόριστη εξουσία που του δόθηκε και πίστεψε πως έγινε Θεός, καθώς και την διεστραμμένη του αφοσίωση στο αρρωστημένο όραμα της δημιουργίας του τέλει υπερ-ανθρώπου της Άριας φυλής.

## **7.2 Γενετικά Πειράματα Οδηγούν σε καλύτερη αντιμετώπιση των ιών**



Δεν υπάρχει όμως μόνο κακή πλευρά των γενετικών πειραμάτων όπως είδαμε παραπάνω, αλλά πολλές φορές υπηρετούν την εξέλιξη και την ανθρωπότητα. Επιστήμονες από το [Canada's McGill University](#) βρήκαν έναν τρόπο να ενισχύσουν την αντιμετώπιση ξένων παραγόντων που εισβάλλουν στον οργανισμό, δηλαδή των ιών. Αυτό επιτεύχθηκε με την ενδυνάμωση των φυσικών αμυντικών μηχανισμών του οργανισμού μέσω της γενετικής έχοντας ως αποτέλεσμα την ανοσία.

Τα πρώτα πειράματα πραγματοποιήθηκαν σε ποντίκια των οποίων δύο γονίδια που

καταστέλλουν την παραγωγή της ιντερφερόνης εξουδετερώθηκαν. Η ιντερφερόνη είναι φυσική πρωτεΐνη που παράγεται από τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος του οργανισμού. Οι ιοί επειδή δεν έχουν δικό τους σύστημα αναπαραγωγής χρησιμοποιούν του οργανισμού στον οποίον έχουν εισβάλει για να πολλαπλασιαστούν και να διαδοθεί. Έτσι οι ιντερφερόνες εμποδίζουν τον ιό να αναπαραχθεί. Τα γονίδια που αφαιρέθηκαν από τα ποντίκια, καταστέλλουν την παραγωγή ιντερφερόνης και έτσι μπόρεσαν να παράγουν μεγάλα ποσά και αντιμετωπίστηκε ο ιός.

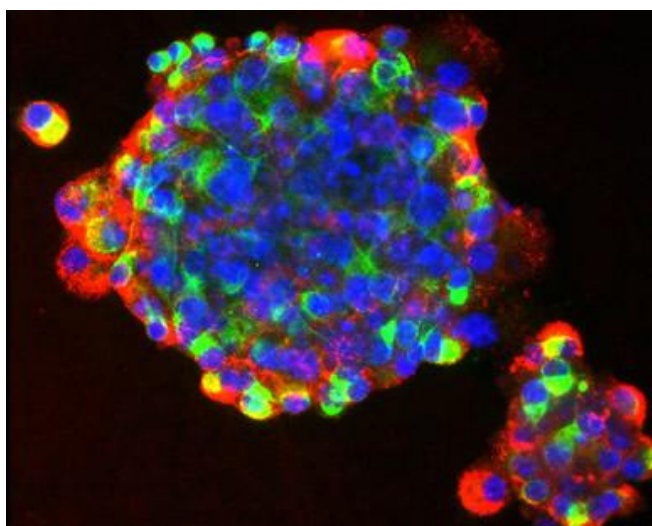
Επόμενος στόχος των επιστημόνων είναι να γίνει εφικτή η εξουδετέρωση των συγκεκριμένων γονιδίων με φαρμακευτικό τρόπο, δηλαδή με την χρήση κάποιου φαρμάκου. Αυτή η έρευνα είναι πολύ σημαντική, αν και σε αρχικό στάδιο, και παρόλο που δεν έχει δοκιμαστεί σε άνθρωπο μια τέτοια θεραπεία θα μπορούσε να αποβεί σωτήρια για μια μεγάλη μερίδα του πληθυσμού.

## **8. Τα βλαστοκύτταρα**

Τα τελευταία χρόνια η χρήση των βλαστοκυττάρων στην Ιατρική έφερε μια επανάσταση. Όλο και περισσότεροι γονείς ενδιαφέρονται για την φύλαξη βλαστοκυττάρων. Παρ' όλα αυτά πολλοί λίγοι είναι αυτοί που γνωρίζουν τι μπορούν να προσφέρουν τα βλαστοκύτταρα στην Ιατρική και τι ιδιότητες έχουν.

### **8.1 Τι είναι τα βλαστοκύτταρα και που βρίσκονται**

Τα βλαστοκύτταρα είναι αρχέγονα κύτταρα που αποτελούν πρόδρομες μορφές όλων των κυττάρων του ανθρώπινου σώματος και κάτω από κατάλληλες συνθήκες μπορούν να διαιρεθούν και να διαφοροποιηθούν σε όλους τους τύπους κυττάρων του οργανισμού μας. Επιπλέον θεωρούνται οι δομικοί λίθοι του ανοσοποιητικού και του αιμοποιητικού συστήματος.



Τα κύτταρα αυτά μπορούμε να τα βρούμε στο έμβρυο, στον ενήλικα, στο ομφαλοπλακουντιακό αίμα και στα δόντια. Η φύλαξη και Ιατρική χρήση βλαστοκυττάρων από ένα έμβρυο απαγορεύεται για ηθικούς λόγους, μετά την

γέννηση ενός μωρού όμως μπορούν να συλλεχθούν βλαστοκύτταρα από το αίμα του πλακούντα που βρίσκεται μέσα στον ομφάλιο λώρο. Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι εντελώς ακίνδυνη και ανώδυνη τόσο για τη μητέρα όσο και για το παιδί, αφού ο ομφάλιος λώρος θα έχει ήδη κοπεί. Η αξιοποίηση και αποθήκευση βλαστικών κυττάρων του ομφάλιου λώρου παρέχουν σημαντικές προοπτικές στην εξέλιξη θεραπειών. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι θέλουν να φυλάξουν βλαστοκύτταρα λόγω της αύξησης των ασθενειών που μπορούν να αντιμετωπιστούν μέσω αυτών.

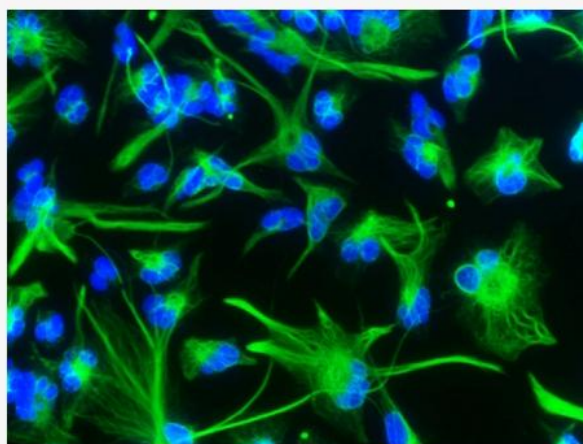
Βλαστικά κύτταρα μπορούν να συλλεχθούν από το λίπος των ενηλίκων κατά τη διάρκεια λιποαναρρόφησης ή κάποιας άλλης προγραμματισμένης χειρουργικής επέμβασης και από το μυελό των οστών. Όμως αυτά των ενηλίκων δεν θα έχουν την ίδια δυναμικότητα και δεν θα είναι τόσο «ευέλικτα» όσο αυτά του ομφάλιου λώρου γιατί τα βλαστοκύτταρα των ενηλίκων φέρουν κάποιο βάρος ηλικίας και έχουν περάσει από διάφορες ασθένειες.

Πολύ πρόσφατα κάποιοι επιστήμονες κατάφεραν να απομονώσουν αυτά τα πολύ σημαντικά κύτταρα από τον πολφικό ιστό των δοντιών. Πιο συγκεκριμένα, βρίσκονται στα Νεογιλά δόντια των παιδιών και στους φρονιμίτες των ενηλίκων. Τα βλαστικά κύτταρα των δοντιών αποτελούν μια δεύτερη ευκαιρία για τους γονείς που δεν αποθήκευσαν ή που χρησιμοποίησαν τα βλαστοκύτταρα των παιδιών τους. Τέλος για πρώτη φορά δίνεται η ευκαιρία σε εμάς τους ίδιους να αποθηκεύσουμε τα δικά μας αν το επιθυμούμε.

Δύο ερευνητικές ομάδες στις ΗΠΑ και την Ιαπωνία ανακοίνωσαν ότι κατάφεραν να μετατρέψουν κύτταρα δέρματος σε βλαστικά κύτταρα, χωρίς τη χρήση ανθρώπινων εμβρύων. Με αυτή τη νέα μέθοδο μπορούν να δημιουργήσουν συγκεκριμένα βλαστοκύτταρα για οποιονδήποτε ασθενή και οποιαδήποτε ασθένεια. Για να μπορέσουν να μετατρέψουν αυτά τα κύτταρα δέρματος σε βλαστικά, τους πρόσθεσαν τέσσερα επιπλέον γονίδια. Τα επιπλέον αυτά γονίδια επαναπρογραμματίζουν τη λειτουργία άλλων γονιδίων και αναγκάζουν τα κύτταρα να μετατραπούν σε «πολυδύναμα βλαστικά κύτταρα». Παρ' όλα αυτά τα κύτταρα που δημιούργησαν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ασθενείς ακόμα. Ο λόγος είναι ότι από τη στιγμή που πρόσθεσαν τα επιπλέον γονίδια, τα κύτταρα αυτά θεωρούνται γενετικά τροποποιημένα και θα μπορούσαν να προκαλέσουν καρκίνο.

