

ΚΕΦΑΛΑΙΑ 5

03 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2025

(Οι σελίδες δίνονται με βάση το βοήθημα)

ΘΕΜΑ Α

Α1. γ

Α2. β

Α3. β

Α4. γ

Α5. β

ΘΕΜΑ Β

Β1.

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
$A^1A^2 (X) A^1A^2 (A^1, A^2 \text{ συνεπικρατή})$	1:2:1
$Aa (X) Aa$	3:1
$A^1A^1 (X) A^2A^2 (A^1, A^2 \text{ ατελώς επικρατή})$	100%
$I^Ai (X) I^Bi \text{ (για τις ομάδες αίματος)}$	1:1:1:1
$Aa (X) aa$	1:1
$AaBb (X) AaBb \text{ (ισχύει ο 2ος νόμος Mendel)}$	9:3:3:1

Β2. α) Η αυτοσωμική επικρατής κληρονομικότητα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ο φαινότυπος εκδηλώνεται μόνο στα ομόζυγα άτομα, τα οποία έχουν κληρονομήσει ένα παθολογικό αλληλόμορφο από κάθε γονέα.
- Γονείς που δεν φέρουν το χαρακτηριστικό είναι δυνατόν να αποκτήσουν απόγονο που θα εμφανίσει το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, αν και οι δύο είναι ετερόζυγοι. Η πιθανότητα θα είναι 25%.
- Όταν και οι δύο γονείς φέρουν το χαρακτηριστικό αποκτούν αποκλειστικά απογόνους με το χαρακτηριστικό αυτό.
- Ο χαρακτήρας εκδηλώνεται με την ίδια συχνότητα σε αρσενικά και θηλυκά άτομα.
- Η συχνότητα εμφάνισης των αυτοσωμικών υπολειπόμενων χαρακτήρων είναι πολύ μικρή και αυξάνεται στις περιπτώσεις αιμομιξίας.

(3 από αυτά)

β) Τρία παραδείγματα αυτοσωμικών υπολειπόμενων χαρακτήρων είναι οι προσκολλημένοι λοβοί αυτιών, ο αλφισμός και η β-θαλασσαιμία.

Β3. Τα πλεονεκτήματα του μοσχομπίζελου είναι τα εξής:

- αναπτύσσεται πολύ εύκολα
- εμφανίζει μεγάλη ποικιλοότητα σε πολλούς χαρακτήρες του όπως στο ύψος, όπου εμφανίζονται ψηλά και κοντά φυτά, στο χρώμα του άνθους, όπου υπάρχουν ιώδη και λευκά άνθη, στο χρώμα και στο σχήμα του σπέρματος καθώς και σε άλλες ιδιότητες.
- παρέχει τη δυνατότητα τεχνητής γονιμοποίησης

- παρέχει τη δυνατότητα αυτογονιμοποίηση, η οποία συμβαίνει φυσιολογικά.
- δίνει μεγάλο αριθμό απογόνων και παρέχει τη δυνατότητα στατιστικής επεξεργασίας των αποτελεσμάτων.

B4. Διασταύρωση ελέγχου: η διασταύρωση ενός ατόμου άγνωστο γονότυπο με ένα άτομο που φέρει τον υπολειπόμενο χαρακτήρα.

Γονότυπος: Ο γονότυπος αναφέρεται στο σύνολο των αλληλόμορφων γονιδίων ενός οργανισμού.

Φαινότυπος: ο φαινότυπος αφορά το σύνολο των χαρακτήρων οι οποίοι αποτελούν την έκφραση του γονότυπου ενός οργανισμού, όπως είναι η εξωτερική εμφάνιση και η βιοχημική σύσταση.

