



## Forbrugernes interesse i økologiske madvarer

Forbruget af økologiske madvarer er vokset stærkt i 1990'erne. Hvilke drivkræfter ligger bag efterspørgslen, hvilke forbrugertyper er mest interesserede, og hvor meget vil de betale for varerne? Disse spørgsmål belyses i et igangværende projekt, der i regi af FØJO udføres af Amternes og Kommunernes Forskningsinstitut (AKF) og Danmarks Miljøundersøgelser (DMU)

Forbruget af økologiske madvarer er nærmest eksploderet i de seneste fem år, både herhjemme og i udlandet. Danmark er i dag det land i verden, der har det højeste forbrug af økologiske varer per indbygger. Der har imidlertid været forsket meget lidt i hvilke motiver, der driver forbrugerne. Der mangler også viden om hvilke forbrugertyper, der efterspørger de økologiske varer. Endelig ved man meget lidt om, hvor meget forbruget vil vokse, hvis priserne på økologiske madvarer falder.

Projektet belyser følgende spørgsmål:

- Hvor stort er markedet for økologiske madvarer – herhjemme og i udlandet?

- Er der barrierer for fortsat vækst – hvorledes kan de i givet fald nedbrydes?
- Hvordan påvirkes efterspørgslen af ændringer i vareprisen?
- Hvordan påvirker forbrugernes indkomst, uddannelse eller alder forbruget?
- Hvilken indflydelse har husstandens sammensætning og geografiske beliggenhed på forbruget?
- Hvad er forbrugernes motiver for at købe økologisk og er der sammenhæng mellem disse motiver og forbrugernes holdninger og interesser?

### Foreløbige resultater

I projektets første del er anvendt resultater fra danske og udenlandske studier, med det formål at sammendrage og perspektivere den eksisterende viden om de økologiske forbrugere. Arbejdet er publiceret i en faglig rapport fra DMU. Heri drages følgende overordnede konklusioner

- Forbrugernes motiv for køb af økologiske madvarer er først og fremmest hensynet til deres egen sundhed. Miljøhensyn og dyrevelfærd nævnes også, men disse motiver er ikke lige så vigtige.
- Veluddannede, yngre forbrugere i byområder er mere interesserede i økologiske varer – de er også villige til at betale mere.





- Der er sammenhæng mellem forbrugernes holdninger og forbrug af økologiske varer. Forbrugere med grønne holdninger har større forbrug af øko-varer, et forbrug der i øvrigt oftere motiveres med miljøhensyn end i resten af befolkningen.
- Størstedelen af forbrugerne vil kun købe økologiske varer, hvis merprisen kommer ned på omkring 20% i forhold til den konventionelle pris. I dette tilfælde ville ca. hver femte husstand regelmæssigt købe økologisk. Den tolererede merpris er i øvrigt forskellig for de forskellige varer.
- Der er et stort og stigende behov for helt eller delvist tilberedt mad på det økologiske marked. Disse produkter appellerer til de yngre og travle forbrugere, der køber ind i supermarkeder.
- Det er helt centralt, at salget foregår gennem supermarkeder, hvis et bredt kundegrundlag skal komme i tale. Salg i specialforretninger appellerer kun til mindre forbrugergrupper.
- Det er en forudsætning, at der foregår en entydig, synlig og velkendt mærkning af de økologiske varer. Jo flere miljømærker, desto større forvirring og mistillid skabes der hos forbrugerne.

De to sidstnævnte faktorer – salg gennem supermarkeder og velfungerende mærkning – kan gøre hele forskellen. Er disse forudsætninger ikke opfyldt, udvikles markedet ikke. Det har f.eks. været tilfældet i Tyskland, hvor salget – på trods af en betragtelig forbrugerinteresse – er vokset langt mindre end i Danmark. Det betyder også, at betingelserne for eksport i større skala ikke umiddelbart er til stede på sådanne markeder.

