

Examentrainer

Vragen

Eendagshaantjes

In de pluimveehouderij worden in Nederland jaarlijks tientallen miljoenen eendagshaantjes gedood. Dit cijfer is te vinden in het rapport 'Alternatieven voor doding van eendagskuikens', in 2007 opgesteld in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV).

Bij legrassen zijn de haantjes niet in tel. Ze zijn ook niet geschikt om tot slachtkuiken uit te laten groeien. De eendagshaantjes worden daarom gedood en tot diervoer verwerkt of als prooidieren verkocht aan dierentuinen.

Er wordt onderzoek gedaan naar manieren om dit te voorkomen.

Bijvoorbeeld door te bewerkstelligen dat er geen of veel minder haantjes komen. Een mogelijkheid is een vroege geslachtsbepaling van versgelegde eieren. Alleen de 'vrouwelijke' eieren (eieren met een vrouwelijk embryo) gaan dan de broedmachine in.

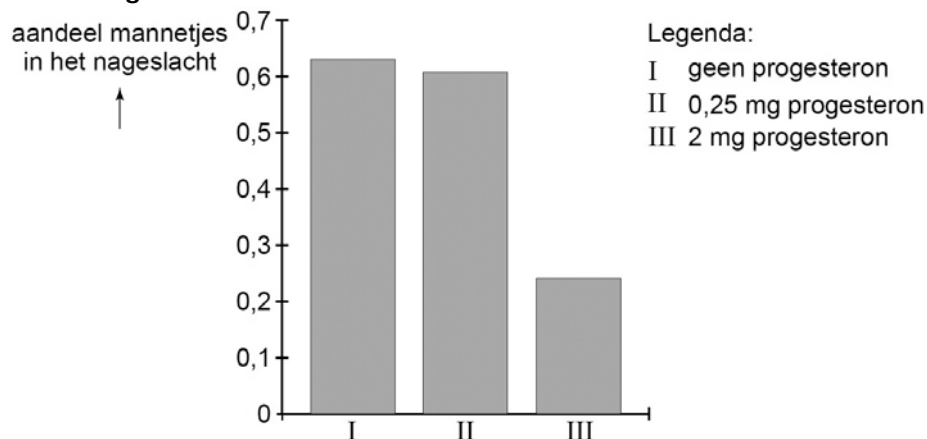
Net als bij de mens wordt het geslacht bij hoenders bepaald door de geslachtschromosomen.

Anders dan bij de mens is bij hoenders het vrouwtje het heterogamete geslacht (met de geslachtschromosomen X en Y) en het mannetje het homogamete geslacht (met twee X-geslachtschromosomen).

Recent onderzoek laat zien dat het bij hoenders mogelijk is om met behulp van hoge doses progesteron het percentage mannetjes onder de nakomelingen te verlagen. De hennen werden geïnjecteerd met verschillende doses in olie opgelost progesteron.

In afbeelding 1 zijn de resultaten van dit experiment weergegeven.

Afbeelding 1



Uit de gegevens in afbeelding 1 kan worden afgeleid hoe groot onder natuurlijke omstandigheden de sexratio (mannetjes / vrouwtjes) bij de nakomelingen van deze hennen is.

- 2p 1 Wat is de sexratio onder natuurlijke omstandigheden?
- A kleiner dan 1
 - B ongeveer gelijk aan 1
 - C groter dan 1
- 1p 2 Welke behandeling moeten de hennen uit de controlegroep ondergaan?

De onderzoekers veronderstellen dat de toegediende hoge dosis van 2 mg progesteron in de hen invloed heeft op het verloop van de meiose. Door een veranderde structuur van de spoelfiguur gaan tijdens de meiose de twee geslachtschromosomen niet willekeurig uiteen en zou één van de geslachtschromosomen vaker in een poollichaampje terechtkomen.

