

Ukrudtets udvikling i de økologiske sædskifteforsøg.

Af Seniorforsker Ilse A. Rasmussen <http://www.agrsci.dk/content/view/full/1554>, Afd. for Plantebeskyttelse, og Seniorforsker Margrethe Askegaard <http://www.agrsci.dk/content/view/full/2098>, Afd. for Jordbrugsproduktion og Miljø, Danmarks JordbrugsForskning

Sædskifteforsøget

Sædskifteforsøget blev anlagt i 1996/97 tre steder i Danmark for at undersøge mulighederne for at dyrke mere økologisk korn til modenhed. Stederne er

- Jyndeved i Sønderjylland med grov sandjord (JB 1)
- Foulum i Midtjylland med lerblandet sandjord (JB 4)
- Flakkebjerg på Sjælland med sandblandet lerjord (JB 6).

Sædskifterne repræsenterer systemer med forskellige andele af korn og bælgplanter (tabel 1). Sædskifterne er undersøgt med fire kombinationer af behandlingerne uden (UE) og med (ME) efterafgrøder og uden (UG) og med (MG) gødning. <http://web.agrsci.dk/pvj/plant/croprot/index.shtml>

Gødningen blev tildelt som gylle om foråret. Kornafgrøderne blev tildelt 40% af kvælstofbehovet i sædskiftet ifølge Plantedirektoratet. Alt korn og bælgssæd blev høstet ved modenhed. Kløvergræsset blev udelukkende anvendt som grøngødningsafgrøde, og det afslåede materiale blev efterladt på marken, ligesom også halmen blev efterladt. På Jyndeved blev afgrøderne vandet.

Frøkrudt blev bekæmpet med ukrudtsharvning. Der blev udført mindre bekæmpelse i behandlingerne med efterafgrøde, som blev sået om foråret, men indsatsen varierede mellem afgrøder, steder og sædskifteforløb (tabel 2). Rodkrudt blev, i de tilfælde hvor det udviklede sig til et problem, hovedsageligt bekæmpet ved stubharvning efter høst af korn og bælgssæd i behandlingerne uden efterafgrøder.

Mere ukrudtsbekæmpelse reducerede ukrudtsproblemerne

Forudsætningerne for ukrudtsbekæmpelse varierede meget mellem lokaliteterne. På Foulum og Flakkebjerg var der 2-4.000 ukrudtsfrø pr. m² i pløjelaget, mens der på Jyndeved var over 7.000 frø pr. m². I det første år var ukrudtstrykket lavt, under 20 g ukrudtstørstof/m² på alle lokaliteter bortset fra på Jyndeved (figur 1).

Når Jyndeved ikke fik større problemer med ukrudt skyldes det, at der allerede fra starten af forsøget blev udført intensiv ukrudtsbekæmpelse med ukrudtsharvninger, også i afgrøderne med efterafgrøde (tabel 2). I efteråret 2001 blev den tidligt såede rug stærkt angrebet af meldug og plantebestanden blev væsentlig reduceret, hvilket efterfølgende gav meget store mængder frøkrudt.

På Foulum steg mængde af frøkrudt i første rotation, hvor der ikke blev foretaget ukrudtsbekæmpelse i vårbyg med udlæg samt i bælgssæd uden efterafgrøder (figur 1). Fra 2001 indførtes ukrudtsbekæmpelse i alle behandlinger i alle afgrøderne (tabel 2) samt

nedfældning af gylle i såbedet til vårsæden, hvilket førte til et fald i ukrudtsbiomassen (figur 1). Faldet skete på trods af at vintersæden i efterårene 2000 og 2001 blev sået tidligt, hvilket medførte udvikling af store mængder ukrudt. Et tørt forår i 2002 på Foulum reducerede dog problemet.

Gødning øger ukrudtsbiomassen på de bedre jorde

På Foulum og Flakkebjerg gav gødning en øget ukrudtsandel af total tørstofproduktion, hvorimod andelen faldt på Jyndevad (figur 2). Dette var tilfældet i alle sædskifter. På Jyndevad var der ikke stor forskel i total ukrudtstørstof mellem behandlingerne uden og med gødning, mens tørstofmængden steg ved tildeling af gødning på Foulum og Flakkebjerg. Ukrudtet har således udnyttet gødningen forholdsvis bedre end afgrøderne på Foulum og Flakkebjerg, mens afgrøderne på Jyndevad har haft større fordel af gødningen end ukrudtet.