### Projektets anden del

Langt størstedelen af de eksisterende analyser på området lider under den svaghed, at de er baseret på interviews med forbrugerne, dvs. de er baseret på den adfærd, forbrugerne hævder at have – dvs. *postuleret adfærd*. Der er imidlertid stor usikkerhed forbundet med sådanne analyser, bl.a. fordi forbrugerne ikke altid kan huske deres faktiske forbrug. I projektet inddrages derfor oplysninger om danskernes faktiske forbrug af økologiske varer, således at den *faktiske adfærd* kan kortlægges.

Analyseinstituttet GfK Danmark udfører løbende forbrugsundersøgelser, idet de indsamler data fra godt 2000 repræsentativt udvalgte husstande. Husstandene indberetter deres daglige forbrug af varer – herunder af økologiske varer. Datagrundlaget er enestående i international sammenhæng, dels fordi det indeholder meget detaljerede oplysninger om husholdningernes faktiske forbrug, dels fordi der er oplysninger om både forbrug af varer og priser på disse varer. GfK Danmark har tilladt brug af datagrundlaget i projektet, hvilket muliggør analyser, der ikke tidligere er foretaget i forskningsmæssig sammenhæng – f.eks. hvorledes forbrugernes indkomst, bopæl, alder, etc. påvirker forbruget, og hvorledes merprisen på de økologiske varer i forhold til de konventionelle spiller ind. Disse analyser er i gang, og i slutningen af 1999 vil resultaterne fra denne del af projektet ligge klar.

*Wier, M. og C. Calverley: Forbrug af økologiske fødevarer. Del 1: Den økologiske forbruger. Faglig rapport fra DMU nr. 272.*

*Wier, M. og S. Smed: Forbrug af økologiske fødevarer. Del 2: Modellering af efterspørgslen. Faglig rapport fra DMU (under forberedelse).*



# Biokrystallisation

## – former og orden/entropi som indgang til kvalitet

*Den "billeddannende" biokrystallisationsmetode er i disse år genstand for et udviklingsarbejde ved KVL, som et helhedsorienteret komplement til kemiske analyser af indholdsstoffer. Bl.a. er der udviklet software til computerbilledanalyse af krystalbillederne. I de kommende år skal metoden undersøges nærmere. Et interessant spørgsmål er, om metoden kan anvendes i forbindelse med en mere helhedsorienteret bestemmelse af fødevarer kvalitet.*

Biokrystallisationsmetoden blev oprindeligt udviklet i den biodynamiske jordbrugsforskning i 1920'erne. Den bygger på det velkendte krystallografiske fænomen, at metalsaltet  $\text{CuCl}_2$  ved krystallisation fra en vandig opløsning, der indeholder en organisk forbindelse, danner krystalstrukturer eller "billeder". Krystalstrukturerne afspejler den tilsatte organiske forbindelse, hvad enten dette er planteekstrakt, mælk eller blod.

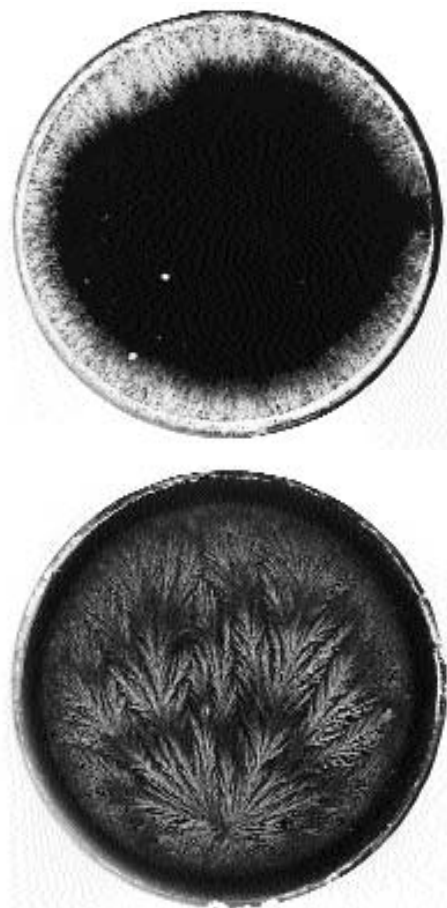
Figur 1a illustrerer et krystalbillede (90mm) fremstillet ud fra ren  $\text{CuCl}_2$ , figur 1b et gulerodskrystalbillede fremkommet ved tilsætning af et vandigt gulerodsekstrakt til metalsaltopløsningen. Gulerodskrystalbilledet udviser, i modsætning til det rene salts perifere krystal dannelse, et helhedsbillede. Krystalbilleder fra grøntsager, korn og mælk kan beskrives og identificeres ved specifikke morfologiske features og ved forskellige typer og grader af koordination eller "orden" i krystalstrukturerne. Et potentiale ved krystalbillederne er, at de kan afspejle forskellige dyrkningsmæssige forhold, gødskning og fysiologiske udviklingstrin.

