

Nyt fra ICROFS



side 2

Nye Organic RDD 2 projekter søsat; Nyt elektronisk værktøj skal videreudvikle dansk økologi; Økologiske surkirsebær skal hjælpes på vej; HighCrop billedværktøj – et nyt redskab til optimering af planteavl på økologiske bedrifter

Artikler



side 3

Multifunktionalitet i marken giver merværdi for forbrugerne



side 5

Klimaeffekten af mobil grøngødning



side 8

Udbytter i det økologiske planteavlssædskifteforsøg



side 11

Fokus på robusthed i økologisk slagtekyllingeproduktion

side 14

Arrangementer og publikationer



Nye Organic RDD 2 projekter søsat



De nye økologiprojekter under Fødevareministeriets Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) Organic RDD 2 er nu påbegyndt. Projekterne er igangsat efter vejledning fra ICROFS og har fokus på praktisk anvendelse ude hos landmænd og virksomheder. Bl.a. skal projektet pECOSYSTEM undersøge fordelene ved at integrere produktion af frilandsgrise og træbiomasse til energi. Et andet projekt, PRO-TECFRUIT, undersøger og udvikler en række metoder til at sikre god

kvalitet, holdbarhed og udbytte i økologiske frugtproduktion. Der er tale om i alt 10 projekter, som har fået tilskud under GUDP:

Du kan læse mere om de 10 projekter på www.icrofs.dk under dansk forskning. Her kan du også hente præsentationsfoldere for hvert projekt.

Nyt elektronisk værktøj skal videreudvikle dansk økologi

Forestil dig en elektronisk platform, for eksempel en app, hvor du kan få detaljeret indsigt i dyrenes trivsel hos den økologiske svineproducent og i, hvordan kødet pakkes i miljørigtig emballage på slagteriet for at bruge så lidt energi som muligt.

Værktøjet eksisterer ikke endnu, men konceptet ligger klart, og tilbage er 'blot' at udvikle og implementere det. Idéerne og tan-

kerne bag konceptet er resultatet af Organic RDD projektet MultiTrust. Rapporten om behov og ønsker til sådant et redskab kan ses [her](#).

Økologiske surkirsebær skal hjælpes på vej

Forskere ved Aarhus Universitet skal i et nyt forskningsprojekt finde sorter af økologiske surkirsebær, der kan modstå sygdomme og sætte skub i den økologiske produktion, der er forsvindende lille.

Surkirsebær er trods et massivt fald i dyrkningsarealet de seneste 10 år stadig den næstvigtigste industriberafrøde efter solbær. Men de økologiske surkirsebær er et særsyn i Danmark. Kun en enkelt certificeret avler er registreret, og det vil forskere ved Aarhus Universitet gøre noget ved i et nyt projekt, som med nye avancerede metoder vil finde velegnede sorter, der kan være med til at fremme den økologiske produktion af surkirsebær. Projektet løber frem til udgangen af 2016 og har støtte fra Fødevareministeriets GUDP-pulje. Læs mere [her](#).

Yderligere oplysninger: Martin Jensen, Institut for Fødevarer, e-mail: martin.jensen@agrsci.dk



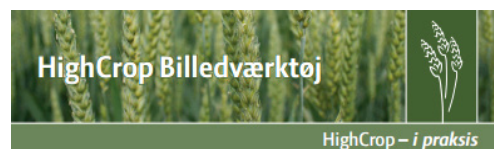
HighCrop billedværktøj – et nyt redskab til optimering af planteavlen på økologiske bedrifter

I det ICROFS koordinerede Organic RDD projekt HighCrop er der blevet udviklet et planlægnings- og rådgivningsværktøj, hvor man ved hjælp af billedkort kan finde de indsatsområder, der er mest relevante for en given bedrift.

Med billedværktøjet kan man gøre målene for bedriften synlige; lægge strategi med konsulenten; bruge det som et driftsledelsesspil; bruge det som en sjov udfordring i ERFA-gruppen eller planlægge markdriften.

Vil du prøve kortene, så kontakt: Erik Fog, Videncentret for Landbrug, Økologi, Tlf. 8740 5490, e-mail: erf@vfl.dk

Læs mere om HighCrop billedværktøjet [her](#).



En ny metode til at finde den bedste vej til højere økologiske udbytter

Billeder giver andre inputter end ord og tal. Med billeder kan du lettere få øje på nye muligheder.

- Gør målene for bedriften synlige
- Læg strategi med konsulenten
- Brug det som driftsledelsespil
- En sjov udfordring i ERFA-gruppen
- Planlæg markdriften



Redskabet består af fem typer kort	Anvendelse af kort
1. Fremtidskort/ Målkort	Vælg billeder, som kan symbolisere de mål der er for bedriften. Målkortene skal give retning for de indsatser, der derefter vælges.
2. Diagramkort	Placeres på et stort bord, så bordet bliver en "spilleplade"
3. Indsattekort	Der er 37 kort med forskellige anbefalinger. De lægges på bordet i forhold til effekt og letthed.
4. Kommentarkort = Forudsætninger	Disse kort bruges til at markere, at der er nogle forudsætninger, der skal være opfyldt for at anbefalingerne kan lykkes.
5. Kommentarkort = Hindringer	Disse kort bruges til at markere, hvor meget det er at gøre gennemførelsen af en bestemt anbefaling.

Vil du prøve kortene, så kontakt: Erik Fog, Videncentret for Landbrug, Økologi, Tlf. 8740 5490, e-mail: erf@vfl.dk

Billedværktøjet er udviklet i projektet HighCrop. Det er udviklet af Videncentret for Landbrug i samarbejde med forskere ved Aarhus Universitet, Institut for Agroøkologi

Multifunktionalitet i marken giver merværdi for forbrugerne



Af Cathrine Esmann, Økologisk Landsforenings Fødevarerådgivning

Gennem de seneste tre år har Økologisk Landsforenings Fødevarerådgivning deltaget i projektet EcoServe med det formål at undersøge og efterfølgende markedsføre værdien af urter i græsmarker for forbrugerne. Det er utrolig vigtigt, at vi løbende formidler den viden, vi har om økologiens værdier og virkninger til forbrugerne – og via arbejdet i EcoServe er vi kommet lidt nærmere en forståelse af hvordan.

EcoServe er et treårigt forskningsprojekt med en mangfoldighed af deltagere fra Aarhus Universitet, Københavns Universitet, Meyers Madhus, Økologisk Landsforening og mejeriet Naturmælk. Målet har været at undersøge de multifunktionelle effekter og udbytter af at øge plantediversiteten i økologiske græsmarker – og resultaterne er interessante: Øger vi mængden og mangfoldigheden af urter i de økologiske græsmarker, kan vi både øge kulstoflagringen, skabe føde til bestøverne, øge velværen og ædelysten hos køerne, styrke kvaliteten af mælken og øge udviklingsmulighederne i osteproduktionen.

Mangfoldighed og markedsværdi

Øget plantediversitet i

græsmarken kan altså både forbedre økosystemet og skabe nye værdier i kæden mellem natur, landmand og forbruger. Men forudsætningen for, at de multifunktionelle udbytter kan øge markedsværdien af de økologiske produkter er selvfølgelig, at forbrugerne forstår og værdsætter de samspil og værdier, der ligger i konceptet.

