

AUTOGAMIA LA ALBINA MELIFERĂ

K. CERMAK

Bee Research Institute Dol, Bee Breeding Stn. Zubri, CZ-75654 Zubri, REPUBLICA CEHĂ
E-mail: beestn.zubri@tiscali.cz

Rezumat

Autogamia este o posibilitate excepțională de a obține albine cu un grad înalt de homozigotie în numai câteva generații. Coeficientul de consangvinitate (F) este la prima generație de autogamie $F = 0,5$, la a doua generație $F = 0,75$ (3/4), la a treia generație $F = 0,875$ (7/8) ș.a.m.d. Împerecherea autogamă a unei mătcii nu este posibilă în natură, ci numai sub îngrijirea crescătorului, care folosește tehnica însămânțării artificiale. Autogamia duce la un grad înalt de relații genetice între lucrătoarele unei colonii. Coeficientul de relație la prima generație de autogamie, între lucrătoarele provenite din același trântor (supersurori) este de $R = 0,8333$ (5/6), între lucrătoarele provenite din doi trântori, proveniți din aceeași matcă (surori adevărate), $R = 0,6667$ (2/3). Astfel, valoarea medie a R în interiorul coloniei autogame se înscrie între 2/3 și 5/6, în funcție de numărul de trântori care au însămânțat matca. Pentru comparație, $R = 0,75$ între supersurorile comune, iar între surorile adevărate comune, $R = 0,5$. Formulele pentru calcularea valorilor R au fost stabilite nu numai pentru situațiile menționate, ci, în general, pentru orice caz în care doi indivizi înrudiți au la origine un strămoș autogam.

Introducere

Autogamia, sau autofertilizarea, reprezintă un tip excepțional de împerechere la animale. Caracterul hermafrodit al albinei melifere face posibilă însămânțarea autogamă a mătcii. Autogamia la albina meliferă nu intervine în natură, dar poate fi realizată sub îngrijirea crescătorului de albine, folosind tehnica însămânțării artificiale. Autogamia duce la creșterea rapidă a consangvinității și a ratei homozigotității. Obținerea rapidă de albine cu un grad înalt de homozigotie poate fi utilă în anumite cazuri a creșterii albinelor melifere.

Material și metode

Realizarea autogamiei la câteva generații consecutive duce la următoarele valori ale coeficienților de consangvinitate (F): 1/2, 3/4, 7/8, 15/16, 31/32 etc. (de ex., LAIDLAW și PAGE, 1986), iar aceste valori sunt identice atât la organisme diploide cât și la cele haplo-diploide.

Derivarea valorilor coeficienților de relație (R) între albinele autogame surori este, însă, destul de complicată. Pot fi utilizate formulele de bază, stabilite de LAIDLAW și PAGE (1986), dar ele trebuie modificate. Pentru albinele autogame este specific că mama și tatăl este același individ. LAIDLAW și PAGE (1986) prezintă de asemenea reguli de calculare a F și R la albinele melifere haplo-diploide prin analiza originii lor.

Trântorul nu este considerat mascul, ci, ca rezultat al poliandriei mătcii și a partenogenezei trântorului, trântorul-matcă este tatăl genetic. Ca atare, matca poate fi atât mama cât și tatăl aceleiași albine. Două albine surori pot fi fiicele aceluiași trântor, dacă două ouă au fost fertilizate cu doi spermatozoizi identici genetic. Albinele sunt denumite supersurori, iar relația lor genetică este $R = 0,75$. În cazul în care matca a fost însămânțată cu sperma mai multor trântori proveniți din aceeași matcă, anumite albine surori sunt fiicele a doi trântori. Aceste albine sunt surori normale, sau adevărate, iar relația lor genetică este $R = 0,50$.

Utilizând abordarea lui BIENEFELD (1988), coeficientul mediu de relație (R) dintr-o colonie poate fi exprimat prin aprecierea frecvenței supersurorilor și a surorilor adevărate în descendența mătcii.

Rezultate și discuții

Figura 1 reprezintă relația între două albine autogame, B1 și B2, provenite din aceeași împerechere. Mama, la fel ca și tatăl, este unul și același individ (matca), în consecință $FB1 = FB2 = 0,5$. Patru legături genetice sunt valabile pentru calcularea valorii R : mama lui B1 – mama lui B2, mama lui B1 – tatăl lui B2, tatăl lui B1 – mama lui B2, tatăl lui B1 – tatăl lui B2. Numărul de traiectorii într-o legătură genetică este etichetat ca r .