### Morfologi og computerbilledanalyse

Et berettiget kritikpunkt mod den hidtidige anvendelse af metoden er, at den er subjektiv og forudsætter længere tids erfaring med visuel bedømmelse af de varierende morfologiske features, der ses i krystalbillederne, og at resultater fra en kvalitativ bedømmelse ikke kan korreleres statistisk med øvrige forsøgsdata.

På denne baggrund har vi i samarbejde med Institut for Matematisk Modellering, DTU, udviklet software til billedanalyse af krystalbilleder. Programmet er baseret på en såkaldt teksturanalyse med 23 billedanalytiske parametre, der giver forskellige udtryk for den statistiske fordeling af gråtoner i de skannede billeder. Programmet er designet til 1-centrede billeder som figur 1b, med mulighed for udvælgelse af et større eller mindre område af det totale billede til analyse, se figur 2a-d. Endvidere arbejdes med 4-5 skalartrin, svarende til større eller mindre opløselighed. Data fra de i alt 107 parametre bearbejdes statistisk med discriminant analyse. Disse data har gjort det muligt at gruppere det enkelte billede i den gruppe af billeder, hvor det har den største sandsynlighed for at høre til.

Programmet er bl.a. afprøvet på en såkaldt ekstrakt nedbrydningsserie, hvor et friskt gulerodsekstrakt stilles i et køleskab ved  $6^\circ\text{C}$ , og der dagligt fremstilles billeder på grundlag af ekstrakten. I dette tilfælde over 7 dage. I forløbet nedbrydes ekstrakten gradvist med bl.a. nedbrydning af makromolekyler til mere simple kemiske forbindelser. Parallelt hermed ændrer de morfologiske features sig, og den oprindelige koordination i krystalstrukturen opløses, se figur 3a-c, med udsnit fra billeder fra 1., 4. og 7. dag i forløbet. Ved hjælp af billedanalysen, foretaget på grundlag af 3 billeder fra hver af de

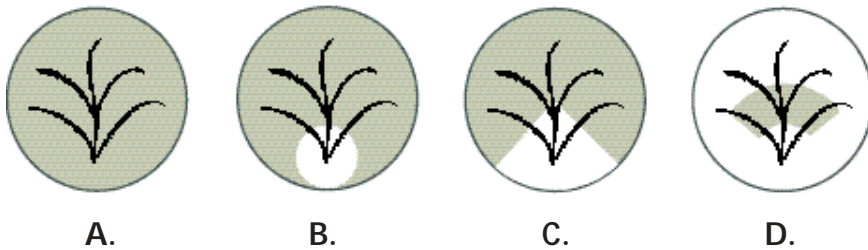


**Figur 1a-b** Krystalbilleder fremstillet ud fra ren  $\text{CuCl}_2$  (a), og gulerodskrystalbillede fremkommet ved tilsætning af et vandigt gulerodsekstrakt til metalsaltopløsningen (b) (Kilde: Andersen et al. 1999).

7 dage, fremkommer der for de 4 billedudsnit i figur 2a-d klassifikationsrater på 100, 95, 81 henh. 43%. Dvs. det er muligt at gruppere de 21 billeder korrekt i de 7 grupper, på grundlag af de ubeskårne billeder. Disse resultater er relevante, idet gulerodsprøver fra dyrkningspraksis udviser et spektrum af billeddannende egenskaber svarende til dét spektrum, der ses over de 7 dage i nedbrydningsserien.

