




Univerza v Ljubljani
Biotehniška fakulteta
Oddelek za zootehniko

Problemi parjenja v sorodu v majhnih populacijah

Doc. dr. Špela Malovrh




Inbriding pri rastlinah - primer bele detelje




Vir: <http://www.teagasc.ie/.../crops/1198/eopr-1198.htm>
Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

Zavedanje posledic parjenja v sorodstvu – v preteklosti v naših tiskih




- *Najboljši pripomoček za izboljšanje goveje živine* (Dolenjske Novice, 1885)
- *Krvna sorodnost pri svinjah* (Kmetovalec, 1924)
- *Varujmo se plemenske živine v krvnem sorodstvu!* (Kmetovalec, 1925)
- *O plemenjenju v ožjem krvnem sorodstvu* (Konjerejec, 1925)
- *O plemenjenju v sorodstvu* (Kmetovalec, 1927)
- *Plemenitev v sorodstvu pri prešičih* (Domoljub, 1927)

Vir: Šalehar, 2008

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

Zavedanje posledic parjenja v sorodstvu - v preteklosti (nadalj.)




- **Dolenjske novice (1885):**
»Nič pa živine tako ne **slabša**, kakor **nepremišljeno plemenjenje sorodnih živali**, ..., prihaja vedno **bolna in zamrla** goved, ktero napake vam od leta do leta množé«
- **Kmetovalec (1925):**
»Vzrokov za nepovoljno napredovanje (op. živinoreje) je mnogo. Večina njih temelji v **premalo skrbni odbiri in pomanjkljivi vzreji plemenske živine**, eden izmed glavnih je pa brez dvoma **premala skrb za osveženje krvi**, oziroma **je plemenjenje v krvnem sorodstvu**«

Vir: Šalehar, 2008

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015


Koeficient sorodstva & koeficient inbridinga



- **Koeficient (stopnja) sorodstva** meri sorodnost med osebkami (npr. med staršema)
 - Predstavlja delež po poreklu identičnih (skupnih) genov, ki jih imata dva sorodna osebkama (Wright, 1922)
 - Verjetnosti, da imata **dva osebka** na določenem **lokusu** po **poreklu identične gene** (seveda, če gledamo vse alele)
- **Koeficient inbridinga** se nanaša na posamezni osebek
 - Verjetnost, da bosta pri nekem **osebku** na nekem **lokusu** **oba gena identična po poreklu**

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

Koeficient sorodstva & koeficient inbridinga




- **Koeficient sorodstva staršev** služi kot **napoved koeficienta inbridinga potomcev**
- Po tej definiciji:
koeficient inbridinga = 1/2 koeficienta sorodstva

$$F_{\text{potomec}} = \frac{1}{2} R_{\text{starš1, starš2}}$$

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015


Parjenje sorodnih živali



	Koef. sorod.	Koef. inbr. potomca
• Brat – sestra		
• Oče – hči	0.50	0.25
• Sin – mati		
• Polbrat – polsestra		
• Stric – nečakinja	0.25	0.125
• Nečak – teta		
• Bratranec – sestrična		
• Dedek – vnukinja	0.125	0.0625
• Vnuk - babica		

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 7

Sorodstvo – en lokus (1 gen)



Oče: AB, Mati: CD

Potomci med sabo:

	AC	AD	BC	BD
AC	1.0	0.5	0.5	0.0
AD	0.5	1.0	0.0	0.5
BC	0.5	0.0	1.0	0.5
BD	0.0	0.5	0.5	1.0

Oče s potomci:


AB	AC	AD	BC	BD
	0.5	0.5	0.5	0.5

$(0.5+0.5+0.5+0.5)/4=0.5$

$(1.0+0.5+0.5+0.0+...+0.5+1.0)/16=0.5$

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 8

Sorodstvo – en lokus (1 gen)



Oče: AB, Mati: CD

Potomci med sabo:


	AC	AD	BC	BD
AC	1.0	0.5	0.5	0.0
AD	0.5	1.0	0.0	0.5
BC	0.5	0.0	1.0	0.5
BD	0.0	0.5	0.5	1.0

$(1.0+0.5+0.5+0.0+...+0.5+1.0)/16=0.5$

Diagram: Bar chart showing the distribution of relatedness between offspring. The x-axis is 'Sorodstvo med potomci' (0 to 1) and the y-axis is 'Delež parov (%)' (0 to 50). A red arrow points to the peak at 0.5, labeled 'Povprečje oz. pričakovana vrednost'.