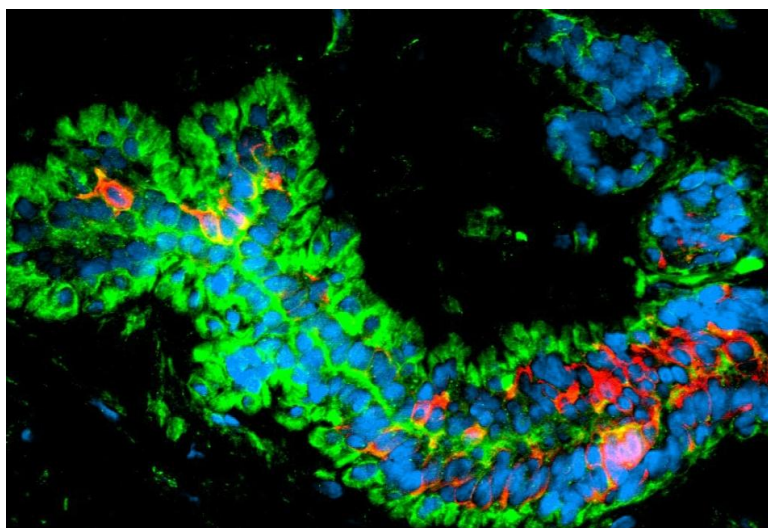
## 8.2 Σε τι βοηθάνε και ποιες ασθένειες μπορούν να θεραπεύσουν

Τα βλαστικά κύτταρα με την πλαστικότητα που διαθέτουν προσφέρουν τη δυνατότητα αντικατάστασης κυττάρων και ιστών. Μπορούν να εξελιχθούν σε διάφορες κυτταρικές σειρές και να συμβάλλουν στη θεραπεία πολλών νοσημάτων. Επιπλέον μπορούν να θεραπεύσουν τραύματα της σπονδυλικής στήλης, εγκεφαλικά επεισόδια, εγκαύματα και καρδιακές παθήσεις.



Ακόμα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία κακοηθών ασθενειών κυρίως του αίματος, ασθενειών του αιμοποιητικού και ανοσοποιητικού συστήματος, ασθενειών του μεταβολισμού, καθώς και για την αποκατάσταση της λειτουργίας οργάνων. Τέλος έχουν ήδη γίνει πολλές επιτυχημένες μεταμοσχεύσεις του μυελού των οστών.

Όσον αφορά τα βλαστοκύτταρα από τον πολφικό ιστό των δοντιών, είναι πολύ χρήσιμα στην Αναγεννητική Ιατρική αφού αντιμετωπίζουν την φθορά διάφορων ιστών όπως τα κόκκαλα. Μπορούν να θεραπεύσουν τα οστά από βλάβες είτε λόγω ηλικίας είτε λόγω ατυχημάτων. Μερικά από αυτά που μπορούν να κάνουν είναι αναγέννηση και δημιουργία νέων οστών και δοντιών, η θεραπεία των νόσων Alzheimer's και Parkinson, η αποκατάσταση κατεστραμμένου καρδιακού ιστού και του νωτιαίου μυελού και τέλος η αναγέννηση εγκεφαλικών κυττάρων μετά από εγκεφαλικά επεισόδια. Συμπερασματικά τα βλαστοκύτταρα των δοντιών δεν βοηθούν μόνο στην αποκατάσταση των οστών αλλά και των μυών, των νεύρων, των συνδέσμων και των χόνδρων.



Εξαιρέση αποτελεί η λευχαιμία, η οποία ενώ μπορεί να θεραπευτεί με βλαστικά κύτταρα κάποιου άλλου, δεν μπορεί να θεραπευτεί με τα βλαστικά κύτταρα του ίδιου

ατόμου που πάσχει. Αυτό συμβαίνει επειδή αν ένα παιδί, του οποίου τα βλαστοκύτταρα έχουν καταψυχθεί, εμφανίσει κάποια στιγμή λευχαιμία, τότε και τα κύτταρα αυτά θα εξελιχθούν σε λευχαιμικά.

Τα βλαστικά κύτταρα που έχουν φυλαχθεί από ένα μέλος της οικογένειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα υπόλοιπα μέλη της οικογένειας, δεδομένου του υψηλού βαθμού ιστοσυμβατότητας

### **8.3 Ιστορική αναδρομή**

Το 1988 στη Γαλλία πραγματοποιήθηκε η πρώτη μεταμόσχευση αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων από ομφαλοπλακουντιακό αίμα σε ένα πεντάχρονο ασθενή με αναιμία. Τα βλαστικά κύτταρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν απ' το ομφαλοπλακουντιακό αίμα της νεογέννητης αδερφής του και μέχρι σήμερα δεν έχει νοσήσει. Το 1989 πραγματοποιήθηκε μια επιτυχής θεραπεία για μυελογενή λευχαιμία και από το 1995 τα βλαστοκύτταρα του πλακούντα θεωρούνται ισοδύναμα με αυτά του μυελού των οστών. Την ίδια χρονιά αποδείχθηκε ότι η χρήση μεταξύ συγγενών έχει καλύτερα θεραπευτικά αποτελέσματα για την θεραπεία της λευχαιμίας. Το 1998 έγινε η πρώτη αυτόλογη μεταμόσχευση σε ένα παιδί με κακοήγη όγκο του νευρικού συστήματος. Το 2007 πραγματοποιήθηκε η πρώτη επιτυχημένη μεταμόσχευση αρχέγονων κυττάρων του αίματος.

Αυτά τα πολύ σημαντικά ιστορικά γεγονότα έχουν δώσει ένα λόγο σε πολλούς γονείς να φυλάξουν βλαστοκύτταρα με σκοπό να εξασφαλίσουν την υγεία των παιδιών τους. Τα κύτταρα αυτά ίσως να αποτελέσουν το μέλλον στην αντιμετώπιση επικίνδυνων νοσημάτων. Είναι αλήθεια, όμως, ότι έχει γίνει κατάχρηση στη διαχείρισή τους και πολλοί έχουν εκμεταλλευτεί τις ιδιότητές τους για να εισπράξουν προσωπικά κέρδη.

### **8.4 Τράπεζες βλαστοκυττάρων στην Ελλάδα**

Τα τελευταία χρόνια μια νέα επιχειρηματική δράση αναπτύσσεται ραγδαία στην Ελλάδα. Πρόκειται για τις ιδιωτικές τράπεζες βλαστοκυττάρων, όπως είναι γνωστές στο ευρύ κοινό. Είναι χαρακτηριστικό ότι η χώρα μας διαθέτει το 20% των ιδιωτικών τραπεζών που λειτουργούν παγκοσμίως. Πιο αναλυτικά, στη χώρα μας λειτουργούν 22 ιδιωτικές τράπεζες περισσότερες από κάθε άλλη χώρα στον κόσμο, όπου υπάρχουν φυλάσσουν πάνω από 100.000 δείγματα. Ωστόσο μόνο δύο από αυτές είναι ικανές για σωστή λειτουργία!



Καθώς οι Ελληνίδες εμφανίζονται ως οι πλέον πρόθυμες Ευρωπαίες για τη φύλαξη βλαστοκυττάρων- 7 στις 10 δηλώνουν θετικές στο να φυλάξουν τα βλαστοκύτταρα του παιδιού τους. Όλο και πιο συχνά οι μελλοντικοί γονείς συμπεριλαμβάνουν στα έξοδα της γέννας ένα ποσό για τη φύλαξη των βλαστοκυττάρων του παιδιού τους καθώς θεωρείται δικλείδα ασφαλείας που μπορεί να σώσει το παιδί από σοβαρή ασθένεια στο μέλλον, καθ' ότι είναι πλούσιο σε

αντισώματα. Οι αιματολόγοι υποστηρίζουν ότι με προσεκτικά επιλεγμένους δότες ο πληθυσμός της Ελλάδας μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του με μόνο 10.000 δείγματα. Πολλά είναι όμως τα ερωτήματα που προβληματίζουν τους ανθρώπους όσο αναφορά την φύλαξη βλαστοκυττάρων! «ΤΑ ΝΕΑ» επικοινωνήσαν με τρεις ιδιωτικές εταιρείες αποθήκευσης βλαστικών κυττάρων εκφράζοντας τις απορίες μελλοντικών γονέων. Αυτό που διαπίστωσαν είναι πως οι απαντήσεις είναι συχνά αντιφατικές σε ό,τι αφορά την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα των βλαστοκυττάρων, προκαλώντας σύγχυση στους ενδιαφερομένους. Στην πρώτη εταιρεία, μία μέλλουσα μητέρα ρώτησε «σε ποιες ασθένειες μπορεί να γίνει χρήση των βλαστοκυττάρων» απάντησε πως εκτός από τα μυελοδυσπλαστικά σύνδρομα και τις διαταραχές στο ανοσοποιητικό, τα βλαστικά κύτταρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμη και για τη λευχαιμία. Στη δεύτερη εταιρεία, ο υπεύθυνος ήταν αρνητικός όσο αναφορά την Λευχαιμία.

Μας εξήγησε ότι τα βλαστοκύτταρα ενός παιδιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην περίπτωση της λευχαιμίας, όχι όμως στην περίπτωση που νοσεί το ίδιο το παιδί. Δεν συνιστάται αυτή η χρήση. Αντίθετα, χρησιμοποιούνται κυρίως όταν τα χρειαστεί κάποιο άλλο μέλος της οικογένειας. Ενώ στην τρίτη εταιρεία έκανε λόγο για δεκάδες μεταμοσχεύσεις με βλαστοκύτταρα παγκοσμίως, ενώ μας ανέφερε πως τα δείγματα των βλαστικών κυττάρων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για περισσότερες από 70 ασθένειες, μεταξύ των οποίων η λευχαιμία, ο λύκος, αλλά και ασθένειες του ανοσοποιητικού συστήματος!

