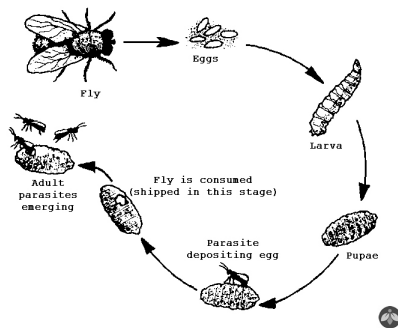


жизнен цикл на паразитоиди



примери за паразитоиди

- ▶ ципокрили: паразитни оси
- ▶ растения: кукувича прежда, имел
- ▶ ракообразни: хрилни въшки
- ▶ риби: миноги

1. гостоприемници, засегнати от паразитоида, дават новото поколение паразитоиди
2. гостоприемници, незасегнати от паразитоида, дават собствено поколение
3. делът на гостоприемниците, засегнати от паразитоида, зависи от темпа на срещане на двата вида (най-общо този темп може да зависи от гъстотата на двете популации)

N_t гъстота на популацията гостоприемници в t -то поколение

P_t гъстота на популацията паразитоиди в t -то поколение

f делът на незасегнати от паразитоида гостоприемници

λ темп на възпроизводство на гостоприемника

c среден брой яйца, снесени от паразитоида в гостоприемника

извеждане на уравненията

$$\begin{aligned} N_{t+1} &= \lambda N_t \underbrace{f(N_t, P_t)}_{\text{дял на незасегнатите от паразитоида}} \\ P_{t+1} &= c N_t \underbrace{(1 - f(N_t, P_t))}_{\text{дял на засегнатите от паразитоида}} \end{aligned}$$

4. срещите между гостоприемник и паразитоид са случайни.
броят срещи E е пропорционален на произведението на
гъстотите на популациите

$$E = aN_tP_t,$$

където $a > 0$ е константа (закон за действие на масите)

5. само първата среща е значима, при първата среща
гостоприемникът ще бъде засегнат и ще произведе с на
брой яйца на паразитоида, всяка следваща среща няма да
повлияе на броя потомци на паразитоида

Разпределение на Поасон в статистиката и теорията на вероятностите е моделиране на случайна дискретна величина, което изразява вероятността дадени събития да се случат в определен интервал от време при фиксирана интензивност, ако са независими едно от друго.

То дава вероятността $p(r, T)$ за наблюдаване на r дискретни събития за интервал от време T , когато средният брой събития за единица време е μ , предполагайки че тези събития са независими.

разпределение на Поасон

$$p(r, T) = \frac{e^{-\mu T} (\mu T)^r}{r!}$$

в дискретния модел $T = 1$ (продължителността на живота на гостоприемника, 1 поколение)

средният брой срещи на единица гостоприемник за едно поколение е

$$\mu = \frac{E}{N_t} = aP_t$$

тогава вероятността

$$p(r) = \frac{e^{-aP_t} (aP_t)^r}{r!}$$

делът на незасегнати от паразитоида гостоприемници е

$$f(N_t, P_t) = p(0) = e^{-aP_t}$$

уравненията са

$$\begin{aligned}N_{t+1} &= \lambda N_t e^{-aP_t} \\ P_{t+1} &= c N_t (1 - e^{-aP_t})\end{aligned}$$

неустойчиви, растящи трептения

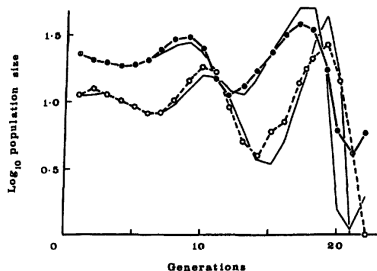
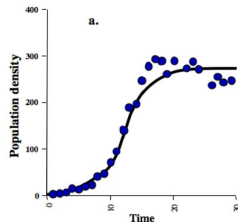


