ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΑ

Προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες σε τροφή του αυξανόμενου ανθρώπινου πληθυσμού, πρέπει να αυξηθεί η φυτική και ζωική παραγωγή…

Ελεγχόμενες διασταυρώσεις

Η βελτίωση της φυτικής και ζωικής παραγωγής είναι δυνατή με **ελεγχόμενες** διασταυρώσεις φυτών και ζώων. Οι ελεγχόμενες διασταυρώσεις πραγματοποιούνται με:

- **επιλογή** φυτών και ζώων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, όπως φυτά με μεγάλο μέγεθος καρπών, με ανθεκτικότητα σε ακραίες περιβαλλοντικές συνθήκες ή ζώα που παράγουν μεγάλη ποσότητα κρέατος.
- **διασταύρωση** των οργανισμών αυτών με σκοπό τη δημιουργία απογόνων με επιθυμητά χαρακτηριστικά.

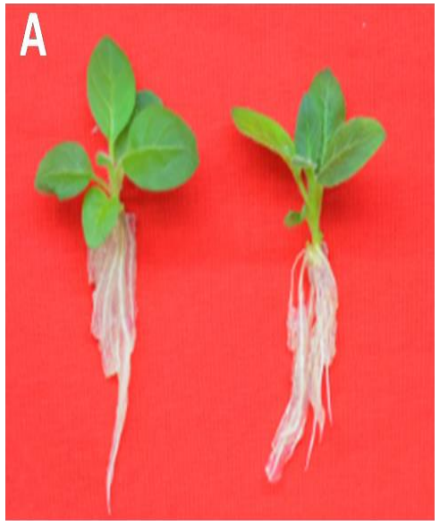
Μειονεκτήματα των ελεγχόμενων διασταυρώσεων

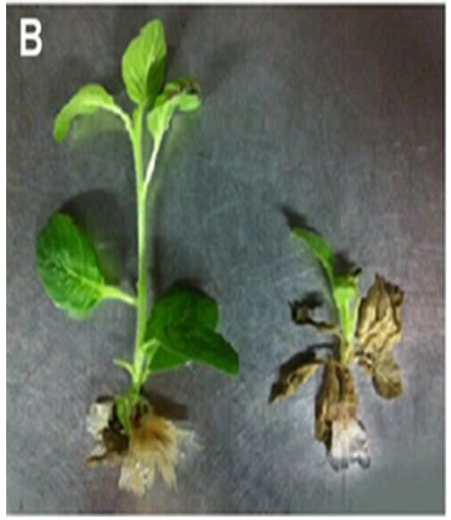
Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι τα εξής:

1. Πρόκειται για χρονοβόρο και επίπονο τρόπο βελτίωσης της παραγωγής, διότι απαιτούνται συνεχείς διασταυρώσεις.
2. Οι απόγονοι που προκύπτουν φέρουν συνήθως ορισμένους μόνο από τους επιθυμητούς χαρακτήρες μαζί με άλλες μη επιθυμητές ιδιότητες.

Διαγονιδιακοί ή γενετικώς τροποποιημένοι οργανισμοί

- Οι **διαγονιδιακοί** ή **γενετικώς τροποποιημένοι** οργανισμοί έχουν υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής.
- Οι οργανισμοί αυτοί έχουν επιθυμητούς χαρακτήρες π.χ. ανθεκτικότητα σε ασθένειες.
- Η παραγωγή και η χρήση τους, ωστόσο, εγείρει ποικίλους προβληματισμούς σχετικά με τις επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον.





Agrobacterium tumefaciens

- Το βακτήριο ***Agrobacterium tumefaciens***, το οποίο ζει στο έδαφος, διαθέτει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα μεταφέροντας σε αυτά ένα πλασμίδιο που ονομάζεται Ti (Ti = tumor inducing factor).
- Το πλασμίδιο Ti ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων, και δημιουργεί εξογκώματα (όγκους) στο σώμα των φυτών.

