

CORE Organic forskning (2007-2010)

Fælles europæisk forskning i økologisk jordbrug og fødevarer systemer

Økologiske produktionsmetoder kalder på en række udfordringer i udviklingen af landbruget og landdistrikterne i Europa. Mest tydeligt i form af reduktion af miljøbelastning, støtte af økosystemers funktioner, og forbedring af fødevarer sikkerhed, fødevarer kvalitet og dyrevelfærd, men også med hensyn til at opretholde aktiviteter i landdistrikterne.

Disse udfordringer bliver modsvaret i en række nyligt afsluttede forskningsprojekter med dansk deltagelse støttet af EU, nemlig det transnationale forskningsprogram CORE Organic.

Ligesom trækfugle kan spare op til 70 procent af energien ved at koordinere deres indsats og flyve i formation, kan forskningsprogrammer få stor fortjeneste af transnationalt samarbejde.

Hovedidéen bag det EU-støttede CORE Organic er transnational koordinering af forskningsprogrammer mellem flere partnerlande. Forskere i de deltagende partnerlande har søgt om midler fra en fælles pulje til deres forskningsprojekter, som involverede forskere på tværs af partnerlandene. I alt har 11 lande været involverede i CORE Organic, og den danske del af CORE Organic har haft et budget på 14. mio. kroner, finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri.

CORE Organic er en forkortelse for "Coordination of European transnational research in organic food and farming." Samarbejdet førte til søsættelsen af otte transnationalt finansierede forskningsprojekter, hvoraf danske forskere har deltaget i syv. Det er resultaterne af disse syv projekter, der præsenteres i det følgende.

Læs mere på www.coreorganic.org



Agronomiske og teknologiske metoder til at forbedre kvaliteten af økologisk hvede (AGTEC-Org)

Baggrunden for projektet

Det er en stor udfordring for både økologiske landmænd, møllere og bagerier at opfylde forbrugernes forventninger til at kunne levere sunde og sikre produkter uden at forringe udbyttet. Kvaliteten af økologisk korn kan blive påvirket af både dyrkningsmanagement, sædskifte og jordens frugtbarhed.

Forarbejdningsteknologier så som håndtering af kernerne efter høst samt processen med at male kernerne til mel er også nøglefaktorer i at producere brød af høj ernæringsmæssig værdi uden urenheder/forurening. Dette projekt fokuserer på optimering af dyrkningspraksis og kernefraktioneringsprocesser med hensyn til at opnå hvede og mel med forbedret ernæringsmæssig værdi og smagskarakteristika.

Formålet med projektet har været, at undersøge, om kvaliteten af økologisk brødhvede kan forbedres ved målrettede strategier for plantevalg, sædskifte, efterafgrøder og husdyrgødning.

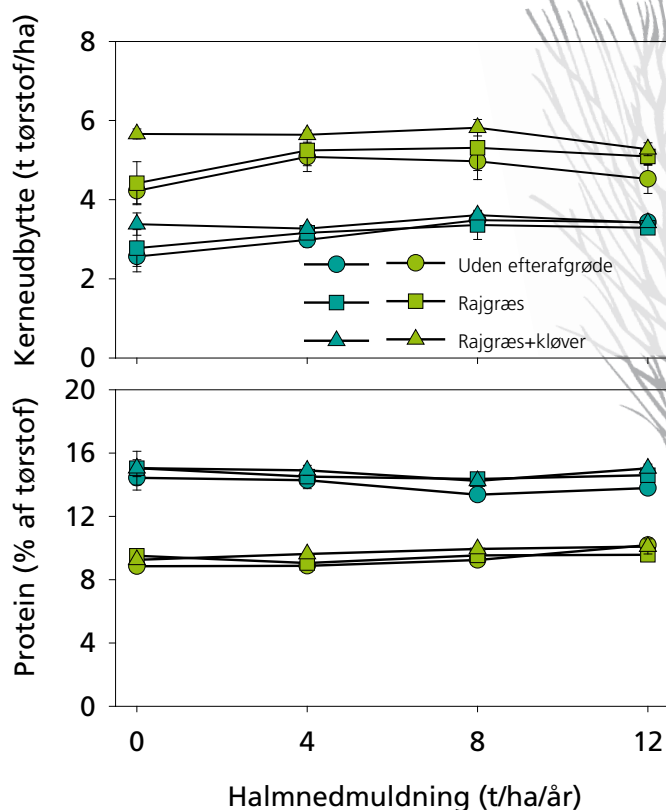
Sammenligning af vinterhvede og vårhvede

I en forsøgsserie blev der foretaget en sammenligning af vinterhvede og vårhvede, og hvordan de to hvedetyper reagerede på dyrkningsbetingelserne. I en anden serie blev det på tre jordtyper testet, hvordan kvaliteten af vinterhvede kunne påvirkes af sædskifte, efterafgrøder og tilførsel af husdyrgødning.

Vinterhvede har generelt et højere udbyttepotentiale end vårhvede, medens vinterhvedens bagekva-

litet ofte er ringere end vårhvedens. Vinterhvedens længere vækstsæson kan evt. betyde, at den bedre end vårhvede kan udnytte en høj jordfrugtbarhed og dermed mindske forskellen i bagekvalitet mellem vinter- og vårhvede. Dette blev undersøgt i et forsøg ved Askov Forsøgsstation i 2008, hvor vinterhvede (Tommi) og vårhvede (Vinjett) blev sammenlignet. De to hvedetyper blev sået i et markforsøg, hvor der siden 1981 har været foretaget nedmuldning af halm (0, 4, 8 eller 12 t halm/ha/år) kombineret med dyrkning af efterafgrøder af enten rajgræs eller en blanding af rajgræs og hvidkløver.





Figur 1. Kerneudbytte og proteinindhold i vinterhvede (lysegrønne symboler) og vårhvede (mørkegrønne symboler) dyrket med forudgående halmnedmuldning og efterafgrøder af hhv. rajgræs og rajgræs plus kløver.

Tilførslen af halm og efterafgrøde har bevirket, at jordens indhold af kulstof og kvælstof var øget med op til 34%. De to hvedetyper blev altså dyrket på jord med betydelige forskelle i indhold af organisk materiale.

Lavere kerneudbytte og højere proteinindhold i vårhvede

Kerneudbyttet i vårhvede var generelt ca. en tredjedel lavere end i vinterhvede (Figur 1). Udbyttet var ikke for nogen af de to afgrøder påvirket af de mange års nedmuldning af halm. En signifikant vekselvirkning mellem afgrøde og tidligere dyrkning af efterafgrøde betød, at vinterhveden generelt havde et øget udbytte, når der var kløver i efterafgrøden. Der var ingen respons for efterafgrøde i vårhveden.

Proteinindholdet var betydeligt højere i vårhvede end i vinterhvede, men tidligere nedmuldning af halm og dyrkning af efterafgrøde havde ingen betydende effekt på proteinindholdet (Figur 1). Den positive effekt, der kunne ses for udbyttet af vinterhvede dyrket efter efterafgrøder indeholdende kløver, kunne altså ikke genfindes, når det drejede sig om proteinindhold.

Vinterhvede: effekt af sædskifte, efterafgrøde og husdyrgødning

I 2007, 2008 og 2009 blev der dyrket vinterhvede i de økologiske sædskifter ved Jydevad, Foulum og Flakkebjerg. På hvert af de tre steder indgik vinterhvede i to firemarks-sædskifter med hver tre kombinationer af efterafgrøde og tilførsel af husdyrgødning (Tabel 1).

