Departament de Física i Enginyeria Nuclear
Taller de simulació medi ambiental

Cadenes tròfiques

1. El programa “vaca.c” calcula la concentració de Cesi 137 en diverses parts de l'organisme d'una vaca que ha estat pasturant en camps contaminats. Alguns valors típics de l'activitat de l'herba alguns dies després de la catàstrofe de Chernobil van ser (Bq/Kg)

Roskilde (Dinamarca)	750	Geel (Bèlgica)	2500
Tranvik (Suècia)	2000	Neuherberg (Alemanya)	20000
Loviisa (Finlàndia)	50000	Budapest (Hongria)	10000

El programa presenta els resultats de la següent manera: a la primera columna el temps des de que la vaca comença a menjar herba contaminada, a la segona l'activitat en Bq a l'interior del tub digestiu, a la tercera la concentració a la carn en Bq/Kg, a la quarta l'activitat del fetge en Bq i a la cinquena la concentració a la llet en Bq/l.

(a) El programa suposa que la ingestió de contaminants és constant en el temps. Quant de temps tarda en estabilitzar-se el nivell d'activitat en els diversos “compartiments” de la vaca? Creus que és realista que el ritme d'ingestió de contaminants es mantingui constant tot aquest temps?

(b) Per obtenir una estimació de l'ordre de magnitud que pot assolir l'activitat radioactiva a la vaca, calcula a quins nivells d'activitat s'arriba a la carn, a la llet i al fetge de la vaca si ingereix herba contaminada durant una setmana.

(c) Quina seria l'activitat que ingeriria una persona que menja diariament 500 gr de carn, 1/2 litre de llet i 200 gr de pa (pensa que cal 1 Kg de blat per fer 200 gr de pa).

(d) Segons el teu criteri, quin dels tres productes és més perillós per a la salut.

(e) Identifica al programa la línia a on s'especifica la massa de la vaca (500 Kg) i substitueix-la per 100 Kg. Quin és l'efecte sobre la concentració de radioactivitat a la carn. Identifica també la línia a on s'especifica la producció de llet (50 l) i augmenta-la fins a 100 l. Quin és el resultat?

2. Considera la cadena tròfica de la figura 1.

(a) Tenint en compte el que s'ha explicat per la “vaca radioactiva” a classe, escriu les equacions d'un model basat en la mateixa idea per aquest sistema.

(b) Quan les fonts del sistema (la quantitat de *eelgrass* consumida cada any per les espècies que en menjen) són (en milers de tonelades per any):

C_1	C_2	C_3
20000	200	2000
C_4	C_5	C_6
400	800	600

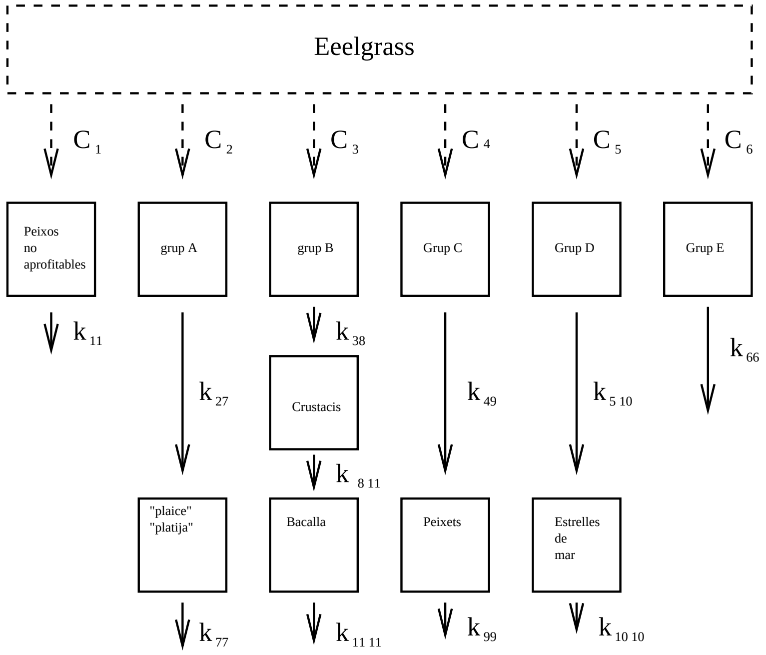

Figura 1: Model del Kattegat

llavors les quantitats d'equilibri són (en milers de tonelades):

Q_1 5000	Q_2 50	Q_3 500
Q_4 100	Q_5 200	Q_6 150
Q_7 5	Q_8 50	Q_9 10
Q_{10} 25	Q_{11} 6	

Amb aquesta informació planteja un sistema d'equacions que et permeti trobar les constants K. Pots modificar el programa "kattegat.c" per resoldre el sistema.

3. Llegeix el text que es troba al fitxer "arsenico.zip" (a l'arxiu de textos). Quines són les espècies intoxicades? Com s'han intoxicat? Relaciona tot això amb el concepte de cadena tròfica.