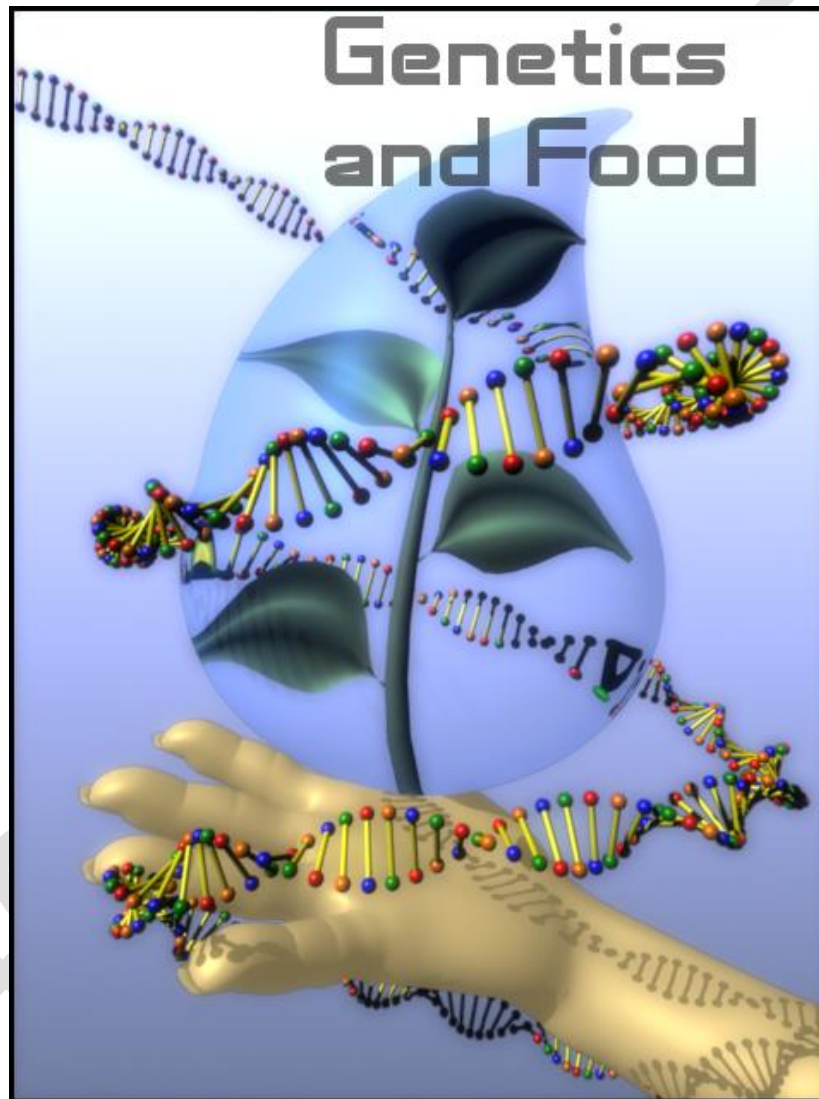


Εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη γεωργία και την κτηνοτροφία



9ο κεφάλαιο

Περιεχόμενα

	από σελίδα
• Απαντήσεις στις ερωτήσεις του σχολικού βιβλίου	411
• Ερωτήσεις κλειστού τύπου:	413
→ πολλαπλής επιλογής, σωστού - λάθους, αντιστοίχισης, ταξινόμησης	
• Ερωτήσεις ανοικτού τύπου:	420
→ ανάκλησης, κρίσης - συνδυασμού - σύγκρισης	
• Ασκήσεις - προβλήματα	426

Σύμβολα για τη διαχείριση των ερωτήσεων-ασκήσεων:

 Διαβάζεις προσεκτικά, για να κατανοήσεις τα δεδομένα και τα ζητούμενα.

ΔΕΝ απαντάς γραπτά!!!

 Απαντάς **ΣΥΝΤΟΜΑ!!!** επάνω **στο ΒΙΒΛΙΟ**

 Απαντάς **ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΙΚΑ!!!** στο **ΤΕΤΡΑΔΙΟ**

 **ΠΡΟΣΟΧΗ ΑΠΑΙΤΗΤΙΚΗ!!!**

Απαντήσεις των ερωτήσεων του σχολικού βιβλίου

Οι εκφωνήσεις των ερωτήσεων βρίσκονται στο σχολικό βιβλίο, στη σελίδα 143.

Οι απαντήσεις δίνονται όπως ακριβώς είναι γραμμένες στο επίσημο βιβλίο του καθηγητή,
στις σελίδες 85 και 86.

1. Για τη μεταφορά γονιδίων σε φυτά χρησιμοποιείται το πλασμίδιο Τί από το βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*. Στα ζώα χρησιμοποιείται κυρίως η τεχνική της μικροέγχυσης.

2. Οι εφαρμογές της Βιοτεχνολογίας στη φυτική παραγωγή είναι οι εξής:
 - Δημιουργία διαγονιδιακών φυτών, που περιέχουν γονίδια τα οποία τους προσδίδουν νέες ιδιότητες όπως να παράγουν τοξίνες, που καταστρέφουν επιβλαβή για τα φυτά έντομα και σκώληκες.
 - Παραγωγή νέων ποικιλιών φυτών με ανθεκτικότητα σε μολύνσεις από ιούς, βακτήρια και μύκητες.
 - Παραγωγή νέων ποικιλιών φυτών με ανθεκτικότητα στα ζιζανιοκτόνα.
 - Δημιουργία φυτών προσαρμοσμένων σε αντίξοες συνθήκες περιβάλλοντος όπως σε συνθήκες παγετού.
 - Δημιουργία γενετικά τροποποιημένων φυτών με μεγάλο μέγεθος καρπών και με πλουσιότερη συγκομιδή.

