

Faglig beretning Verksamhetsberättelse 2011





Udgivet af:

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)

**Sofiehøj
Højbygaardvej 14, DK-4960 Holeby**

**Tlf +45 54 69 14 40
Fax +45 54 69 14 58
www.nordicbeet.nu**

CVR 30 81 52 97

**Filial:
Borgeby Slottsväg 11, S-237 91 Bjärred
Organisations nr. 516404-5873**

1. Høst af forsøg
2. Planter angrebet af rust og meldug
3. Læsning af høstprøver
4. Rodbrandundersøgelser
5. Ukrudtsforsøg 2011
6. Håndaftoppede roer fra tilvækstmålinger
7. Parcel uden ukrudtsbekæmpelse
8. Omtrentligt frødybde målt efter fremspiring
9. Forsøg med bejdsning mod rodbrand

Bagside: Sommermøde på Sofiehøj 2011

Forord

NBR Nordic Beet Research's trykte udgave af den faglige beretning foreligger hermed i sin fjerde udgave i form af "Faglig beretning 2011" eller "Verksamhetsberättelse 2011". De enkelte rapporter lægges ud på hjemmesiden www.nordicbeet.nu efterhånden, som de bliver udarbejdet og tilsammen, vil de udgøre den samlede beretning for det aktuelle år.

Beretningen beskriver eller henviser til resultater og konklusioner fra årets afsluttede forsøgsaktiviteter. Derudover er der for visse uafsluttede aktiviteter (bl.a. forsknings- og udviklingsprojekter) givet en kort status over det foreløbige arbejde. Når forsøgsaktiviteterne er fuldent, afrapporteres de i deres fulde omfang på hjemmesiden.

Formålet med NBR's beretning er, at resultaterne stilles til rådighed for sukkerroedyrkere, Nordic Sugar A/S, rådgivere og interessenter på en måde, at resultaterne kan bidrage til forbedringer i praksis hurtigst muligt.

NBR's beretning omfatter to sprog, svensk og dansk. Rapporter og afsnit i beretningen vil kun forefindes på originalsprog.

Forsøgsprojekterne bliver til i en dialog med roedyrkere og industri blandt andet i NBR's reference-gruppe. Desuden har NBR et tæt samarbejde med rådgivere og forskere, der ligeledes bidrager til at forstærke den løbende udvikling.

Forsøgsarbejdet finansieres foruden det direkte bidrag fra roedyrkere og industri i større og større grad af eksterne midler. Kilderne omfatter blandt andet SLF (Stiftelsen Lantbruksforskning), Sukkerroeafgiftsfonden, Jordbruksverket, NaturErhvervstyrelsen, Miljøstyrelsen, Det Strategiske Forskningsråd og Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning. Vi er taknemmelige for den modtagne finansiering.

NBR retter en tak til samarbejdspartnere og især en tak til vores forsøgsværter, der altid tager godt imod os og gør en stor indsats for at forsøg og undersøgelser lykkes fuldt ud.

Det er vigtigt for os, at NBR's arbejde får den størst mulige værdi for sukkerroedyrkningen i praksis. Det er vores ønske, at alle bidrager for at gøre den værdi endnu større. Vi modtager gerne kritik og forslag enten direkte i det omfang det er muligt eller igennem repræsentanterne i Betodlarna, DKS og Nordic Sugar A/S.

Jens Nyholm Thomsen og Robert Olsson

Indholdsfortegnelse

Roernes vækstvilkår

Roernes vækstvilkår 2011	5
--------------------------------	---

Sorter

Konklusion af sortsforsøg	9
Nematodtolerante og -resistente sorter	17

Gødning

Kvælstof	19
Delt gødning	22

Sygdomme og skadedyr

Bladsvampe – midler og doseringer	28
Varsling mod bladsvampe	33
Opera til bekæmpelse af bladsvampe	37
Bejdsning mod rodbrand	41
Bejdsning mod skadedyr	45
Stub-Set mod violet rodfiltsvamp	50
Kumulus S til bladsvampebekæmpelse	53
Tidlig bladsvampebekæmpelse	57

Dyrkningssystemer

Jordbearbejdning og efterafgrøder	63
---	----

Ukrudt

Sent påbegyndt ukrudtsbekæmpelse	86
Rækkeafstand - ukrudt	90
Command	94

Bilag

Forudsætninger for økonomiberegning	99
---	----

Vækstvilkår 2011

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Som 2010 var modstykket til 2009, har 2011 også været modstykket til 2010. Efter et beskedent udbytte i 2010 har vi i 2011 opnået det næsthøjeste udbytte kun overgået i 2009, tabel 1, figur 2 og 3. Vækstforholdene har været særdeles gunstige i begyndelsen af vækstsæsonen indtil juli og ligeledes gunstige i oktober og november med relativ høj temperatur og tørre forhold. Bedst huskes 2011 dog for de særdeles høje nedbørsmængder på Sydsjælland, Lolland og især Falster, hvor foruden sommerhuse, korn og selv roer druknede, se figur 1. De delvist druknede roer fra randzonerne omkring de oversvømmede områder i markerne forårsagede problemer i sukkerfabrikkerne i begyndelsen af roekampagnen .

I vækstsæsonen har temperaturen gennemgående været højere end normalen og især april, september og december har været varmere end normalen. Kalenderårets varmemængde er omkring 14 pct. højere end normalen, men sammenlignet til gennemsnittet for perioden 2000-2010 har varmemængden for hele kalenderåret været omkring gennemsnittet af perioden. Antallet af soltimer er 15 pct. over normalen i hele kalenderåret, men ca 5 pct. mindre end gennemsnittet for perioden 2000-2010. I juli og august har antallet af soltimer været henholdsvis 13 og 18 pct. mindre end normalen, hvilket sammen med de ekstremt store nedbørsmængder har påvirket væksten negativt i forhold til en normal vækst.

Tabel 1. Udbytte kampagnen 2011 og 2010

Kampagnen 2011	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.) Foreløbig	88,0	16,9	73,3	12,40
Sverige (Gns)	90	16,8	62,8	10,55
Kampagnen 2010	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	85,8	17,8	58,0	10,3
Sverige (Gns)	88,7	17,1	52,0	8,9

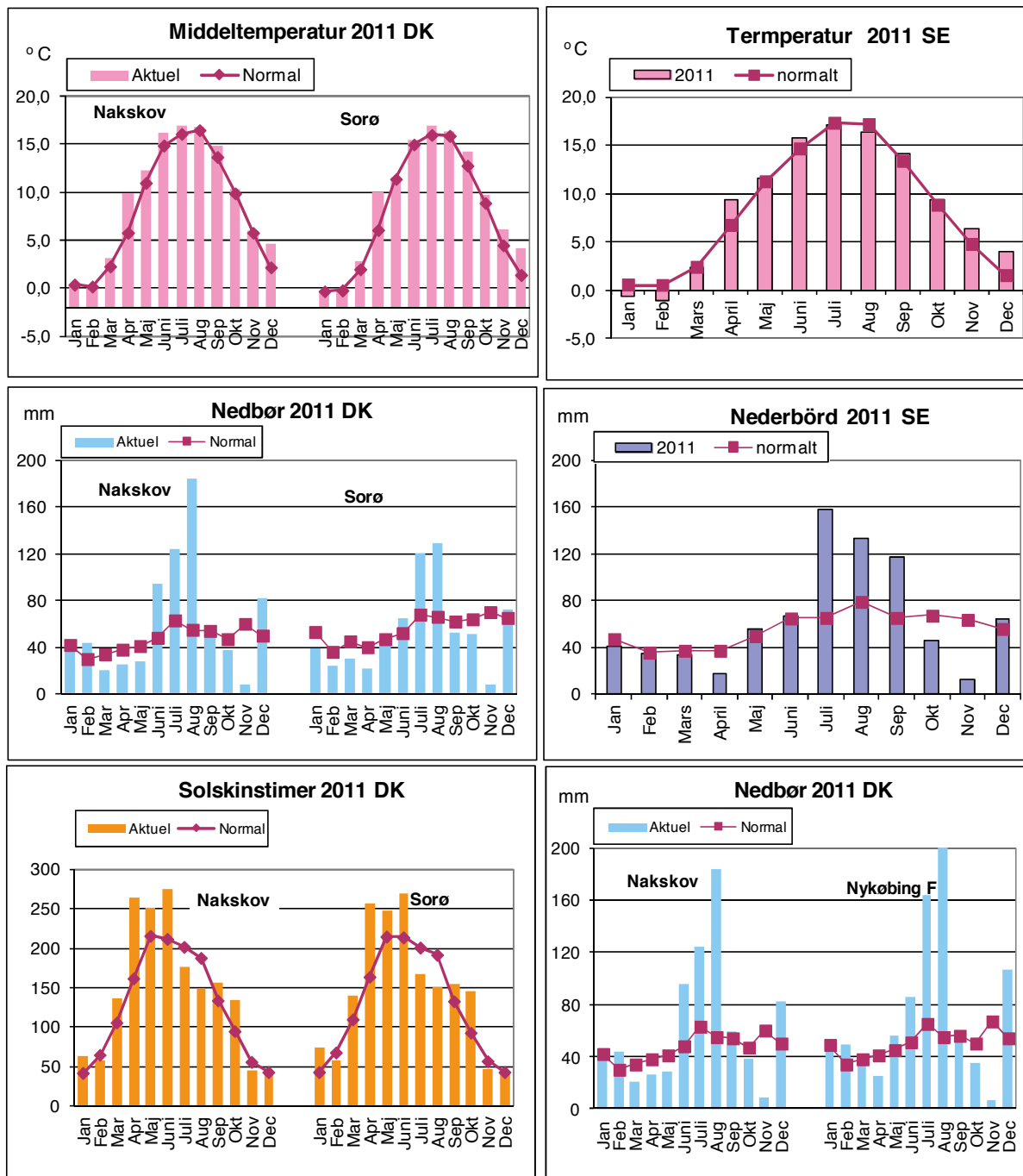
Såning

Efter en relativ varm og tør marts er hovedparten af roearealet sået i perioden fra slutningen af marts til omkring den 10. april, hvilket er en tidlig normal såning. Fremspiringen har været høj. Med de solrige og varme forhold i april, maj og begyndelsen af juni har etableringen og planteudviklingen været nærmest ideel med en meget tidlig rækkelukning i begyndelsen af juni. I juni og begyndelsen af juli har der været basis for et rekord højt udbytte.

Ukrudt og stokløbning

Ukrudtsbekæmpelsen har været vanskelig og krævet fuld udnyttelse af tilladte doser. Der har været en betydelig fremspiring og forurening med melder efter afslutningen af ukrudtsbekæmpelsen. Stokløbningen har været relativt lav med variation imellem de forskellige sorter og lokaliteter.

Stokløbningen har været relativt lav på niveau med 2009 ved normal såning med variation imellem sorter og lokalitet, mens den meget tidlige såning i specialforsøg har resulteret i en høj stokløbning på niveau med 2004.



Figur 1. Klima 2011 (Kilde DMI og vejrdata fra Hasslarp, Jordberga, Karpalund, Köpingsbro og Örtöfta, Nordic Sugar)

Skadedyr og nematoder

Lokalt er der observeret meget kraftige angreb af thrips, som dog er bekæmpet tilstrækkeligt af Gaucho-bejdsen på frøet.

Angreb af nematoder har påvirket udbyttet mindre end normalt på grund af den konstante nedbør og de dermed konstant våde forhold i sidste halvdel af vækstsæsonen.

Forekomst af bladsvampe 2011

Alle fire bladsvampesygdomme er forekommet i roerne i 2011, men rust har været den dominerende sygdom.

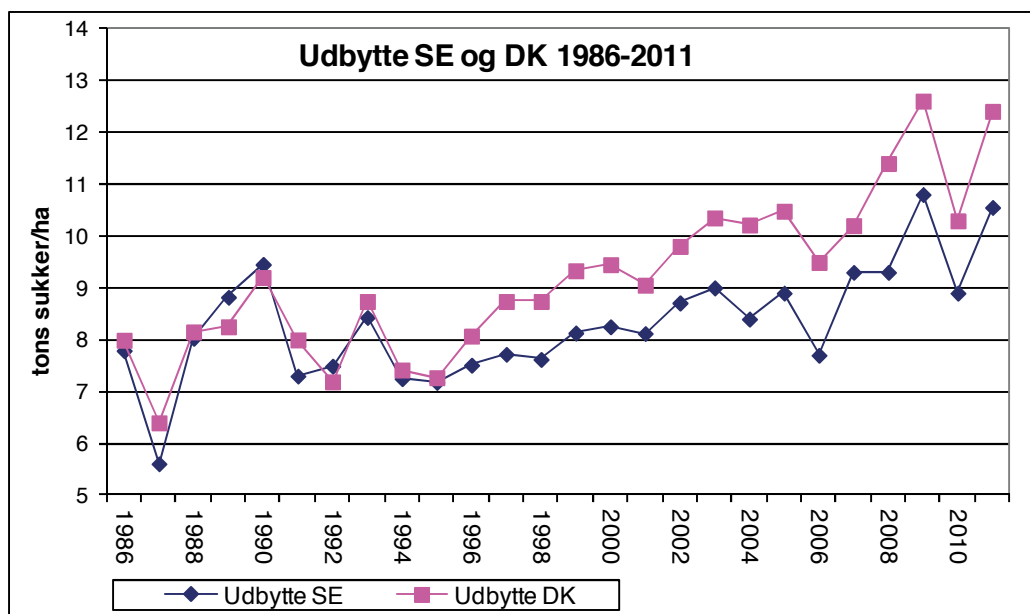
Angreb af rust begyndte medio juli og har langsomt udviklet sig gennem sæsonen for at stige kraftigt fra slutningen af september og hen til optagning.

De første angreb af *Ramularia* begyndte anden uge i august, og har lokalt udviklet sig til middel kraftige angreb.

Sidst i juli er de første meldugangreb observeret, og har i modtagelige sorter nogle steder udviklet sig kraftigt. *Cercospora* er stadig den bladsvamp, der har mindst udbredelse, dog har forekomsten været lidt større i år end i de foregående år.

Udbytte

De usædvanligt store og i perioder konstante nedbørsmængder fra slutningen af juni til begyndelsen af september, få soltimer og relativt kolde forhold i de meget betydende måneder juli og august samt den permanent vandmættede jord har efterfølgende den første del af vækstsæsonen, der var ideel reduceret udbyttegrundlaget, uanset at udbyttet, også hjulpet af et relativt varmt efterår, er højt. At udbyttegrundlaget er reduceret i sensommeren støttes af meget høje udbytter opnået i områder i Europa, hvor vækstforholdene har været gunstige hele vækstsæsonen. - Se også figur 2 og 3



Figur 2. Pølsukkerudbytte i Sverige og Danmark 1986-2011 (Kilde Nordic Sugar).

Kilder til tekst

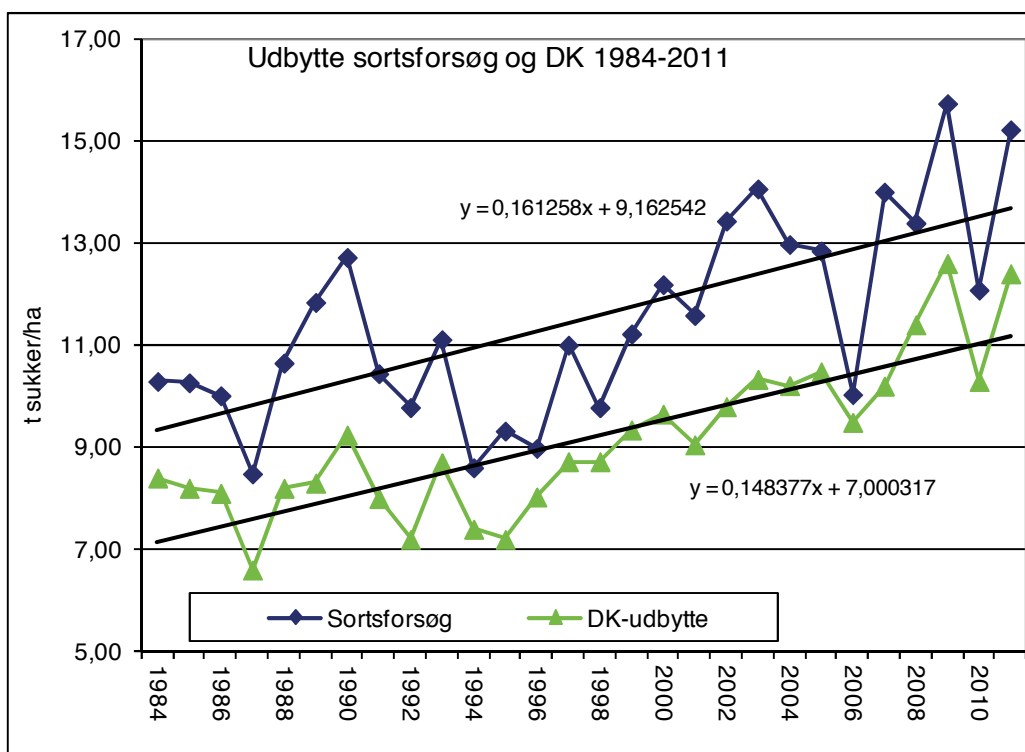
Nordic Beet Research undersøgelser i forsøg og projekter

<http://www.dmi.dk/dmi/index/danmark/oversigter/maanedsberegning.htm>

Nordic Sugar: Vejrdata fra Hasslarp, Jordberga, Karpalund, Köpingsbro og Örtofta – tilsendte data

Nordic Sugar: Personlig meddelelse vedrørende udbyttedata DK og SE.

Udbyttetotal DK er foreløbige. De præcise kendes først efter roekampagnen.



Figur 3. Udbytte i sortsforsøg og udbytte DK 1984-2011 (Kilde Nordic Sugar og NBR).

I Europa drøftes "yield gap", det vil sige forskellen mellem udbytte i forsøg og praksis, som mange steder bliver større i de senere år. I DK er forskellen steget med 13 kg sukker pr ha pr år siden 1984; men relativt er forskellen faldet fra 30 pct i 1984 til 23 pct i 2011. Den udvikling er altså modsat den man ser flere andre steder i Europa. Om forklaringen er, at vi er for dårlige til at udføre forsøg, eller om praksis er bedre til at udnytte potentialerne sammenlignet til andre lande, er ikke undersøgt. Det kan være mulige forklaringer, hvoraf vi på forhånd helst vil tro på, at man i praksis er dygtige til at udnytte potentialerne.

