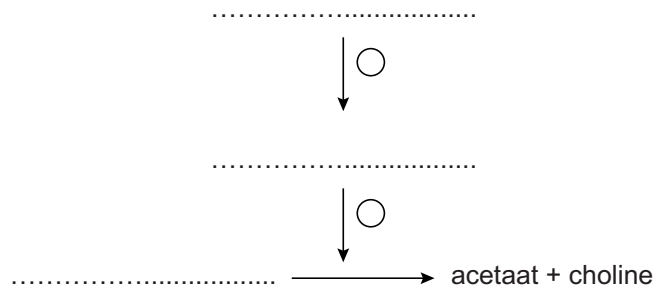


In afbeelding 4 is de werking van malathion in een deels ingevuld schema weergegeven.

afbeelding 4



In de uitwerkbijlage staat dit schema nogmaals afgebeeld.

- 2p 11 – Noteer de volgende woorden op de juiste plaats in het schema: acetylcholine, acetylcholinesterase, malathion.
- Noteer in de cirkels een + voor een stimulerende werking of een – voor een remmende werking.

De anti-luizenshampoos met malathion werken steeds minder goed. Dat komt doordat de hoofdluis resistentie ontwikkelt tegen deze stof.

- 2p 12 Wat is de naam van het proces dat deze resistentie veroorzaakt?
- A actieve immunisatie
 - B passieve immunisatie
 - C kunstmatige selectie
 - D natuurlijke selectie

Bruinvis verhongert in een zee vol vis

De bruinvis is een zeezoogdier van ongeveer anderhalve meter. Door onder andere de verminderde visserijdruk en de verbeterde waterkwaliteit zwemmen er tegenwoordig weer zo'n driehonderdduizend bruinvissen in de Noordzee.

Bruinvissen zijn uitstekende jagers. Onderzoek heeft aangetoond dat jonge bruinvissen per uur 550 pogingen kunnen doen om een prooi te vangen. Ongeveer 90% van deze pogingen is succesvol. Per succesvolle poging wordt een visje van gemiddeld 1 gram gevangen. Per dag heeft een jonge bruinvis 2 kilogram vis nodig.

- 2p 13 Laat met een berekening zien hoeveel uur een jonge bruinvis per dag ongeveer moet jagen.

In de zomermaanden spoelen relatief veel dode bruinvissen aan (afbeelding 1). De aangespoelde dieren blijken uitgehongerd, terwijl er meer dan voldoende voedsel te vinden is. Marien bioloog Mardik Leopold onderzoekt wat de oorzaak is van het verhongeren van de aangespoelde dieren. Hiervoor analyseert hij de maaginhoud (afbeelding 2) van een aangespoelde bruinvis.

afbeelding 1



afbeelding 2



In de maag worden vooral skeletdelen van kreeftachtigen, inktvissen, zeeslakken en vissen aangetroffen. Aan de hand van deze delen kunnen de prooidieren worden gedetermineerd.

- 1p **14** Verklaar waardoor juist deze delen van de prooidieren worden aangetroffen.

In het onderzoek naar de oorzaak van het verhongeren van aangespoelde bruinvissen, onderzocht Leopold ook de maaginhoud van bruinvissen die overleden nadat ze in netten van vissers terecht waren gekomen.

- 2p **15** Wat is de reden om ook deze dieren te onderzoeken?

Deze dieren werden onderzocht ...

- A om te gebruiken als controlegroep.
- B omdat bij deze dieren de maaginhoud beter kan worden geanalyseerd.
- C omdat er te weinig aangespoelde dieren zijn.
- D om ook dieren uit een andere populatie te onderzoeken.

Uit het onderzoek bleek dat bruinvissen veel haring, sprout en zandspiering eten: vette, energierijke vissen. Maar ook magere vissoorten als wijting en grondel staan op het menu. Vooral in jonge aangespoelde bruinvissen wordt veel grondel in de maag aangetroffen. Waarschijnlijk omdat ze nog niet vaardig genoeg zijn om de snel zwemmende haring en sprout te vangen. Hierdoor kan een tekort aan bepaalde voedingsstoffen ontstaan bij de jonge bruinvissen.

Drie groepen voedingsstoffen zijn:

- 1 bouwstoffen
- 2 brandstoffen
- 3 vitamines

- 2p 16 Noteer de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar op je antwoordblad en geef achter elk nummer aan of van deze groep **wel** of **geen** tekort kan ontstaan door het eten van alleen maar magere vis.

Sommige aangespoelde bruinvissen hadden ernstige verwondingen. In eerste instantie werden deze verwondingen toegeschreven aan visnetten of sloopschroeven. Na vergelijking van deze wonden met het gebit van verschillende zeeroofdieren, leek de grijze zeehond de oorzaak. Om dit te bevestigen, werd bij een aantal verwonde bruinvissen DNA-onderzoek gedaan. Voor dit onderzoek werden met wattenstaafjes monsters verzameld van de volgende delen:

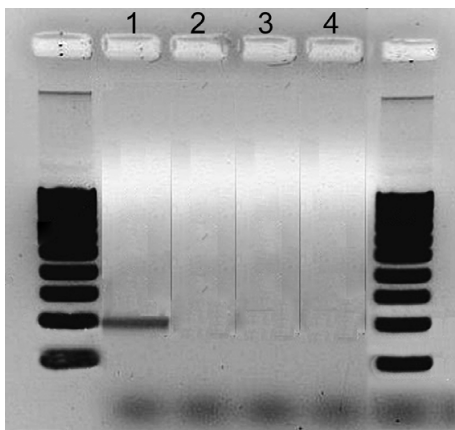
- 1 gesloten bijtonden (wonden waar een tand de huid is binnengedrongen waarna de huid zich weer heeft gesloten direct na het terugtrekken)
- 2 open bijtonden
- 3 bruinvishuid

In deze monsters werd in het laboratorium gezocht naar een stukje DNA dat specifiek is voor de grijze zeehond.

Enkele schone wattenstaafjes werden op dezelfde manier getest (monster 4).

- 1p 17 Noteer wat de onderzoekers willen controleren met de analyse van monster 4.

afbeelding 3



In afbeelding 3 is de foto van de gel weergegeven, waarmee aangetoond werd dat de grijze zeehond inderdaad de veroorzaker is van de verwondingen bij de bruinvissen. De monsters 1 tot en met 4 zijn op de aangegeven plaatsen aangebracht.

- 2p 18 Noteer in welk monster of in welke monsters DNA van de grijze zeehond is aangetroffen. Verklaar waarom juist daar DNA is aangetroffen.