Όλες οι νέες ιδιότητες αποσκοπούν στην αύξηση της φυτικής παραγωγής.

3. Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis* μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την καταπολέμηση των εντόμων, επειδή παράγει μια ισχυρή τοξίνη, η οποία καταστρέφει πολλά είδη εντόμων και σκωλήκων. Για το λόγο αυτό έγιναν προσπάθειες απομόνωσης του γονιδίου του βακτηρίου που παράγει την τοξίνη και μεταφοράς του στα φυτά. Η μεταφορά στα φυτά έγινε με τη βοήθεια του πλασμιδίου Τί του *Agrobacterium tumefaciens*. Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά θα είναι ανθεκτικά στα διάφορα έντομα. Το πρώτο φυτό στο οποίο ενσωματώθηκε το γονίδιο της ανθεκτικότητας στα έντομα από τον *Bacillus thuringiensis* ήταν το καλαμπόκι. Τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά και στη συνέχεια έγινε δυνατό να εφαρμοστεί η ίδια τεχνική και σε πολλά άλλα είδη φυτών.

4. Ένα μηρυκαστικό το οποίο θα παράγει τον αντιπηκτικό παράγοντα IX στο γάλα του θα μπορούσε να προκύψει με μεθόδους Γενετικής Μηχανικής και όχι με τη μέθοδο της επιλογής και των διασταυρώσεων. Τα μηρυκαστικά δεν παράγουν φυσιολογικά τον αντιπηκτικό παράγοντα IX στο γάλα τους.

Συνοπτικά απομονώνουμε το ανθρώπινο γονίδιο που παράγει τον αντιπηκτικό παράγοντα IX. Με μικροέγχυση το τοποθετούμε στον πυρήνα ενός γονιμοποιημένου ωάριου μηρυκαστικού. Τοποθετούμε το γενετικά τροποποιημένο ωάριο στη μήτρα ενήλικου μηρυκαστικού για κυοφορία και γέννηση του διαγονιδιακού απογόνου.

5. Η τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA χρησιμοποιείται στην κτηνοτροφία με στόχο τη δημιουργία ζώων ανθεκτικών σε ασθένειες, με αυξημένη σωματική ανάπτυξη, που παράγουν περισσότερο γάλα. Επιπλέον, με την τεχνολογία του ανασυνδυασμένου DNA μπορεί να έχουμε διαγονιδιακά ζώα, στο γάλα των οποίων μπορούν να εκκρίνονται φαρμακευτικές πρωτεΐνες.

Ερωτήσεις – ασκήσεις

A. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

✚ Να βάλετε σε κύκλο το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση ή στη φράση που συμπληρώνει σωστά την πρόταση:

1. Οι ελεγχόμενες από τον άνθρωπο διασταυρώσεις φυτών και ζώων:
 - α. είναι ένας σίγουρος τρόπος βελτίωσης της παραγωγής.
 - β. γίνονται μεταξύ ατόμων με καθορισμένα χαρακτηριστικά.
 - γ. απαιτούν μικρό χρονικά διάστημα για τη δημιουργία των επιθυμητών απογόνων.
 - δ. δημιουργούν απογόνους που φέρουν μόνο τα επιθυμητά χαρακτηριστικά.

2. ΠΕ επαν. '13
 Το *Agrobacterium tumefaciens*:
 - α. παράγει μια ισχυρή τοξίνη δραστική στα έντομα
 - β. χρησιμοποιείται για τη δημιουργία διαγονιδιακών φυτών
 - γ. χρησιμοποιείται στη μέθοδο της μικροέγχυσης
 - δ. χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία.

3. Το πλασμίδιο Ti:
 - α. προέρχεται από το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*.
 - β. είναι ένα κυκλικό DNA του βακτηρίου *E. Coli*.
 - γ. ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των ζώων.
 - δ. απομονώνεται από το *Agrobacterium tumefaciens*.

4. ΠΕ '16
 Το πλασμίδιο Ti:
 - α. δημιουργεί εξογκώματα στο βακτήριο *Agrobacterium tumefaciens*.
 - β. απομονώθηκε από τον βακτηριοφάγο T2.
 - γ. είναι κυκλικό δίκλωνο μόριο DNA.
 - δ. χρησιμοποιείται στη γονιδιακή θεραπεία της κυστικής ίνωσης.

9ο κεφάλαιο

5. Το πλασμίδιο Ti:

- α. είναι παράγοντας ανθεκτικότητας ενός βακτηρίου.
- β. προκαλεί όγκους στα σώματα των φυτών.
- γ. παράγει τοξίνες που καταστρέφουν το φυτό.
- δ. εισάγεται με μικροέγχυση στα κύτταρα.

6. ΠΕ '09

Διαγονιδιακά είναι τα φυτά:

- α. τα οποία έχουν υποστεί γενετική αλλαγή.
- β. στα οποία έχουν εισαχθεί ορμόνες.
- γ. τα οποία έχουν εμβολιαστεί με αντιγόνα *in vitro*.
- δ. στα οποία έχουν εισαχθεί αντιβιοτικά.

7. ΠΕ ομογ. '10

Οι ποικιλίες Bt αναφέρονται:

- | | |
|---|---------------|
| α. σε φυτά. | β. σε ζώα. |
| γ. στο βακτήριο <i>Bacillus Thuringiensis</i> . | δ. σε φάγους. |

8. ΠΕ επαν. '11

Οι ποικιλίες Bt είναι:

- α. γενετικά τροποποιημένα βακτήρια *Bacillus thuringiensis*.
- β. γενετικά τροποποιημένα πλασμίδια Ti.
- γ. γενετικά τροποποιημένα φυτά με ανθεκτικότητα σε έντομα.
- δ. ποικιλίες βακτηρίων *Agrobacterium tumefaciens*.

