

## Forskere vil anvende planters grønkorn til medicinfabrikker

1. Ved at bruge planternes grønkorn som fabrikker for bioaktive stoffer, der ellers kun findes i traditionelle "medicinplanter", håber danske forskere at kunne udvikle helt nye lægemidler både hurtigere og mere miljøvenligt.  
Naturen gemmer på masser af aktive stoffer, der kan anvendes til fremstilling af lægemidler, men mange af stofferne er nærmest umulige at fremstille kemisk.  
Derfor vil danske forskere nu bruge planternes egne grønkorn som fabrikker for **bioaktive stoffer**.  
»Der findes bioaktive stoffer, som vi kender fra medicinplanterne, der er svære at fremstille ved de konventionelle metoder. Ved at bruge plantens eget miljø til at fremstille stofferne i, er vores tese, at vi dels kan fremstille stofferne, dels kan gøre det meget hurtigere og i større mængder,« forklarer en af forskerne i projektet, Poul Erik Jensen, der er professor ved Center for Syntesebiologi på Københavns Universitet.
2. Det **storstilede** projekt sker i samarbejde med udenlandske universiteter og en række industripartnere, og Det Strategiske Forskningsråd har netop besluttet at støtte projektet med 20,6 millioner kroner.  
Tanken er, at teknologien kan anvendes til at opbygge en helt ny bioteknologisk industri i Danmark, som kan udvikle medicinske stoffer på en mere bæredygtig måde og derved være et grønt alternativ til den nuværende, ofte forurenende produktionsform.
3. »Vi har fundet ud af, at vi kan tage nogle enzymer, der normalt er lokaliseret i endoplasmatisk retikulum, der er det sted i cellen, hvor biosyntese af forskellige bioaktive stoffer foregår. Enzymerne har dog brug for elektroner, som de normalt vil få fra nogle elektrondonorer, der er i cytoplasmaet, og som på et tidspunkt er genereret i plantens grønkorn,« fortæller Poul Erik Jensen.  
»Vi har opdaget, at vi kan tage de her enzymer og sætte dem ind i grønkornene, hvor de vil blive drevet direkte af de fotosyntetiske processer, så de får deres elektroner direkte fra fotosyntesen. Herved opnås en meget mere effektiv udnyttelse af energien i fotosyntesen,« uddyber han.
4. Der findes allerede lægemidler, der er baseret på udtræk fra planter; for eksempel Taxol til behandling af cancer. Problemet med at ekstrahere disse stoffer fra de oprindelige medicinplanter er, at stofferne kun er til stede i meget små mængder, så man skal ekstrahere rigtig meget plantemateriale for at få nok materiale til eksempelvis en enkelt behandling med Taxol.  
»Hvis vi kan få identificeret biosyntesen for nogle af **de her stoffer**, få dem ind i grønkornene og dermed få lavet meget mere, så har vi en **kilde** til at fremstille bioaktive stoffer på en CO<sub>2</sub>-venlig måde. Vi bruger plantens fotosynteseapparat direkte, og det kulstof, planten fikserer ind i aminosyrer eller andre kulstofholdige molekyler, kan vi tage direkte og omdanne til de bioaktive stoffer,« uddyber Poul Erik Jensen.  
Han peger på, at der er flere fordele ved at lade processen foregå direkte i plantens grønkorn. Blandt andet fremstiller planten rigeligt af de kulstofkæder, der skal bruges til opbygning af de bioaktive molekyler.
5. »Det smukke er, at vi for det første kan bruge lyset til at drive elektrontransporten til vores enzymer, og for det andet er de kulstofmolekyler, som vi skal gøre noget ved, lavet i planten i forvejen ud fra luftens CO<sub>2</sub> og fotosyntese. På den måde mener vi, at vi kan gøre det rigtig bæredygtigt og på længere sigt blive et alternativ til dyrkning med E.coli og gær, som er den mest anvendte metode i dag.«

Netop muligheden for at kunne fremstille nye bioaktive stoffer **i stor stil** kan lede til udvikling af helt nye lægemidler eller bedre udgaver af eksisterende lægemidler, påpeger professoren.

6. Projektet er blevet vurderet af udenlandske eksperter, og ifølge Poul Erik Jensen er de også blevet begejstret for, at forskerne brugte grønkornene til de biosyntetiske processer.  
»Udfordringen er først og fremmest, at vi kobler os på plantens hovedpulsåre - fotosyntesen. Kommer vi til at gøre noget ved planten, som forhindrer den i at lave fotosyntese, så er en mulig konsekvens, at vi får en svækket plante. Men det forholder sig således, at planten ofte producerer for mange elektroner, så der er et overskud, som vi kan tappe os ind på,« fortæller Poul Erik Jensen.
7. En anden udfordring for projektet er at sikre lys nok til processen, men der findes allerede biofotoreaktorer, der kan indbygges i eksempelvis gartneriernes drivhuse.  
»Og så kan det jo være, at der er nogle forskere på DTU, der arbejder med, hvordan man effektivt kan kanalisere lys ind i den væskefyldte bioreaktor, for det er jo stort set det, det handler om, så det kan måske blive et kommende forskningsprojekt,« tilføjer Poul Erik Jensen.
8. Projektet betegnes som 'full chain', hvilket betyder, at der deltager forskere og virksomheder fra alle dele af processen - lige fra analyse af de interessante enzymer til de fotobioreaktorer, hvor stofferne skal vokse i samt test og analyse af slutprodukterne.  
Ud over forskere fra Københavns Universitet og universiteterne i Berkeley, USA, og Warwick, England, deltager også virksomhederne LeoPharma, Evolva, Agrotech og NOVAgreen i projektet.