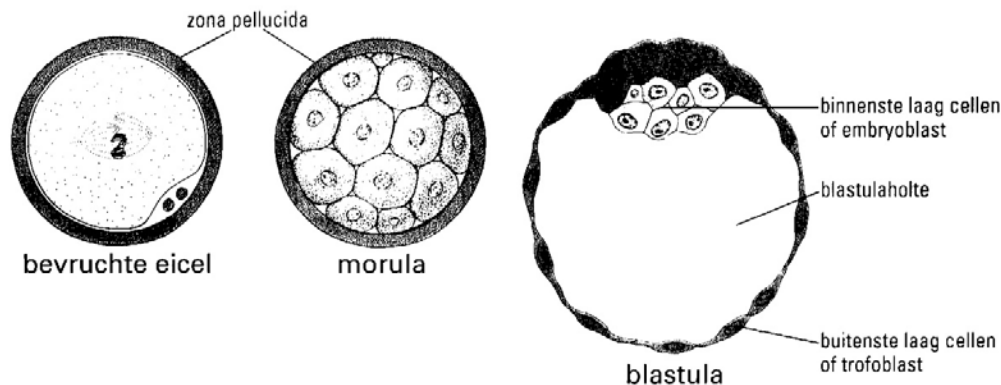
- 2p 3 Tijdens welk deel of tijdens welke delen van de meiose heeft de hoge dosis progesteron dit effect dan?
- A alleen tijdens meiose I
 - B alleen tijdens meiose II
 - C zowel tijdens meiose I als tijdens meiose II

Bron: examen vwo 2011-1

In-vitrofertilisatie

Bij in-vitrofertilisatie (IVF) worden eicellen buiten het lichaam bevrucht door spermacellen. Een bevruchte eicel ontwikkelt zich en wordt vervolgens meestal in een meercellig stadium, bijvoorbeeld in het morulastadium, in de baarmoeder geïmplant. In afbeelding 2 zijn drie embryonale stadia, waaronder de morula, weergegeven.

Afbeelding 2



bron: T.W. Sadler, *Langmans's medische embryologie*, Utrecht/Antwerpen, 1988, 30-31

De voorkeur voor implantatie van embryo's in het morulastadium berust op de mening dat andere stadia minder geschikt zijn voor implantatie.

- 2p 4
- Noem een reden waarom men een bevruchte eicel minder geschikt vindt voor implantatie in de baarmoeder.
 - En noem een andere reden waarom men een blastula minder geschikt vindt voor implantatie in de baarmoeder.

Er worden meestal meer eicellen bevrucht dan er uiteindelijk worden gebruikt voor implantatie. De meningen over wat men kan en mag doen met de niet-gebruikte embryo's zijn verdeeld. Sommige onderzoekers zijn van oordeel dat deze niet-gebruikte embryo's voor wetenschappelijk onderzoek kunnen worden benut. Anderen zijn van oordeel dat niet-gebruikte embryo's nooit voor wetenschappelijk onderzoek mogen worden toegepast. In deze discussie worden ethische, godsdienstige en natuurwetenschappelijke argumenten door elkaar heen gebruikt.

- 1p 5 Welk van deze standpunten moet je kiezen als je alleen natuurwetenschappelijke argumenten wilt gebruiken? Geef een natuurwetenschappelijk argument voor het standpunt dat je hebt gekozen.

Bron: examen vwo 1999-1.

Zwangerschap

Bij onderzoek naar de hormonale regulatie van de ontwikkeling van de mannelijke geslachtsorganen in een embryo is de concentratie van verschillende geslachtshormonen tijdens een zwangerschap gemeten.

De concentratie humaanchoriongonadotropine (HCG) in het bloed van de moeder en de concentraties HCG, luteïniserend hormoon (LH), follikelstimulerend hormoon (FSH) en testosteron in het bloed van het embryo zijn weergegeven in de diagrammen van afbeelding 3.