Στις 14 Ιανουαρίου ανοίγει η δεύτερη Δημόσια Τράπεζα Ομφαλικών Μοσχευμάτων (ή βλαστοκυττάρων) στην Ελλάδα, η οποία θα λειτουργεί στο Νοσοκομείο «Γ. Παπανικολάου» της Θεσσαλονίκης. Η τράπεζα θα αποθηκεύει βλαστοκύτταρα από μωρά που γεννιούνται σε δημόσια μαιευτήρια, με την προοπτική να χρησιμοποιηθούν



για την καταπολέμηση αιματολογικών νοσημάτων σε άλλα παιδιά. Μέχρι σήμερα πετούσαμε μετά τη γέννηση του παιδιού το αίμα που έχει απομείνει στον ομφάλιο λώρο μαζί με τον πλακούντα αφού δεν γνωρίζαμε τη χρησιμότητά του.



Τώρα όμως γνωρίζουμε ότι το λίγο έστω αυτό αίμα που παραμένει στον πλακούντα είναι τόσο χρήσιμο που μπορεί να σώσει ανθρώπινες ζωές και ιδιαίτερα ζωές παιδιών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μόσχευμα μυελού των οστών σε παιδιά αλλά και σε ενήλικες που πάσχουν από λευχαιμία και άλλες κακοήθειες ή γενετικές αιματολογικές ασθένειες..

Οι δύο δημόσιες τράπεζες (η άλλη βρίσκεται στην Αθήνα) διαφέρουν από τις ιδιωτικές, καθώς οι υπηρεσίες τους προσφέρονται δωρεάν. Σήμερα υπάρχουν 200.000 αποθηκευμένα μοσχεύματα στις δημόσιες τράπεζες και έχουν πραγματοποιηθεί 7.500 μεταμοσχεύσεις από τις οποίες οι 3.700 σε παιδιά. Από το σύνολο των ιδιωτικών Τραπεζών που είναι κάποιοι πολύ σημαντικοί αριθμοί για τις δυνατότητες της χώρας μας

Για την κάλυψη των αναγκών της Ελλάδας σε ομφαλικά μοσχεύματα απαιτούνται περίπου 10.000 δότες, σύμφωνα με μελέτη της Ελληνικής Αιματολογικής Εταιρείας και του Εργαστηρίου Στατιστικής και Μεθόδων Ποσοτικής Ανάλυσης της Πολυτεχνικής Σχολής του ΑΠΘ.

Μέχρι σήμερα το ένα τρίτο των ασθενών που αναζητούν δότη αιμοποιητικών κυττάρων δεν καταφέρνουν τελικά να βρουν συμβατό μόσχευμα.

Μια τράπεζα βλαστοκυττάρων «κρύβεται» στο στόμα του κάθε ανθρώπου. Ο πολφός καθενός από τα 32 δόντια που έχει ο άνθρωπος στο στόμα του αποτελεί μια πηγή βλαστοκυττάρων. Τα οποία με κατάλληλη επεξεργασία μπορούν να χρησιμεύσουν μελλοντικά για θεραπεία ασθενειών αλλά και για την αποκατάσταση ή ακόμη και για τη δημιουργία νέων δοντιών. Στη Γαλλία και την Ιταλία και γενικότερα σε πολλές χώρες της Ευρώπης η ιδιωτική φύλαξη δεν επιτρέπεται. Με αποτέλεσμα πολλοί δότες να έρχονται στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα επικρατεί «μεγάλη παθογένεια κι αναρχία» στον χώρο των ιδιωτικών τραπεζών φύλαξης βλαστοκυττάρων, όπως παραδέχθηκε η υπουργός Υγείας, Μ.

Ξενογιαννακοπούλου, υποσχέθηκε νέο πλαίσιο μεταμοσχεύσεων και καλύτερη ενημέρωση των πολιτών. Το κόστος της φύλαξης για 20 χρόνια ανέρχεται σε 1.750 ευρώ, ενώ η έρευνα θα διεξάγεται στα εργαστήρια του

### **8.5 Μια απάτη που φοβόμαστε όλοι μας**

Οι κλινικές που προσφέρουν υπηρεσίες «φύλαξης» βλαστοκυττάρων από τον ομφάλιο λώρο του νεογέννητου παιδιού τους, για μελλοντική χρήση τους σε περίπτωση ασθένειας, είναι απάτες, σύμφωνα με τη δήλωση Αμερικανού επιστήμονα. Κλινικές σε πολλές χώρες δίνουν τη δυνατότητα στους γονείς να αποθηκεύσουν τα βλαστοκύτταρα του ομφάλιου λώρου, με την προοπτική αυτά να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία σημαντικών ασθενειών. Στην Ταϊλάνδη για παράδειγμα, οι γονείς πληρώνουν περίπου 3.600 δολάρια για τη φύλαξη των βλαστοκυττάρων του παιδιού



τους, πιστεύοντας ότι με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζουν ένα είδος ασφάλειας για το παιδί τους. Ωστόσο, ο Ίρβινγκ Βάισμαν, διευθυντής του Ινστιτούτου Βλαστοκυτταρική Βιολογίας και Αναγεννητικής Ιατρικής του πανεπιστημίου Στάνφορντ στην

Καλιφόρνα, δήλωσε ότι οι γονείς γίνονται αντικείμενο εκμετάλλευσης από τις τράπεζες βλαστοκυττάρων.

Ο ομφάλιος λώρος περιέχει βλαστοκύτταρα σε επίπεδο που θα διατηρούσε τη αιμοποιητική ικανότητα ενός πολύ μικρού παιδιού, δήλωσε ο Βάισμαν στο πλαίσιο



του ετήσιο συνεδρίου της Αμερικανική Ένωσης για την Πρόοδο των Επιστημών. Θα μπορούσαν ακόμη να προέλθουν μεσεγχυματικά βλαστοκύτταρα, που δεν έχουν όμως τη δυνατότητα να μετατραπούν σε εξειδικευμένα εγκεφαλικά, καρδιακά ή

σκελετικά κύτταρα, ανεξάρτητα από τους ισχυρισμούς κάποιων. Στις αρχές Απριλίου, η Διεθνής Βλαστοκυτταρική Ένωση θα εκδώσει έκθεση σχετικά με τις μη αποδεδειγμένες θεραπείες, όπως η αποθήκευση του πλακούντα του βρέφους για μελλοντική χρήση.

## 9. Η βιοτεχνολογία στην υπηρεσία της πολεμικής

### βιομηχανίας

#### 9.1 Τι είναι ο βιολογικός πόλεμος – Ιστορικά στοιχεία

Βιολογικός πόλεμος χαρακτηρίζεται ο πόλεμος εκείνος στον οποίο γίνεται χρήση ζώντων οργανισμών και ειδικότερα παθογόνων μικροοργανισμών με σκοπό τον θάνατο ή την πρόκληση ασθένειας σε ομάδες ανυπεράσπιστων άμαχων πληθυσμών.

Ο Βιολογικός πόλεμος διακρίνεται σε τρία επίπεδα. Το πρώτο είναι όταν μια πλευρά χρησιμοποιεί παθογόνους μικροοργανισμούς με σκοπό την εξασθένηση των γραμμών του αντίπαλου. Το

δεύτερο επίπεδο είναι όταν χρησιμοποιούνται σε ένα ολόκληρο θέατρο

επιχειρήσεων, όπως σε μια γενοκτονία ενώ στο τελευταίο εξαπολύονται ιοί, με την χρήση πύραυλων και βόμβων οι οποίοι



είναι θανατηφόροι και δεν έχουν ξανά αντιμετωπιστεί από την ανθρωπότητα.

Χώρες οι οποίες είχαν αναπτύξει βιολογικά όπλα ήταν η Ιαπωνία κατά τον Σινοϊαπωνικό πόλεμο (1931-1945) οι ΗΠΑ οι οποίες χρησιμοποίησαν την τεχνολογία των Ιαπώνων και η Σοβιετική Ένωση, η οποία είχε και τα πιο εξελιγμένα.

Το 1972 υπογράφηκε η διεθνής Συνθήκη Βιολογικού Πολέμου κατά την οποία απαγορεύτηκε η παραγωγή, η φύλαξη και η χρήση των βιοχημικών οπλών. Η συνθήκη δεν απαγορεύει την ανάπτυξη αντίμετρων ασφάλειας για οποιαδήποτε χώρα. Αν και το σύνολο των εθνών έχει υπογράψει αυτή την συνθήκη θεωρείται ότι ένας μεγάλος αριθμός χωρών έχουν ακόμα υπό την κατοχή τους τέτοια όπλα.

Πρώτη φορά βλέπουμε την χρήση βιολογικών οπλών στον Α Παγκόσμιο πόλεμο με την χρήση χημικών ουσιών οι οποίες προκάλεσαν μεγάλο σοκ στους στρατιωτικούς αλλά και προβληματισμούς όχι μόνο επειδή υπήρξαν άμεσα τραγικά αποτελέσματα αλλά και επειδή άρχισε να επικρατεί μια νέα λογική, μια νέα πρακτική στην

διεξαγωγή του πολέμου. Μέχρι τότε ο κάθε στρατιώτης μπορούσε κατά κάποιο τρόπο να εξασφαλίσει ανατομική του ακεραιότητα με την έγκαιρη κάλυψη του, τώρα όμως με το βιολογικό πόλεμο κάτι τέτοιο είναι σχεδόν αδύνατο. Τα χημικά αέρια εισχωρούν παντού και δεν σέβονται ούτε την ζωή του στρατιώτη αλλά ούτε και του ίδιου του άμαχου πληθυσμού, ο οποίος βρίσκεται στα μετόπισθεν και στις πόλεις.