Et delmål i projektet har derfor været at undersøge forbrugernes forståelse af konceptet med henblik på at udvikle markedsføringsmodeller for økologiske produkter med multifunktionalitet. I den forbindelse har vi netop gennemført en såkaldt fokusgruppe – et dybdeinterview på gruppebasis, hvor netop gruppedynamikken er med til at profilere de forskellige

holdnings-positioner samt afdække de sociale aspekter, som altid er på spil, når vi taler madvaner, madkulturer og ikke mindst økologi.

Hvad siger forbrugerne?

Til interviewet havde vi rekrutteret 10 personer i alderen 25 til 40 år, som alle havde en positiv tilgang til økologi plus en relativt stor interesse for mad – dog ud fra forskellige vinkler, f.eks. sundhed, kvalitet, naturlighed m.m. Selvfølgelig kan man ikke generalisere ud fra ti personers erfaringer og synspunkter, men man kan godt få et indtryk af, hvordan en kvalitetsbevidst forbruger argumenterer for sine synspunkter; hvilke valgkriterier en sundhedsinteresseret forbruger tænker på; og hvilke facts og følelser, der i øvrigt spiller ind, når moderne madglade

mennesker køber ind. Og det er vigtig viden, hvis vi vil sikre, at den ekstra indsats, der lægges i marken, også fører til merværdi for forbrugerne, når de skal vælge varer i butikkerne.

Egoisme vs. holisme

Den første indsigt er, at multifunktionelle produkter har et kæmpe potentiale – hvis de smager godt. Moderne forbrugere oplever nemlig et dagligt dilemma mellem den viden, de har (om natur, miljø, sundhed, dyrevelfærd osv.), og de lyster, de samtidig har (smag, kvalitet, pris, nemhed osv.). Det bliver et omfattende etisk og moralsk regnskab, som forbrugerne hele tiden har kørende i bevidstheden, og som også omfatter f.eks. flyrejser i sommerferien, om de cykler på arbejde og sorterer deres affald.





For at opnå en ensartet jordstruktur, beholder alle jordpartikler pakket lidt ad gangen, og undervejs blev grøngødningsplacering i enten 15 cm dybde (simuleret pløjning) eller i de øverste 5 cm (simuleret høvning).

Et lækkert, velsmagende og samtidig bæredygtigt produkt vil være en attraktiv løsning på det problem. Som en af informanterne i fokusgruppen siger: "Jeg tænker rigtig meget på, hvordan vi kan kompensere, for det vi gør. F.eks. købte jeg et broccoli fra Spanien, og selvom det var økologisk, så tænker jeg på – hvordan kan vi give noget tilbage?". Og en anden informant: "Jeg synes, bier og biodiversitet er enormt vigtigt – og hvis det [produktet] så samtidig smager godt, så føler jeg nærmest, jeg har gjort dagens gode gerning".

Klima er kompliceret

Alle ved, at klimaet er vigtigt. Og alle vil gerne gøre noget – men hvad? Hvad virker, og hvad er prisen? Klimafunktionen i produkterne er attraktiv, men meget svær at forstå og kommunikere. Som en af informanterne siger: "Jeg har det altid sådan, at når jeg hører noget med klima, så bliver jeg skeptisk. For hvad koster det så at omstille til det? Hvis man kun får det præsenteret som win-win, så bliver man altid sådan lidt... aarh". Og en anden: "Sådan er det altid. Det er næsten umuligt at få

sådan et klimaregnskab til at gå op. Det kan ikke deles sort-hvidt op".

I forbindelse med urterne i græsmarken kan det hjælpe på kommunikationen, at vi kan tale mere konkret om rødder og kulstof. Men det er stadig kun et enkelt element i regnskabet, og hvornår er det nok? Som en af informanterne sagde: "Ja-nej, skal vi så plante hele Danmark til med kommen, før det virker?".

Bierne bliver symboler

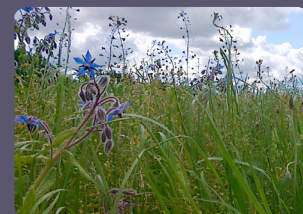
Bestøver-problematikken kan virke fjern i forhold til den daglige indkøbssituation, men ikke desto mindre er det et tema, som vækker stor nysgerrighed og stærk interesse i fokusgruppen. Som en af informanterne siger: "Vi bliver hele tiden bombarderet med udsagn om 'godt for dyrene', 'godt for miljøet' osv. Man skal have så mange aspekter inde. Det er supersvært at forholde sig til [...] Men det med bierne kan man da forstå. Det er også symbolet – en fed karakter. Bienen bliver et symbol på bæredygtig natur".

Så der er virkelig mulighed for at fortælle gode, værdi-

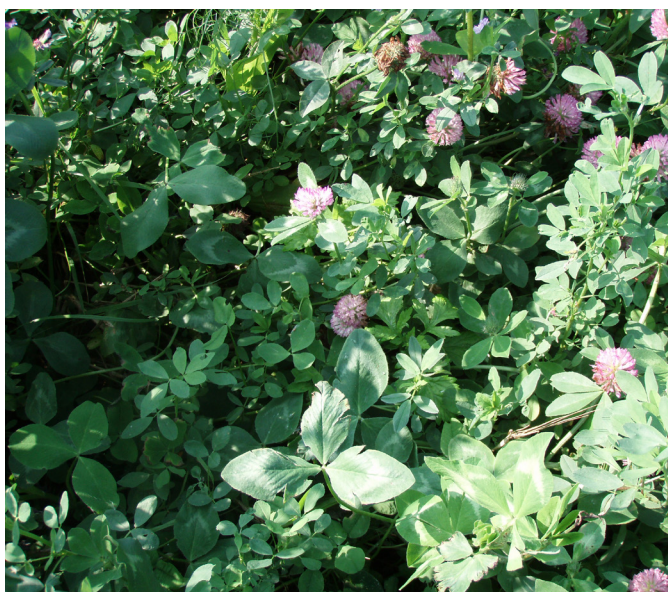
skabende historier om de multifunktionelle produkter. Og det skal vi gøre. Men historierne skal være fact-baserede og underbyggede. De må ikke begynde at ligne den konventionelle storytelling. For som en af informanterne siger: "Det der storytelling er ved at prelle af på mig. Jeg vil have facts". Og det suppleres af en de andre informanter, som siger: "Det skal ikke bare være floskler. Der skal også være forskel på produkterne".

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet HighCrop på websiden: www.icrofs.dk/Sider/Forskning/organic-rdd_ecoserve.html



Organic RDD er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineres af ICROFS.



Klimaeffekten af mobil grøngødning



Af: Søren O. Petersen og Peter Sørensen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet

Klimabelastning bør indgå i vurderingen af dyrkningssystemers bæredygtighed. Vi undersøgte udledningen af drivhusgasser under opbevaring og efter udbringning af gødningsprodukter til økologiske sædskifter: Afhøstet kløvergræs som blev ensileret eller komposteret, og plantebiomasse som blev afgasset sammen med gylle. Både afgasset gylle og ensilage af kløvergræs viste positive resultater mht. merudbytte og klimaeffekt.

