Κεφάλαιο 9

Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη Γεωργία και την Κτηνοτροφία

Πώς η Γενετική Μηχανική βελτιώνει τη φυτική και τη ζωική παραγωγή: τα διαγονιδιακά φυτά και το πλασμίδιο Ti, οι ποικιλίες Bt, τα διαγονιδιακά ζώα και η μικροέγχυση, η παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών από ζώα και η κλωνοποίηση.

1 Βασικοί όροι
2 Διασταυρώσεις και Γενετική Μηχανική
3 Διαγονιδιακά φυτά
4 Διαγονιδιακά ζώα
5 Φαρμακευτικές πρωτεΐνες από ζώα
6 Κλωνοποίηση
7 Μικροοργανισμοί και ιοί
8 Συγκρίσεις
9 Αυτοέλεγχος

1 Βασικοί όροι

Οι ορισμοί αυτού του κεφαλαίου ζητούνται συχνά αυτούσιοι. Μάθε τους σε ομάδες: διαγονιδιακός οργανισμός, πλασμίδιο Ti και μικροέγχυση, α_1-αντιθρυψίνη και εμφύσημα, παράγοντας IX και αιμορροφιλία B.

Agrobacterium tumefaciens	Βακτήριο που ζει στο έδαφος και έχει τη φυσική ικανότητα να μολύνει φυτικά κύτταρα, μεταφέροντας σε αυτά ένα πλασμίδιο που ονομάζεται Ti.
Bacillus thuringiensis	Βακτήριο που ζει στο έδαφος και παράγει μια ισχυρή τοξίνη, ικανή να καταστρέψει πολλά είδη εντόμων και σκωλήκων.
Gene pharming	Η παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών ανθρώπινης προέλευσης από διαγονιδιακά ζώα.
α_1-αντιθρυψίνη (AAT)	Πρωτεΐνη που παράγεται στο ήπαρ του ανθρώπου. Η έλλειψή της, που οφείλεται σε μετάλλαξη του αντίστοιχου γονιδίου, οδηγεί σε εμφύσημα.

Αιμορροφιλία Β	Ασθένεια που οφείλεται στην έλλειψη του παράγοντα IX, πρωτεΐνης του μηχανισμού πήξης του αίματος.
Διαγονιδιακός οργανισμός	Ζωικός ή φυτικός οργανισμός που έχει υποστεί γενετική αλλαγή με τη χρήση των τεχνικών της Γενετικής Μηχανικής. Περιέχει γονίδια από άλλον οργανισμό, συνήθως διαφορετικού είδους. Λέγεται και γενετικά τροποποιημένος.
Ελεγχόμενες διασταυρώσεις	Διασταυρώσεις ανάμεσα σε φυτά ή ζώα που έχουν επιλεγεί για τα χαρακτηριστικά τους, με σκοπό οι απόγονοι να συνδυάζουν τα επιθυμητά γνωρίσματα.
Εμφύσημα	Πάθηση των πνευμόνων που είναι αποτέλεσμα έλλειψης της α_1-αντιθρυψίνης. Προκαλείται από την καταστροφή των πνευμονικών κυψελίδων και οδηγεί σε αναπνευστική ανεπάρκεια.
Επιλογή	Η διαδικασία με την οποία επιλέγονται φυτά ή ζώα με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (μέγεθος καρπών, αντοχή σε συγκεκριμένες συνθήκες) και διασταυρώνονται μεταξύ τους, διαιωνίζοντας τα χαρακτηριστικά αυτά.
Θετή μητέρα	Το θηλυκό ζώο στη μήτρα του οποίου εμφυτεύεται το έμβρυο και το κυοφορεί. Δεν συνεισφέρει γενετικό υλικό στο ζώο που γεννιέται.
Θρόμβος	Η απόφραξη αγγείων του κυκλοφορικού συστήματος εξαιτίας αλάτων, αρτηριοσκλήρυνσης ή άλλων ασθενειών. Αντιμετωπίζεται και με τον ενεργοποιητή πλασμινογόνου (tPA), που παράγεται από διαγονιδιακά ζώα.
Κλωνοποίηση οργανισμού	Η δημιουργία ενός οργανισμού γενετικά όμοιου με έναν άλλο, με μεταφορά του πυρήνα ενός σωματικού κυττάρου σε ωάριο από το οποίο έχει αφαιρεθεί ο πυρήνας.
Μικροέγχυση	Η μέθοδος μεταφοράς DNA, με τη βοήθεια ειδικής μικροβελόνας, στον πυρήνα ενός ζωικού κυττάρου. Χρησιμοποιούνται γονιμοποιημένα ωάρια, στα χρωμοσώματα των οποίων ενσωματώνεται το ξένο γενετικό υλικό.
Παράγοντας IX	Πρωτεΐνη που συμμετέχει στον μηχανισμό πήξης του αίματος. Η έλλειψή του οδηγεί στην αιμορροφιλία Β.