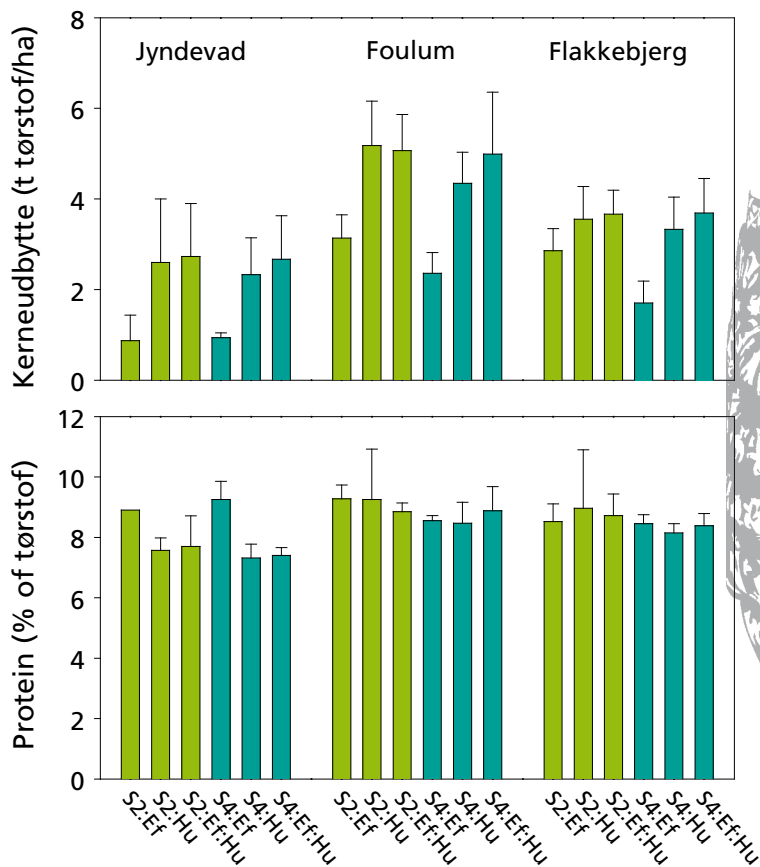
Udbyttet var generelt højere ved Foulum og Flakkebjerg sammenlignet med udbyttet på den mere sandede jord ved Jydevad (Figur 2). Sædskiftet, der indeholdt kløvergræs, havde højere hvedeudbytte end sædskiftet, hvor den kvælstoffikserende afgrøde var hestebønner (Figur 2). Kerneudbyttet var på alle tre lokaliteter højere i de to led med tilførsel af husdyrgødning sammenlignet med led dyrket alene med efterafgrøder. Udbyttet i de to gødede led var ikke påvirket af, om der indgik efterafgrøder i rotationen eller ej (Figur 2).

Proteinindholdet i hvedekernerne var generelt lavt med gennemsnitlige koncentrationer på under 9% (Figur 2). Der var kun små og ikke-signifikante effekter af efterafgrøder og tilførsel af husdyrgødning på proteinindholdet (Figur 2). De forskellige dyrkningstiltag påvirkede således kerneudbyttet i betydelig højere grad end kernekvaliteten.

Agronomiske og teknologiske metoder til at forbedre kvaliteten af økologisk hvede (AGTEC-Org)

Tabel 1. Oversigt over de to firemarks-sædsrifter (S) med dyrkning af efterafgrøder (Ef) og tilførsel af husdyrgødning (Hu) i markforsøgene ved Jydevad, Foulum og Flakkebjerg.

Afgørde	Sædskrifte 2			Afgørde	Sædskrifte 4		
	Efterafgrøder				Efterafgrøder		
Vårbyg m. ud-læg	-	-	-	Vårbyg	+	-	+
Kløvergræs	-	-	-	Hestebønner	+	-	+
Kartofler	-	-	-	Kartofler	-	-	-
Vinterhvede	+	-	+	Vinterhvede	+	-	+
Husdyrgødning	-	+	+	Husdyrgødning	-	+	+
Forsøgskode	S2:Ef	S2:Hu	S2:Ef:Hu	S4:Ef	S4:Hu	S4:Ef:Hu	



Figur 2. Kerneudbytte og proteinindhold i vinterhvede dyrket ved Jydevad, Foulum og Flakkebjerg med hhv. kløvergræs (S2) og hestebønne (S4) i firemarks-sædskriftet. I de to sædsrifter indgik kombinationer af efterafgrødedyrkning (Ef) og tilførsel af husdyrgødning (Hu). Gennemsnit over tre år.

Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Proteinindholdet spiller en væsentlig rolle, når hvede skal anvendes til brød, og generelt ønskes et proteinindhold på 11-12%. De her anvendte sorter er alle karakteriseret som brødhvedesorter, men med de dyrkningsstrategier, der blev afprøvet, var det ikke muligt at påvirke proteinindholdet væsentligt. Især vinterhveden havde et lavt indhold af protein, og nåede ikke op på de foretrukne niveauer. Proteinindholdet i vårhveden lå over de ønskede koncentrationer, men det lave udbytte i vårhvede ville alligevel betyde et lavere dækningsbidrag, da afregningsprisen ikke ville kompensere for det mindre udbytte.

Vurderet ud fra de gennemførte forsøg, vil det være vanskeligt at opnå betydelige forbedringer af proteinindholdet i vinterhvede ud over en forøget tildeling af gødning, hvilket ofte ikke vil kunne lade sig gøre i økologisk dyrkning. Andre dyrkningsmæssige tiltag som f.eks. efterafgrøde og grøngødninger med og uden kløver samt nedmuldning af halm ser ud til især at påvirke udbyttet med kun begrænset effekt på kvalitetsparametrene.

Der vil ofte kunnet opnås højere proteinindhold i andre egne af Europa, hvilket også blev vist i dette projekt, hvor den danske dyrkede hvede blev sammenlignet med hvede fra Schweiz, Østrig og Frankrig. Ud over protein er der dog andre vigtige kvalitetsparametre, og her var dansk produceret hvede generelt af en acceptabel kvalitet. Ligeledes viste bageanalyser, at bageevnen af den danske hvede var god på trods af dens lave proteinindhold.

Det er en udfordring at sikre både acceptabelt udbytte og højt proteinindhold i dansk økologisk hvede. Omvendt kan det betragtes som en udfordring at udvikle bageprocedurer til det danske mel, der produceres, selvom melet ikke skulle opnå optimalt proteinindhold.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/AGTEC-Org.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktperson

Ingrid K. Thomsen,
Institut for Agroøkologi – Jord og Næringsstoffer
Aarhus Universitet,
Tlf: 8715 7763
E-mail: ingrid.thomsen@agrsci.dk



Sundheds- og velfærdsplanlægning (Aniplan)

Baggrunden for projektet

Det europæiske projekt Aniplan blev gennemført i perioden fra 2007-2010 med deltagere fra syv nordvest-europæiske lande. Projektet har haft fokus på 'Sundheds- og velfærdsplanlægning' i økologiske malkekvægsbesætninger. Det blev igangsat blandt andet med udgangspunkt i, at der var nye EU-regler på vej om, at økologiske (måske alle) besætninger skulle have en 'sundhedsplan' i stil med den lovmæssige 'Animal Health Plan' i England. Undersøgelser fra UK viste, at disse planer ofte var nedfældet på papir, så de var tilstede, men ikke tilstrækkeligt implementeret. Baseret på en analyse af eksisterende sundhedsplaner i UK blev det konkluderet, at det vigtigste for at forbedre besætnings situation var, at lade landmanden og gården indgå i en proces, drevet af landmanden selv, fordi han eller hun ønsker at forbedre sin besætning frem for at fokusere på, at der skal foreligge et dokument, som kan fremvises til myndighederne.

Målet med dette projekt var således at undersøge, hvordan økologiske mælkeproducenter aktivt kunne handle for at opnå bedre sundhed og velfærd i egen besætning.

Dybdegående "velfærdsmålinger"

Projektet blev gennemført i samarbejde med mellem 6 og 40 besætninger i hvert land (15 i Danmark). I alle disse besætninger skulle landmanden støttes til at forbedre sin besætning på måder, som var relevante for situationen og de enkelte landmænd. Der blev lavet dybdegående 'velfærds-målinger' i besætningerne i starten og slutningen af projektperioden på gårdene. Landmændene brugte i forskelligt omfang og på forskellig vis resultaterne af denne indledende undersøgelse, til at finde ud af, hvordan de ville handle fremadrettet. Ofte brugte de andre målinger, alt efter hvad der var til rådighed. I Danmark kunne det for eksempel være nøgletal, som de er vant til at se på. Den enkelte landmand kunne vælge mellem at gøre

dette sammen med en rådgiver, eller sammen med sin staldskole. Der blev oprettet staldskoler i Østrig, Schweiz, England, Danmark og Tyskland.

Nøgleprincipper i sundhedsplanlægning

Vi udviklede en række nøgleprincipper i projektet. Disse nøgleprincipper er væsentlige for at holde fast i, hvad der er vigtigt, når man skal samarbejde i en besætning for at opnå et godt resultat. Det første princip var at betragte sundhedsplanlægningen som en kontinuert proces, baseret på i alt ni principper (Se Boks 1).