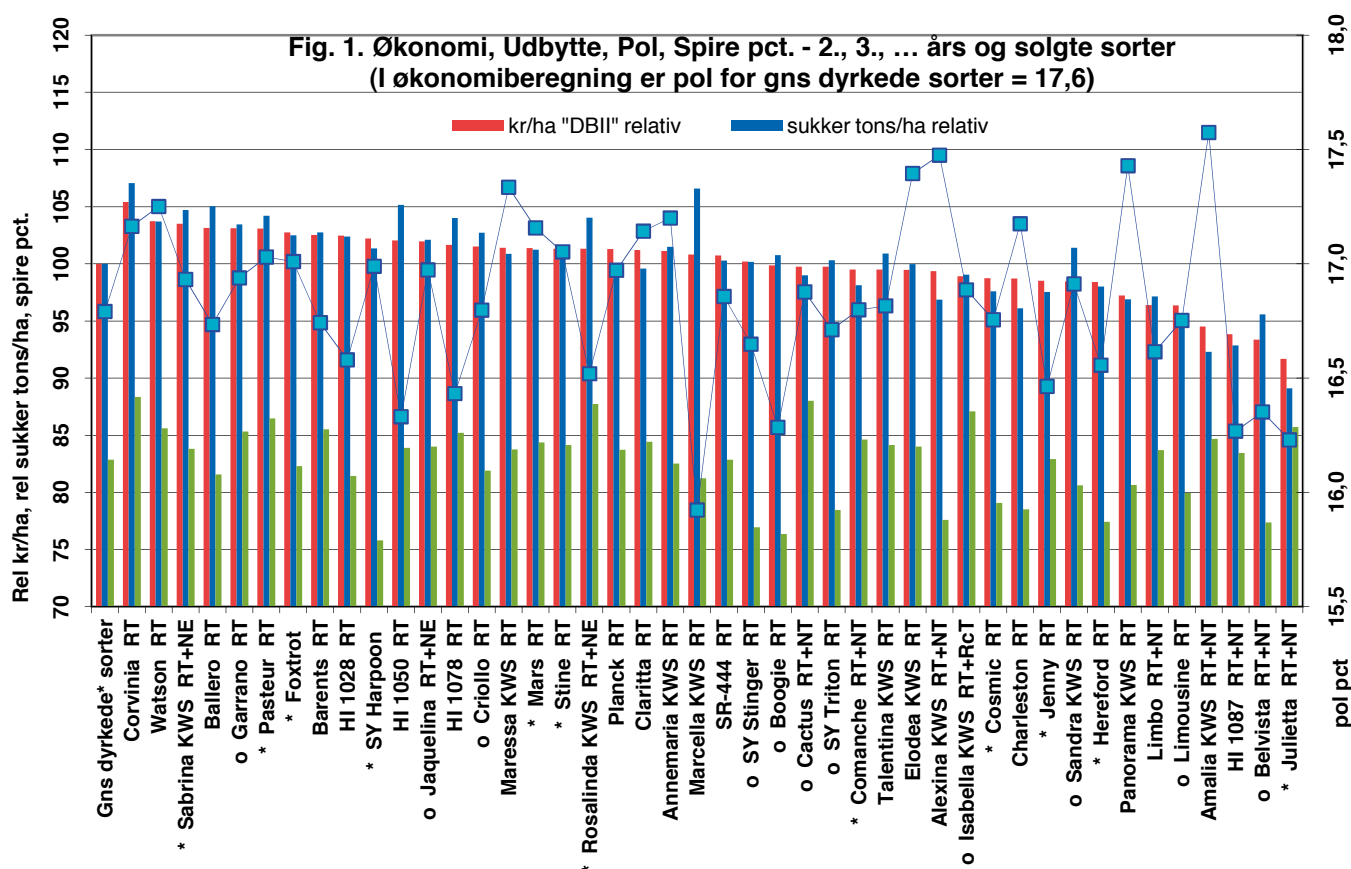
Sorter DK 2011

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Sammendrag

Den daglige sukkerproduktion i gennemsnit af de dyrkede sorter i roemarken i 2011 har været 87,5 kg sukker pr. døgn pr. ha i sortsforsøgene, og det er den næsthøjeste, der er målt, kun overgået i 2009 med 91 kg sukker pr. døgn pr. ha. Udbyttet på 15,22 ton sukker pr. ha er ligeledes det næststørste, kun overgået i 2009 hvor udbyttet var på 15,73 tons sukker pr. ha. Se tabel 3.

Blandt de tilbudte sorter har Sabrina KWS, Garrano, Pasteur og Foxtrot givet et stort økonomisk udbytte. Se figur 1. Corvinia, Watson, Ballero og Barents er nye sorter, der er med helt i toppen af det økonomiske udbytte.



Figur 1. Sorter, der har været med i forsøgene i to år eller mere, rangeret efter det økonomiske udbytte i 2011. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 15.337 kr. pr. ha. RT: Rizomaniatolerant. NT: Nematodtolerant. NE: en type, der kan give et større udbytte, hvor der er begrænset angreb af nematoder.

Hvor der er nematoder, bør en tolerant sort overvejes. I 2011 har de våde forhold mange steder opvejet angreb af nematoder. I et normalt år bør Comanche eller Cactus overvejes og de bør anvendes, når der er betydende nematodangreb med over 1.000 æg og larver pr. kg jord. På jord

uden nematoder giver begge sorter større udbytte end Julietta. NE-sorterne Rosalinda KWS, Sabrina KWS og Jaquelina bør kun anvendes på svær jord med meget få pletter med nematoder.

Se også afsnit om Insektbejdsning vedrørende Mundus Forte, der tilbydes til nogle sorter i 2012.

Valg af sukkerroesort

Et sikkert stort økonomisk udbytte opnås med sorter, der har

- et stort sukkerudbytte
- en høj udbyttestabilitet
- en høj renhedsprocent

Sorten bør tillige

- spire ensartet og sikkert på et højt niveau
- have lav stokløbningstendens
- have tolerance over for Rizomania på arealer med sygdommen
- have tolerance over for nematoder på arealer med nematoder
- have høj grad af tolerance over for Ramularia

Resultater: Standard sortsforsøg

Der er gennemført seks forsøg med alle sorter af sukkerroer på JB 7. Heraf indgår 4 forsøg i gennemsnittet. De to øvrige forsøg udviser større variation foruden, at 1 forsøg har været udsat for et skybrud i etableringsfasen, og det andet forsøg er sået sent og til udtynding. Jorden

på forsøgsarealerne er gennemgående i god gødningstilstand. Forfrugten er vinterhvede eller vinterhvede med korsblomstret efterafgrøde. Der er i gennemsnit tilført 117 kg kvælstof pr. ha.

Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 18,9

cm. Forsøgene er sået mellem 2. og 11. april.

Roerne er taget op mellem 16. september og 18.

oktober. Den

gennemsnitlige vækstsæson er 174 døgn for de fire forsøg, der indgår i gennemsnittet. Det er 11 døgn længere vækstsæson end i 2010.

Frøet er behandlet med en standardbejdse, bestående af Gaucho (60 gram a.i.) og Thiram (6 gram a.i.).

Ukrudt er bekæmpet efter behov i hvert forsøg.

Forsøgene er behandlet med Opus eller Opera mod bladsvampe. Der er vurderet bladsvampe i et specialforsøg, der ikke er behandlet mod bladsvampe.

Tabel 2. Nematodtolerante sorter Udbytte i 4 år. Tons polsukker pr ha relativ

Sort	Resitens	2008	2009	2010	2011	2011
<i>Pi gns (æg og larver/kg jord)</i>					4,318	14,636
<i>Antal forsøg</i>		3	3	3	2	1
<i>Gns målesorter #</i>		10,50	13,22	9,16	14,87	10,38
<i>Gns målesorter #</i>		100	100	100	100	100
# Rasta	RT	100	100	100	99	98
# Hereford	RT	-	-	-	101	102
* Julietta	RT+NT	131	121	117	96	132
* Comanche	RT+NT	116	120	113	105	130
Amalia KWS	RT+NT		117	110	99	133
o Cactus	RT+NT		121	119	102	128
Sanetta	NR		102	108	89	124
* Rosalinda KWS	RT+NE		118	113	106	117
Alexina KWS	RT+NT			123	105	138
HI 1087	RT+NT			118	99	125
o Belvista	RT+NT			115	102	122
* Sabrina KWS	RT+NE			123	103	114
o Jaquelina	RT+NE			114	99	108
SN-515	RT+NT				106	145
SN-516	RT+NT				101	136
ST15132	RT+NT				107	135
ST 15135	RT+NT				102	133
1K211	RT+NT				109	127
HI 1155	RT+NE				102	122
1K206	RT+NT				99	122
Limbo	RT+NT				101	121
LSD		11	6	9	5	7

Målesorter

* Dyrkede sorter i 2011

o Sorter til observation i 2011

Tabel 1. Udbytte i 4 år - tons polsukker/ha relativ, 2.- 3. års samt solgte sorter

				2008	2009	2010	2011	Stabilitet **	Tillid til højeste udbytte ***	
Antal forsøg				5	5	5	4			
Gns dyrkede absolut				13,40	15,73	12,08	15,22			
Gns dyrkede relativ Sorts-kode				100	100	100	100	3	-	
*	Sabrina KWS	23980	RT	KWS	103	103	105	105	4	4
*	Pasteur	24800	RT	Strube	108	104	106	104	3	4
*	Rosalinda KWS	23977	RT+NE	KWS	105	106	104	104	4	4
*	Foxtrot	24762		Maribo Seed	102	105	99	102	3	3
o	Jaquelina	24778	RT+NE	KWS	102	102	104	102	4	3
*	Stine	20109	RT	SESvdH	100	104	103	102	4	3
*	SY Harpoon	24744		Syngenta Seeds	104	104	102	101	4	3
*	Mars	20095	RT	Strube	103	105	101	101	4	3
*	Comanche	24850	RT+NT	SESvdH	93	99	97	98	3	1
*	Hereford	24766	RT	Maribo Seed	101	104	103	98	3	0
*	Cosmic	23971	RT	Syngenta Seeds	104	102	103	98	3	0
*	Jenny	23313	RT	Maribo Seed	102	103	99	98	2	0
*	Julietta	20541	RT+NT	KWS	94	95	93	89	3	-4
o	Garrano	25762	RT	SESvdH		105	105	103	4	4
o	Criollo	25764	RT	SESvdH		106	102	103	3	3
o	Sandra KWS	25733	RT	KWS		102	103	101	4	3
o	Boogie	25719	RT	Maribo Seed		105	105	101	3	2
o	SY Triton	25890	RT	Syngenta Seeds		103	103	100	4	2
o	SY Stinger	25901	RT	Syngenta Seeds		102	105	100	3	2
o	Isabella KWS	25728	RT+RcT	KWS		100	99	99	5	2
o	Cactus	25759	RT+NT	Maribo Seed		102	102	99	3	1
	Charleston	25717	RT	Maribo Seed		100	99	96	3	0
o	Belvista	25724	RT+NT	Maribo Seed		100	102	96	2	-1
o	Limousine	25721	RT	Maribo Seed		104	102	95	1	-2
	Amalia KWS	25730	RT+NT	KWS		94	94	92	4	-2
	Corvinia	26660	RT	KWS			101	107	2	5
	Marcella KWS	26662	RT	KWS			103	107	3	5
	HI 1050	26741	RT	Syngenta Seeds			104	105	4	5
	Ballerio	26709	RT	Maribo Seed			103	105	4	5
	HI 1078	26742	RT	Syngenta Seeds			105	104	4	4
	Watson	26772	RT	Strube			102	104	4	4
	Barents	26774	RT	Strube			106	103	3	3
	HI 1028	26739	RT	Syngenta Seeds			103	102	5	4
	Annemaria KWS	26671	RT	KWS			105	101	3	2
	Talentina KWS	26659	RT	KWS			102	101	4	3
	Maressa KWS	26673	RT	KWS			100	101	4	3
	SR-444	26685	RT	SESvdH			103	100	3	2
	Elodea KWS	26674	RT	KWS			102	100	4	2
	Planck	26771	RT	Strube			104	100	3	1
	Claritta	26661	RT	KWS			103	100	3	1
	Limbo	26711	RT+NT	Maribo Seed			98	97	5	1
	Panorama KWS	26667	RT	KWS			103	97	1	-1
	Alexina KWS	26665	RT+NT	KWS			96	97	5	1
	HI 1087	26743	RT+NT	Syngenta Seeds			96	93	3	-2
				4	3	3	3			
* Dyrket sort i 2011										
o Observationssort 2011, begrænset mængde										
** Udsving fra år til år										
*** Tillid til højeste udbytte er 2011 udbytte minus udsving; dvs risiko i negativ retning										
5: meget høj score, 4: høj score, 3: middel score, 2: lav score, 1: meget lav score										
mindre end 1 er ikke acceptabelt uacceptabelt										
Værdierne er matematisk udregnede										

Resultaterne af årets forsøg med sorter er vist i tabel 1 og 3. De sorter, der er i dyrkning, udgør målegrundlaget og har alle haft et tilstrækkeligt højt plantetal og en god fremspiring.

Niveauet for stokløbning er det højeste siden 2004 i specialforsøget, der er sået 8. marts på Saxfjed, mens niveauet i de senere såede sortsforsøg er lavt og på niveau med 2009. Julietta og Belvista har i specialforsøget haft mange stokløbere, mens Pasteur og Limousine har haft få stokløbere.

Ved almindelig såtid har Comanche og Hereford vist en høj stokløbning, mens Pasteur og Limousine også her har vist en meget lav stokløbning. Kun håndlugning er effektiv til at fjerne stokløbere. Derfor er en lav stokløbning en forudsætning for en rentabel, tidssvarende roedyrkning. Se figur 2.

Karakteren for rodfore er en bedømmelse af rodforens dybde, hvor 1 angiver en ekstremt dyb rodfore og 9 ingen rodfore. Rodforens dybde er genetisk bestemt, og der er forskel imellem sorterne. Øverst findes Comanche, Julietta og Cactus, mens Sandra KWS og Belvista er i bunden. Sorter, der har en lille rodfore, er oftest lettere at vaske rene. Det udtrykkes i vaskbarhed, hvor roer med rodforene fyldt med jord får karakteren 1, og helt renvaskede roer får karakteren 9 – se figur 3

Renhedsprocenten udtrykker i denne forsøgsberetning kun den mængde vedhængende jord på roen, som vanskeligt kan fjernes før levering af roerne. En roe med en lille eller næsten ingen rodfore, og

Tabel 3. Sorter i afprøvning 2011. Solgte sorter, 3. års og 2. års sorter.

Sort	Resistens	Stokløbere	Planter	Bladdække	Højde	Rodfore	Vaskbar	Grene	Glathed	Vh. jord	Amino-N	IV-tal	Rod	Sukker	Økonomi
Variety	Resistance	Bolers	Plants	Leafcover	Height	Groove	Washability	Branching	Smoothness	Tare	Amino-N	IV-tal	Root	Sugar	Economy
		Tidlig	Normal												
		0/00	0/00	1000/ha	Sc. 1-10	mm	Sc. 1-9	Sc. 1-9	Sc. 1-9	Sc. 1-4	%	pr 100 g sukker	t/ha	%	t/ha
Antal forsøg		1	6	4	4	2	6	6	6	6	3	4	4	4	4
<i>Gns dyrkede sorter</i>		26	0,14	88	93	56	4,6	5,1	5,7	3,2	4,9	57	2,46	90,4	16,8
* Mars	RT	4	0,0	90	95	61	4,6	5,4	5,6	3,3	5,5	47	2,36	89,5	17,2
* Comanche	RT+NT	8	0,7	90	95	53	4,9	5,3	5,4	3,1	4,8	54	2,32	88,8	16,8
* Stine	RT	18	0,0	89	95	60	4,7	5,4	5,8	3,3	5,6	48	2,35	90,4	17,1
* Julietta	RT+NT	98	0,0	91	87	56	4,9	5,3	5,8	3,1	4,2	90	3,09	83,3	16,2
* Jenny	RT	17	0,3	88	94	66	4,3	4,9	5,7	3,1	4,8	59	2,56	90,0	16,5
* Cosmic	RT	45	0,0	84	92	59	4,5	5,0	5,7	3,2	5,0	59	2,57	88,4	16,8
* Rosalinda KWS	RT+NE	17	0,2	93	89	47	4,3	5,1	5,6	3,3	4,9	50	2,35	95,8	16,5
* Sabrina KWS	RT	26	0,0	89	90	48	4,4	5,1	5,7	3,2	4,8	52	2,35	93,9	16,9
* SY Harpoon		14	0,0	80	93	56	4,8	5,2	5,6	3,0	4,6	62	2,44	90,7	17,0
* Foxtro		44	0,2	87	92	52	4,5	4,8	5,7	3,1	4,6	57	2,38	91,6	17,0
* Hereford	RT	16	0,4	82	95	58	4,6	4,9	5,6	3,2	5,0	57	2,42	89,9	16,6
o Jaqueline	RT+NE	9	0,2	89	90	50	4,4	4,9	5,7	3,0	5,2	51	2,36	91,4	17,0
* Pasteur	RT	2	0,0	92	95	56	4,5	5,0	5,8	3,3	5,4	47	2,27	92,8	17,0
o Boogie	RT	18	0,2	81	92	64	4,7	5,4	5,8	3,3	4,5	58	2,42	94,1	16,3
o Limousine	RT	2	0,0	85	96	46	4,8	4,9	5,3	3,0	5,8	59	2,44	86,4	16,8
o Belvista	RT+NT	143	0,0	82	91	56	4,2	4,3	5,4	3,0	6,0	77	2,97	88,8	16,4
o Isabella KWS	RT+RcT	11	0,2	92	89	44	4,4	4,8	5,5	3,3	5,5	45	2,46	88,9	16,9
o Sandra KWS	RT	33	0,0	86	91	52	4,2	5,0	5,5	3,1	6,8	51	2,36	91,1	16,9
o Cactus	RT+NT	17	0,0	93	94	58	4,9	5,3	5,4	3,3	5,0	55	2,32	89,0	16,9
o Garrano	RT	13	0,3	91	96	69	4,8	5,5	5,5	3,3	4,9	50	2,32	92,8	16,9
o Criollo	RT	7	0,0	87	95	61	4,6	5,4	5,8	3,3	5,3	54	2,50	92,8	16,8
o SY Triton	RT	34	0,0	83	94	62	4,6	5,2	5,7	3,2	4,9	54	2,39	91,1	16,7
o SY Stinger	RT	7	0,0	82	93	63	4,6	5,1	5,5	3,1	4,9	61	2,53	91,4	16,6
Charleston	RT	41	0,2	83	94	65	4,5	4,9	5,8	3,3	5,1	54	2,37	85,0	17,2
Amalia KWS	RT+NT	15	0,2	90	90	45	4,6	5,0	5,5	3,2	6,5	43	1,98	79,7	17,6
Talentina KWS	RT	197	0,0	89	90	57	4,4	4,8	5,6	3,1	5,6	71	2,66	91,1	16,8
Corvinia	RT	15	0,2	94	92	51	4,3	5,1	5,4	3,3	5,4	50	2,22	94,7	17,2
Clarita	RT	34	2,0	90	90	57	4,5	4,9	5,5	3,1	5,3	54	2,35	88,3	17,1
Marcella KWS	RT	15	0,4	86	92	62	4,4	4,9	5,5	3,2	4,9	51	2,47	101,7	15,9
Alexina KWS	RT+NT	81	0,0	82	92	59	4,3	5,0	5,8	3,3	5,0	48	2,17	84,2	17,5
Panorama KWS	RT	23	0,7	86	93	51	4,4	4,9	5,3	2,9	7,0	57	2,29	84,5	17,4
Annamaria KWS	RT	8	0,0	88	90	48	4,2	4,8	5,4	3,0	5,8	47	2,22	89,6	17,2
Maressa KWS	RT	37	0,3	89	92	58	4,3	4,8	5,9	3,2	5,6	53	2,36	88,4	17,3
Elodea KWS	RT	65	1,4	89	94	54	4,4	4,5	5,5	2,9	6,4	55	2,32	87,3	17,4
SR-444		2	0,2	88	96	58	4,6	5,4	5,9	3,3	5,1	51	2,36	90,5	16,9
Ballero	RT	54	0,0	87	95	61	4,6	4,6	5,6	3,0	4,6	68	2,51	95,4	16,7
Limbo	RT+NT	88	0,2	89	94	61	4,3	4,8	5,8	3,3	5,9	67	2,75	88,7	16,6
HI 1028	RT	33	0,0	86	95	64	4,7	5,3	5,7	3,1	4,0	57	2,36	93,8	16,6
HI 1050	RT	40	0,5	89	93	73	4,6	5,3	5,6	3,3	4,5	55	2,28	97,6	16,3
HI 1078	RT	35	0,0	90	92	64	4,8	5,3	5,7	3,3	4,7	56	2,41	96,1	16,4
HI 1087	RT+NT	9	0,2	89	90	57	5,0	5,5	5,3	3,2	5,1	55	2,34	86,8	16,3
Planck	RT	14	0,0	89	95	54	4,6	5,3	5,8	3,3	4,8	47	2,22	89,2	17,0
Watson	RT	24	0,0	91	92	53	4,6	5,3	5,7	3,3	5,1	49	2,07	91,3	17,3
Barents	RT	13	0,2	91	94	62	5,2	5,8	5,7	3,4	3,8	49	2,15	93,3	16,7
LSD				4	4	8	0,3	0,4	0,3	0,3	0,7	9	0,13	2,1	0,2

* Dyrkede sorter 2011

o Sorter til observation 2011

som sidder tilstrækkeligt højt i jorden, kan give en høj renhedsprocent samtidig med, at den er let at rense og vaske. En høj renhedsprocent reducerer fragtomkostningerne og giver samtidigt en højere betaling for roerne. Der er 3,4 procentpoint mellem højeste og laveste renhed. Den relativt store forskel skyldes vanskelige optagningsbetingelser i 2011 og sorterens egenskaber. De nye sorter MA4017, HI1224 og Barents har den højeste renhed, og blandt de solgte sorter har Julietta den højeste renhed. I bunden ses Panorama KWS, 1K206, Sandra KWS og Amalia KWS. I figur 3 ses en oversigt over egenskaber, der knytter sig til roden for de dyrkede sorter, og sorter, der har deltaget i afprøvningen i to år eller mere.