9. ΠΕ επαν. '15

Τα γενετικά τροποποιημένα φυτά ποικιλίας Bt είναι ανθεκτικά σε:

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| α. εντομοκτόνα. | β. ζιζανιοκτόνα. |
| γ. παγετό. | δ. έντομα και σκώληκες. |

10. Η δημιουργία διαγονιδιακών φυτών, ανθεκτικών στα έντομα **δεν** περιλαμβάνει:

- α. την απομόνωση του γονιδίου της τοξίνης του βακτηρίου *B. Thuringiensis*.
- β. τη μικροέγχυση του ξένου DNA στον πυρήνα των φυτικών κυττάρων.
- γ. την ενσωμάτωση του γονιδίου της τοξίνης στο πλασμίδιο Ti.
- δ. την εισαγωγή του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου Ti σε φυτικά κύτταρα.

11. ΠΕ '19

Ένα φυτό καλαμποκιού ποικιλίας Bt περιέχει γονίδια από:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| α. δύο διαφορετικά είδη οργανισμών | β. τρία διαφορετικά είδη οργανισμών |
| γ. τέσσερα διαφορετικά είδη οργανισμών | δ. ένα είδος οργανισμού. |
-

12. ΠΕ '05

Τα ζώα που έχουν υποστεί γενετική τροποποίηση λέγονται:

- | | |
|-------------------|------------------|
| α. πολυγενετικά. | β. διαγονιδιακά. |
| γ. πολυπλοειδικά. | δ. πολυγονικά. |

13. ΠΕ '06

Η μικροέγχυση είναι μέθοδος:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| α. παραγωγής διαγονιδιακών ζώων. | β. εισαγωγής ξένου DNA σε ιούς. |
| γ. παραγωγής μονοκλωνικών αντισωμάτων. | δ. παραγωγής διαγονιδιακών φυτών. |

14. Στη μέθοδο της μικροέγχυσης χρησιμοποιούνται:

- | | |
|-----------------------|-------------------------------|
| α. γαμέτες ζώων. | β. πλασμίδια. |
| γ. καρκινικά κύτταρα. | δ. γονιμοποιημένα ωάρια ζώων. |

15. Για να τροποποιηθεί το γενετικό υλικό μιας αγελάδας, εισάγεται “ξένο” γονίδιο σε:

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| α. ωάριο του θηλυκού ζώου. | β. σπερματοζωάριο. |
| γ. ζυγωτό. | δ. μαστικά κύτταρα. |

16. ΠΕ '09

Σε άτομα που πάσχουν από μια μορφή εμφυσήματος χορηγείται:

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| α. παράγοντας IX. | β. αυξητική ορμόνη. |
| γ. ινσουλίνη. | δ. α_1 - αντιθρυψίνη. |

17. ΠΕ επαν. '18

Η πρωτεΐνη παράγοντας IX χρησιμοποιείται:

- | |
|---------------------------------------|
| α. στη θεραπεία του εμφυσήματος. |
| β. στον μεταβολισμό των υδατανθράκων. |
| γ. στη θεραπεία της κυστικής ίνωσης. |
| δ. στο μηχανισμό πήξης του αίματος |

18. ΠΕ '05

Σε άτομα που πάσχουν από αιμορροφιλία Β, χορηγείται:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| α. αυξητική ορμόνη. | β. ο παράγοντας ΙΧ. |
| γ. η α_1 -αντιθρυψίνη. | δ. η απαμινάση της αδενοσίνης. |

19. ΠΔΒ Β '16

Για την ενεργοποίηση του γονιδίου της α_1 -αντιθρυψίνης στα κύτταρα μαστικών αδένων του προβάτου *Tracy*:

- α. χρειάζονται τα κατάλληλα πρωταρχικά τμήματα για την έναρξη της αντιγραφής του DNA.
- β. πρέπει να γίνει η σύνδεση του γονιδίου σε κατάλληλο υποκινητή, ώστε αυτό να εκφραστεί στα μαστικά κύτταρα.
- γ. χρειάζονται τα κατάλληλα ένζυμα για την αποκοπή του ενδιάμεσου πεπτιδίου της α_1 αντιθρυψίνης.
- δ. Όλα τα παραπάνω.

20. ΠΕ '17

Ο ανθρώπινος αντιαιμορροφιλικός παράγοντας ΙΧ παραλαμβάνεται από:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| α. διαγονιδιακά θηλυκά πρόβατα. | β. διαγονιδιακά αρσενικά πρόβατα. |
| γ. διαγονιδιακά αρσενικά και θηλυκά πρόβατα. | δ. μικρής ηλικίας θηλυκά πρόβατα. |

21. ΠΔΒ Α '18, Α '19

Την πρωτεΐνη α_1 -αντιθρυψίνη θα την εντοπίσουμε σε βακτηριακό κλώνο cDNA βιβλιοθήκης που έχει κατασκευαστεί από ώριμο mRNA κυττάρων:

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| α. ήπατος. | β. παγκρέατος. |
| γ. που έχουν προσβληθεί από ιό. | δ. μυελού των οστών. |

22. ΠΔΒ Α '18

Το γενετικά τροποποιημένο πρόβατο *Tracy* και ένα φυτό καλαμποκιού ποικιλίας *Bt* περιέχουν γονίδια από:

- α. δύο και δύο διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
- β. δύο και τρία διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
- γ. ένα και δύο διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.
- δ. τρία και τρία διαφορετικά είδη οργανισμών, αντίστοιχα.