Πλασμίδιο Ti	Πλασμίδιο του βακτηρίου *Agrobacterium tumefaciens*, μέσω του οποίου επιθυμητά γονίδια ενσωματώνονται σε φυτικά κύτταρα.
Ποικιλία Bt	Διαγονιδιακό φυτό στο οποίο έχει μεταφερθεί το γονίδιο της τοξίνης του *Bacillus thuringiensis*. Είναι ανθεκτικό στα έντομα.
Τοξίνη	Οποιαδήποτε χημική ένωση ή ουσία, ή παράγωγό της, ξένη προς τον οργανισμό, η οποία του προκαλεί δυσάρεστες επιδράσεις ή παρενέργειες.
Φαρμακευτικές πρωτεΐνες	Οι πρωτεΐνες που χρησιμοποιούνται ως φάρμακα. Τέτοιες είναι η ινσουλίνη, οι ιντερφερόνες και η αυξητική ορμόνη, που παράγονται από γενετικά τροποποιημένα βακτήρια.

2 Από τις διασταυρώσεις στη Γενετική Μηχανική

Ο άνθρωπος βελτιώνει τα φυτά και τα ζώα του εδώ και χιλιάδες χρόνια. Ο παραδοσιακός τρόπος είναι οι **διασταυρώσεις επιλογής**: επιλέγονται οργανισμοί με επιθυμητά χαρακτηριστικά, π.χ. μεγάλους καρπούς ή αντοχή σε συγκεκριμένες συνθήκες, και διασταυρώνονται μεταξύ τους.

Τα μειονεκτήματα των διασταυρώσεων

Χρόνος και κόπος
η μέθοδος είναι χρονοβόρα και επίπονη, γιατί απαιτούνται συνεχείς διασταυρώσεις

Μη επιθυμητές ιδιότητες
οι απόγονοι φέρουν συνήθως ορισμένους από τους επιθυμητούς χαρακτήρες μαζί με άλλες, μη επιθυμητές ιδιότητες

Η λύση της Γενετικής Μηχανικής

Με τις τεχνικές της Γενετικής Μηχανικής προστίθεται στον οργανισμό μόνο το γονίδιο που μας ενδιαφέρει, ακόμη και από εντελώς διαφορετικό είδος. Οι οργανισμοί που προκύπτουν ονομάζονται **διαγονιδιακοί** ή γενετικά τροποποιημένοι. Η βελτίωση γίνεται σε σύντομο χρονικό διάστημα και αφορά μόνο το επιθυμητό χαρακτηριστικό.

Διαγονιδιακά φυτά
καπνός, εσπεριδοειδή, δημητριακά (π.χ. καλαμπόκι), βαμβάκι, ρύζι, ντομάτες, πατάτες, διάφορα δέντρα

Διαγονιδιακά ζώα
αγελάδες, πρόβατα, χοίροι, κατσίκες

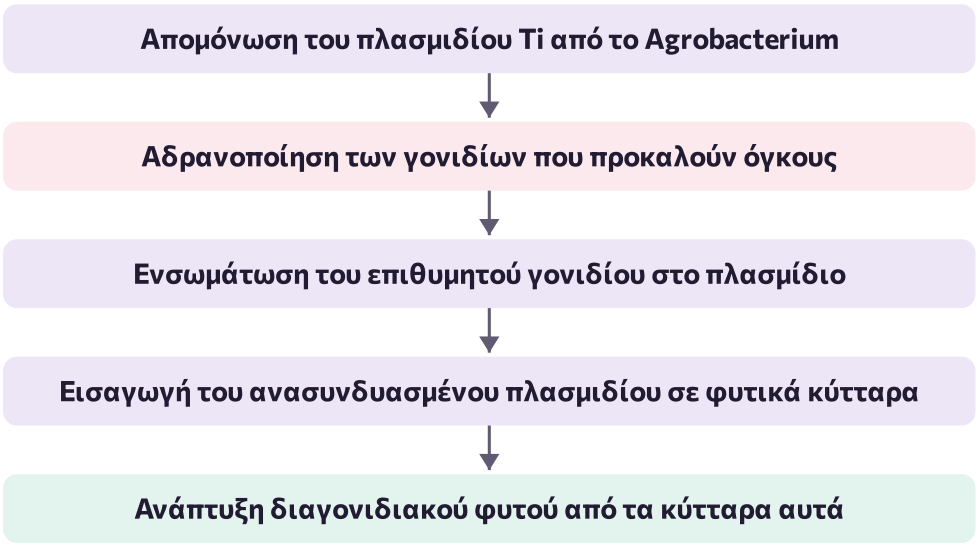
> **Δύο εργαλεία, δύο βασίλεια**
> Στα **φυτά** το ξένο γονίδιο μεταφέρεται με το πλασμίδιο Ti. Στα **ζώα** μεταφέρεται με μικροέγχυση σε γονιμοποιημένο ωάριο.