De 9 nøgleprincipper

En sundheds- og velfærdsplanlægningsproces skal tilstræbe kontinuert udvikling og forbedringer, og bør indarbejde sundheds- og velfærdsfremme samt sygdomshåndtering, baseret på en strategi som inkluderer følgende:

- Når man vil gå i gang med at forbedre noget, som man anser som et problem i besætningen, bør man på en systematisk måde vurdere øjeblikssituationen samt risici, både ved at se på dyret og omgivelserne. Dette følges af beslutninger om handling og implementering. Derpå skal man evaluere både forløb og resultater. Denne cyklus gentages – hele tiden med nye fokusområder og hele tiden med det overordnede mål at lave gennemgribende forbedringer.
- Alle planer skal være gårdspecifikke og tage udgangspunkt i den enkelte gård og dens mål.
- Det skal sikres, at landmanden har ejerskab over planerne – dvs., at planen ikke er noget, som en udefrakommende person prøver at 'pådufte' landmanden.
- Eksterne personer bør være involverede – det kan være landmandskolleger eller rådgivere, men der skal være 'friske øjne udefra'
- Der skal inddrages viden udefra – om denne gård (det kan være en vurdering foretaget af en 'uvildig person') og / eller inspiration fra andre steder eller af personer, som normalt ikke har deres daglige gang i besætningen.
- Alle planer skal tage udgangspunkt i de økologiske principper som ramme for forbedringerne (system tilgang).
- En plan skal være skriftlig – fælles beslutninger skal skrives ned, så man har en fælles hukommelse, når man mødes igen.
- Man skal værdsætte gode perspektiver ved gården, og ikke kun beskæftige sig med problemer. Det vil f.eks. sige, at man også skal evaluere når det hele er gået godt.
- Alle relevante personer bør involveres – det vil sige, at hvis en gård-ejer diskuterer kalveproblemer med sin rådgiver eller staldskole, så skal kalvepasseren også involveres i diskussion og forløb.



Hvordan evaluerer man situationen i en besætning?

En sundheds- og velfærdsplan må nødvendigvis baseres på viden om dyrenes sundheds- og velfærdstilstand lige præcis på den aktuelle gård. Derfor bør redskaberne til at vurdere dyresundhed og velfærd være veludviklede og de, der udfører det, bør have en nødvendig oplæring. I ANIPLAN gennemførte vi velfærdsvurderinger med udgangspunkt i metoder udviklet i projektet WelfareQuality. Det var vurderinger, som tog mange timer, og derfor er der stadig brug for at forfine registreringsskemaerne og måden, hvorpå de anvendes i praksis. Der findes mange relevante metoder og skemaer, som kan anvendes.

Kommunikation er en nøgle til praktisk anvendelse

Hvis sundheds- og velfærdsplanlægning skal bruges aktivt, så skal der lægges vægt på en relevant og respektfuld kommunikation med den enkelte økologiske landmand såvel som gruppen og sektoren af økologer. En kreativ dialog med den enkelte landmand er også nødvendig, når mål skal identificeres, og der skal lægges en plan for, hvordan disse mål kan nås. Baseret på interviews i partnerlandene har vi konkluderet, at ANIPLAN principperne blev forstået og udviklet i praksis på måder, som var relevante i den enkelte sammenhæng. Især vægten på landmandsejerskab er vigtig i en dialog, uanset om en rådgivning er baseret på én-til-én-dialog eller gruppe-sammenhænge. Alle landmænd er eksperter i at drive landbrug og tilpasse generelle råd til eget landbrug, og 'ekspert-begrebet' forstås derfor bredt.



Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Vi har undersøgt, hvordan man kan gennemføre en frugtbar proces for at forbedre sundheden og velfærd i malkekvægsbesætninger under vidt forskellige praktiske omstændigheder i forskellige europæiske lande. Vi har delvist formået at kortlægge forskellige strukturer for rådgivning i de forskellige lande.

Det viste sig, at der var et signifikant fald i antibiotikaforbruget i de deltagende besætninger, men på det nuværende grundlag er vi ikke i stand til at knytte dette fald til nogle 'gennemgående strategier' eller rådgivningsmodeller. Vi kan blot delvist beskrive, hvad der er sket. Det var som regel forskere, som var inddraget i processen. Styrken ved det har været, at forskerne har haft 'hands-on-erfaring' med processen og de redskaber, der er brugt i denne proces. Dette har linket ud til en vigtig fremtidig bruger-gruppe, nemlig de økologiske landmænd. Den store fremtidige udfordring er imidlertid at implementere disse principper og metoder i rådgivningen i de forskellige lande.

Videre læsning

Se organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/ANIPLAN.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktperson

Mette Vaarst,
Institut for Husdyrvidenskab
- Epidemiologi og management
Aarhus Univesitet,
Tlf: 8715 7924
E-mail: Mette.Vaarst@agrsci.dk

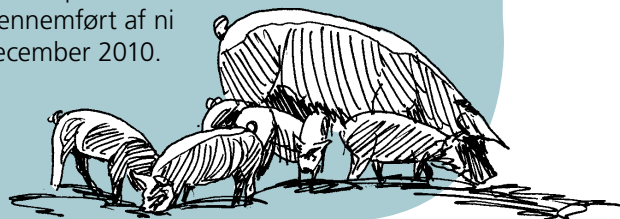


Forebyggelse af sygdomme og indvoldsorm i økologiske svinebesætninger (CorePig)

Baggrunden for projektet

Sundheden hos svin varierer meget mellem forskellige økologiske svinebrug i Europa. Dette skyldes blandt andet forskellige managementrutiner i besætningerne. Da brug af antibiotika og antiparasitmidler er uønsket i økologisk svineproduktion, er der primært fokus på at forebygge sygdomme og parasitter. Det er derfor vigtigt at opnå viden om sammenhængen mellem managementrutiner og sygdomsforekomst i den økologiske svineproduktion og omsætte denne viden til managementværktøjer, som den enkelte landmand kan drage nytte af med henblik på at forbedre besætningens sundhed. CorePig-projektet er blevet gennemført af ni partnere fra otte europæiske lande i perioden juli 2007 til december 2010.

Projektet havde til formål at fremme dyresundhed og -velfærd i økologiske svinebesætninger i Europa.



Problemområder i europæiske øko- og frilandsbrug

Fokus i dette projekt har været at bidrage væsentligt med viden om samspillet mellem management i besætningen og sygdomsforekomst, samt at implementere denne viden i et værktøj, som den enkelte svineproducent kan bruge til at forbedre dyresundheden på besætningsniveau.

På baggrund af et litteraturstudie og ekspert-vurderinger fra forskere på tværs af Europa blev indvoldsorm, farings- og reproduktionsproblemer, fravænningsdiarré og pattegrisedødelighed udpeget som de væsentligste sundheds- og velfærdsmæssige fokusområder i økologiske samt frilands-svineproduktioner i Europa.

Endvidere er der, på basis af undersøgelser i 101 økologiske besætninger, givet en status på sundhed og velfærd i økologisk svineproduktion. Baggrunden for denne aktivitet var, at selvom den økolo-

giske produktion er underlagt fælles europæisk lovgivning, så varierer tolkningen af disse regler betydeligt mellem de forskellige lande. Hertil kommer, at nationale bestemmelser på området kan betyde, at økologisk svineproduktion varierer en del fra land til land. Da produktionsvilkårene også er meget forskellige på tværs af Europa, ses stor diversitet i økologiske driftsformer (tabel 1).

Nyudviklede værktøjer til sundhedsstyring

Forekomsten af de fire sundhedsproblemer afhænger af produktionssystem og management i besætningen. For at afhjælpe problemer med de fire fokusområder på besætningsniveau har vi derfor udviklet fire besætnings-specifikke værktøjer til sundhedsstyring. Det er tale om et besætnings-specifikt værktøj, der baserer sig på overvågning og kontrol af specifikke problemstillinger via fokusering på risikofaktorer. Ved hjælp af værktøjerne er det

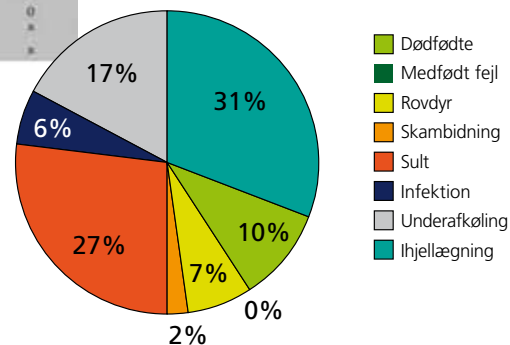
Tabel 1.

Primært (og sekundært) forekommende staldsystemer til forskellige aldersgrupper af økologiske grise i seks europæiske lande.