Sukkerindholdet på 16,79 procent for de dyrkede sorter i årets forsøg er ligesom i 2010 lavt i forhold til det normale niveau på 17,6 procent. Et højt sukkerindhold medfører en højere betaling for roerne og en besparelse i fragtomkostningerne. Betaling for sukkerprocent udgør i den økonomiske kalkule for årets forsøg cirka 11 procent af bruttoindtægten, når sukkerindholdet korrigeres til et normalt niveau på 17,6 procent. Det højeste sukkerindhold er opnået med 1K228, efterfulgt af 1K250 og Amalia KWS. Flere sorter har et meget lavt sukkerindhold. Det er interessant, at der er sorter med et højt sukkerindhold, som også giver et stort sukkerudbytte. Når de to egenskaber kan kombineres, opnås en solid basis for et højt økonomisk afkast.

Et højt aminotal betyder et mindre udbytte af hvidt sukker på fabrikken. Julietta har det højeste aminotal, efterfulgt af Belvista og flere nye sorter.

I specialforsøget med naturlig smitte har rust været den mest dominerende bladsygdom. Angreb er observeret fra medio august og har udviklet sig fra slutningen af september og til optagning. I specialforsøget med smitte af *Ramularia* er de første angreb af *Ramularia* observeret først i august og har udviklet sig til meget kraftige angreb i september. I specialforsøgene er der kun konstateret svage angreb af meldug. *Cercospora* bladplet er registreret med meget svage angreb i specialforsøget. I figur 4 ses modtagelighed for bladsvampe for de dyrkede sorter og sorter, der har været med i afprøvningen i tre år eller mere.

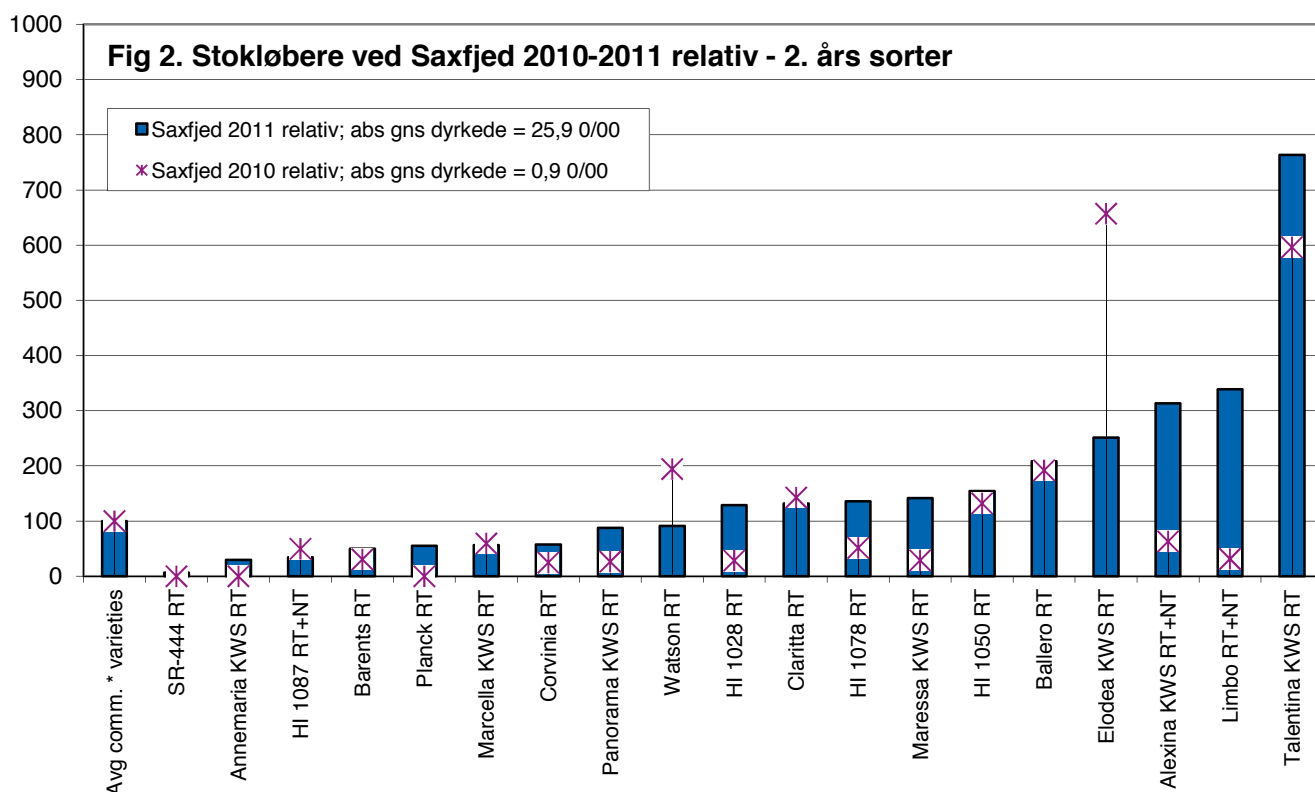
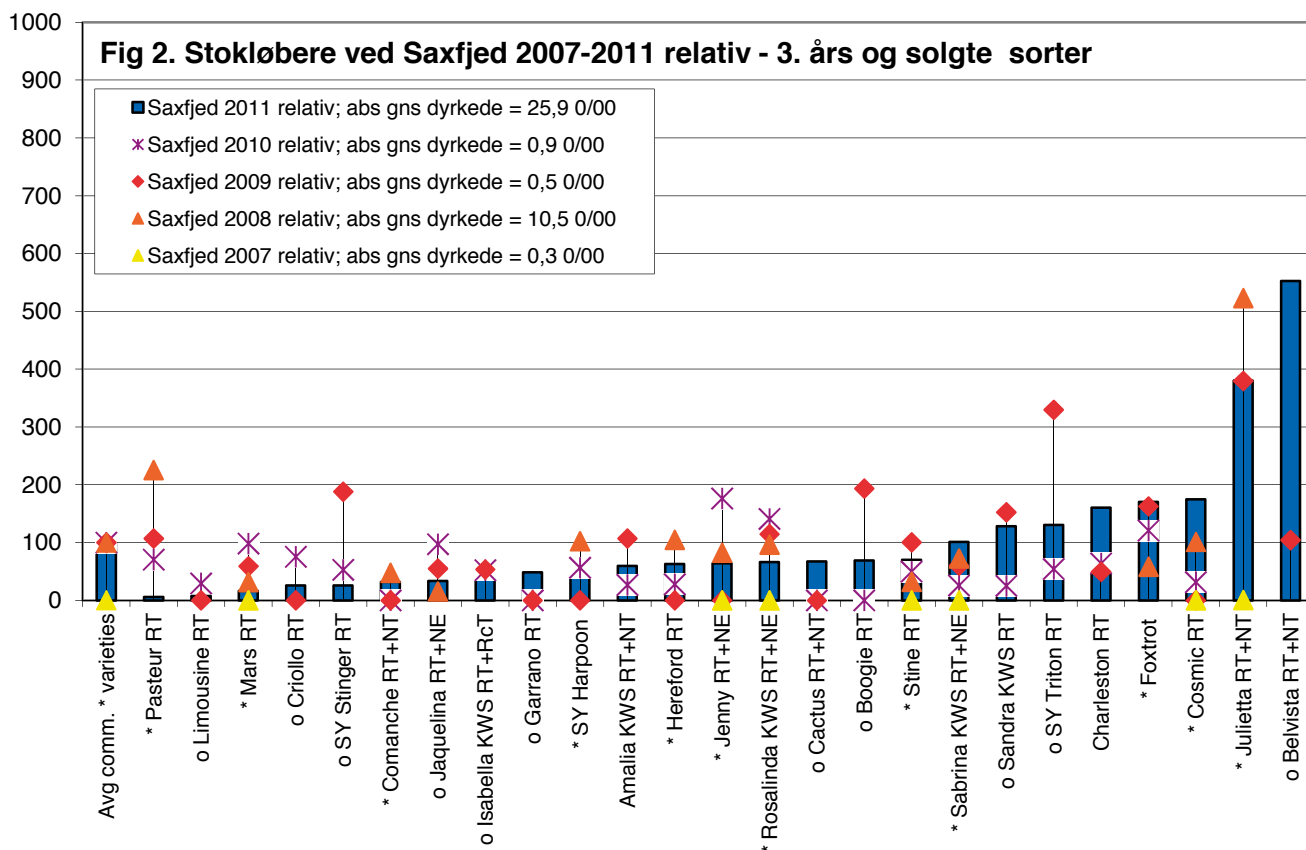
Til højre i tabel 3 ses det økonomiske resultat af dyrkningen af sorterne. Forudsætningerne for beregningerne fremgår af tekstboksen. Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterium for roedyrkeren ved valg af sorter. 1K220 og Corvina ligger højest. Ligesom i 2010 opnår flere af de dyrkede sorter en relativt god placering. I bunden af tabellen findes forholdsvis flere NT-sorter (nematodtolerante), der ofte har et mindre udbytte på jord uden nematoder.

Udbyttet af sukker bidrager med 76 procent af det økonomiske udbytte i beregningen for gennemsnittet af de dyrkede sorter og er den vigtigste af de målte egenskaber hos sorterne.

Forskellen mellem den højest- og lavestydende sort i årets forsøg er 2,81 tons sukker pr. ha, svarende til 18 procentpoint i forhold til gennemsnittet af de dyrkede sorter. I toppen findes ni sorter, der ikke statistisk kan skelnes fra den højestydende sort 1K220. Blandt de dyrkede sorter har Sabrina KWS, Pasteur, Rosalinda KWS og Foxtrot det største udbytte. I bunden er en række NT-sorter, anført af Julietta, med det laveste udbytte.

Ligesom i 2010 ses, at en sikker sortsafprøvning og flere års målrettet udvælgelse af sorter er grundlaget for at hæve udbyttene i de sorter, som bliver tilbudt til praksis.

En oversigt over de seneste fire års afprøvning af sorter ses i tabel 1. Sorterne er rangeret efter antal år i afprøvningen og dernæst efter deres udbytte i 2011.



Figur 2. Stokløbning ved tidlig såning, rangeret efter stokløbning 2011. Forsøg ved Saxfjed, hvor der er mulighed for en konstant kølig påvirkning og tidlig såning i foråret.

Fig 3. 3.års og solgte sorter
Sorteret efter vedhængende jord før vask
Vedhængende jord på roe før vask (%) - Højde over jord (cm) - Rodfure - Vaskbarhed -
Grenethed (Skala: 1=bund - 9=ideal)

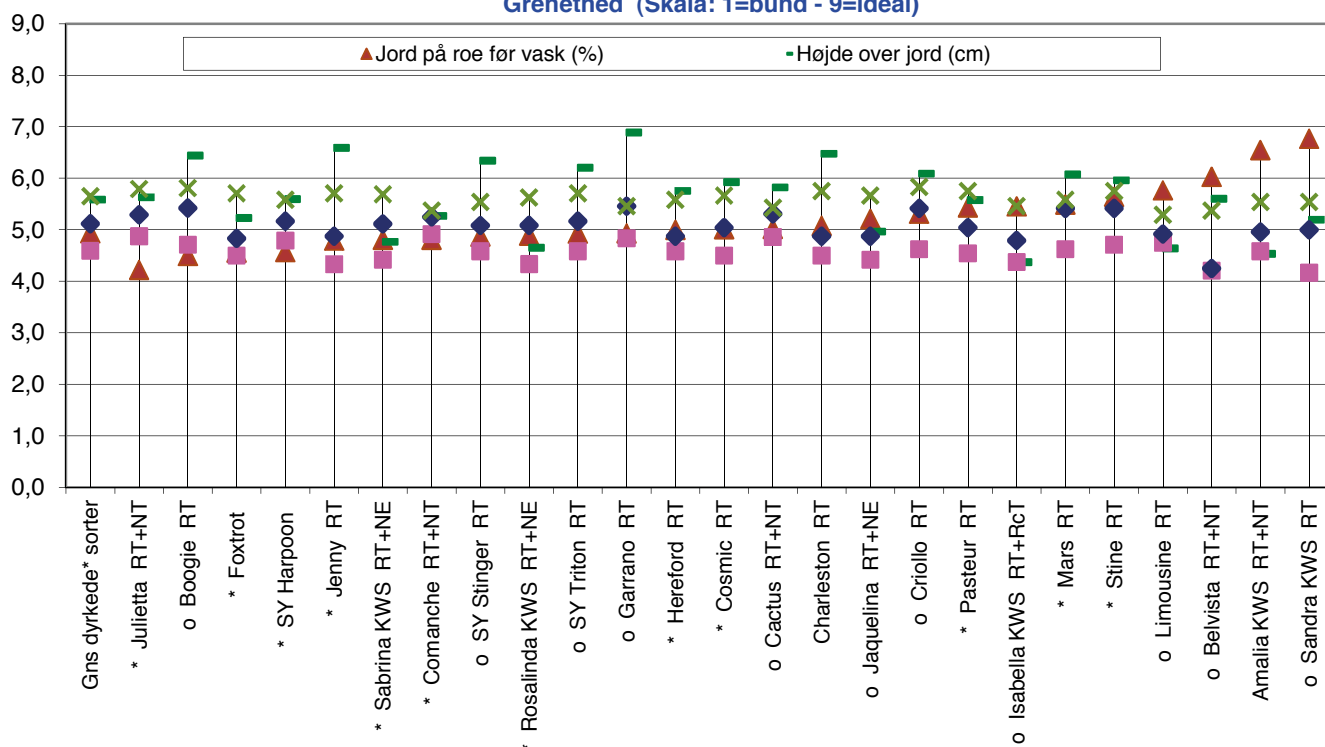
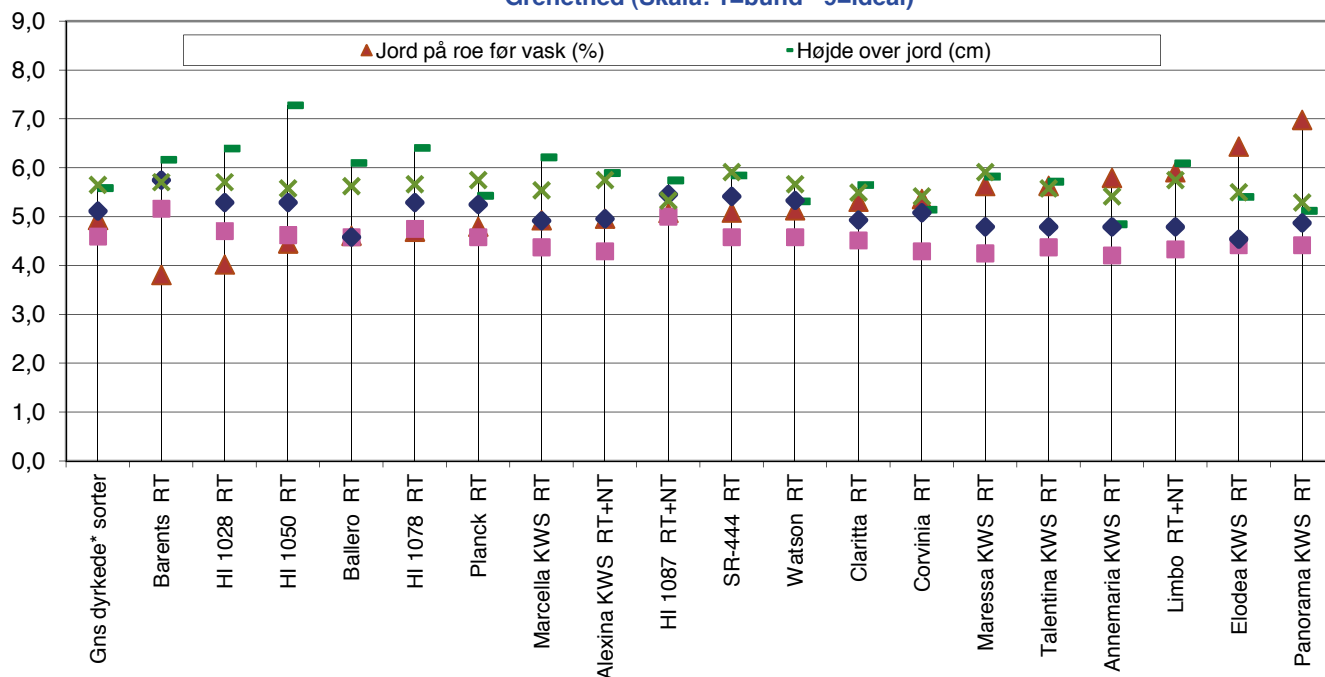


Fig 3a. 2.års sorter
Sorteret efter vedhængende jord før vask
Vedhængende jord på roe før vask (%) - Højde over jord (cm) - Rodfure - Vaskbarhed -
Grenethed (Skala: 1=bund - 9=ideal)



Figur 3. Sorterne er rangeret efter mængden af vedhængende jord på roen. Højde og rodofure er normalt afgørende for, hvor meget jord der hænger på roen.