Husdyrgødning, mest i form af gylle, indgår i gødningsplanen på mange økologiske bedrifter, men importeres ofte fra konventionelle bedrifter. Det er en praksis, man ønsker at udfase, og alternative strategier til forsyning med kvælstof (N) i sædskiftet undersøges derfor i disse år. De omfatter bl.a. biogasbehandling af biomasse og såkaldt mobil grøngødning.

Kvælstofværdien af en begrænset mængde gylle kan øges gennem samudrødning med plantebiomasse i biogasanlæg. Under denne behandling mineraliseres organisk bundet N i både gylle og plantebiomasse. Grøngødning er en vigtig N-kilde i økologiske sædskifter, men ved traditionel

afslåning af grøngødningsafgrøden er der stor risiko for både atmosfæriske tab og udvaskning af kvælstof, som reducerer gødningsværdien for den efterfølgende afgrøde. Afhøstning og lagring af grøngødning, enten som kompost eller som ensilage, er alternative strategier til bedre N-udnyttelse, fordi grøngødningen så kan flyttes til de faser i sædskiftet, hvor det giver størst udbytte.

Klimaregnskabet afspejler, ligesom kvælstofbalancen, dyrkningssystemets bæredygtighed. Som led i en samlet vurdering af mobil grøngødning og biogasbehandling er det derfor vigtigt at vurdere og afveje merudbytte mod klimaef-

Udledningen af drivhusgasser

De vigtigste bidrag til landbrugets klimaregnskab kommer fra metan og lattergas, som begge er kraftige drivhusgasser sammenlignet med CO₂ (hhv. 25 og 300 gange kraftigere over en 100-års periode). Metan dannes under husdyrs fordøjelse og den efterfølgende lagring af gødningen. Lattergas dannes også under lagring af husdyrgødning, men især i dyrkningsjorden, hvor både tilført gødning, N fikseret af bælgeplanter, og afgrøderester er vigtige kilder. Desuden er ammoniaktab og N-udvaskning indirekte kilder til lattergas. Både metan og lattergas dannes af mikroorganismer i iltfattige miljøer.

Bedriftens klimaregnskab omfatter alle disse kilder.

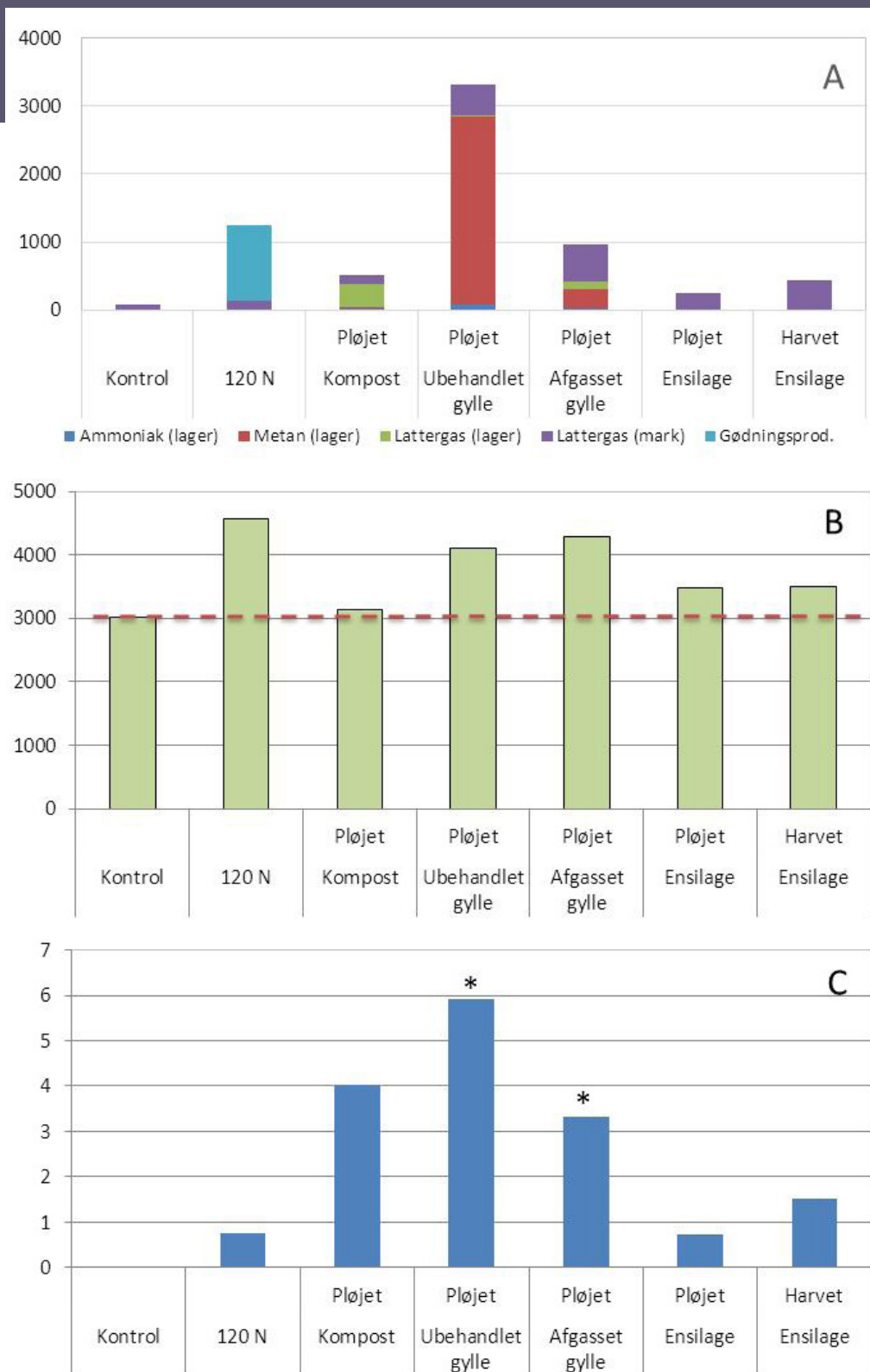
Andre relevante poster er bedriftens forbrug af fossil energi, som delvist kan dækkes af energi fra biogas, og behovet for import af foder, som eventuelt øges, hvis kløvergræs eller andre afgrøder anvendes til gødningsformål.

Drivhusgasbalance for lagring og markudbringning

Som led i forskningsprojektet HighCrop er der gennemført en undersøgelse, som kan bidrage til en vurdering af klimaeffekten af mobil grøngødning. Kløvergræs og lucerne blev her ensileret i plastballer eller komposteret efter iblanding af snittet halm. Kompost og ensilage af kløvergræs blev i perioden august 2011 til april 2012 lagret side om side med gylle, der var biogasbehandlet



Pilot-lager faciliteten, anvendt til lagringsforsøget



Figur 1. A. Den samlede klimabelastning (kg CO₂-ækvivalenter pr. ha) i form af ammoniak, metan og lattergas under 7-8 mdr. lagring og efter udbringning af kompost og ensilage af kløvergræs, ubehandlet kvæggylle og gylle afgasset med majsensilage. Markforsøget omfattede også handelsgødning og en kontrol.