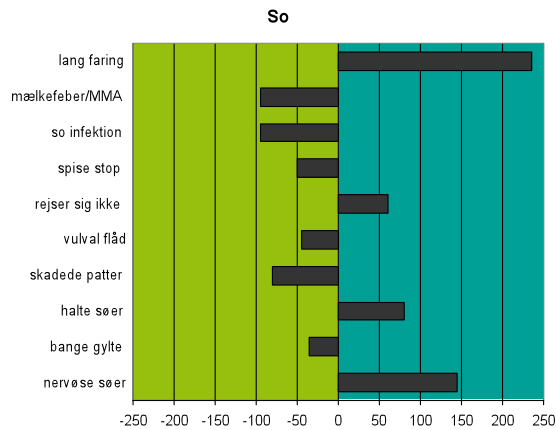
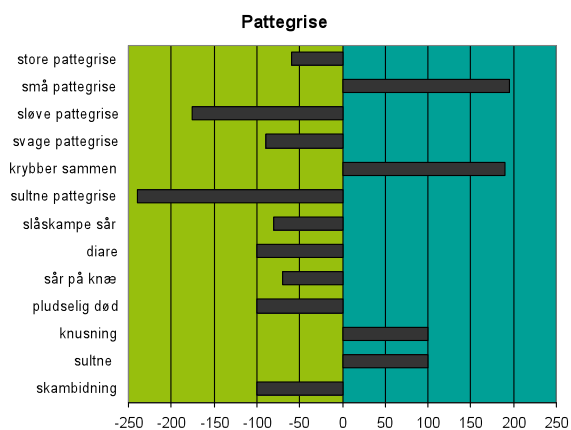
Aldersgruppe	Stald med betonløbegård	Græs med stald/hytte	Landskab med stald/hytte	Indendørs
Drægtige søer	Østrig, Tyskland	Danmark, Frankrig, Sverige (Italien)	Italien	(Frankrig)
Diegivende søer og pattegrise	Østrig (Tyskland)	Danmark, Frankrig, Sverige, Italien, (Tyskland)	Italien	Tyskland (Frankrig)
Fravænnede grise	Østrig, Danmark, Tyskland	Italien, Sverige, (Danmark, Frankrig)	Italien	Frankrig (Italien)
Slagtesvin	Østrig, Danmark, Tyskland	Sverige, (Tyskland, Italien)	Italien	Frankrig (Tyskland)

CORE Organic				Pattegrisedødelighed HACCP		generate output	
Liste				view full list			
keyword	remarks	interview	barn checklist				
124 Søer							
125 sørg	lang færing	Vare færingerne mere end 5 timer?	A ja				
126			nej				
153 Pattegrise							
154 sørg	små pattegrise	Fører søerne små grise (mindre end et kg)?	A ja				
157			nej				
162 observationer	rykker sammen	Kulper og rykker pattegrise sig?	A ja				
163			nej				

Eksempler på spørgeskema- og tjeklisteinformation, der bruges til at generere den besætningspecifikke risikoprofil- her med fokus på pattegrisedødelighed.



Rapportuddrag: Kortlægning af besætningspecifikke årsager til et besætningspecifikt problemområde – her årsager til pattegrisedødelighed.



Rapportuddrag: Oplisting af en given besætnings styrker (stolper til venstre, grønt område) og svagheder/risikofaktorer (stolper til højere, rødt område), der refererer til dyrene mht. at imødekomme det respektive problemområde – her med fokus på pattegrisedødelighed. Profiler, der refererer til miljø og fodringsforhold angives i den fulde rapport.

muligt at lave en besætningspecifik risikoanalyse og finde frem til, hvilke managementtiltag, der vil minimere problemerne på baggrund af produktionsforholdene i den enkelte besætning.

Sådan fungerer de nye værktøjer

Sundhedsstyringsværktøjerne er tilgængelige som Microsoft Excel® files og kan benyttes på enhver PC med Microsoft Excel®2003 installeret. Værktøjerne er baseret på et spørgeskema og en tjekliste, der udfyldes på gården og som danner den besætningspecifikke risikoprofil. Som output får man figurer, der viser gårdens styrker og svagheder – som en 'her og nu' status. Derudover genereres to lister:

- ▶ en positivliste med management der gennemføres i øjeblikket på besætningen og som har en positiv indflydelse på fokusområdet
- ▶ en udfordringsliste med nye management tiltag, der bør implementeres på besætningen. Tiltagene på begge lister er rangeret efter den umiddelbare effekt på det enkelte fokusområde.

Nu er det op til landmanden, evt. i samarbejde med sin rådgiver, at vælge hvilket tiltag fra udfordringslisten han mener, der er praktisk og økonomisk muligt at implementere på hans besætning. Vi anbefaler normalt, at der vælges mellem to og fire nye tiltag, som implementeres.

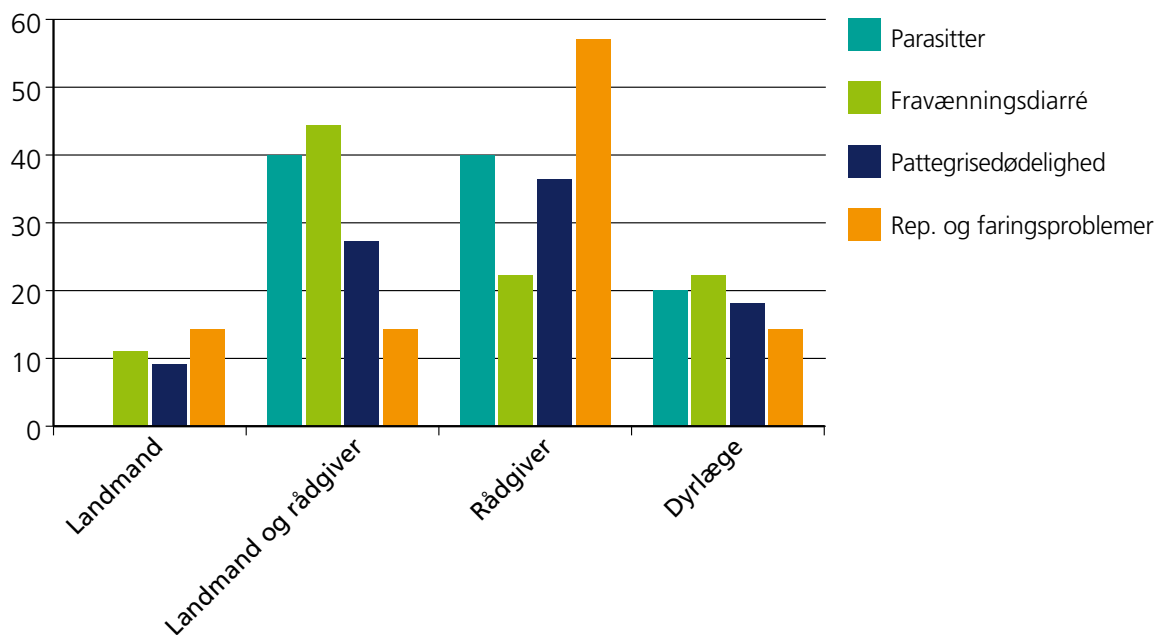
Forebyggelse af sygdomme og indvoldsorm i økologiske svinebesætninger (CorePig)

Foreløbige erfaringer

Værktøjerne til sundhedsstyring er blevet afprøvet på otte danske økologiske besætninger, samt otte tyske og otte østrigske besætninger. Landmændenes holdning til værktøjernes brugbarhed varierede, men den var generelt positiv. En vigtig faktor for værktøjernes succes i sundhedsstyringen er, at landmanden er motiveret for at implementere de

udvalgte tiltag og at det er praktisk muligt at gennemføre og fastholde implementeringen på hans besætning. Landmændene blev også spurgt om, hvem der skulle anvende værktøjerne i fremtiden og resultatet kan ses i figur 1. Generelt mener de involverede landmænd, at værktøjerne bør anvendes af produktionsrådgivere eller i samarbejde mellem landmand og rådgiver.

Figur 1. De involverede landmænds vurdering af, hvem der bør anvende værktøjerne (procentvis fordeling for hvert problemområde).





Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Kendskab til risikofaktorer for sygdomme hos økologiske svin kan danne basis for en forbedret indsats til at forbedre dyresundheden i økologisk svineproduktion. Denne kan generelt fremmes ved at udvikle nye produktionssystemer og managementmetoder til økologisk svineproduktion. Her kan der inddrages resultater fra CorePig projektet vedrørende sammenhængen mellem staldforhold og rutiner og risiko for sygdom. Endvidere vil den enkelte økologiske svineproducent finde det udviklede managementværktøj effektivt og brugbart i den daglige pasning af dyrene til forbedring af dyresundheden og –velfærden i egen besætning.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/COREPIG.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktpersoner

Tine Rousing
Institut for Husdyrvidenskab – Epidemiologi og management
Aarhus Universitet
E-mail: tine.rousing@agrsci.dk
Tlf: 8715 7915

Kristian Møllegaard Knage-Rasmussen,
Institut for Husdyrvidenskab – Epidemiologi og management
E-mail: kristian.knage-rasmussen@agrsci.dk
Tlf: 8715 7853



Mere økologisk mad til unge mennesker (iPOPY)

Baggrunden for projektet

Regeringer, firmaer og producenter har fortsat øget interesse i en offentlig frembringelse af økologisk mad, men der er stadig store udfordringer.

Projektets formål var at afdække og analysere andelen af økologiske fødevarer i skolemadssystemer. Dette blev studeret via casestudier i fire europæiske lande – Norge, Finland, Italien og Danmark. Fokus var på aktører indenfor det kommunale system og de muligheder og barrierer, der fandtes her i forhold til at fremme økologisk skolemad.



Ligheder og forskelle mellem landene

De kvalitativt baserede studier viste både ligheder og forskelle mellem landene. Især fandtes der ligheder i de systemer, der historisk har integreret skolemad i deres velfærdsmodel. Finland og Italien var i den henseende begge lande med en længere tradition for skolemad. Dette afspejlede sig i de strukturer skolemaden var indlejret i. Alle skoler i de

to lande havde f.eks. faciliteter til både madlavning og spisning.

Madpakkekultur i Norge og Danmark

Omvendt var der i Norge og Danmark ikke en samfundsmæssig tradition for at prioritere sådanne faciliteter på skolerne. I disse to lande var der tale





om en udbredt 'madpakkekultur', hvor maden medbringes hjemmefra, og typisk indtages i undervisningsrummene. De strukturelle forudsætninger for skolemaden var dermed udtalt forskellige.

Økologiens andel mest udbredt i Danmark og Italien

Med hensyn til det andet fokusområde for undersøgelsen, andelen af økologi, var parallellerne lidt anderledes. Økologi er således langt mere accepteret og udbredt i Danmark og Italien end i Norge og Finland. I Danmark og Italien er der politisk blevet satset på at omlægge det dyrkede land til økologisk produktion, og der findes et bredt udvalg af økologiske produkter i detailhandlen. I Finland og Norge er andelen af både de dyrkede arealer og andelen af økologiske varer i supermarkeder relativt lille, men dog stigende. Samtidigt er lokalt/nationalt producerede varer højt profilerede. Alle fire lande har fremtidige ambitiøse målsætninger om at øge det dyrkede økologiske areal og øge andelen af økologiske varer købt af den individuelle forbruger.

Casestudier

De to fokusområder for undersøgelsen var således økologi og skolemadssystemer. På baggrund af

kvalitative interviews blev 1-4 casestudier foretaget i hvert af de fire lande. Resultaterne af de dybdegående case-undersøgelser viste en række forhold, der både muliggør og forhindrer økologisk skolemad under de nationale forudsætninger.

Engagement fra nøgleaktører nødvendigt

Fælles for alle casestudier var, at økologi i skolemaden behøver en form for dedikation eller engagement fra nøgleaktører. Omlægning til økologi kræver mere end blot erstatning af én type produkter med en anden. Leverandører og strukturer for økologiske produkter er anderledes opbygget generelt betragtet og derfor kræves viden og vilje fra de involverede. Især den norske case og delvist to danske cases viste dette med tydelighed. Manglende kendskab til feltet, eller til de udfordringer, som en omlægningsproces byder, og udfordringer med leverandører og logistikstrukturer for økologiske produkter gjorde, at ambitiøse projekter ikke blev realiseret.

Vanskeligt at forandre eksisterende systemer

I de etablerede skolemadssystemer var udfordringerne tydeligst ved, at det var vanskeligst at for-

Mere økologisk mad til unge mennesker (iPOPY)

andre eksisterende systemer. Her var en finsk case et tydeligt eksempel på en nøgleaktør, der med insider kendskab til 'systemet' formåede at skabe et rum for økologisk omlægning på trods af, at dette ikke var en del af systemets satsning. Italien er det eneste af de fire caselande, hvor der er et decideret politisk krav om økologi i skolemaden.

Casestudierne afslørede desuden, at der er områder, som også er vigtige for at fremme økologisk skolemad, herunder ikke mindst inddragelsesaspektet på skolerne i forhold til elever, forældre, lærere, administrativt personale m.m. Dette var ikke områder, som blev studeret i denne caseundersøgelse, og vil kræve yderligere studier for at blive dybdegående undersøgt.





Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Med målsætningen om at bidrage til at fremme økologisk skolemad og de konkrete anbefalinger, knyttet på forskningen, er resultaternes hovedkonklusioner anvendelige for beslutningstagere i fremtidige projekter. Specielt har de varierende erfaringer med skolemadsstrukturer og med økologi givet indsigt i, at forskellige lande har forskellige udgangspunkter for at realisere og vedligeholde økologiske skolemadsprojekter.

Økologisk skolemad er ét af de områder, der kan bidrage til at fremme efterspørgslen på økologiske produkter. Det offentlige indkøb har i den sammenhæng en betydelig rolle at spille i forhold til eksempelvis politiske målsætninger om at øge andelen af økologiske fødevarer. Dette er, for alle de fire medvirkende lande, en eksplicit målsætning, og her kan de statslige institutioner spille en afgørende rolle.

Omstilling til økologisk skolemad vil betyde, at der skal sættes på at udbygge de eksisterende strukturelle forudsætninger ligesom producenter og leverandører af økologiske produkter, ved en sådan satsning, skal være parate til at gå ind i innovative processer for at imødekomme de specielle krav, der er på skolemadsområdet. Økologisk skolemad er desuden, med fraværet af pesticider og kunstgødning og strammere krav for dyrevelfærd, en produktionsform, der bidrager positivt til at bedre disse områder. Samtidig er det tydeligt, at økologisk produktion har en stadigt stigende politisk bevågenhed og i de fire lande blev det klart, at der i alle lande var en politisk ambition om at øge andelen af økologisk areal og forbrug.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/iPOPY.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktperson

Niels Heine Kristensen
Inst. for Planlægning, Ballerup
Aalborg Universitet
Tlf: 9940 3676
E-mail: nhk@plan.aau.dk



Baggrunden for projektet

I de senere år er der set en stigning i fødevarerborne sygdomsudbrud relateret til grønt (oftest importeret). Senest gav et stort udbrud med VTEC (verotoxinproducerende *E. coli*) anledning til overskrifter som 'grønt er blevet den nye bakteriebombe'. Især i økologisk grøntsagsproduktion dækkes planternes næringsstofbehov ofte af husdyrgødning, da kunstgødning ikke er tilladt. Eftersom husdyr er en velkendt kilde til eksempelvis *Salmonella*, *E. coli* O157 og andre VTEC samt *Campylobacter*, udgør brug af husdyrgødning en potentiel risiko for overførsel af disse sygdomsfremkaldende bakterier til grøntsagerne. Den endelige sammenhæng mellem anvendelse af husdyrgødning til grønt og risiko for infektioner hos mennesker er dog endnu uklar.

Formålet i 'PathOrganic' projektet var, i samarbejde med fem andre europæiske lande, at belyse overførsel af smitstoffer til grøntsager via gødsning med husdyrgødning, samt hvordan smitstoffer spredes i det ydre miljø. En sådan viden er en forudsætning for at kunne vurdere smitterisici for mennesker i forbindelse med indtag af grøntsager.



I projektet blev der fokuseret på forekomsten af forskellige sygdomsfremkaldende bakterier i salat ved høst, da bladgrønt ofte er årsag til fødevarerborne sygdomsudbrud. Én af forklaringerne er bl.a., at salat har en stor overflade, som kan forurenes og at smitstofferne er beskyttet mellem bladene. Desuden spises salat typisk rå i modsætning til mange andre grøntsager.

Forekomst af smittefarlige bakterier

PathOrganic-projektets undersøgelse af frilandsalat, hvor jorden var gødsket med gylle, viste forekomst af *E. coli* (indikator på fækalforurening) i 45% af salatprøverne. Desuden blev der fundet genetisk materiale (DNA) fra sygdomsfremkaldende bakterier i en mindre del af prøverne. Resultaterne viser også, at vilde dyr ser ud til at være en alternativ kilde til smitte med fækale bakterier.