Selv intensiv bekæmpelse af rodukudt har kun effekt det følgende år

Rodukudt forekom kun sporadisk ved forsøgets start i 1996, men mængden forøgedes betydeligt, især på Jyndevad, hvor kvik dominerede, og på Flakkebjerg, hvor det største problem var tidsler (figur 1). Faldet på Jyndevad i 2002 skyldes en meget intensiv bekæmpelse i efteråret 2001, som også blev udført i nogle parceller med efterafgrøde.

På Jyndevad udviklede kvik sig meget hurtigt til et problem, især i den ene gentagelse af forsøget. I parceller uden efterafgrøde, hvor der var kvikproblemer, blev der derfor udført stubbearbejdning 4-8 gange i løbet af efterårene. I behandlinger med efterafgrøde blev der undtagelsesvis udført stubbearbejdning i efteråret 2001 i de stærkest kvikbefængte parceller. For at hæmme opformeringen af kvikken blev kløvergræsset på Jyndevad afslået 3-5 gange, men alligevel steg kvikniveauet og i 2000 blev det besluttet at indføre "minisommerbrak" <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/juni04/minibrak.html>: Kløvergræsset blev skrælplojet i juni og efterfulgt af ugentlige harvninger eller fræsninger i 4-6 uger <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/aug03/brak.html>. Herefter blev der sået en efterafgrøde som blev pløjet ned før den efterfølgende vårsæd i S1. I S2 blev vintersæden sået tidligt i efterårene 2000 og 2001, men fra 2002 blev der også her sået efterafgrøde, som blev pløjet ned før sen såning af vintersæden. Minisommerbrak havde god effekt på kvik i afgrøden umiddelbart efter kløvergræs, mens effekten allerede det følgende år var begrænset (figur 3). I vårbyg med udlæg i behandlingerne uden efterafgrøde kunne stubbearbejdning om efteråret i de foregående år holde kvikken på et stabilt niveau (figur 4). I efteråret 2001 blev der også udført stubbearbejdninger i nogle parceller med efterafgrøde, hvilket er årsagen til dykket i kvikniveau i 2002.

Sædskifte med kløvergræs reducerede tidsler

På Flakkebjerg blev agertidslen hurtigt et problem <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/aug03/tidslen.html>. Fra næsten ingen tidsler de første år, til tidsler i stort set alle parceller efter 3-4 år. Tidslerne blev stukket, optalt og vejede lige omkring kornets skridning. Der blev gennemført stubbearbejdning i parceller uden efterafgrøde de fleste år, og i 2000-2002 blev vinterhvede uden efterafgrøde tillige sået på dobbelt rækkeafstand og radrenset. Den største biomasse af tidsler blev fundet i S4, hvor

der ikke indgår kløvergræs (figur 5). I S2 er det tydeligt at tidselbiomassen stiger fra første afgrøde (vinterhvede) til tredje afgrøde (vårbyg) efter kløvergræs. I S4 var der stort set ikke forskel på niveauet i de forskellige afgrøder. Efterafgrøde resulterede i en tidselbiomasse på samme niveau som stubbearbejdning og radrensning (figur 5). Det tyder på at efterafgrøder, som holder på næringsstofferne og konkurrerer med tidslerne i efteråret, har kunnet holde tidslerne på samme niveau som stubbearbejdning suppleret med radrensning.

Dilemmaer med ukrudtsbekæmpelse

I forbindelse med bekæmpelse af ukrudt opstår ofte dilemmaer, hvor de faktorer, vi ønsker at optimere, står i modsætning til hinanden. Et eksempel på dette var problemer med valg af såtidspunkt for vinterhveden på Foulum. Fra begyndelsen af forsøget blev vintersæden sået omkring 1. oktober. Vinterhveden på Foulum havde dog tendens til svag udvikling om foråret. Såningen blev derfor rykket til begyndelsen af september, hvilket skulle give hveden chance for bedre etablering om efteråret og dermed hurtigere vækst i foråret. Men på trods af intensiv ukrudtsbekæmpelse med radrensninger om efteråret og radrensninger og ukrudtsharvninger om foråret opstod store problemer med kamille, der udviklede sig i kornrækkerne. Derfor blev såtidspunktet igen rykket tilbage til omkring 1. oktober.