ΘΕΜΑ Γ

Γ1. Παρατηρούμε ότι και στις δύο ασθένειες, υγιείς γονείς αποκτούν ασθενείς απογόνους. Στην Ασθένεια Α μόνο ένα άτομο είναι ετερόζυγο. Έτσι, δεν είναι δυνατό η ασθένεια να οφείλεται σε αυτοσωμικό υπολειπόμενο αλληλόμορφο καθώς θα έπρεπε να είναι ετερόζυγοι και οι δύο γονείς. Επομένως, **η Ασθένεια Α κληρονομείται με Φυλοσύνδετο υπολειπόμενο τρόπο.**

Αφού οι δύο ασθένειες οφείλονται σε γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων **η Ασθένεια Β θα κληρονομείται με Αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο.**

Γ2. Ο Νίκος που είναι απόγονος των II3 και III1 πάσχει από την ασθένεια Β. Έτσι, για την ασθένεια Β θα πρέπει να είναι και οι δύο γονείς ετερόζυγοι αφού δεν πάσχει κανείς από τη συγκεκριμένη ασθένεια.

Επίσης, η Μαρία πάσχει από την ασθένεια Α. Καθώς ο II3 πάσχει θα πρέπει η μητέρα III1 που δεν πάσχει από την ασθένεια Α να είναι ετερόζυγη. Άρα:

B: Φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο

β: Υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια Β

X^A: Φυσιολογικό επικρατές αλληλόμορφο

X^a: Υπολειπόμενο αλληλόμορφο υπεύθυνο για την ασθένεια Α

Οι γονότυπο είναι **II3: BβX^aΥ και III1: BβX^AX^a**

♂ II3: Bβ (X) III1: Bβ ♀

Γαμέτες: B, β / B, β

Απόγονοι: BB, Bβ, Bβ, ββ

♂ II3: X^aΥ (X) III1: X^AX^a♀

Γαμέτες: X^a, Υ / X^A, X^a

Απόγονοι: X^AΥ, X^aΥ, X^AX^a, X^aX^a

Γ3. Οι γονότυποι της Μαρίας και του Νίκου είναι:

Μαρία: BBX^aX^a ή BβX^aX^a

Νίκος: ββX^AΥ

Οι παραπάνω διασταυρώσεις έγιναν σύμφωνα με τον 1^ο και 2^ο νόμο του Μέντελ. Ειδικότερα, σύμφωνα με τον 1^ο νόμο του Μέντελ τα αλληλόμορφα γονίδια διαχωρίζονται και κατανέμονται κατά τη μείωση στους γαμέτες, χωρίς να αναμιγνύονται ή να αλλοιώνονται. Οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό των γαμετών. Έτσι, η κατανομή των αλληλόμορφων στους γαμέτες και ο τυχαίος συνδυασμός τους αποτελεί τον πρώτο νόμο του Mendel ή νόμο του διαχωρισμού των αλληλόμορφων γονιδίων.

Σύμφωνα με τον 2^ο νόμο του Μέντελ το γονίδιο που ελέγχει ένα χαρακτήρα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση του γονιδίου που ελέγχει έναν άλλο χαρακτήρα. Σήμερα είναι γνωστό ότι αυτό ισχύει μόνο για γονίδια που βρίσκονται σε διαφορετικά ζεύγη ομόλογων χρωμοσωμάτων. Ο ανεξάρτητος διαχωρισμός των γονιδίων γίνεται, επειδή τα χρωμοσώματα κάθε γονέα συνδυάζονται με τυχαίο τρόπο κατά τη δημιουργία των γαμετών.

Γ4. Σύμφωνα με τη διασταύρωση του ερωτήματος Γ3 προκύπτει ότι η πιθανότητα να πάσχει ένα αγόρι και από τις δύο ασθένειες είναι $\frac{1}{2} * \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$. Άρα η πιθανότητα να πάσχουν και οι δύο θα είναι $\frac{1}{8} * \frac{1}{8} = \frac{1}{64}$.

ΘΕΜΑ Δ

α) Η ύπαρξη τεσσάρων φαινοτύπων με δύο ακραίους φαινότυπους (κόκκινο και λευκό) και ένα ενδιάμεσο (ροζ) υποδηλώνει την παρουσία αλληλομόρφων με σχέση ατελούς επικράτειας, καθώς και την ύπαρξη ενός αλληλομόρφου που είναι υπεύθυνο για το κίτρινο χρώμα, το οποίο δεν υπάρχει στα αρχικά άτομα, αλλά εμφανίζεται στους απογόνους, άρα είναι υπολειπόμενο των αλληλομόρφων που έχουν σχέση ατελούς επικράτειας. Πρόκειται λοιπόν για πολλαπλά αλληλόμορφα.