---

3 Διαγονιδιακά φυτά

Το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens* ζει στο έδαφος και μολύνει φυτικά κύτταρα. Κατά τη μόλυνση μεταφέρει σε αυτά ένα πλασμίδιο, το **Ti**, που ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό του φυτικού κυττάρου και προκαλεί όγκους. Το βακτήριο κάνει δηλαδή από μόνο του αυτό που χρειάζεται η Γενετική Μηχανική: βάζει ξένο DNA μέσα σε φυτικά κύτταρα.

Πώς δημιουργείται ένα διαγονιδιακό φυτό



Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο φτιάχνεται με περιοριστική ενδονουκλεάση και DNA δεσμάση, όπως στο Κεφάλαιο 4.

1. Το πλασμίδιο Ti **απομονώνεται** από το *Agrobacterium tumefaciens*.
2. Τα γονίδια του πλασμιδίου που προκαλούν όγκους **αδρανοποιούνται**.
3. Στο πλασμίδιο **ενσωματώνεται το επιθυμητό γονίδιο**, με τεχνικές ανασυνδυασμένου DNA.

4. Το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο **εισάγεται σε φυτικά κύτταρα**, που αναπτύσσονται σε καλλιέργεια.

5. Από τα τροποποιημένα κύτταρα **αναπτύσσεται ολόκληρο φυτό**. Το φυτό και οι απόγονοί του φέρουν το νέο γονίδιο.

Οι ποικιλίες Bt

Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* ζει στο έδαφος και παράγει μια ισχυρή **τοξίνη**, ικανή να καταστρέψει πολλά είδη εντόμων και σκωλήκων. Η τοξίνη αυτή είναι πολλές χιλιάδες φορές ισχυρότερη από τα κοινά εντομοκτόνα. Το γονίδιο που την κωδικοποιεί μεταφέρεται στα φυτά με τη βοήθεια του πλασμιδίου Ti. Τα φυτά που προκύπτουν παράγουν τα ίδια την τοξίνη, είναι ανθεκτικά στα έντομα και ονομάζονται **ποικιλίες Bt**, π.χ. καλαμπόκι Bt.

Λιγότερα εντομοκτόνα
το φυτό προστατεύεται μόνο του, οπότε περιορίζονται οι ψεκασμοί

Μεγαλύτερη παραγωγή
μειώνονται οι απώλειες της σοδειάς από τα έντομα

Από ποιους οργανισμούς προέρχεται το DNA ενός φυτού Bt

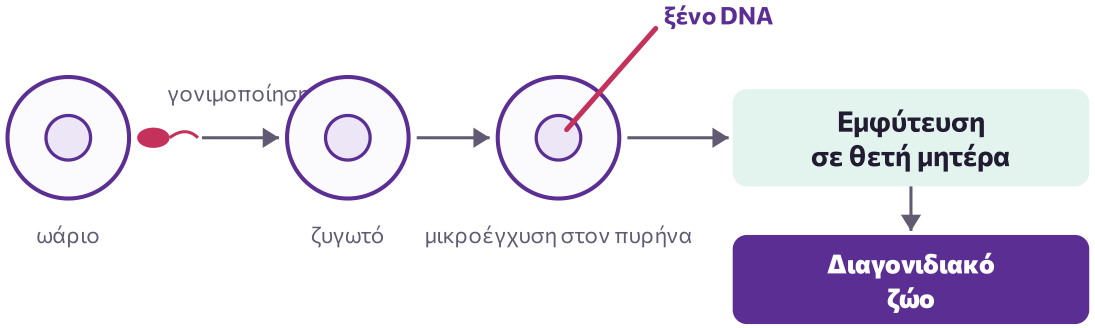
Οργανισμός	Τι προσφέρει
Το ίδιο το φυτό	Το γονιδίωμά του.
Bacillus thuringiensis	Το γονίδιο της τοξίνης.
Agrobacterium tumefaciens	Το πλασμίδιο Ti, που μετέφερε το γονίδιο.

