

# Sædskiftets betydning for sukkerudbyttet



Af projektleder  
Åsa Olsson

NBR Nordic Beet Research

Oversat af Anne Lisbet Hansen

En vigtig hjørnesteen i IPM er et vel planlagt og tilpasset sædskifte. Med de rigtige afgrøder i sædskiftet kan opformering og skadelige virkninger af forskellige skadevoldere reduceres, mens hver afgrøde får optimale betingelser for god vækst og højt udbytte.

I denne artikel rapporteres der om resultater fra NBRs sædskifteforsøg i Sverige, som blev afsluttet for nyligt. Forsøgene er påbegyndt i 2008, og der er gennemført seks forsøg i Skåne; to på Ädelholm ved Staffanstorp, et i Stävie, to i Skegrie og et på Jordberga ved Klagstorp. Forsøgene er udført på næringsrige gode jorde med sukkerroer i sædskiftet.

Vi har i forsøgene ønsket at undersøge, hvad der sker med sukkerudbyttet, hvis vi dyrker vinterraps som forfrugt i forhold til den sædvanlige forfrugt. Vinterraps har et dybtgående rodsystem, der kan forbedre jordstrukturen. Efterafgrøder forventes også at forbedre jordstrukturen. Derfor er det forsøgt illustreret, hvad der sker, når olieræddike indgår i sædskiftet så ofte som muligt.

Forsøgene er anlagt på jord med og uden tilstedeværelse af roecystenematoder.

## Formål med forsøgene

1. At måle påvirkning af sukkerudbytte med raps dyrket året før og to år før sukkerroer.
2. At måle påvirkning af sukkerudbytte, når olieræddike indgår i sædskiftet.
3. At måle forandringer i jordstruktur og forekomst af skadegørere i forskellige sædskifter.

I det tredje og sidste forsøgsår er der dyrket to forskellige sorter af sukkerroer i hver parcel, en nematodtolerant sort (Julietta 2011, Cactus 2012 og 2013) og en normal sort (Rosalinda KWS).

I forsøgsplanen sammenlignes der i led 1, 2 og 3 rapsens placering i sædskiftet, og i led 4 og 5 sammenlignes med og uden gentagen dyrkning af olieræddike som efterafgrøde, *tabel 1*.

Forsøgsplanen er gennemført en gang i hvert forsøg.

## Sukkerroer i sædskiftet

Sukkerroer har et dybtgående rodsystem, der kan forbedre jordstrukturen. Fra roetoppen, som efterlades på marken, frigives kvælstof og yder en positiv indflydelse på indholdet af humus. Sukker-

## Jordbehandling i forsøgene

Stubharvning og pløjning før såning af vinterhvede og vinterraps. Efter høst af vinterhvede og vårbyg i led 5 er der stubharvet og sået olieræddike. Olieræddike er gødet med 50 kg N pr ha (erfaringer i Sverige viser, at efterafgrøde behøver tilført N for at opnå en god udvikling. Tilført N behøves ikke at blive fratrukket i efterfølgende vårafgrøde i SE). Areal til sukkerroer er pløjet i november. Før såning er der harvet på tværs af såretningen. Kvælstof til sukkerroerne er placeret ved såning.

roer er også en værdifuld vekselafgrøde i et kornsædskifte i forhold til sædskifte-skadegørere.

En anden mulighed for at påvirke jordens struktur kan være at dyrke vinterraps før sukkerroer, dvs. to afgrøder med dybe rodsystemer efter hinanden i sædskiftet. Som regel dominerer vinterhvede som forfrugt til sukkerroer, men da det er blevet vist, at nogle Fusarium-arter angriber både vinterhvede og sukkerroer, kan det i sukkerroeforsøget være en fordel med en forfrugt, der ikke er værtsplante for denne svamp. Hvis arealet er inficeret med roecystenematoder på arealet, og der



Foto 1. Sædskifteforsøget i Skegrie 2011. Vinterraps, vårbyg og vinterhvede omgivet af græs mellem gentagelserne.

Tabel 1. Forsøgsplan for de seks sædskifteforsøg 2008–2013.

	År 1	Efterafgrøde	År 2	Efterafgrøde	År 3	
1	Vinterhvede	-	Vinterhvede	-	Sukkerroer	Vårbyg
2	Vinterraps	-	Vinterhvede	-	Sukkerroer	Vårbyg
3	Vinterhvede	-	Vinterraps	-	Sukkerroer	Vårbyg
4	Vinterhvede	-	Vårbyg	-	Sukkerroer	Vårbyg
5	Vinterhvede	Olieræddike	Vårbyg	Olieræddike	Sukkerroer	Vårbyg

anvendes raps i sædskiftet, bør rapsen ikke dyrkes tæt på roerne, fordi begge afgrøder er værtsplanter for nematoderne. Desuden skal spildraps bekæmpes.

### Mange fordele ved efterafgrøder

Jordstruktur kan påvirkes positivt ved dyrkning af olieræddike som efterafgrøde. I forhold til gul sennep øger olieræddike ikke kålbrot og bidrager ikke til spredningen af TRV (Tobacco Rattle virus), som angriber kartofler.