Selvom der blev påvist DNA fra *Salmonella*, *E. coli* O157, *Campylobacter*, *Listeria* og *Staphylococcus aureus* i et mindre antal salatprøver (der blev undersøgt i alt 1470 hoveder af iceberg, krølsalat og romaine fra tre økologiske avlere), så er dette ikke nødvendigvis et udtryk for smitteniveauet for disse bakterier i salat. Dette skyldes, at der kun blev udvalgt marker, hvor de sygdomsfremkaldende bakterier kunne

påvises i den husdyrgødning, som skulle spredes ud på salatmarkerne. En positiv påvisning med en DNA analyse betyder ikke nødvendigvis, at bakterierne var levende og dermed smittefarlige for mennesker.

Alternative smitekilder til *Salmonella* og *E. coli*

Der var dårlig overensstemmelse mellem fund af smitsomme bakterier i gødning og på salat. Eksempelvis blev der fundet *Salmonella* i 12 salatprøver, mens husdyrgødningen, der blev spredt på marken, var *Salmonella* fri. Dette tyder på, at kilden til *Salmonella* smitte kom andre steder fra, f.eks. fra vilde dyr i miljøet.

Fækal forurening (*E. coli*) blev fundet i 36-54% af salatprøverne på de tre marker. I 42% af de positive prøver var der flere end 100 *E. coli* per g. En sammenligning af undertyper af *E. coli* bakterieisolater fra hhv. gylle, jord og salat viste, at der forekom ens, men også flere forskellige undertyper i hhv. gylle og salat. Dette tyder på en alternativ smitekilde, som f.eks. vilde dyr, fugle og insekter.

Betydningen af det ydre miljø som smitekilde blev også bekræftet af et andet forsøg, hvor *E. coli* i vand, der blev brugt til vanding af tomater, havde forskellig DNA fingeraftryk sammenlignet med *E. coli* isoleret i den jord, som tomaterne blev dyrket på.

Brug af husdyrgødning og smitterisici

En spørgeskemaundersøgelse blandt salat og gulerodsavlere viste, at der anvendes gødning fra både kvæg, svin og høns, i form af enten gylle eller fast staldgødning. Praksis varierer meget, eksempelvis kan tidspunktet for udbringning af gylle til plantning variere fra få dage til flere måneder, og længden af opbevaring af husdyrgødningen inden udbringning svinger tilsvarende. Dette vil medføre stor variation i forekomst og overlevelse af smitstoffer. Undersøgelsen kan ikke fastlægge, i hvilket omfang brug af husdyrgødning i økologisk grøntsagsproduktion udgør en reel smittefare, og den viser samtidig, at den vilde fauna kan bidrage til fækalforurening.

Begrænsning og forebyggelse af smitte

Reduktion og forebyggelse af smitte med fækale bakterier og smitstoffer kan bl.a. opnås ved:

- ▶ at anvende behandlet husdyrgødning (opvarmning til $>55^{\circ}\text{C}$ ved kompostering).
- ▶ at anvende lagret husdyrgødning
- ▶ at øge tidsintervallet mellem gødsning og plantning/såning
- ▶ at begrænse adgang af vilde dyr og fugle til grøntsagsmarker

Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Undersøgelserne viser, at brug af husdyrgødning i økologisk produktion af grøntsager kan være kilde til fækalforurening og smitstoffer. Samtidig tyder det på, at det ydre miljø, sandsynligvis vilde dyr og fugle, bidrager med fækalforurening. Det er vigtigt fremadrettet at få fastlagt, hvor megen fækalforurening på grøntsager der stammer fra brug af husdyrgødning og fra andre kilder i miljøet. Grøntsagsproducenter bør derfor have fokus på hygiejneforhold ved brug af husdyrgødning og på markerne generelt.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/PathOrganic.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktpersoner

Dorte Lau Baggesen
Fødevareinstituttet, DTU,
Tlf: 3588 6207, E-mail: dlba@food.dtu.dk

Annette Nygaard Jensen
Fødevareinstituttet, DTU,
Tlf: 3588 6328, E-mail: anyj@food.dtu.dk

Anders Dalsgaard
Det Biovidenskabelige Fakultet, KU
Tlf: 3533 2720, E-mail: ad@life.ku.dk



Sundhedseffekt af økologisk mælk ved optimalt valg af græsmarksplanter – (PHYTOMILK)

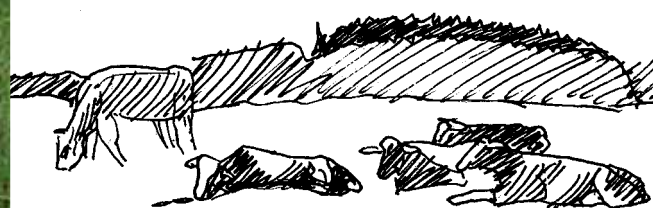
Baggrunden for projektet

Undersøgelser har vist, at mælk indeholder mange forskellige stoffer, som har indflydelse på den ernæringsmæssige og sundhedsmæssige værdi af mælkeprodukter. Disse stoffer kaldes under ét for bioaktive stoffer. Mælkens indhold af disse bioaktive stoffer afhænger, for en stor dels vedkommende, af det foder køerne æder, idet stoffer som E-vitamin, karotener (provitamin A), karotenoider (antioxidant), selen, fedtsyrer og fytoøstrogener findes i køernes foder og overføres direkte eller i omdannet form til køernes mælk. Forskellige græsser, bælplanter samt visse naturligt forekommende vilde urter indeholder store mængder af flere af disse for sundheden vigtige biologisk aktive stoffer. Det er således muligt at producere mælk med et højt indhold af de ønskede stoffer ved at lade køerne æde meget af de ønskede planter. Samtidig begrænses deres optag af kraftfoder, som typisk har et lavt indhold af de ønskede bioaktive stoffer. Foruden de almindelige kultiverede græsser og bælplanter drejer det sig om vilde planter som mælkebøtter, vejbred og kvikgræs.

Projektet er et samarbejdsprojekt mellem Norge, Sverige, Finland og Danmark. Målet med dette projekt har været at producere mælk i de forskellige lande baseret på en meget høj grad af afgræsning om sommeren og ensilerede græsmarksafgrøder om vinteren. Den høje grovfoderandel er med til at sikre, at mælkens indhold af potentielt sundhedsfremmende biologisk aktive stoffer bliver så højt som muligt.



Hovedparten af forsøgene er foregået i Norge, Sverige og Finland, mens den danske indsats i projektet primært har omhandlet analyser af fedtsyrer, fytoøstrogener og vitaminer samt undersøgelser af de indsamlede mælkeprøver vedrørende den biologiske aktivitet på normale celler og cancer celle linjer.



Botanisk diversitet størst i de økologiske marker

I et af de norske forsøg blev et toårigt feltstudie gennemført for at undersøge, om omdriftstiden af græsmarkerne, og dermed deres botaniske sammensætning, havde indflydelse på mælkenes indhold bioaktive stoffer som umættede fedtsyrer, vitaminer og fytoøstrogener. I forsøget indgik intensive kløvergræsmarker i omdrift med en alder yngre end fem år eller vedvarende græsmarker udenfor omdrift, som var ældre end syv år. Endvidere blev halvdelen af markerne drevet økologisk og den anden halvdel konventionelt.

Den botaniske diversitet var betydeligt større i de vedvarende økologiske græsmarker, hvor forskellige urter udgjorde omkring 40 % af udbyttet, mod mindre end 10 % i de konventionelle græsmarker i omdrift. Der indgik syv gårde i hver af de fire grupper. Foder og mælk blev indsamlet hver anden måned igennem de to år og indholdet af fedtsyrer, vitaminer og fytoøstrogener blev analyseret. Mælk fra økologiske gårde havde et højere indhold af mættede fedtsyrer, trans-vaccensyre og n-3 fedtsyrer i forhold til de konventionelt drevne gårde. Vitaminindholdet var meget ens for de forskellige driftstyper, mens fytoøstrogen og selenindholdet var højest i mælk fra økologiske gårde.