Afbeelding 3

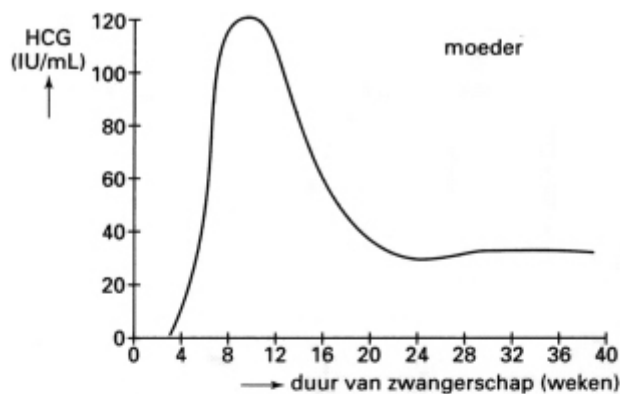


diagram 1

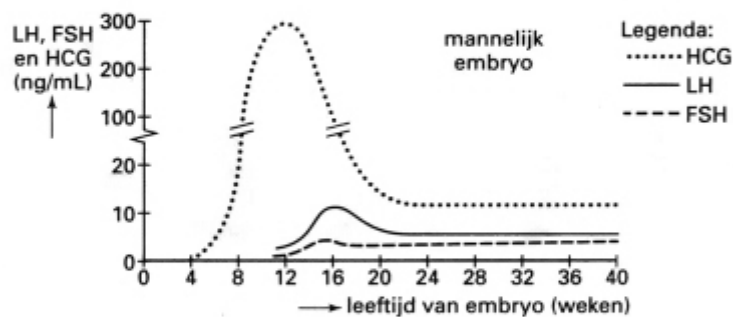


diagram 2

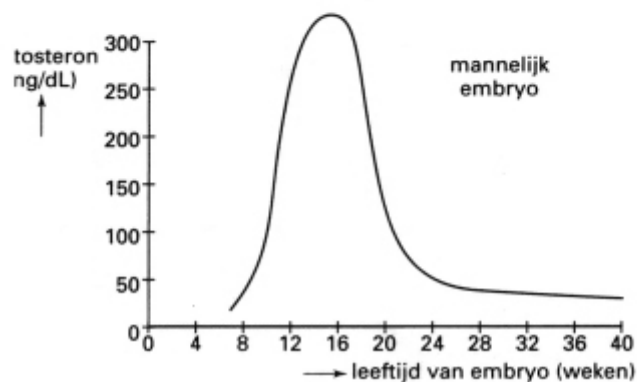


diagram 3

Bewerkt naar: A.C. Guyton & J.E. Hall, *Textbook of Medical Physiology, Philadelphia etc., 1996, 1037*;
G.D. Thornburn & R. Harding, *Textbook of fetal physiology, Oxford etc., 1994, 347*.

In het bloed van een embryo is HCG aan te tonen. Een onderzoeker formuleert de hypothese dat dit hormoon afkomstig is van de zwangere vrouw.

2p 6 Noem twee gegevens uit de diagrammen in afbeelding 3 die deze hypothese ondersteunen.

Enkele gebeurtenissen in een mannelijk embryo zijn:

- 1 De productie van LH en FSH komt op gang in het embryo.
- 2 Testosteronproducerende cellen beginnen zich te ontwikkelen.
- 3 Testosteron gaat een rol spelen bij de regulatie van de ontwikkeling van de testis.
- 4 HCG begint via de placenta in het bloed van het embryo te komen.
- 5 De productie van releasing hormonen uit de hypothalamus komt op gang.

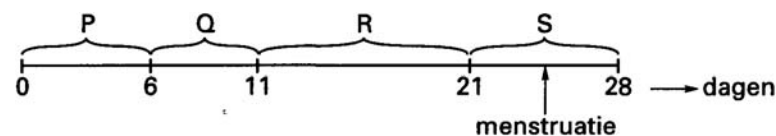
3p 7 Zet deze gebeurtenissen in de volgorde waarin deze in het mannelijk embryo plaatsvinden.

Bron: examen vwo 2001-2.

De pil

Een van de methoden die een vrouw kan toepassen ter voorkoming van zwangerschap, is het slikken van anticonceptiepillen. Er zijn diverse typen anticonceptiepillen, zoals de combinatiepil en de driefasenpil. Beide typen bevatten oestrogeenachtige en progesteronachtige stoffen. Gedurende 21 dagen wordt elke dag een pil genomen; vervolgens wordt 7 dagen gestopt, in welke periode menstruatie optreedt. In afbeelding 4 is het slikschema van deze pillen weergegeven. Tabel 1 geeft de hormonale samenstelling van de te slikken pillen weer.

Afbeelding 4



Tabel 1

periode	samenstelling van de			
	combinatiepil		driefasenpil	
	oestrogeenachtige stof (μg)	progesteronachtige stof (μg)	oestrogeenachtige stof (μg)	progesteronachtige stof (μg)
P	30	150	30	50
Q	30	150	40	75
R	30	150	30	125
S	–	–	–	–

Over de driefasenpil en de combinatiepil worden de volgende beweringen gedaan.