Fig. 4. 3. års og solgte sorter - Naturlig smitte

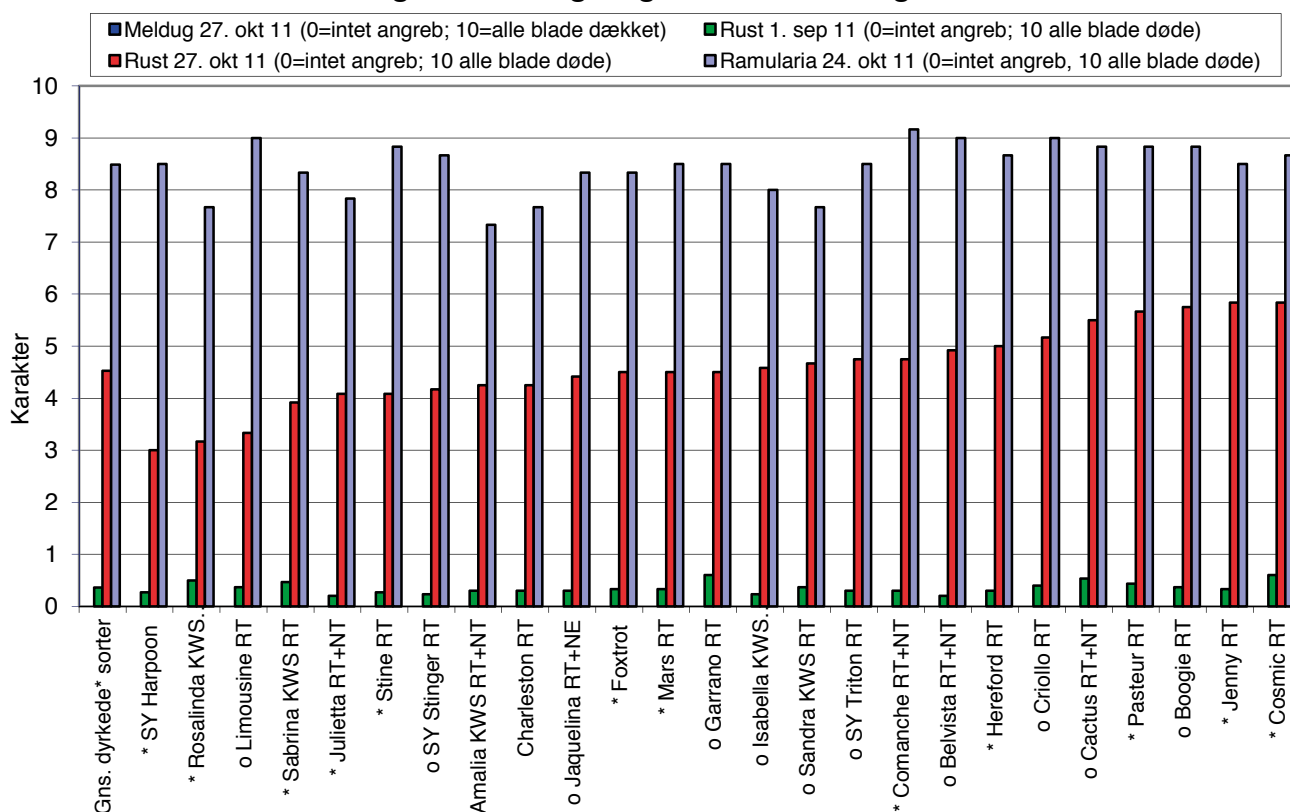
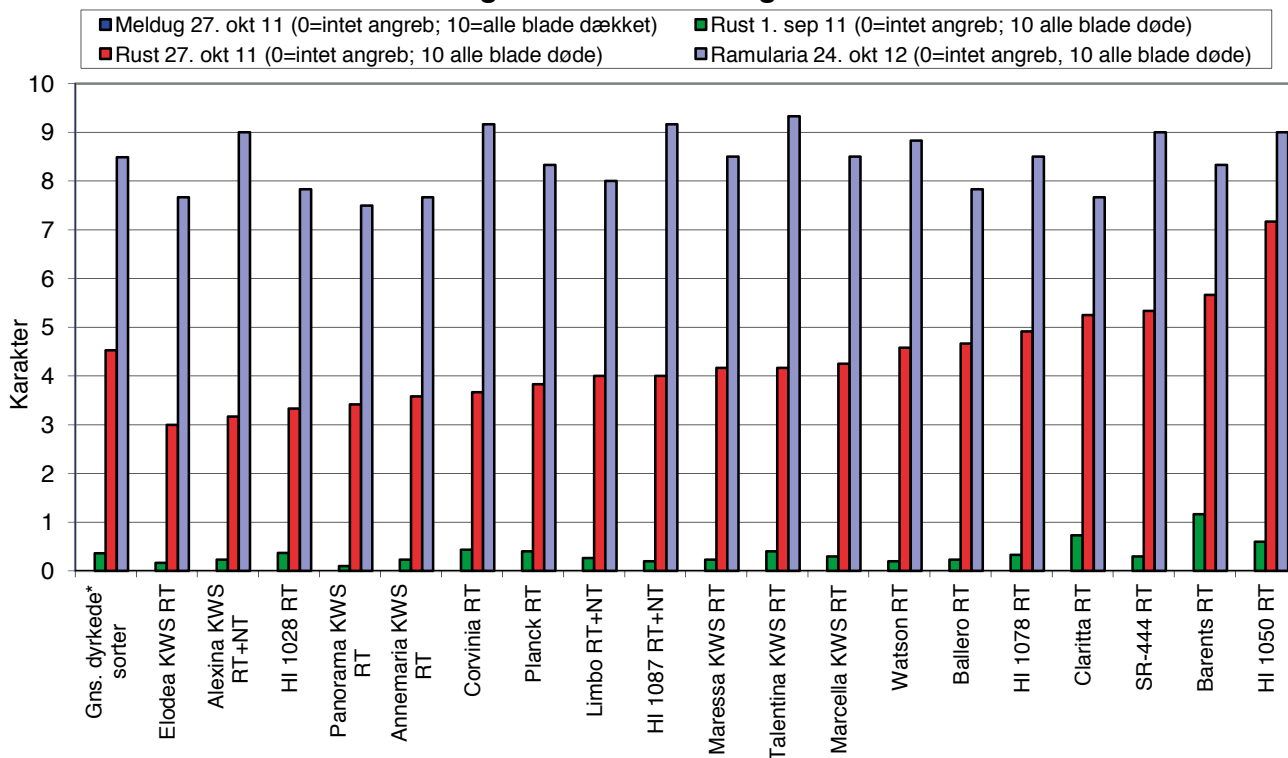


Fig. 4. 2. års - Naturlig smitte



Figur 4. Sorternes modtagelighed for bladsygdomme. Sorterne er rangeret efter angrebsgrad af bederust i forsøg med naturlig smitte. 0 = intet angreb, 10 = 100 procent angreb.

Nematodtolerante og -resistente sorter

Der er i 2011 anlagt tre forsøg med sorter, der er resistente mod eller tolerante over for nematoder og Rizomania. I forsøgene indgår 21 sorter. Otte af de tilmeldte sorter er nye, heraf betegnes syv som nematodtolerante (NT), og en betegnes som en NE-sort, dvs. en normal modtagelig sort, der er målbart mindre udbyttefølsom end andre dyrkede normale sorter, herunder målesorterne. Målesorterne Rasta og Hereford repræsenterer de fuldt modtagelige og udbyttefølsomme normalsorter. Yderligere indgår Julietta (NT) og Sanetta, der er nematodresistent (NR), som referencesorter.

Forsøgene er anlagt på JB 7 med nematoder. To forsøg har et antal nematoder ved såning imellem 2.000 og 7.000 æg og larver pr. kg jord, mens et forsøg har cirka 15.000 æg og larver pr. kg jord.

Forfrugten er vinterhvide eller vinterhvide og korsblomstret efterafgrøde. Der er tildelt 125 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 18,4 cm. Forsøgene er sået mellem 28. marts og 5. april, og roerne er taget op mellem 29. september og 11. oktober. Vækstsæsonen har i gennemsnit været 186 døgn i de tre forsøg. Fremspiringen har været tilfredsstillende. Resultatet af årets forsøg ses i tabel 4.

Renhedsprocenten er høj, og der er god sammenhæng imellem rodfure, vaskbarhed og vedhængende jord på roen, her angivet ved renhedsprocent. HI155 har en signifikant mindre mængde jord på roen end øvrige sorter, mens 1K206 har mest jord på roen.

Hereford, Sanetta og SN 15132 har vist høj stokløbningstendens. Der er ikke observeret knuder på rødderne i årets forsøg, men Sanetta har en mindre andel af planter med flere toppe, der kan være til gene ved afpudsningen.

Opformeringen er målt i referencesorterne. I forsøgene med det laveste antal nematoder ved såning er opformeringen henholdsvis 3,3 og 3,1 i de modtagelige målesorter, den er 0,3 i Sanetta og 1,2 i Julietta. I forsøget med det højeste niveau af nematoder er opformeringen af målesorterne lavere. Dette er i overensstemmelse med, hvad der kunne forventes i forhold til vejrforholdene i 2011.

Det højeste aminotal opnås i forsøgene med færrest nematoder til venstre i tabel 4. Det skyldes, at nematoderne blokerer for næringsstofoptagelsen, og når aminotallet er lavere i forsøget, vist i tabel 3 til højre, indikerer det, at nematoderne dér har haft væsentligt større effekt på væksten. Julietta har fortsat et højt aminotal og dermed den dårligste saftkvalitet. Flere sorter har et aminotal på samme lave niveau som målesorterne.

I forsøgene med det lave antal nematoder ved såning giver nye sorter det højeste udbytte. Det er positivt, at nye sorter viser et større udbyttepotentiale. Af de dyrkede sorter giver Rosalinda KWS, Comanche og Sabrina KWS det højeste udbytte. Af disse er kun Comanche nematodtolerant, mens Rosalinda KWS og Sabrina KWS begge kan betegnes som NE-sorter. Når NE-sorterne i 2011 på trods af et relativt højt nematodtryk alligevel har givet et højt udbytte, skyldes det alene den megen nedbør i perioden juni - september. Resultaterne fra de to forsøg med svage angreb til venstre i tabel 4 kan kun anvendes for arealer med meget lave nematodtal, under 1.000 æg og larver pr. kg jord og ved såning på JB 6 og 7 i et normalt år med hensyn til nedbør og nedbørsfordeling.

Tabel 4. Sorter med nematodtolerance 2011. Forsøg på jord med angreb af nematoder. Med de våde vejrforhold har kun stærke angreb haft betydning i 2011.

Resisten										Pf/Pi										Planter										Vh.Jord										Amino-N										IV-tal										Sukker									
Sort		Pf/Pi		Plants		Tare		Amino-N		IV-tal		Sukker		Pf/Pi		Plants		Tare		Amino-N		IV-tal		Sukker		Pf/Pi		Plants		Tare		Amino-N		IV-tal		Sukker																																	
Variety				1000/ha		%		pr 100 g		sukker		% t/ha rel				1000/ha		%		pr 100 g		sukker		% t/ha rel				1000/ha		%		pr 100 g		sukker		% t/ha rel																																	
Gns af 2 forsøg med svage angreb i 2011 **										1 forsøg med stærkt angreb i 2011 ***																																																											
Gns målesorter #																																																																					
#	Rasta	RT	3,3	91	4,5	37	1,86	16,37	14,76	99				1,6	95	5,3	27	1,80	15,17	10,15	98																																																
#	Hereford	RT	3,1	91	4,7	40	2,05	16,55	14,99	101				1,8	97	5,0	26	1,93	15,58	10,62	102																																																
	Sanetta	NR	0,3	91	6,0	58	2,51	16,61	13,19	89				0,4	100	6,1	42	2,25	17,15	12,90	124																																																
*	Julietta	RT+NT	1,2	96	4,5	85	2,78	16,40	14,21	96				1,2	100	4,7	45	2,13	16,50	13,76	132																																																
*	Rosalinda KWS	RT+NE		99	4,8	42	1,99	16,56	15,83	106					102	5,6	31	1,85	15,74	12,18	117																																																
*	Cactus	RT+NT		99	4,4	51	2,12	16,77	15,24	102					103	4,6	33	1,77	16,32	13,24	128																																																
*	Sabrina KWS	RT+NE		96	4,9	41	1,98	16,61	15,29	103					102	5,5	34	1,92	15,80	11,85	114																																																
o	Belvista	RT+NT		96	6,3	59	2,51	16,43	15,10	102					101	6,4	46	2,27	15,80	12,62	122																																																
	Amalia KWS	RT+NT		98	6,3	39	1,80	17,58	14,72	99					103	6,0	27	1,56	17,65	13,81	133																																																
	Alexina KWS	RT+NT		94	4,8	44	1,99	17,71	15,68	105					98	4,7	28	1,67	17,61	14,30	138																																																
	Limbo	RT+NT		96	6,4	66	2,66	16,40	14,99	101					104	6,4	34	2,21	15,78	12,51	121																																																
	1K206	RT+NT		99	7,6	39	1,89	16,92	14,75	99					105	6,9	29	1,65	16,37	12,69	122																																																
	1K211	RT+NT		95	5,1	47	2,10	16,77	16,18	109					101	5,8	43	1,96	16,04	13,14	127																																																
	SN-515	RT+NT		97	4,5	50	2,09	16,73	15,84	106					101	5,0	33	1,73	16,69	15,06	145																																																
	SN-516	RT+NT		93	5,1	45	2,15	16,94	15,00	101					103	5,3	35	1,83	17,02	14,10	136																																																
	ST15132	RT+NT	2,2	93	5,5	55	2,16	17,17	15,93	107				1,5	97	5,3	42	1,92	16,76	14,00	135																																																
	ST 15135	RT+NT	1,7	94	6,1	49	2,09	17,41	15,16	102				2,5	102	6,3	40	1,90	17,01	13,83	133																																																
	HI 1155	RT+NE		91	2,8	44	2,11	16,01	15,15	102					99	3,0	22	1,80	15,45	12,70	122																																																
*	Comanche	RT+NT		98	4,6	53	2,17	16,85	15,55	105					104	4,8	38	1,86	16,43	13,55	130																																																
o	Jaquelina	RT+NE		97	5,2	42	2,02	16,70	14,75	99					99	6,2	32	1,89	15,74	11,24	108																																																
	HI 1087	RT+NT		97	4,6	44	2,12	16,38	14,78	99					96	5,1	34	1,85	16,07	13,02	125																																																
LSD																																																																					
4 0,8 14 0,20 0,44 0,80 5 ns 0,7 9,6 0,1 0,3 0,8 7,5																																																																					

Målesorter

* Dyrkede sorter i 2011

o Sorter til observation i 2011

** Pi gns (æg og larver/kg jord) = 4.318

*** Pi gns (æg og larver/kg jord) = 14.636

På lettere jord og med kraftigere angreb bør forsøget til højre med stærke angreb i tabel 2 og 4 iagttages. Her har SN-515 givet det største udbytte. Af dyrkede sorter giver de nematodtolerante sorter Julietta, Comanche og Cactus de største udbytter, mens Rosalinda KWS, Sabrina KWS og Jaquelina giver de mindste udbytter. Det understreger endnu engang, at sortsvalget under normale forhold bør falde på en af disse tre nematodtolerante sorter, når der er et angreb større end 1.000 æg og larver pr. kg jord.

Kombineres resultaterne fra denne forsøgsserie med resultaterne fra de almindelige sortsforsøg, bør valget falde på Cactus eller Comanche, der også viser et væsentligt større økonomisk udbytte end Julietta, når nematoderne ikke påvirker udbyttet væsentligt.

NE-sorterne kan fortsat kun anbefales, hvor der er mindre, pletvise angreb af nematoder, og hvor der endnu ikke skal anvendes en regulær tolerant sort.

Kvælstof

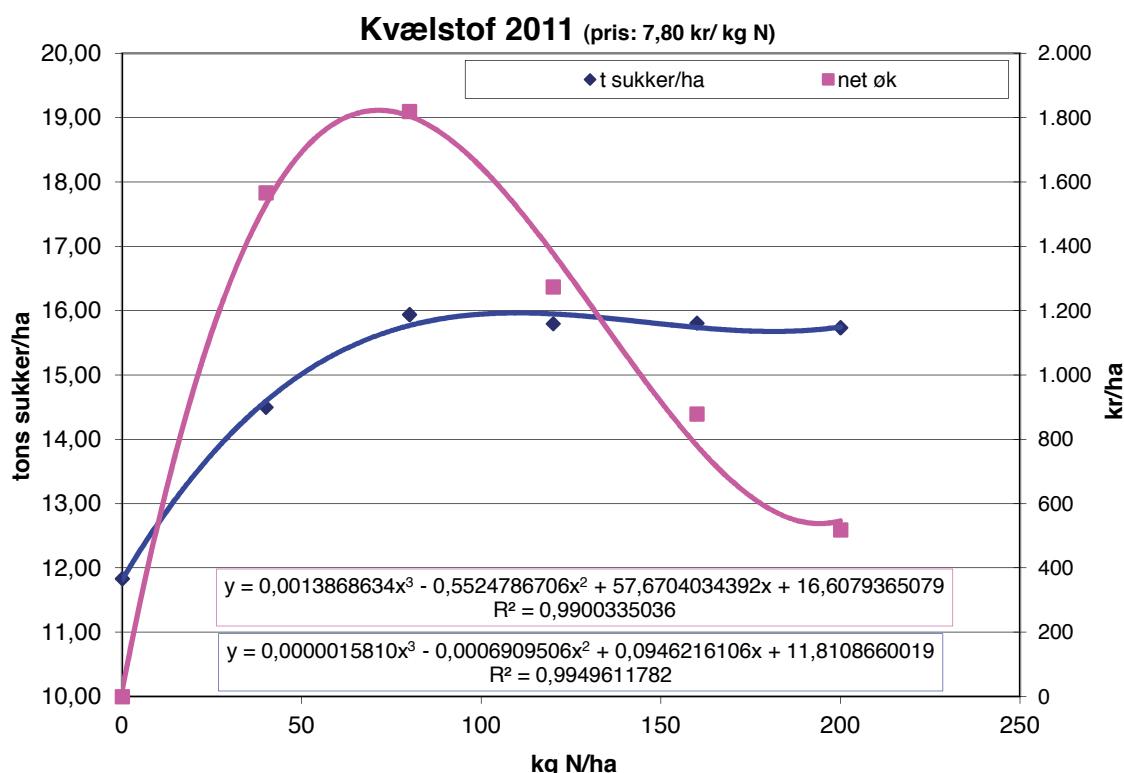
Otto Nielsen, otto.nielsen@nordicbeetresearch.nu

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Sammenfatning

Det maksimale udbytte er opnået ved tilførsel af 110 kg N/ha, og den optimale tilførsel er opnået ved tilførsel af 71 kg N/ha ved en N pris på 7,80 kr/kg N i forsøget i 2011 jævnfør beregningerne, der fremgår af figur 1. Såfremt N prisen ændres til 5 eller 10 kr./kg ændres optimum til henholdsvis 77 og 67 kg N/ha. Responskurven for udbytte i tons sukker følger det normale flade mønster.

I perioden 2004-2011 er det maksimale udbytte opnået ved 140 kg N/ha placeret ved såning og optimum opnået ved 99 kg N/ha. Den gennemsnitlige N-pris har været 5,50 kr./kg N. I 2 år har udbyttekurven været stigende i hele det afprøvede interval, og der er dermed ikke målt et maksimum, se tabel 1.



Figur 1. Maksimalt og optimalt udbytte ved stigende kvælstoftildeling i forsøget i 2011.

Formål

Formålet med forsøget er løbende at monitorere, om den nødvendige N-tildeling for at opnå det maksimale udbytte ændres over tid samt ligeledes løbende at beregne den

optimale N-tildeling. Forsøgene har ligeledes været gennemført ved forskellige dyrkningsformer gennemgående med efterafgrøde forud for roeafgrøden.

Tabel 1. Oversigt over N-tilførsel for maksimal udbytte og optimal udbytte

År	Sted	Opti- mum	Maks	N-pris	N-min forår	Forfrugt	Klima
		kg N/ha		kr/kg N	kg/ha		
2011	Holeby-Julietta	71	110	7,80	31	Vår byg + sennep	Kold jan/feb, varm tør marts-maj, våd juni-september, ekstrem nedbør juli august, varm nov-dec
2010	Holeby-Julietta	80	intet	5,40	68	V.hvede + sennep	Kold jan/feb, varm tør apr/juli, kold våd maj og beg. juni, våd august-dec
2010	Holeby - Sabriana KWS	154	203	5,40	68	V.hvede + sennep	Kold jan/feb, varm tør apr/juli, kold våd maj og beg. juni, våd august-dec
2009	Lolland Holeby Julietta	95	109	4,50	37	Vårbyg + sennep	Varm jan-maj, især april, tør august og sept, kold okt ellers normal
2009	Lolland Maribo Julietta	115	169	4,50	51	V.hvede + olierød.	Varm jan-maj, især april, tør august og sept, kold okt ellers normal - lokal tør sommer
2008	Lolland Julietta	79	intet	8,00	46	Vårbyg + sennep	Varm jan-august, nedbør marts, ekstrem tør maj, juni og juli, relativt normalt efterår
2007	Lolland Julietta	121	176	4,75	44	Vårbyg + sennep	Varm marts, april, maj, våd maj,juni,juli, relativt koldt efterår
2006	Lolland	77	96	4,73	34	Vårbyg + sennep	Varm tør sommer, høj nedbør august, varmt efterår - høj mineralisering efterår
2005	Lolland	100	113	4,50	27	V.hvede	Tør april, juli-nov, varm juli,sep,okt,nov
2004	Lolland	100	140	5,25	27	V.hvede	Relativt høj nedbør juni, juli, aug ellers normalt år
2004	Falster	60	105	5,25	59	V.hvede	Tidligere tilførsel af husdyrgødning

Metode

Forsøget har i 2011 år været anlagt på Sofiehøj ved Holeby. Forfrugten er vårbyg med efterfølgende efterafgrøde. Før etablering af efterafgrøden er der den 10. august 2010 tilført Nitrostar svarende til 15 kg N/ha samt 10 tons Carbokalk. I beregningerne og fremstillingen af resultaterne er eftervirkningen af de 15 kg N ikke indregnet. Efterafgrøden er gul sennep, Accent klasse 1 mod roecystenematoder sået den 11. august, og udsædsmængden er 20 kg/ha.

I forsøget er der tildelt 0 til 200 kg N/ha stigende med 40 kg N/ha. Den anvendte gødning er Kemira N34, der er placeret ved såning. 10 kg P/ha og 53 kg K/ha er placeret. Roesorten er Julietta for at modvirke en eventuel påvirkning fra nematoder. Udbyttet er bestemt ved almindelig høst og standardanalyse. Graferne for udbytte-respons med henholdsvis tons sukker/ha og kr./ha er fremstillet i Excel. Igennem punkterne er der med Excels standardmodul dannet en trendline baseret på et 3. gradspolynomium, der efterfølgende er differentieret og maksimum henholdsvis optimum er bestemt ved simpel løsning af 2. gradspolynomium, hvor dette sættes til nul (simpel standard økonomisk optimerings metode) – se figur 1.

