

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΜΟΝΟΪΒΡΙΔΙΣΜΟΥ ΜΕ ΦΥΛΟΣΥΝΔΕΤΑ ΓΟΝΙΔΙΑ**Φυλοσύνδετη Κληρονομικότητα****Μεθοδολογία**

Για την επίλυση ασκήσεων με **φυλοσύνδετα γονίδια** είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ή να συμπεράνουμε ότι το γονίδιο ανήκει σε αυτή την ιδιαίτερη κατηγορία γονιδίων. Γι' αυτόν τον λόγο:

- Πρέπει να γνωρίζουμε τα φυλοσύνδετα γονίδια που αναφέρονται στο σχολικό βιβλίο (για την αιμορροφιλία Α και την αχρωματοψία σε πράσινο και κόκκινο).
- Εάν η άσκηση δεν αναφέρεται σε ένα από τα γνωστά φυλοσύνδετα γονίδια, ελέγχουμε τις φαινοτυπικές αναλογίες σε θηλυκά και αρσενικά άτομα στη θυγατρική γενιά. Αν οι θηλυκοί και αρσενικοί απόγονοι με ένα γνώρισμα δεν είναι ίσοι αριθμητικά, το γονίδιο που ελέγχει αυτή την ιδιότητα είναι φυλοσύνδετο.
- Ίδια φαινοτυπική αναλογία στους αρσενικούς και τους θηλυκούς απογόνους δεν αρκεί πάντα για να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι το υπεύθυνο γονίδιο είναι αυτοσωμικό. Εάν η φαινοτυπική αναλογία είναι 3:1 τόσο στους αρσενικούς όσο και στους θηλυκούς απογόνους, τότε το γονίδιο είναι αυτοσωμικό. Εάν η φαινοτυπική αναλογία είναι 1:1 τόσο στους αρσενικούς όσο και στους θηλυκούς απογόνους, τότε το γονίδιο μπορεί να είναι **είτε αυτοσωμικό** (γονείς Αα, αα) **είτε φυλοσύνδετο** (γονείς $X^A X^a$, $X^a Y$).
- Συμβολίζουμε με κατάλληλο τρόπο τα γονίδια, πάνω δεξιά στο Χ χρωμόσωμα, γράφουμε τους γονοτύπους της πατρικής γενιάς και επιτελούμε τη διασταύρωση.
- Στη θυγατρική γενιά, τελικά, γράφουμε τη φαινοτυπική αναλογία συνήθως ξεχωριστά για θηλυκά και αρσενικά άτομα.
- Ένα φυλοσύνδετο γονίδιο μπορεί να είναι σε σχέση με ένα αλληλόμορφό του:
 - I. Επικρατές,
 - II. Υπολειπόμενο,
 - III. Ατελώς επικρατές,
 - IV. Συνεπικρατές,
 - V. Θνησιγόνο. Εάν οι αρσενικοί απόγονοι είναι οι μισοί από τους θηλυκούς (σε είδος που το θηλυκό είναι XX), καταλαβαίνουμε την ύπαρξη φυλοσύνδετου θνησιγόνου.
- Υπάρχουν φυλοσύνδετα γονίδια που έχουν πολλαπλά αλληλόμορφα.
- Υπάρχουν οργανισμοί στους οποίους τα αρσενικά άτομα έχουν δύο όμοια φυλετικά χρωμοσώματα και τα θηλυκά δύο ανόμοια.

Ασκήσεις

1. Από τη διασταύρωση μίας θηλυκής δροσόφιλας με κόκκινα μάτια με αρσενική που επίσης έχει κόκκινα μάτια (1^η διασταύρωση) γεννιούνται θηλυκά άτομα με κόκκινα μάτια και αρσενικά με κόκκινα και λευκά μάτια σε αναλογία 1:1. Από τη διασταύρωση του ίδιου θηλυκού με άλλο αρσενικό (2^η διασταύρωση) προκύπτουν άτομα με λευκά και κόκκινα μάτια σε αναλογία 1:1.

A. Να προσδιορίσετε τον τύπο κληρονομικότητας της ιδιότητας.

B. Να παραστήσετε την 1^η διασταύρωση.

Γ. Να προσδιορίσετε τον φαινότυπο και τον γονότυπο του αρσενικού ατόμου της 2^{ης} διασταύρωσης.

Δίνεται ότι τα θηλυκά άτομα δροσόφιλας έχουν δύο X φυλετικά χρωμοσώματα και τα αρσενικά ένα X και ένα Y.

