

RÓKA ÉS NYUSZI

Lotka és Volterra (két tudós) a következő modellt állította fel a ragadozó-zsákmány rendszerek leírására:

Legyen egy adott pillanatban a ragadozók létszáma R , a zsákmány létszáma N . Mindkét fajra jellemző, hogy egy adott időegység (ΔT) alatt a létszámuk arányában születnek újabb egyedek, illetve pusztulnak el. A születést jellemezzük az SR , illetve SN együtthatókkal, a halálozást a HR és HN együtthatókkal. Az időegység alatt a ragadozó zsákmányt szerez (a róka megeszi a nyuszt), így létszámuk alakulásánál ezt is figyelembe kell venni. A nyusztok halálozását és a rókák születését befolyásolja a másik állatfaj létszáma. Ezeket figyelembe véve a két tudós a következő összefüggést adta az időegység letelte utáni R_{i+1} és N_{i+1} létszámokra:

$$R_{i+1} = R_i + \frac{(SR \cdot N_i - HR) \cdot R_i}{\Delta T}$$

$$N_{i+1} = N_i + \frac{(SN - HN \cdot R_i) \cdot N_i}{\Delta T}$$

1. Vegye fel az A2:G7 tartományban a modell paramétereit! Javasolt próbaadatok: $\Delta T = 500$; $SR = 0,05$; $SN = 27$; $HR = 40$; $HN = 0,2$; $R = 150$; $N = 3000$ (R és N a megfigyelés kezdetén az egyedek száma). Az adatokat tartalmazó celláknak adjon nevet (pl. a 27-et tartalmazó cellát nevezze át SN-re)!
2. Az A30:C131 tartomány első sorába írja be: T, Róka, Nyuszi, a második sorban rögzítse az alábbi adatokat: T = 0, R és N az egyedek kezdeti száma.
3. Az A32 cellában növelje a T értékét ΔT -vel; majd a képletet másolja az A131 celláig! A B és C oszlopban a rókák és nyusztok következő időpontra vonatkozó képletével adja meg az egyedszámokat!
4. Készítsen grafikont a létszámok alakulásának szemléltetésére a 31–131 sorra! A grafikon legyen jelmagyarázat, a diagram címe „Egyedek száma” a tengelyek felirata „idő” és „db” legyen!
5. Vizsgálja meg, hogy a kiindulási adatok módosítása hogyan változtatja meg a létszámot!
6. Ha a többi adat meghagyása mellett $SR = 0,5$, a nyusztok száma hamar negatív lesz. Készítsen másolatot a munkalapról és ezen módosítsa úgy a képleteket, hogy ha egy populáció kipusztul, akkor ne tudjon újra szaporodni! (A legkisebb felvehető érték 0 legyen!)
7. Bár a képletek statisztikai jellegűek, vizsgálja meg, milyen eredményt kap, ha az egyedszámokat minden lépésben egészen kerekíti! Ehhez mindkét munkalapról készítsen másolatot, és mindkét esetre végezze el a kerekítéseket!
8. Nevezze el a munkalapokat „Alap”, „R+”, „Z” és „Z+”
9. Jelölje ki mind a négy munkalapot és formázza munkáját!
 - a) Az A1 cellába írja be „Róka és nyuszt” és formázza meg cím jellegűre!
 - b) A számításokat tartalmazó sorok közül 85-nek a magasságát állítsa be 1 képpontra!

- c) Módosítsa a betűméretet és a lap beállításait úgy, hogy egy nyomtatási oldalra elférjen a munkája!
- d) Szúrja be az élőláb közepére a munkalap nevét!
- e) Ellenőrizze a nyomtatási képen, hogy a beállítások minden munkalapon érvényesültek-e!

Minta:

Róka és Nyuszi

dT
500

SR
0,05

HR
40

R
150

SN
27

HN
0,2

N
3000

T	Róka	Nyuszi
0	150	3000
500	183	2982
1000	223	2925
1500	270	2822
2000	325	2670