B. Udbytter af vårbyg (kg TS i kerne pr. ha). Den stiplede linie markerer udbyttet i den ugødede kontrol.

C. Klimabelastning i forhold til merudbytte (kg CO₂-ækvivalenter pr. kg TS i kerne). Kompost og ensilage blev overfladeudbragt og nedpløjet eller nedharvet (se figur). Gylle blev nedfældet fulgt af pløjning.

sammen med plantebiomasse (i forsøget primært majsensilage), samt ubehandlet kvæggylle. Der var desværre ikke kapacitet til at inkludere materialer med lucerne i undersøgelsen af klimagasudledning. Udledninger af metan, lattergas og ammoniak blev målt og materialerne karakteriseret ved start og slut.

I april 2012 blev de fire materialer anvendt som N-kilde til vårbyg med tilførsler afstemt til 120 kg N pr. ha. En ubehandlet kontrol og en behandling med 120 N i handelsgødning indgik også. Udledninger af lattergas blev fulgt igennem seks uger. På det tidspunkt havde den voksende afgrøde stort set "tømt" jorden for plantetilgængeligt N.

Figur 1A viser den samlede udledning af metan og lattergas under lagring og i marken, udtrykt som CO₂-ækvivalenter pr. ha. For handelsgødning var energiforbrug til produktion vigtigst. Ubehandlet gylle var den største kilde til drivhusgasser, især på grund af metan-tabet under lagring. Den afgassede gylle, som udledte markant mindre metan, dannede det kraftigste flydelag, til dels pga. rester af majsensilage.

Det kan også bemærkes, at udledningen af lattergas, under kompostering af kløvergræs, var betydelig. Kompostering er en iltkrævende proces, men det er velkendt, at der under overfladen på en kompost kan være iltfattige forhold, hvor lattergas kan dannes.

Klimaeffekt og (mer)udbytte

Udledningen af drivhusgasser fortæller ikke i sig selv, hvilken gødningsstrategi der er mest bæredygtig. Her er det nødvendigt at sammenligne med det merudbytte, som gødsningen giver anledning



Billede fra markforsøget, som viser en af de rammer, hvorfra der blev målt lattergas

til. Merudbytte fremgår af Fig. 1B (arealer over den stiplede linie). Kun gylle og afgasset gylle gav udbytter, som var på niveau med handelsgødning. Den sidste delfigur (Fig. 1C) viser den samlede drivhusgasudledning pr. kg TS i kerne (merudbytte). For behandlinger med gylle er en teoretisk værdi for kornets metanudledning

inkluderet. Kompostering af kløvergræs/snittet halm var næsten lige så klimabelastende som ubehandlet gylle. Den afgassede gylle gav et stort merudbytte, men markant lavere udledning af drivhusgasser end ubehandlet gylle. For ensilage af kløvergræs var drivhusgasudledningen lav, men merudbyttet (Fig. 1B) var også moderat.

Nedharvning af kløvergræs-ensilage viste en højere udledning af lattergas end nedpløjning. Det skyldes især høje rater i starten og er muligvis udtryk for, at der var bedre kontakt til jorden, hvis nitrat er nødvendig for udledningen i denne fase.

Både handels- og husdyrgødning er årsag til

drivhusgasudledninger før markudbringning. I denne undersøgelse halverede biogasbehandling af gylle den samlede udledning pr. merudbytte. Ensilage af kløvergræs havde en lavere kvælstofvirkning end gylle, men også en meget lav klimabelastning. Det bør nævnes, at ensilage af lucerne havde en højere N-koncentration end ensilage af kløvergræs og gav et udbytte på niveau med gylle. Desværre var lucerne-ensilagen ikke med i undersøgelsen af klimabelastning.

Ensilering er karakteriseret ved bedre konservering af kvælstof end kompostering eller simpel afslåning, idet opbevaringsformen stort set eliminerer miljømæssige tab fra den afhøstede biomasse i vinterhalvåret. I lyset af den lave samlede klimabelastning er der grundlag for at søge mere viden om den optimale agronomiske anvendelse af ensileret grøngødning.

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet HighCrop på websiden: <http://www.icrofs.dk/danskforskning>



Organic RDD under GUDP er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineret af ICROFS.

Udbytter i det økologiske planteavlssædskifteforsøg



Af: Peter Sørensen, Erling Nielsen og Jørgen E. Olesen. Institut for Agroøkologi, AU

I Foulum har vi siden 1997 sammenlignet økologiske dyrknings-systemer med og uden grøngødningsafgrøder. Det langvarige forsøg viser, at konsekvent anvendelse af kvælstoffikserende efterafgrøder kan have næsten samme positive effekt på udbyttet som en helårs grøngødningsafgrøde i sædskiftet, samtidigt med at der er en salgsafgrøde hvert år. Recirkulering af høstet grøngødning som gødning i salgsafgrøderne er afgørende for øgede udbytter.



Økologisk jordbrug lægges der stor vægt på at bevare jordens langsigtede frugtbarhed, og på længere sigt har sædskiftet bl.a. betydning for mængden af organisk stof i jorden og for ukrudtsbestanden. På økologiske bedrifter, der udelukkende er baseret på planteproduktion, kan det være en udfordring at etablere et bæredygtigt og frugtbart sædskifte. Ved Aarhus Universitet i Foulum har siden 1997 kørt et stort

forsøg med sammenligning af forskellige planteavlssædskifter, hvor også de langsigtede effekter af forskellige systemer kan observeres. I det følgende sammenlignes udbytter målt i de forskellige systemer i perioden 2010-2013.

Planteavlssædskiftet i Foulum

I forsøget sammenlignes bl.a. sædskifter hvor der indgår en kvælstof-fikserende grøngødningsafgrøde (to år med kløvergræs/

lucerne) og sædskifter uden helårsgrøngødning, hvor der til gengæld er mulighed for at høste en salgsafgrøde hvert år. Der indgår endvidere sædskifter med og uden husdyrgødning og sædskifter med og uden efterafgrøder. I de økologiske sædskifter anvendes fortrinsvis kvælstof-fikserende efterafgrøder. Sideløbende er der et konventionelt dyrket sædskifte med de samme afgrøder (se tabel 1). Det konventionelle sædskifte blev dog først startet

i 2005. Undervejs er der sket ændringer i de afgrøder der indgår i sædskifterne, senest i 2010, hvor sædskiftet også blev ændret fra fire til fem afgrøder (se tabel 1). Tabel 2 viser gennemsnittet af tørstofudbytter målt i perioden 2010 til 2013.

Vårbyg

I sædskifterne med grøngødning er vårbyggen placeret 3 år efter grøngødningen. Ved anvendelse af gødning og efterafgrøder var der ikke forskel i

Tabel 1. Oversigt over det langvarige sædskifteforsøg i Foulum med afgrøder og gødningstilførsel siden 2005. I forsøget indgår økologiske sædskifter med og uden en kvælstof-fikserende grøngødningsafgrøde. Endvidere er der sædskifter med og uden efterafgrøde og husdyrgødning. Til sammenligning indgår et konventionelt dyrket system med tilførsel af handelsgødning.