### Perspektiver for biokrystallisation

Spørgsmålet er så, hvad krystalbilleder nærmere afspejler. Det vides fra flere udenlandske undersøgelser af isolerede organiske forbindelser, at især proteiner indvirker på billedernes morfologiske features og koordination. Vore egne indledende undersøgelser omfatter en række gulerodsprøver, dyrket ved forskellige mængder og typer grøngødning for at få forskellige grader af N-forsy-



**Figur 2A-D.** Eksempler på udvælgelse af områder af krystalbilleder til billedanalyse (prikkede områder). A. repræsenterer det ubeskårne billede, øvrige 3 udsnit er defineret fra det geometriske eller det krystallinske center (Kilde: Andersen et al. 1999).

**Figur 4.** Bygkrystalbillede betraget gennem polarisationsfiltre ved to forskellige vinkler.



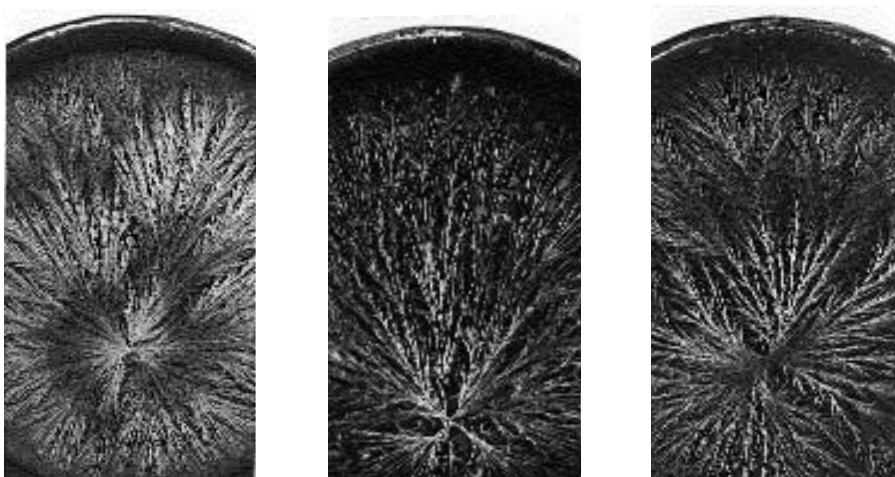
ning. Den visuelle bedømmelse vidste generelt, at lav og supoptimal N-forsyning giver billeder med ringe koordination, mens en god og rigelig N-forsyning giver en god koordination. Disse data var således stærkt påvirkede af dyrkningsparametre, som påvirkede kvælstofforsyningen.

Et værdifuldt redskab til en nærmere forståelse af disse sammenhænge vil være billedanalyse software, der ud over den omtalte gråtone-fordeling i et 2-dimensionalt billede inddrager krystalbilledernes grøn-blå farver og 3-dimensionale krystalstruktur. Ved hjælp af 2 polarisationsfiltre er det muligt at frembringe en række farvefænomener ud fra lysbrydningen i krystalstrukturerne. Herved afspejles krystallernes 3-dimensionale morfologi og da kemiske forbindelser, der er indbygget i krystalgitterne og overfladerne. Figur 4-b illustrerer et bygkrystalbil-

lede betraget gennem polarisationsfiltre ved to forskellige vinkler.

Ved korrelation af billedanalytiske data fra denne type billeder med øvrige dyrknings- og analysedata fra de givne prøver forventer vi, at kunne afklare mere detaljeret, hvad krystalbilleder afspejler. Det vil endvidere være relevant at korrelere disse data med data fra planteprøver, der indgår i fodringsforsøg og humane ernæringsforsøg. I flere sammenlignende dyrkningsforsøg i udlandet har økologiske og biodynamiske afgrøder generelt udvist bedre billeddannende egenskaber end tilsvarende konventionelle. Dette vil kunne afklare den fremførte hypotese, at billedernes morfologiske features og især deres orden/entropi er korreleret til afgrødernes sundheds- og ernæringsværdi.