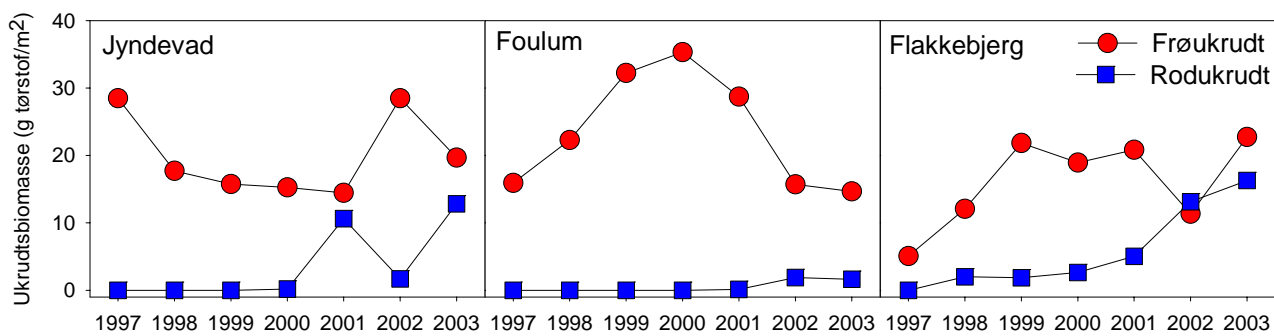
Figur 1. Udvikling af biomasse af en- og flerårigt ukrudt. Gennemsnit af alle behandlinger og afgrøder.

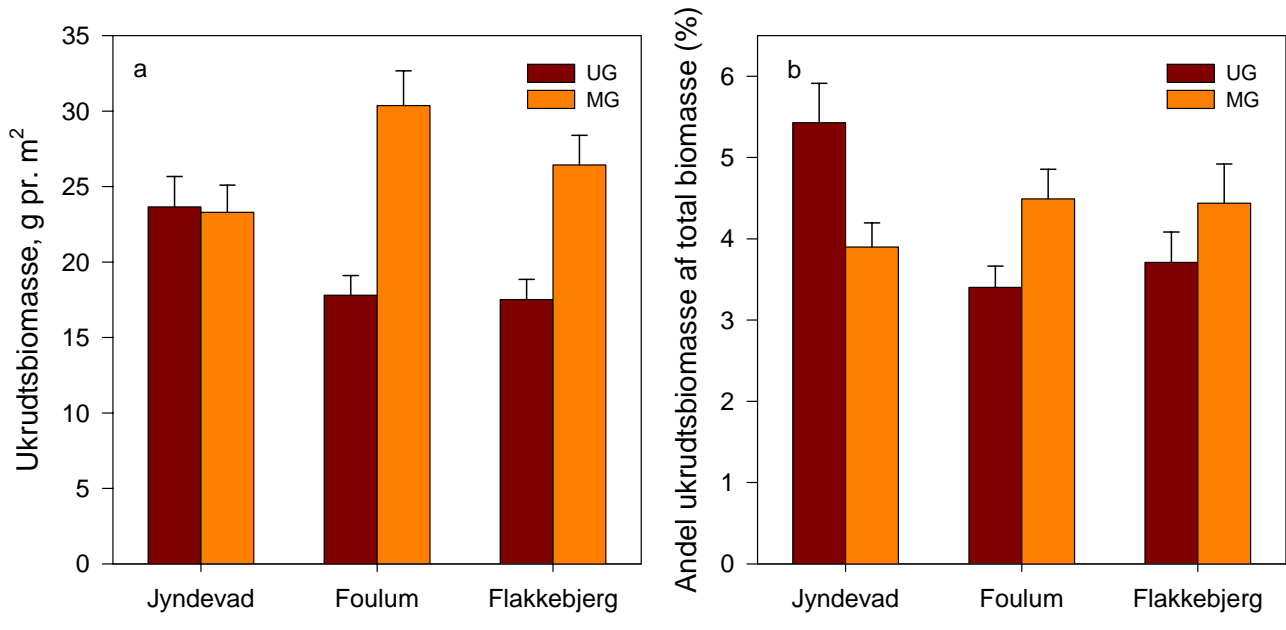
Figur 2. Effekt af gødning på a. ukrudtets biomasse og b. andelen ukrudtets biomasse udgør af total biomasse. Gennemsnit af år, sædskifter og efterafgrødebehandlinger.