Økologisk sædskifte med grøngødning			Økologisk sædskifte uden grøngødning			Konventionelt sædskifte		
Afgrøde	Gødning kg N/ha a)	Efterafgrøde b)	Afgrøde	Gødning kg N/ha a)	Efterafgrøde b)	Afgrøde	Gødning kg N/ha c)	Efterafgrøde d)
2005-2009								
Vårbyg med udlæg	60		Vårbyg	60	+	Vårbyg	130	+
Kløvergræs	0		Hestebønne	0	+	Hestebønne	0	+
Kartoffel	110		Kartoffel	110		Kartoffel	140	
Vinterhvede	110	+	Vinterhvede	110	+	Vinterhvede	165	+
2010-2014								
Vårbyg med udlæg	60		Vårbyg	60	+	Vårbyg	120	+
Lucerne 1. år	0		Hamp	90		Hamp	125	
Lucerne 2. år	0		Ært/byg	0	+	Ært/byg	0	+
Vårhvede	100	+	Vårhvede	100	+	Vårhvede	110	+
Kartofler	100	+	Kartofler	100	+	Kartofler	140	+

Tabel 1. a) Kg total N/ha tilført med svinegylle/afgasset gylle.; b) I sædskifte med efterafgrøde: Efterafgrøde består af fikserende og ikke-fikserende artsblending; c) Kg N/ha i handelsgødning; d) I sædskifte med efterafgrøde: ikke-fikserende arter

Afgrøde	Uden efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Uden gødning
Økologisk sædskifte med grøngødning			
Vårbyg med udlæg	44	47	37
Lucerne 1. år	102	94	-
Lucerne 2. år	135	128	-
Vårhvede	49	47	45
Kartofler	39	41	37
Økologisk sædskifte uden grøngødning			
Vårbyg	40	47	32
Hamp	104	139	112
Byg/ært	39	40	40
Vårhvede	36	42	27
Kartofler	34	39	36
Konventionelt sædskifte			
Vårbyg	59	59	
Hamp	150	154	
Byg/ært	46	48	
Vårhvede	49	48	
Kartofler	66	57	

Tabel 2. Gennemsnitlige tørstofudbytter 2010-2013 i langvarigt sædskifteforsøg i Foulum (JB4). Udbytter er angivet som hkg tørstof i kerne og kartoffelknolde pr. ha og hkg tørstof i biomasse pr. ha i hamp (høstet september).



udbytte i sædskifte med og uden grøngødning (tabel 2). Derimod var der uden brug af gødning større udbytter i sædskiftet med grøngødning, som altså synes at give en lille eftervirkning selv efter tre år. Tilførsel af gødning har generelt haft stor betydning for vårbyg udbyttet. Kvælstoffikserende efterafgrøder i sædskiftet har også øget udbyttet i vårbyg, mens der ikke kunne måles effekter af efterafgrøder i det konventionelle sædskifte, hvor efterafgrøderne ikke er kvælstoffikserende. I økologisk vårbyg med tilførsel af husdyrgødning og efterafgrøder i sædskiftet har udbyttet været 20 % lavere end i den tilsvarende konventionelt dyrkede vårbyg.

Vårhvede

I det økologiske sædskifte med grøngødning følger vårhvede efter grøngød-

ningsafgrøden. Her er der høstet høje udbytter i vårhvede (45-49 hkg tørstof/ha), uanset om vårhveden har fået tilført husdyrgødning eller ej, på samme niveau som ved konventionel dyrkning (48-49 hkg tørstof/ha). Der var dog tendens til lidt højere udbytte hvor kløvergræs/lucerne er høstet og der i stedet er tilført gylle, sammenlignet med sædskiftet hvor grøngødning efterlades i mark. I sædskiftet uden grøngødning var der klare udbyttegevinster i vårhvede af både tilførsel af husdyrgødning og eftervirkning af efterafgrøder, men ingen af delene kunne øge udbyttet til samme niveau som efter kløvergræs/lucerne.

Byg-ært

Udbytterne af byg/ært ligger i de økologiske systemer (uden grøngødning) på samme niveau uanset om der

anvendes husdyrgødning eller efterafgrøder i sædskiftet. Byg/ært får ikke tilført gødning og forsøget viser, at kvælstofforsyningen har ringe betydning for udbyttet i økologisk byg/ært, men forholdet mellem byg og ært har varieret betydeligt.. Der er dog høstet 20 % højere udbytter i den konventionelle byg/ært, der heller ikke tilføres N gødning, og det højere udbytte må nok især tilskrives, at der er et lavere ukrudtstryk i det konventionelle sædskifte.

Kartofler

Udbytterne i de økologiske kartofler har været betydeligt lavere end i de konventionelt dyrkede, især som følge af tidlig nedvisning efter skimmelangreb i de økologiske kartofler, og udbytterne i de økologiske systemer er relativt ens. Ved tilførsel af husdyrgødning er høstet 3-4 hkg

tørstof mere pr ha i forhold til tilsvarende system uden gødning. I sædskifter med grøngødning, hvor kartofler er placeret 2. år efter grøngødning, har der været omtrent samme udbytte som i sædskifter uden grøngødning, men med efterafgrøder.

Hamp

Hamp er fra 2010 taget med som ny afgrøde i sædskiftet uden grøngødning, dels for at se hvordan afgrøden klarer sig under økologiske dyrkningsforhold, dels med forventning om at den høje afgrøde kan have en ukrudtssanerende effekt i sædskiftet. De første års erfaringer har vist, at hamp skal gødes en del for at opnå tilstrækkelig konkurrenceevne overfor ukrudt. Det er ligeledes vigtigt med en effektiv ukrudtsbekæmpelse med radrensning under afgrødens etablering for

Dyrkningssystem	Uden efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Med gødning	Med efterafgrøde Uden gødning
Økologisk sædskifte med grøngødning	36,9	35,6	11,9
Økologisk sædskifte uden grøngødning	25,3	30,6	24,7
Konventionelt sædskifte	37,0	36,6	-

Tabel 3. Samlet tørstofudbytte over en 5-årig rotation målt i økologiske og konventionelle dyrkningssystemer beregnet som tons tørstof/ha/5 år. Halm er ikke inkluderet i tørstofudbyttet.



at undgå at ukrudt stjæler næringsstofferne fra hamp-afgrøden. Der har været en ganske høj effekt af de tidligere efterafgrøder på udbyttet i hamp, og efterafgrøderne har haft omtrent samme effekt som nedfældning af gylle. Kombineret anvendelse af efterafgrøder og gylle har medført et udbytte på 14 tons tørstof/ha, mens der blev høstet 15 tons tørstof/ha i det konventionelle sædskifte med handelsgødning. Frøudbyttet i hamp er målt i to år og har varieret fra 350 til 750 kg/ha, og uden klar sammenhæng mellem frøudbytte og samlet tørstofudbytte.

Lucerne

Der er høstet omkring 10

tons tørstof/ha i tre slet af lucerne i 1. år og omkring 13 tons/ha i 2. år. I parceller uden gødning, hvor den afslåede lucerne efterlades i marken, har vi observeret en ringe vækst af lucerne, specielt i andet år. Årsagen hertil er usikker, men vi har formodninger om næringsstofmangel.