Af Jens-Otto Andersen



**Figur 3.** Udsnit fra gulerodskrystalbilleder fra 1., 4. og 7. dag i en ekstraktnebdrydningsserie. (Kilde: Andersen et al. 1999).

## Referencer

- Andersen, J-O., Henriksen, C.B., Laursen, J., Nielsen, A.A. (1999): Computerised image analysis of biocrystallograms originating from agricultural products. *Computers and Electronics in Agriculture* 22, 51-69.
- Balzer, U. & Balzer, F. (1993): Picture-developing methods. In: Mäder et al.: *Effect of three farming systems (bio-dynamic, bio-organic, conventional) on yield and quality of beetroot in a seven-year rotation.* *Acta Horticult.* 339, 11-31.
- Balzer-Graf, U. (1996): *Vitalqualität von Weizen aus unterschiedlichen Anbau. Beiträge z. Förderung d. biodyn. Wirtschaftsweise, Sonderheft Forschung, 44, 440-450.*

Yderligere oplysninger kan fås hos forfatteren:

Jens-Otto Andersen, Institut for Jordbrugsvidenskab, KVL  
 Agrovej 10 · 2630 Tåstrup  
 Tæl: 35 28 35 20 · fax: 35 28 21 75  
 e-Mail: joa@kv1.dk



# Nyt fra FØJO

## Nordisk seminar om forskning i økologisk husdyrhold

I de senere år er der i de nordiske lande etableret flere forskningsprojekter, som fokuserer på økologisk husdyrhold. For at præsentere de aktuelle projekter og stimulere til samarbejde mellem de nordiske lande holder FØJO og NJF den 16.-17. september 1999 et seminar om økologisk husdyrhold. Seminaret holdes på Bygholm Parkhotel i Horsens nær den økologiske forsøgsstation Rugballegård.

Følgende temaer behandles på seminaret:

- Den nordiske forskning på området
- Økologisk husdyrproduktion i et ressourceperspektiv
- Husdyrsundhed og -velfærd i økologiske besætninger
- Økologisk produktion baseret på drøvtyggere
- Økologisk produktion baseret på svin og fjerkræ

Program, tilmeldingsblanket og yderligere oplysninger kan findes på FØJO's hjemmeside: [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk) eller det kan fås hos Grethe Hansen, FØJO, tlf. 89 99 16 75, e-mail: [grethe.hansen@agrsci.dk](mailto:grethe.hansen@agrsci.dk)

Tilmeldingsfrist er den 1. september 1999. Mødesproget er engelsk.

## Forædling af økologisk hvede

I FØJO gennemføres i øjeblikket forskningsprojekter, som sigter på at skabe et videngrundlag for forædling af plantesorter, der egner sig bedre til økologisk dyrkning end de traditionelle sorter. Et af målene er at fremavle hvedesorter med høj resistens og sundhed og som samtidig har gode kvalitetsegenskaber.

For at belyse mulighederne og diskutere fremtidsperspektiverne holdes et temamøde onsdag den 6. oktober på Forskningscenter Flakkebjerg. Blandt mødets emner er:

- Resistens mod frøbårne sygdomme
- Resistens mod insekter og sygdomme
- Allelopati og ukrudtskonkurrence

Mødet henvender sig primært til forældre og forskere samt andre med særlig interesse for området. Yderligere oplysninger kan fås hos seniorforsker Per Kudsk, Forskningscenter Flakkebjerg, tlf. 58 11 33 83

e-mail: [Per.Kudsk@agrsci.dk](mailto:Per.Kudsk@agrsci.dk)

eller hos

forskningsadjunkt Maria Olofsdottor, Institut for Jordbrugsvidenskab, KVL tlf. 35 28 34 66

e-mail: [mol@kvl.dk](mailto:mol@kvl.dk)

Program, tilmeldingsblanket og yderligere oplysninger kan findes på FØJO's hjemmeside: [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk) eller det kan fås hos Grethe Hansen, FØJO tlf. 89 99 16 75

e-mail: [grethe.hansen@agrsci.dk](mailto:grethe.hansen@agrsci.dk)

## Kvalitet og forarbejdning af økologisk mælk

Forbrugerne er inden for de seneste år blevet mere og mere bevidste om kvaliteten af fødevarer. Specielt har økologiske fødevarer nydt øget bevågenhed, da disse forventes at leve op til særlige kvalitetskrav: På den ene side opfylder de økologiske fødevarer kravet om produktion med hensyntagen til miljø og etik; på den anden side forventer mange forbrugere også, at de økologiske produkter har mere og bedre smag, aroma m.m.

