

## Gifkickers

Na het zien van een documentaire over het Amazonewoud, raakt Mare geïnteresseerd in gifkickers. Ze zoekt naar informatie over deze dieren en over de mogelijkheid om zelf gifkickers te houden.

Mare denkt erover om een terrarium in te richten voor driekleurige gifkickers (*Epipedobates tricolor*, afbeelding 1).

Op een website leest ze:

De ideale temperatuur overdag voor de driekleurige gifkikker is 23 °C, in ieder geval tussen de 20 en 25 °C. 's Nachts mag de temperatuur niet lager worden dan 15 °C. De luchtvochtigheid is minimaal 80 procent.

Het terrarium richt je in met klimplanten en bromelia's, en op de bodem maak je voldoende schuilplaatsen. Je voert de gifkickers met fruitvliegjes en keverlarven.

afbeelding 1



Over de driekleurige gifkickers worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 De optimumtemperatuur is 25 °C.
- 2 De habitat wordt bepaald door de biotische en abiotische factoren.
- 3 Luchtvochtigheid en temperatuur zijn abiotische factoren.

2p 14 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

In hun natuurlijke leefomgeving in Peru eten driekleurige gifkickers geleedpotige dieren zoals mieren, termieten, kevers en mijten. De huid van de driekleurige gifkikker bevat epibatidine, een gifstof die dodelijk is voor bijna alle predatoren. Epibatidine wordt geproduceerd door giftige planten. Driekleurige gifkickers verkrijgen epibatidine via prooien die van deze giftige planten eten.

1p 15 Noteer de naam van het proces waarbij de concentratie gifstof in een driekleurige gifkikker toeneemt.

2p 16 Beschrijf hoe door evolutionaire processen de giftigheid van de driekleurige gifkikker is ontstaan.

Epibatidine bindt aan receptoren voor de neurotransmitter acetylcholine en remt zo de impulsoverdracht in synapsen. Hierdoor heeft de stof een verlamrend effect bij predatoren van de driekleurige gifkikker. Epibatidine bindt op hetzelfde deel van de receptor als acetylcholine.

Over de overeenkomsten tussen acetylcholine en epibatidine worden de volgende uitspraken gedaan:

- 1 De moleculen hebben een overeenkomst in ruimtelijke structuur.
- 2 De moleculen zijn beide neurotransmitters.
- 3 De moleculen zijn beide organische verbindingen.

2p 17 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar en noteer erachter of de betreffende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

De driekleurige gifkikker is ongevoelig voor epibatidine. Dit komt doordat de acetylcholine-receptor van de driekleurige gifkikker een beetje anders is dan die van zijn predatoren. Dat is het gevolg van een puntmutatie in het gen dat codeert voor de acetylcholine-receptor. Door de mutatie bindt epibatidine minder sterk aan deze acetylcholine-receptor. Door een aantal andere mutaties is de sterkte van de binding van acetylcholine aan de receptor onveranderd.

Onderzoekers vergeleken het gen voor de acetylcholine-receptor van de driekleurige gifkikker (*Epipedobates tricolor*) met dat van de gifkikker soort *Allobates zaparo*, die wél gevoelig is voor epibatidine. Hieronder is de aminozuurvolgorde van een deel van de receptor van beide soorten gifkikkers weergegeven.

|                                |     |       |       |       |
|--------------------------------|-----|-------|-------|-------|
| positie aminozuur:             | 107 | 108   | 109   | 110   |
| <i>Allobates zaparo</i> :      | Tyr | - Cys | - Asn | - Ala |
| <i>Epipedobates tricolor</i> : | Tyr | - Ser | - Asn | - Ala |

In de receptor van *E. tricolor* is dus op plaats 108 een ander aminozuur ingebouwd.

1p 18 Welk verschil in het codon van het RNA van *E. tricolor* leidt ertoe dat serine wordt ingebouwd? Gebruik je informatieboek.

Bij *E. tricolor* is...

- A een A vervangen door een U.
- B een C vervangen door een A.
- C een G vervangen door een C.
- D een U vervangen door een G.

De ouders van Mare vinden haar plan voor een terrarium geen goed idee. Ze zijn bang dat de gifkikkers giftig zullen zijn. Mare beweert dat de driekleurige gifkikkers in haar terrarium **niet** giftig zullen zijn.

1p 19 Geef een argument dat Mares bewering ondersteunt.