Samlede udbytter i dyrkningssystemer

En opgørelse over de samlede tørstofudbytter over en 5 årig periode er vist i tabel 3. Det skal understreges at det er vanskeligt at tolke en sådan direkte sammenligning, idet de høstede afgrøder jo er af vidt forskellig kvalitet og pris og varierer mellem sædskifter. I kornafgrøder

er halm ikke medregnet i tørstofudbyttet.

Opgørelsen viser, at der i et økologisk sædskifte med høst af lucerne i 2 år kunne opnås samme samlede tørstofudbytte som i et konventionelt system inkluderende hamp med høj tørstofproduktion. I det tilsvarende økologiske sædskifte var det samlede tørstofudbytte noget lavere.

I det økologiske system uden gødning, hvor lucerne er efterladt i marken, blev der samlet set kun høstet en tredjedel af tørstofmængden i forhold til systemet hvor lucerne er høstet.

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet HighCrop på websiden: <http://www.icrofs.dk/danskforskning>



Organic RDD er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineret af ICROFS.

Fokus på robusthed i økologisk slagtekyllinge-produktion



Af Liselotte R. Norup, Ricarda M. Engberg, Sanna Steinfeldt, Klaus Horsted og Helle R. Juul-Madsen; Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet

Naturlig modstandskraft er vigtig i fremtidens økologiske produktionssystemer for at opfylde markedets krav og forbedre den overordnede produktivitet. Men udviklingen af et robust immunsystem vil sandsynligvis være på bekostning af andre funktioner såsom vækst og reproduktion. I Organic RDD projektet SUMMER har man undersøgt tarmsundhed og immunsystem hos forskellige afstamninger af slagtekyllinger med forskellige vækstpotentialer
Deimmunologiske undersøgelser viser, at der er forskel på de basale immunfunktioner mellem afstamningerne. Den afstamning med det laveste vækstpotentiale SU51 ser ud til at have et mere robust immunsystem end den afstamning med det største potentiale JA757.

Definition på Robusthed Sundhed, velfærd og integritet er alle begreber, der er relateret til kvaliteten af et individs liv. For at øge dyrs livskvalitet i fremtidige økologiske produktionssystemer er det nødvendigt at integrere disse tre begreber.

Et dyrs livskvalitet eller robusthed kan defineres som 'dyrets evne til - under normale fysiologiske omstændigheder - at rekonstituere sig hurtigt efter forskellige miljøbelastninger' hvor overlevelse og (re)produktion er produktionsmål for robusthed.

Naturlig modstandskraft

For at øge et dyrs robusthed er det nødvendigt at reducere tilstedeværelsen af sygdom og for at reducere sygdom er det nødvendigt med et velfungerende immunsystem, som kan respondere på en given infektion. Dyrs evne til at håndtere en infektion – dyrets naturlige modstandskraft - afhænger af dyrets genetiske potentiale, dets erfaring, tiden for eksponeringen, dets fysiologiske stade og evnen til at tilpasse sig.

Forsøget

I SUMMER-projektet, der tidligere har været omtalt i ICROFS nyt 2, 2013, indgik der slagtekyllinger af tre forskellige afstamninger med forskellige vækstpotentialer:

SU51 (Sussex afstamning fra Sasso i Frankrig)

T851 (grå-sort afstamning fra Sasso i Frankrig) med lav vækstpotentiale

JA757 (hvid afstamning fra Hubbard, Frankrig) med et højere vækstpotentiale.

Sidstnævnte er den mest anvendte afstamning i den danske økologiske slagtekyllingeproduktion.

Disse tre afstamninger blev udsat for to forskellige fodringsstrategier:

- 1) Økologisk standardfoder og hel hvede (HP)
- 2) Hjemmelavet foder baseret på tre lokalt dyrkede proteinafgrøder (ærter, raps og lupin) samt hel hvede, hel havre og kridt (LP).

Foder, hel hvede og hel havre samt kalk, blev fodret fra forskellige siloer (choice feeding). Alle kyllinger havde fra forsøgets start i

en alder af 4 uger adgang til udearealer tilsæt med rajgræs og urter. Kyllingerne blev opdrættet i stald de første 4 uger under ens betingelser.

Forskellige vækstpotentialer

HP fodringsstrategien afslørede klart afstamningernes forskellige vækstpotentialer, hvor SU51 ved en alder på 84 dage vejede 2049g mens JA757 vejede 4282g. Ved LP strategien var forskellen mindre markant. Disse to afstamninger blev testet for deres mikrobiologiske tarmsundhed samt immunologiske responskapacitet.

Mikrobiologisk tarmsundhed



Antallet af bakterier fra forskellige, udvalgte og dominerende bakteriegrupper i gødningsprøver samt prøvernes pH værdi blev målt ved forsøgets start samt efter 2 og 8 uger. Det viste sig, at både afstamning og foderstrategi påvirkede gødningens pH og den mikrobielle tarmflora.

pH i gødningsprøver

I starten af forsøget, før kyllingerne blev fordelt på de to forskellige fodringsstrategier, blev der målt en lavere pH og et øget antal bakterier i gødningsprøverne hos de hurtigst voksende kyllinger (JA757). Dette afspejler en større mikrobiel aktivitet og fermentering i tarmen hos disse, som kan forklares ved

Figur 1a: Koncentration af lymfocytter i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start.

den højere optagelse af foder, der tjener som substrat for øget mikrobiel vækst i tarmen. Den højere mikrobielle aktivitet resulterer i en højere koncentration af organiske syrer i gødningen (lav pH) herunder specielt mælkesyre, der bliver udskilt og må anses som energitab for kyllingerne.

Mikrobiel sammensætning i gødningsprøver

Ved de senere prøvetagninger kunne der ses en signifikant indflydelse af foderstrategien specielt på antallet af enterokokker (*Enterococcus faecium*), som var signifikant højere hos kyllinger på HP fodringsstrategien. Enterokokker fermenterer forskellige sukre snarere end protein, så forklaringen på fremvækst af disse bakterier skal eventuelt findes i forskelle i kulhydratsammensætningen i de to forskellige slags foder.

Efter 2 uger var antallet af laktose-negative enterobakterier højere i gødningen hos hurtigst voksende kyllinger (JA757). Derudover havde kyllingerne på HP strategien et lavere antal af disse bakterier end dem på LP strategien. Laktose-negative enterobakterier er gram-negative bakterier, der ikke fermenterer laktose.



