

BIOLOGI

HØJT NIVEAU

Onsdag den 10. maj 2000

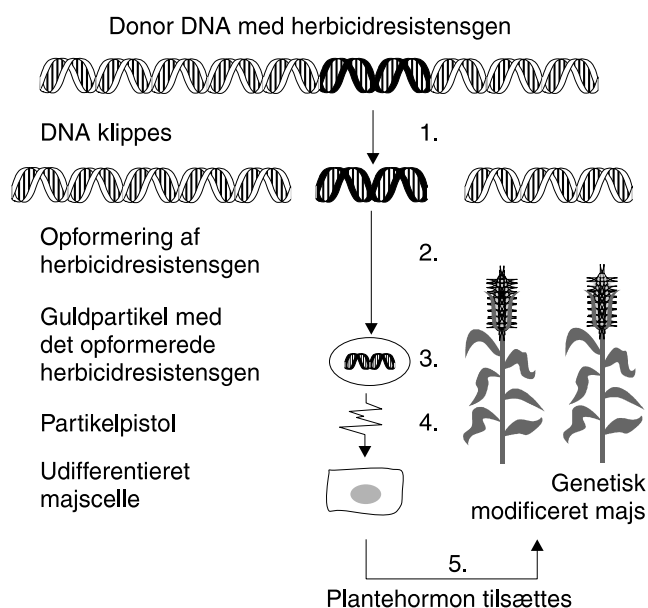
kl. 9.00-14.00

Af de store opgaver 1 og 2 må kun den ene besvares.
Af de små opgaver 3, 4, 5, 6 og 7 må kun to besvares.

STORE OPGAVER

1. Genetisk modificerede afgrøder:

- A. Mange almindelige afgrøder som majs, raps, soyabønner og sukkerroer findes i genmodificeret (gensplejset) udgave. De gener, der indsættes, er ofte gener, der gør planterne resistente over for herbicider (ukrudtsmidler). Resistensgener forekommer naturligt hos nogle plantearter. Indsættelse af nye gener kan ske ved hjælp af mikroskopiske guldpartikler, der skydes ind i udifferentierede planteceller. Se *figur 1*.

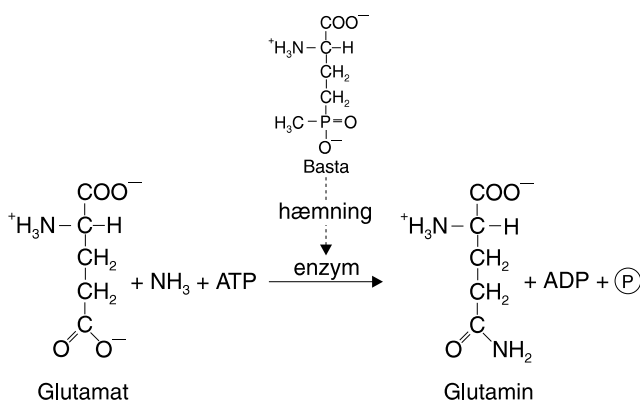


Figur 1. Fremstilling af herbicidresistente majsplanter.

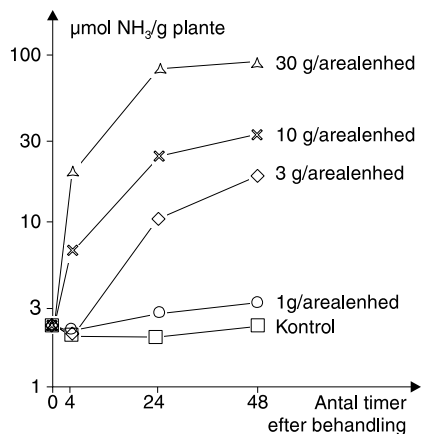
- a. Hvordan kan resistens opstå hos planter i naturen?
- b. Forklar med udgangspunkt i *figur 1* de teknikker, der gør det muligt at fremstille herbicidresistente majsplanter.

B. Basta er et totalherbicid, dvs. et herbicid, der dræber både enkimbladede og tokimbladede planter. Hvis Basta skal bruges til ukrudtsbekæmpelse i en afgrøde, er det nødvendigt, at denne afgrøde er resistent over for Basta. Man har fremstillet genmodificerede planter, som er resistente over for Basta.

Basta virker ved at hæmme det enzym, der katalyserer processen vist på *figur 2*. Man har målt indholdet af frit NH_3 i Basta-sprøjtede planter. Resultatet heraf er vist på *figur 3*. NH_3 er giftigt for planter.



Figur 2. Bastas virkning i cellerne.