Rødkløver gav lidt højere indhold af E-vitamin og fytoøstrogener i mælken

I et andet forsøg blev et ensilagefoder, baseret på et højt indhold af rødkløver (28 % af TS), sammenlignet med et ensilagefoder uden rødkløver, men med 21 % hvidkløver i græsblendingen. Denne fodring gav kun små forskelle i mælkefedtets fedtsyresammensætning og vitaminindhold. Mælk fra rødkløverensilage havde et lidt lavere indhold af palmitinsyre, men et lidt højere indhold af stearinsyre og vitamin E sammenlignet med hvidkløverbaseret grovfoder. Derimod var fytoøstrogenindholdet højere i mælk fra rødkløverbaseret foder.

Anti-østrogen effekt af mælk fra køer fodret med ensilager

En del af mælken fra de gennemførte forsøg er blevet testet i cellebaserede modeller for at undersøge den biologiske aktivitet af mælkenes indholdsstoffer på forskellige humane væv. Mælkeprøver fra et svensk forsøg med køer fodret med ensilager med varierende indhold af rødkløver, timote og almindelig kællingetand viste ingen forskelle i vallens effekt på hverken bryst- eller prostata-cancerceller på trods af store forskelle i indholdet af fytoøstrogene-

Tabel 1. Indhold af fedtsyrer (% af fedtsyrer), vitaminer ($\mu\text{g/ml}$ mælk), selen ($\mu\text{g/L}$) og fytoøstrogener¹⁾ i mælk fra køer fodret med græs og ensilage fra de fire forskellige typer af græsmarker.

	I omdrift < 5 år		Udenfor omdrift > 7 år	
	Økologisk	Konventionel	Økologisk	Konventionel
Palmitinsyre (mættet)	30,2	27,4	29,8	27,1
Oliesyre (enkeltumættet)	21,3	24,9	22,6	25,0
Linolsyre (flerumættet)	1,85	1,96	1,82	1,88
Linolensyre (flerumættet)	0,73	0,56	0,74	0,64
E-vitamin, $\mu\text{g/ml}$	0,72	0,79	0,72	0,78
A-vitamin, $\mu\text{g/ml}$	0,48	0,46	0,46	0,45
β -caroten, $\mu\text{g/ml}$	0,18	0,20	0,19	0,20
Selen, $\mu\text{g/L}$	175	150	159	138
Isoflavoner ¹⁾ , $\mu\text{g/ml}$	306	72	102	69
Lignan ¹⁾ , $\mu\text{g/ml}$	145	92	108	88

Sundhedseffekt af økologisk mælk ved optimalt valg af græsmarksplanter – (PHYTOMILK)

ner i mælken. Derimod viste resultaterne, at vällen hæmmede cellernes vækst, når cellerne samtidig blev behandlet med østrogen. Selv om der er langt fra in vitro undersøgelser i cellekulturer til in vivo undersøgelser i dyr eller mennesker, tyder disse resultater på, at mælk kan hæmme effekten af høje niveauer af endogent østrogen – altså en anti-østrogen effekt. Effekten var uafhængig af, hvilken af ensilagerne kørerne blev fodret med.

Anti-østrogen effekt af mælk fra køer på græs

I et andet forsøg undersøgte den biologiske effekt i mælk fra et norsk græsningsforsøg med køer fodret med græs og enten rødkløver eller hvidkløver. Den biologiske aktivitet blev undersøgt i bryst-, prostata- og tarm-cancerceller. På trods af store

forskelle i indholdet af fytoøstrogener i mælkeprøverne viste der sig kun små forskelle i effekten på cellerne. Tilsætning af fytoøstrogenet equol alene, som er det fytoøstrogen, der forekommer i højest koncentration i mælken, viste en tydelig hæmmende effekt på prostatacancerceller i kultur. Det tyder således på, at fytoøstrogenerne i mælken kan have en effekt på de forskellige væv, men at effekterne kan være maskeret af andre bioaktive stoffer i mælken. Mælkeprøver, indsamlet fra 45 økologiske gårde i Finland, viste kun små forskelle i indholdet af fytoøstrogener og der var ingen forskelle i mælkens biologiske aktivitet på bryst- og prostata-cancerceller. Derimod observeredes, som i det svenske forsøg, en anti-østrogen effekt på brystcancerceller i kultur.





Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Mælk og specielt mælkefedt har, på grund af dets høje indhold af mættede fedtsyrer, i mange år haft en dårlig klang i forhold til flere livsstilssygdomme såsom fedme og hjertekarsygdomme. I de senere år er det imidlertid blevet klarlagt, at årsagen til disse livsstilssygdomme er meget mere kompliceret end som så. Endvidere har flere celle-, dyre- og kostforsøg påvist, at mælk indeholder mange bioaktive stoffer, som er af positiv betydning for menneskenes sundhed.

Projektet har haft til formål, at studere, hvordan det rent fodringsmæssigt, i økologisk regi, kan lade sig gøre at manipulere med indholdet af disse stoffer i mælken, samt at studere nogle af disse stoffer i biologiske tests med forskellige celletyper. Udbyttet af projektet har vist, at det kan lade sig gøre at ændre sammensætningen af mælakens indholdsstoffer i en mere ernæringsmæssigt ønsket retning. Dette vil samtidig betyde en større anvendelse af grovfoder og fokus på grovfoderets sammensætning og udvikling i retning af en mere alsidig sammensætning af de plantearter, der skal indgå i grovfoderet. Dette vil også være til gavn for den vilde fauna.

Videre læsning

Se Organic Eprints:
<http://orgprints.org/view/projects/PHYTOMILK.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktpersoner

Søren Krogh Jensen,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet,
Tlf: 8715 8076
E-mail: sorenkrogh.jensen@agrsci.dk

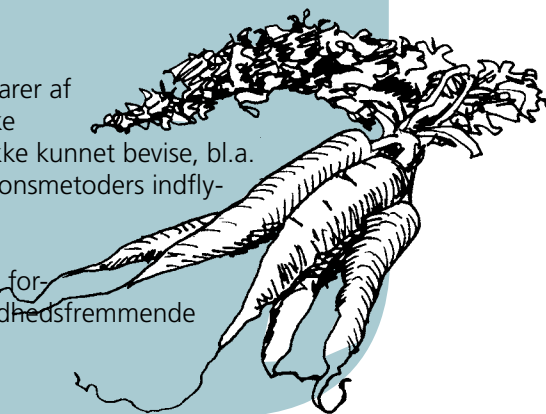
Stig Purup,
Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet,
Tlf: 8715 7808
E-mail: stig.purup@agrsci.dk



Baggrunden for projektet

Forbrugerne efterspørger i stigende grad sundere og mere sikre fødevarer af høj kvalitet, og mange forbrugere har en forventning om, at økologiske fødevarer har højere kvalitet end ikke-økologiske. Det har man hidtil ikke kunnet bevise, bl.a. pga. manglen på videnskabelige undersøgelser af økologiske produktionsmetoders indflydelse på kvalitet og sundhedseffekt.

Formålet med projektet var at optimere den økologiske produktion og forarbejdning med henblik på at forbedre fødevarerens kvalitet og at øge sundhedsfremmende aspekter for økologiske produkter.



Gulerødder som forsøgsråvare

Ved at anvende gulerødder fra velkontrollerede markforsøg frem for at sammenligne af gulerødder – mærket økologisk eller ej – fra en vilkårlig supermarkedshylde, blev der åbnet mulighed for at identificere betydningsfulde dyrkningsfaktorer, samt at kunne sammenkæde de opnåede resultater til de enkelte led i produktionsprocessen. De anvendte dyrkningsmetoder kan i kort form beskrives som "konventionel", "minimal økologisk", "økologisk", og "meget økologisk". Metoderne er karakteriseret ved tildeling af gødningstype, pesticider og efterafgrøder. I projektet blev der dyrket gulerødder i to på hinanden følgende år (2007 og 2008). Gulerødderne blev distribueret til de forskellige projektpartneres laboratorier, hvor de blev vurderet rent kvalitetsmæssigt og analyseret for indholdsstoffer med henblik på at evaluere den ernæringsmæssige værdi.