K¹: αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το κόκκινο χρώμα

K²: αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το λευκό χρώμα

K³: αλληλόμορφο γονίδιο υπεύθυνο για το κίτρινο χρώμα

β) K¹= K²> K³

Γονότυπος φυτού με κόκκινα άνθη: K¹K¹ ή K¹K³

Γονότυπος φυτού με ροζ άνθη: K¹K²

1η περίπτωση:

P γενιά: K¹K¹ x K¹K²

Γαμέτες: K¹ / K¹, K²

F1 γενιά: K¹K¹, K¹K²

Φαινοτυπική αναλογία: 1φυτό με κόκκινα άνθη: 1 φυτό με ροζ άνθη

2η περίπτωση:

P γενιά: K¹K³ x K¹K²

Γαμέτες: K¹, K³ / K¹, K²

F1 γενιά: K¹K¹, K¹K², K¹K³, K²K³

Φαινοτυπική αναλογία: 2 φυτά με κόκκινα άνθη: 1 φυτό με ροζ άνθη: 1 φυτό με λευκά άνθη.

Δ2. Ο αριθμός των αρσενικών και των θηλυκών απογόνων είναι περίπου ίδιος. Επομένως, δεν υπάρχει κάποιο φυλοσύνδετο και θνησιγόνο αλληλόμορφο. Εφόσον, ισχύει ο 2^{ος} Νόμος του Mendel μπορεί να μελετηθεί κάθε χαρακτηριστικό ξεχωριστά.

Μέγεθος κεραιών

Όλα τα θηλυκά έχουν μικρές κεραίες ενώ στα αρσενικά υπάρχουν μικρές και μεγάλες κεραίες με αναλογία 1:1. Άρα πρόκειται για φυλοσύνδετο χαρακτήρα.

Μορφή φτερών

Η αναλογία κανονικών και ατροφικών φτερών είναι 3:1 τόσο στα αρσενικά όσο και στα θηλυκά. Επομένως, το χαρακτηριστικό κληρονομείται ως αυτοσωμικός χαρακτήρας.

Για να προκύψουν στην F2 γενιά η συγκεκριμένες αναλογίες θα πρέπει να ισχύει:

X^K: επικρατές αλληλόμορφο για τις μικρές κεραίες

X^k: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τις μεγάλες κεραίες

P: X^KX^K (x) X^KY

Γαμ: X^K, X^k / X^K, Y

F1: X^KY, X^KX^k

F1: X^KY (x) X^KX^k

Γαμ: X^K, Y / X^K, X^k

F2: X^KX^K, X^KX^k, X^kY, X^kY

A: επικρατές αλληλόμορφο για τα κανονικά φτερά

a: υπολειπόμενο αλληλόμορφο για τα ατροφικά φτερά

P: AA (x) aa

Γαμ: A / a

F1: Aa

F1: Aa (x) Aa

Γαμ: A, a / A, a

F2: AA, Aa, Aa, aa

Έτσι, ο γονότυπος της P γενιάς είναι **AA X^KX^K (x) aa X^KY** ή **aa X^KX^K (x) AA X^KY**

F1: Aa X^KX^k (x) Aa X^KY

γαμέτες: AX^K, AX^k, aX^K, aX^k / AX^K, aX^K, AY, aY

F2:

♂	AX ^K	AX ^k	aX ^K	aX ^k
♀				
AX ^K	AA X ^K X ^K	AA X ^K X ^k	Aa X ^K X ^K	Aa X ^K X ^k
aX ^K	Aa X ^K X ^K	Aa X ^K X ^k	aa X ^K X ^K	aa X ^K X ^k
AY	AA X ^K Y	AA X ^k Y	Aa X ^K Y	Aa X ^k Y
aY	Aa X ^K Y	Aa X ^k Y	aa X ^K Y	aa X ^k Y