Figur 3. Indholdet af frit NH_3 i planter, der er behandlet med forskellige koncentrationer af Basta.

a. Forklar, hvilken type enzym, der kan katalysere reaktionen vist på *figur 2*. Vurder, også på baggrund af Bastas molekyllære opbygning, hvordan stoffet kan tænkes at hæmme enzymet.

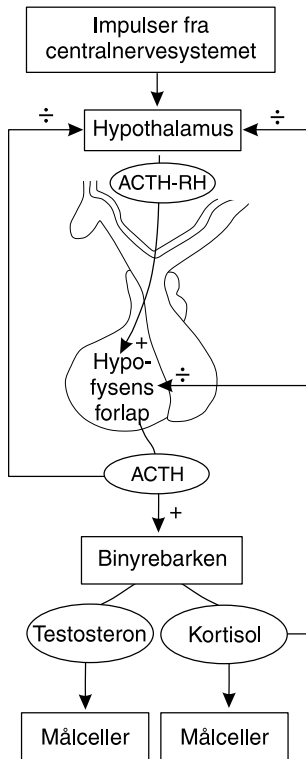
b. Analyser og forklar *figur 3*.

c. Diskuter, hvilke undersøgelser, der bør indgå i risikovurderingen, før der eventuelt kan gives tilladelse til dyrkning af afgrøder, som er gjort resistente over for Basta ved genetisk modifikation.

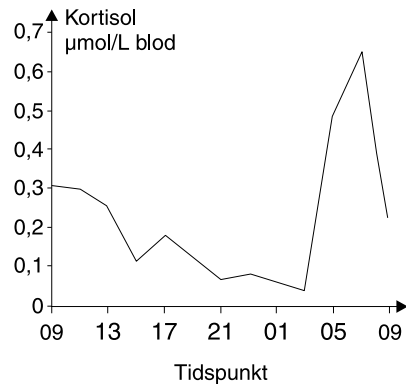
2. *Hormoner*

- A. ACTH er et overordnet hormon, der blandt andet stimulerer produktionen af hormonet kortisol (cortisol) i binyrebarken. ACTH og kortisol har betydning for menneskets døgnrytme. Hjernens tidsreguleringscenter påvirker gennem hypothalamus ACTH-sekretionen.

Figur 1 viser en model af hormonreguleringen. *Figur 2* viser variationen i blodets indhold af kortisol i løbet af et døgn.



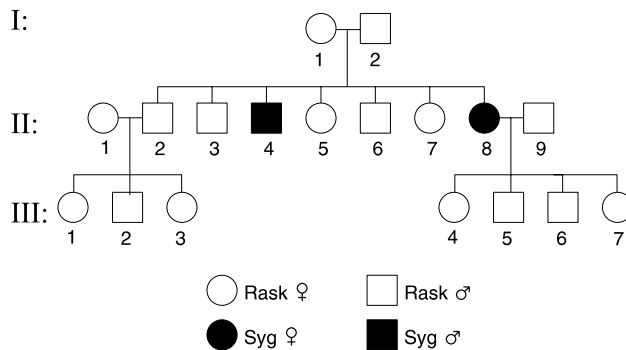
Figur 1.



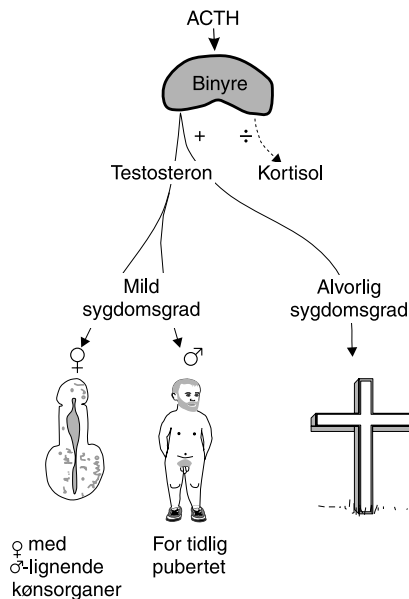
Figur 2.

- Hvilken gruppe af hormoner hører kortisol til, og hvordan udøver kortisol sin virkning på målcellerne?
- Analyser *figur 1* og forklar, hvordan ændringer i koncentrationen af kortisol i blodet indvirker på mængden af ACTH.
- Skitsér på baggrund af *figur 2* et sandsynligt forløb af ACTH-koncentrationen i blodet i det viste døgn.

- B. Binyrebarkhyperplasi er en arvelig lidelse i binyrerne, som viser sig ved hormonforstyrrelser og forstyrrelser i kønsudviklingen. Sygdommen skyldes et defekt gen. Det normale gen styrer dannelsen af et enzym, der er nødvendigt for kortisoldannelse.



Figur 3. Stamtavle over en familie, hvor sygdommen forekommer.