Τις περισσότερες φορές τα βιολογικά όπλα δεν προειδοποιούν τα υποψήφια θύματα τους. Κάνουν την εμφάνιση τους με ισχυρές εκρήξεις καθώς δεν χρειάζεται να δημιουργηθούν θραύσματα για να σκοτώσουν. Το μονό που χρειάζεται είναι το σπάσιμο της οβίδας και οι χημικές ουσίες διαχέονται χωρίς η πορεία τους να αναχαιτίζεται από τους βράχους και τα αναχώματα. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι συνήθως τα θύματα δεν ξέρουν εάν έχουν προσβληθεί αφού δεν γνωρίζουν τι θα πάθουν και ποτέ θα το πάθουν. Τα συμπτώματα είναι δυνατό να εμφανιστούν ακόμα και στους απογόνους των θυμάτων.

Κατά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο, οι αντίπαλοι παρόλο που έφτασαν πολύ κοντά στην χρήση τέτοιων οπλών δεν προχώρησαν, λόγω των ειδικών στρατιωτικών συνθηκών που επικρατούσαν. Κυρίως όμως ο χημικός πόλεμος αποτράπηκε από τον φόβο για τα αντίποινα. Μετά τον Β Παγκόσμιο πόλεμο και μέχρι την πτώση του τείχους του

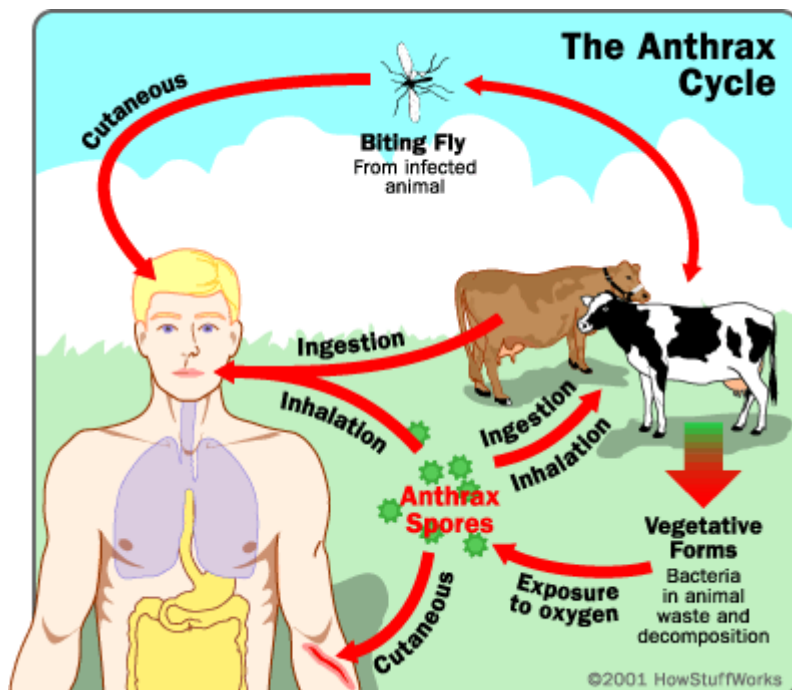


Βερολίνου στις 11 Νοεμβρίου του 1989 έχουμε τον λεγόμενο Ψυχρό Πόλεμο. Ο πόλεμος αυτός βασίστηκε στον φόβο και των 2 πλευρών για την απειλή χρήσης πυρηνικών και βιολογικών οπλών. Παρ' όλα αυτά κατά την διάρκεια του δεν

χρησιμοποιήθηκαν τέτοια όπλα.

Σήμερα υπάρχουν απειλές όχι μονό από εξτρεμιστές για μια τρομοκρατική επίθεση με την χρήση χημικών και βιολογικών οπλών αλλά και από οργανωμένα κράτη, τα οποία διαθέτουν στα οπλοστάσια τους σημαντικές ποσότητες τέτοιων οπλών. Ήδη ζούμε

έναν πόλεμο στον Ιράκ επειδή ο προηγούμενος ηγέτης του αποτελούσε απειλή για την παγκόσμια ασφάλεια καθώς διέθετε χημικά η βιολογικά η και πυρηνικά όπλα.



## 9.2. Διάφορα όπλα του βιολογικού πολέμου

### 9.2.1 Άνθρακας

Ο άνθρακας είναι ένα από τα πιο γνωστά βιολογικά όπλα αλλά και ένα από τα πιο ιδανικά γιατί οι μολυσματικοί του σπόροι είναι ανθεκτικοί, επιβιώνουν

για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ανοικτό χώρο και μεταφέρονται με τον αέρα σε μεγάλες αποστάσεις.

Όταν οι σπόροι του άνθρακα εγκατασταθούν στους πνεύμονες ενός θύματος πολλαπλασιάζονται και παράγουν θανατηφόρες τοξίνες. Μπορεί να πεθάνει κανείς σε 4 με 7 μέρες. Ο θάνατος αφορά τουλάχιστον το 20% των περιπτώσεων μόλυνσης, ωστόσο η μόλυνση δεν είναι μεταδοτική και αντιμετωπίζεται με αντιβιοτικό Σιπρο.

### 9.2.2. Ευλογιά

Η ευλογιά πρωτοεμφανίστηκε το 1977 στη Σομαλία και οφείλεται στον ιό Variola Major. Όμως υπάρχει το ενδεχόμενο ότι υπάρχουν δείγματα του ιού που έχουν φυλαχτεί σε εργαστήριο ούτως ώστε να χρησιμοποιηθούν σε βιολογικό πόλεμο. Είναι θανατηφόρος ιός μέχρι και 30%.

### 9.2.3. Ιός αιμορραγικού πυρετού έμπολα και μαρμπρουκ

Αυτοί οι δυο ιοί είναι ρετροϊκοί και είναι filoviruses. Επίσης τα filoviruses έχουν πανόμοια μορφολογία, πυκνότητα και ίδιο ηλεκτροχημικό προφίλ (SDS -PAGE). Κατόπιν το πιο συνηθισμένο σχήμα είναι το U με μήκος 14.000nm και η διάμετρος τους 8nm.

#### 9.2.4. Ιός Έμπολα

Ο ιός έμπολα προκαλεί αιμορραγικό πυρετό και για πρώτη φορά αναγνωρίστηκε το 1967. Οι ασθενείς είχαν εκτεθεί σε πράσινους πίθηκους της Αφρικής, που τους είχαν ως πειραματόζωα για να παρασκευάσουν εμβόλια κατά της πολιομυελίτιδας.

#### 9.2.5. Πνευμονική πανώλη

Η πανούκλα είναι μια μεταδοτική ασθένεια και προσβάλλει ανθρώπους και ζώα. Ο ιός αυτός οφείλεται στο βακτηρίδιο *Yersinia pestis*. Το βακτήριο μεταδίδεται μόνο από μολυσμένους ψύλλους. Θεωρείται επίσης η πιο κακόφημη ασθένεια και είναι γνωστή ως μαύρος θάνατος.

Από πανούκλα εξολοθρεύτηκε το 14<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ. το 1/3 του πληθυσμού της Ευρώπης. Η πανούκλα εμφανίζεται κυρίως στις τριτοκοσμικές χώρες. Υπάρχουν 3 είδη πανούκλας βουβωνική, σηψαιμική και η πνευμονική, η όποια θεωρείται θανατηφόρα. Ο τρόπος μετάδοσης της πνευμονικής είναι από άνθρωπο σε άνθρωπο με μολυσμένα σταγονίδια και για αυτό θεωρείται ιδανική για βιοτρομοκρατικό όπλο. Επίσης έχει συμπτώματα πυρετού, πονοκεφάλου και αδιαθεσίας.



#### 9.2.6. Τουλαραιμία

Ο ιός αυτός είναι από μόλυνση που προκαλείται από ανθεκτικό βακτηρίδιο που εντοπίζεται στα ζώα. Οι άνθρωποι μπορούν να μολυνθούν και τα συμπτώματα είναι υψηλός πυρετός, ρίγος, πονοκέφαλος μυϊκοί πόνοι, ξηροστομία, προοδευτική αδυναμία και πνευμονία. Συνήθως τα συμπτώματα εμφανίζονται σε 3-5 ημέρες μετά την έκθεση του βακτηρίου.

#### 9.2.7 Πυρετός της Λάσσα

Ο ιός αυτός εντοπίστηκε το 1969, όταν δυο καλόγριες νοσοκόμες πέθαναν από αυτόν και πήρε το όνομα του από την πόλη της Νιγηρίας. Ανήκει στην οικογένεια των ιών *Arenaviridae*, είναι του είδους ρετροϊός (δηλαδή βασίζεται στο RNA) και μεταδίδεται από ζώα. Με ήπια προσβολή δεν υπάρχουν κάποιου είδους συμπτώματος για το 80% αλλά για το 20% αναπτύσσεται πολυσυστημική νόσος, η οποία είναι θανατηφόρα σε

ποσοστό 50%. Κυρίως ο ιός εντοπίζεται στην Δυτική Αφρική, προσβάλλει 100.000 με 300.000 ανθρώπους και σκοτώνει περίπου 5.000 κάθε χρόνο.

Ο ξενιστής του ιού είναι ένα είδος τρωκτικού. Ο άνθρωπος προσβάλλεται μέσω της επαφής των ούρων και των περιττωμάτων των τρωκτικών με τις τροφές των ανθρώπων. Επίσης τα συμπτώματα εμφανίζονται μέσα σε 1-3 εβδομάδες. Τα συμπτώματα είναι: πυρετός, πόνος, βραχνάδα, βήχας, εμετός, επιπεφυκίτιδα και πρωτεϊνουρία. Κατόπιν εμφανίζονται και νευρολογικά προβλήματα όμως την απώλεια ακοής, τρέμουλο και εγκεφαλίτιδα.