23. ΠΕ επαν. '19

Δεν είναι φαρμακευτική πρωτεΐνη:

- | | |
|---|----------------------|
| α. ο αντιαιμοροφιλικός παράγοντας VIII. | β. η α1-αντιθρυψίνη. |
| γ. η αυξητική ορμόνη. | δ. η τυροσίνη. |
-

24. ΠΔΒ Α '18

Κατά την κλωνοποίηση προβάτου και κατά τη διαδικασία γενετικής τροποποίησης προβάτου χρησιμοποιούνται, αντίστοιχα:

- α. γονιμοποιημένο ωάριο και απύρηνω ωάριο.
- β. γονιμοποιημένο ωάριο και γονιμοποιημένο ωάριο.
- γ. απύρηνω ωάριο και απύρηνω ωάριο.
- δ. απύρηνω ωάριο και γονιμοποιημένο ωάριο.

25. ΠΕ '16

Τα σωματικά κύτταρα του προβάτου Dolly περιείχαν:

- α. ανασυνδυασμένο DNA.
- β. το σύνολο του γενετικού υλικού του κυττάρου του μαστικού αδένος του εξάχρονου προβάτου που χρησιμοποιήθηκε στη διαδικασία της κλωνοποίησης.
- γ. το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για τη σύνθεση της ανθρώπινης α1-αντιθρυψίνης.
- δ. το μιτοχονδριακό DNA του ωαρίου στο οποίο τοποθετήθηκε ο πυρήνας του κυττάρου του μαστικού αδένος του εξάχρονου προβάτου.

26. ΠΕ επαν. '16

Η κλωνοποίηση είναι τεχνική που:

- α. δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μια καλλιέργεια μικροοργανισμών.
- β. εφαρμόζεται μόνο στους μικροοργανισμούς.
- γ. οδηγεί σε ένα σύνολο από διαφορετικούς οργανισμούς.
- δ. μπορεί να συνεισφέρει στην προστασία από την εξαφάνιση διαφόρων ζώων του πλανήτη μας.

✚ Να χαρακτηρίσετε με Σ (σωστό) ή με Λ (λάθος) τις παρακάτω προτάσεις:

1. Οι ελεγχόμενες διασταυρώσεις μπορούν να οδηγήσουν στην αύξηση μόνο της ζωικής και όχι της φυτικής παραγωγής. ()
2. Οι οργανισμοί που προέρχονται από διασταυρώσεις ονομάζονται διαγονιδιακοί. ()
3. Τόσο με τις ελεγχόμενες διασταυρώσεις, όσο και με τη γενετική τροποποίηση μπορούν να δημιουργηθούν ζώα που παράγουν φαρμακευτικές πρωτεΐνες. ()
4. Τα διαγονιδιακά φυτά **δεν** μεταβιβάζουν τις νέες ιδιότητες στους απογόνους. ()
5. Το πλασμίδιο Ti ενσωματώνεται στο γενετικό υλικό των φυτικών κυττάρων. ()
6. Κάθε κύτταρο φυτού ποικιλίας Bt περιέχει γενετικές πληροφορίες από τρία είδη οργανισμών. ()

7. ΟΕΦΕ '05

Καλλιέργειες καλαμποκιού Bt παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στα εντομοκτόνα. ()

.....

8. Το διαγονιδιακό ζώο μοιάζει με τη «θετή» μητέρα, στην οποία αναπτύχθηκε το έμβρυο. ()
9. Η εισαγωγή ξένου DNA στα κύτταρα ενός ζώου επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της μικροέγχυσης στα ωάρια ενός ζώου. ()
10. Τα διαγονιδιακά ζώα μπορούν να παράγουν ανθρώπινες πρωτεΐνες. ()
11. Τα ηπατικά και παγκρεατικά κύτταρα περιέχουν και εκφράζουν τα γονίδια της α1-αντιθρυψίνης και της ινσουλίνης. ()
12. ΠΕ επαν. εσπ. '16
Ο παράγοντας IX είναι μια πρωτεΐνη που συμμετέχει στο μηχανισμό πήξης του αίματος. ()
13. ΠΕ επαν. εσπ. '16
Η δημιουργία ενός διαγονιδιακού ζώου που παράγει ανθρώπινο παράγοντα πήξης του αίματος κοστίζει σήμερα 5.000 έως 10.000 Ευρώ. ()

✚ Να αντιστοιχίσετε τους όρους που αναγράφονται στη στήλη I με τις έννοιες ή τις φράσεις που αναγράφονται στη στήλη II. Για το σκοπό αυτό να γράψετε, δίπλα από κάθε γράμμα της στήλης I, τον αριθμό που ταιριάζει από τη στήλη II (π.χ. A. 1).

1.

I	II
A. Μικροέγχυση	1. Πρωτεΐνη που ρυθμίζει τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο αίμα
B. <i>Agrobacterium tumef.</i>	2. Μέθοδος εισαγωγής ξένου γονιδίου σε ένα κύτταρο
Γ. Πλασμίδιο Ti	3. Κυκλικό DNA από το <i>Agrobacterium tumefaciens</i>
Δ. Ινσουλίνη	4. Βακτήριο του εδάφους
E. <i>Bacillus thuringiensis</i>	

2. ΠΕ ομογ. '16 B1

Να αντιστοιχίσετε σωστά τον αριθμό (1, 2, 3, 4 και 5) καθεμιάς από τις πρωτεΐνες της στήλης I με το γράμμα της εφαρμογής (A, B, Γ, Δ και E) που αναφέρεται στη στήλη II.