Resultater og diskussion

Responskurven for stigende mængde af N tilførsel i 2011 er relativ flad, som den kendes fra tidligere år. Merudbyttet for tilførsel af 110 kg N er omkring 4 tons sukker eller lidt over 35 pct. Eftervirkningen er ukendt, men de 15 kg N tilført til efterafgrøden samt efterafgrøden i sig selv kan have reduceret merudbyttet. Der er dog ikke påfaldende eftervirkning at spore i responskurven, se også tabel 2.

Maksimalt udbytte er beregnet til at opnås ved tilførsel af 110 kg N/ha. Optimal tilførsel af N kan beregnes til 77 kg N/ha, 71 kg N/ha og 67 kg N/ha ved priser på N henholdsvis 5,00 kr./kg, 7,80 kr./kg og 10 kr./kg.

I perioden 2004-2011 er det maksimale udbytte opnået ved tilførsel af 140 kg N/ha beregnet som simpelt gennemsnit af alle de forsøg, der ikke er påvirket af tidligere tilførsel af husdyrgødning, det vil sige, at ét forsøg i 2004 er holdt udenfor gennemsnittet (tabel 1). Det tilsvarende gennemsnitlige optimum er opnået ved tilførsel af 99 kg N/ha. Den gennemsnitlige N-pris har været 5,50 kr./kg N. I 2 år har udbyttekurven været stigende i hele det afprøvede interval, og et maksimum kan dermed ikke beregnes.

Tabel 2. 2011 forsøg

Behandling	Rod	Sukker			Vh. jord	Renhed	Na	K	Amino-N	IV-tal	Økonomi (kr/ha)	
Treatment	Root	Sugar			Tare	Cleaness	Na	K	Amino-N	IV-tal	Economy	
Kg N/ha	t/ha	%	t/ha	relativ	%	%	pr 100 g sukker				I alt	Netto mer
0	70,1	16,89	11,83	100	2,4	97,6	25	669	47	2,23	10.316	0
40	83,7	17,33	14,50	123	2,8	97,3	26	655	52	2,25	12.194	1.566
80	94,0	16,95	15,94	135	3,1	97,0	33	694	92	2,77	12.759	1.819
120	93,7	16,88	15,80	134	3,8	96,4	29	665	95	2,71	12.526	1.274
160	94,1	16,79	15,80	134	4,0	96,1	29	657	115	2,90	12.442	878
200	94,3	16,69	15,73	133	3,8	96,3	34	691	155	3,40	12.394	518
LSD	7,3	ns	0,94	8	0,8	0,8	ns	ns	23	0,30	-	-

Delt gødning

Otto Nielsen, otto.nielsen@nordicbeetresearch.nu

Sammenfatning

Amerikansk udstyr fra Yetter er blevet anvendt i årene 2008-2011 (otte forsøg i alt) til nedfældning af flydende gødning efter planternes fremspiring. Gødningen blev placeret i en afstand af 10-25 cm fra planterækken (typisk 15-20 cm).

Metoden benævnes ”delt gødning” da gødning svarende til 25 kg N/ha placeres ved såning, mens resterende gødningsmængde placeres efter planternes fremspiring. En af fordelene ved delt gødning er, at arbejdspresset ved såning kan lettes.

Af de otte gennemførte forsøg har metoden med delt udbringning været signifikant bedre end placering af al gødning ved såning i to forsøg. I det ene af årets to forsøg har metoden med delt udbringning været signifikant dårligere end placering af al gødning ved såning. I de øvrige forsøg var der ingen forskel på metoderne.

Forsøgene viser at udbringningen kan ske i en 14-dages periode omkring 4-8 bladstadiet. Jo senere udbringningen sker, jo længere væk fra rækken skal den placeres.

Delt placering medfører generelt et højere indhold af amino-N ved høst og af denne grund bør den efterplacerede gødning udbringes tidligt i vækstsæsonen.

Det har med otte forsøg ikke været muligt at dokumentere, at metoden med delt gødning kan give en bedre udnyttelse af gødningen.

Projektet afsluttes.

Formål

Formålet med forsøgene er at undersøge, om alt eller dele af gødningen med fordel kan placeres langs planterækkerne (20-25 cm fra rækken) efter at roerne er spiret frem. Dels kan man formentlig opnå en bedre timing mellem tildeling af gødning og roernes behov og dels kan såkapaciteten øges, hvis dele af gødningen først udbringes på et senere tidspunkt. Endvidere er det relevant at undersøge om gødningens sammensætning bør ændres i forhold til de normalt anvendte gødninger for bedre at ramme roernes behov.

Metode

I 2008-2011 er der udført otte forsøg med placering af gødning til roer efter roernes fremspiring i kombination med en mindre mængde startgødning (25 kg N/ha) placeret ved såning. Placering af gødning efter roernes fremspiring skete med specialudstyr indkøbt fra USA (foto). I alle forsøg, er roesorten Julietta anvendt.

Tabel 1. Specialgødning og Flex 18-1. Begge gødninger er fra Flex-gødning, Vordingborg.

Indhold af	Specialgødning		Flex 18-1	
	Vægt%	Forhold	Vægt%	Forhold
N	5	100	17,9	100
	(Ammoniumnitrat)		(Amid-N)	
P	0,5	10	0,7	4
K	5	100		
Na	5	100	7	40
Mg	5	10	0,2	1
Mn			0,2	1



Yetter-udstyr til placering af gødning efter fremspiring (t.v.) samt forsøgsparcel efter udbringning

Ved såning blev gødningen placeret ca. 10 cm fra roerækken og i ca. 10 cm dybde. Efter plantefremspiring var gødningen placeret ca. 20 cm fra rækken i 2008 og ca. 25 cm fra rækken i 2009 (midt mellem rækker). Afstanden har i 2010 og 2011 varieret fra 10-15 cm (små planter) til 15-20 cm (store planter). I 2010 blev gødningsnedfælderstyret manuelt fra side til side, mens der i 2011 blev anvendt GPS til at sikre præcis placering af gødningen.

Forsøgsdesignet er grundlæggende identisk i alle årene, men indeholder også supplerende forsøgsled, som har varieret fra år til år. I 2010 og 2011 blev forsøget udvidet til at omfatte dosis-responskurve for tre gødskningsmetoder (0-125 kg N/ha). Til gengæld blev specialgødningen kun udbragt ved 6-bladstadiet.

I forsøgene er der anvendt flydende Flex-gødning. Dette drejer sig om en standard gødningstype (Flex 18-1) samt specialgødning med relativt højere indhold af øvrige næringsstoffer (tabel 1), hvorved supplerende gødskning med PK-gødning kan udelades. Til gengæld er kvælstofindholdet i specialgødningen kun 5 % og derfor mindre velegnet til brug i praksis.

I alle parceller - bortset fra parceller, der eftergødes med specialgødning - er der endvidere tilført 20 kg P/ha og 50 kg K/ha ved såning.

Resultater og diskussion

Forud for projektet blev der udført en række indledende forsøg, som viste, at eksisterende udstyr var for hård ved planterne, når gødningen blev nedfældet i 8-10 cm dybde. Endvidere viste de indledende forsøg, at det var nødvendigt at give planterne startgødning i form af 25 kg N/ha placeret ved såning. Derved blev der også åbnet op for, at den efterfølgende gødning om nødvendigt kunne placeres længere væk fra rækken end de 10-15 cm, der var ambitionen i starten af projektet.

På grundlag af de indledende forsøg blev det bestemt at indkøbe udstyr fra amerikanske Yetter til at løse opgaven med efterplacering af gødning. Udstyret udmærker sig ved at der foran gødningstanden er en stor skive med påmonterede ski. Kombinationen af ski og skive bevirker, at der under de fleste forhold kan skæres en rille i jorden til gødningstanden uden, at jorden forstyrres ret meget på overfladen. Med denne metode kan gødningen placeres tilstrækkeligt dybt til, at den bliver tilgængelig for planterne (min. 10 cm dybde). Skiene har endvidere til formål at styre bearbejdningsdybden. Skiene er 10 cm brede, og det tætteste man kan komme på planterækken med dette udstyr er derfor omkring 15 cm.

Yetter udstyret har fungeret upåklageligt under både tørre og våde forhold og med indførelse af GPS-styring i 2011, er det blevet nemt at holde afstanden til rækken.

Ved kørsel efter planternes fremspiring kan der både forventes en negativ og en positiv effekt. Den negative effekt opstår som følge af beskadigelse af planternes rødder og derudover kan der ske en pakning af jorden under våde forhold. En positiv effekt kan opnås gennem den jordbearbejdning, som tanden udfører, idet dette ved kørsel under tørre forhold kan fremme mineraliseringen og have en løsnende effekt. Det er vanskeligt at adskille og kvantificere den negative og den positive effekt, men ved at inkludere parceller, hvor der ikke gives gødning, er det muligt at afgøre om den samlede effekt har været positiv eller negativ.

I årene 2009-2011 har der været anvendt tre udbringningstidspunkter for udbringning af standardgødningen Flex 18-1 (4-, 6- og 8 bladstadiet), mens der i 2008 kun var to udbringningstidspunkter (6- og 8 bladstadiet). I alle årene betød dette i praksis, at gødningen blev udbragt med cirka en uges mellemrum med første udbringning 6-8 uger efter såning.

Sukkerudbyttet ved de tre udbringningstidspunkter for standardgødningen Flex 18-1 er vist med de blå søjler i figur 1 (venstre spalte), idet 1., 2 og 3, søjle repræsenterer henholdsvis 4-, 6- og 8 bladstadiet. Der blev placeret 25 kg N/ha ved såning og 50 kg N/ha ved den efterfølgende udbringning. Der er således givet 75 kg N/ha i alt, og dette kan sammenlignes med den grå søjle, hvor alle 75 kg N/ha blev placeret ved såning. I forsøg 2008-821 er der for begge udbringningstidspunkter opnået merudbytte ved at dele gødningsudbringningen og i forsøg 2009-821 var der signifikant merudbytte ved den første udbringning. Tilsvarende sammenligning kan laves for de grønne søjler, der viser resultatet for specialgødningen. Her er der opnået signifikant merudbytte ved to af de tre udbringningstidspunkter i forsøg 2009-821. Bemærk at specialgødningen i 2010 og 2011 kun har været anvendt ved et udbringningstidspunkt.

Forskellen mellem sukkerudbytterne ved de tre udbringningstidspunkter viser ikke noget konsistent mønster (sammenlign højden af de blå søjler), så det er ikke muligt på grundlag af forsøgene at afgøre hvilket tidspunkt, der er bedst at udbringe gødningen på. På den anden side kan man konkludere, at gødningsudbringningen uden problemer kan gennemføres i en 14-dags periode, mens planterne har 4-8 blade. Det væsentligste er, at man undgår at skade planterne såvel over- som underjordisk, og dette betyder, at jo senere man udbringer gødningen, jo længere væk fra rækken skal gødningen placeres. Det er vanskeligt at vurdere røddernes udbredelse, og i praksis ved man derfor ikke, i hvor høj grad man skader rødderne eller ej i forbindelse med efterplaceringen af gødningen.

I figur 1 (venstre spalte) er sukkerudbyttet for placering af 100 kg N/ha ved såning angivet med de sorte søjler. I de fleste forsøg er der kun et lille merudbytte ved at give 100 kg N ved såning sammenlignet med 75 kg N/ha ved såning (grå søjler). I flere forsøg er det derfor svært at afgøre, om gødningseffekten af den delte gødningsmængde på 75 kg/ha svarer til en gødningsværdi på 75 eller 100 kg N/ha placeret ved såning.

For at afgøre, om der opnås en bedre gødningseffekt ved at dele gødningen, blev forsøgsdesignet ændret fra og med 2010. Dette indebærer, at de forskellige metoder alle blev testet ved hjælp af dosis-respons-kurver (figur 2). I 2010 var der en tendens til, at gødningsudnyttelsen var bedre, når gødningen blev delt. Denne effekt var tydeligst i

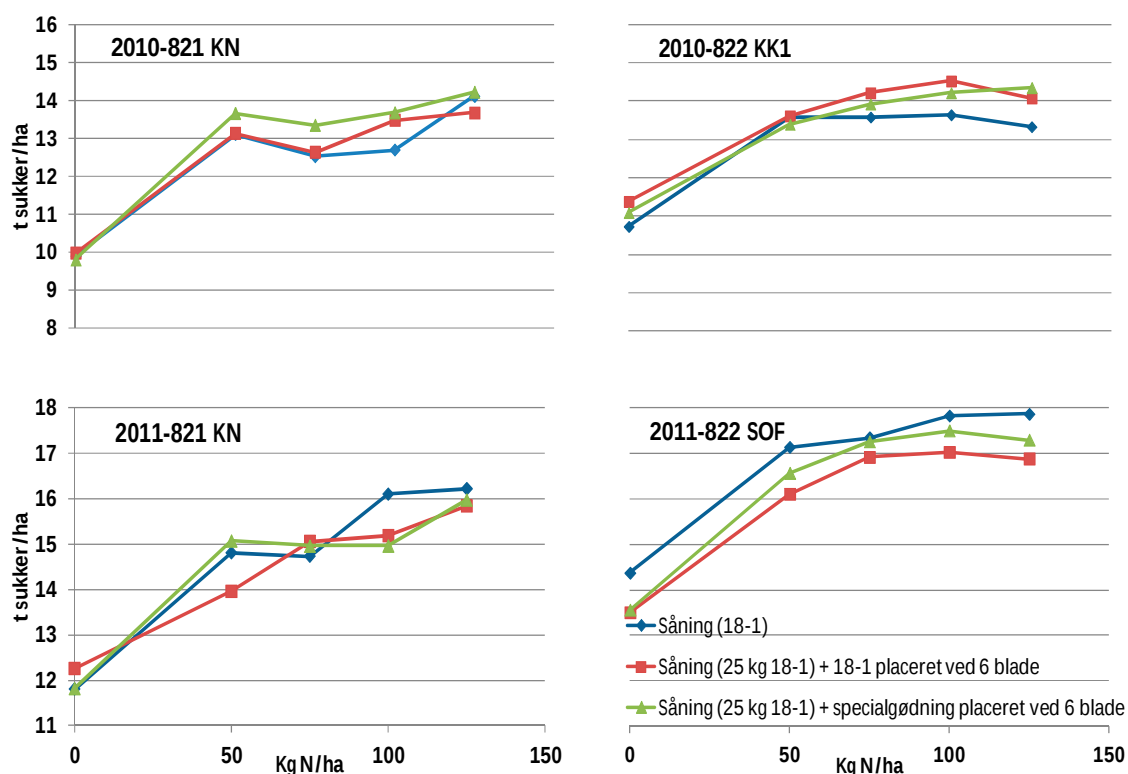


Figur 1. *Se figurforklaring på næste side.*

Figur 1. Sukkerudbytter (t sukker/ha) (t.v.) og indhold af amino-N (mg/100 g sukker) ved høst i otte forsøg). I 2009 blev gødningen af tekniske årsager efterplaceret 25 cm fra planterækken, hvilket kan have betydet begrænset tilgængelighed af gødningen, da det samtidigt var meget tørt efter såning og frem til juli.

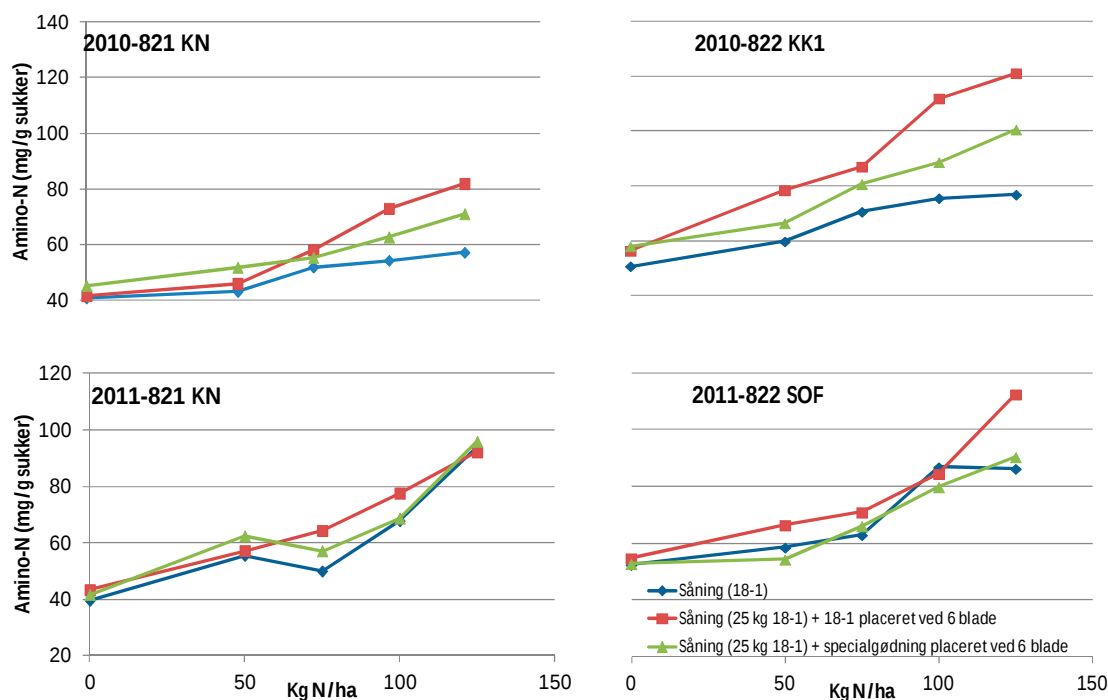
- grå søjler: 75 kg N (Flex 18-1) placeret ved såning
- sorte søjler: 100 kg N (Flex 18-1) placeret ved såning
- blå søjler: 25 kg N (Flex 18-1) placeret ved såning + 50 kg N (Flex18-1) efterplaceret
- grønne søjler: 25 kg N (Flex 18-1) placeret ved såning + 50 kg N (specialgødning) efterplaceret
- blå og grønne søjler viser resultat for efterplacering af gødning ved hhv. 4, 6, og 8 bladsstadie
- søjler med forskelligt bogstav indenfor samme forsøg er signifikant forskellige ($p < 0,05$).

forsøg 2010-822, hvor specielt gødningsniveauer over 75 kg N/ha viste merudbytte. En del af merudbyttet kan måske tilskrives den mekaniske påvirkning ved metoden, da også parceller med 0 kg N/ha gav et lille merudbytte. Forskellene er dog så små, at de ikke rækker til nogen former af konklusion. I forsøg 2011-821 var der til gengæld en tydelig og signifikant dårligere effekt af at dele gødningsudbringningen. Den negative effekt skyldes formodentligt, at udbringningen har skadet planterne, da der også var negativ effekt ved 0 kg/N. Det skal dog bemærkes, at den negative effekt bliver mindre for stigende N-niveau for specialgødningen (grøn og blå kurve er ikke parallel), hvilket kan antyde en forbedret gødningsudnyttelse.



Figur 2. Sukkerudbytte ved stigende tilførsel af kvælstof. Al gødning blev enten tildelt ved såning (blå kurver) eller delt (25 ved såning og resten på 6-blad-stadiet). Strategien med delt gødning blev afprøvet med to gødningstyper (røde og grønne kurver). Sukkerudbytter ved 75 og 100 kg N indgår desuden i figur 1.

Det er velkendt, at sen tildeling af kvælstofgødning til sukkerroer kan give forhøjet indhold af amino-N i roen, og dette forhold kan også iagttages i forsøgene (højre spalte i figur 1, figur 3). Såfremt man vælger at efterplacere dele af gødningen, bør man derfor forsøge at begrænse forøgelsen af amino-N ved at udbringe den efterplacerede gødning tidligt i vækstsæsonen.



Figur 2. Indhold af amino-N ved stigende tilførsel af kvælstof. Al gødning blev enten tildelt ved såning (blå kurver) eller delt (25 ved såning og resten på 6-blad-stadiet). Strategien med delt gødning blev afprøvet med to gødningstyper (røde og grønne kurver). Indhold af amino-N ved 75 og 100 kg N indgår desuden i figur 1.