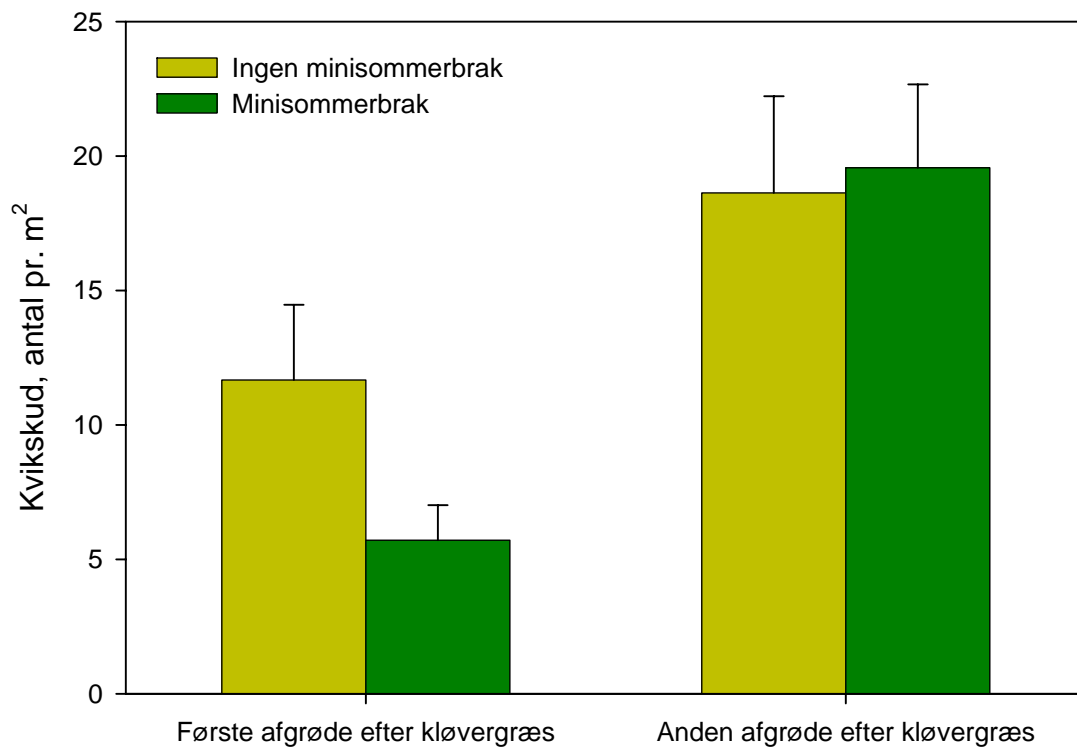
Figur 3. Udviklingen af kvikskud på Jyndevad i første og anden afgrøde efter kløvergræs hhv. før minisommerbrak blev indført (indtil 2000) og efter minisommerbrak blev indført (fra 2001). Første afgrøde efter kløvergræs er gennemsnit af 3 år, anden afgrøde er gennemsnit af 2 år. Begge er gennemsnit af alle behandlinger.

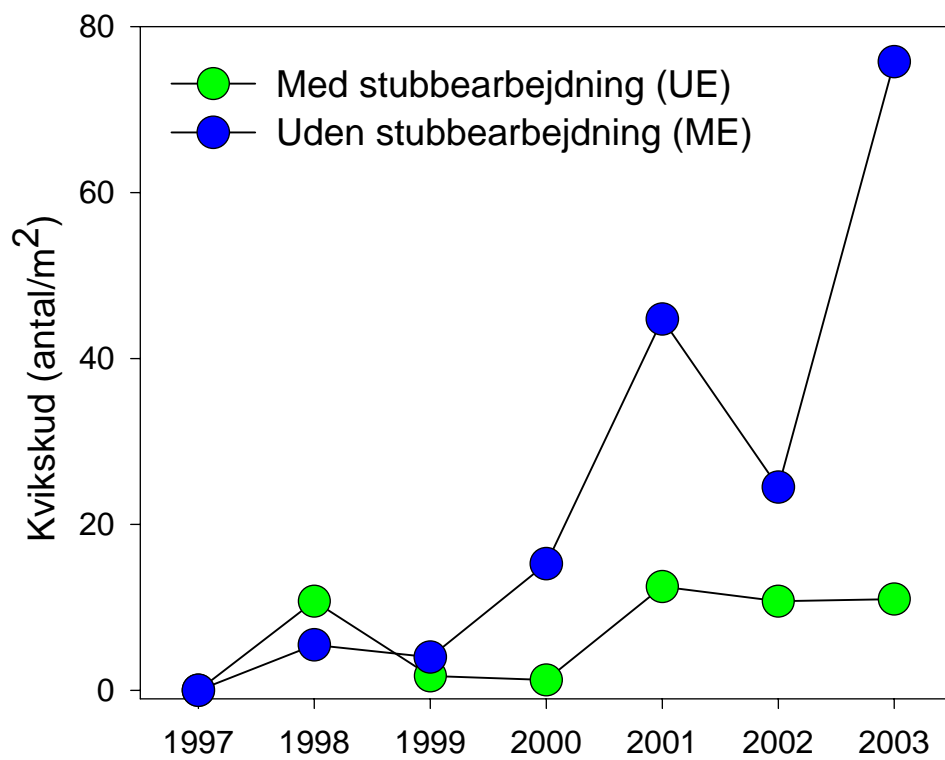
Figur 4. Udviklingen af kvikskud på Jyndevad i vårbyg uden (UE) og med (ME) stubbearbejdning i de foregående afgrøder. ME blev dog stubbearbejdet i efteråret 2001. Gennemsnit af sædskifter og gødningsbehandlinger.