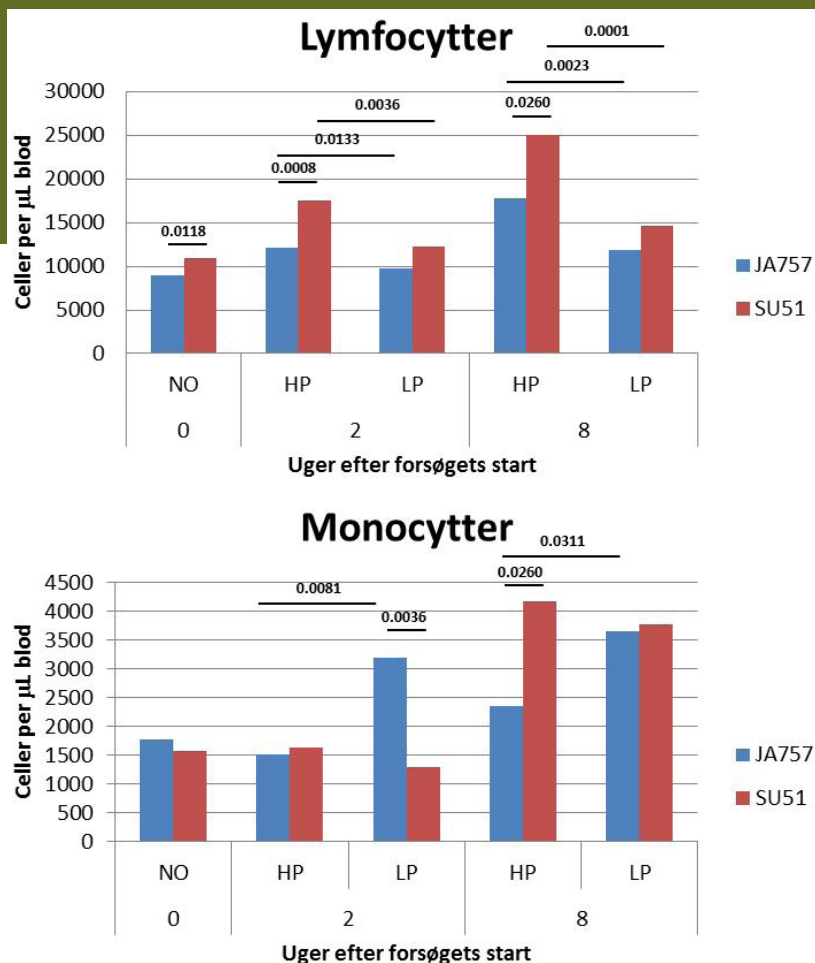
Denne bakteriegruppe indeholder potentielt patogene bakterier som f. eks. *Salmonella*, *Shigella* og *Pseudomonas*, og er meget følsomme overfor syre. Det er derfor muligt, at det højere antal enterokokker, der danner meget mælkesyre, hæmmer væksten af disse bakterier.

Hurtigt voksende kyllinger "spilder" energi

På baggrund af de foreliggende resultater er det dog svært at sige, om bakteriesammensætningen i gødningen er god eller mindre god eller om den på nogen måde reflekterer robusthed. Vi kan dog sige, at der er grundlæggende forskelle mellem hurtigt og langsomt voksende kyllinger. Langsomt voksende dyr huser færre bakterier i deres mavetarmkanal, hvorved konkurrencen om let fordøjelige næringsstoffer reduceres, hvilket kommer kyllingen til gode. Hurtigt voksende dyr "spilder" megen energi i form af f. eks. mælkesyre, der udskilles med gødningen.

Immunologisk responskapacitet

Blodets indhold af hvide blodceller og immunglobuliner, samt dyrenes evne til at respondere på en kunstig form for infektion blev målt ved forsøgets start samt 2 og 8 uger senere. Ydermere blev mængden af naturlige antistoffer mod et ukendt antigen; Keyhole Limpet



Figur 1b: Koncentration af monocytter i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start

Hemocyanine (KLH) målt ved forsøgets start og 2 uger senere.

Koncentration af hvide blodceller

Hvide blodceller hos høns består især af tre store grupper af celletyper nemlig monocytter, lymfocytter og heterofile celler, der deltager i det immunologiske respons.

Monocytter er kroppens "skraldemænd", der optager og tilintetgøre fremmede mikroorganismer.

Lymfocytter opdeles i T- og B-lymfocytter. Når en T-lymfocyt bliver alarmeret og identificerer de små dele af de fremmede mikroorganismer på celleoverfladen af makrofagerne vil den enten dræbe den inficerede makrofag eller hjælpe B-lymfocytterne til at danne antistoffer.

De heterofile celler er også "skraldemænd". Når et væv er blevet beskadiget, så strømmer disse celler til og

æder resterne af de ødelagte celler og bakterier.

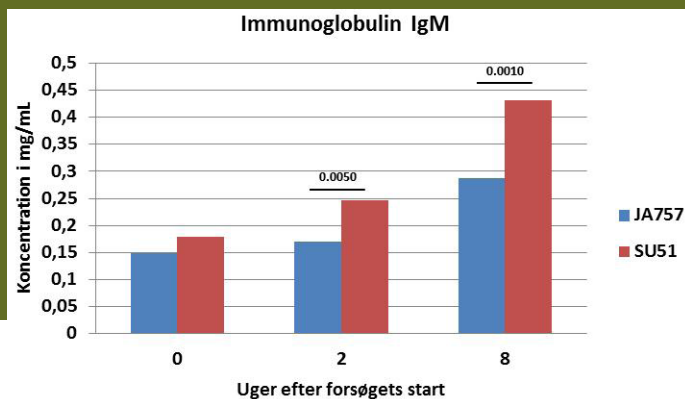
Monocytter

For monocytter var det genetiske udgangspunkt for de to afstamninger tilsyneladende ens, da vi ikke fandt nogen forskel på uge 0 mellem de to afstamninger (Fig. 1a). Til gengæld fandt vi en markant forskel i koncentrationen af monocytter i blodet mellem de to fodringsstrategier 2 og 8 uger efter forsøgets start, men kun for afstamningen med det største vækstpotentiale JA757, hvor LP-gruppen har et signifikant højere antal af monocytter per µL blod end HP-gruppen.

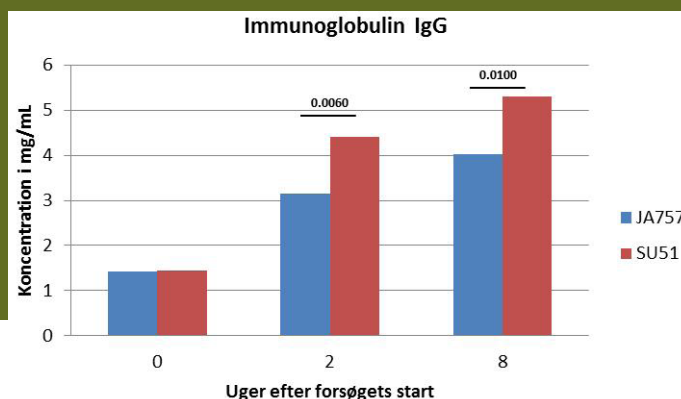
Ved 8 uger efter forsøgets start svarer dette til den samme mængde, som vi fandt for både HP- og LP-gruppen hos afstamningen med det laveste vækstpotentiale SU51.

Lymfocytter

For Lymfocytterne er det



Figur 2a: Koncentration af IgM antistoffer i blodet i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start.



Figur 2b: Koncentration af IgG antistoffer i blodet i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start

anderledes. Her var der allerede ved forsøgets start og fortløbende forskel mellem de to afstamninger i de to respektive HP-grupper, hvor SU51 har flere lymfocytter pr µL end JA757. For de to LP-grupper fandt vi kun en tendens til, at SU51 har flere lymfocytter pr µL end JA757. Begge afstamninger reagerer dog på de to fodringsstrategier, idet antallet af lymfocytter pr µL er lavere i LP end i HP for begge afstamninger.