## **10. Βιοτεχνολογία και οικονομία**

Είναι ευρέως γνωστό πως η βιοτεχνολογία επηρεάζει και επαναφέρει τους ρυθμούς της αύξησης της παραγωγικότητας και της μείωσης του κόστους των τροφίμων που πετύχαμε στο παρελθόν με τη μηχανική και χημική «επανάσταση». Προτού όμως αναλυθούν οι πιθανές οικονομικές επιπτώσεις της βιοτεχνολογίας στην αγροτική οικονομία, θα πρέπει πρώτα να δούμε γιατί μια χώρα μετακυλά από την παραδοσιακή της αγροτική βιομηχανία σε μια τεχνολογικά και βιομηχανικά ανεπτυγμένη και εκμεταλλεύσιμη.

Στην σύγχρονη εποχή, μια αγροτική οικονομία βρίσκεται σε μια μάλλον μεταβατική φάση λόγω του οικονομικού και θεσμικού περιβάλλοντος που επικρατεί, ωθώντας την στην προαναφερθείσα φάση σε συνδυασμό με την φιλελευθεροποίηση του διεθνούς εμπορίου. Αυτά έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνεται ολοένα και περισσότερο η ανταγωνιστικότητα. Αυτό έχει ως επακόλουθο σημαντικές επιπτώσεις στην εσωτερική και εξωτερική αγορά μιας χώρας. Έτσι, για να επιβιώσει, πρέπει να προσαρμοστεί και να αναπτυχθεί η αγροτική της βιομηχανία. Η συγκεκριμένη ανάπτυξη μπορεί να επιτευχθεί μέσω της βελτίωσης της ανταγωνιστικότητάς της μειώνοντας το κόστος παραγωγής, ενώ παράλληλα βελτιώνοντας την ποιότητα των αγροτικών προϊόντων της χώρας. Με άλλα λόγια, βελτιώνοντας την αποδοτικότητά της, που μακροπρόθεσμα σημαίνει τόνωση των δυνατοτήτων ανάπτυξης και επέκτασης της αγροτικής βιομηχανίας αυτής της χώρας.

Η βελτίωση μπορεί να επιτευχθεί μέσω του εκσυγχρονισμού και της τεχνολογικής αναβάθμισης των γεωκτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων ταυτόχρονα με τις μονάδες παραγωγής τροφίμων. Επομένως στους τομείς παραγωγής και μεταποίησης τροφίμων πρέπει να γίνει εκτενής χρήση νέων μεθόδων και διαδικασιών παραγωγής. Αυτά τα

δύο θα προωθήσουν την οικονομική ανάπτυξη, ενώ ταυτόχρονα διασφαλίζεται το συμφέρον του καταναλωτή, του κράτους, αλλά και του περιβάλλοντος.

Για να κατανοήσουμε τις πιθανές οικονομικές επιπτώσεις της βιοτεχνολογίας θα πρέπει αρχικά να εξετάσουμε τα εξής:

- Πληροφορίες που αντλούμε από τη σχέση του κόστους της γεωργίας και της μεταποίησης προϊόντων σε σχέση με το μέρος του κόστους των καταναλωτών
- Τα οικονομικά πορίσματα που προκύπτουν από την εκτίμηση των ορμονών πρώιμης ζωικής ανάπτυξης
- Τις επιπτώσεις από την οικονομία της τεχνολογίας στη γεωργία και στη μεταποίηση τροφίμων

Με την χρήση αυτών των μεθόδων μας παρουσιάζεται ένα ευρύ όριο οικονομικών επιπτώσεων που προκαλείται από τη βιοτεχνολογική πρόοδο.

Μέσω των παραπάνω, ανακαλύπτουμε ορισμένα πολύ σημαντικά οφέλη της βιοτεχνολογίας στον τομέα της οικονομίας. Αρχικά επωφελούνται ιδιαίτερα οι αγρότες, οι τοπικές κοινωνίες και οι καταναλωτές. Αυτό συμβαίνει μέσω της αύξησης καλλιεργήσιμων εκτάσεων και εισαγωγή νέων μεθόδων που οδηγούν στην δημιουργία θέσεων εργασίας, αξιοποίηση αυτών από κρατικές και μη οργανώσεις και αύξηση εσόδων λόγω αύξησης εισαγωγών.

Από το 1996 που αξιοποιήθηκε εμπορικά η πρώτη καλλιέργεια, οι βιοτεχνολογικές φυτεύσεις αυξάνονται κάθε χρόνο με διψήφια ποσοστά. Συγκεκριμένα το 2006, η παγκόσμια έκταση βιοτεχνολογικών καλλιεργειών άγγιξε τα 400 εκατομμύρια στρέμματα. Επιπλέον σε χώρες όπου πραγματοποιούνται βιοτεχνολογικές καλλιέργειες υφίστανται υψηλότερα αγροτικά εισοδήματα. Χαρακτηριστικά, στις Η.Π.Α. το 2004 υπήρξε αύξηση του αγροτικού εισοδήματος κατά 4,8-6,5 δισεκατομμύρια δολάρια. Παράλληλα παρατηρείται και μια εξοικονόμηση κόστους από τη μειωμένη χρήση ζιζανιοκτόνων και φυτοφαρμάκων, κυρίως λόγω της ανθεκτικότητας των βιολογικά τροποποιημένων τροφίμων.

Το κόστος της αγροτικής παραγωγής το 2005 στις Η.Π.Α. μειώθηκε κατά 1,4 δις δολάρια. Ας πάρουμε ένα παράδειγμα. Υποθέτουμε πως μια βιοτεχνολογική καινοτομία μείωσε άμεσα το κόστος στο αγρόκτημα κατά 10%. Σε περίπτωση που αυτή η μείωση θεωρητικά μεταβιβαστεί πλήρως στους καταναλωτές, η τιμή των τροφίμων θα μειωθεί μόνο κατά 3%. Έτσι μεμονωμένα επιτεύγματα δε θα μειώσουν αισθητά το συνολικό κόστος του τομέα της γεωργίας ή της μεταποίησης, ειδικές τεχνολογίες όμως θα επηρεάσουν μεμονωμένα στοιχεία του κόστους αυτών. Αυτό



συμβαίνει επειδή στον τομέα της μεταποίησης τροφίμων, όποιο κομμάτι των τροφίμων 'η διαδικασία παραγωγής είναι πραγματικά ένα μικροστοιχείο του κόστους μεταποίησης.

Παρ' όλες τις θετικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει η ραγδαία πρόοδος της βιοτεχνολογίας σε σχέση με τις αγροτικές οικονομίες, υπάρχει και η άλλη όψη του νομίσματος. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το γεγονός ότι η υπερπροσφορά και οι πτωτικές τιμές από την αύξηση της παραγωγικότητας, με τη συνεχή εξέλιξη της βιοτεχνολογίας, οδηγούν σε περισσότερες επενδύσεις σε τεχνολογία για να γίνουν οι αγρότες περισσότερο ανταγωνιστικοί. Ως αποτέλεσμα επιβαρύνονται με επιπλέον χρέη που δύσκολα εξυπηρετούνται αφού οι τιμές πέφτουν πιο χαμηλά όπως αναλύθηκε παραπάνω. Δημιουργείται δηλαδή ένας φαύλος κύκλος που οδηγεί σε λιγιστούς αγρότες με ισχυροποιημένες επιχειρηματικές ικανότητες.

Βέβαια, οι αγρότες δεν μπορούν και να κάνουν πίσω αφού αναγκαστικά είτε θα μεγαλώσουν τις εκμεταλλεύσεις τους ώστε να γίνονται περισσότερο ανταγωνιστικές ή να τις εγκαταλείπουν. Αυτό αναπόφευκτα οδηγεί στην ανάμειξη ενός μεγάλου και πολύ ισχυρού παράγοντα, τον ιδιωτικό τομέα. Ας εξετάσουμε πως συμβαίνει αυτό. Εξ' αρχής η βιοτεχνολογία, κατέλυσε τον παραδοσιακό δεσμό αγρότη-καταναλωτή, οδηγώντας τη δυνατότητα παραγωγής τροφίμων στον ιδιωτικό τομέα. Ως αποτέλεσμα, τα οφέλη (πχ. μείωση κόστους) δεν μεταβιβάζονται απαραίτητα στους καταναλωτές μέσω του τομέα μεταποίησης τροφίμων. Έτσι παρατηρείται μειωμένος υγιής ανταγωνισμός και ολοένα και αυξανόμενος συγκεντρωτισμός και μονοπώλιο στον τομέα της βιοτεχνολογίας. Αυτό το γεγονός κάνει τους καταναλωτές να μην επωφελούνται τόσο όσο θα ήταν δυνατό από τις τιμές των χαμηλότερων αγροτικών προϊόντων.

Τα πιθανά καταναλωτικά οφέλη τα εκμεταλλεύονται οι ιδιωτικές εταιρίες για να βγάλουν κέρδος. Μάλιστα χρειάζονται και ένα ισχυρό κεφάλαιο για να καλύψουν τις δαπάνες της διαφήμισης η οποία μάλιστα, σε συνδυασμό με την διαφοροποίηση των προϊόντων τους, παρακινούν τον ανταγωνισμό. Με τις κατάλληλες ουσιώδεις διαφημίσεις μια επιχείρηση θα μπορέσει να πουλήσει περισσότερα προϊόντα σε συγκεκριμένη ή καλύτερη τιμή. Αποτελεσματικά, η επιχείρηση μεταποίησης τροφίμων έχει τη δυνατότητα να κρατά κάποια από τα οφέλη που καρπίζεται από τις χαμηλότερες τιμές των αγροτικών προϊόντων. Συμπερασματικά, η δυνατότητα παραγωγής προϊόντων περισσότερο ιδιωτικών οπότε και τα οφέλη δεν μεταβιβάζονται ακέραια στους καταναλωτές.