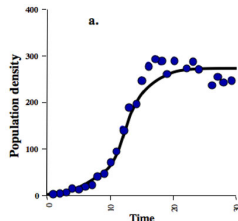
Figure: Валидиране на модела с данни за белокрылка *Trialeurodes vaporariorum* ($\bullet$) и паразитната оса *Encarsia formosa* ($\circ$),
 $a = 0.068$, $c = 1$, $\lambda = 2$

6. в отсъствието на
паразитоиди ($P_t \equiv 0$)
популацията на
гостоприемника може да
расте до някаква
максимална гъстота

6. в отсъствието на паразитоиди ($P_t \equiv 0$) популацията на гостоприемника може да расте до някаква максимална гъстота



6. в отсъствието на паразитоиди ($P_t \equiv 0$) популацията на гостоприемника може да расте до някаква максимална гъстота
- ▶ капацитет на средата (ограничение на хранителни ресурси, място и други)
 - ▶ логистично уравнение, крива на Ricker



разширен модел на Nicholson-Bailey

$$\lambda = \lambda(N_t, K)$$

K - капацитет на средата

$$\lambda = e^{r(1-N_t/K)}$$

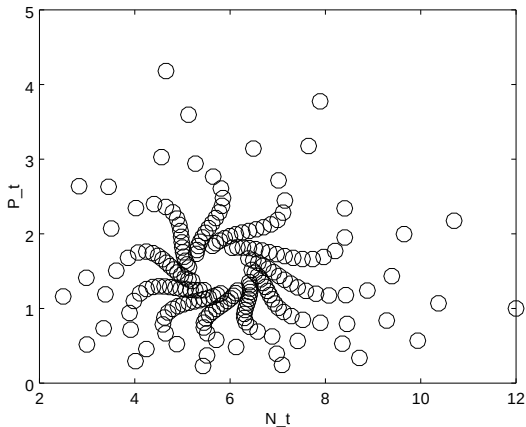
уравненията са

$$N_{t+1} = N_t e^{r(1-N_t/K) - aP_t}$$

$$P_{t+1} = cN_t(1 - e^{-aP_t})$$

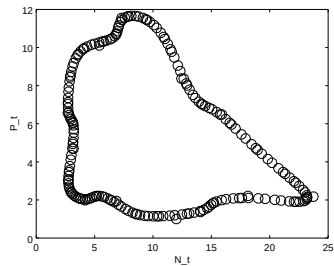
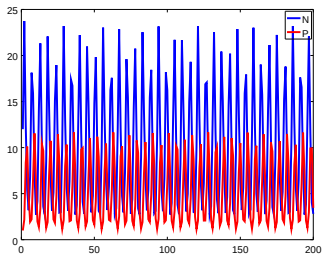
разширен модел на Nicholson-Bailey

$$a = 0.5$$



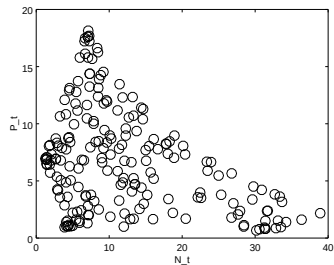
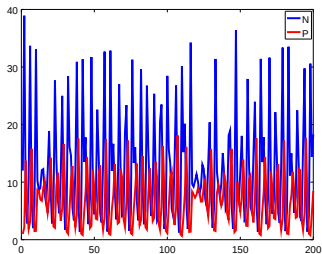
разширен модел на Nicholson-Bailey

$$a = 2.0$$



разширен модел на Nicholson-Bailey

$$a = 2.65$$



- ▶ ефективност на паразитоида за намиране на гостоприемник зависи от гъстотата на популацията. при твърде големи популации тя намалява (Beddington et al., 1978) и следователно трябва да променим функцията f ,

$$f(N_t, P_t) = \exp(-(aP_t)^{1-m})$$

- ▶ хетерогенност на околната среда (наличие на убежище): екологични теории

ефективност на паразитоида

1. защо параметърът $m < 1$?
2. напишете уравненията за този модел
3. намерете равновесната точка на този модел
4. как се променя устойчивостта ѝ?
5. изследвайте поведението на модела за различни стойности на параметрите.