Bladsvampe- midler og doseringer

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I fire forsøg er to behandlinger med henholdsvis 1,0, 0,5 eller 0,25 liter pr ha Opera eller Opus undersøgt i sorterne Hereford, Comanche og Cactus.

I tre af forsøgene har der været middel angreb af meldug og Ramularia. Der har været rust i alle 4 forsøg i angrebsstyrke fra under middel til middel. Der er dosis-respons effekt af midlerne, og resultaterne viser tendens til, at Opera giver lidt højere effekt mod meldug og Ramularia i forhold til Opus. Mod rust er der en tendens til at de to midler giver effekt på samme niveau.

I gennemsnit af tre høstede forsøg 2011 er sukkerudbytte signifikant øget med fra 5 til 11 pct og højeste nettoøkonomi er opnået ved to behandlinger med 0,5 l/ha Opera. Samme tendens ses på resultater over flere års gennemsnit.

Conclusions

At four field trials with sugar beet, two applications with 1.0, 0.5 or 0.25 litre pr ha of respectively Opus and Opera have been tested in the varieties Hereford, Comanche and Cactus.

In three of the trials there have been medium attacks of mildew and Ramularia. In all four trials, there have been attacks of rust from below average to average in strength. The products show dose-response effect, and there is a tendency that Opera results in higher effect against mildew and Ramularia in relation to Opus. Against rust, the products seem to give effects on similar level.

In average of three trials harvested 2011, sugar yield is significantly increased from 5 to 11 percent and the highest net economics is achieved with two treatments with 0.5 l/ha Opera. The same trend can be seen on the results of several years ' average.

Formål

Opus og Opera er undersøgt i fire forsøg for deres effekt på bladsvampe, og udbytte er målt i tre af forsøgene. Opus indeholder triazolet epoxiconazol (125 g/l), og Opera indeholder epoxiconazol (50 g/l) og strobilurin pyraclostrobin (133 g/l). Midlerne indgår i forsøgene med hel, halv og kvart dosering i to behandlinger.

Forekomst af bladsvampe 2011

Alle fire bladsvampesygdomme er forekommet i roerne i 2011, men rust har været den dominerende sygdom.

Angreb af rust begyndte medio juli og har langsomt udviklet sig gennem sæsonen for at stige kraftigt fra slutningen af september og hen til optagning.

De første angreb af Ramularia begyndte anden uge i august, og har lokalt udviklet sig til middel kraftige angreb.

Sidst i juli er de første meldugangreb observeret, og har i modtagelige sorter nogle steder udviklet sig kraftigt.

Cercospora er stadig den bladsvamp, der har mindst udbredelse, dog har forekomsten været lidt større i år end i de foregående år.

Metode

Fire randomiserede blokforsøg i fire gentagelser er anlagt med sorterne Hereford (RT), Comanche (RT, NT) og Cactus (RT, NT). Sorternes modtagelighed overfor bladsvampesygdomme kan karakteriseres på følgende måde: Alle tre sorter er middel modtagelige overfor rust, Hereford og Cactus er middel modtagelige overfor Ramularia, og Comanche er under middel modtagelig overfor Ramularia. Hereford og Cactus er under middel modtagelige overfor meldug, og Comanche har meget lav modtagelighed overfor meldug.

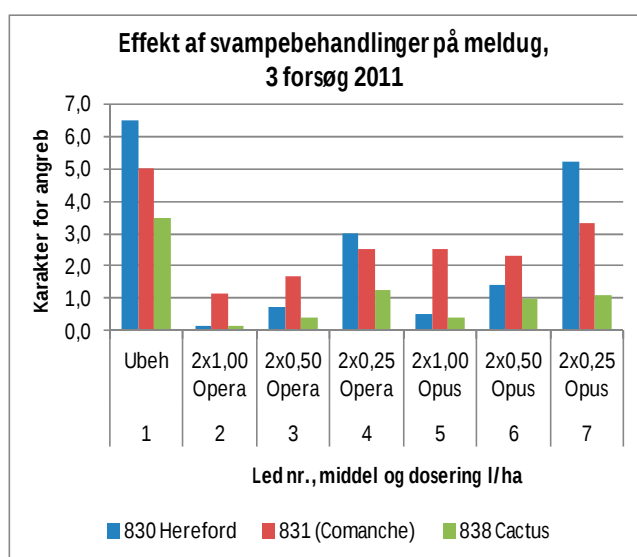
Forsøgene har været placeret ved Holeby (forsøg 837, Cactus), Maribo (forsøg 838, Cactus), Sakskøbing (forsøg 830, Hereford) og Rødby (forsøg 831, Comanche). Forsøgene er sået i perioden fra 30. marts til 9. april og har haft en gennemsnitlig plantebestand på 93.000 planter/ha.

Forsøgene er svampebehandlet første gang i perioden mellem 27. juli til 3. august og anden behandling er foretaget mellem 16. og 23. august. Bedømmelse af bladsvampeangreb er foretaget cirka to uger efter første og anden behandling samt 4-8 uger efter anden behandling. Tre af forsøgene (Holeby, Maribo og Sakskøbing) er taget op mellem 21. og 26. oktober. På grund af fugtige forhold er forsøget i Rødby (831 Comanche) kun svampebehandlet ved første sprøjtetid og blev ikke høstet. Resultater fra forsøg 837 og 838 indgår også i afsnittet ”Kumulus S til bladsvampebekæmpelse”.

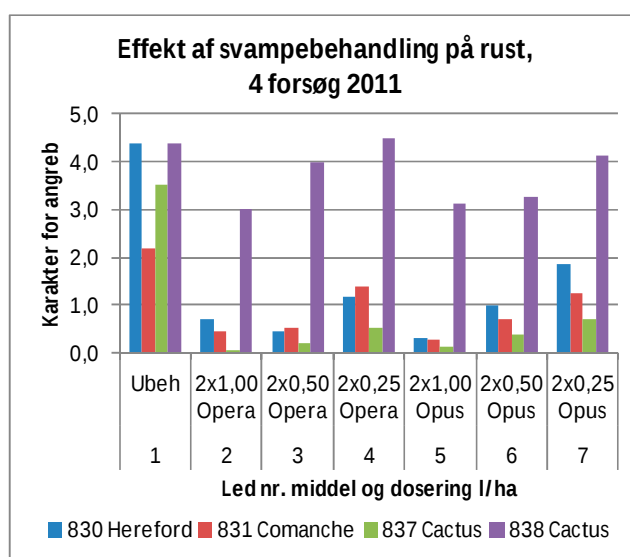
Resultater og diskussion

Bladsvampe

Der har været meldug i tre af forsøgene. I figur 1 vises de vurderinger, hvor meldugangreb i ubehandlede parceller har været kraftigst. Der er dosis-respons effekt af midlerne, og Opera indikeres at give lidt højere effekt mod meldug end Opus. Tages gennemsnit af de tre viste bedømmelser opnås følgende bekæmpelseseffekter: Opera ved de tre doseringer 2x1,0, 2x0,5 og 2x0,25 liter per ha giver henholdsvis 90, 81 og 51 pct effekt. Med Opus i de samme doseringer opnås 77, 69 og 36 pct effekt.



Figur 1. Effekt af Opus og Opera på meldug. Forsøg 830 (Hereford) og 838 (Cactus) er bedømt 4 uger efter sidste behandling. Forsøg 831 (Comanche) er bedømt 6 uger efter sidste behandling.



Figur 2. Effekt af Opus og Opera på rust bedømt i fire enkeltforsøg 4-7 uger efter sidste behandling.

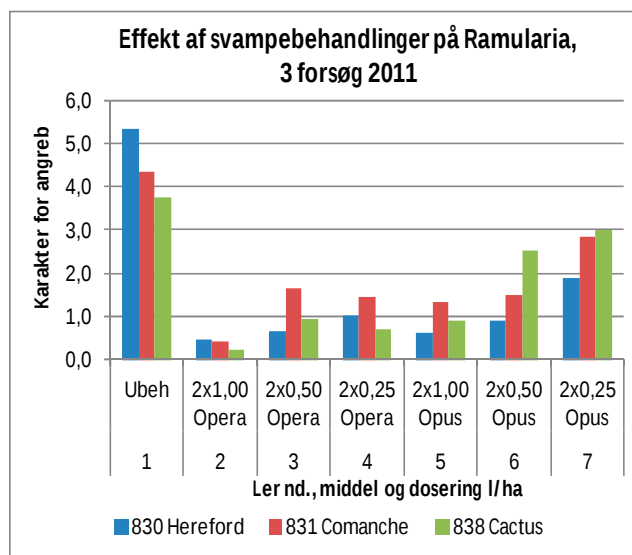
Effekt af Opera og Opus på rust ses i figur 2, hvor der er vist resultat af bedømmelser foretaget 4-7 uger efter sidste behandling. Der ses dosis-respons effekt. I de tre først viste forsøg er der høje effekter af midlerne, mens i forsøg 838 (Cactus) er effekten af midlerne aftaget, hvilket især skyldes at bedømmelsen er foretaget 7 uger efter sidste behandling. Gennemsnit af de tre første forsøg viser, at Opera i doseringer 2x1,0, 2x0,5 og 2x0,25 liter per ha giver henholdsvis 88, 88 og 69 pct effekt. Opus i de samme doseringer giver henholdsvis 93, 79 og 62 pct effekt.

Hvilket middel der giver højest effekt mod rust veksler mellem forsøgene, idet to forsøg indikerer, at Opera har højere effekt end Opus, hvorimod dette er omvendt i de to andre forsøg.

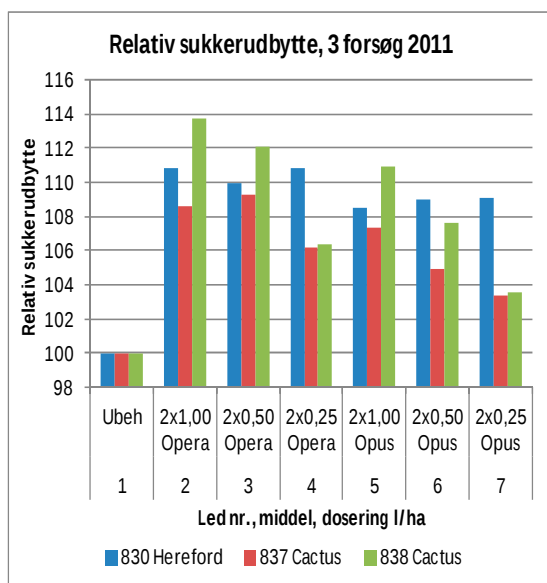
I figur 3 vises vurderinger fra de tre forsøg, som havde det kraftigste angreb af Ramularia. I gennemsnit giver Opera i dosering 2x1,0, 2x0,5 og 2x0,25 liter per ha henholdsvis 92, 76 og 77 pct effekt og Opus giver tilsvarende 79, 63 og 43 pct effekt. Resultaterne indikerer, at Opera har højere effekt mod Ramularia end Opus.

Kvalitet, udbytte og økonomi

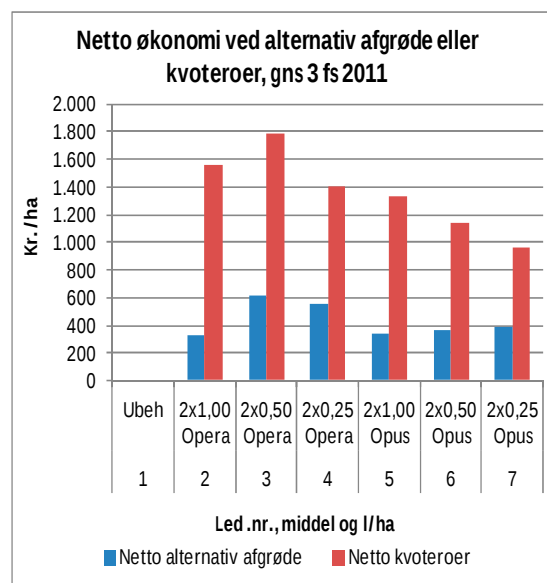
Svampebehandlingerne har i gennemsnit af de tre høstede forsøg 2011 hævet sukkerprocenten signifikant med 0,49 enheder og indholdet af amino-N er sænket signifikant med 11 enheder. Rodvægten øges signifikant med 5,2 t/ha efter svampebehandling (tabel 1 øverst).



Figur 3. Effekt af Opus og Opera på angreb af Ramularia. Forsøg 830, 831 og 838 er bedømt hhv. 8, 7 og 6 uger efter sidste behandling.



Figur 4. Opnået sukkerrudbytte relativt til ubehandlet. I forsøg 830, 837 og 838 er absolut sukkerudbytte i ubehandlet hhv. 16,84, 17,98 og 16,26 t sukker per ha.



Figur 5. Nettoøkonomi opnået efter svampebehandling beregnet som alternativ afgrøde eller som kvoteroer.

I gennemsnit af de tre forsøg er sukkerudbytte signifikant øget med fra 5 til 11 pct, og merudbyttet stiger med stigende dosering. De højeste merudbytter er opnået ved de to forsøg, forsøg 830 (Hereford) og 838 (Cactus), der har haft det kraftigste angreb af bladsvampe (figur 4).

Nettomerudbytterne i tabel 1 er beregnet ved to metoder: DBII i alternativ afgrøde (for eksempel vinterhvede eller maltbyg, 3.600 kr./ha) og DBII som kvoteroer. DBII i alternativ afgrøde anvendes i planlægningsfasen, hvor DBII som kvoteroer bruges i løbet af sæsonen.

I to ud af de tre høstede forsøg giver to gange 0,5 liter pr ha Opera den højeste nettoøkonomi, mens i et forsøg giver 2 gange 0,25 liter pr ha den højeste nettoøkonomi. Gennemsnittet af alle 3 forsøg 2011 viser at svampebehandling med to gange 0,5 l/ha Opera giver den højeste nettoøkonomi (figur 5).

Flere års forsøg

Ved gennemsnit over 10, 5 og 4 års forsøgsresultater ses det, at to behandlinger med 0,25 eller 0,5 liter pr ha af Opera eller Opus giver 7-10 pct merudbytte i forhold til ubehandlet (tabel 1). Højeste nettoøkonomi ses ved 0,5 l pr ha Opera (tabel 1).

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2012

Kend de valgte sorters modtagelighed for de enkelte sygdomme.

Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 10 procent af planterne er angrebet.

Anvend omkring 0,25-0,50 liter Opera eller 0,25-0,50 liter Opus/Rubric/Maredo pr. ha ved begyndende angreb, højeste dosis ved etablerede angreb af svampesygdomme eller et meget højt smittetryk.

Ved angreb af meldug anvendes Opera.

Ved angreb af Ramularia og/eller bederust anvendes Opera eller Opus/Rubric/Maredo.

En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuel

- ved et fortsat højt smittetryk
- i en modtagelig sort
- ved optagning efter midten af oktober.

Ved optagning efter medio oktober og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvis være behov for tre behandlinger. Sprøjtefristen for de aktuelle svampemidler er fire uger.

Følg udviklingen af svampesygdomme samt aktuelle anbefalinger fra juli til oktober på www.landbrugsinfo.dk/regnet

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultat 2011 samt gennemsnit over flere års resultater.

Behandling	BI	Meldug *1	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Amino-N	Rod	Sukker			Netto merudb. kr. pr. ha *2,3		
		ca. 2 uger eft 1. beh			ca. 2 uger eft 2. beh			ca. 5 uger eft 2. beh					%	t/ha	rel	DBII alt. afgr.	DBII kvote roer	
2011, gennemsnit af 3 forsøg																		
1 Ubeh	0,00	1,1	0,3	0,0	2,8	2,6	0,8	4,7	4,1	2,2	69	96,7	17,61	17,03	100	0	0	
2 2x1,00 Opera	1,87	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	2,1	1,2	0,1	53	104,0	18,16	18,89	111	324	1.562	
3 2x0,50 Opera	0,93	0,0	0,1	0,0	0,3	0,2	0,1	2,5	1,5	0,4	57	103,2	18,21	18,80	110	611	1.782	
4 2x0,25 Opera	0,47	0,0	0,1	0,0	1,2	0,7	0,2	3,2	2,1	0,4	60	101,8	18,02	18,35	108	559	1.409	
5 2x1,00 Opus	2,00	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	2,0	1,2	0,4	57	101,4	18,28	18,53	109	341	1.332	
6 2x0,50 Opus	1,00	0,0	0,1	0,0	0,9	0,6	0,1	2,6	1,5	1,0	58	101,0	18,05	18,24	107	364	1.141	
7 2x0,25 Opus	0,50	0,0	0,1	0,0	2,3	0,8	0,2	4,0	2,2	1,2	63	100,2	17,89	17,94	105	385	958	
LSD 1-7		0,8	0,1	0,0	2,1	0,8	0,4	2,6	1,2	1,2	7	2,0	0,29	0,53	3			
LSD 2-7											5	2,0	0,3	0,6	3			
2002-2011, 34 fs																		
1. Ubehandlet	0,00	3,6	0,4	1,8				4,5	2,7	4,9	85	80,9	17,69	14,33	100	0	0	
2. 2 x 0,25 Opus	0,50	0,5	0,1	1,0				2,4	1,0	3,1	71	85,0	18,11	15,43	108	496	1.091	
LSD		1,1	0,1	0,4				1,0	0,6	0,5	3	2,5	0,09	0,22	2			
2006-2007, 2009-2011 17 fs																		
1. Ubehandlet	0,00	3,5	0,2	0,4	4,8	1,5	1,8	4,5	2,8	3,3	89	82,6	17,74	14,69	100	0	0	
2. 2 x 1,0 Opus	2,00	0,1	0,0	0,2	1,2	0,1	0,5	1,4	0,6	0,7	73	87,9	18,24	16,10	110	230	1.034	
3. 2 x 0,5 Opus	1,00	0,6	0,1	0,2	1,9	0,2	0,7	2,0	0,9	1,3	74	87,4	18,13	15,89	108	431	1.111	
4. 2 x 0,25 Opus	0,50	0,8	0,1	0,2	2,6	0,4	1,0	2,6	1,2	1,9	74	86,5	18,08	15,71	107	511	1.082	
LSD 1-4		1,2	0,1	0,2	1,1	0,4	0,5	1,1	0,6	0,7	4	1,60	0,11	0,33	2			
LSD 2-4											ns	ns	0,08	ns	ns			
2008-2011, 12 fs																		
1. Ubehandlet		2,0	0,5	0,0	4,1	2,2	0,4	4,8	4,2	1,2	77	86,5	18,09	15,65	100	0	0	
2. 2 x 1,0 Opera	1,87	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,8	0,6	0,1	59	94,2	18,44	17,40	111	-28	1.058	
3. 2 x 0,5 Opera	0,93	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	1,2	1,0	0,2	61	93,2	18,41	17,19	110	290	1.232	
4. 2 x 0,25 Opera	0,47	0,0	0,1	0,0	0,5	0,3	0,1	1,8	1,5	0,3	63	91,9	18,36	16,91	108	402	1.172	
5. 2 x 0,25 Opus	0,50	0,0	0,1	0,0	0,8	0,4	0,2	1,9	1,5	0,5	64	90,8	18,39	16,71	107	323	959	
LSD 1-5		1,0	0,2		1,3	0,4	0,1	1,2	0,8	0,5	4	1,6	0,12	0,32	2			
LSD 2-5											3	1,4	ns	0,30	2			
2009-2011, 9 fs																		
1. Ubehandlet		1,9	0,3	0,0	3,4	2,0	0,5	4,4	3,8	1,4	80	86,5	18,15	15,68	100	0	0	
2. 2 x 1,0 Opera	1,90	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	1,1	0,8	0,1	60	94,3	18,50	17,50	112	105	1.239	
3. 2 x 0,5 Opera	0,93	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	1,4	1,2	0,2	62	93,0	18,49	17,24	110	380	1.346	
4. 2 x 0,25 Opera	0,47	0,0	0,1	0,0	0,6	0,4	0,2	1,9	1,6	0,3	65	91,8	18,43	16,95	108	380	1.145	
5. 2 x 1,0 Opus	2,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	1,1	0,8	0,2	63	91,5	18,57	17,03	109	112	941	
6. 2 x 0,5 Opus	1,00	0,0	0,1	0,0	0,3	0,3	0,1	1,3	1,2	0,5	64	91,0	18,47	16,82	107	311	1.002	
7. 2 x 0,25 Opus	0,50	0,0	0,1	0,0	1,0	0,5	0,2	2,0	1,7	0,6	65	91,1	18,41	16,80	107	376	1.049	
LSD 1-7		1,1	0,1		1,3	0,5	0,2	1,3	0,7	0,6	4	1,6	0,14	0,34	2			
LSD 2-7											ns	1,4	ns	0,31	2			

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 1-10, 10 = blade 100% angrebne

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning eller NBR rapport om økonomiske forudsætninger 2011

*3: DBII for alternativ afgrøde er sat til 3.600 kr./ha

Varsling mod bladsvampe

Thies M. Wiecezorek¹⁾, Julie Torp-Thomsen²⁾ og Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

¹⁾ Studerende ved Det Biovidenskabelige fakultet, Københavns Universitet, Bülowsvej 17, 1870 Frederiksberg C, tidligere volontør ved NBR.