- 1 Door het slikken van de driefasenpil wordt het concentratieverloop van hormonen uit de ovaria, zoals dat tijdens de menstruatiecyclus verandert, meer nagebootst dan door het slikken van de combinatiepil.
- 2 Door het slikken van de driefasenpil wordt het concentratieverloop van hormonen uit de ovaria, zoals dat tijdens de zwangerschap verandert, meer nagebootst dan door het slikken van de combinatiepil.
- 3 Door het slikken van de driefasenpil wordt het concentratieverloop van hormonen uit de hypofyse, zoals dat tijdens de zwangerschap verandert, meer nagebootst dan door het slikken van de combinatiepil.

- 2p **8** Welke van deze beweringen is juist?
- A bewering 1
 - B bewering 2
 - C bewering 3
- 2p **9** Hebben de hormonen die uit de driefasenpil worden opgenomen ter voorkoming van de zwangerschap, het eerst een remmend effect op de hormoonproductie van de hypofyse, op de hormoonproductie van de ovaria of op de rijping van de eicellen in de follikels?
- A het eerst op de hormoonproductie van de hypofyse
 - B het eerst op de hormoonproductie van de ovaria
 - C het eerst op de rijping van de eicellen in de follikels
- 2p **10** Waardoor begint de menstruatie in periode S (zie afbeelding 4)?
- A door daling van de concentraties van FSH en LH in het bloed
 - B door daling van de concentratie van progesteron- en oestrogeenachtige stoffen in het bloed
 - C door stijging van de concentraties van FSH en LH in het bloed
- 2p **11** Bevinden zich receptoren voor LH in de baarmoeder, in de ovaria of in beide?
- A alleen in de baarmoeder
 - B alleen in de ovaria
 - C in beide

Bron: examen vwo 1993-2.

Chemotaxis bij spermacellen

Als zwanger worden niet 'vanzelf' gaat, kan de huisarts of gynaecoloog een oriënterend vruchtbaarheidsonderzoek verrichten. De oorzaak van de onvruchtbaarheid kan bij de vrouw of bij de man liggen, maar soms is het een combinatie van de twee.

Bij een onderzoek naar de oorzaak van onvruchtbaarheid werd onder andere de samenstelling en de werking van de follicular fluid (FF) bepaald. FF is een vloeistof die in het ovarium door de rijpende follikel wordt gevormd en die vrijkomt bij de ovulatie. Onder andere werd gekeken naar het opwekken van chemotaxis bij spermacellen door stoffen in de FF. Chemotaxis is een beweging waarvan de richting wordt bepaald door een gradiënt in de concentratie van een chemische verbinding in de omgeving.

Uit de resultaten van het onderzoek werd de conclusie getrokken dat in de FF zich een stof bevindt die chemotaxis bij spermacellen opwekt.

- 3p **12** • Hoe vindt een dergelijk onderzoek in vitro (buiten het lichaam) plaats? Noem in je beschrijving de twee belangrijkste voorwaarden waaraan de proefopstelling moet voldoen.
- Welk onderzoeksresultaat moet worden waargenomen wil de onderzoeker bovenstaande conclusie kunnen trekken?

Bron: examen vwo 2008-2.

Antwoorden en uitleg

Eendagshaantjes

- 1 Je moet kijken naar de situatie I (zonder progesteron). Het aandeel mannetjes is ongeveer 0,62. Dit betekent dat het aandeel vrouwtjes ongeveer 0,38 is. De verhouding mannetjes/vrouwtjes is dus groter dan 1.
Het juiste antwoord is dus: **C** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 4

- 2 Het gaat om de vergelijking van de hennen met en zonder progesteron. Progesteron wordt toegediend, opgelost in olie.
Bij de controlegroep wordt dus alleen olie / alleen het oplosmiddel geïnjecteerd (1 punt).

