

Paarden voeren zonder brokken

Koen heeft een paardenboerderij. In de wintermaanden voert hij de paarden bij met brokken krachtvoer. Hij onderzoekt of het mogelijk is om de paarden het hele jaar te voeren met gras en hooi (gedroogd gras) van zijn eigen graslanden, omdat dit duurzamer en goedkoper is.



Hooi bevat cellulose en zetmeel. De vertering en opname van deze koolhydraten verlopen bij paarden net als bij mensen. Net als mensen hebben paarden geen eigen enzymen voor de vertering van cellulose. Maar veel van de cellulose wordt verteerd door bacteriën in de blinde darm en dikke darm. De verteringsproducten worden opgenomen door de darmwand.

Hieronder staan uitspraken over vertering en opname van koolhydraten.

- 1 In de maag is de pH optimaal voor de werking van amylase.
- 2 In de dunne darm worden monosachariden opgenomen in het bloed.
- 3 Bij de afbraak van cellulose door bacteriën ontstaan organische stoffen.

- 2p 40 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is.

Gras en hooi voor paarden mogen niet te veel fructaan bevatten. Fructaan is een koolhydraat dat is opgebouwd uit de monosachariden fructose en glucose. Wanneer paarden gras met veel fructaan eten, kunnen ze darmproblemen krijgen.

Een gedeelte van de monosachariden die overdag worden geproduceerd bij fotosynthese, wordt opgeslagen als fructaan. Als fructaan wordt omgezet, kunnen de producten worden gebruikt voor de groei van het gras. Een hoog fructaangehalte in gras kan ontstaan als de temperatuur 's nachts lager is dan 5 °C. In het gras wordt fructaan dan nauwelijks omgezet.

- 1p 41 De vorming van fructaan uit monosachariden is een voorbeeld van
A koolstofassimilatie.
B stikstofassimilatie.
C voortgezette assimilatie.
- 1p 42 Verklaar op molecuulniveau waardoor in koude nachten nauwelijks fructaan wordt omgezet.

Een paard maakt geen enzymen aan voor de vertering van fructaan. De fructaanmoleculen kunnen wel worden omgezet tot monosachariden door bacteriën in de dikke darm. Hierbij komen gassen vrij die zich ophopen en daardoor darmproblemen veroorzaken.

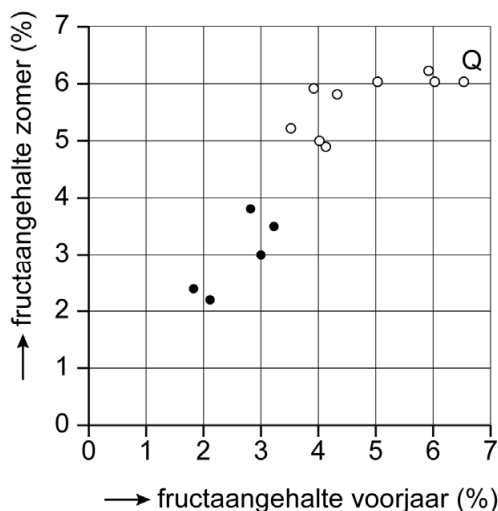
- 2p 43 Welk gas komt vrij bij de bacteriële omzetting van fructaan? En gebeurt dit onder aerobe of anaerobe omstandigheden?

	gevormd gas	omstandigheden
A	ammoniak (NH_3)	aeroob
B	ammoniak (NH_3)	anaeroob
C	methaan (CH_4)	aeroob
D	methaan (CH_4)	anaeroob

Door de vorming van monosachariden in de dikke darm kan een paard ook last krijgen van diarree (waterige ontlasting).

- 2p 44 Leg uit hoe diarree ontstaat door de vorming van monosachariden in de dikke darm.

Koen wil weten welke grassoorten hij het best kan inzaaien. Op de website van een graszadenleverancier leest hij dat grassoorten worden ingedeeld in koeiengrassen en paardengrassen.



Legenda:

- koeiengrassen
- paardengrassen

In het diagram zie je dat het fructaangehalte van grassen afhankelijk is van de grassoort en van het seizoen. Op basis van het fructaangehalte worden grassoorten ingedeeld als koeiengras of paardengras. In het diagram is één grassoort aangegeven met de letter Q.

Hieronder staan uitspraken over de gegevens in het diagram.

- 1 De grassoort die in het voorjaar het hoogste fructaangehalte heeft, heeft ook in de zomer het hoogste fructaangehalte.
- 2 Paardengrassen bevatten zowel in het voorjaar als in de zomer gemiddeld minder fructaan dan koeiengrassen.
- 3 Gedurende het groeiseizoen neemt het fructaangehalte van soort Q toe.

- 2p 45 Schrijf de nummers 1, 2 en 3 onder elkaar. Noteer erachter of de bijbehorende uitspraak **juist** of **onjuist** is op basis van het diagram.

Let op: de laatste vraag van dit examen staat op de volgende pagina.

Koen kiest een mengsel van de volgende grassen:

Nederlandse naam	Latijnse naam
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i>
rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i>
straatgras	<i>Poa annua</i>
timotheegras	<i>Phleum pratense</i>
veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i>

- 2p **46** Hoeveel verschillende geslachten (genera) bevat het mengsel? En hoeveel verschillende soorten?

	aantal geslachten	aantal soorten
A	4	4
B	4	5
C	5	4
D	5	5

Bronvermelding

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