Διαγονιδιακά φυτά

Η δημιουργία διαγονιδιακών φυτών συμβαίνει με τον εξής τρόπο:

1. Απομονώνεται το πλασμίδιο Ti από το βακτήριο *A. tumefaciens.*
2. Απενεργοποιείται το γονίδιο που δημιουργεί τους όγκους.
3. Ένα γονίδιο που προσδίδει στο φυτό μία επιθυμητή ιδιότητα τοποθετείται στο πλασμίδιο.
4. Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο εισάγεται σε φυτικά κύτταρα.
5. Τα φυτικά κύτταρα αναπτύσσονται σε ειδικές καλλιέργειες.
6. Τα φυτικά κύτταρα δίνουν έναν νέο φυτικό οργανισμό που περιέχει και εκφράζει το νέο γονίδιο. Ο οργανισμός είναι πλέον διαγονιδιακός.
7. Τα διαγονιδιακά φυτά έχουν την ικανότητα να μεταβιβάζουν τη νέα ιδιότητα στους απογόνους τους...

Δυνατότητες

Οι δυνατότητες που παρέχει η δημιουργία των διαγονιδιακών φυτών στις αγροτικές καλλιέργειες και τους αγρότες είναι οι εξής:

1. Αποτελεσματική προφύλαξη των καλλιεργειών από έντομα, σκώληκες και ζιζάνια.
2. Παραγωγή προϊόντων με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τη συγκομιδή μέχρι την κατανάλωση.
3. Δημιουργία φυτών με ανθεκτικότητα σε ασθένειες.

Φυτά που έχουν αποκτήσει μέσω γενετικής τροποποίησης τις παραπάνω ιδιότητες είναι η σόγια, το καλαμπόκι, το βαμβάκι, ο καπνός και η ελαιοκράμβη.

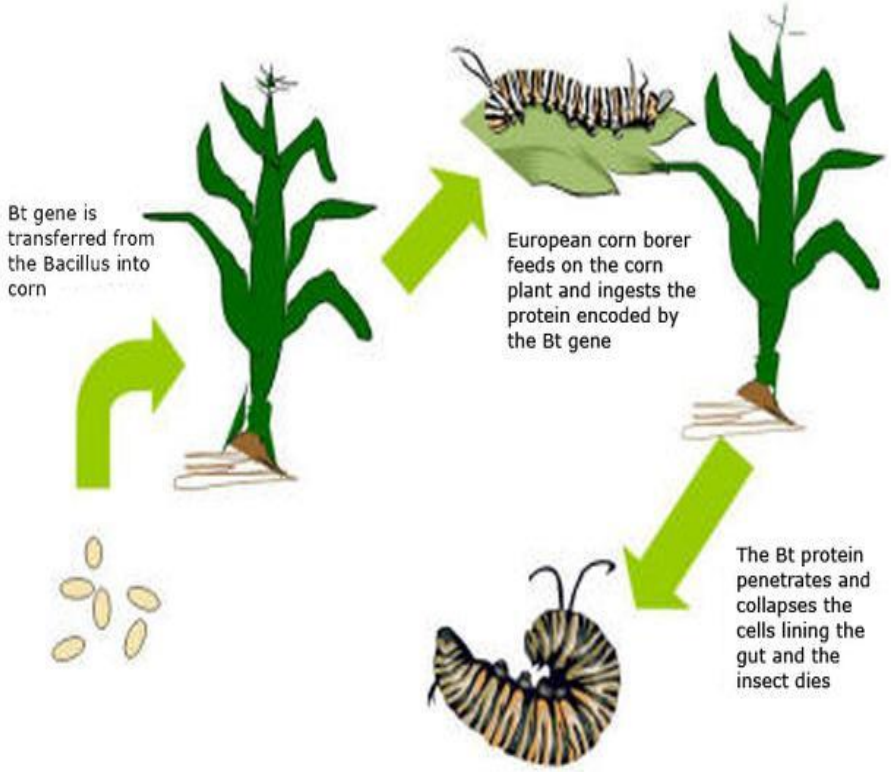
Εξολόθρευση εντόμων

Διαδικασίες εξολόθρευσης:

1. Εντατική χρήση εντομοκτόνων που είναι όμως επικίνδυνα για την υγεία και προκαλούν οικολογική καταστροφή.
2. Ψεκασμοί με βακτήρια *Bacillus thuringiensis.*
3. Καλλιέργεια γενετικώς τροποποιημένων φυτών που παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε έντομα και σκώληκες και αποτελούν τα φυτά των ποικιλιών Bt.