Στήλη I	Στήλη II
1. α1 αντιθρυψίνη	A: Αντιπηκτικός παράγοντας
2. Παράγοντας VIII	B: Αιμορροφιλία A
3. Παράγοντας IX	Γ: Εμφύσημα
4. Ιντερφερόνες	Δ: Τεστ κύησης
5. Μονοκλωνικά αντισώματα	E: Αιμορροφιλία B

3. ΠΕ '19 B1

Να αντιστοιχίσετε κάθε πρωτεΐνη της στήλης I με την ασθένεια της στήλης II με την οποία σχετίζεται. (Στη στήλη II περισεύει μία επιλογή)

Μονάδες 6

Στήλη I	Στήλη II
1. α1-αντιθρυψίνη	α. Ανοσολογική ανεπάρκεια
2. Πρωτεΐνη επιθηλιακών κυττάρων πνευμόνων	β. Διαβήτης
3. Απαμινάση της αδενοσίνης	γ. β-θαλασσαιμία
4. Παράγοντας IX	δ. Αλφισμός
5. Ινσουλίνη	ε. Αιμορροφιλία B
6. Μελανίνη	στ. Κυστική ίνωση
	ζ. Εμφύσημα

 Ερωτήσεις ταξινόμησης:

1. ΠΕ επαν. '18 B2

Να διατάξετε με τη σωστή σειρά τα παρακάτω στάδια που αφορούν στην κλωνοποίηση του προβάτου Dolly. Αποτυπώστε στο τετράδιό σας τη σωστή σειρά χρησιμοποιώντας μόνο τα γράμματα α έως στ.

- α. εισαγωγή ενός πυρήνα από κύτταρο του μαστικού αδένα σε απύρηνο ωάριο.
- β. μεταφορά του εμβρύου σε θετή μητέρα.
- γ. διαίρεση του κυττάρου που προέκυψε με τη βοήθεια ηλεκτρικής διέγερσης.
- δ. λήψη κυττάρων από το μαστικό ενός προβάτου και αφαίρεση του πυρήνα τους.
- ε. κυοφορία και γέννηση του προβάτου Dolly.
- στ. απομόνωση ωαρίου από άλλο πρόβατο και απομάκρυνση του πυρήνα.

Μονάδες 6

_____, _____, _____, _____, _____, _____

B. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

 Ανάκλησης:

1. Γιατί θεωρήθηκε επικίνδυνη η χρήση των χημικών εντομοκτόνων;

2. ΠΕ '02, '07

Να περιγράψετε τη διαδικασία για την παραγωγή στελέχους καλαμποκιού ποικιλίας Bt.

3. Σε ποια κύτταρα εφαρμόζεται η μικροέγχυση;

4. ΠΕ '04

Να περιγράψετε τα στάδια που απαιτούνται για την παραγωγή μιας φαρμακευτικής ανθρώπινης πρωτεΐνης από διαγονιδιακό ζώο.

5. ΠΕ '10

Να αναφέρετε ποιους τύπους αιμορροφιλίας γνωρίζετε και που οφείλονται (μονάδες 2). Να περιγράψετε τη διαδικασία αντιμετώπισης μίας εξ αυτών, με βάση τη μέθοδο δημιουργίας διαγονιδιακών ζώων (μονάδες 6).

6. Να γράψετε τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των διαγονιδιακών ζώων.

7. ΠΕ '05

Ποια είναι τα πλεονεκτήματα της χρησιμοποίησης διαγονιδιακών ζώων και φυτών για την αύξηση της ζωικής και φυτικής παραγωγής έναντι της κλασικής μεθόδου των διασταυρώσεων;

8. ΠΕ '03

Το 1997 οι ερευνητές του Ινστιτούτου *Roslin* της Σκωτίας ανακοίνωσαν ότι κλωνοποίησαν ένα πρόβατο (Dolly). Ποια διαδικασία ακολούθησαν;

9. Γιατί η κλωνοποίηση είναι χρήσιμη για τον πολλαπλασιασμό των διαγονιδιακών ζώων;

10. ΠΕ επαν. '19 B4

Πώς μπορεί η κλωνοποίηση να συνεισφέρει στην προστασία από την εξαφάνιση διαφόρων ζώων του πλανήτη μας;

Μονάδες 6

✚ Κρίσης – συνδυασμού – σύγκρισης:

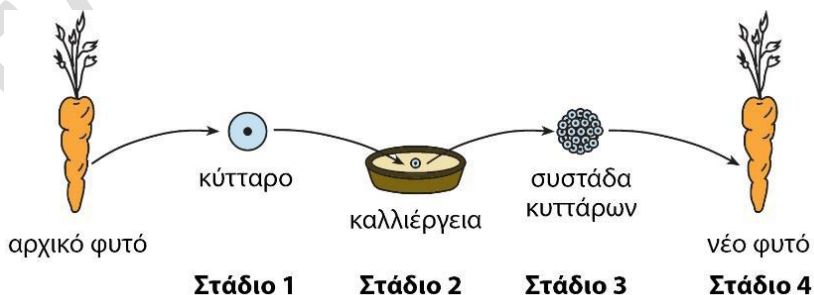
1. 👁 Να αναφέρετε τα ένζυμα, τα οποία συμμετέχουν στην προετοιμασία του ανασυνδυασμένου πλασμιδίου, που θα εισαχθεί στα φυτικά κύτταρα.