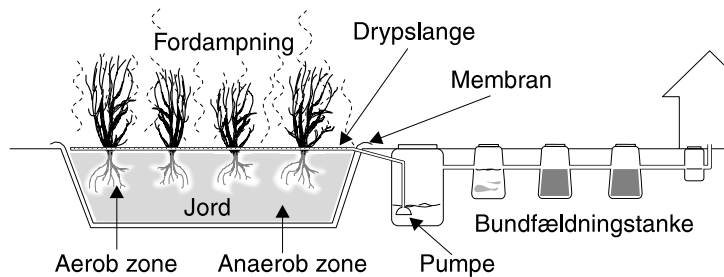


Figur 4. Hormonale forhold ved sygdommen.

- Giv på baggrund af figur 3 en sandsynlig forklaring på, hvordan genet for sygdommen nedarves. Angiv herunder mulige genotyper for II-4, II-7 og II-8.
- Forklar med udgangspunkt i figur 1 og figur 4, hvorfor personer, der lider af sygdommen, får en forstyrret kønsudvikling.
- Giv et forslag til behandling af sygdommen.

SMÅ OPGAVER

3. På Sydjysk Universitet i Esbjerg har man sammen med en gruppe borgere i landsbyen Gesten i 1998 bygget 3 renselanlæg, hvor piletræer skal rense husspildevand. Anlæg med piletræer fjerner de fleste forurenende stoffer i spildevandet, f. eks. nitrat, fosfat og organiske stoffer. For at virke optimalt skal piletræerne klippes lidt ned hvert år. Dette træ kan anvendes som CO₂-neutralt brændsel. Et pileanlæg ser ud som vist på *figur 1*. Pileanlæg har intet afløb.



Figur 1. Pileanlæg til rensning af spildevand.

- Ved hvilke processer kan pileanlægget reducere spildevandets indhold af henholdsvis nitrat, fosfat og organiske stoffer?
- Forklar, hvorfor afbrænding af træ fra pileanlægget økologisk set er CO₂-neutralt.
- Diskuter fordele og ulemper ved pileanlægget sammenlignet med et traditionelt renselanlæg.

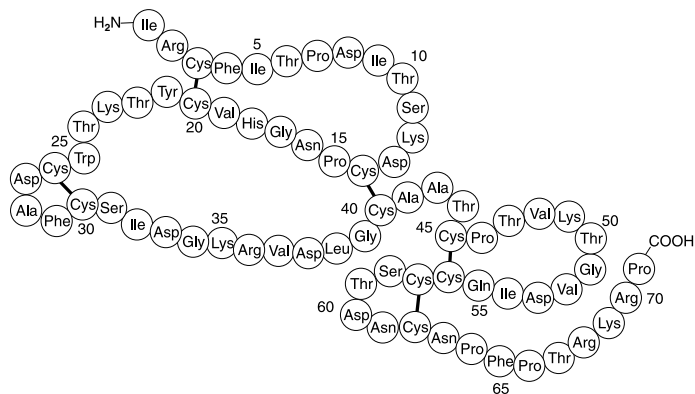
4. *Figur 1* viser resultaterne fra produktionsmålinger i to økosystemer, henholdsvis en regnskov og en mark med enårig planteafgrøde. Alle tal er angivet i MJ/m²/år (1 MJ = 10⁶J).

	Regnskov	Mark med enårig planteafgrøde
Bruttoprimærproduktion (BPP)	188	102
Autotrofe organismers respiration	134	38
Heterotrofe organismers respiration	54	3

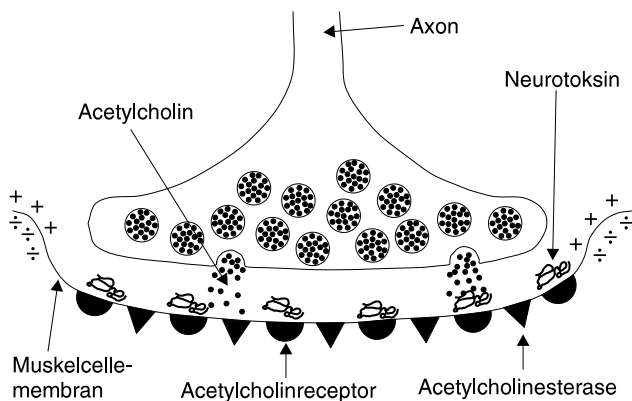
Figur 1.

- Forklar, hvad der forstås ved bruttoprimærproduktion (BPP), og angiv hvilke problemer, der kan være ved at måle BPP i en regnskov.
- Beregn nettoprimærproduktionen og forholdet mellem nettoprimærproduktionen og de heterotrofe organismers respiration i begge systemer.
- Hvilke forskelle mellem de to økosystemer kan forklare resultaterne vist i *figur 1*?