Αναμφισβήτητα υπάρχει και ένα σημαντικό κομμάτι οφέλους προς τους καταναλωτές από την εμφάνιση νέων προϊόντων στην αγορά, από τις σημαντικές βελτιώσεις της ποιότητας και της υγιεινής των τροφίμων με την βιοτεχνολογία να εμφανίζει λιγότερους ανταγωνιστές για καλύτερες και φθηνότερες διαδικασίες παραγωγής.

## **11. Μπορεί η βιοτεχνολογία να φτιάξει «Βιονικό άνθρωπο»;**

Διαχρονικά, έχουμε δει σε πολλά μυθιστορήματα, δοξασίες αλλά και κινηματογραφικές ταινίες να δείχνουν ανθρώπους με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά



φτιαγμένα με τεχνολογικά μέσα. Υπάρχει άραγε δυνατότητα να βελτιωθεί το είδος του ανθρώπου μέσω τεχνολογίας; Μπορεί για παράδειγμα ένας άνθρωπος να βλέπει πολύ μακριά, να

ακούει ήχους σε συχνότητες που οι άνθρωποι δεν μπορούν να ακούσουν, να μπορεί να τρέξει πιο γρήγορα από αυτοκίνητο; Βέβαια η αρχή έχει γίνει ήδη, αφού βλέπουμε ιατρικές εφαρμογές αποκατάστασης οργάνων, ή βελτίωσης όρασης και ακοής να εφαρμόζονται πλέον ευρύτατα.

Βιονικοί τένοντες, τεχνητό δέρμα που επαναφέρει την αίσθηση της αφής, τεχνητός εγκέφαλος και μικροτσιπ που αποκαθιστούν την όραση των τυφλών είναι μερικά από τα τελευταία επιστημονικά επιτεύγματα που συνθέτουν τον βιονικό άνθρωπο. Μέλη και ιστοί που έχουν καταστραφεί ανεπανόρθωτα μπορούν να επιδιορθωθούν χάρη στη προηγμένη τεχνολογία της εποχής μας, σώζοντας ή ακόμα και βελτιώνοντας την ποιότητα της ζωής των ασθενών.

Σε διάφορα πανεπιστήμια και εργαστήρια στον κόσμο πραγματοποιούνται έρευνες για την δημιουργία τέτοιων μελών.

Για παράδειγμα Αυστραλοί επιστήμονες στο πανεπιστήμιο «Λα Τρόμπι» έχουν σχεδιάσει ένα εμφύτευμα το οποίο λειτουργεί ακριβώς όπως το ανθρώπινο αυτί και είναι ικανό να αναγνωρίζει ήχους σε θορυβώδες περιβάλλον. Το εμφύτευμα αυτό βρίσκεται ακόμα σε πειραματικό στάδιο. Στο πανεπιστήμιο της Νότιας

Καλιφόρνιας έχει δημιουργηθεί από επιστήμονες ένα μικροτσίπ το οποίο εμφυτεύεται στον εγκέφαλο με σκοπό την αποκατάσταση της μνήμης. Το μικροτσίπ αυτό έχει δοκιμαστεί με ιστό από εγκέφαλο ποντικών.

Οι δύο κυριότερες αιτίες τύφλωσης είναι η μελαχρωστική αμφιβληστροπάθεια και η εκφύλιση ωχράς κυλίδας. Γιατροί στην Γερμανία κατάφεραν να αποκαταστήσουν την όραση σε τρεις τυφλούς ασθενείς εμφυτεύοντας τσιπάκια στον αμφιβληστροειδή τους. Οι μικροεπεξεργαστές αυτοί διαθέτουν ηλεκτρονικούς αισθητήρες παρόμοιους με αυτούς των ψηφιακών μηχανών. Όταν τους χτυπά το φως παράγουν ηλεκτρικές ώσεις που μεταφέρονται στο οπτικό νεύρο και από εκεί στον εγκέφαλο. Στο πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ ερευνητές ετοιμάζουν τεχνητούς τένοντες από πλαστικές ίνες που μπορούν να περιστρέφονται. Οι τένοντες αυτοί βρίσκονται ακόμα σε πειραματικό στάδιο.

Όλα αυτά έχουν ως αποτέλεσμα στο ότι σε μερικά χρόνια οι σημερινές συσκευές χειρός θα είναι τόσο μικρές που θα μπορούν να φορεθούν όπως ένα βραχιόλι για παράδειγμα. Αλλά για στοιχεία τα οποία μπορούν να συνοψιστούν μέσα σε πολύ λίγα «bytes» όπως είναι τα διαβατήρια, θα είναι πολύ πιο πρακτική η χειρουργική τοποθέτησή τους μέσα στον οργανισμό μας. Με άλλα λόγια ίσως να μην είναι τόσο μακριά η εποχή κατά την οποία αισθητήρες τοποθετημένοι σε διάφορους δημόσιους χώρους, θα είναι σε θέση να ελέγχουν κάθε κίνησή μας.

### ***11.1 Είναι το απόλυτο αντιτρομοκρατικό εργαλείο;***

Αν τελικά αρχίσουν να πωλούνται τα «φυτευτά gadgets» αυτά θα χάσουμε την ανθρώπινη φύση μας και θα καταλήξουμε να είμαστε μισοί άνθρωποι και μισοί μηχανές. Η ειρωνεία είναι πως όταν επέλθει ο βιολογικός μας θάνατος τα εμφυτεύματα αυτά θα συνεχίσουν να λειτουργούν σαν ξένα σώματα.

*Δεν είναι ένας περίεργος, θαυμαστός και παράλληλα ανατριχιαστικός τρόπος  
μετάβασης προς η αθανασία;*

## **12. Βιοκλιματική αρχιτεκτονική**

Η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αφορά στο σχεδιασμό κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών-υπαίθριων) με βάση το τοπικό κλίμα, με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής και οπτικής άνεσης, αξιοποιώντας την ηλιακή ενέργεια και άλλες περιβαλλοντικές πηγές αλλά και τα φυσικά φαινόμενα του κλίματος. Βασικά στοιχεία του βιοκλιματικού σχεδιασμού αποτελούν τα παθητικά συστήματα που

ενσωματώνονται στα κτίρια με στόχο την αξιοποίηση των περιβαλλοντικών πηγών για θέρμανση, ψύξη και φωτισμό των κτιρίων.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός – αν και είναι ενσωματωμένος στην αρχιτεκτονική που χαρακτηρίζει κάθε τόπο σε ολόκληρη τη γη – θεωρείται από πολλούς ως μία νέα «θεώρηση» στην αρχιτεκτονική και σχετίζεται με την οικολογία περισσότερο, παρά με την ενέργεια και την εξοικονόμηση που δύναται να επιφέρει. Παρά ταύτα, η βιοκλιματική αρχιτεκτονική έχει αποτελέσει τις τελευταίες δεκαετίες βασική προσέγγιση στην κατασκευή κτιρίων παγκοσμίως, ενώ στα περισσότερα κράτη πλέον αποτελεί βασικό κριτήριο σχεδιασμού μικρών και μεγάλων κτιρίων το οποίο λαμβάνεται υπόψη από όλους τους μελετητές αρχιτέκτονες και μηχανικούς. Κι αυτό, λόγω των χαμηλότερων απαιτήσεων ενέργειας για την θέρμανση, τον δροσισμό και τον φωτισμό των κτιρίων που προκύπτουν από την πρακτική της βιοκλιματικής αρχιτεκτονικής και πολλαπλά οφέλη που την συνεπάγονται: ενεργειακά (εξοικονόμηση και θερμική/οπτική άνεση), οικονομικά (μείωση κόστους ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων), περιβαλλοντικά (μείωση ρύπων) και κοινωνικά.

### **13. Ηθικά ζητήματα**

Βλέπουμε τη ραγδαία εξέλιξη της βιοτεχνολογίας σε διάφορους τομείς. Όμως μας δημιουργούνται και κάποια ερωτήματα. Υπάρχουν άραγε ηθικά, νομικά ή και θρησκευτικά ζητήματα που μπορεί να προκύψουν από την έρευνα ή κάποιες εφαρμογές της βιοτεχνολογίας; Ας δούμε για παράδειγμα την περίπτωση των βλαστοκυττάρων.

Σε κάθε ανθρώπινη πράξη ή λειτουργία εμπεριέχεται το στοιχείο της ηθικής διάστασης της πράξης, η οποία είναι σημαντικότερη από κάθε άλλη διάσταση. Ακόμη και στην απλή κίνηση του να πιούμε ένα ποτήρι νερό για να ικανοποιήσουμε το αίσθημα της δίνας υπάρχει το στοιχείο της ηθικής διάστασης κατά τούτο: ότι δηλαδή η ανάγκη της αυτοσυντήρησής μας υπαγορεύεται από το ότι έχουμε κατ' αρχήν υποχρέωση σε μας τους ίδιους να φροντίσουμε και να διατηρήσουμε τη ζωή, ξεκινώντας από τη δική μας τη ζωή.

