

Απαραίτητες Γνώσεις για την Επίλυση Ασκήσεων 5^{ου} Κεφαλαίου

Νόμοι του Μέντελ

1^{ος} νόμος - Νόμος του διαχωρισμού των αλληλομόρφων γονιδίων:

Κατά το σχηματισμό γαμετών τα ομόλογα χρωμοσώματα και άρα τα αλληλόμορφα γονίδια διαχωρίζονται σε ίση αναλογία και οι απόγονοι προκύπτουν από τον τυχαίο συνδυασμό αυτών των γαμετών.

2^{ος} νόμος - Νόμος της ανεξάρτητης μεταβίβασης των γονιδίων:

Κατά το σχηματισμό γαμετών η μεταβίβαση σε ένα γαμέτη ενός γονιδίου που ελέγχει μία ιδιότητα δεν επηρεάζει τη μεταβίβαση άλλου γονιδίου που ελέγχει άλλη ιδιότητα όταν αυτό βρίσκεται σε διαφορετικό ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων.

Με πιο απλά λόγια ο δεύτερος νόμος σημαίνει ότι κατά το διυβριδισμό τα μη αλληλόμορφα γονίδια συνδυάζονται με όλους τους δυνατούς τρόπους
(Ο νόμος **δεν** ισχύει για γονίδια που βρίσκονται συνδεδεμένα στα ίδια χρωμοσώματα).

Τύπος Κληρονομής Διαφόρων Χαρακτηρων

Διάφοροι Χαρακτήρες στον Άνθρωπο

I^A και I^B- ομάδες αίματος: Συνεπικρατή
Γραμμή τριχοφυΐας με κορυφή: Επικρατές
Γραμμή τριχοφυΐας χωρίς κορυφή: Υπολειπόμενο
Ελεύθεροι λοβοί αυτιών: Επικρατές
Προσκολλημένοι λοβοί αυτιών: Υπολειπόμενο
Διπλή σειρά βλεφαρίδων: Αυτοσωμικό επικρατές

Ασθένειες στον Άνθρωπο

Αχονδροπλασία: Αυτοσωμική επικρατής
Φαινυλκετονουρία: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
Αλφισμός: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
β- θαλασσαιμία: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
α- θαλασσαιμία: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
Οικογενής υπερχοληστερολαιμία: Αυτοσωμική επικρατής
Δρεπανοκυτταρική αναιμία: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
Κυστική ίνωση: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
Μερική αχρωματοψία (κόκκινο-πράσινο): Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη
Αιμορροφιλία Α: Φυλοσύνδετη υπολειπόμενη
Έλλειψη απαμινάσης της αδενοσίνης: Αυτοσωμική υπολειπόμενη
Πνευμονικό εμφύσημα: Αυτοσωμική υπολειπόμενη

Μοσχομπίζελο

Ψηλό φυτό: Επικρατές
Κοντό φυτό: Υπολειπόμενο
Κίτρινο χρώμα σπέρματος: Επικρατές
Πράσινο χρώμα σπέρματος: Υπολειπόμενο
Λείο σχήμα σπέρματος: Επικρατές
Ρυτιδωμένο σχήμα σπέρματος: Υπολειπόμενο

Φυτό Σκυλάκι

Χρώμα άνθους στο σκυλάκι: Ατελώς επικρατές

Πρέπει ακόμα να γνωρίζετε

1. Πότε δε χρησιμοποιούνται οι νόμοι του Μέντελ

- Για τα γονίδια που βρίσκονται στο ίδιο ζευγάρι ομολόγων χρωμοσωμάτων. (Δεν ισχύει ο 2^{ος} νόμος σε αυτή την περίπτωση – συνδεδεμένα γονίδια)
- Για τους χαρακτήρες που δεν είναι μονογονιδιακοί (π.χ. καρκίνος). (Πολύπλοκη σύνδεση μεταξύ των εμπλεκόμενων γονιδίων)
- Ιδιότητες που ελέγχονται από γονίδια των μιτοχονδρίων ή των χλωροπλαστών. (Τα γονίδια κληρονομούνται από τη μητέρα)
- Ιδιότητες που ελέγχονται από γονίδια που η έκφραση τους επηρεάζεται από το περιβάλλον. (Διαφορετική έκφραση-φαινότυπος ανάλογα με τις συνθήκες θερμοκρασίας, pH, κτλ.)
- Ιδιότητες απλοειδών οργανισμών. (Δεν γίνεται μείωση, ούτε και σχηματισμός γαμετών με διαχωρισμό χρωμοσωμάτων!)