2. Από τη διασταύρωση μίας θηλυκής δροσόφιλας με κανονικό μέγεθος ματιών με μία αρσενική με μικρά μάτια προέκυψαν θηλυκοί απόγονοι που είχαν όλοι μικρά μάτια και αρσενικοί απόγονοι που είχαν κανονικά μάτια. Από τα αποτελέσματα είναι δυνατός ο προσδιορισμός του τύπου κληρονομικότητας του χαρακτήρα για το μέγεθος των ματιών; Ποιοι είναι οι γονότυποι των ατόμων που αναφέρονται; Να παραστήσετε τη σχετική διασταύρωση.
3. Σε ένα είδος εντόμου το χρώμα των ματιών μπορεί να είναι είτε κόκκινο είτε άσπρο. Το αλληλόμορφο για το κόκκινο χρώμα είναι το επικρατές. Από τη διασταύρωση δύο εντόμων προέκυψαν 800 απόγονοι από τους οποίους:
- 200 θηλυκά με κόκκινα μάτια,
 - 200 αρσενικά με κόκκινα μάτια,
 - 200 θηλυκά με άσπρα μάτια,
 - 200 αρσενικά με άσπρα μάτια.

Να διερευνήσετε τους πιθανούς τρόπους κληρονόμησης του χρώματος των ματιών στο είδος αυτό του εντόμου και να γράψετε τους πιθανούς γονότυπους των γονέων.

4. Ο Γιώργος και η Ελένη έχουν και οι δύο κανονική όραση. Αν ο πατέρας της Ελένης είχε μερική αχρωματοψία στο πράσινο και το κόκκινο, να υπολογίσεις την πιθανότητα να αποκτήσουν:
- Αγόρι φυσιολογικό,
 - Αγόρι που πάσχει από μερική αχρωματοψία,
 - Κορίτσι φυσιολογικό,
 - Κορίτσι που πάσχει από μερική αχρωματοψία.

5. Η διασταύρωση δύο ατόμων της μύγας *Drosophila* έδωσε 110 θηλυκούς απογόνους και μόνο 51 αρσενικούς. Να δώσετε μία πιθανή γενετική εξήγηση του αποτελέσματος αυτού και να παραστήσετε τη σχετική διασταύρωση.
6. Τι φαινοτύπους και γονοτύπους αναμένετε στα άτομα ενός πληθυσμού αν ένας χαρακτήρας ελέγχεται από ζεύγος αλληλομόρφων φυλοσύνδετων γονιδίων που δρουν ως συνεπικρατή;
7. Από τη διασταύρωση δύο ατόμων ενός είδους εντόμων γεννήθηκαν 1.000 αρσενικά και 1.004 θηλυκά άτομα. Οι μισοί θηλυκοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί ασπρόμαυρο. Οι μισοί αρσενικοί απόγονοι είχαν μαύρο χρώμα σώματος, ενώ οι άλλοι μισοί είχαν άσπρο χρώμα.
- A. Να εξηγήσετε τον τρόπο κληρονομής του χαρακτηριστικού αυτού.
- B. Να γράψετε τους γονότυπους των γονέων και να κάνετε τη διασταύρωση.
- Στα έντομα αυτά το φύλο καθορίζεται όπως και στον άνθρωπο.
- (Πανελλαδικές Εξετάσεις 2013)
8. Σε ένα θηλαστικό της Αυστραλίας, το χρώμα του τριχώματος μπορεί να είναι καφέ, κίτρινο, κιτρινοκαφέ και λευκό.
- Από τη διασταύρωση κίτρινου θηλυκού με καφέ αρσενικό, όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είναι κιτρινοκαφέ και όλοι οι αρσενικοί κίτρινοι. Από τη διασταύρωση λευκού θηλυκού με καφέ αρσενικό, όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είναι καφέ και όλοι οι αρσενικοί λευκοί. Από τη διασταύρωση λευκού θηλυκού με κίτρινο αρσενικό, όλοι οι θηλυκοί απόγονοι είναι κίτρινοι και όλοι οι αρσενικοί λευκοί. Εάν το φύλο στο συγκεκριμένο θηλαστικό καθορίζεται όπως στον άνθρωπο, να εξηγήσετε τα αποτελέσματα των παραπάνω διασταυρώσεων, κάνοντας και τις διασταυρώσεις.
9. Σε ένα είδος πτηνών το χρώμα πτερώματος μπορεί να είναι στα αρσενικά λευκό ή μαύρο ή στικτό, ενώ στα θηλυκά λευκό ή μαύρο. Να βρεθούν οι φαινότυποι των απογόνων της διασταύρωσης ενός στικτού και ενός μαύρου ατόμου.
10. Ο καθορισμός του φύλου σε μερικά πτηνά, όπως το αγριοπερίστερο (είδος *Columba livia*), διαφοροποιείται από τον αντίστοιχο του ανθρώπου (τα αρσενικά άτομα έχουν δύο Χ φυλετικά χρωμοσώματα, ενώ τα θηλυκά έχουν Χ και Υ). Τα ετερόζυγα αρσενικά άτομα του είδους εμφανίζουν εγκοπές στα φτερά. Από διασταυρώσεις μεταξύ φυσιολογικών θηλυκών και ετερόζυγων αρσενικών που φέρουν εγκοπές στους απογόνους μετρήθηκαν 63 αρσενικά χωρίς εγκοπές, 62 αρσενικά με εγκοπές στα φτερά και 61 θηλυκά χωρίς εγκοπές. Να εξηγήσετε τα αποτελέσματα.