Προσοχή
Την τοξίνη την παράγει το *Bacillus thuringiensis*, όχι το *Agrobacterium tumefaciens*. Το *Agrobacterium* προσφέρει μόνο τον φορέα, δηλαδή το πλασμίδιο Ti.

4 Διαγονιδιακά ζώα

Διαγονιδιακά ονομάζονται τα ζώα στα οποία έχει τροποποιηθεί το γενετικό υλικό με την προσθήκη γονιδίων, συνήθως από άλλο είδος. Η πιο διαδεδομένη μέθοδος για τη δημιουργία τους είναι η

μικροέγχυση.



Το ξένο DNA ενσωματώνεται συνήθως σε κάποιο χρωμόσωμα του ζυγωτού.

1. Ωάρια του ζώου **γονιμοποιούνται** στο εργαστήριο.
2. Με ειδική μικροβελόνα το ξένο DNA εισάγεται **στον πυρήνα του γονιμοποιημένου ωαρίου** και ενσωματώνεται συνήθως σε κάποιο από τα χρωμοσώματά του.
3. Το ζυγωτό **εμφυτεύεται στη μήτρα** μιας θετής μητέρας, όπου αναπτύσσεται το έμβρυο.
4. **Γεννιέται** το διαγονιδιακό ζώο.

Γιατί τροποποιείται το ζυγωτό

Όλα τα κύτταρα του ζώου προέρχονται με μιτώσεις από το ζυγωτό. Αν το ξένο γονίδιο ενσωματωθεί στα χρωμοσώματα του ζυγωτού, θα βρίσκεται σε **όλα τα κύτταρα** του ζώου, και στα γεννητικά. Το ζώο το μεταβιβάζει επομένως στους απογόνους του.

Βελτίωση της παραγωγής
ζώα με ταχύτερη ανάπτυξη ή βελτιωμένα προϊόντα

Παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών
ζώα που παράγουν ανθρώπινες πρωτεΐνες στο γάλα τους

Προσοχή
Μην μπερδεύεις τη μικροέγχυση με τη γονιδιακή θεραπεία του Κεφαλαίου 8. Στη γονιδιακή θεραπεία τροποποιούνται **σωματικά κύτταρα** και η αλλαγή δεν κληρονομείται. Στη μικροέγχυση τροποποιείται το **ζυγωτό** και η αλλαγή κληρονομείται.

5 Φαρμακευτικές πρωτεΐνες από διαγονιδιακά ζώα

Η παραγωγή φαρμακευτικών πρωτεϊνών ανθρώπινης προέλευσης από διαγονιδιακά ζώα ονομάζεται **gene pharming**. Το ανθρώπινο γονίδιο εκφράζεται στα κύτταρα των μαστικών αδένων του ζώου και η πρωτεΐνη παραλαμβάνεται από το γάλα.

Τα βήματα

1. **Απομόνωση** του ανθρώπινου γονιδίου που κωδικοποιεί τη φαρμακευτική πρωτεΐνη.
2. **Μικροέγχυση** του γονιδίου στον πυρήνα γονιμοποιημένου ωαρίου του ζώου.
3. **Τοποθέτηση** του γενετικά τροποποιημένου ζυγωτού στη μήτρα θετής μητέρας, για κυοφορία.
4. **Γέννηση** του διαγονιδιακού ζώου.
5. **Διασταυρώσεις**, ώστε το γονίδιο να περάσει στους απογόνους και να αποκτηθούν πολλά διαγονιδιακά ζώα.
6. **Παραγωγή** της πρωτεΐνης στο γάλα, απομόνωση και καθαρισμός της.

