

**ΒΙΟΛΟΓΙΑ**  
**ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ**  
**Γ' ΤΑΞΗΣ ΕΝΙΑΙΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ**  
**2002**

**ΕΚΦΩΝΗΣΕΙΣ**

**ΘΕΜΑ 1ο**

**A.** Στις ερωτήσεις **1-2**, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

**1.** Δίκλωνο κυκλικό μόριο DNA περιέχεται σε:

- α.** γαμέτη
- β.** ευκαρυωτικό πυρήνα
- γ.** βακτήριο
- δ.** νουκλεόσωμα.

**Μονάδες 5**

**2.** Ασθένεια που οφείλεται σε αυτοσωμικό επικρατές γονίδιο είναι η:

- α.** φαινυλκετονουρία
- β.** οικογενής υπερχοληστερολαιμία
- γ.** δρεπανοκυτταρική αναιμία
- δ.** β-θαλασσαιμία.

**Μονάδες 5**

**B.** Να οριστούν οι παρακάτω έννοιες:

**1.** Ανοικτό πλαίσιο ανάγνωσης.

**Μονάδες 7**

**2.** Συνεχής καλλιέργεια.

**Μονάδες 8**

**ΘΕΜΑ 2ο**

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

**Μονάδες 10**

**2.** Να περιγράψετε τις διαδικασίες στις οποίες γνωρίζετε ότι βρίσκει εφαρμογή η ιχνηθέτηση.

**Μονάδες 15**

### ΘΕΜΑ 3ο

1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα μορίου DNA προκαρυωτικού κυττάρου.



Το παραπάνω τμήμα DNA κόβεται με EcoRI, προκειμένου να ενσωματωθεί σε κατάλληλο πλασμίδιο που έχει κοπή με την ίδια περιοριστική ενδονουκλεάση, με τελικό σκοπό να εισαχθεί σε βακτήριο για την παραγωγή φαρμακευτικού πολυπεπτιδίου.

Να βρείτε την αλληλουχία των αμινοξέων του πολυπεπτιδίου με χρήση του παρατιθέμενου γενετικού κώδικα.

**Μονάδες 6**

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

**Μονάδες 8**

Παρατίθεται ο γενετικός κώδικας.

		Δ ε ύ τ ε ρ ο γ ρ ά μ μ α						
		U	C	A				
<b>Π</b>	<b>ρ</b>	<b>U</b>	UUU φαινυλαλανίνη	UCU σερίνη	UAU τυροσίνη	<b>U</b>	<b>Τ</b>	
			UUC φαινυλαλανίνη	UCC σερίνη	UAC τυροσίνη			<b>C</b>
			UUA λευκίνη	UCA σερίνη	UAA λήξη			<b>A</b>
			UUG λευκίνη	UCG σερίνη	UAG λήξη			<b>G</b>
<b>ρ</b>	<b>ω</b>	<b>C</b>	CUU λευκίνη	CCU προλίνη	CAU ιστιδίνη	<b>U</b>	<b>ρ</b>	
			CUC λευκίνη	CCC προλίνη	CAC ιστιδίνη			<b>C</b>
			CUA λευκίνη	CCA προλίνη	CAA γλουταμίνη			<b>A</b>
			CUG λευκίνη	CCG προλίνη	CAG γλουταμίνη			<b>G</b>
<b>γ</b>	<b>ρ</b>	<b>A</b>	AUU ισολευκίνη	ACU θρεονίνη	AAU ασπαραγγίνη	<b>U</b>	<b>ρ</b>	
			AUC ισολευκίνη	ACC θρεονίνη	AAC ασπαραγγίνη			<b>C</b>
			AUA ισολευκίνη	ACA θρεονίνη	AAA λυσίνη			<b>A</b>
			AUG μεθειονίνη έναρξη	ACG θρεονίνη	AAG λυσίνη			<b>G</b>
<b>μ</b>	<b>α</b>	<b>G</b>	GUU βαλίνη	GCU αλανίνη	GAU ασπαρτικό οξύ	<b>U</b>	<b>α</b>	
			GUC βαλίνη	GCC αλανίνη	GAC ασπαρτικό οξύ			<b>C</b>
			GUA βαλίνη	GCA αλανίνη	GAA γλουταμινικό οξύ			<b>A</b>
			GUG βαλίνη	GCG αλανίνη	GAG γλουταμινικό οξύ			<b>G</b>

2. Κατά τον προγεννητικό έλεγχο σε κυοφορούσα γυναίκα, διαπιστώθηκε ότι το έμβryo νοσεί από το σύνδρομο Cri-du-chat (κλάμα της γάτας) και επιπλέον φέρει αναστροφή στο μικρό βραχίονα του χρωμοσώματος 3.

