

På sporet af det økologiske fingeraftryk ? del II

Af: Kristian Holst Laursen
19. december 2009 kl. 20:16

Planteprodukter giver et væsentligt bidrag til danskernes kostindtag af vigtige mineraler og sporelementer (grundstoffer).

I dag muliggør nye, hurtige og præcise analytiske metoder en kortlægning af planters komplette grundstofsammensætning.

Man er altså i stand til at måle plantens 'fingeraftryk'.

Planter indeholder stort set alle grundstoffer fra det periodiske system. Men de fleste findes i meget lave koncentrationer og har ingen kendt biologisk funktion. Alligevel forventes dette informationsrige fingeraftryk at kunne anvendes til at bestemme økologiske planters autenticitet - det vil sige, hvorvidt de har været dyrket økologisk eller ej.

I dette indlæg vil jeg fokusere på de økologiske og konventionelle planteprodukters grundstofsammensætning. Dette indlæg er nr. 2 i min trilogi om 'Det økologiske fingeraftryk'. For yderligere introduktion til emnet kan [mit indlæg fra den 13. oktober 2009](#) anbefales.

14 plantenæringsstoffer

Foruden kulstof (C), brint (H) og ilt (O) har planter brug for 14 grundstoffer - også kaldet de essentielle plantenæringsstoffer. Seks af disse findes i høj koncentration i plantevæv (> 0,1% af tørstofindholdet) og kaldes 'makronæringsstoffer' mens de resterende 8 betegnes 'mikronæringsstoffer' (se detaljeret liste i boksen).

Plantenæringsstofferne er livsnødvendige for planters vækst og danner grundlag for dannelsen af alle primære og sekundære metabolitter i planter, som for eksempel aminosyrer, kulhydrater, vitaminer og flavonoider. Mangler blot et af disse plantenæringsstoffer vil det betyde en markant reduktion i vækst og høstudbytte, hvilket oftest ses i økologisk jordbrug.

Økologiske planter sulter

I økologisk planteproduktion er det kun tilladt at anvende 140 kg kvælstof per hektar per år, hvilket betyder, at planterne ofte 'sulter' gennem en stor del af vækstsæsonen. Det skyldes blandt andet at mange af de plantesorter, der anvendes i økologisk jordbrug, er udviklet til konventionel produktion. Det betyder, at de er forædlet til at reagere positivt på en høj tilførsel af kvælstof.

I konventionelt jordbrug er det tilladt at anvende mere gødning end i det økologiske. Der anvendes desuden ofte kunstgødning, hvilket medfører et højere optag af plantenæringsstoffer, fordi de befinder sig på en lettilgængelig form for planten.

I økologisk jordbrug, hvor kunstgødning er forbudt, bruges organisk gødning såsom husdyrgødning eller grøngødninger (planter der pløjes ned for at give næring til jorden). Det betyder, at gødningen skal omsættes/nedbrydes i jorden, før næringsstofferne er tilgængelige for planterne.

Denne proces er blandt andet afhængig af jordens mikrobielle aktivitet, temperatur, vandindhold, luftskifte med mere, hvilket betyder, at næringsstofferne frigives langsomt til planterne. På trods af de økologiske planters vanskelige vækstbetingelser bliver det ofte konkluderet, at de er mere næringsrige. For visse plantearter kan der være noget om snakken, mens det ikke er tilfældet for andre.

Kvælstof bestemmer forskellene i planters vækst

Kvælstof er det næringsstof der oftest begrænser væksten i økologisk jordbrug. Kvælstof indgår i aminosyrer, klorofyl, nukleinsyrer (DNA, RNA) og proteiner - herunder enzymer. Kvælstofmangel resulterer derfor i en kraftig reduktion i planters vækst.

Økologiske planter vokser generelt langsommere end de konventionelle, og hormonelle mekanismer styret af netop kvælstofindholdet forårsager ofte en tidligere modning. Den lave næringsstofftilgængelighed kombineret med konkurrerende ukrudt og reduceret beskyttelse mod svampe og insekter medfører lavere udbytter i økologisk jordbrug.

Økologiske planter kan smage af mere

I konventionel planteproduktion optager planterne ofte mere kvælstof end de umiddelbart kan anvende. I visse plantearter såsom spinat og salat kan dette luksus-optag resultere i akkumulering af nitrat, som fungerer som et osmotikum - det vil sige påvirker plantens vandstatus.