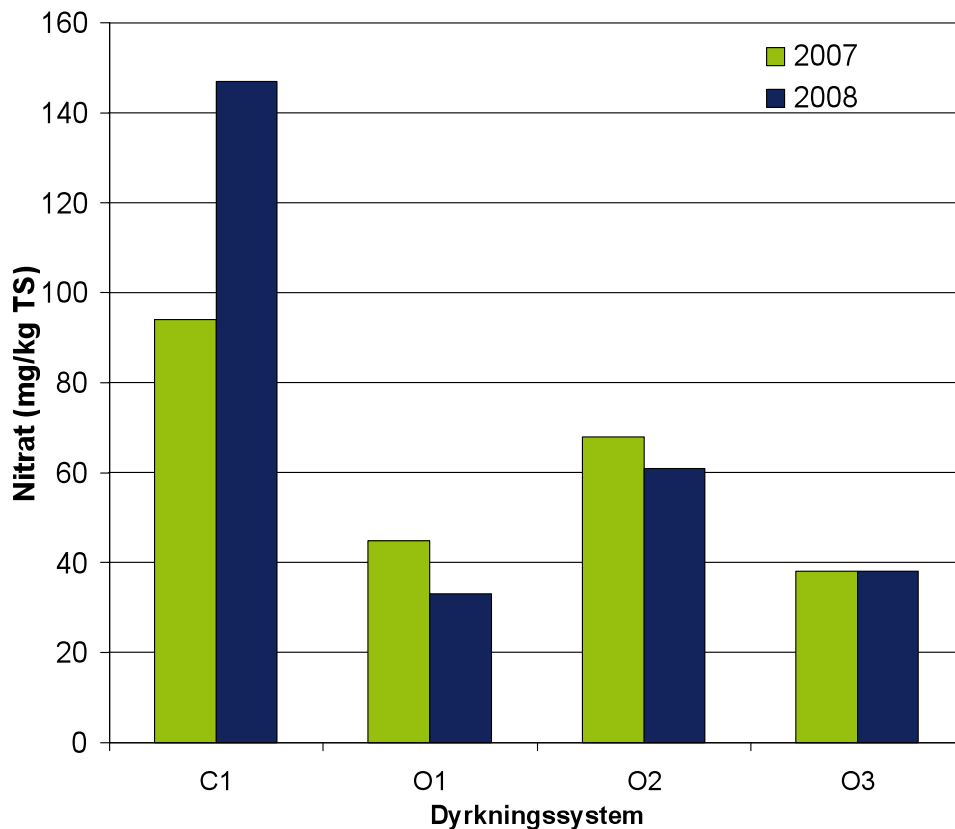
Dyrkningsmetodens betydning for rotters sundhed

Udover den ernæringsmæssige kvalitet blev gulerødderne vurderet i dyremodeller for at undersøge, om der var forskel mellem dyrkningsmetoderne med hensyn til indflydelse på sundhed. I Foulum blev der fremstillet et rottefoder baseret på de høstede gulerødder fra markforsøg gennemført i Årslev. Gulerødderne blev vasket og frysetørret og pulveriseret inden fremstilling af forsøgsdiæterne, som indeholdt 40% frysetørret gulerod og 60% altromin (almindelig laboratorierotteføde). Frysetørringen var nødvendig af hensyn til at bibeholde gulerøddernes kvalitet i løbet af langtidsdyrestudiet.

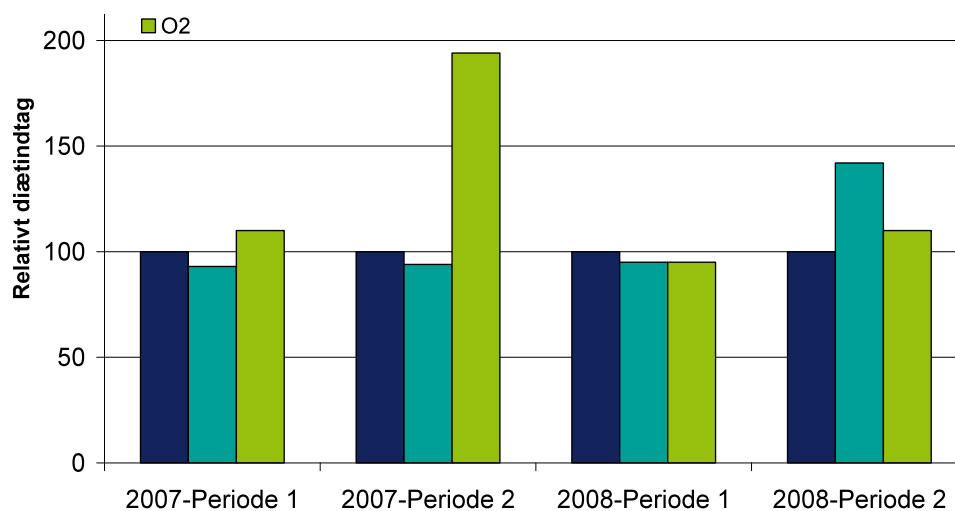
Ved måling af rotternes sundhed blev der anvendt en holistisk tilgang, idet rotterne både var i balance- og vækstforsøg. Efter aflivning blev der udtaget blod- og vævsprøver til analyse af antioxidantstatus og tarmimmunologiske responser samt generel



Figur 1: Nitratindholdet i frysetørret gulerod i to høstår (2007+2008) dyrket ved fire forskellige dyrkningsmetoder: C1="konventionel", O1="minimal økologisk", O2="økologisk", og O3="meget økologisk".



Figur 2: Relativt indtag af gulerodsdiæter (frysetørret) i præferencetest gennemført i to perioder. Gulerødder blev i to høstår (2007+2008) dyrket ved tre forskellige dyrkningsmetoder: C1="konventionel", O1="minimal økologisk", og O2="økologisk". Sammenligningen er foretaget til den konventionelle gulerodsdiæt, der sættes til 100.



ernæringsstatus og klinisk kemiske parametre. Desuden gennemgik rotterne en præferencetest, hvor de fik mulighed for at vælge mellem de forskellige gulerodsdiæter.

Mere kvælstof og nitrat i konventionelle gulerødder

Analyseresultaterne for de primære indholdsstoffer viste et højere indhold af kvælstof og nitrat i tørstoffet fra de frysetørrede gulerødder fra det konventionelle dyrkningssystem i forhold til de økologiske dyrkningsmetoder i 2008 (Figur 1). Men det var stort set den eneste forskel, der fandtes mellem dyrkningsmetoderne. Bortset fra en lille forskel i E-vitaminindholdet i rotternes blodplasma (hvor økologiske diæter havde højere koncentrationer end den konventionelle) efter indtagelse af gulerødder i 2008, var der ingen effekt af dyrkningsmetoderne. Høståret snarere end dyrkningsmetoden påvirkede de målte sundhedsmarkører efter indtagelse af gulerodsdiæterne.

Rotterne foretrak øko-gulerødder det første forsøgsår

I præferencetesten havde rotterne, i en periode på fem dage (periode 1), mulighed for at vælge mellem tre diæter ("konventionel", "minimal økologisk", og "økologisk"). Testen indbefattede også effekten af de tre forskellige marker og de to høstår. Efter en periode på 14 dage, hvor rotterne blev tildelt en kontroldiæt (altromin), gentog rotterne præferencetesten (periode 2).

Resultaterne fra præferencetesten angav, at rotter kan udvise individuel præference for diæterne, og at de endog er i stand til at skelne mellem gulerødder fra forskellige marker. Præferencen for en given diæt var forstærket ved gentagelse af testen. Blandt diæter fra 2007 foretrak rotterne den økologiske diæt, men der var ingen forskel på valget af diæter baseret på forskellige dyrkningsmetoder i 2008 (Figur 2). Rotter er ligesom mennesker født med præference for søde og salte smagsstoffer, men i dette forsøg var det ikke muligt at forklare præferencen for én diæt frem for en anden i forhold til variationen i indholdet af sukkerstoffer i gulerødderne.





Resultaternes betydning for landbrug og samfund

Den overordnede konklusion for den danske del af dette projekt er, at der ikke fandtes nogen forskel mellem dyrkningsmetoderne på sundhedsmarkører målt i rotter efter indtag af gulerodsdiaeter, men at andre dyrkningsfaktorer (høstår), havde indflydelse på de målte markører. Forskellen i dyrkningsmetoderne på rotternes præference for gulerødder er interessant, men kan ikke relateres til indholdet af smagsstoffer og/eller næringsstoffer i gulerødderne. På baggrund af denne forskningsindsats kan der desværre ikke angives nogen dyrkningsstrategier til producenterne, der kan fremme økologiske gulerødders sundhedsværdi.

Videre læsning

Se Organic Eprints: <http://orgprints.org/view/projects/QACCP.html>
Og www.coreorganic.org

Kontaktpersoner

Charlotte Lauridsen
Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet,
Tlf: 8715 8019
E-mail: charlotte.lauridsen@agrsci.dk

Hanne L. Kristensen,
Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet
Tlf: 8715 8354
E-mail: Hanne.Kristensen@agrsci.dk

Henry Jørgensen,
Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet
Tlf: 8715 8071
E-mail: Henry.Jorgensen@agrsci.dk

