

Udbytter i langvarige økologiske planteavls-sædskifter

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



Resultater fra det langvarige sædskifteforsøg på Foulum viser, at sædskifter med grøngødningsafgrøde giver højere udbytter end i tilsvarende sædskifter uden grøngødning. Dette gælder i de første 2 år efter nedpløjning af grøngødning, mens der kun var udbytteeffekt af grøngødningen i ugødet vårbyg det 3. år efter ompløjning af grøngødningen. I sædskiftet uden grøngødning var der generelt gode udbytteeffekter af kvælstoffikserende efterafgrøder. Konsekvent anvendelse af kvælstoffikserende efterafgrøder har haft næsten samme positive effekt på udbytter som en helårs grøngødningsafgrøde i sædskiftet.

I økologisk jordbrug lægges der vægt på at bevare jordens langsigtede frugtbarhed. På længere sigt har sædskiftet betydning for bl.a. mængden af organisk stof i jorden og for ukrudtsbestanden, og det har betydning for udbytte-niveauet.

Det økologiske plante-sædskifte i Foulum

Forsøget med økologiske planteavls-sædskifte ved Forskningscenter Foulum blev startet i 1997, og det er nu muligt at se, hvordan de mere langsigtede effekter af dyrkningssystemet påvirker udbytterne. I forsøget sammenlignes forskellige planteavls-sædskifter, bl.a. sædskifter hvor der indgår en kvælstoffikserende grøngødningsafgrøde (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. 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).

Høje udbytter i økologisk vårhvede

Tabel 2 viser gennemsnittet af udbytter målt i 2010 og 2011. I det økologiske sædskifte med grøngødning følger vårhvede efter grøngødningsafgrøden, og her er der høstet høje udbytter i vårhvede (52-58 hkg/ha) på samme niveau som ved konventionel dyrkning (53-54 hkg/ha), uanset om vårhveden har fået tilført husdyrgødning eller ej. Disse gennemsnitlige udbytter dækker dog over en betydelig variation, især i den konventionelt dyrkede hvede, hvilke måske kan hænge sammen med variation i frugtbarhed på arealet. 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 i sædskiftet med kløvergræs grøngødning.

Lavere udbytter i økologiske kartofler

Udbytterne i de økologiske kartofler var betydeligt lavere end i de konventionelt dyrkede, især som følge af tidlig nedvisning efter skimmelangreb.

I sædskiftet med grøngødning, hvor kartofler er placeret 2. år efter grøngødning, har der været næsten samme udbytte uanset tilførsel af gødning og eftervirkning af efterafgrøde (260-277 hkg/ha). I sædskifte uden grøngødning blev der høstet højst kartoffel udbytte med tilførsel af gylle og brug af efterafgrøder, og her lå udbyttet på niveau med sædskiftet med grøngødning.

Udbytterne i vårbyg

Vårbyg er placeret i 3. år efter kløvergræs grøngødning og her var udbytterne lige høje i sædskiftet med og uden grøngødning, når der blev anvendt husdyrgødning. Derimod var der uden brug af gødning større udbytter i sædskiftet med kløvergræs i sædskiftet, som altså synes at have en lille eftervirkning selv efter tre år. Der var positive effekter på vårbygudbyttet af både husdyrgødning og efterafgrøder.

Ny afgrøde - 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 denne høje afgrøde kan have en ukrudtsanerende effekt i sædskiftet. Det 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 at undgå, at ukrudt stjæler næringsstofferne fra hampafgrøden. Den økologisk dyrkede hamp gav højere tørstofudbytte hvor der både blev tilført gylle og var eftervirkning af efterafgrøder. Her var der et tørstofudbytte på 12,4 tons tørstof/ha, mens der blev høstet 14-15 tons tørstof/ha i det konventionelle sædskifte med handelsgødning. Frøudbyttet i hamp var på 350-600 kg/ha og var ikke klart relateret til tørstofudbytte og næringsstofforsyning.

Økologisk sædskifte med grøngødning			Økologisk sædskifte uden grøngødning			Konventionelt sædskifte		
Afgrøde	Gødning kg N /ha ^{a)}	Efter-afgrøde ^{b)}	Afgrøde	Gødning kg N/ha ^{a)}	Efter-afgrøde ^{b)}	Afgrøde	Gødning kg N/ha ^{c)}	Efter-afgrøde ^{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	+
2010-2012								
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: 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

a) Kg total N/ha tilført med svinegylle/afgasset gylle

b) I sædskifte med efterafgrøde: efterafgrøde består af fikserende og ikke-fikserende artsblanding.

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	51	53	41
Kløvergræs med grøngødning	-	-	-
Vårhvede	58	53	52
Kartofler	268	277	260
Økologisk sædskifte uden grøngødning			
Vårbyg	50	56	34
Hamp (kun 2011)	83	124	95
Vårhvede	40	47	31
Kartofler	234	276	221
Konventionelt sædskifte			
Vårbyg	67	68	
Hamp (kun 2011)	150	141	
Vårhvede	54	53	
Kartofler	399	362	



Tabel 2.: Gennemsnitlige udbytter i 2010-2011 i langvarigt sædskifteforsøg i Foulum (JB4). Udbytter er angivet som hkg kerne/ha (15 % vand), hkg tørstof i hamp (september) og som hkg friskvægt/ha for kartofler.