²⁾ DLSyd Dansk Landbrug Sydhavsørerne Planteavlslrådgivning, Agrovej 1, Ø. Toreby, 4800 Nykøbing F.

Konklusion

I 2011 er der udført varslingsystem for bladsvampe i sukkerroer som et fællesprojekt mellem DLSyd, Nordic Sugar A/S og Nordic Beet Research. I alt 24 observationsfelter fordelt i dyrkningsområdet med 5 sorter er ugentligt bedømt for bladsvampesygdomme. Resultaterne er brugt som basis for anbefalinger til dyrkere og rådgivere samt til dataindsamling for at få overblik over udbredelse af svampesygdomme i DK.

Conclusions

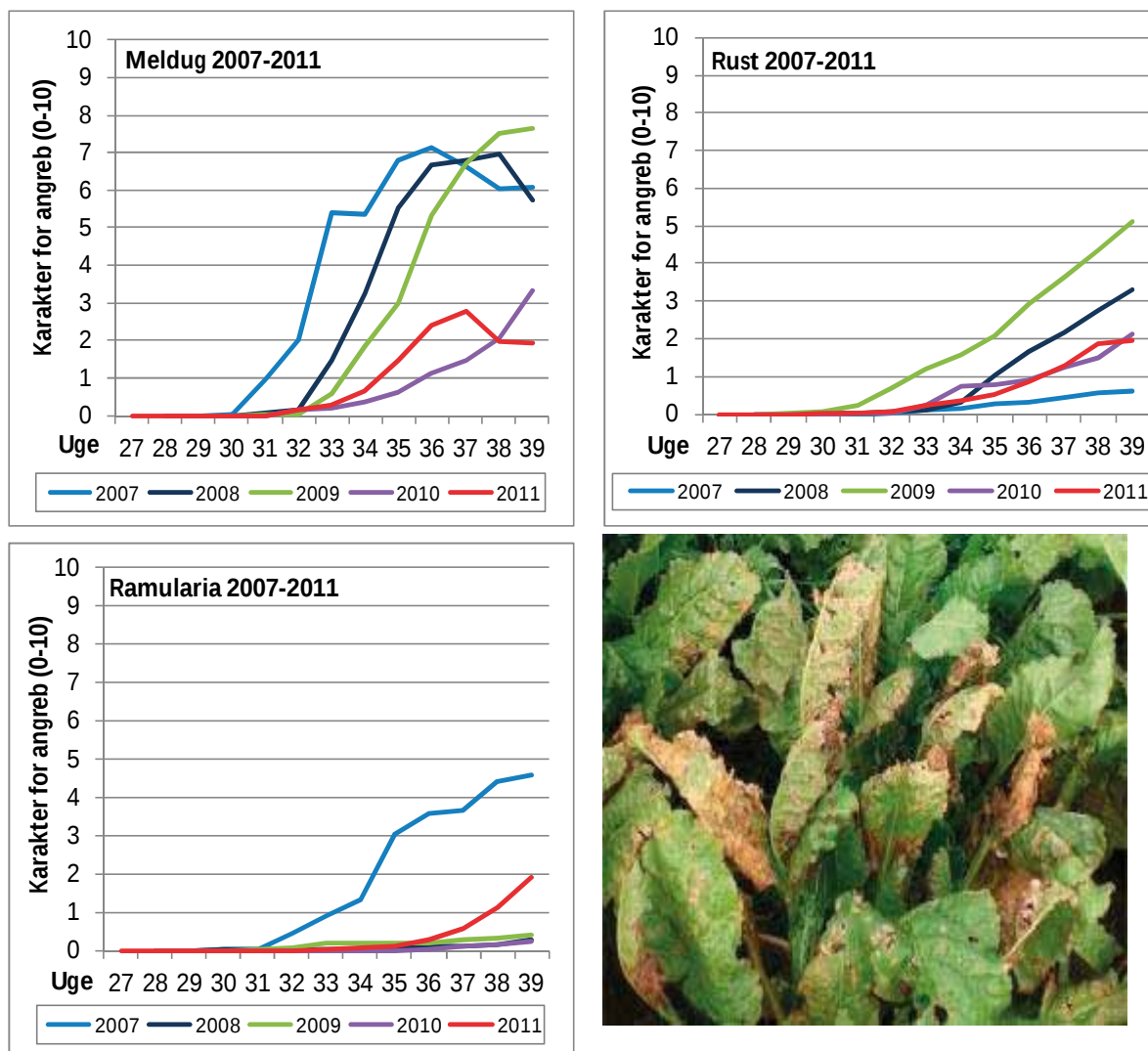
In 2011, leaf disease monitoring has been conducted in Denmark. On 24 sites throughout the main growing area, incidence and development of rust, powdery mildew, *Cercospora* and *Ramularia* have weekly been assessed on five selected varieties and recorded. The results are used for recommendations to growers and stored for mapping of the development.

Formål

Formålet med varslingen er at yde støtte til rettidige behandlinger mod bladsvampesygdomme med korrekt og lavest mulig dosering. Ugentlige observationer af bladsvampenes udvikling har dannet grundlag for varslinger og anbefalinger. Varslingssystemet er et redskab til dyrkere og rådgivere, der med størst mulig aktualitet kan bruges i beslutning om sprøjtning med et svampemiddel i en given sort og område. Desuden bruges observationerne til opsamling af viden om bladsvampenes udvikling med hensyn til spredning, sortsmodtagelighed og klimaparametre. Varslingssystemet udføres i et samarbejde mellem DLSyd (Dansk Landbrug Sydhavsørerne Planteavlslrådgivning, Nordic Sugar A/S og Nordic Beet Research).

Metode

Fra begyndelsen af juli til afslutning af september er der foretaget ugentlige bedømmelser af forekomst og udvikling af bladsvampe i 24 udvalgte observationsmarker fordelt i områderne Lolland, Falster, Møn, Stevns samt Vest- og Sydsjælland. Der er observeret i fire forskellige sorter udvalgt med hensyn til markedsandel samt modtagelighed overfor meldug, rust, *cercospora* og *Ramularia*: Hereford, Rosalinda KWS, Sabrina KWS og Pasteur. På to lokaliteter på Lolland og Møn er der desuden observeret i sorten Julietta. I hver mark har der været afsat 2 x 3 observationsparceller med henblik på at følge udvikling i angreb af bladsvampe ved 0, 1 og 2 behandlinger. Varslinger samt anbefalinger er løbende offentliggjort på Videncentret for Landbrugs registreringsnet (www.landbrugsinfo.dk), på Nordic Sugar Agricensers hjemmeside (www.sukkerroer.nu) og sms-service, i DLSyd Plantenyt og SMS-service. Desuden er værterne og tilknyttede rådgivere underrettet i en ugentlig mail.



Figur 1. Udvikling af meldug, rust og Ramularia i ubehandlede observationsparceller i årene fra 2007 til 2011.

Foto 1. Angreb af Ramularia i ubehandlet felt ved Karise 20. september 2011. Foto: Thies Wieczorek.

Resultater og diskussion

Udvikling i bladsvampe

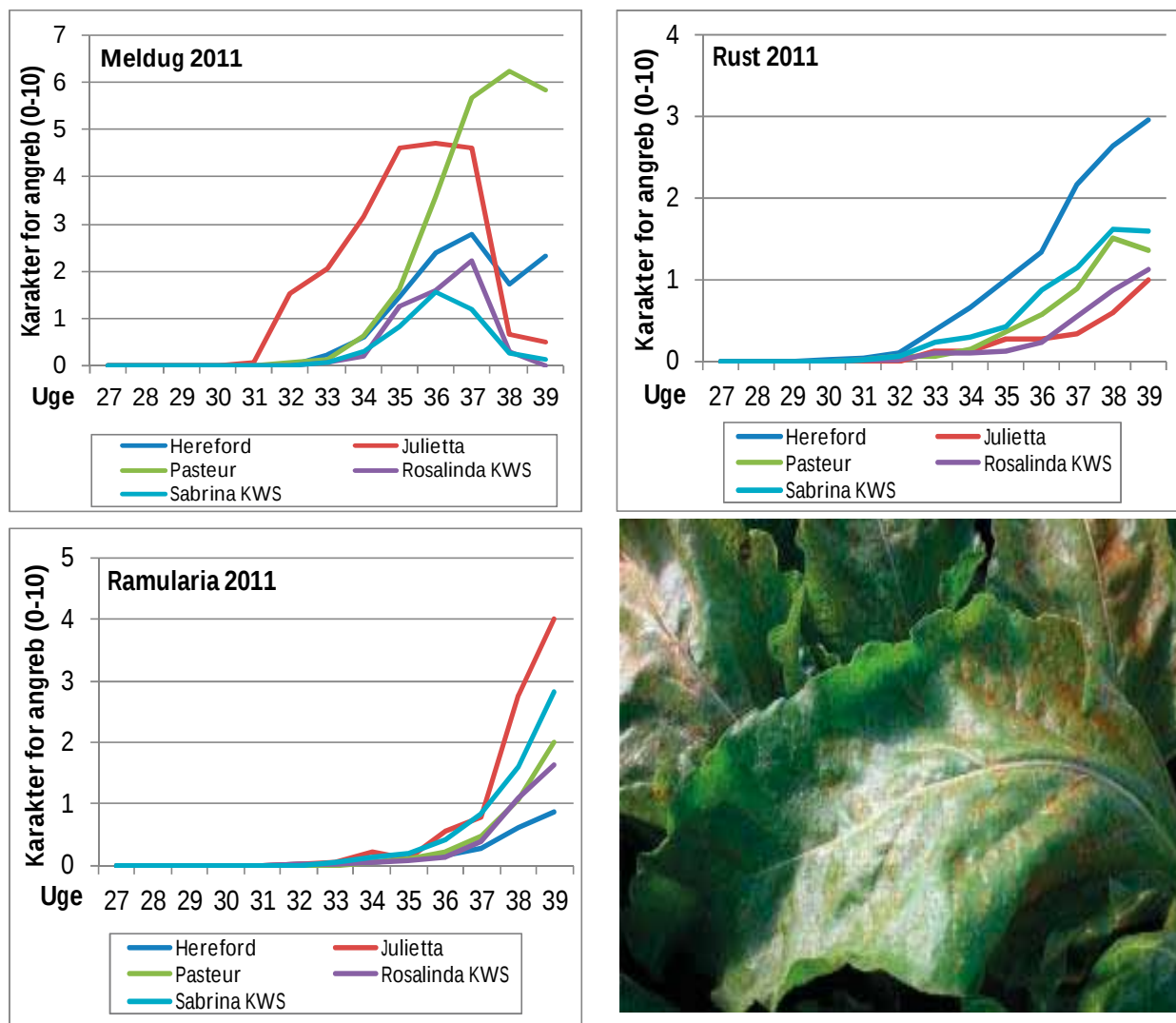
I 2011 blev de første symptomer af bederust observeret allerede i afslutning af juli (uge 29), figur 1. De første angreb blev især konstateret i kystnære områder for senere at sprede sig over hele dyrkningsområdet. I forhold til de fire foregående år er rustangrebene i 2011 forblevet på et lavt niveau, selvom de startede tidligt. Kun på to lokaliteter på Vest – og Østlolland udviklede rust sig meget kraftigt.

Meldug blev registreret fra begyndelsen af august i Julietta på Møn og Lolland, og udviklede sig kraftigt derefter. Senere i sæsonen blev der også konstateret stærke angreb af meldug i sorten Pasteur på Falster og på Stevns (figur 1 og 2).

I modsætning til årene 2008 – 2010, hvor der har været meget svage angreb af Ramularia,

blev der observeret moderate angreb af *Ramularia* i 2011. Sygdommen blev observeret fra begyndelsen af august (uge 31), og optrådte i voksende omfang fra uge 36 især i sorterne Julietta og Sabrina KWS.

Selvom forekomst af *Cercospora* stadig er på et generelt lav niveau, var angrebene af sygdommen stærkere i 2011 end i tidligere år. Sygdommen blev konstateret lokalt i "reder" med påfaldende mange ramte roeplanter, der i slutningen af observationsperioden helt nedvisnede i ubehandlede parceller.



Figur 2. Udvikling af meldug, rust og *Ramularia* i 5 sorter i ubehandlede observationsparceller 2011. Bemærkning: I tal for angreb de sidste 2 uger (38 og 39) indgår ikke alle de lokaliteter som i tal fra øvrige uger hvilket skyldes tidlig optagning. Angreb af især rust burde vise et stigende forløb de sidste to uger.



Foto 2. Angreb af rust. Vignæs 21. september 2011. Foto: Thies Wiczorek.

Varsling og anbefalinger

Årets første varsling for bekæmpelse blev sendt ud midt i juli måned, uge 29, hvor der flere steder blev observeret begyndende angreb af rust på Vest – og Midtjylland samt ved Vordingborg. Fortsatte det ustabile, fugtige og kølige vejr måtte man kunne forvente en fortsat udvikling i angreb af rust. Ved begyndende angreb og ved maksimum 10 pct. angrebne planter blev det anbefalet at foretage en behandling med 0,25 liter/ha Opera eller Opus for at forebygge en udvikling af sygdommen. Ved etablerede angreb blev det anbefalet at øge doseringen til 0,5 liter/ha Opera eller Opus. Hos observationsværterne blev den første behandling foretaget i uge 30 eller uge 31, og to til tre uger senere viste den første sprøjtning gennemgående god virkning

I uge 30 er der konstateret angreb af rust i hele dyrkningsområdet samt lokalt begyndende angreb af meldug og *Ramularia*. I uge 33, medio august, har angreb af bladsvampe været i fortsat udvikling. Det gjaldt især for rust, hvor der mange steder blev set nye friske pustler i behandlede observationsfelter. Desuden blev der konstateret nye angreb af meldug, *Cercospora* og *Ramularia* i de ubehandlede. Hvor der endnu ikke var foretaget en behandling blev der anbefalet, at gennemgå marken for angreb. Hvor der var sprøjtet første gang i uge 30 eller uge 31 var anbefalingen at foretage en opfølgende behandling, især hvis roerne skulle tages op fra medio oktober eller senere.

Våde vejrforhold ultimo august og en tidlig kampagnestart den 15. september gjorde, at nogle dyrkere umuligt kunne overholde behandlingsfristen på 28 dage. Sprøjtning nummer to blev derfor udeladt mange steder. Fra midten af september blev vejrforholdene bedre igen og hvor der var planlagt en sen optagning blev en opfølgende sprøjtning anbefalet. Forsøg har vist at der er et økonomisk merudbytte ved to og tre sprøjtninger i år, hvor oktober og november er varme og hvor der dermed er en høj tilvækst.

Alle 24 observationsmarker blev sprøjtet én gang, 8 heraf blev svampebehandlet to gange, og kun en observationsmark blev behandlet tre gange.

Opera til bekæmpelse af bladsvampe

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I to forsøg er forskellige strategier for svampebekæmpelse med Opera undersøgt. Der er tendens til at højeste merudbytte samt højeste effekt mod bladsvampe opnås ved behandling med tre gange 0,25 liter Opera pr ha eller behandling med to gange 0,50 liter pr ha. Højeste nettoøkonomi i 2011 og i gennemsnit over to år opnås ved behandling med to gange 0,50 liter Opera pr ha.

Conclusions

In two trials different strategies for leaf disease control with Opera are examined. There is a tendency that highest yield increase and efficacy is achieved with three times 0.25 litre Opera per hectare or two treatments with 0.50 litres per hectare. Highest net economy in 2011 and on average over two years is indicated after treatment with twice 0.50 litre Opera per ha.

Formål

Effekten af forskellige strategier med Opera til bekæmpelse af bladsvampe undersøges. I led 2 og 3 undersøges effekt af at dele anden sprøjtning i to behandlinger, og i led 4 og 5 undersøges effekt af at udskyde anden behandling (tabel 1).

Tabel 1. Opera til bekæmpelse af bladsvampe. Oversigt over led der indgår i forsøgene.

Led	Liter pr ha og tidspunkt				Produkt
	T1 Uge 0	T2 Uge 3	T3 Uge 5	T4 Uge 6	
1					Ubehandlet
2	0,50	0,25		0,25	Opera
3	0,50	0,50			Opera
4	0,25	0,25			Opera
5	0,25		0,25		Opera

Metode

Opera: Epoxiconazol 50 g/l, pyraclostrobin 133 g/l

To forsøg placeret ved Holeby er sået 31. marts med sorterne Hereford (forsøg 835) og Cactus (forsøg 836). Forsøgene har haft 92.500 og 104.000 planter pr ha i gennemsnit. Begge sorter karakteriseres ved at have lav modtagelighed overfor meldug og middel til over middel modtagelighed overfor rust og Ramularia.

Forsøgene er svampebehandlet første gang 3. august (T1) ved begyndende angreb, anden behandling er foretaget 23. august (T2). Både T3 og T4 er udført 12. september, idet fugtige forhold forhindrede sprøjtning T3 efter planen. Det betyder, at T3 og T4 begge er udført uge 6 efter påbegyndt behandling. Bladsvampe er vurderet cirka to uger efter hver behandling samt 5 uger efter sidste behandling. Forsøgene er taget op 25. oktober. Klorofylmåling på bladene er udført første gang 13. august og anden gang 12. og 21. oktober i forsøg 836 og 836 respektivt. Reflektansmålinger er udført to gange 4. august og 5. oktober. For beskrivelse af klorofyl- og reflektansmålinger - se afsnit "Tidlig bladsvampebekæmpelse".

Tabel 2. Opera til bekæmpelse af bladsvampe i sukkerroer 2011 og 2 års gennemsnit.

Behandling	BI	Meldug *1	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Aminon	Red	Sukker			Netto merudb. kr. pr. ha *2,3	
		ca. 2 uger eft.			ca. 2 uger eft.			ca. 5 uger eft.					%	t/ha	rel	DBII alt. afgr.	DBII kvoteroe
		T3			T4			T4									
2011, 2 forsøg																	
1 Ubeh	0,00	4,8	3,6	2,6	2,4	3,7	2,7	-	4,9	4,5	84	90,3	17,85	16,11	100	0	0
2 0,5-0,25-0,25 Ope	1,00	0,3	0,6	0,4	0,2	0,6	0,4	-	1,8	1,0	67	94,0	18,30	17,22	107	390	1.387
3 0,5-0,5 Opera	1,00	0,3	0,4	0,5	0,2	0,5	0,6	-	1,9	1,1	69	94,2	18,29	17,24	107	565	1.696
4 0,25-0,25 Opera	0,50	0,5	0,7	0,4	0,5	0,8	0,4	-	2,3	1,4	66	92,6	18,27	16,93	105	533	1.272
5 0,25-sen0,25 Ope	0,50	0,5	1,5	0,7	0,4	1,6	0,8	-	2,6	1,9	68	93,0	18,22	16,95	105	457	1.137
LSD 1-5		1,4	1,4	ns	1,0	1,6	ns		0,9	0,8	9	2,2	0,21	0,50	3		
LSD 2-5											ns	ns	ns	ns	ns		
2010-2011, 4 forsøg																	
1 Ubeh	0,00	0,1	0,9	0,6	3,6	3,8	4,9	-	5,9	8,4	62	101,4	17,75	18,00	100	0	0
2 0,5-0,25-0,25 Ope	1,00	0,0	0,0	0,2	0,4	1,0	0,7	-	3,3	2,0	49	105,7	18,42	19,46	108	11	696
3 0,5-0,5 Opera	1,00	0,0	0,1	0,2	0,4	0,7	1,0	-	3,5	2,1	50	106,7	18,40	19,64	109	100	804
4 0,25-0,25 Opera	0,50	0,0	0,2	0,2	0,9	1,3	0,6	-	4,1	2,6	51	103,8	18,38	19,09	106	160	664
5 0,25-sen0,25 Ope	0,50	0,0	0,2	0,2	0,7	2,6	1,3	-	4,4	3,5	53	103,9	18,30	19,01	106	96	607
LSD 1-5		0,2	0,6	0,3	1,7	3,0	2,8		2,0	2,2	15	4,6	0,32	0,84	5		
LSD 2-5											18	6,0	0,36	ns	ns		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 1-10, 10 = blade 100% angrebne

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning eller NBR rapport om økonomiske forudsætninger 2011

*3: DBII for alternativ afgrøde er sat til 3.600 kr./ha

Resultater og diskussion

Bladsvampeangreb

To uger efter sidste behandling ses meldugangreb i forsøg 835 (Hereford) på middel angrebsstyrke (skala 4,5).