Γιατί ζώα και όχι βακτήρια

Σωστά τροποποιημένη πρωτεΐνη
πολλές ανθρώπινες πρωτεΐνες γίνονται λειτουργικές μόνο ύστερα από τροποποιήσεις που τα βακτήρια δεν μπορούν να κάνουν. Τα κύτταρα των θηλαστικών τις κάνουν

Εύκολη παραλαβή
το γάλα συλλέγεται συνεχώς, σε μεγάλες ποσότητες και χωρίς να βλάπτεται το ζώο

Φαρμακευτικές πρωτεΐνες που πρέπει να θυμάσαι

Πρωτεΐνη	Τι είναι και πού χρησιμεύει
α_1-αντιθρυψίνη (AAT)	Παράγεται στο ήπαρ του ανθρώπου. Η έλλειψή της, από μετάλλαξη του αντίστοιχου γονιδίου, οδηγεί στο εμφύσημα.
Παράγοντας IX	Συμμετέχει στον μηχανισμό πήξης του αίματος. Η έλλειψή του οδηγεί στην αιμορροφιλία Β.

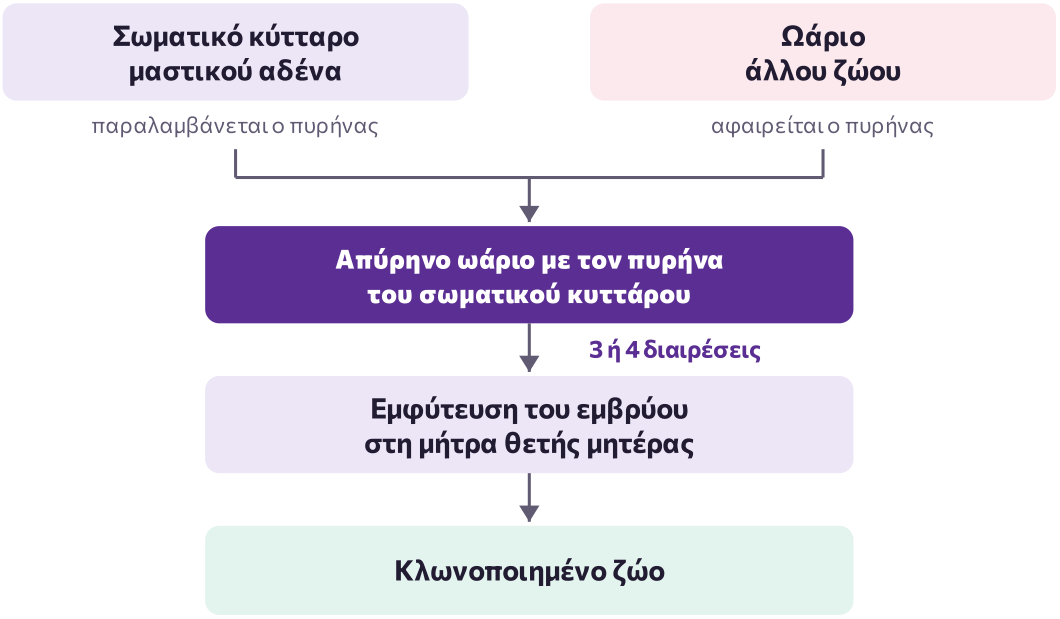
Πρωτεΐνη	Τι είναι και πού χρησιμεύει
Ενεργοποιητής πλασμινογόνου (tPA)	Χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση των θρόμβων.
Αυξητική ορμόνη	Ορμόνη που ρυθμίζει διάφορες μεταβολικές καταστάσεις του οργανισμού.
Ινσουλίνη	Ορμόνη που ρυθμίζει το επίπεδο των σακχάρων στο αίμα. Χρησιμοποιείται για τη θεραπεία των διαβητικών ατόμων.

Κόλπο για τις ασκήσεις

Το διαγονιδιακό ζώο έχει το ανθρώπινο γονίδιο σε όλα του τα κύτταρα, αλλά το **εκφράζει** μόνο στους μαστικούς αδένες. Πρωτεΐνη στο γάλα παράγουν επομένως μόνο τα θηλυκά ζώα.

6 Κλωνοποίηση

Το 1997 ανακοινώθηκε η γέννηση της **Dolly**, του πρώτου θηλαστικού που κλωνοποιήθηκε από κύτταρο ενήλικου ζώου. Η Dolly δεν προήλθε από γονιμοποίηση. Το γενετικό υλικό του πυρήνα της ήταν ίδιο με εκείνο ενός ενήλικου προβάτου.



Στην κλωνοποίηση δεν γίνεται γονιμοποίηση και δεν προστίθεται ξένο γονίδιο.