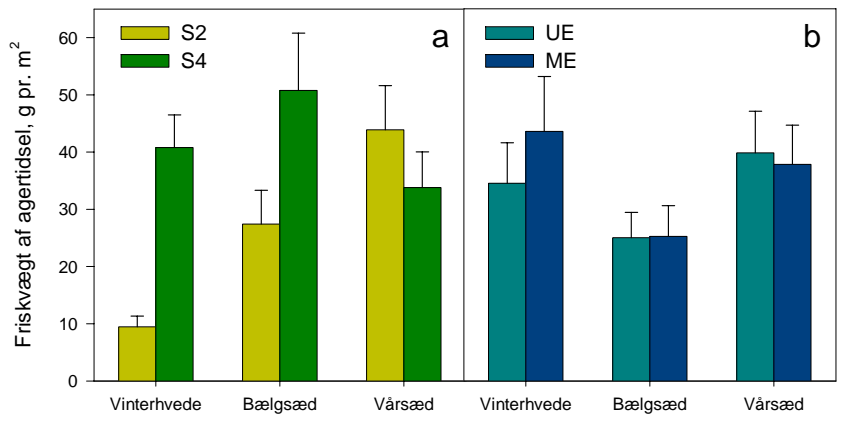
Figur 5. Friskvægt af agertidse på Flakkebjerg i forskellige afgrøder, gennemsnit af 1999-2003. a. Sædskifte 2 (S2) og sædskifte 4 (S4), gennemsnit af efterafgrøde- og gødningsbehandlinger. b. Uden (UE) eller med (ME) efterafgrøde, gennemsnit af sædskifter og gødningsbehandlinger.











Tabel 1. Sædskifterne findes i fire versioner: "uden efterafgrøder" (UE) og "med efterafgrøder" (ME) i kombination med "uden gødning" (UG) og "med gødning" (MG). I tabellen er angivet de afgrøder i sædskifterne, hvor der etableres efterafgrøder (ME) og hvor der anvendes gødning (MG). Gyllens fordeling til afgrøderne, angivet som ammonium-N, er vist i tabellen.

	Sædskifte 1			Sædskifte 2			Sædskifte 4		
	S1	ME	MG	S2	ME	MG	S4	ME	MG
Rotation 1 1997-2000	Vårbyg:udlæg		50	Vårbyg:udlæg		50	Havre	●	40
	Kløvergræs			Kløvergræs			Vinterhvede	●	70
	Vårhvede	●	50	Vinterhvede	●	50	Vintersæd	●	70
	Lupin	●		Ært/byg	●		Ært/byg	●	
Rotation 2 2001-2004	Vårbyg:udlæg		50	Vårbyg:udlæg		50	Vinterhvede	●	50
	Kløvergræs			Kløvergræs			Havre	●	50
	Havre	●	30	Vintersæd	●	50	Vårbyg	●	50
	Ært/byg	●		Lupin/byg	●		Lupin/byg*		
Lokaliteter	Jyndevad			Jyndevad			Jyndevad		
				Foulum			Foulum		
				Flakkebjerg			Flakkebjerg		

● : Efterafgrøder i "ME"-sædskifter 30-70: kg ammonium-N/ha i sædskifter med gødning
* : Ren lupin på Foulum

Tabel 2. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse udført på de forskellige lokaliteter i 1. og 2. rotation. + angiver at der er gennemført ukrudtsharvning og evt. radrensning. Bekæmpelsen er som oftest mindre intensiv ME end UE, bortset fra i vårbyg med udlæg, hvor den er ens i behandlingerne.

		Jydevad		Foulum		Flakkebjerg	
		UE	ME	UE	ME	UE	ME
Rotation 1	Vårbyg:udlæg	+	+	-	-	-	-
	Vintersæd	+	+	+	+	+	+
	Vårsæd eller bælgsæd	+	+	+	-	+	-
Rotation 2	Vårbyg:udlæg	+	+	+	+	-	-
	Vintersæd	+	+	+	+	+	+
	Vårsæd eller bælgsæd	+	+	+	+	+	-