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 9

Sorodstvo – 2 lokusa



Oče: AB, Mati: CD

Mejoza v procesu tvorbe spolnih celic:

Očetove spolne celice (4 različne), Materine spolne celice (4 različne)

$4 \times 4 \rightarrow 16$ kombinacij pri potomcih

Sorodstvo 16×16 potomcev $\rightarrow 256$ parov potomcev

Diagram: Bar chart showing the distribution of relatedness between offspring for two loci. The x-axis is 'Sorodstvo med potomci' (0 to 1) and the y-axis is 'Delež parov (%)' (0 to 40). A red arrow points to the peak at 0.5.

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 10

Sorodstvo: 2 lokusa in 3 lokusi




Diagram: Two bar charts showing the distribution of relatedness between offspring for 2 and 3 loci. The x-axis is 'Sorodstvo med potomci' (0 to 1) and the y-axis is 'Delež parov (%)' (0 to 40). A red arrow points to the peak at 0.5 in both charts.

$4 \times 4 \rightarrow 16$ kombinacij pri potomcih
Sorodstvo 16×16 potomcev $\rightarrow 256$ parov potomcev

$8 \times 8 \rightarrow 64$ kombinacij pri potomcih
Sorodstvo 64×64 potomcev $\rightarrow 4096$ parov potomcev

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 11

Sorodstvo: 4 lokusi in mnogo lokusov


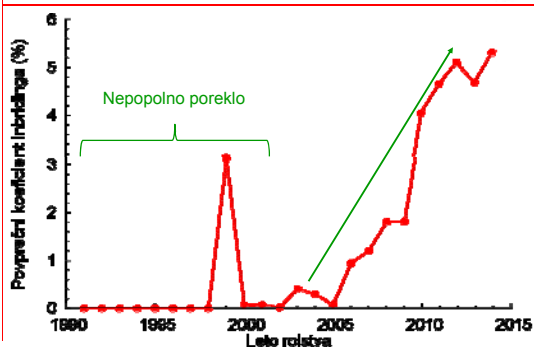


Diagram: Two bar charts showing the distribution of relatedness between offspring for 4 and many loci. The x-axis is 'Sorodstvo med potomci' (0 to 1) and the y-axis is 'Delež parov (%)' (0 to 30). A red arrow points to the peak at 0.5 in both charts. The second chart shows a normal distribution curve with a peak at 0.5 and dashed lines at 0.4 and 0.6.

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015 12

Povečevanje F s časom v populaciji KP



Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

13

Stopnja inbridinga (ΔF)

$$\Delta F = \frac{1}{2N_e}$$

$$N=30 \quad \Delta F=1.7 \%$$

$$N=300 \quad \Delta F=0.17 \%$$

Različno število živali po generacijah

$$N_e = t / \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} + \frac{1}{N_3} + \dots + \frac{1}{N_t} \right)$$

$$N_1=30, N_2=40, N_3=70, N_4=100, N_5=200, N_6=300$$

$$N_e=77 \quad \Delta F=0.65 \%$$

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

14

Stopnja inbridinga (ΔF)

$$\Delta F = \frac{1}{2N_e}$$

Različno velikost družin oz. različno število potomcev po plemenskih živalih

$$N_e = \frac{4N - 2}{V_k + 2}$$

$$N=300, V_k=1 \quad N_e=400 \quad \Delta F=0.125 \%$$

$$N=300, V_k=8^2 \quad N_e=18 \quad \Delta F=2.75 \%$$

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

15

Stopnja inbridinga (ΔF)

$$\Delta F = \frac{1}{2N_e}$$

Razmerje med svinjami in merjasci

$$N_e = \frac{4N_f \cdot N_m}{N_f + N_m}$$

$$N=300=(150 \text{ s} + 150 \text{ m}) \quad N_e=300 \quad \Delta F=0.17 \%$$

$$N=300=(250 \text{ s} + 50 \text{ m}) \quad N_e=167 \quad \Delta F=0.30 \%$$

$$N=300=(280 \text{ s} + 20 \text{ m}) \quad N_e=75 \quad \Delta F=0.67 \%$$

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

16

Izračun sorodstva



- Potencialna parjenja
- Iskanje novega merjasca za obstoječe reje
- Nakup mladic (svinj) za obstoječe reje
- Vzpostavitev novih rej
- ...
- Problemi
 - Za rejca nimamo aktualnih informacij o njegovi čredi
 - „Potencialne živali“ – rabimo pravočasno sporočene pripuste
 - Teta NI mama & stric NI oče!
- Genski test ~ 200 EUR + stroški odvzema vzorcev

Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

17



Strokovno srečanje rejcev KP prašičev, 26.3.2015

18