1. Από ένα πρόβατο παραλαμβάνεται ο **πυρήνας ενός σωματικού κυττάρου**, από τους μαστικούς αδένες.
2. Από το ωάριο ενός δεύτερου προβάτου **αφαιρείται ο πυρήνας**.
3. Ο πυρήνας του σωματικού κυττάρου **εισάγεται στο απύρηνο ωάριο**. Το κύτταρο που προκύπτει είναι διπλοειδές.
4. Το κύτταρο διαιρείται 3 ή 4 φορές και το έμβρυο **εμφυτεύεται στη μήτρα** ενός τρίτου προβάτου, της θετής μητέρας.
5. Γεννιέται το **κλωνοποιημένο** πρόβατο.

Τα τρία πρόβατα και τι προσφέρει το καθένα

Πρόβατο	Τι δίνει στον κλώνο
Δότης του σωματικού κυττάρου	Το πυρηνικό DNA. Ο κλώνος έχει τον ίδιο γονότυπο και το ίδιο φύλο με αυτό.
Δότρια του ωαρίου	Το κυτταρόπλασμα, άρα και το μιτοχονδριακό DNA.
Θετή μητέρα	Κανένα γενετικό υλικό. Μόνο κυοφορεί το έμβρυο.

Σε τι χρησιμεύει

Πολλαπλασιασμός διαγονιδιακών ζώων
ένα διαγονιδιακό ζώο με υψηλή παραγωγή φαρμακευτικής πρωτεΐνης μπορεί να δώσει πολλά όμοια αντίγραφα

Προστασία ειδών
θα μπορούσε να βοηθήσει στη διάσωση ειδών που απειλούνται με εξαφάνιση

Προσοχή
Ο κλώνος **δεν είναι διαγονιδιακός**. Δεν έχει δεχτεί γονίδιο από άλλο είδος. Επίσης δεν είναι απόλυτα όμοιος με τον δότη του πυρήνα: το μιτοχονδριακό του DNA προέρχεται από το ωάριο.

7 Μικροοργανισμοί και ιοί της Γενετικής Μηχανικής

Οι μικροοργανισμοί και οι ιοί που συναντήσαμε στα Κεφάλαια 4, 7, 8 και 9 ζητούνται συχνά σε ερωτήσεις αντιστοίχισης.

Οργανισμός	Τι να θυμάσαι
Agrobacterium tumefaciens	Βακτήριο του εδάφους. Μολύνει φυτικά κύτταρα και μεταφέρει σε αυτά το πλασμίδιο Ti.
Bacillus thuringiensis	Βακτήριο που παράγει ισχυρή τοξίνη, ικανή να καταστρέψει πολλά έντομα και σκώληκες. Το γονίδιο της τοξίνης μεταφέρεται στα φυτά με πλασμίδια Ti.
Escherichia coli	Το πιο πολυχρησιμοποιημένο βακτήριο. Στα πλασμίδιά του εφαρμόστηκαν για πρώτη φορά οι μέθοδοι της Γενετικής Μηχανικής. Παράγει την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI.
Ιός-φορέας	Ιός στον οποίο έχει ενσωματωθεί το φυσιολογικό γονίδιο της ADA. Χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία της ανεπάρκειας του ανοσοποιητικού συστήματος.
Αδενοϊός	Ιός-φορέας με το φυσιολογικό γονίδιο μιας πρωτεΐνης των επιθηλιακών κυττάρων του πνεύμονα. Χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία της κυστικής ίνωσης.
Saccharomyces (ζυμομύκητες)	Μύκητας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή αιθανόλης.
Penicillium	Μύκητας που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του αντιβιοτικού πενικιλίνη.

8 Συγκρίσεις

Διασταυρώσεις επιλογής και τεχνικές Γενετικής Μηχανικής

Κριτήριο	Διασταυρώσεις επιλογής	Τεχνικές Γενετικής Μηχανικής
Χρόνος	Τρόπος χρονοβόρος και επίπονος, γιατί απαιτούνται συνεχείς διασταυρώσεις.	Οδηγούν στη δημιουργία διαγονιδιακών φυτών και ζώων σε σύντομο χρονικό διάστημα.
Τι αποκτούν οι απόγονοι	Συνήθως ορισμένους από τους επιθυμητούς χαρακτήρες, μαζί με άλλες, μη επιθυμητές ιδιότητες.	Μόνο τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.
Από πού προέρχονται τα γονίδια	Από άτομα του ίδιου είδους.	Από οποιονδήποτε οργανισμό, ακόμη και άλλου είδους.