Derudover har vi målt monocytter og heterofile cellers evne til at æde og dræbe fremmede partikler så som

bakterier. Dette kaldes at fagocyttere og disse celler kaldes da også for fagocytter. 2 uger efter forsøgets start fandt vi en markant stigning i denne evne for begge afstamninger og begge fodringsstrategier som ved 8 uger var tilbage på udgangspunktet (data ikke vist). Dette indikerer, at dyrene har reageret immunologisk på de nye omgivelser.

Immunglobulin-koncentrationer

For koncentrationen af immunglobuliner i blodet – både subtypen IgM og IgG fandt vi ingen forskel mellem de to afstamninger ved

start af forsøget (uge 0).

Til gengæld fandt vi en markant forskel mellem de to afstamninger jo ældre dyrene blev, idet den langsomt voksende afstamning SU51 havde en højere koncentration af begge typer af immunglobuliner 2 og 8 uger efter forsøgets start. Denne stigning var uafhængig af fodringsstrategien.

Naturlige antistoffer

Ud over specifikke antistoffer producerer dyr også "naturlige antistoffer". Disse antistoffer er til stede i serum uden at kroppen i forvejen har været udsat for en infektion, mens dannelsen af antistofferne i nogen grad er afhængig af, hvilke bakterier der findes i tarmen. Antistofferne er som oftest rettet mod generelle molekulære mønstre, som findes på overfladen af mikroorganismer. Antistofferne er i stand til at lysere mikroorganismer, og kan således sætte ind før de specifikke antistoffer dannes under en infektion. De naturlige antistoffer er et vigtigt link mellem det medfødte og det tillærte immunsystem, da de menes at være regulatorer eller forløbere for den specifikke antistofdannelse. Ydermere er høje koncentrationer af de naturlige antistoffer mod KLH hos høns kædet sammen med lavere dødelighed hos æglægtere, hvilket er baggrunden for at medtage dette som et mål for robusthed.

Med hensyn til koncentrationen af naturlige antistoffer så fandt vi en forskel for IgG-typen mellem de to

afstamninger ved forsøgets start. Jo ældre dyrene blev, desto større blev koncentrationen af naturlige antistoffer af begge typer. Fodringsstrategierne havde ingen signifikant indflydelse på mængden af naturlige antistoffer – dog en tendens for JA757 IgM typen. Til gengæld fandt vi markante forskelle (signifikant/tendens) for begge antistoftyper mellem de to afstamninger, hvor den langsomt voksende afstamning havde den højeste koncentration.

Lavere vækstrate - bedre immunsystem

For at opsummere, så viser disse immunologiske undersøgelser, at der eksisterer forskelle mellem afstamninger for base-line immunfunktioner, idet den afstamning med det laveste vækstpotentiale SU51 ser ud til at have flere monocytter og lymfocytter samt antistoffer end den afstamning med det største potentiale JA757 – især på HP-behandlingen. Dette stemmer overens med hypotesen om at lavere vækstrate giver mulighed for at udvikle et mere robust immunsystem.

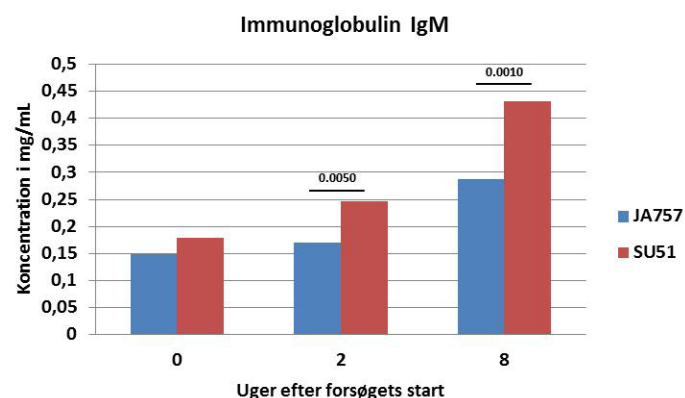


Figure 3a: Koncentration af naturlige IgM antistoffer i blodet i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start.

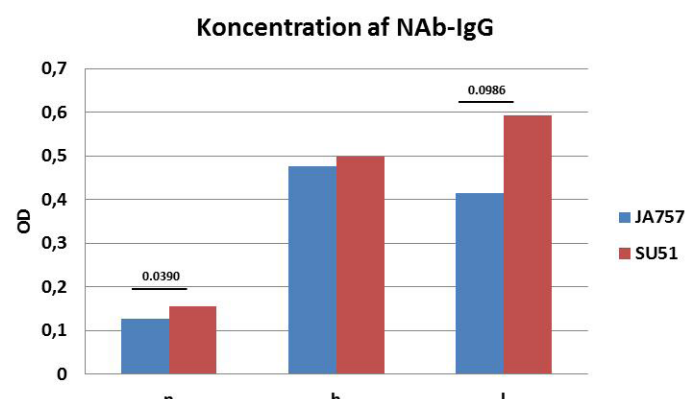


Figure 3b: Koncentration af naturlige IgG antistoffer i blodet i de to afstamninger 0 til 8 uger efter forsøgets start.

Mere information

Læs mere om Organic RDD projektet SUMMER på websiden: <http://www.icrofs.dk/danskforskning>

Organic RDD er finansieret af Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og koordineret af ICROFS.

Arrangementer

EAAP konference i København i august 2014

EAAP, European Federation of Animal Science, holder deres 65. årlige møde i København fra 25. til 29. august. Hovedtemaet er Kvalitet i Husdyrproduktion, og flere af sessionerne er relevante for økologisk produktion, mens én session har økologi som direkte fokus: Session 11:

Organic livestock farming – challenges and future perspective. Se mere på: <http://www.eaap2014.org/>

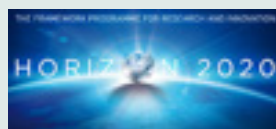
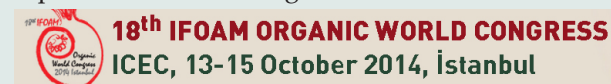


Organic World Congress, Istanbul, 13. - 15. oktober, 2014

Den næste økologiske verdenskongres 2014 afholdes i Istanbul, Tyrkiet den 13. - 15. oktober. Kongressen samler den globale økologiske bevægelse hvert tredje år, hvor 2000 mennesker fra alle kontinenter debatterer emner, inspirerer hinanden, lærer sammen og tager strategiske beslutninger.

Læs mere på

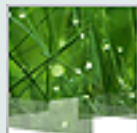
<http://www.owc2014.org/>



Bliv helt klar til Horizon 2020

EU's nye program for forskning og innovation, Horizon 2020, er nu skudt i gang, og de første opslag om projektmuligheder er offentliggjort. EU uddeler over de næste to år ca. 112 milliarder kroner til forskning og innovation.

<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>



ESA-konference

The European Society for Agronomys konference afholdes den 25.-29. august 2014 in Debrecen, Ungarn. Se mere på: <http://www.esa2014.hu/>

Dine input til nyhedsbrevet

ICROFSnyt-redaktionen lytter meget gerne til sine læsere. Vi er til for jer.

Dine idéer og forslag til forbedringer, ændringer m.m. er meget velkomne.

E-mail: LindaS.Sorensen@icrofs.org eller camilla.mathiesen@icrofs.org