

## Brood: glutenvrij en jodiumrijk

Mensen met een glutenvrij dieet wordt door de diëtiste geadviseerd om bakkerszout met extra jodium te gebruiken als zij zelf hun brood bakken. In de jaren 60 van de vorige eeuw werden bakkers verplicht om jodiumhoudend zout toe te voegen aan het brood.

Als we te weinig jodium binnenkrijgen, kunnen allerlei klachten ontstaan zoals vermoeidheid, futloosheid en het koud hebben. Op de lange termijn zijn obstipatie, menstruatie- en vruchtbaarheidsstoornissen, spier- en gewrichtsklachten mogelijk. Jodium is een bestanddeel van het hormoon thyroxine. Bij kinderen kan jodiumtekort leiden tot groeiachterstand, verminderd leervermogen en in een enkel geval tot dwerggroei.

- 2p 11 Op welk levensverschijnsel heeft een jodiumtekort bij de mens het meeste effect?
- A celstofwisseling
  - B gaswisseling
  - C reactie op prikkels
  - D spijsvertering
  - E uitscheiding

Als er lange tijd een tekort aan jodium is, zal het hormoonstelsel proberen dit tekort te compenseren.

- 2p 12 Op welke wijze reageert het hormoonstelsel op dit tekort?
- A De hypofyse gaat remmende hormonen afgeven waardoor de bijniere sterk in omvang gaan afnemen.
  - B De hypofyse gaat remmende hormonen afgeven waardoor de schildklier sterk in omvang gaat afnemen.
  - C De hypofyse gaat stimulerende hormonen afgeven waardoor de bijniere sterk in omvang gaan toenemen.
  - D De hypofyse gaat stimulerende hormonen afgeven waardoor de schildklier sterk in omvang gaat toenemen.

Door de opkomst van de broodmachine zijn veel mensen zelf brood gaan bakken. Hierdoor kan een risico op jodiumgebrek ontstaan.

Ook veel mensen met coeliakie, een chronische ziekte waarbij de dunne darm overgevoelig is voor gluten, bakken zelf hun brood.

Gluten zijn stoffen die voorkomen in diverse granen; ze roepen bij coeliakiepatiënten een reactie van het afweersysteem op, waardoor het slijmvlies van de dunne darm wordt aangetast.

De diagnose coeliakie kan gesteld worden als een stukje weefsel van de dunne darm microscopisch wordt onderzocht. Ook kan bloed worden gecontroleerd op de aanwezigheid van specifieke antistoffen in het bloedplasma.

Bij coeliakiepatiënten die gluten met hun voedsel binnenkrijgen, verdwijnen de darmvlokken voor een belangrijk deel.

3p **13** Leg uit welke effecten dit heeft op het functioneren van de dunne darm.

Gluten wekken bij een coeliakiepatiënt de vorming van specifieke antistoffen op.

2p **14** Tot welke groep voedingsstoffen behoren gluten?

- A eiwitten
- B mineralen
- C nucleotiden
- D vitaminen

Geprepareerde voedingsmiddelen zoals pizza's, ovenschotels en andere kant-en-klaarmaaltijden bevatten een bindmiddel dat van tarwe afkomstig is. Deze voedingsmiddelen bevatten gluten. Bij een glutenarm dieet zijn daarom veel voedingsmiddelen uitgesloten.

Een havoleerling oppert bij een voedingsproject het volgende idee om de hoeveelheid gluten in voedingsmiddelen te beperken: "Met genetische modificatie bacteriën ontwikkelen die verteringsenzymen uitscheiden die gluten afbreken. Deze bacteriën worden samen met gist aan het deeg toegevoegd, zodat ze vóór het bakken hun werk kunnen doen."

Naast de eigenschap van de bacteriën dat ze de juiste verteringsenzymen produceren, moeten de bacteriën nog aan andere voorwaarden voldoen.

2p **15** Noteer twee van deze voorwaarden.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.