Bacillus thuringiensis

- Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ζει στο έδαφος και παράγει μία ισχυρή τοξίνη που καταστρέφει πολλά είδη εντόμων και σκωλήκων.
- Κατά το παρελθόν, βακτήρια καλλιεργούνταν στο εργαστήριο και ψεκάζονταν στους αγρούς, μέθοδος δαπανηρή και χρονοβόρα.



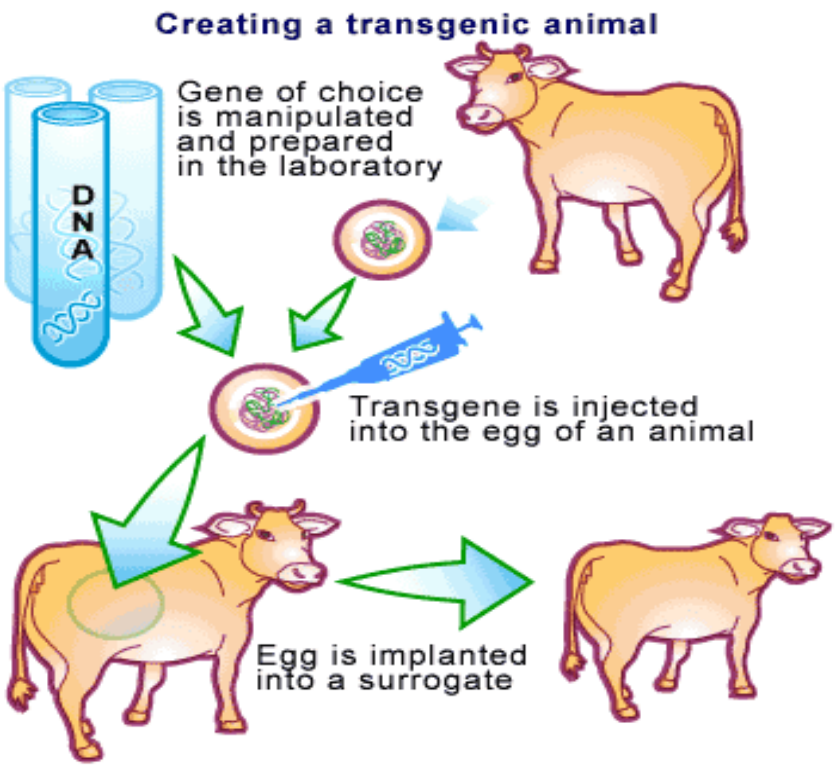
Διαγονιδιακά φυτά Bt

Τα διαγονιδιακά φυτά Bt προκύπτουν ως εξής:

1. Από το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* απομονώνεται το γονίδιο που παράγει την τοξίνη.
2. Το γονίδιο ενσωματώνεται στο πλασμίδιο Ti με τις τεχνικές του ανασυνδυασμένου DNA.
3. Το πλασμίδιο Ti μεταφέρεται σε φυτικά κύτταρα, όπου και ενσωματώνεται στο γενετικό τους υλικό.
4. Τα φυτά που προκύπτουν έχουν το γονίδιο για την παραγωγή της τοξίνης και είναι ανθεκτικά στα έντομα.

Διαγονιδικά ζώα

- **Διαγονιδιακά** ονομάζονται τα ζώα στα οποία έχει τροποποιηθεί το γενετικό τους υλικό με την προσθήκη γονιδίων, συνήθως από κάποιο άλλο είδος.
- **Μικροέγχυση** ονομάζεται η διαδικασία εισαγωγής τμήματος DNA στον πυρήνα γονιμοποιημένου ωαρίου με τη βοήθεια μικροβελόνας.



