



MULTIPLIKATIV O'SISH TENGLAMASI.

Asqarov Muhammadaziz

FarDU magistranti

Annotatsiya:

Kalit so'zlar: *proliferativ, akkretsiya, reduplikatsiya, avtokatalitik, Ollining egri chizig'i, sinergetika.*

Ma'lumki, biologiyadagi individual rivojlanish bu – organizm kattaligining va massa ko'rsatkichlarini o'sishidir. Ikki tipdagi o'sish mavjud – yordamchi va proliferativ (odam va hayvonlarda yangi hujayralar paydo bo'lishi natijasida to'qimalarning o'sib ketishi). Yordamchi o'sish bu hujayralar kattaligining kattalashgani hisobidan mavjud (evteliya hodisasi), proliferativ esa hujayralarning ko'payishi hisobidan mavjud. Proliferativ o'sishning ikkita shakli mavjud – multiplikativ va akkretsiya (koinot jismiga atrof muhitdan yoki qo'shni obyektidan moddaning uzluksiz tushib boorish jarayoni). Multiplikativ bu – ona hujayraning bo'linishi evaziga 2 ta hujayra quyidagi formula bo'yicha yana bo'linadi:

$$N_n = 2^n \quad (1)$$

Bu yerda – N_n bo'linishda hosil bo'lgan hujayralar soni.

Shuni ta'kidlash kerakki, genetikada o'rnatilgan faktga asosan, agar $t_0 = 0$ vaqt onida og'ir DNKni yengil azoti mavjud bo'lgan bakteriya bir turini oziqlanadigan muhitga joylashtirilsa, u holda $t_1 \approx 20$ minut vaqt oralig'ida og'ir DNK ikkita yarim og'ir molekulalarga bo'linadi; $t_2 \approx 40$ minut vaqt oralig'ida esa har bir yarim og'ir molekula 1 ta yarim og'ir va 1 ta yengil molekulalarga bo'linadi; $t_3 \approx 60$ minut vaqt oralig'ida esa 2 ta yarim og'ir va 2 ta yengil t_2 vaqt ichida hosil bo'lgan molekulalardan 2 ta yarim og'ir va 6 ta yengil molekulalar hosil bo'ladi. Shuni aytish kerakki, har bir molekula yana 2 ta xuddi shunday molekulani hosil qiladi. Bundan ko'rishimiz mumkinki, DNKning reduplikatsiyasi (1) formula bilan hosil bo'ladi.

Akkretsiya o'sish sodda holatda $N_n = 2n$ formula bilan ta'riflanadi, bu yerda n birinchi holatdagidek bo'linish tartibi.

(1) tenglama avtokatalitik(reaksiya tezligi avval katalizator sifatida ta'sir etuvchi mahsulot miqdorining ortib borishi sababli keskin ravishda o'sib, so'ngra reaksiya jarayonida boshlang'ich moddalarning sarfi oshib borishi tufayli susayadi) o'sish prinsipi sifatida ham ma'lum, ya'ni tirik massaning har bir birligining ko'payishidir.

Biologiyada hayvonlarning individual rivojlanishi bu massa ibtidosining o'rtacha o'sishidir, bunda bir-biri bilan bog'liq bo'lgan katta miqdordagi hujayralardan iborat.



$\omega = \omega(t)$ - massaning ibtidosi bo'lsin (organizm yoki a'zo) t vaqt onidagi va o'sish o'zini o'zi yo'naltirilgan jarayon sifatida ko'rilsin, unda o'sish tezligi $\omega'(t) = d\omega / dt$ erishilgan massa $\omega(t)$ dagi $f(\omega)$ unimodal funksiya bo'ladi.

$$\omega' = f(\omega), \quad \omega = \omega(t), \quad t_0 \leq t \leq T \quad (2)$$

$$f(\omega) = \mu\omega(1 - \omega / \omega(t_m))$$

(2) tenglama yuqoridagi ko'rinishga ega, bu yerda $\mu = const$ - maxsus o'sishning tezligi yoki avtomatik o'sishning koeffitsiyenti, $\omega(t_m)$ esa organizmning yoki a'zoning oxirgi massasidir, biologiyada hayvonlar individual rivojlanishi multiplikativ o'sishining differensial tenglamasi yoki o'sish tezligining logistik tenglamasi yoki Robertson tenglamasi deyiladi:

$$\omega' = \mu\omega(1 - \omega / \omega(t_m)), \quad \omega(t_m) = \max_{t_0 \leq t \leq T} \omega(t).$$

Shuni aytish joizki, Robertson tenglamasi Ferxyulst-Pirla tenglamasi bilan

$$u'(t) = \mu u(t) - [\mu / u(t_m)] u^2(t)$$

Ushbu tenglamaga mosdir.

Agar unimodal funksiya $f(\omega) \in C^2 [0 \leq \omega \leq \omega_m]$ va $f(\omega) \geq 0$, $f(0) = 0$, $f(\omega_m) = 0$ bo'lsa, bunda kelib chiqadiki, (2) tenglamani multiplikativ o'sishning umumiy tenglamasi, $\varepsilon(\omega) = f(\omega) / \omega$ bo'lsa, bu funksiya esa avtomatik o'sishning koeffitsiyenti desak bo'ladi.

Ko'rinib turibdiki, $\varepsilon(0) = f'(0) \geq 0$. $f'(0) = 0$ bo'lgan holatda, $\varepsilon = f(\omega) / \omega$ funksiyaning grafigi Ollining egri chizig'i deyiladi.

Multiplikativ o'sishning umumiy tenglamasi va shunday tenglamalar sistemalari biologik hodisalarning o'zini o'zi tashkillashayotgan modellashtirishida keng qo'llaniladi.

Ma'lumki, hamma biologik sistemalar og'irliklari teng emas, undagi jarayonlar esa qaytarib bo'lmaydigan jarayonlardir. Aynan shu holat, matematik biologiya tenglamalarini sinergetikaning asosiy tenglamalari bo'ladi va ular o'zini-o'zi tashkillashtirish nazariyasini og'irliklari teng emas sistemalari bo'ladi va bir-biri bilan o'zaro ta'sir o'tkazayotgan sistemalar to'plamida mavjud. Sinergetik jarayonlar hujayralarning differensial (1) formulasida ko'rinadi, mushaklarning qisqarishida va evolyutsiyasida, yangi mikroskopik tuzilishning paydo bo'lishiga olib keladi, aynan yangi turlar, nutq va ko'rinish tanishligida, terisidagi chiziqlarni paydo bo'lishida, kapalakning qanitlaridagi tasvirida va hokazolarda ko'rinadi. Sinergetikaning asoschisi bo'lgan G.Hakenning so'zlari bo'yicha, biologiya sinergetika uchun eng muhim tadqiqot qilinayotgan soha deyiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. M.A.Nahushev – Uravnenie matematicheskoy biologii -Moskva, „visshaya shkola”1995
2. S.Grossman, J.Terner – Matematika dlya biologov - „Visshaya shkola” 1983
3. G.Haken – Sinergetika - „Mir” 1980



4. G.Haken – Sinergetika: Ierarxii neuctoychivostey v samoorganizuyuneny
„Mir” 1985