5. Giften fra den thailandske cobraslange indeholder et dødeligt neurotoksin, se *figur 1*. Giftens virkning på en motorisk synapse er vist på *figur 2*. Forgiftningssymptomerne er lammelser og åndedrætsstop. Eneste behandlingsmulighed er behandling med serum, som er fremstillet ved at indsprøjte små mængder af slangegiften i en hest. Efter nogle dage tappes serum fra hesten.



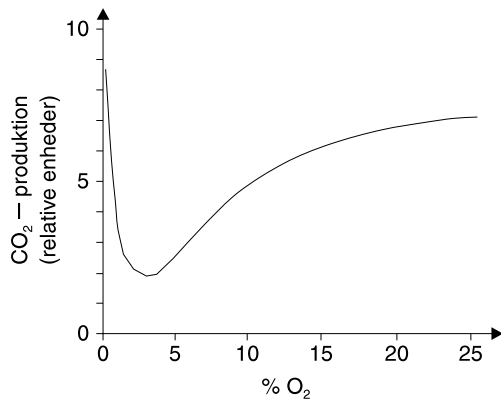
Figur 1. Neurotoksin fra den thailandske cobra.



Figur 2. Model af neurotoksinets virkning.

- Gør rede for den biokemiske opbygning af det viste neurotoksin.
- Forklar forgiftningssymptomerne ud fra *figur 2*.
- Forklar princippet i serumfremstilling, samt hvilke bivirkninger, der eventuelt kan være ved behandling med hesteserum.

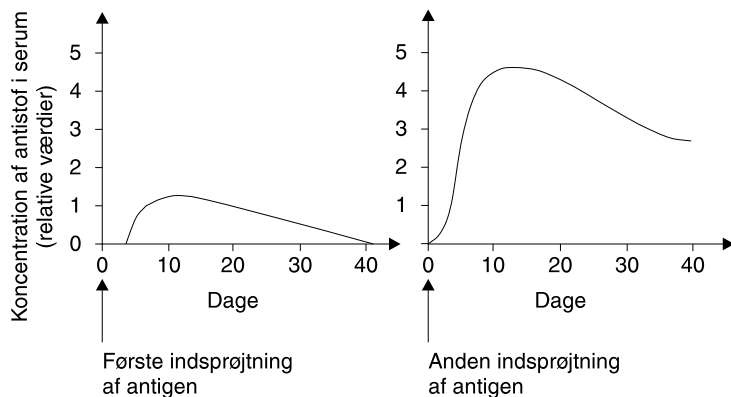
6. Et hold biologistuderende har undersøgt iltkoncentrationens indflydelse på æblers CO_2 -produktion under opbevaring. Eksperimentets resultater er vist på *figur 1*. Man konstaterede endvidere, at æblerne ved de lave iltkoncentrationer producerede alkohol.



Figur 1. Iltkoncentrationens indflydelse på æblers CO_2 -produktion.

- Foreslå en metode til måling af æblernes CO_2 -produktion.
- Ved hvilke processer dannes der CO_2 i æblerne?
- Analyser *figur 1*, og forklar forsøgets resultater.

7. I et medicinsk forsøg gav man en forsøgsperson indsprøjtninger to gange med samme antigen i samme dosis. På *figur 1* ses reaktionen, når antigenet gives første og anden gang.



Figur 1.

- Forklar kort, hvad der sker, når et antigen sprøjtes ind i organismen første gang.
- Analyser *figur 1*, og forklar forskellene mellem de to reaktioner.
- Hvad kan forsøgsresultater som disse bruges til i praksis?

Kildehenvisninger:

- Opgave 1:* *Figur 1* efter DMU: Temarapport nr. 23, 1998.
Figur 2 og 3 efter Journal of Pesticide Science, nr. 11, 1986.
- Opgave 2:* *Figur 1* efter Bjålie, Jan G. m. fl.: Menneskets anatomi og fysiologi, 1998.
Figur 2 efter Naturens Verden, nr. 7, 1997.
Figur 3 efter Bennedbæk, O.: Embryologi, genetik og medfødte misdannelser, 1994.
- Opgave 3:* *Figur 1* efter www.landdistrikterne.dk og <http://esb.sdu.dk>
- Opgave 4:* *Figur 1* efter Jones, M. og Jones, G.: Advanced Biology, 1997.
- Opgave 5:* *Figur 1* efter Samuelsson, G.: Drugs of Natural Origin, 1992.
- Opgave 6:* *Figur 1* efter Salisbury & Ross: Plant Physiology, 1998.
- Opgave 7:* *Figur 1* efter Jones, M. og Jones, G.: Advanced Biology, 1997.