2. Υπό ποιες προϋποθέσεις σε διασταυρώσεις διϋβριδισμού προκύπτει η αναλογία 9:3:3:1 στη F2 γενιά;

- Και οι δύο ιδιότητες πρέπει να είναι μονογονιδιακές
- Και οι δύο πρέπει να ελέγχονται από αυτοσωμικά γονίδια
- Και οι δύο ιδιότητες πρέπει να ελέγχονται από γονίδια που η έκφραση τους δεν επηρεάζεται από το περιβάλλον
- Και οι δύο ιδιότητες πρέπει να ελέγχονται από γονίδια που να έχουν μεταξύ τους σχέση επικρατούς – υπολειπομένου
- Και οι δύο ιδιότητες πρέπει να ελέγχονται από γονίδια που να εδράζονται στο πυρηνικό DNA και όχι στο μιτοχονδριακό ή το χλωροπλαστικό
- Οι δύο ιδιότητες πρέπει να ελέγχονται από γονίδια που να εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων
- Κανένα από τα γονίδια δεν πρέπει να είναι θνησιγόνο
- Οι γονείς στην P γενιά πρέπει να είναι ομόζυγοι αλλά για διαφορετικό αλληλόμορφο (AABB x ααββ ή Ααββ x ααΒΒ)

3. Για ποια γονίδια τροποποιούνται οι φαινοτυπικές αναλογίες των νόμων του Μέντελ

- Ατελώς επικρατή
 - Συνεπικρατή γονίδια
 - Πολλαπλά αλληλόμορφα γονίδια
 - Φυλοσύνδετα γονίδια (Διαφορετικές φαινοτυπικές αναλογίες αρσενικών/θηλυκών ατόμων)
 - Θνησιγόνα γονίδια (Πιθανή εξαφάνιση κάποιων φαινοτυπικών συνδυασμών)
- } (Περισσότεροι από 2 φαινότυποι για κάθε χαρακτηριστικό)

Απαραίτητες Γνώσεις Για Ασκήσεις Με Διασταυρώσεις

1. Συμβολίζουμε με κατάλληλο γράμμα το κάθε αλληλόμορφο γονίδιο και δηλώνουμε στην αρχή της απάντησής μας τον κάθε επιλεγμένο συμβολισμό.
 - Εάν υπάρχει σχέση γονιδίων επικρατούς-υπολειπόμενου συμβολίζουμε με κεφαλαίο γράμμα το επικρατές (π.χ. **A**) και πεζό γράμμα το υπολειπόμενο (π.χ. **a**).
 - Εάν τα γονίδια είναι μεταξύ τους ατελώς επικρατή ή συνεπικρατή, είναι ισοδύναμα σε ετερόζυγη κατάσταση για αυτό και τα συμβολίζουμε και τα δύο με κεφαλαίο γράμμα.
 - Εάν τα γονίδια είναι φυλοσύνδετα (και μόνο τότε), χρησιμοποιούμε το συμβολισμό με το γράμμα X, όπου το επικρατές φυλοσύνδετο με κεφαλαίο (π.χ. **X^A**) και το υπολειπόμενο φυλοσύνδετο με πεζό γράμμα (π.χ. **X^a**).
2. Γράφουμε τους γονοτύπους των ατόμων τα οποία διασταυρώνονται. Αν το άτομο είναι ετερόζυγο για κάποιο χαρακτηριστικό, στο ζεύγος των αλληλόμορφων γονιδίων γράφουμε πρώτα το επικρατές γονίδιο και μετά το υπολειπόμενο (π.χ. **Aa**). Εφόσον πρόκειται για την πατρική γενεά χρησιμοποιούμε το συμβολισμό P:, ενώ για θυγατρική αναλόγως F₁:, F₂ :,π.χ.

i.	P:	AA	⊗	aa
ii.	P:	KκΛλ	⊗	KκΛλ
iii.	P:	ΔδX^AY	⊗	δδX^aX^a

3. Γράφουμε όλους τους πιθανούς γαμέτες που προκύπτουν από κάθε γονέα, π.χ.

i.	P:	AA	⊗	aa
	Γαμέτες:	A		a
ii.	P:	KκΛλ	⊗	KκΛλ
	Γαμέτες:	KΛ,Κλ,κΛ,κλ		KΛ,Κλ,κΛ,κλ
iii.	P:	ΔδX^AY	⊗	δδX^aX^a
	Γαμέτες:	ΔX^A,δX^A,ΔY,δY		δX^a

ΠΡΟΣΟΧΗ!: Στις περιπτώσεις ii) και iii) έχουμε πάρει ως δεδομένο ότι ισχύει ο 2^{ος} νόμος του Mendel και τα γονίδια εδράζονται σε διαφορετικά ζεύγη χρωμοσωμάτων. Σε αντίθετη περίπτωση, οι συνδυασμοί των παραγόμενων γαμετών μπορεί να είναι λιγότεροι.