Η αρθρογραφία που μπορεί να βρει κανείς στο διαδίκτυο σχετικά με το θέμα των βλαστοκυττάρων είναι τεράστια. Το κυριότερο χαρακτηριστικό της όμως, είναι ότι διαβάσει κανείς συχνά αντικρουόμενα (αν όχι ψευδή) στοιχεία. Πιθανότατα αυτό οφείλεται στους εξής παράγοντες:

1. Αντικρουόμενα οικονομικά συμφέροντα
2. Ελλιπής ή λανθασμένη πληροφόρηση των δημοσιογράφων, οι οποίοι καλώς ή κακώς είναι επιφορτισμένοι να ενημερώνουν την κοινωνία για τα δρώμενα, αλλά συχνά προτάσσουν ή υποτάσσονται στα οικονομικά ή/και πολιτικά συμφέροντα
3. Ελλιπής ή σκόπιμα μερική ενημέρωση από πλευράς επιστημονικού προσωπικού (είτε αυτοί είναι γιατροί, είτε ερευνητές, είτε καθηγητές)
4. Οικονομικο-κοινωνικο-θρησκευτικό περιβάλλον μέσα στο οποίο καλούνται όλοι οι προηγούμενοι συντελεστές να λειτουργήσουν

Αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι κατ' αρχήν να αναιρούνται τα όποια θετικά μπορεί να προσφέρει μία τέτοια ανακάλυψη στην ανθρωπότητα, ξεκινώντας βέβαια από την ίαση ανίατων ασθενειών. Βέβαια, ως ανθρωπότητα, έχουμε ανακαλύψει μεταξύ των άλλων και τους νόμους. Όμως, οι νόμοι προκύπτουν και αυτοί μέσα από το ίδιο οικονομικό-κοινωνικό-θρησκευτικό περιβάλλον. Στην πλειοψηφία τους οι νόμοι έχουν κατασταλτικό χαρακτήρα (περιγράφουν έναν κανόνα ή ένα αδίκημα και προσδιορίζουν την ποινή στην περίπτωση παράβασης του κανόνα ή διάπραξης του αδικήματος). Υπάρχουν όμως και νόμοι οι οποίοι δηλώνουν θέση και από αυτές τις θέσεις, λογικά, θα προέκυπταν οι γενικές αρχές δικαίου που θα έπρεπε να διέπουν τη λειτουργία μιας κοινωνίας. Τέτοιοι νόμοι για παράδειγμα είναι η διαφύλαξη της ελευθερίας των ανθρώπων, η κατάργηση της δουλείας, κλπ. Η ηθική διάσταση που ενυπάρχει σε αυτούς τους νόμους-θέσεις δεν μπορεί να αμφισβητηθεί.

Οι επιστήμονες υπόσχονται ή και προβάλλουν ως πιθανές λύσεις στο πρόβλημα της ίασης ασθενειών, όπως: ο καρκίνος, το Αλτσχάϊμερ, η νόσος Πάρκινσον, η Σκλήρυνση κατά Πλάκας, η Λευχαιμία και πλήθος άλλων παρόμοιων βαρύτατων καταστάσεων, τη χρήση βλαστοκυττάρων. Το ηθικό ζήτημα έχει προ πολλού ενσκήψει και είναι μεγάλο. Αφενός η προσέλευση πελατείας με αιχμή του δόρατος την ίαση, που όμως δεν την έχουμε εξασφαλίσει, αλλά πειραματιζόμαστε. Κι αφετέρου (κι αυτό ίσως είναι και το σοβαρότερο, διότι δείχνει και εύρος κοινωνικής και πολιτειακής αδιαφορίας αν μη τί άλλο) το γεγονός ότι επενδυτικά ή στρατηγικά ίσως, η ίαση ασθενειών δεν αποδίδει όσο ένας βιοχημικός πόλεμος για παράδειγμα. Είναι βέβαιο ότι τα κεφάλαια που έχουν δαπανηθεί για την εύρεση ιών που θα

χρησιμοποιηθούν σε κάποιον μελλοντικό βιοχημικό πόλεμο είναι απείρως περισσότερα από αυτά που έχουν δαπανηθεί για την ίαση της λευχαιμίας. Αλλά από την άλλη, είναι επίσης βέβαιο ότι δεν είναι εξ ίσου πολύπλοκα τα προβλήματα αυτά. Αν λοιπόν καταλήγαμε, κατ' αρχήν, ως λαοί της γης, ότι πράγματι μας ενδιαφέρει να απαλλαγθούμε από αρρώστιες, ασχήμια και πνευματική αναπηρία (πραγματικά κι όχι βέβαια κατά το Ναζιστικό ή και άλλα μοντέλα) κι αν, με τα όποια επιστημονικά εφόδια διαθέτουμε σήμερα ως Ανθρωπότητα στο οπλοστάσιό μας, συμπεραίναμε ότι πράγματι η Γενετική – ως επιστήμη – είναι το μέσο για την επίτευξη ενός τέτοιου στόχου, τότε σίγουρα θα είχαμε καταφέρει πολλά περισσότερα από ότι μέχρι σήμερα καταφέραμε, διότι αν μη τί άλλο θα φροντίζαμε να ενημερωνόμαστε σωστά και υπεύθυνα. Αντί για αυτό έχουμε γίνει αποδέκτες αρθρογραφιών που συχνά υποτιμούν τη νοημοσύνη μας, δεν απαντούν σε κανένα ερώτημα (τα βλαστοκύτταρα που λαμβάνονται από τον ομφάλιο λώρο κατά έναν επιστήμονα *δεν είναι βλαστοκύτταρα, αλλά αρχέγονα στοιχεία..... και ουδεμία σχέση έχουν με τα βλαστοκύτταρα που χρησιμοποιούνται για την ίαση ασθενειών !!*).

Και είναι ακόμη χειρότερο το ότι στις συνεντεύξεις που δίνουν έλληνες επιστήμονες, το πρόβλημά τους δεν εστιάζεται στα ηθικά ζητήματα (όπως 'καταστροφή' εμβρύου - ο όρος είναι επεικής, πρόκειται για θανάτωση), αλλά στο γεγονός ότι στην Ελλάδα τουλάχιστον δεν έχουν νομική κάλυψη για να προχωρήσουν. Αλλά δυστυχώς το αντικείμενο της έρευνας εστιάζεται πάλι όχι στο να μάθουμε πώς λειτουργεί ο ανθρώπινος οργανισμός, αλλά στο πώς θα επέμβουμε σε αυτόν για να τον τροποποιήσουμε.

Αυτό σημαίνει ότι οι γιατροί/ερευνητές θα πρέπει να στοιχειοθετήσουν τις όποιες θεωρίες/ανακαλύψεις τους σε πραγματικό περιβάλλον χρησιμοποιώντας ως πειραματόζωα ανθρώπους. Ανθρώπους των οποίων η ύπαρξη (και συνεπώς η γέννηση, ανεξάρτητα από το τί πρεσβεύει κάθε θρησκεία σχετικά με το ζήτημα της έλευσης της ψυχής πριν από την γέννησή τους) δεν αμφισβητείται. Ανθρώπους που πιθανόν να ψυχορραγούν ή να βρίσκονται στο τελευταίο στάδιο κάποιας ανίατης νόσου και που εύλογα θα συναινούσαν σε κάποια πειραματική 'θεραπεία'.

Το χειρότερο δε είναι όταν αυτά τα πειράματα γίνονται σε υγιείς ανθρώπους για να διαπιστωθεί κάτω από ποιές συνθήκες και προϋποθέσεις νοσούν. Το Aids είναι μία τέτοια περίπτωση. Ως ανθρωπότητα έχουμε ήδη παραβεί την ύψιστη ηθική αρχή, που

είναι η διαφύλαξη της ζωής, αποδεχόμενοι να γίνονται πειράματα σε ζώα που είναι υγιέστατα και που βέβαια αδυνατούν να συναινέσουν στην χρησιμοποίησή τους. Αυτόν τον συμβιβασμό τον έχουμε κάνει όλοι, αλλά με την προϋπόθεση ότι 1. κανένας άνθρωπος δεν θα χρησιμοποιείται για πειραματόζωο, όποιος κι αν είναι και δη χωρίς τη συναίνεσή του και 2. πειράματα θα γίνονται μόνον με ανθρώπους που συναινούν διότι η κατάσταση της υγείας τους το επιβάλλει και με την προϋπόθεση ότι έχουν πνευματική διαύγεια και τους έχουν περιγραφεί με κάθε λεπτομέρεια οι πιθανοί κίνδυνοι.

Αυτές οι προϋποθέσεις δεν τίθενται απλά για να διαφυλάξουν την ανθρωπότητα στο σύνολό της, αλλά και τους επιστήμονες που έχουν επιλέξει τον κλάδο της Γενετικής για την επαγγελματική τους ενασχόληση. Σήμερα, στην Κίνα, είναι νόμιμο οι κατάδικοι να χρησιμοποιούνται ως πειραματόζωα χωρίς τη συναίνεσή τους και ανεξάρτητα από την κατάσταση της υγείας τους. Σε κάποιες πολιτείες των ΗΠΑ τα πειράματα με βλαστοκύτταρα δεν υπόκεινται σε κανένα νομικό περιορισμό, δια νόμου.

Αν λοιπόν η συνταγή είναι να επιλέγονται αμφιβόλου ηθικής επιστήμονες για να διαπράξουν ένα έγκλημα και μάλιστα με πλήρη νομική κάλυψη, ε αυτή η συνταγή έχει προ πολλού ανακαλυφθεί και χρησιμοποιείται διεθνώς, άλλοτε αποκάλυπτα κι άλλοτε όχι.

Στην Ελλάδα το θέμα που φαίνεται να απασχολεί περισσότερο, είναι το κατά πόσον οι τράπεζες φύλαξης βλαστοκυττάρων θα έπρεπε να είναι ιδιωτικές ή δημόσιες (το δημόσιες δεν έχει την έννοια του να είναι κρατικές – αν και κάποιοι υποστηρίζουν ότι θα έπρεπε να είναι) κι αυτό διότι στην περίπτωση των ιδιωτικών τραπεζών δεν γίνεται ιστολογικός έλεγχος και άρα το συγκεκριμένο δείγμα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δότης στην ίαση κάποιου άλλου ασθενή, πλην της άμεσης οικογένειας του δότη. Επειδή, όμως η ύπαρξη ιδιωτικών τραπεζών φύλαξης βλαστοκυττάρων δεν αποκλείει την ύπαρξη δημοσίων τραπεζών φύλαξης, το όλο θέμα μοιάζει να έχει προκύψει από τη σύγκρουση οικονομικών συμφερόντων.