Διαγονιδιακά φυτά και διαγονιδιακά ζώα

Κριτήριο	Διαγονιδιακά φυτά	Διαγονιδιακά ζώα
Πώς μπαίνει το ξένο γονίδιο	Με το πλασμίδιο Ti του *Agrobacterium tumefaciens*.	Με μικροέγχυση.
Ποιο κύτταρο τροποποιείται	Φυτικά κύτταρα σε καλλιέργεια, από τα οποία αναπτύσσεται ολόκληρο φυτό.	Το γονιμοποιημένο ωάριο.
Παράδειγμα	Καλαμπόκι ποικιλίας Bt.	Πρόβατο που παράγει α_1-αντιθρυψίνη στο γάλα.

Διαγονιδιακό και κλωνοποιημένο ζώο

Κριτήριο	Διαγονιδιακό ζώο	Κλωνοποιημένο ζώο
Τι γίνεται	Προστίθεται ξένο γονίδιο σε γονιμοποιημένο ωάριο.	Μεταφέρεται ο πυρήνας σωματικού κυττάρου σε απύρηνο ωάριο.
Γονιμοποίηση	Γίνεται.	Δεν γίνεται.
Γενετικό υλικό	Των δύο γονέων του και ένα γονίδιο άλλου είδους.	Πυρηνικό DNA ίδιο με του δότη του πυρήνα.
Θετή μητέρα	Χρειάζεται.	Χρειάζεται.

Φαρμακευτικές πρωτεΐνες: από βακτήρια ή από διαγονιδιακά ζώα

Κριτήριο	Από βακτήρια	Από διαγονιδιακά ζώα
Πώς μπαίνει το γονίδιο	Με πλασμίδιο, ως cDNA (μετασχηματισμός).	Με μικροέγχυση στο ζυγωτό.
Τροποποιήσεις της πρωτεΐνης	Τα βακτήρια δεν μπορούν να τις κάνουν.	Γίνονται, όπως στα κύτταρα του ανθρώπου.
Από πού παραλαμβάνεται	Από τον βιοαντιδραστήρα.	Από το γάλα.
Παραδείγματα	Ινσουλίνη, ιντερφερόνες, αυξητική ορμόνη.	α_1-αντιθρυψίνη, παράγοντας IX.

Συχνά λάθη

> **Το πλασμίδιο Ti δεν χρησιμοποιείται όπως είναι**
> Πρώτα αδρανοποιούνται τα γονίδια που προκαλούν όγκους.

> **Η μικροέγχυση γίνεται στο γονιμοποιημένο ωάριο**
> Όχι σε σωματικό κύτταρο ούτε στο αγονιμοποίητο ωάριο.

Η θετή μητέρα δεν δίνει γενετικό υλικό

Ούτε στο διαγονιδιακό ούτε στο κλωνοποιημένο ζώο.

Η Dolly δεν είχε πατέρα

Προήλθε από πυρήνα σωματικού κυττάρου, χωρίς γονιμοποίηση.Ήταν θηλυκή, όπως το πρόβατο που έδωσε τον πυρήνα.

Εμφύσημα και αιμορροφιλία Β

Εμφύσημα: έλλειψη α_1-αντιθρυψίνης. Αιμορροφιλία Β: έλλειψη παράγοντα IX. Η αιμορροφιλία Α οφείλεται στην έλλειψη του παράγοντα VIII.

Διαγονιδιακός δεν σημαίνει κλωνοποιημένος

Ο διαγονιδιακός οργανισμός έχει ξένο γονίδιο. Ο κλώνος είναι αντίγραφο και δεν έχει ξένο γονίδιο.

9 Αυτοέλεγχος

Δώδεκα γρήγορες ερωτήσεις. Οι απαντήσεις είναι στο τέλος.