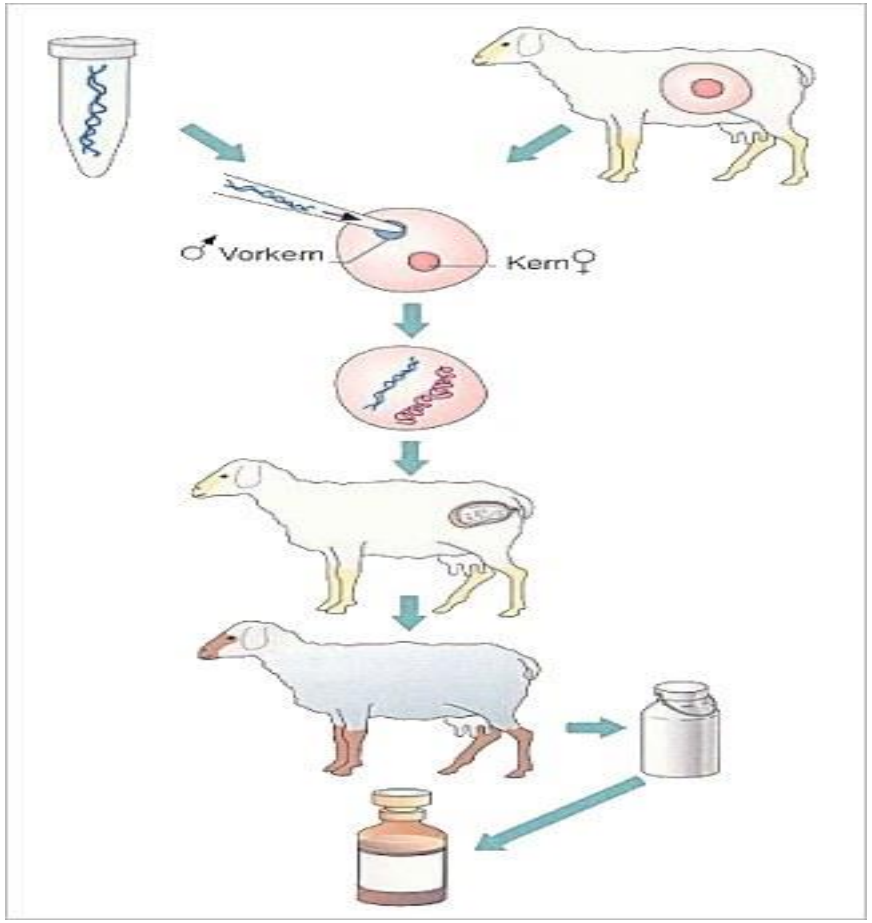
Στάδια μικροέγχυσης

Τα επιμέρους στάδια της τεχνικής είναι τα εξής:

1. Απομονώνονται ωάρια από θηλυκό ζώο και σπερματοζωάρια από αρσενικό ζώο.
2. Το ωάριο γονιμοποιείται στο εργαστήριο και προκύπτει το ζυγωτό του νέου ατόμου.
3. Στο γονιμοποιημένο ωάριο γίνεται εισαγωγή ξένου DNA, δηλαδή γονιδίου που καθορίζει μία επιθυμητή ιδιότητα, με ειδική μικροβελόνα. Το ξένο DNA συνήθως ενσωματώνεται σε κάποιο από τα χρωμοσώματα του πυρήνα του ζυγωτού.
4. Το ζυγωτό τοποθετείται στη μήτρα της θετής μητέρας, ενός ζώου στο οποίο θα αναπτυχθεί το έμβρυο.

Gene pharming

- Η μέθοδος στηρίζεται στην παραγωγή πρωτεϊνών από κύτταρα των μαστικών αδένων των ζώων ώστε να είναι δυνατή η συλλογή της πρωτεϊνης από το γάλα των ζώων.
- Η μέθοδος πλεονεκτεί σε σχέση με την παραγωγή πρωτεϊνών από βακτήρια.
- Η πιο επιτυχημένη εφαρμογή αφορά στην παραγωγή της α_1-αντιθρυψίνης από πρόβατα (Tracy).



Η μέθοδος

1. Απομόνωση του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί τη φαρμακευτική πρωτεΐνη που μας ενδιαφέρει.
2. Μικροέγχυση του γονιδίου στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου του ζώου.
3. Τοποθέτηση του γενετικά τροποποιημένου ζυγωτού στη μήτρα ενήλικου ζώου για κυοφορία.
4. Γέννηση του διαγονιδιακού ζώου.
5. Διασταυρώσεις με σκοπό να περάσει η τροποποιημένη γενετική πληροφορία στους απογόνους.
6. Παραγωγή, απομόνωση και καθαρισμός της φαρμακευτικής πρωτεΐνης.