THEMA 3 BASISSTOF 4

- 3 Het geslachtschromosomenpaar XY splitst in de meiose I. In de meiose II gaan alleen de chromatiden uit elkaar.
Het juiste antwoord is dus: **A** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 3

In-vitrofertilisatie

- 4 Voorbeelden van te noemen redenen waarom men een bevruchte eicel minder geschikt vindt:
- **In dit stadium is het nog onzeker of de cel zich goed zal ontwikkelen.**
 - **In dit stadium is het nog onzeker of de cel zich zal gaan delen.**
 - **Dit stadium komt niet overeen met het stadium waarin het embryo in de normale situatie in de baarmoeder komt.**
- (voor een juiste reden 1 punt)

Voorbeelden van te noemen redenen waarom men een blastula minder geschikt vindt:

- **In dit stadium is de differentiatie van het embryo reeds te ver gevorderd.**
- **In dit stadium ontbreekt de zona pellucida.**
- **In dit stadium kan het embryo zich misschien niet meer innestelen.**

(voor een juiste reden 1 punt)

Indien zowel voor de bevruchte eicel als voor de blastula dezelfde juiste reden wordt genoemd: 1 punt.

THEMA 3 BASISSTOF 8

- 5 Gekozen moet worden voor het eerste standpunt. Voorbeelden van een argument bij dit standpunt dat embryo's voor wetenschappelijk onderzoek mogen worden gebruikt:
- **Hierdoor kan meer kennis over de embryonale ontwikkeling van de mens worden verkregen (die niet op andere wijze kan worden verkregen).**
 - **Hierdoor kan meer kennis worden verkregen die kan worden gebruikt bij de behandeling van vrouwen die ongewenst kinderloos zijn.**
- (voor elk juist argument 1 punt)

THEMA 3 BASISSTOF 8

Zwangerschap

- 6 Voorbeelden van ondersteunende gegevens die uit de diagrammen af te lezen zijn, zijn:
- Vanaf het moment dat HCG in het bloed van de vrouw voorkomt, is het ook aan te tonen in het bloed van het embryo (1 punt).
 - Het verloop van de concentratie HCG in het bloed van de vrouw vertoont hetzelfde patroon als dat in het bloed van het embryo (1 punt).
 - De toename van HCG bij de moeder vindt aanvankelijk sneller plaats dan bij het embryo (1 punt).

THEMA 3 BASISSTOF 4

- 7 De gebeurtenissen beginnen natuurlijk met het binnenkomen van HCG vanuit de moeder. Dit HCG stimuleert de hypothalamus om releasing hormone af te geven. Deze hormonen stimuleren weer de hypofyse. Daarna wordt de testosteronproductie op gang gebracht. De juiste volgorde is : **4 – 5 – 1 – 2 – 3** (3 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 4

De pil

- 8 In de menstruatiecyclus neemt progesteron geleidelijk toe. Dit is ook te zien bij de combinatiepil. Bewering 1 is dus juist. In de zwangerschap is het progesterongehalte steeds hoog. Bewering 2 is dus niet juist. Bewering 3 is niet juist, omdat de hypofyse geen oestrogenachtige en progesteronachtige stoffen maakt. Het juiste antwoord is dus: **A** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 7

- 9 De pil remt de vorming/vrijkomen van eicellen. Het werkt dus remmend op de afgifte van FSH/LH door de hypofyse. Het juiste antwoord is dus: **A** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 7

- 10 De menstruatie begint als het gehalte aan progesteron daalt. Het juiste antwoord is dus: **B** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 4

- 11 LH stimuleert de ovaria (ovulatie en vorming van gele lichaam). Het juiste antwoord is dus: **B** (2 punten).

THEMA 3 BASISSTOF 4

Chemotaxis bij spermacellen

12 Je brengt zaadcellen in twee petrischaaltjes met daarin een vloeistof waarin ze blijven leven en kunnen bewegen. Bij het ene petrischaaltje ergens aan de rand wordt een beetje FF aangebracht. Als de zaadcellen in dat petrischaaltje naar die rand toezwemmen, en in het andere petrischaaltje niet, kan de conclusie worden getrokken dat FF de chemotaxis veroorzaakt. Dus:

- **in een proefopstelling met voor spermacellen gunstige omstandigheden de beweging van de spermacellen observeren (1 punt);**
- **in dezelfde / in een identieke proefopstelling een gradiënt aanbrengen van FF (1 punt);**
- **observeren dat alleen in de tweede situatie spermacellen bewegen in de richting van de hoogste concentratie FF (1 punt).**

THEMA 3 BASISSTOF 8