### Vinterraps som forfrugt til roer har givet højeste sukkerudbytte

Alle seks forsøg har vist, at raps som forfrugt til roer (sort Cactus) har givet signifikant højere sukkerudbytte sammenlignet med vinterraps to år før roer, 11 pct., svarende til 1.280 kg sukker. Rodvægt er signifikant øget med godt 7 tons pr ha, *tabel 2*.

Det er værd at bemærke, at sædskiftet med vinterraps to år før roer (led 2) har givet signifikant lavere udbytte (700 kg sukker pr hektar) sammenlignet med kontrollen med to års vinterhvede før roerne.

I sorten Rosalinda KWS var der ingen signifikante forskelle i sukkerudbytte ved placering af vinterraps som forfrugt eller placeret to år før roerne. Dette kan skyldes, at forsøget ved Stävie har været inficeret med nematoder, der sandsynligvis har påvirket resultaterne mere i Rosalinda KWS end i den nematodtolerante sort Cactus. I nogle af forsøgene har der også været rodbrand, og det har sandsynligvis også påvirket udbytterne i Rosalinda KWS, der er ret følsom overfor rodbrand. I forsøget ved Stävie gav forsøgsleddet med raps før roer, i modsætning til de andre forsøg, lavere udbytte end den traditionelle placering to år før sukkerroer.

### Højere sukkerudbytte med olieræddike

Allerede efter det første sædskifteforløb har olieræddike givet positiv effekt i sædskiftet. Der er en tendens til, at sukkerudbyttet øges med i gennemsnit mere end 400 kg/ha, *tabel 3*. Der er dog en forskel i forhold til lokaliteterne og sorterne. Forsøget på Stävie skiller sig ud fra de øvrige lokaliteter, da der her er roecystenematoder i jorden. Ved forsøgets start

er der målt 1.500 æg og larver pr kg jord med en variation på fra 100 til 4.800 pr kg. Det er også her, den største stigning i sukkerudbyttet er observeret. Med olieræddike som efterafgrøde er sukkerudbyttet øget i sorten Cactus med næsten 2 tons/ha (14 pct.), og i sorten Rosalinda KWS ses en stigning på lidt over 1 ton/ha (8 pct.), *tabel 4*.

På de øvrige lokaliteter i sorten Cactus har der ikke været forskel på resultaterne, uanset med eller uden efterafgrøde i sædskiftet. På tre af lokaliteterne har der i sorten Rosalinda KWS været en stigning i sukkerudbyttet på mellem 5 og 8 pct. ved brug af olieræddike som efterafgrøde.

### Lavere jordmodstand og løsere jord med olieræddike

For at få en idé om, hvordan jordstrukturen påvirkes i de forskellige sædskifter, er jordmodstanden målt med et penetrometer ved såning af roerne i det tidlige forår (foto 2).

Resultaterne viser, at dyrkning af olieræddike medfører en løsere jord ned til en dybde på omkring 30 cm sammenlignet med jorden ved et sædskifte uden

Tabel 2. Sammenligning af seks forsøg 2011–2013 (Ädelholm 1, Jordberga, Ädelholm 2, Skegrie 1, Skegrie 2 og Stävie), kun led 1–3. Det traditionelle sædskifte med vinterraps som forfrugt til vinterhvede inden såning af sukkerroer (led 2) er sat til relativ 100.

Forsøgsled	Renvægt		Sukker		
	t/ha	%	t/ha	Rel	
<b>6 forsøg, sort Cactus/Julietta</b>					
1	Vinterhvede - Vinterhvede - Sukkerroer	73,00	17,37	12,73	106
2	Vinterraps - Vinterhvede - Sukkerroer	69,23	17,31	12,02	100
3	Vinterhvede - Vinterraps - Sukkerroer	76,50	17,30	13,30	111
<b>6 Forsøg, sort Rosalinda KWS</b>					
1	Vinterhvede - Vinterhvede - Sukkerroer	73,48	17,64	12,98	104
2	Vinterraps - Vinterhvede - Sukkerroer	70,86	17,53	12,47	100
3	Vinterhvede - Vinterraps - Sukkerroer	72,82	17,67	12,86	99

Tabel 3. sammenligning af seks forsøg 2011–2013 (Ädelholm 1, Jordberga, Ädelholm 2, Skegrie 1, Skegrie 2 og Stävie), led 4 og 5.

Forsøgsled		Renvægt		Sukker	
		t/ha	%	t/ha	Rel
<b>6 forsøg, sort Cactus/Julietta</b>					
4	Vinterhvede -Vårbyg - Sukkerroer	69,37	17,36	12,08	100
5	Vinterhvede/Olieræddike - Vårbyg/Olieræddike - Sukkerroer	71,60	17,48	12,56	104
<b>6 forsøg, sort Rosalinda</b>					
4	Vinterhvede - Vårbyg - Sukkerroer	70,94	17,6	12,52	100
5	Vinterhvede/Olieræddike -Vårbyg/Olieræddike - Sukkerroer	72,84	17,72	12,94	103

Tabel 4. Sukkerudbytte i forsøget ved Stävie, led 4 og 5.