Πρόσφατα το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο με απόφασή του (μάλιστα ο Δικαστής είναι Έλληνας), αποφάσισε την απαγόρευση της πατέντας σε ανακαλύψεις σχετικές με τη χρήση βλαστοκυττάρων. Κι αυτά με το επιχείρημα της 'διαφύλαξης της ζωής'. Η πλειοψηφία του Τύπου τάσσεται υπέρ αυτής της απόφασης. Στην Αμερική αυτό δεν συμβαίνει και σωστά. Αν μία πατέντα αποδειχθεί επιβλαβής, θα πρέπει να είναι

εύκολα εντοπίσιμος ο επιστήμονας (ή η επιστημονική ομάδα) που την έφτιαξε και να ερευνηθεί αφενός η επιστημονική του αρτιότητα και αφετέρου η πιθανότητα να παραποιήσει τα ευρήματά του. Όπως επίσης, αν τελικά μια πατέντα αποδειχθεί ευεργετική, αυτοί που την ανακάλυψαν θα πρέπει να επιβραβευτούν και να αναγνωρισθεί το έργο τους.

Από αυτά καθαυτά τα βλαστοκύτταρα δεν προκύπτουν ούτε ηθικοί ενδοιασμοί, αλλά ούτε και νόμοι, πέραν των νόμων της φύσης που τα διέπουν και που (ευτυχώς) δεν έχει καμία συμμετοχή σε αυτούς τους νόμους ο άνθρωπος. Είναι όμως, ή τουλάχιστον αυτήν την ενημέρωση έχουμε, μία ανακάλυψη που ίσως θα βοηθήσει στην ίαση ανίατων ασθενειών, αλλά και το σπουδαιότερο στην ίαση αναπηριών. Συνεπώς η Γενετική ως επιστήμη, θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί νόμιμα και με βάση ηθικούς κανόνες που εξασφαλίζουν αφενός τη δυνατότητα άσκησης του επαγγέλματος και αφετέρου δεν μετατρέπουν τους επιστήμονες σε εγκληματίες.

Όπως κάθε επαγγελματίας, έτσι και ο γενετιστής, θα πρέπει να μπορεί να εξασφαλίζει, εξασκώντας το επάγγελμά του, τις βιοποριστικές του ανάγκες. Το αν τελικά επιβραβεύεται ο ηθικός γενετιστής ή ο ανήθικος, προκύπτει καλώς ή κακώς από τις οικονομικό-κοινωνικές συνθήκες που κατά τόπο επικρατούν.

Από τα όσα διάβασα στο διαδίκτυο για να συντάξω αυτήν την εργασία, δεν είμαι βέβαιη αν τελικά αυτό που κατάλαβα ότι είναι τα βλαστοκύτταρα, είναι πράγματι αυτά που συλλέγονται από τον ομφάλιο-λώρο και άρα (τουλάχιστον ως προς το θέμα της λήψης βλαστοκυττάρων) δεν καταλαβαίνω γιατί να υπάρχουν ενδοιασμοί (ηθικοί ή άλλης φύσεως). Δεν αντιλαμβάνομαι καν γιατί θα πρέπει να επιδιώκεται η λήψη πολυδύναμων βλαστοκυττάρων αφού στην πράξη διαφέρουν από τα πολυδύναμα μόνον ως προς το ότι παράγουν εκείνα τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την κύηση. Δεν αναφέρεται πουθενά για το αν γίνεται και πώς προσπάθεια λήψης μονοδύναμων βλαστοκυττάρων, χωρίς τα οποία όμως δεν είναι δυνατή η κλωνοποίηση οργάνων.











Και το σπουδαιότερο. Πουθενά δεν αναφέρονται οι πιθανές αρνητικές χρήσεις των ανακαλύψεων αυτών. Και δεν αναφέρομαι στην παραποίηση στοιχείων με σκοπό να προσπορισθεί δόξα ή και χρήμα κάποιος επιστήμονας αλλά στην τροποποίηση και μετάλλαξη βλαστοκυττάρων με δήθεν σκοπό την 'εξακρίβωση' των αιτιών ασθενειών. Αυτού του είδους τα πειράματα για να εξακριβωθούν θα πρέπει να γίνονται σε υγιείς ανθρώπους και είναι χωρίς κανέναν ενδοιασμό, καταδικαστέα.



Τέτοια πειράματα έχουν γίνει, γίνονται και δυστυχώς θα γίνονται σε όλον τον πλανήτη.

## 14. Πηγές – Βιβλιογραφία

- [✚ http://www.in2life.gr/wellbeing/health/articles/150302/article.aspx?error=vortal-violation](http://www.in2life.gr/wellbeing/health/articles/150302/article.aspx?error=vortal-violation)
- [✚ http://news.kathimerini.gr/4dcgi/ w articles ell 378571 27/05/2007 228575](http://news.kathimerini.gr/4dcgi/ w articles ell 378571 27/05/2007 228575)
- [✚ http://news.kathimerini.gr/4dcgi/ w articles ell 419642 27/05/2007 228576](http://news.kathimerini.gr/4dcgi/ w articles ell 419642 27/05/2007 228576)
- [✚ http://portal.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/ w articles mc7 1 14/05/2007 180989](http://portal.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/ w articles mc7 1 14/05/2007 180989)
- [✚ http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=850996](http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=850996)
- [✚ http://www.medtime.gr/content/view/162/2/lang.greek/](http://www.medtime.gr/content/view/162/2/lang.greek/)
- [✚ http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=65582](http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=65582)
- [✚ http://www.iatronet.gr/article.asp?art\\_id=8485](http://www.iatronet.gr/article.asp?art_id=8485)
- [✚ http://www.greek-health.gr/2007/09/blog-post\\_8809.html](http://www.greek-health.gr/2007/09/blog-post_8809.html)
- [✚ http://medgreece.gr](http://medgreece.gr)
- [✚ http://www.arpaktiko.org](http://www.arpaktiko.org)
- [✚ http://www.bloglife.gr/pid/2257](http://www.bloglife.gr/pid/2257)
- [✚ http://kritonperiferia.gr/2011/10/10/genetiki-michaniki-mithi-ke-pragmatikotita/](http://kritonperiferia.gr/2011/10/10/genetiki-michaniki-mithi-ke-pragmatikotita/)
- [✚ http://www.econews.gr/2011/01/06/news-ellada-metallagmena/](http://www.econews.gr/2011/01/06/news-ellada-metallagmena/)
- [✚ http://www.agogygeias.gr/joomla/index.php](http://www.agogygeias.gr/joomla/index.php)
- [✚ Έκθεση για την αναπαραγωγική κλωνοποίηση του ανθρώπου με ει εισηγητές: Κ. Μανωλάκου, Τ. Βιδάλης](#)
- [✚ http://www.medlook.net/article.asp?item\\_id=1130](http://www.medlook.net/article.asp?item_id=1130)
- [✚ Εφημερίδα ΤΟ ΒΗΜΑ](#)
- [✚ Βικιπαίδεια \(Κλωνοποίηση – Βιοηθική\)](#)
- [✚ www.ri.bbsrc.ac.uk Ινστιτούτο Ρόσλιν](http://www.ri.bbsrc.ac.uk)
- [✚ http://www.eugenfound.edu.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=node&cnode=127](http://www.eugenfound.edu.gr/frontoffice/portal.asp?cpage=node&cnode=127)
- [✚ http://kpe-kastor.kas.sch.gr/](http://kpe-kastor.kas.sch.gr/)
- [✚ http://el.wikipedia.org/wiki](http://el.wikipedia.org/wiki)
- [✚ http://explorehealthcareers.org/en/home](http://explorehealthcareers.org/en/home)
- [✚ http://www.mbg.duth.gr/](http://www.mbg.duth.gr/)
- [✚ http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=538554](http://news.in.gr/science-technology/article/?aid=538554)
- [✚ http://www.ussec.org/resources/biotech/8007\\_USB\\_BioTechBro\\_Greek\\_Low.pdf](http://www.ussec.org/resources/biotech/8007_USB_BioTechBro_Greek_Low.pdf)
- [✚ http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=236795](http://www.enet.gr/?i=news.el.article&id=236795)
- [✚ http://www.cryo-save.com/gr/#](http://www.cryo-save.com/gr/#)
- [✚ http://el.wikipedia.org](http://el.wikipedia.org)

-  <http://www.amen.gr/index.php?mod=news&op=article&aid=828>
-  <http://www.apostoliki-akonia.gr>
-  <http://www.chemist.gr/2009/07/890/>
-  <http://www.chemist.gr/2009/03/882/>
-  [http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82\\_%CF%80%CF%8C%CE%BB%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CF%82](http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CE%B9%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82_%CF%80%CF%8C%CE%BB%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CF%82)
-  <http://www.metanastis.com/BiologikaOpla.htm>
-  [http://www.medlook.net/article.asp?item\\_id=390](http://www.medlook.net/article.asp?item_id=390)
-  <http://www.otherside.gr/2010/11/vionikos-anthrwpos-to-paidi-tis-technologias/>
-  [http://algorithmos.blogspot.com/2007/06/blog-post\\_2366.html](http://algorithmos.blogspot.com/2007/06/blog-post_2366.html)
-  [http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi\\_bioclimatikos.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_bioclimatikos.htm)