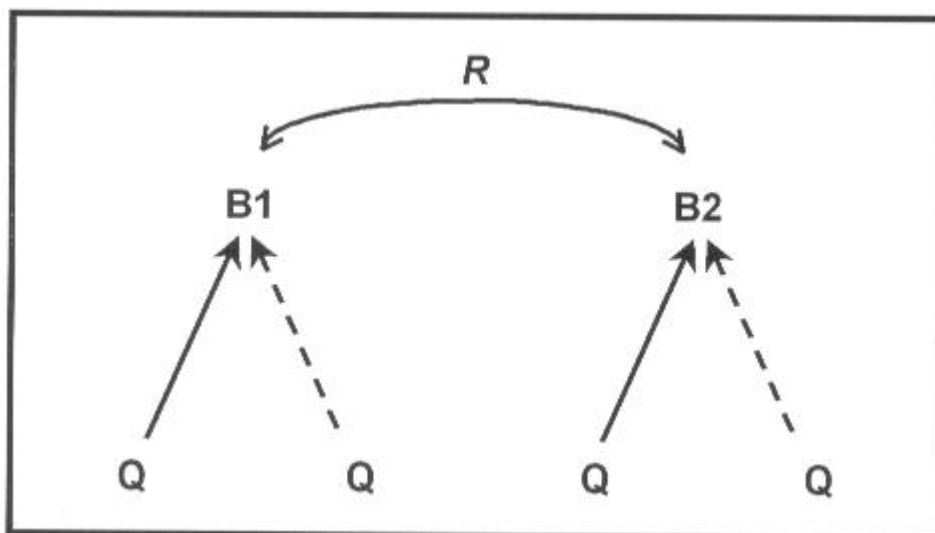


Figura 1 – Coeficientul de relație R a două albine autogame
Linia continuă reprezintă traiectoria de la mama la fiică, iar cea punctată, cea de la tată la fiică.

Surori autogame provenite din doi trântori

Fiecare dintre cele patru legături genetice (Fig. 1) este compusă din două traiectorii ($r=2$), fiecare având valoarea de 0,5 și, ca atare, fiecare legătură genetică are valoarea 0,52.

În cazul în care matca Q nu este consangvină ($F_Q = 0$), R este:

$$R_{B1,B2} = \frac{4 \times 0.5^2}{\sqrt{(1 + F_{B1}) \times (1 + F_{B2})}} = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3} = 0.6667 \quad (1)$$

În cazul în care matca Q este consangvină ($F_Q > 0$), $F_{B1} = F_{B2} = 0,5 \times (1 + F_Q)$, R este:

$$R_{B1,B2} = \frac{4 \times 0.5^2 \times (1 + F_Q)}{\sqrt{(1 + F_{B1}) \times (1 + F_{B2})}} = \frac{2 + 2 \times F_Q}{3 + F_Q} \quad (2)$$

Surori autogame provenite din același trântor (din doi spermatozoizi genetic identici)

Legătura genetică tatăl lui B1 – tatăl lui B2 este compusă din două traiectorii, fiecare din acestea având valoarea de 0,5, ca atare 0,5 este incorporată în formula acestei legături. Celelalte trei legături genetice au valoarea 0,52. În cazul în care matca Q nu este consangvină ($F_Q = 0$), R este:

$$R_{B1,B2} = \frac{3 \times 0.5^2 + 0.5}{\sqrt{(1 + F_{B1}) \times (1 + F_{B2})}} = \frac{1.25}{1.5} = \frac{5}{6} = 0.8333 \quad (3)$$

În cazul în care matca Q este consangvină ($F_Q > 0$), $F_{B1} = F_{B2} = 0,5 \times (1 + F_Q)$. Deoarece trântorul diploid reprezintă tatăl, valoarea lui F nu este prezentă în formulă, dat fiind că trântorul $F = 0$. Astfel, R este:

$$R_{B1,B2} = \frac{3 \times 0,5^2 \times (1 + F_Q) + 0,5}{\sqrt{(1 + F_{B1}) \times (1 + F_{B2})}} = \frac{5 + 3 \times F_Q}{6 + 2 \times F_Q} \quad (4)$$

Relația medie în interiorul coloniei cu o matcă înseminată autogam

Valoarea medie a R este calculată prin utilizarea formulelor (1) și (3), în cazul în care $F_Q = 0$, sau a formulelor (2) și (4), în cazul în care $F_Q > 0$, cu frecvențele subfamiliilor trântorilor din colonie (d). Se presupune că dimensiunea subfamiliilor individuale este aceeași.

Dacă $F_Q = 0$:

$$R = \left(\frac{d-1}{d} \times \frac{2}{3} \right) + \left(\frac{1}{d} \times \frac{5}{6} \right) \quad (5)$$

Dacă $F_Q > 0$:

$$R = \left(\frac{d-1}{d} \times \frac{2 + 2 \times F_Q}{3 + F_Q} \right) + \left(\frac{1}{d} \times \frac{5 + 3 \times F_Q}{6 + 2 \times F_Q} \right) \quad (6)$$

Formula generală este:

$$R = \frac{4 \times 0,5^r \times (1 + F_Q) \times (d-1)/d + 0,5^r \times (5 + 3 \times F_Q)/d}{\sqrt{(1 + F_{B1}) \times (1 + F_{B2})}} \quad (7)$$

BIBLIOGRAFIE

- Bienefeld K. (1988), Vererbung von Leistungseigenschaften bei der Honigbiene. Dissertation. Univ. München, 159 pp.
Laidlaw H.H., Page R.E. (1986), Mating systems. In: Bee Genetics and Breeding, Academic Press. Inc., ed. T.E. Rinderer, pp. 323-344