Forsøgsled		Renvægt		Sukker	
		t/ha	%	t/ha	Rel
<b>Stävie, sort Cactus</b>					
4	Vinterhvede - Vårbyg - Sukkerroer	76,64	17,62	13,50	100
5	Vinterhvede/Olieræddike - Vårbyg/Olieræddike -Sukkerroer	86,56	17,86	15,45	114
<b>Stävie, sort Rosalinda KWS</b>					
4	Vinterhvede -Vårbyg - Sukkerroer	72,15	18,01	12,98	100
5	Vinterhvede/Olieræddike - Vårbyg/Olieræddike - Sukkerroer	76,81	18,29	14,05	108



Foto 2. Med hjælp af et penetrometer er jordmodstand blevet målt i alle parceller.

olieræddike. I jorddybde 30 til 40 cm er jordmodstanden relativt det samme med og uden olieræddike i sædskiftet, og denne dybde svarer cirka til pløjesålen. Dybere end 40 cm er jorden igen løsere ved brug af olieræddike.

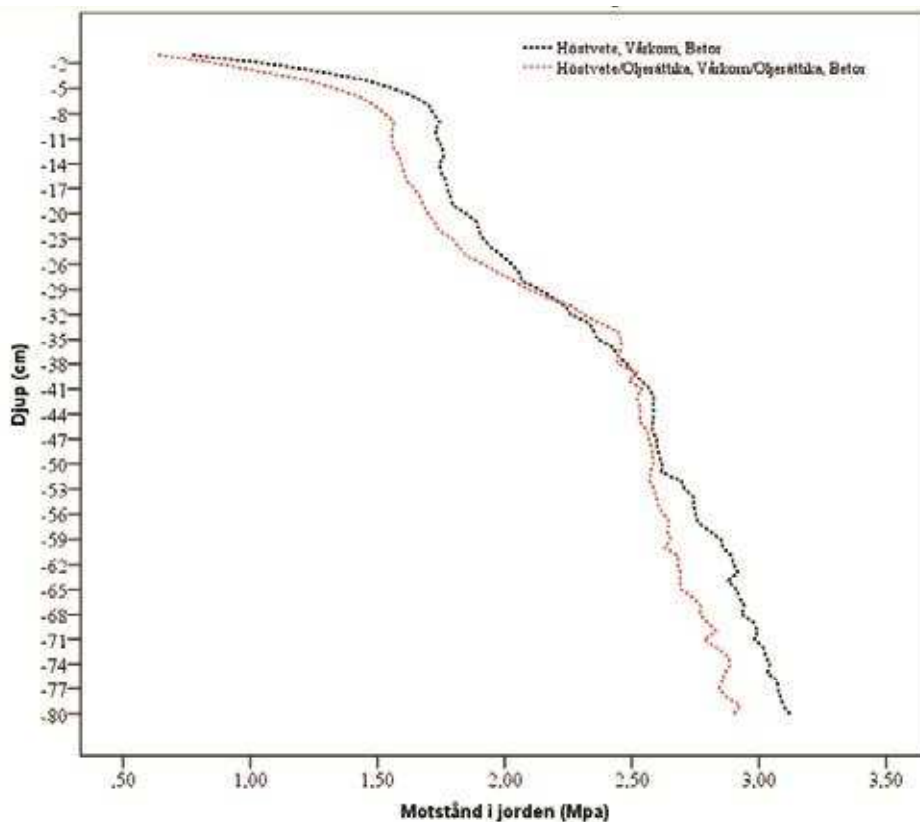
Olieræddike har medvirket til at skabe en mere løs og optimal jord for rødderne at vokse i, når den anvendes som efterafgrøde i efteråret.

Resultaterne viser, at der er gode muligheder for at øge sukkerudbyttet ved at anvende et velplanlagt og varierende sædskifte.

### Vigtige konklusioner

Vinterraps som forfrugt til roer har øget sukkerudbyttet med 1,28 tons pr ha sammenlignet med vinterraps to år før roer. Dette er forudsat, at der ikke findes nogle roecystenematoder i jorden.

Vinterraps bør ikke dyrkes før sukkerroer



Figur 1. Sammenligning af jordmodstand i sædskifte hvede-vårbyg-sukkerroer med (rød stiblet linie) eller uden (sort stiblet linie) olieræddike som efterafgrøde. X-aksen er jordmodstand i MPa og Y-aksen er jorddybden i cm.

på et nematodinficeret areal.

Gentaget dyrkning af olieræddike har øget sukkerudbyttet med over 0,4 tons pr ha i gennemsnit over 6 forsøg. I forsøget med roecystenematoder er sukkerudbyttet øget med op til 2 tons pr ha for den nematodtolerante sort Cactus.

Olieræddike som efterafgrøde er med til at skabe en mere løs og optimal jord for rødderne at vokse i. Måling med penetrometer viste en lavere jordmodstand og dermed løsere jord i sædskifte med olieræddike, som efterafgrøde, sammenlignet med sædskifte uden olieræddike. ■