En plante der akkumulerer nitrat vil oftest have et højere vandindhold, hvilket fortynder indholdet af andre næringsstoffer, samt smags- og aromastoffer (per gram friskvægt). Derfor kan visse plantearter være mindre næringsrige og mere 'neutrale' i smagen, når de er dyrket konventionelt.

Men det er vigtigt at pointere, at dette ikke gælder for alle plantearter, og det kan ikke konkluderes generelt, at økologiske planter indeholder flere næringsstoffer og smager af mere - det afhænger af plantens vækststrategi.

Men et højt indhold af organisk materiale i økologisk jord samt symbiotiske samspil med for eksempel svampe og bakterier fører måske til en mere nuanceret grundstofsammensætning, end den vi typisk finder i konventionelle planter. Dette område udforsker vi intensivt på Institut for Jordbrug og Økologi, KU-LIFE.

Den naturlige variation

Udover gødskning er en plantes indhold af grundstoffer afhængig af for eksempel plantear, plantesort, klima og jordbundsforhold. Endvidere varierer sammensætningen ganske betydeligt mellem forskellige dyrkningssæsoner.

Den naturlige variation i indholdet af grundstoffer vil derfor oftest overskygge de eventuelle forskelle konventionelle versus økologiske dyrkningsmetoder måtte have af betydning for planten.

Det er derfor fuldstændig meningsløst at konkludere ud fra studier med en enkelt planteart, dyrket økologisk eller konventionelt på én jordtype, at økologiske planteprodukter generelt har et højere indhold af for eksempel fosfor, magnesium eller jern.

For at kunne konkludere dette, er der brug for systematiske studier gennemført over flere år, som sammenligner forskellige plantearter dyrket økologisk eller konventionelt i kontrollerede forsøg, samtidig med at man tager højde for den naturlige variation forårsaget af ovenstående faktorer.

OrgTrace

Forskerne er for tiden meget uenige om, hvorvidt økologiske og konventionelle planters grundstofsammensætning er forskellig. Den nyeste håndfuld af resumerende artikler, hvori de seneste 50 års forskning indenfor området er inkluderet, når frem til vidt forskellige konklusioner.

Den manglende konsensus på området skyldes i vid udstrækning at forskellene mellem økologiske og konventionelle planter er små, men også at der ofte er anvendt et uhensigtsmæssigt forsøgsdesign og utilstrækkelige analytiske metoder.

Siden 2007 har vi på KU-LIFE arbejdet på at identificere det økologiske fingeraftryk i planter i forskningsprojektet OrgTrace. Dette projekt adskiller sig væsentligt fra andre publicerede studier ved at tage hensyn til den naturlige variation for eksempel planteart, klima og jordbundsforhold forårsager.

Forsøgsperioden strækker sig desuden over 2 år, hvilket gør det muligt at medregne den meget betydningsfulde variation, der er mellem dyrkningssæsoner. Hvis vi finder signifikante forskelle i vores studier af de producerede økologiske og konventionelle planteprodukter, kan det derfor konkluderes, at de er systematiske og troværdige.

Stammer planten fra Ringsted eller Samsø?

De foreløbige resultater fra OrgTrace har vist, at jordens grundstofsammensætning afsætter et markant fingeraftryk i plantevævet. Det betyder at plantens geografiske oprindelse kan bestemmes med meget stor sikkerhed. Man kan altså bestemme, om en plante er dyrket i for eksempel Ringsted eller på Samsø.

Vi har desuden erfaret, at adskillelse af økologiske og konventionelle planteprodukter baseret på enkelte plantenæringsstoffer såsom kvælstof, fosfor, magnesium eller jern er umuligt. Vi har derfor valgt en multivariat strategi.

Det vil sige, at den komplette grundstofprofil - altså sammensætningen af de fleste grundstoffer fra det periodiske system - identificeres i samtlige OrgTrace planteprodukter. Derefter analyseres hele datamatricen med multivariat statistik - det vil sige en simultan statistisk analyse af alle grundstofferne.

Denne fremgangsmåde vil med stor sandsynlighed identificere forskellene - hvis de eksisterer. De endelige resultater af disse analyser vil blive publiceret medio 2010.

I mit næste indlæg vil jeg beskrive hvordan isotoper af forskellige grundstoffer kan anvendes til at identificere det økologiske fingeraftryk.

På [Økologisk Landsforenings hjemmeside](#) findes der masser af facts om økologisk produktion.

URL: <http://videnskab.dk/blog/pa-sporet-af-det-okologiske-fingeraftryk-del-ii>

© Ophavsretten tilhører Videnskab.dk