2. ☞ ΠΕ επαν. '13

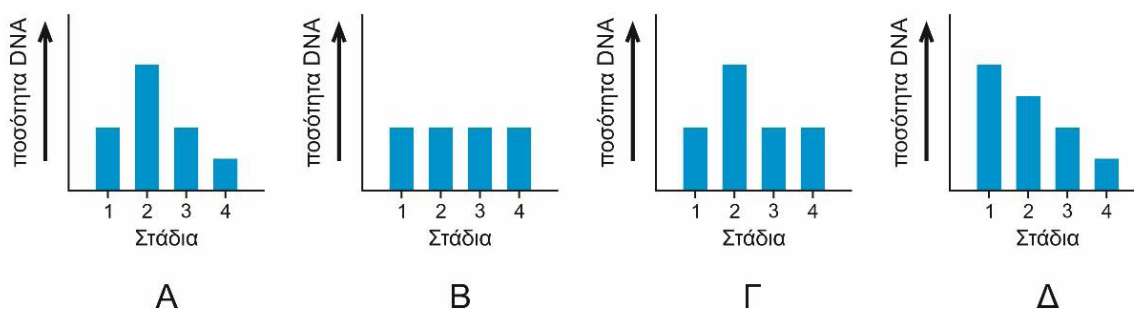
Ποια μειονεκτήματα παρουσιάζει η καταπολέμηση παρασίτων και εντόμων με χημικά εντομοκτόνα (μονάδες 2); Να αναφέρετε τους εναλλακτικούς τρόπους που βρέθηκαν για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού (μονάδες 6).

3. ☞🌱 ΠΔΒ Α '18

Το **διάγραμμα** αναπαριστά μια τεχνική που χρησιμοποιούν σήμερα οι επιστήμονες για να διατηρήσουν τις γενετικές ιδιότητες ενός οργανισμού.



- ι. Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αναπαριστά καλύτερα την ποσότητα του DNA κάθε κυττάρου σε κάθε στάδιο στην αρχή της μεσόφασης;



- ii. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους οι επιστήμονες θα ήθελαν να διατηρήσουν τα γενετικά χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου φυτού.

Ανάμεσα στους παρακάτω λόγους, ποιοι ΔΕΝ μπορούν να αποτελούν στόχο της διαδικασίας που περιγράφεται στο αρχικό διάγραμμα;

1. για να μεταφέρουν σε όλα τα νέα φυτά τα επιθυμητά χαρακτηριστικά ενός φυτού.
2. για να διατηρήσουν ένα φυτό που έχει αυξημένη θρεπτική αξία.
3. για να διατηρήσουν ένα φυτό που μεγαλώνει περισσότερο ή γρηγορότερα.
4. για να δημιουργήσουν γαμετικά κύτταρα.
5. για να δημιουργήσουν νέο είδος φυτού.
6. για την αποφυγή της εξαφάνισης ενός σπάνιου είδους.

4. ☞ Ποια κληρονομικά χαρακτηριστικά προσφέρει στα διαγονιδιακά ζώα η «θετή» μητέρα, στην οποία αναπτύχθηκε το έμβρυο;

5. ☞ ΠΕ '16 B4

Μια φαρμακευτική πρωτεΐνη που προορίζεται για ανθρώπινη χρήση, μπορεί να παραχθεί από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών, από βακτήρια και από όργανα θηλαστικών που δεν είναι γενετικά τροποποιημένα.

Να αναφέρετε τους λόγους, για τους οποίους προτιμούμε να παράγουμε αυτή την πρωτεΐνη όχι από βακτήρια (μονάδες 2) ή από όργανα θηλαστικών (μονάδες 4), αλλά από το γάλα γενετικά τροποποιημένων θηλαστικών.

6. 👁 Να γράψετε τις φαρμακευτικές πρωτεΐνες, που παράγονται από διαγονιδιακά ζώα.
7. Όλα τα κύτταρα ενός πολυκύτταρου οργανισμού περιέχουν τα ίδια γονίδια, αλλά εκφράζουν διαφορετικά (λόγω διαφοροποίησης). Να εξηγήσετε, πώς σε ένα διαγονιδιακό ζώο, το γονίδιο για την AAT, ενώ περιέχεται σε όλα τα κύτταρα του διαγονιδιακού ζώου εκφράζεται μόνο στα μαστικά. Πώς επετεύχθη αυτό;

☞ **Απάντηση:**

- Οι επιστήμονες απομόνωσαν (π.χ. με γονιδιωματική βιβλιοθήκη) υποκινητή γονιδίου που κωδικοποιεί για ένα πρωτεϊνικό προϊόν του γάλακτος και εκφράζεται μόνο στα μαστικά κύτταρα προβάτου.
- Μπροστά από το γονίδιο για την AAT πρόσδεσαν τον υποκινητή του γονιδίου που απομόνωσαν από κύτταρα προβάτου και με μικροέγχυση το εισήγαγαν σε γονιμοποιημένο ωάριο προβάτου.
- Ο υποκινητής αυτός αναγνωρίζεται από ένα συνδυασμό μεταγραφικών παραγόντων που είναι χαρακτηριστικός και μοναδικός για τα μαστικά κύτταρα, οπότε το επιθυμητό γονίδιο,

παρ' όλο που περιέχεται σε όλα τα κύτταρα του διαγονιδιακού ζώου, εκφράζεται μόνο στα μαστικά.

8. ΠΕ '17 Γ1

Στο μαστικό αδένά ενός προβάτου υπάρχει συγκεκριμένος κυτταρικός τύπος στον οποίο εκφράζεται το γονίδιο της καζεΐνης, μιας πρωτεΐνης του γάλακτος. Θέλουμε να πάρουμε την πρωτεΐνη α1-αντιθρυψίνη από το γάλα ενός διαγονιδιακού προβάτου. Για το λόγο αυτό εισάγουμε μέσα στο γονίδιο της καζεΐνης με κατάλληλο προσανατολισμό το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης. Να εξηγήσετε γιατί θα εκφραστεί το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης στα κύτταρα του μαστικού αδένά.

