

Kordamisküsimused (sügis 2009)

Eksamil 17 piletit, igas 2 küsimust – üks teoreetilistem, teine praktilistem (kui teoreetiline punkt on lühem, on ülesanne pikem, ja vastupidi).

Teoreetilised küsimused

- Alleelijaotus ja genotüübijaotus, nende vahekord (sh suurima tõepära hinnangute tuletamine). Panmiktiline populatsioon.
- Hardy-Weinbergi seadus ja selle tõestus. Alleelijaotuse leidmine fenotüübijaotusest, geneetilise tasakaalu seaduse kehtimise kontrollimine (MN-vererühmade näitel).
- Mutatsioonid ja nende modelleerimine Markovi ahelate abil (üleminekutõenäosused, statsionaarne seisund, olekujaotus hetkel t), näide.
- Alleelitõenäosuste muutumine panmiktilises populatsioonis valiku toime (kuni teoreemini statsionaarsetest seisunditest).
- Selektiooni modelleerimine: teoreem populatsiooni statsionaarsetest seisunditest (tõestusega), meeldetuletuseks – alleelisageduse muutus avaldus valemiga

$$\Delta p = \frac{p_{i-1}^3(s_1 + s_3 - 2s_2) + p_{i-1}^2(3s_2 - s_1 - 2s_3) + p_{i-1}(s_3 - s_2)}{p_{i-1}^2(2s_2 - s_1 - s_3) + 2p_{i-1}(s_3 - s_2) + 1 - s_3}.$$
- Õde-vend ristamissüsteemi modelleerimine Markovi ahelatega (üleminekutõenäosuste maatriks, keskmine põlvkondade arv puhta liinini jõudmiseks, puhasliini tõenäosus põlvkonnas $n - p_{puhas}(n) = 1 + (\frac{1}{4})^n \times 0,4 - (\frac{1+\sqrt{5}}{4})^n \times 1,3708 - (\frac{1-\sqrt{5}}{4})^n \times 0,0292$) – leidmise põhimõtte ilma detailsete maatriksarvutusteta).
- Mitteregulaarne sisearetus. Inbriidingukoefitsient (olemus, valemi tuletus).
- Inbriidingukoefitsiendi muutumine õde-vend ristamissüsteemi korral – tuletuskäik lähtudes inbriidingukoefitsiendi arvutamise valemist ($F_t = 1 - \frac{4}{\sqrt{5}} \left[(\frac{1+\sqrt{5}}{4})^{t+2} - (\frac{1-\sqrt{5}}{4})^{t+2} \right]$).
- Inbriidingukoefitsiendi muutumine õde-vend ristamissüsteemi korral – tuletus Markovi ahela abil (ilma detailse maatriksarvutusega,

$$F_t = 1 - 1,1708 \times (\frac{1+\sqrt{5}}{4})^t + 0,1708 \times (\frac{1-\sqrt{5}}{4})^t$$
).
- Geneetilise defekti tõenäosus inbriidisel indiviidil.
- Polügeensed tunnused ja nende jaotus. Genotüübiväärtus, geneetilised interaktsioonid ja aretusväärtus ning nende modelleerimine üldiste lineaarsete mudelitega (+ näide koos disainimaatriksi konstrueerimise ja reparametriseerimistingimustega) – st et ülevaade peatükkidest 2.1 ja 2.2.
- Aretusväärtus ja päritavuskoefitsient ning nende hindamine dispersioonanalüüsiga isa mudeli näitel (detailset dispersioonanalüüsi arvutuskäigu pähe õppimist ei eeldata, küll aga on vajalik suutlikkus kirjeldada dispersioonikomponentide hindamist DA abil).
- Aretusväärtuse hindamine selektiooniindeksi kujul – üldpõhimõtted ning valemi tuletamine indiviidi (või isa) aretusväärtuse hindamiseks tema poolõdede (järglaste) fenotüübiväärtuste järgi.
- Fisher'i loodusliku valiku teoreem (tõestusega).

15. Alleelisageduste muutus dialleelsel juhul – Fisheri loodusliku valiku teoreemi samasus valiku mõju arvestamisel saadud valemiga

$$\Delta p = \frac{p_{i-1}^3(s_1 + s_3 - 2s_2) + p_{i-1}^2(3s_2 - s_1 - 2s_3) + p_{i-1}(s_3 - s_2)}{p_{i-1}^2(2s_2 - s_1 - s_3) + 2p_{i-1}(s_3 - s_2) + 1 - s_3}.$$

16. Fülogeneesipuu haru ajalise pikkuse hindamine teadaoleva muutuste arvu järgi.
17. Terve fülogeneesipuu hindamine.

Ülesannete valdkonnad

1. Hardy-Weinbergi seaduse täidetuse kontrollimine.
2. Mutatsioonide dünaamika modelleerimine Markovi ahela abil ja statsionaarse alleelisageduste leidmine.
3. Valiku tagajärjel tekkiva populatsiooni statsionaarse seisundi leidmine.
4. Puhasliini tekkimine regulaarse ristamissüsteemi korral.
5. Inbriidingukoefitsiendi arvutamine sugupuu baasil.
6. Geneetilise defekti tõenäosuse arvutamine.
7. Dispersioonikomponentide ja päritavuskoefitsiendi hindamine dispersioonanalüüsiga täieliku faktorkompleksi korral (ilma ruutvormide (*Sum of Squares*) väärtuste leidmiseta).
8. Indiviidi aretusväärtuse hindamine päritavuskoefitsiendi abil ning seeläbi populatsioonis läbiviidava aretustöö üle otsustamine (generatsioonide arv, tõuloomade fenotüübiline paremus).
9. Ürituste (atakkide) arvu hindamine molekulaarses fülogeneesipuu.