ΠΟΣΟΤΙΚΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

Άσκηση 1

Στα άτομα της γενιάς F1 από τη διασταύρωση δύο αμιγών σειρών που διαφέρουν σε ένα ποσοτικό χαρακτήρα συνήθως δεν εμφανίζεται μεγαλύτερη ποικιλομορφία απ’ ότι στους δύο γονείς. Εξηγείστε γιατί συμβαίνει αυτό.

Απάντηση

Τα άτομα της πατρικής γενιάς που διασταυρώνονται είναι ομοζυγώτες και άρα έχουν μηδενική γενετική ποικιλομορφία. Τα άτομα της γενιάς F1 επίσης δεν παρουσιάζουν γενετική ποικιλομορφία, αφού έχουν όλα τον ίδιο γονότυπο (είναι όλα ετεροζυγωτά). Επομένως δεν υπάρχει γενετική συνιστώσα (VG=0) στην φαινοτυπική ποικιλομορφία. Άρα η όποια φαινοτυπική ποικιλομορφία εμφανίζεται οφείλεται εξολοκλήρου σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (VP=VE). Εάν τόσο οι πατρικές σειρές όσο και οι απόγονοι τους εκτίθενται στο ίδιο περιβάλλον, τότε η περιβαλλοντική ποικιλομορφία δεν αναμένεται να διαφέρει μεταξύ τους κι επομένως ούτε η φαινοτυπική τους ποικιλομορφία.

Άσκηση 2

Το ύψος των φυτών που έχουν γονότυπο aabbccddee είναι 36 cm. Αν υποτεθεί ότι πέντε ανεξάρτητοι γενετικοί τόποι (A-E) με συνεισφέροντα και μη αλληλόμορφα επηρεάζουν το ύψος ενός οργανισμού, με κάθε συνεισφέρον αλληλόμορφο να αυξάνει το ύψος κατά 3 cm να υπολογιστεί: α) το ύψος των υψηλότερων απογόνων της διασταύρωσης AaBBccDdEE Χ aabbCCDdEe και β) το ποσοστό των απογόνων με το μικρότερο ύψος.

Λύση

Τα ψηλότερα άτομα θα είναι αυτά με τα περισσότερα συνεισφέροντα αλληλόμορφα (κεφαλαία) ενώ τα κοντύτερα αυτά με τα περισσότερα μη συνεισφέροντα (πεζά)

Αφού οι γενετικοί τόποι είναι ανεξάρτητοι η διασταύρωση AaBBccDdEE x aabbCCDdEe μπορεί να μελετηθεί για κάθε γενετικό τόπο χωριστά

Aa x aa 🡪 1Αα : 1αα

ΒΒ x bb 🡪 Βb

cc x CC 🡪 Cc

Dd x Dd 🡪 1DD: 2Dd: 1dd

EE x Ee 🡪 1ΕΕ: 1Εe

Άρα οι πιο ψηλοί απόγονοι θα έχουν γονοτύπο AaBbCcDDEE και ύψος 36+(7x3)cm = 57cm

Οι κοντύτεροι απόγονοι θα έχουν γονότυπο aaBbCcddEe και συχνότητα (1/2)x1x1x(1/4)x(1/2)=1/16, που αντιστοιχεί σε ποσοστό 6,25%

Άσκηση 3

Στην γενιά F2, που προέκυψε από τη διασταύρωση μιας καθαρής σειράς με κοντά φυτά ύψους 21 cm και μιας καθαρής σειράς με ψηλά φυτά ύψους 45 cm, 30 φυτά από τα 7678 της F2 ήταν τόσο κοντά όσο και αυτά της πατρικής καθαρής σειράς. Υποθέτουμε ότι ο χαρακτήρας ελέγχεται από πολλούς ανεξάρτητα διαχωριζόμενους γενετικούς τόπους και ο κάθε γενετικός τόπος έχει δύο αλληλόμορφα. Πόσοι ανεξάρτητα διαχωριζόμενοι γενετικοί τόποι ελέγχουν τον χαρακτήρα του ύψους; Ποια είναι η συνεισφορά κάθε «ενεργού» αλληλομόρφου στον φαινότυπο;

Λύση

$\frac{30}{7678}=\frac{1}{256}=\left(\frac{1}{4}\right)^{4}$

Άρα 4 ανεξάρτητοι γενετικοί τόποι (Α – D) ελέγχουν τον χαρακτήρα του ύψους

Αν υποθέσουμε ότι η καθαρή σειρά με τα κοντά φυτά έχει γονότυπο aabbccdd ενώ αυτή με τα ψηλά φυτά AABBCCDD τότε η διαφορά του ύψους τους (45-21)cm = 24cm οφείλεται στην παρουσία των 8 ενεργών αλληλομόρφων στην ψηλή ποικιλία. Άρα κάθε ενεργό αλληλόμορφο συνεισφέρει (24/8)cm = 3cm

Άσκηση 4

Σε ένα δείγμα ζώων το μέσο βάρος είναι 250kg και η διακύμανση είναι 100 kg2. Με βάση αυτή την πληροφορία μπορούμε να προβλέψουμε ότι το 34% του δείγματος έχει βάρη μεταξύ: α) 150 και 350 κιλά, β) 240 και 250 κιλά, γ) 150 και 250 κιλά, δ) 240 και 260 κιλά.