α. Να περιγράψετε τις διαδικασίες που ακολουθήθηκαν για τη διάγνωση.

**Μονάδες 8**

β. Βάσει ποιών παρατηρήσεων έγινε η διάγνωση;

**Μονάδες 3**

## ΘΕΜΑ 4ο

Σε ένα φυτό παρατηρούνται, μεταξύ άλλων, οι εξής caractères: Καρπός μεγάλος που ελέγχεται από το γονίδιο Μ και καρπός μικρός που ελέγχεται από το γονίδιο μ. Καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο Υ και καρπός φτωχός σε υδατάνθρακες που ελέγχεται από το γονίδιο υ. Έχετε στη διάθεσή σας ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μεγάλο και φτωχό σε υδατάνθρακες, καθώς και ένα αμιγές στέλεχος με καρπό μικρό και πλούσιο σε υδατάνθρακες.

- α.** Να διασταυρώσετε τα παραπάνω στελέχη και να βρείτε τους γονότυπους και φαινότυπους των απογόνων της  $F_1$  και  $F_2$  γενιάς.

**Μονάδες 4**

- β.** Να αιτιολογήσετε τη φαινοτυπική αναλογία των ατόμων της  $F_2$  γενιάς.

**Μονάδες 9**

- γ.** Έχοντας στη διάθεσή σας τα φυτά της  $F_2$  γενιάς, να αιτιολογήσετε πώς μπορείτε να απομονώσετε αμιγή στελέχη με φαινότυπο καρπό μεγάλο και πλούσιο σε υδατάνθρακες, κάνοντας τις κατάλληλες διασταυρώσεις.

**Μονάδες 12**

Διευκρινίζεται ότι: τα γονίδια που αναφέρονται είναι αυτοσωμικά και βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομολόγων χρωμοσωμάτων.

## ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

### ΘΕΜΑ 1ο

- A.** 1. γ βακτήριο.  
2. β οικογενής υπερχοληστερολαιμία.
- B.** 1. Η αλληλουχία των βάσεων ενός γονιδίου ... λήξης ορίζεται ως πλαίσιο ανάγνωσης. (σελ. 36).  
2. Συνεχής καλλιέργεια: Σ' αυτόν τον τύπο ... διαρκώς σε ανάπτυξη. (σελ. 111).

### ΘΕΜΑ 2ο

1. Το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*, που ζει στο έδαφος, παράγει μια ισχυρή τοξίνη ... ποικιλίες *B<sub>t</sub>*. (σελ. 132-133).

#### ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

- α.** Απομόνωση του γονιδίου του βακτηρίου *B.thuringiensis* που παράγει την τοξίνη. (Η απομόνωση πραγματοποιείται με την εφαρμογή περιοριστικών ενδονουκλεασών). Ένωση του γονιδίου με το φορέα κλωνοποίησης που είναι το πλασμίδιο *Ti* του *Agrobacterium tumefaciens*. (Το *A.tumefaciens* το οποίο ζει ... επιθυμητή ιδιότητα. σελ. 131) και δημιουργία ανασυνδυασμένου DNA.
- β.** Μεταφορά του ανασυνδυασμένου μορίου DNA στο Αγροβακτήριο (κύτταρο-ξενιστής). Η διαδικασία αυτή ονομάζεται μετασχηματισμός.
- ( Προαιρετικά:
- Επιλογή και απομόνωση των κυττάρων των βακτηρίων που περιέχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο λόγω της ικανότητάς τους να αναπτύσσονται σε θρεπτικό υλικό που περιέχει αντιβιοτική ουσία.
  - Επιλογή βακτηριακού κλώνου που περιέχει το επιθυμητό DNA με τη βοήθεια ειδικών μορίων ανιχνευτών.)
- γ.** "Μόλυνση" φυτικών κυττάρων καλαμποκιού στο εργαστήριο με τα Αγροβακτήρια που περιέχουν το ανασυνδυασμένο πλασμίδιο. Τα τροποποιημένα φυτικά κύτταρα δίνουν ένα νέο καλαμπόκι που περιέχει το γονίδιο της τοξίνης του *B<sub>t</sub>* και έχει την ικανότητα να μεταβιβάζει τις νέες ιδιότητες στους απογόνους του.
2. Η οριστική επιβεβαίωση ότι το DNA ... παραχθούν οι νέοι φάγοι. (σελ. 14). Υβριδοποίηση των νουκλεϊκών οξέων χρησιμοποιείται για την ανίχνευση κλώνων γονιδιοματικής ή cDNA βιβλιοθήκης. (σελ. 60 - 61) (ιχνηθετημένα μόρια ανιχνευτές).
- ( Προαιρετικά:
- Πειραματική απόδειξη του μηχανισμού αντιγραφής του DNA. Τα δύο θυγατρικά μόρια ... ημισυντηρητικός. (σελ. 27-28).
  - Μονοκλωνικά αντισώματα (σελ. 119-120))

## ΘΕΜΑ 3ο

1. Οι περιοριστικές ενδονουκλεϊάσες παράγονται από βακτήρια ..... διάσπαρτη στα γονιδιώματα των οργανισμών (σελ. 57 - 58).

Το συγκεκριμένο τμήμα DNA κόβεται από την E<sub>co</sub>RI στα σημεία:



Προκαρυωτικό DNA → όχι εσώνια.

Μεταγραφή (m - RNA): Η μη κωδική (μεταγραφόμενη) αλυσίδα είναι η επάνω 5' → 3'

Το μόριο του mRNA είναι το εξής:

5' C U U U | A U G | A U C U U G C A U U A A G A A U U  
                  έ ν α ρ ξ η

Μετάφραση (πολυπεπίδιο): Σύμφωνα με το γενετικό κώδικα

m-RNA	Αμινοξέα
AUG:	(έ ν α ρ ξ η) μεθειονίνη
AUC:	ισολευκίνη
UUG:	λευκίνη
CAU:	ιστιδίνη
UAA	(κανένα) (λήξη)

Αλληλουχία αμινοξέων: Met - Ile - Leu - His.

- Μεταγραφή: Ο μηχανισμός της μεταγραφής είναι ο ίδιος στους προκαρυωτικούς .... επειδή δεν υπάρχει πυρηνική μεμβράνη (σελ 32-33)
  - Γενετικός κώδικας: Με τη μεταγραφή .... γλώσσα των αμινοξέων (σελ 34). Η αλληλουχία... πλαίσιο ανάγνωσης (σελ 36).
  - Μετάφραση: Η μετάφραση του m-RNA ....συγκεκριμένο αμινοξύ (σελ 36). Το ριβόσωμα κυλάει και διαβάζει το mRNA με προσανατολισμό από 5' → 3'.
2. Με την αμνιοπαρακέντιση λαμβάνεται από τον αμνιακό σάκο, με τη βοήθεια βελόνας, μικρή ποσότητα αμνιακού υγρού. Μέσα σε αυτό βρίσκονται εμβρυικά κύτταρα, τα οποία μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μετά από καλλιέργεια. Λήψη χοριακών λαχνών: Πραγματοποιείται συνήθως την 9-12 εβδομάδα της κύησης και περιλαμβάνει την λήψη εμβρυικών κυττάρων από τις προεκβολές (λάχνες) του χόριου (εμβρυική μεμβράνη που συμμετέχει στο σχηματισμό του πλακούντα). (σελ 99-100).

Οι δομικές χρωμοσωμικές ανωμαλίες ....διανοητική καθυστέρηση. Η αναστροφή .... στο χρωμόσωμα (σελ 97).

Τα χρωμοσώματα μελετώνται στο στάδιο της μετάφασης .... καρυότυπο (σελ 20).

## ΘΕΜΑ 4ο

Ο Mendel μελέτησε την κληρονομικότητα δύο διαφορετικών χαρακτήρων. Οι χαρακτήρες ... όπως ακριβώς προσδιόρισε ο Mendel. (σελ. 73-74).

### ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Αυτοσωμικά γονίδια σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων.

M: μεγάλος καρπός Y: πλούσιος σε υδατ/κες  
 μ: μικρός καρπός y: φτωχό σε υδατ/κες.

**α.**

P: MMyy X μmYY  
 Γαμ.: My μY  
 F<sub>1</sub>: MmYy

- Γενότυπος: MmYy
- Φαινότυπος: Μεγάλος καρπός πλούσιος σε υδατάνθρακες.

$\frac{\text{Γαμ.}}{\text{♂}} \begin{matrix} \oplus \\ \ominus \end{matrix}$	MY	My	μY	my
MY	MMYY	MmYy	MμYY	MμYy
My	MMYy	Mmyy	MμYy	Mmyy
μY	MmYY	MmYy	μμYY	μμYy
my	MmYy	Mmyy	μμYy	μμyy

- Φαινότυποι: - Μεγάλος καρπός, πλούσιος σε υδατάνθρακα. [MMYY, MMYy, MμYY, MμYy]
- Μεγάλος καρπός, φτωχός σε υδατάνθρακα. [MMyy, Mmyy]
- Μικρός καρπός, πλούσιος σε υδατάνθρακα. [μμYY, μμYy]
- Μικρός καρπός, φτωχός σε υδατάνθρακα. [μμyy]

**β.** Φαινοτυπική αναλογία:

- 9: Μεγάλος καρπός - πλούσιος σε υδατάνθρακα.
- 3: Μεγάλος καρπός - φτωχός σε υδατάνθρακα.
- 3: Μικρός καρπός - πλούσιος σε υδατάνθρακα.
- 1: Μικρός καρπός - φτωχός σε υδατάνθρακα.

Δεύτερος νόμος ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων (σελ. 73)

**γ.**

Τα αμιγή στελέχη είναι τα MMYY. Στην F<sub>2</sub> γενιά παίρνουμε φαινόμενο μεγάλος καρπός - πλούσιος σε υδατάνθρακες από τους γενοτύπους: MMYY, MμYY, MμYy και MMYy.

Η απομόνωση θα γίνει με διασταύρωση ελέγχου με το φυτό μmyy που υπάρχει ανάμεσα στα άτομα της F<sub>2</sub> [ Η διασταύρωση ενός ατόμου... διασταύρωση ελέγχου - > σελ 73]

Επιλέγουμε τελικά το φυτό που έδωσε 100% φυτά με μεγάλο καρπό - πλούσιο σε υδατάνθρακα.

Διασταυρώσεις:

P<sub>2</sub>: ΜΜΥΥ Χ μμγγ  
Γαμ: ΜΥ μγ  
F<sub>3</sub>: ΜμΥγ -> όλα τα φυτά με μεγάλο καρπό και πλούσια σε υδατάνθρακα.

P<sub>2</sub>: ΜμΥΥ Χ μμγγ  
Γαμ.: ΜΥ, μΥ μγ  
F<sub>3</sub>: ΜμΥγ , μμΥγ

50% φυτά με μεγάλο καρπό - πλούσιο σε υδατ/κα  
50% φυτά με μικρό καρπό - πλούσιο σε υδατ/κα

P<sub>2</sub>: ΜΜΥγ Χ μμγγ  
Γαμ.: ΜΥ, Μγ μγ  
F<sub>3</sub>: Μ, Υγ , ΜΜγγ

50% φυτά με μεγάλο καρπό - πλούσιο σε υδατ/κα  
50% φυτά με μεγάλο καρπό - φτωχό σε υδατ/κα

P<sub>2</sub>: ΜμΥγ Χ μμγγ  
Γαμ.: ΜΥ, Μγ, μΥ, μγ μγ  
F<sub>3</sub>: ΜμΥγ 25% μεγάλος καρπός - πλούσιος σε υδατ/κα.  
Μμγγ 25% μεγάλος καρπός - φτωχός σε υδατ/κα.  
ΜμΥγ 25% μικρός καρπός - πλούσιος σε υδατ/κα.  
Μμγγ 25% μικρός καρπός φτωχός σε υδατ/κα.