4. Διατυπώνουμε τον 1^ο νόμο του Mendel εάν έχουμε διασταύρωση μονοϋβριδισμού ή τον 1^ο αλλά και το 2^ο νόμο του Mendel εάν έχουμε διασταύρωση διυβριδισμού, προκειμένου να δικαιολογήσουμε τους παραγόμενους γαμέτες από τον κάθε γονέα και τους συνδυασμούς που θα προκύψουν παρακάτω στο τετράγωνο του Punnette.
5. Κατασκευάζουμε το τετράγωνο του Punnette, αφαιρούμε περιπτώσεις μη βιώσιμων γονοτύπων σε περίπτωση που υπάρχουν θνησιγόνα γονίδια και βγάζουμε γονοτυπικές και φαινοτυπικές αναλογίες, ή πιθανότητες ανάλογα με τα ζητούμενα της άσκησης.

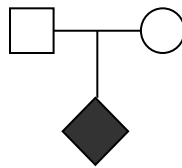
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	ΔX^A	δX^A	ΔY	δY
δX^a	ΔδX^AX^a	δδX^AX^a	ΔδX^AY	δδX^AY

6. Κάθε γέννα είναι ένα ανεξάρτητο γεγονός. Αν θέλουμε να υπολογίσουμε την πιθανότητα πραγματοποίησης 2 ξεχωριστών γεγονότων, π.χ. την πιθανότητα το 1^ο παιδί να είναι υγιές (3/4) & το 2^ο ασθενές (1/4) θα πρέπει να πολλαπλασιάσουμε τις 2 πιθανότητες, δηλ. 3/4 * 1/4 = 3/16

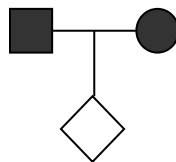
Απαραίτητες Γνώσεις Για Ασκήσεις Με Γενεαλογικά Δέντρα

1. Δεν ασχολούμαστε με αδιάφορες οικογένειες
2. Δεν βγάζουμε συμπεράσματα από τις αριθμητικές αναλογίες
3. Δεν βγάζουμε συμπεράσματα από το γεγονός ότι κάποιοι γονείς δε γέννησαν κάποια παιδιά, αλλά μόνο από το ότι γέννησαν τα συγκεκριμένα παιδιά που φαίνονται στο δέντρο
4. Εάν μία κατηγορία γονιδίου δεν επαληθεύεται για μία οικογένεια, τότε δεν ισχύει για όλο το δέντρο
5. Εάν μία κατηγορία γονιδίου επαληθεύεται για μία οικογένεια, τότε δεν ισχύει για όλο το δέντρο, παρά μόνο αν επιβεβαιωθεί και για όλες τις υπόλοιπες οικογένειες.
6. Προσπαθούμε αρχικά να καταλάβουμε (αν είναι δυνατόν) εάν το γονίδιο είναι επικρατές ή υπολειπόμενο. Συγκεκριμένα αν υπάρχει έστω και μία οικογένεια του τύπου:



Τότε το γονίδιο είναι υπολειπόμενο

Ενώ αντίθετα, αν υπάρχει έστω μία οικογένεια του τύπου:



Τότε το γονίδιο είναι επικρατές.

7. Γενικός κανόνας για το εάν το γονίδιο είναι αυτοσωμικό ή φυλοσύνδετο δεν υπάρχει. Υπάρχουν πόμως μερικές ειδικές οικογένειες που μας οδηγούν σε μερικά ειδικά συμπεράσματα. Δηλαδή εάν το δέντρο έχει μία οικογένεια :



Δείχνει πως το γονίδιο αποκλείεται να είναι φυλοσύνδετο υπολειπόμενο.



Δείχνει πως το γονίδιο αποκλείεται να είναι φυλοσύνδετο επικρατές.

8. Εάν καμία από τις περιπτώσεις αυτές δε φαίνεται να ισχύει, υποψιαζόμαστε και την πιθανότητα τυχαίας μετάλλαξης στην οικογένεια (σε ένα όμως άτομο και όχι παντού!).