

Tenzij anders vermeld, is er sprake van normale situaties en gezonde organismen.

Huidcellen als visvoer

In Kangal, Turkije, zijn warmwaterbronnen waar je jezelf kunt 'aanbieden' als visvoer. Als je een hand of een voet in het water steekt, komen er onmiddellijk kleine visjes aan je huid knabbelen (afbeelding 1). De lokale bevolking schrijft een heilzame werking aan dit gedrag van de visjes toe.

afbeelding 1

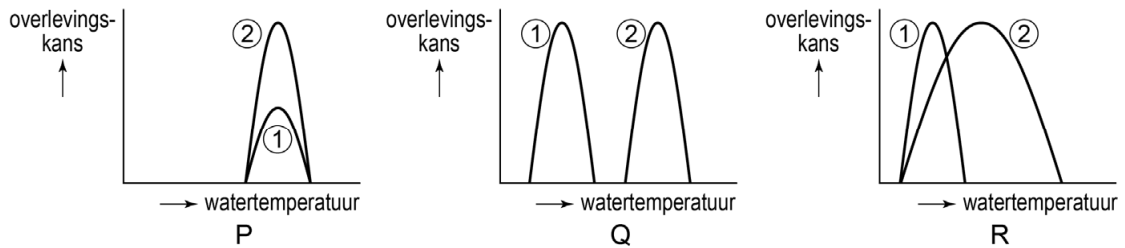


Waarschijnlijk helpen de mensen de vissen (*Garra rufa*) meer dan dat de vissen de mensen helpen. Dode huidcellen vormen namelijk een noodzakelijke voedselbron voor de vissen. Hun oorspronkelijke voedsel – algen en kreeftjes – overleeft minder goed in de warmwaterbronnen. De soort komt van oorsprong voor in kreekjes en meren die in verbinding stonden met de warmwaterbronnen. In de loop van de tijd zijn deze kreekjes en meren gescheiden geraakt van de warmwaterbronnen. De populatie *Garra rufa* in de kreekjes en meren voedt zich met algen en kreeftenlarven. Als het voedselaanbod beperkt is, eten deze vissen soortgenoten.

- 1p 1 Tot welk trofisch niveau behoort *Garra rufa* in kreekjes en meren?
- A alleen tot de consumenten van de eerste orde
 - B alleen tot de consumenten van de tweede orde
 - C alleen tot de consumenten van de eerste en hogere orde
 - D alleen tot de consumenten van de tweede en hogere orde

Uit de tekst blijkt dat de tolerantiecurves van *Garra rufa* en de kreeftjes die hun voedsel vormen, verschillend zijn. In afbeelding 2 zijn drie diagrammen met tolerantiecurves weergegeven.

afbeelding 2



2p 2 Welk diagram geeft op de juiste manier de overlevingskansen weer van *Garra rufa* en van de kreeftjes? Welk nummer geeft in dat diagram de overlevingskans van *Garra rufa* aan?

	diagram	<i>Garra rufa</i>
A	P	1
B	P	2
C	Q	1
D	Q	2
E	R	1
F	R	2

De vissenpopulatie die nu in de warmwaterbronnen leeft, heeft zich aangepast aan het eten van menselijke huidcellen. Er wordt door wetenschappers gesuggereerd dat de vissen in de warmwaterbronnen als gevolg van hun voedselspecialisatie tot een nieuwe soort zullen evolueren.

1p 3 Wanneer kunnen de vissen in deze populatie tot een nieuwe soort worden gerekend?

Als deze evolutie plaatsvindt, zullen variatie, isolatie en natuurlijke selectie een rol spelen.

3p 4 Beschrijf

- de variatie,
- de isolatie,
- en de natuurlijke selectie die zullen bijdragen aan deze evolutie van *Garra rufa*.