Μονάδες 6

☛ **Ενδεικτική απάντηση** (σύμφωνα με τις ενδεικτικές απαντήσεις της ΚΕΕ ΓΕΛ 2017):

- «Στον υποκινητή της καζεΐνης θα προσδεθούν οι κατάλληλοι μεταγραφικοί παράγοντες (κατάλληλος συνδυασμός τους), ώστε η RNA πολυμεράση να μεταγράψει το γονίδιο της α1-αντιθρυψίνης.»

9. Μαυροματίδης, Χατζημόσχου

Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η μέθοδος δημιουργίας διαγονιδιακών οργανισμών, σε σχέση με τις ελεγχόμενες διασταυρώσεις.

☛ **Απάντηση:**

Τα **πλεονεκτήματα** της χρήσης διαγονιδιακών φυτών και ζώων, έναντι της κλασσικής μεθόδου για την **αύξηση της φυτικής και ζωικής παραγωγής** είναι:

- Επιλογή και προσθήκη **μόνο επιθυμητών ιδιοτήτων**, με ταυτόχρονη διατήρηση των παλαιών επιθυμητών χαρακτηριστικών.
- Ταχύτατη παραγωγή βελτιωμένων φυτών και ζώων, σε σχέση με τις παραδοσιακές τεχνικές. Επιπλέον, στους διαγονιδιακούς οργανισμούς είναι δυνατή η μεταφορά γενετικού υλικού από άλλο είδος, κάτι το οποίο δεν μπορεί να συμβεί με τις ελεγχόμενες διασταυρώσεις. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι να προκύπτουν οργανισμοί με νέες ιδιότητες, όπως για παράδειγμα:

- φυτά ανθεκτικά στα έντομα (ποικιλίες Bt),
- ζώα που παράγουν ανθρώπινες πρωτεΐνες σε μεγάλη ποσότητα.

10. 🧬 Μαυροματίδης, Χατζημόσχου

Στο ζυγωτό της Tracy έγινε γενετική αλλαγή, με την προσθήκη του γονιδίου της α_1 -αντιθρυψίνης του ανθρώπου. Αφού όλα τα σωματικά κύτταρα της Tracy έχουν προκύψει με συνεχείς μιτωτικές διαιρέσεις του ζυγωτού, είναι αυτονόητο ότι το γονίδιο της α_1 -αντιθρυψίνης θα υπάρχει σε όλα τα κύτταρα του οργανισμού αυτού. Να προτείνετε έναν πιθανό μηχανισμό, με τον οποίο οι επιστήμονες κατόρθωσαν να εκφράζεται το γονίδιο μόνο στα κύτταρα των μαστικών αδένων, έτσι ώστε να είναι η συλλογή του από το γάλα.

☞ Απάντηση:

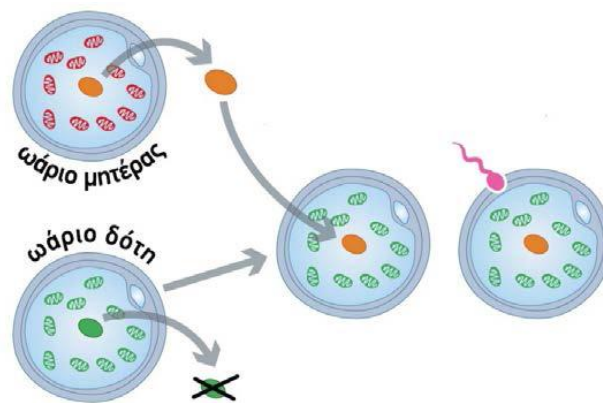
Η διαδικασία, η οποία καθορίζει **ποια γονίδια θα εκφραστούν**, σε ποιους ιστούς (στους πολυκύτταρους ευκαρυωτικούς οργανισμούς) και σε ποια στάδια ανάπτυξης, είναι η **μεταγραφή**. Η μεταγραφή καταλύεται από το ένζυμο **RNA πολυμεράση**, η οποία προσδένεται σε ειδικές περιοχές του DNA, που ονομάζονται **υποκινητές**, με τη βοήθεια πρωτεϊνών που ονομάζονται **μεταγραφικοί παράγοντες**. Οι υποκινητές και οι μεταγραφικοί παράγοντες αποτελούν τα **ρυθμιστικά στοιχεία** της μεταγραφής του DNA και επιτρέπουν στην RNA πολυμεράση να αρχίσει σωστά τη μεταγραφή. Οι υποκινητές βρίσκονται πάντοτε πριν την αρχή κάθε γονιδίου. Κάθε **γονίδιο** έχει το δικό του υποκινητή και μεταγράφεται **αυτόνομα**. Στους ευκαρυωτικούς οργανισμούς οι μεταγραφικοί παράγοντες παρουσιάζουν τεράστια ποικιλία. Κάθε κυτταρικός τύπος διαθέτει **διαφορετικά είδη μεταγραφικών παραγόντων**. Διαφορετικός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων ρυθμίζει τη μεταγραφή κάθε γονιδίου. Μόνο όταν ο σωστός συνδυασμός μεταγραφικών παραγόντων προσδεθεί στον υποκινητή ενός γονιδίου, αρχίζει η RNA πολυμεράση τη μεταγραφή του γονιδίου.