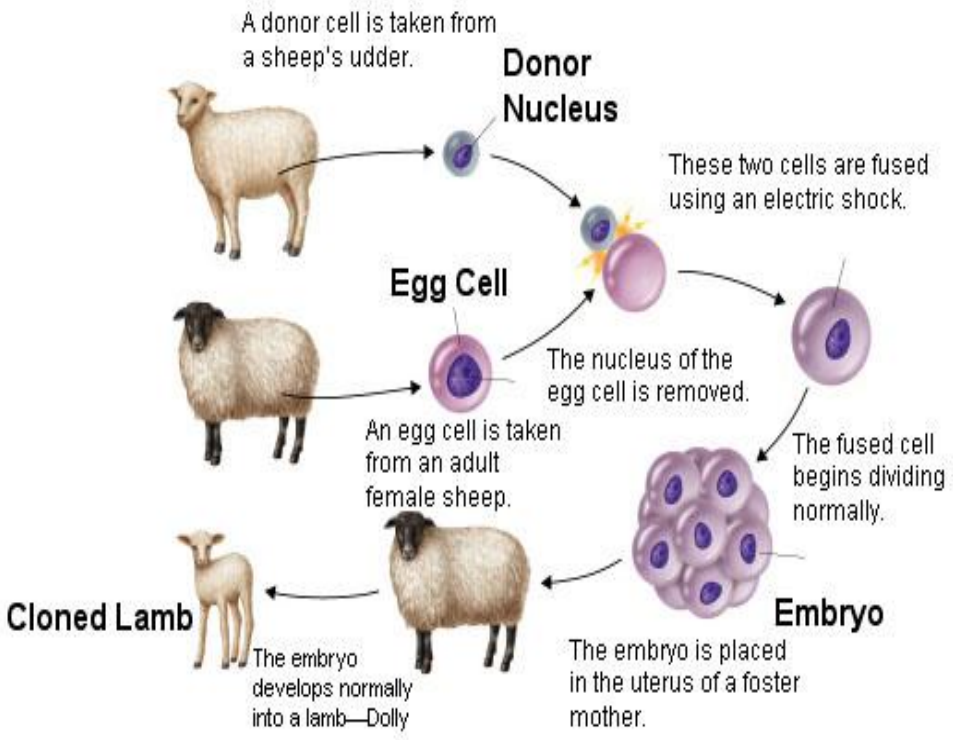
Πλεονεκτήματα

Η χρήση διαγονιδιακών φυτών και ζώων έχει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Επιλογή και προσθήκη μόνο επιθυμητών ιδιοτήτων με ταυτόχρονη διατήρηση των παλαιών επιθυμητών χαρακτηριστικών.
- Ταχύτατη παραγωγή βελτιωμένων φυτών και ζώων σε σχέση με παραδοσιακές τεχνικές.

Κλωνοποίηση

- Η Dolly υπήρξε ο πρώτος κλώνος θηλαστικού, ο οποίος δημιουργήθηκε όταν ο πυρήνας ενός κυττάρου του μαστικού αδένα ενός εξάχρονου προβάτου τοποθετήθηκε στο ωάριο ενός άλλου προβάτου.
- Από το ωάριο είχε προηγουμένως αφαιρεθεί ο πυρήνας.
- Το έμβρυο ύστερα από 3-4 διαιρέσεις εμφυτεύτηκε στη μήτρα θετής μητέρας-προβατίνας, η οποία γέννησε τη Dolly.



Σκοπιμότητα κλωνοποίησης θηλαστικών

Η σκοπιμότητα της κλωνοποίησης είναι η εξής:

1. Είναι πολύ χρήσιμη στον πολλαπλασιασμό διαγονιδιακών ζώων.
2. Είναι δυνατό να συνεισφέρει στην προστασία από την εξαφάνιση διάφορων ζώων του πλανήτη.