Λύση

Δεδομένα: x=250kg και s2=100kg2 🡪 s=10kg

Το **68%** των παρατηρήσεων βρίσκεται στο διάστημα x±1s, δηλαδή στο διάστημα μεταξύ 240 και 260kg . To 34% (το μισό του 68%) επομένως θα βρίσκεται μεταξύ 240 και 250kg ή 250 και 260kg.

Άρα σωστή απάντηση το β

 Άσκηση 5

Τα ποντίκια του στελέχους SHR είναι ευαίσθητα στο αλάτι: όταν τους χορηγείται μεγάλη ποσότητα άλατος αναπτύσσουν υπέρταση. Τα ποντίκια του στελέχους TIS, δεν είναι ευαίσθητα στο αλάτι. Υποθέστε ότι στα μέλη ενός πληθυσμού ποντικιών SHR χορηγούνται ποικίλες ποσότητες άλατος. Ποιος θα είναι ο συντελεστής κληρονομικότητας της αρτηριακής πίεσης σε αυτόν τον πληθυσμό;

Απάντηση

Στέλεχος = Ομοζυγωτά 🡺 VG=0 🡺 H2=0

Άσκηση 6

Υποθέστε ότι διασταυρώνουμε δύο φυλές πτηνών που διαφέρουν γενετικά ως προς αρκετούς γενετικούς τόπους, οι οποίοι ελέγχουν το βάρος των αυγών. Η φαινοτυπική ποικιλομορφία (διακύμανση) του βάρους των αυγών στην F2 ήταν 0,195 ενώ στην F1 ήταν 0,130. Από αυτά τα δεδομένα μπορούμε να συνάγουμε το συμπέρασμα ότι ο συντελεστής κληρονομικότητας του βάρους των αυγών είναι περίπου: α) 0,66, β) 0,20, γ) 0,33, δ) 0,13, ε) κανένα από τα παραπάνω

Λύση

Τα άτομα της F1 είναι όλα ετεροζυγωτά στους γενετικούς τόπους που ελέγχουν το βάρος των αυγών. Έτσι, η φαινοτυπική τους ποικιλομορφία οφείλεται μόνο σε περιβαλλοντικούς παράγοντες. Δηλ. VPF1 = VE =0,130

Στην F2 η φαινοτυπική ποικιλομορφία είναι VPF2 = VG+VE 🡺 VG =VPF2-VE 🡺 VG =VPF2-VPF1 🡺 VG = 0,195-0,130 = 0,065

Επειδή Η2=VG/VP 🡺 Η2 = 0,065/0,195 🡺 Η2=0,333

Άρα σωστή απάντηση το γ

Άσκηση 7

Σε ένα πληθυσμό ζώων, η μέση τιμή του βάρους είναι 82 κιλά και ο συντελεστής κληρονομικότητας του χαρακτήρα 0,30. Αν η μέση τιμή του βάρους στα άτομα που έχουν επιλεγεί ως γονείς είναι 88 κιλά, ποια αναμένεται να είναι η μέση τιμή του χαρακτήρα στην επόμενη γενιά;

Λύση

XP = 82kg Xe=88kg h2=0,30 XF1=? (βλ. διαφάνεια 35)

S=Xe-XP 🡺 S=6kg

R = h2xS 🡺 R = 1,8kg

R = XF1-XP🡺 XF1=R+XP 🡺 XF1= 83,6kg

Άσκηση 8

Σε μια εκτροφή παραγωγικών ζώων μετρήθηκαν οι διακυμάνσεις τριών χαρακτήρων που εμφανίζουν συνεχή κατανομή

|  |  |
| --- | --- |
| Διακύμανση | Χαρακτήρες |
| Ύψος | Μήκος λαιμού | Λιποπεριεκτικότητα |
| Φαινοτυπική VP | 310,2 | 730,4 | 106,0 |
| Περιβαλλοντική VE | 248,1 | 292,2 | 53,0 |
| Προσθετική VA | 46,5 | 73,0 | 42,4 |
| Κυριαρχίας VD | 15,6 | 365,2 | 10,6 |

Α) Να υπολογιστεί ο συντελεστής κληρονομικότητας με τη στενή και την ευρεία έννοια

Β) Ποιος χαρακτήρας αναμένεται να ανταποκριθεί καλύτερα στην επιλογή και γιατί;