Με βάση τα παραπάνω, για να μπορέσει το γονίδιο της α_1 -αντιθρυψίνης να εκφράζεται μόνο στα κύτταρα των μαστικών αδένων, θα πρέπει η έκφρασή του να ελέγχεται από έναν υποκινητή πάνω στον οποίο μπορεί να προσδεθεί ο συνδυασμός των μεταγραφικών παραγόντων που υπάρχει μόνο στα συγκεκριμένα κύτταρα. Επομένως, με τις τεχνικές της **Γενετικής Μηχανικής** πρέπει να τοποθετηθεί, **ακριβώς πριν το γονίδιο** της α_1 -αντιθρυψίνης, ένας **υποκινητής γονιδίου που εκφράζεται αποκλειστικά στα κύτταρα των μαστικών αδένων** και στη συνέχεια αυτό το τμήμα DNA (υποκινητής – γονίδιο α_1 -αντιθρυψίνης) με τη διαδικασία της **μικροέγχυσης** να εισαχθεί στον πυρήνα του **ζυγωτού** του οργανισμού που θέλουμε να τροποποιήσουμε γενετικά.

11. C ΠΔΒ Α '19

Η εικόνα αναπαριστάει μια τεχνική που μπορεί να αποτρέψει τη μεταβίβαση σοβαρών γενετικών ασθενειών στους απογόνους.

- i. Εξηγήστε γιατί τα παιδιά που γεννιούνται με την τεχνική της εικόνας θεωρούνται ότι έχουν τρεις γονείς. (μέχρι 40 λέξεις)



- ii. Με αυτή την τεχνική οι επιστήμονες προσπαθούν να μην κληρονομούνται ασθένειες που οφείλονται σε γονίδια:
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| α. του Χ χρωμοσώματος | β. του Υ χρωμοσώματος |
| γ. θνησιγόνα | δ. του μιτοχονδριακού DNA |

12. C ΠΔΒ Β '18

Ποια από τα παρακάτω άτομα έχουν αυξημένες πιθανότητες να εμφανίσουν στο μέλλον καρκίνο; Χαρακτηρίστε κάθε περίπτωση ξεχωριστά ως σωστή ή ως λανθασμένη.

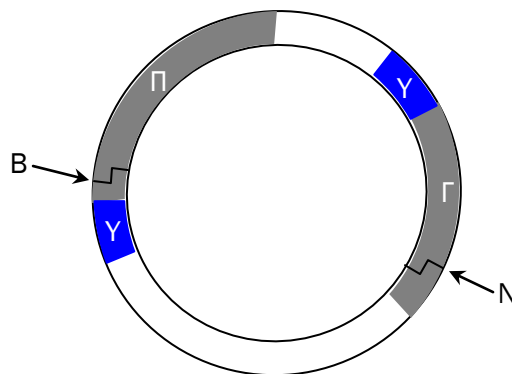
Σε όσες προτάσεις χαρακτηρίσετε ως σωστές, εξηγήστε πού ακριβώς οφείλεται η αυξημένη πιθανότητα καρκινογένεσης.

- Άτομα, που οι γονείς τους έχουν εκδηλώσει κάποια μορφή καρκίνου.
- Άτομα που έχουν ήδη στο παρελθόν εμφανίσει κάποια μορφή καρκίνου, η οποία όμως αντιμετωπίστηκε.
- Άτομα που πάσχουν από έλλειψη του ενζύμου ADA.
- Άτομα που έχουν υποστεί γονιδιακή θεραπεία για κυστική ίνωση.
- Άτομα που έχουν καταναλώσει γενετικά τροποποιημένα φυτά Bt.

Γ. ΑΣΚΗΣΕΙΣ - ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Ω ΟΕΦΕ '13 Γ1

Στο σχήμα απεικονίζεται το πλασμίδιο T1 του βακτηρίου *Agrobacterium tumefaciens*. Το γράμμα Γ αντιστοιχεί στο γονίδιο που προκαλεί όγκους στα φυτά, το γράμμα Π αντιστοιχεί στο γονίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στο αντιβιοτικό πενικιλίνη και το Υ στους υποκινητές τους. Τα γράμματα N και B αντιστοιχούν στις θέσεις αναγνώρισης στο πλασμίδιο των περιοριστικών ενδονουκλεασών NotI και BamHI αντίστοιχα.



- i. Να εξηγήσετε ποιες ρυθμιστικές περιοχές ενός πλασμιδίου είναι απαραίτητες για την αντιγραφή του και τη μεταγραφή των γονιδίων του.
- ii. Γονίδιο που προσδίδει ανθεκτικότητα στον παγετό απομονώθηκε από φυτό και με τη βοήθεια του πλασμιδίου του σχήματος μεταφέρθηκε σε καλλιέργεια φυτικών κυττάρων ντομάτας. Να περιγράψετε την τεχνική που πραγματοποιήθηκε και να εξηγήσετε ποια περιοριστική ενδονουκλεάση (NotI ή BamHI) χρησιμοποιήθηκε.
- iii. Να γράψετε τρεις λόγους για τους οποίους γνωρίζετε ότι δημιουργούνται σήμερα διαγονιδιακά φυτά.

2. Ω ΠΕ '18 Δ3

Ένα είδος διπλοειδούς φυτού έχει δέκα χρωμοσώματα. Ένας ερευνητής έχει στη διάθεσή του δύο Bt διαγονιδιακά φυτά αυτού του είδους. Στο πρώτο, το γονίδιο της τοξίνης έχει ενσωματωθεί σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του πρώτου ζεύγους ενώ το δεύτερο σε ένα από τα δύο ομόλογα χρωμοσώματα του τέταρτου ζεύγους. Εάν τα δύο αυτά φυτά διασταυρωθούν μεταξύ τους, να γράψετε το ποσοστό των απογόνων της F1 γενιάς που θα είναι ανθεκτικά στα έντομα (μονάδες 2). Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας (μονάδες 3).

Μονάδες 5

Δεν απαιτείται η διατύπωση των νόμων του Mendel.