1. Το πλασμίδιο Ti προέρχεται από το βακτήριο:

α) Escherichia coli
β) Bacillus thuringiensis
γ) Agrobacterium tumefaciens
δ) Penicillium

2. Πριν χρησιμοποιηθεί ως φορέας, από το πλασμίδιο Ti:

α) αφαιρούνται όλα τα γονίδια
β) αδρανοποιούνται τα γονίδια που προκαλούν όγκους
γ) αφαιρείται το γονίδιο της τοξίνης
δ) προστίθεται ένα ανθρώπινο γονίδιο

3. Ένα φυτό ποικιλίας Bt παράγει:

α) ένα αντιβιοτικό
β) μια τοξίνη που καταστρέφει έντομα
γ) ανθρώπινη ινσουλίνη
δ) πλασμίδια Ti

4. Στη μικροέγχυση το ξένο DNA εισάγεται:

α) στο κυτταρόπλασμα ενός σωματικού κυττάρου
β) στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωαρίου
γ) σε ένα σπερματοζωάριο
δ) στη μήτρα της θετής μητέρας

5. Οι φαρμακευτικές πρωτεΐνες των διαγονιδιακών ζώων παραλαμβάνονται συνήθως από:

α) το αίμα
β) το γάλα
γ) το ήπαρ
δ) τα ούρα

6. Η έλλειψη της α_1-αντιθρυψίνης προκαλεί:

α) αιμορροφιλία Β
β) διαβήτη
γ) εμφύσημα
δ) θρόμβωση

7. Ο παράγοντας IX χορηγείται σε άτομα με:

α) αιμορροφιλία Α
β) αιμορροφιλία Β
γ) εμφύσημα
δ) κυστική ίνωση

8. Το κλωνοποιημένο πρόβατο Dolly είχε πυρηνικό DNA ίδιο με το πρόβατο:

α) που έδωσε το ωάριο
β) που έδωσε το σωματικό κύτταρο
γ) που το κυοφόρησε
δ) κανένα από τα τρία

9. Στην κλωνοποίηση το ωάριο:

α) γονιμοποιείται από σπερματοζωάριο
β) χρησιμοποιείται αφού αφαιρεθεί ο πυρήνας του
γ) δέχεται ξένο DNA με μικροέγχυση
δ) δεν χρειάζεται

10. Σε σχέση με τη Γενετική Μηχανική, οι διασταυρώσεις επιλογής:

α) είναι ταχύτερες
β) δίνουν μόνο τους επιθυμητούς χαρακτήρες
γ) είναι χρονοβόρες και επίπονες
δ) δημιουργούν διαγονιδιακούς οργανισμούς

11. Ένα διαγονιδιακό ζώο μεταβιβάζει το ξένο γονίδιο στους απογόνους του, επειδή:

α) το γονίδιο υπάρχει μόνο στους μαστικούς αδένες
β) το γονίδιο υπάρχει σε όλα τα κύτταρά του, και στα γεννητικά
γ) κλωνοποιείται
δ) η θετή μητέρα το μεταφέρει

12. Η κλωνοποίηση θα μπορούσε να χρησιμεύσει:

α) στην παραγωγή αντιβιοτικών
β) στον πολλαπλασιασμό διαγονιδιακών ζώων και στην προστασία ειδών που απειλούνται
γ) στη δημιουργία ποικιλιών Bt
δ) στην παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων

Απαντήσεις

1. **γ)** Το Agrobacterium tumefaciens ζει στο έδαφος και μολύνει φυτικά κύτταρα.
2. **β)** Έτσι το πλασμίδιο εξακολουθεί να μπαίνει στα φυτικά κύτταρα, αλλά δεν προκαλεί όγκους.
3. **β)** Έχει δεχτεί το γονίδιο της τοξίνης του Bacillus thuringiensis.

4. **β)** Επειδή τροποποιείται το ζυγωτό, το ξένο γονίδιο υπάρχει σε όλα τα κύτταρα του ζώου.
5. **β)** Το γονίδιο εκφράζεται στα κύτταρα των μαστικών αδένων.
6. **γ)** Η α_1-αντιθρυψίνη παράγεται φυσιολογικά στο ήπαρ.
7. **β)** Είναι πρωτεΐνη του μηχανισμού πήξης του αίματος.
8. **β)** Ο πυρήνας προήλθε από κύτταρο μαστικού αδένα.
9. **β)** Στη θέση του πυρήνα του μπαίνει ο πυρήνας του σωματικού κυττάρου.
10. **γ)** Απαιτούν συνεχείς διασταυρώσεις και οι απόγονοι φέρουν και μη επιθυμητές ιδιότητες.
11. **β)**Όλα τα κύτταρα του ζώου προέρχονται με μιτώσεις από το τροποποιημένο ζυγωτό.
12. **β)** Δίνει πολλά αντίγραφα ενός ζώου με επιθυμητά χαρακτηριστικά.