Afd. for Animalske Fødevarer og Afd. for Jordbrugssystemer, DJF vil derfor i samarbejde med FØJO holde en temadag på Forskningscenter Foulum om økologisk mælkekvalitet tirsdag den 26. oktober 1999. Formålet med temadagen er at give en status over den forskning, som er gennemført i relation til økologisk mælkekvalitet. Endvidere skitseres fremtidig forskning, der kan medvirke til forbedring af kvaliteten af økologiske mejeriprodukter. Se programmet på næste side.





## PROGRAM

9.15-9.30 Registrering  
9.30-9.45 Velkomst

### Landmandens mulighed for at påvirke mælkens sammensætning

9.45-10.15 Variationsbredde i økologisk mælkeproduktion  
10.15-10.45 Variation i mælke kvalitet mellem økologiske brug i relation til produktkvalitet

10.45-11.05 Kaffe

### Forarbejdning på mejeriet

11.05-11.30 Mejeriteknologiske aspekter ved økologisk mælkeproduktion  
11.30-12.00 Forarbejdning af økologisk mælk stiller krav til kvaliteten af den rå mælk

12.00-13.10 Frokost

13.10-13.30 Friskhed af mælk – en fremtidig kvalitetsparameter for økologisk mælk

13.30-14.00 Prooxidative enzymers betydning for mælkekvaliteten

### Forbrugerpræferencer, afsætning og perspektiver

14.00-14.30 Forbrugernes præferencer for økologiske fødevarer  
14.30-15.00 Perspektiver for fremtidens afsætning af økologiske mejeriprodukter

15.00-15.15 Afrunding

Program, tilmeldingsblanket og yderligere oplysninger kan findes på FØJO's hjemmeside: [www.foejo.dk](http://www.foejo.dk) eller det kan fås hos Grethe Hansen, FØJO tlf. 89 99 16 75  
e-mail: [grethe.hansen@agrsci.dk](mailto:grethe.hansen@agrsci.dk)

Yderligere oplysninger om det faglige indhold kan fås hos seniorforsker Jacob Holm Nielsen, Afd. for Animalske Fødevarer, DJF. Tlf. 89 99 11 63  
e-mail: [JacobH.Nielsen@agrsci.dk](mailto:JacobH.Nielsen@agrsci.dk)

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO) koordinerer den økologiske jordbrugsforskning i Danmark med henblik på at sikre optimalt udbytte af de ressourcer, som afsættes til forskning. FØJO er et såkaldt "forskningscenter uden mure", hvor den forskningsfaglige kompetence udgøres af de ca. 100 forskere og 15 institutioner, der deltager i centrets forskningsprogrammer. Der er for tiden seks forskningsprogrammer med i alt 33 projekter.

Nyhedsbrevet "Forskning i økologisk Jordbrug" udkommer seks gange årligt. Abonnement kan tegnes ved henvendelse til FØJO's sekretariat på tlf. 89 99 16 75. Abonnement er gratis.

Redaktion: Claus Bo Andreassen  
Grafisk tilrettelæggelse:  
Sine Claudell, Enggaardens Tegnestue  
Tryk: Repro & Tryk, A/S Skive

Forskningscenter for Økologisk Jordbrug (FØJO)  
Foulum, Postboks 50, DK-8830 Tjele  
Tlf. 89 99 16 75 ■ Fax 89 99 12 00  
E-mail: [Grethe.Hansen@agrsci.dk](mailto:Grethe.Hansen@agrsci.dk)  
[www.foejo.dk](http://www.foejo.dk)  
ISSN 1398-7178