Source: Ingeniøren, Torben R. Simonsen, 28.01.2013

<http://ing.dk/artikel/135189-danske-forskere-vil-omdanne-planter-groenkorn-til-medicinfabrikker>

**1.** Hvad er hovedideen i teksten?

- A. Hvordan forskere vil udvikle en metode til at transportere lys til plantens fotosyntese
- B. Hvordan forskere vil udvikle bioaktive stoffer til nye lægemidler ved hjælp af grønkorn
- C. Hvordan forskere vil udnytte enzymer ved hjælp af fotosyntetiske processer
- D. Hvordan forskere vil udvikle alternativer til dyrkning med E.coli og gær

**2.** Hvad mener forskeren Poul Erik Jensen om udviklingen af bioaktive stoffer ved hjælp af plantens grønkorn?

- A. Han mener, at der ikke er nok interesse fra forskere til at gennemføre udviklingen
- B. Han mener, at det ikke vil være mere bæredygtigt end de metoder, der allerede anvendes
- C. Han mener, at det er en forbedring i forhold til den nuværende produktionsform
- D. Han mener, at denne udvikling er en for stor udfordring for medicinindustrien

**3.** Hvad betyder ”bioaktive stoffer” ifølge afsnit 1?

- A. Stoffer, der fra naturens hånd findes i planten
- B. Stoffer, der udvindes af økologisk produktion
- C. Stoffer, der dannes ved hjælp af planter
- D. Stoffer, der dannes kemisk til brug i medicin

**4.** Hvad giver Poul Erik Jensen udtryk for i afsnit 1?

- A. At forskerne vil satse på at opnå større mængder snarere end at øge hastigheden af produktionen
- B. At forskerne ikke både vil kunne fremstille stofferne hurtigere og i større mængder
- C. At forskerne vil kunne fremstille stofferne, men ikke hurtigere end ved eksisterende metoder
- D. At forskerne ikke blot vil være i stand til at fremstille stofferne, men også vil kunne gøre det hurtigere

**5.** Hvilken betydning har ordet ”storstilede” i afsnit 2?

- A. Ambitiøse
- B. Vigtige
- C. Prætentive
- D. Omfattende

**6.** Hvad forklarer forskeren Poul Erik Jensen i afsnit 3?

- A. De elektroner enzymerne har brug for dannes i endoplasmatisk retikulum
- B. Man kan udnytte enzymer ved at sætte dem ind i cytoplasmaet
- C. Enzymerne genereres direkte i plantens grønkorn uden tilførsel af elektroner
- D. For at kunne udnytte enzymerne, må der tilføres elektroner fra fotosyntese i plantens grønkorn

**7.** Hvilken betydning har ordet "kilde" i konteksten i afsnit 4?

- A. Måde
- B. Udspring
- C. Ressource
- D. Anledning

**8.** Hvad refererer "de her stoffer" til i afsnit 4?

- A. Taxol
- B. Udtræk fra planter
- C. Medicin
- D. Lægemidler

**9.** Hvad betyder udtrykket "i stor stil" i afsnit 5?

- A. I massevis
- B. Overlegent
- C. Førende
- D. På en avanceret måde

**10.** Hvad er nødvendigt for at kunne udnytte plantens fotosyntese?

- A. At planten er svækket
- B. At den har et højt antal elektroner
- C. At forhindre den i at producere elektroner
- D. At koble sig på plantens grønkorn

**11.** Hvad ønsker forskeren Poul Erik Jensen at incitere til?

- A. Han ønsker at incitere til udviklingen af nye, bedre og mere bæredygtige lægemidler
- B. Han ønsker at opfordre til yderligere forskningsprojekter inden for bioaktive stoffer
- C. Han ønsker at incitere til at forske i andre anvendelsesområder for grønkorn

D. Han ønsker at opfordre andre forskere til at deltage i forskningsprojektet

**12.** Hvad deltager danske og udenlandske universiteter og virksomheder i?

A. I alle udviklingsstadierne af en ny bioteknologisk industri

B. I dele af forskningsprojektet, såsom kanaliseringen af lys til bioreaktorerne

C. I vurderingen af projektets bæredygtighed

D. Udelukkende i analyse af enzymerne

#### ANSWER KEY

1. B

2. C

3. C

4. D

5. D

6. D

7. C

8. B

9. A

10. B

11. A

12. A