



Baggrunden for projektet

Sporstoffer, biologisk aktive sekundære metabolitter og vitaminer er blandt de vigtigste kvalitetsparametre i planter. Dog ved vi meget lidt om disse kemiske forbindelser, deres tilgængelighed og potentielle sundhedsfremmende effekt hos mennesker.

Det primære formål med forskningsprojektet OrgTrace har derfor været at studere indflydelsen af forskellige økologiske og konventionelle dyrkningsmetoder på udvalgte afgrøder. Vi har undersøgt afgrødernes evne til at optage sporelementer fra jorden og opbygge en række bioaktive kemiske forbindelser med en formodet sundhedsfremmende effekt.

Der er blevet fremstillet måltider, baseret på de forskellige planteprodukter, som dyrkes i forskningsprojektet. Biotilgængeligheden af de sundhedsfremmende stoffer i maden er efterfølgende blevet analyseret i et humant kostforsøg. Desuden er en række sundhedsfremmende effekter på immunforsvaret, blevet studeret ved at anvende rotter som forsøgsmodeller. OrgTrace er det første forskningsprojekt, som har fulgt udvalgte bioaktive stoffer

hele vejen fra jord-plante systemet indtil optagelse og udskillelse fra menneskets krop.

Det økologiske fingeraftryk blev fundet

I OrgTrace har vi udviklet en række nye kemiske analysemetoder, der kan anvendes til at bestemme





plantens kemiske sammensætning og afgøre, om planten er dyrket på en måde som gør, at den kan adskilles fra andre planter – vi leder altså efter plantens kemiske fingeraftryk.

Ved at analysere en stor del af grundstofferne i det periodiske system og kombinere analyseresultaterne med avancerede statistiske modeller (kemometri) fandt vi, at de økologiske dyrkningsformer giver anledning til et markant anderledes kemisk fingeraftryk end det man finder i konventionelle planter. Man kan på den baggrund analysere fingeraftrykket og fastlægge i hvilken geografisk region planten er dyrket og også dokumentere, om planten er dyrket med kunstgødning eller ved at anvende organiske gødninger såsom husdyrgødning eller grøngødning. Hvis planten er blevet gødet med kunstgødning vil isotoperne af grundstofferne nitrogen (N) og ilt (O) i molekylet nitrat (NO_3^-) have en markant anderledes sammensætning, end hvis planten er blevet gødet med gødning, der har en organisk oprindelse og derfor må anvendes til økologisk dyrkning. Denne viden kan f.eks. i fremtiden benyttes til at fastlægge, om en plante er dyrket økologisk eller om der evt. er blevet snydt ved at anvende kunstgødning i produktionen. Metoden kalder man økologisk autenticitetsbestemmelse.

Ingen forskel på indholdet af bioaktive stoffer i planterne

I OrgTrace fokuserede vi særligt på mineralerne selen, svovl, jern og zink da de er meget væsentlige for den humane sundhed. Svovl, jern og zink blev påvist i samtlige afgrøder fra begge dyrkningsår, hvorimod selenindholdet var så lavt, at det ikke med sikkerhed kunne kvantificeres. Dette resultat kom bag på forskerholdet, da netop de økologiske produkter blev dyrket med organiske gødninger

(husdyrgødning), der via fodringen er beriget med mineralerne – men denne effekt slog overraskende ikke igennem i afgrøderne. Behovet for bio-berigelse af planterne med selen var derfor til stede, og der var desuden behov for mærkning af afgrøderne med en beriget stabil isotop med henblik på at kunne måle forsøgspersonernes optagelse af selen i det efterfølgende kostforsøg. Det succesfulde resultat af berigelsen viste, at ikke alene blev selenindholdet væsentligt øget, men også at den stabile, berigede isotop blev indbygget i plantevævet i kraft af planternes biokemiske omsætning af de naturligt forekommende selenforbindelser.

Analysen for bioaktive stoffer som flavonoider, phenoliske syrer, karotenoider, polyacetylen og de antioxidative vitaminer C og E blev gennemført på afgrøderne fra begge dyrkningsår. Der blev ikke fundet signifikante forskelle mellem dyrknings-systemerne i indholdet af de analyserede bioaktive stoffer.

Ingen forskel i optagelsen af næringsstoffer hos personer i kostforsøg

17 mandlige forsøgspersoner i 2008 og 16 i 2009 deltog i kostforsøget, som varede i 3 x 12 dage. Forsøgspersonerne indtog identiske diæter, men dyrket i forskellige år. Kosten var baseret på ni afgrøder dyrket i to økologiske systemer og ét konventionelt system. Det primære mål var at undersøge indtagelse og absorption af uorganiske og organiske næringsstoffer, herunder flere sekundære metabolitter. Indtil videre er kun data for zink, kobber og karotenoider blevet analyseret og indsendt til publikation. Alle tre næringsstoffer blev absorberet godt, men der blev ikke fundet nogen forskel i absorption i kroppen på grund af dyrk-

ningsmetoden.

Høstår og dyrkningssted betyder mest

Foreløbige resultater fra rotteforsøgene tyder på, at det er muligt at påvirke rotters immunstatus via dyrkningen af planterne. Men ud fra de anvendte biomarkører for sundhed er den overordnede konklusion dog, at høstår og dyrkningssted har større betydning for sundheden hos rotter end selve dyrkningssystemet.

Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Resultaterne af OrgTrace viser, at den økologiske produktionsmetode slår igennem på plantens kemiske sammensætning. Forsøget viste også, at de kemiske ændringer er så markante at en analyse af planteprodukterne kan benyttes til at bestemme deres økologiske autenticitet – altså om planterne er ægte økologiske eller om der er tale om falske produkter, der giver sig ud for at være økologiske uden at være det!

Derimod er der ikke forskel på indholdet af en lang række af de kemiske forbindelser, der forbindes med en sundhedsfremmende effekt, såsom vitaminer og antioxidanter. Økologiske planteprodukter indeholder ikke signifikant flere af disse forbindelser. Derfor fandtes der heller ikke en højere optagelse af disse i de gennemførte kostforsøg.



Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/DA3-ORGTRACE.html>
og www.icrofs.dk/danskforskning

Projektleder

Søren Husted,
Institut for Jordbrug og Økologi,
Det Biovidenskabelige Fakultet,
Københavns Universitet,
Tlf.: 3533 3498,
E-mail: shu@life.ku.dk