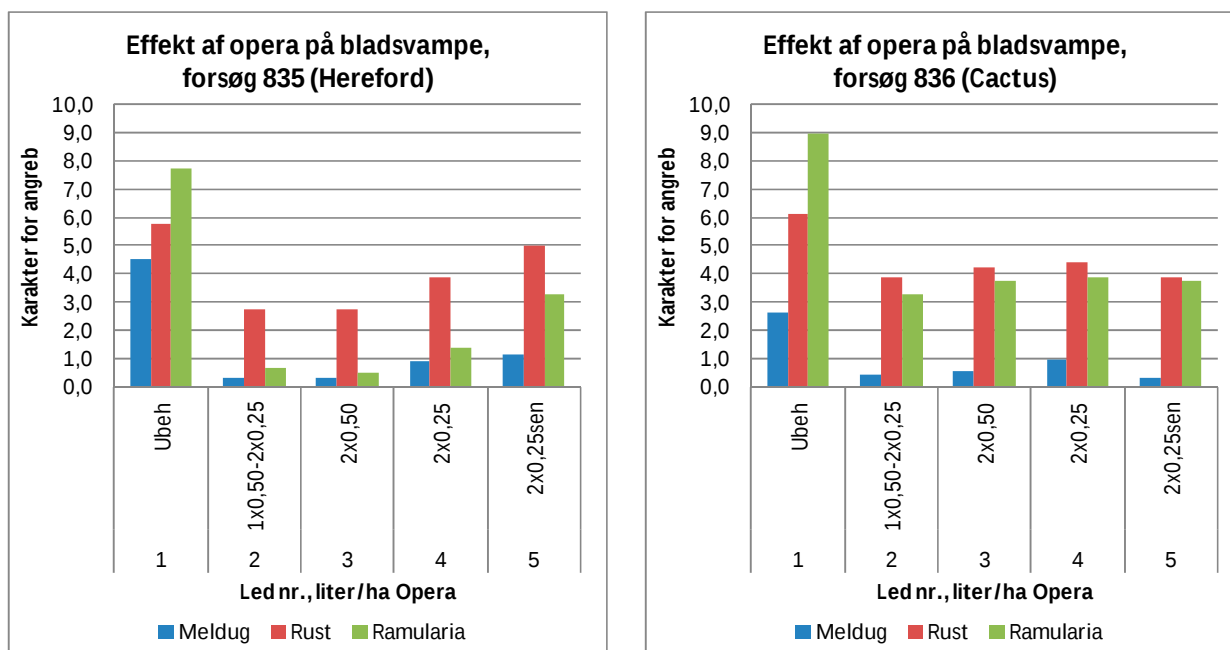
Angrebet bliver reduceret med 93 pct i led 2 og 3, mens led 5 viser laveste effekt på 73 pct (figur 1). Meldugangrebet i forsøg 836 (Cactus) er noget svagere og effekt af behandlingerne ligger på 65-89 pct, men uden sikker forskel mellem effekterne (figur 1).

Der er over middel rust i begge forsøg. Angrebet i forsøg 835 (Hereford) giver sikre forskelle mellem behandlingerne og viser højeste effekt af led 2 og 3 (52 pct) og laveste effekt af led 5 (13 pct). I forsøg 836 (Cactus) viser behandlingerne effekt på samme niveau mellem 29-37 pct.

Begge forsøg har kraftige angreb af Ramularia. I forsøg 835 (Hereford) giver led 2 og 3 91-94 pct effekt, led 4 viser 82 pct effekt og led 5 viser laveste effekt på 58 pct. I forsøg 536 (Cactus) giver led 2 højeste effekt på 64 pct, men led 3, 4 og 5 resultere i effekt på 57-58 pct (figur 1).



Foto: Angreb af meldug og rust i forsøg 835 (Hereford) d. 28. september



Figur 1. Effekt af Opera på udvikling af meldug, rust og Ramularia i forsøg 835 (til venstre) og 836 (til højre). Der vises resultater fra bedømmelser foretaget 2 uger efter sidste behandling mht meldug, og 5 uger efter sidste behandling mht rust og Ramularia.

Kvalitet og sukkerudbytte

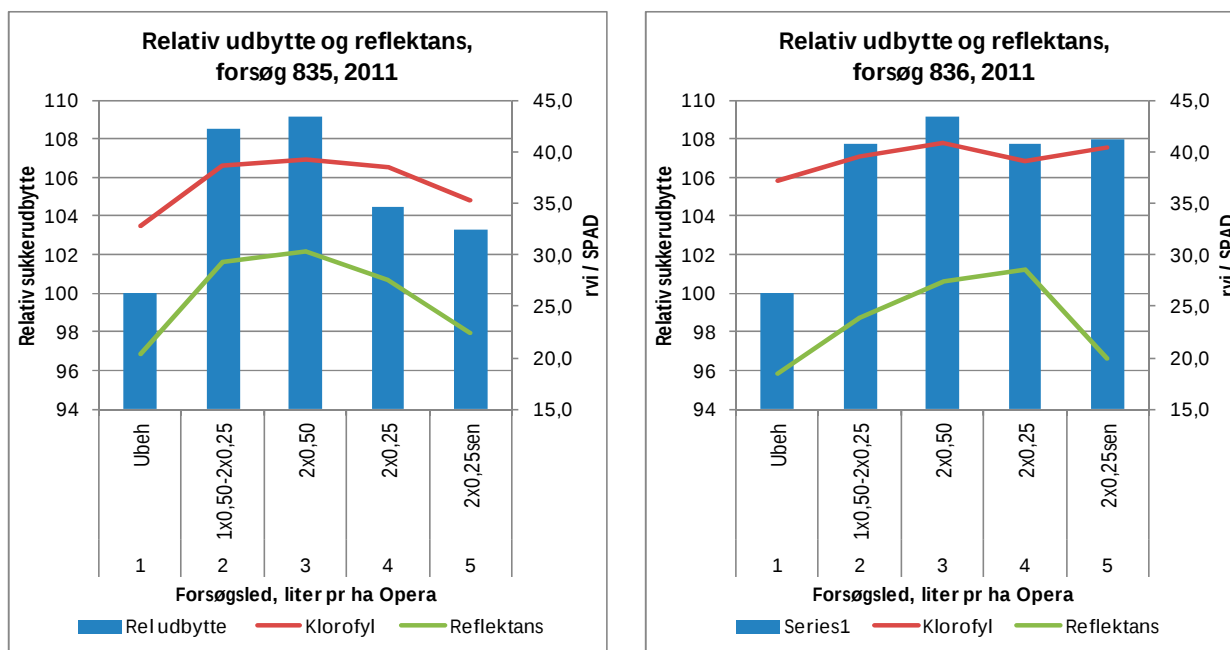
Behandlingerne med Opera har i gennemsnit af de to forsøg medført signifikant lavere indhold af Na, K og amino-N og har dermed forbedret saftkvaliteten. Samtidigt er udbyttet hævet med 6-9 pct, hvor der er en tendens til at led 2 og 3 giver højeste merudbytte selvom der ikke er signifikant forskel mellem behandlingerne (tabel 1). Nettoøkonomi viser højeste beløb ved behandling med to gange 0,50 liter pr ha Opera (led 3) beregnet både som alternativ afgrøde eller som kvoterør (tabel 1).

I forsøg 835 (Hereford) viser led 2 og 3 signifikant højeste merudbytte på 8 og 9 pct, dernæst følger led 4 og 5 med 3-4 pct merudbytte (figur 2). Sammenlignes led 2 og 3 er der ikke tydelig forskel om nummer to behandling er splittet i to x 0,25 l pr ha eller hele dosen er givet som en behandling med 0,50 liter pr ha (figur 2). Resultaterne er i overensstemmelse med de observerede effekter på svampeangreb - højere bekæmpelseseffekt mod svampeangreb og højere merudbytte følges ad.

I forsøg 836 (Cactus) har behandlingerne alle givet 8-9 pct merudbytte uden sikker forskel. Der har heller ikke været stor forskel i behandlingernes effektivitet overfor bladsvampeangreb.

Udbytte, klorofyl- og reflektansmålinger

Måling af relativt klorofylindhold 4 og 13 dage inden høst i forsøg 835 og 836 viser høj korrelation udbyttmåling; 0,91 og 0,93 på ledniveau. Reflektansmålinger udført 20 dage inden optagning i de to forsøg viser korrelationer på 0,95 og 0,68 (figur 2). Som omtalt i afsnit "Kumulus S til bladsvampebekæmpelse" og "Tidlig bladsvampebekæmpelse" indikerer klorofyl- og reflektansmålinger at følge svampeangreb og merudbytte til en vis grad.



Figur 2. Relativ merudbytte, klorofyl, og reflektansmålinger i forsøg 835 og 836. Absolut udbytte i forsøg 835 og 836 er hhv 18,14 t/ha og 17,85 t/ha.

To års gennemsnit

Gennemsnit af 4 forsøg udført 2010-2011 viser tendens til, at højeste merudbytte er opnået med led 2 og 3, der giver 7 pct. i merudbytte. Det opnåede merudbytte er dog ikke signifikant forskelligt fra merudbyttet opnået i led 4 og 5, som er på 5 pct. Ligeledes viser led 2 og 3 også tendens til at give den højeste effekt mod bladsvampeangreb. Der kan ud fra forsøgsresultaterne ikke konkluderes at led 2, hvor nummer to behandling er splittet i to gange 0,25 liter Opera pr ha giver bedre resultat end en enkelt behandling med 0,5 liter pr ha. Ligeledes kan det ikke påvises ud fra forsøgsresultaterne, at en uges forsinkelse af nummer to behandling (led 5) giver lavere merudbytte end to behandlinger foretaget med tre ugers mellemrum (led 4), dog kan der i halvdelen af forsøgene ses tendens til lavere effekt på bladsvampeangreb af led 5 i forhold til led 4.

Nettoøkonomi beregnet som alternativ afgrøde viser højeste resultat ved led 4, hvor der er udført to behandlinger med 0,25 liter pr ha. Beregnet som kvoterører viser led 3 med to behandlinger 0,50 liter pr ha Opera det højeste resultat (tabel 1). Angående beregningsmetode for nettoøkonomi se afsnit "Bladsvampe – midler og doseringer".

Bejdsning mod rodbrand

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I fire forsøg er effekt af bejdsning med Tachigaren (14 og 16 g) og Thiram (6 g) undersøgt. Svampebejdsning har fremmet tidlig og endelig plantebestand. Ved endelig plantebestand er der en tendens til at fungicidbejdsninger, der kombinerer Thiram med Tachigaren resulterer i det højeste plantetal. På svage symptomer af rodbrand viser alle svampebejdsningerne tendens til at reducere angrebet. Svampebejdsningerne har i gennemsnit af to forsøg vist 2-5 pct. merudbytte uden sikker forskel til ubehandlet. I et af forsøgene er der opnået 5-11 pct. merudbytte ved bejdsning og højeste merudbytte ses med kombinationen mellem Thiram og Tachigaren.

Tolv og syv års gennemsnit viser, at svampebejdsninger generelt øger tidlig og endelig plantebestand, og reducerer angreb af rodbrand, hvor kombinationen af Thiram og Tachigaren har tendens til at give højest effekt. Thiram og kombinationen Thiram og Tachigaren giver 1 pct i merudbytte i forhold til ubehandlet.

Conclusions

In four trials is the effect of seed treatment with Tachigaren (14 and 16 g) and Thiram (6 g) examined. The fungicide seed treatments have promoted early and final plant population. At the final plant population, there is a tendency that seed treatments, which combine Thiram with Tachigaren, results in the highest plant numbers. On weak symptoms of damping off all fungicide seed treatments show tendency to reduce the attack. Average of two experiments, the fungicide treatments give 2-5 percent higher sugar yield without significant difference to untreated. In one of the trials 5-11 percent higher yield is recorded and the highest yield is measured using the combination of Thiram and Tachigaren.

Twelve and seven years average shows that fungicide seed treatments generally increases early and finally plant stand, as well as reduces attacks of damping off, where the combination of Thiram and Tachigaren tend to produce the highest effect. This combination shows also a tendency to give 1 percent higher yield compared to untreated.

Formål

Tachigaren og Thiram, der anvendes som svampebejdsemidler på roefrø, er undersøgt for deres effekt på fremspiring, angreb af rodbrand samt udbytte.

Sukkerroefrø i DK er som standard bejdset med Thiram (6 g TMTD), eller kombinationen af Thiram og Tachigaren (14 g hymexazol). Thiram virker især mod de former for rodbrand, der skyldes svampene *Pythium* og *Phoma*. Tachigaren virker specielt mod *Aphanomyces*, men har også effekt på *Pythium*. Bejdsemidlernes virkningstid er cirka fire til seks uger efter fremspiring.

Rodbrand 2012

Frø bejdset med både Thiram og Tachigaren anbefales

- hvor der erfaringsmæssigt er forekomst af rodbrand
- ved sen såning

Metode

Fire forsøg beliggende ved Holeby, Nysted samt to lokaliteter ved Nykøbing F. er udvalgt på baggrund af forudgående undersøgelser af jordprøver for forekomst af rodbrand. Jordprøverne er i væksthushuset testet med modtagelige planters angreb af rodbrand. Et rodbrandindeks 0-100 er beregnet, hvor 100 angiver høj risiko for rodbrand. De fire lokaliteter har rodbrandindeks 23-55, hvilket angiver fra under middel til middel risiko for angreb af rodbrand forudsat, at der forekommer optimale forhold herfor.

De fem forsøgsled med forskellige bejdsninger er anlagt med sorten Julietta (RT, NT). Forsøgene er anlagt i randomiseret blokdesign med otte gentagelser; fire til høstmåling samt fire til opgravning og evaluering to gange for angreb af rodbrand. Forsøgene er sået i perioden fra 30. marts. til 10. april og taget op i perioden mellem 19. september og 21. oktober. Resultaterne fra forsøget i Holeby samt udbytteresultaterne fra det ene forsøg i Nykøbing F indgår ikke i årets seriegennemsnit på grund af henholdsvis alvorlig tripsangreb og skybrud.

Resultater og diskussion

Fremspiring

Ved tidlig fremspiring resulterer alle bejdsninger i et betydeligt højere planteantal i forhold til ubehandlet. Ved maximal plantebestand medfører alle behandlinger tilfredsstillende høje planteantal uden klar forskel blandt behandlingerne. Blandt fungicidbehandlingerne viser led 2 (Thiram 6 g, Tachigaren 18 g) og led 5 (Thiram 6 g, Tachigaren 14 g) tendens til at resultere i det højeste endelige planteantal (tabel 1, øverst).

Tabel 1. Svampebejdsning mod rodbrand 2011 samt 12 og 7 års gennemsnit

	Dosis g.a.i.	Fremspiring		% Planter m rodbrand		Sundhed	Rod t/ha	Sukker		
		1000 pl/ha						%	t/ha	relativ
		50%	Max	apr	maj					
2011, Antal forsøg		3	3	3	3	3	2	2	2	2
1. Uden bejdsning		65	92	1	1	9,6	75,8	16,26	12,34	100
2. Thiram + Tachigaren	6 + 18	75	96	1	0	10,0	77,5	16,55	12,82	104
3. Thiram	6	75	93	1	1	9,9	77,5	16,44	12,73	103
4. Tachigaren	18	71	93	0	0	9,9	76,9	16,32	12,54	102
5. Thiram + Tachigaren	6 + 14	76	97	0	0	9,9	78,5	16,52	12,96	105
LSD		6	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
2000-2011, antal fs		29	37	28	25	29	37	37	37	37
1. Uden bejdsning		52	91	5	4	8,7	71,9	16,98	12,26	100
2. Thiram + Tachigaren	6 + 18	55	97	2	2	9,2	72,4	16,99	12,37	101
3. Thiram	6	56	97	3	3	9,1	72,2	16,98	12,32	100
4. Tachigaren	18	54	96	3	2	9,1	71,4	17,01	12,19	99
LSD		2	2	1	1	0,2	0,7	ns	0,13	1
2005-2011, antal fs		15	21	21	21	21	21	21	21	21
1. Uden bejdsning		55	95	3	3	9,2	80,4	17,18	13,89	100
2. Thiram + Tachigaren	6 + 18	60	99	1	1	9,4	80,6	17,19	13,95	100
3. Thiram	6	60	99	2	2	9,5	81,2	17,16	14,03	101
4. Tachigaren	18	55	98	2	2	9,3	79,9	17,19	13,81	99
5. Thiram + Tachigaren	6 + 14	59	99	2	1	9,5	80,8	17,22	14,05	101
LSD		3	1	1	1	0,2	ns	ns	0,17	1

Rodbrand

Trods de varme forhold i april under spiringen er der kun observeret lave frekvenser af rodbrand. I tre forsøg viser den første evaluering 0-3 pct. planter med symptomer i ubehandlet og anden

evaluering viser 0-4,5 pct planter med symptomer i ubehandlet. Der er ikke opnået signifikant forskel i effekten af behandlingerne, selvom der er en tendens til at fungicidbehandlingerne resulterer i lavere symptomer i forhold til ubehandlet (tabel 1). Planter med symptomer er nærmere undersøgt med hensyn til svampeart, og der er identificeret blandt andet *Aphanomyces*, *Fusarium redolens* og *Rhizoctonia* eller *Cylindrocapon*. I forsøget ved Holeby var der alvorlige angreb af trips, der sekundært er blevet angrebet af svampe, som er identificeret til at være *Fusarium* (foto 1).

Sundhed

Alle behandlinger viser generelt høj vigør bedømt i juni (tabel 1).

Udbytte

I gennemsnit af to forsøg er der ikke opnået signifikant forskel på sukkerudbytte ved de fem behandlinger, dog ses en tendens til at fungicidbejdsningerne giver 2-5 pct. merudbytte i forhold til ubehandlet (tabel 1).

Ved det ene forsøg (Nykøbing F) er der opnået et signifikant højere udbytte ved de to behandlinger, som kombinerer Thiram med Tachigaren (led 2 og 5), der har givet 11 og 8 pct. i merudbytte i forhold til ubehandlet. Led 3 (Thiram 6 g) og led 4 (Tachigaren 18 g) resulterer i 5-6 pct. udbyttetigning. Årsagen til de målte merudbytter kan ikke umiddelbart findes blandt de målte parametre. Der er identificeret forskellige svampe på arealet. Der er blandt andet identificeret violet rodtiltsvamp svamp (*Rhizoctonia crocoum*), som giver rodråd sidst på sæsonen. Ved høst er roerne blevet evalueret for angreb heraf, men angrebet har været meget svagt i forsøget, og der er ikke forskel mellem behandlingerne. Udslaget for behandlingerne er konsistent i hele forsøget og der er derfor en sammenhæng, som ikke kendes endnu.



Foto 1. Skade af trips, forsøg 844 Holeby, 27. april, 2011.



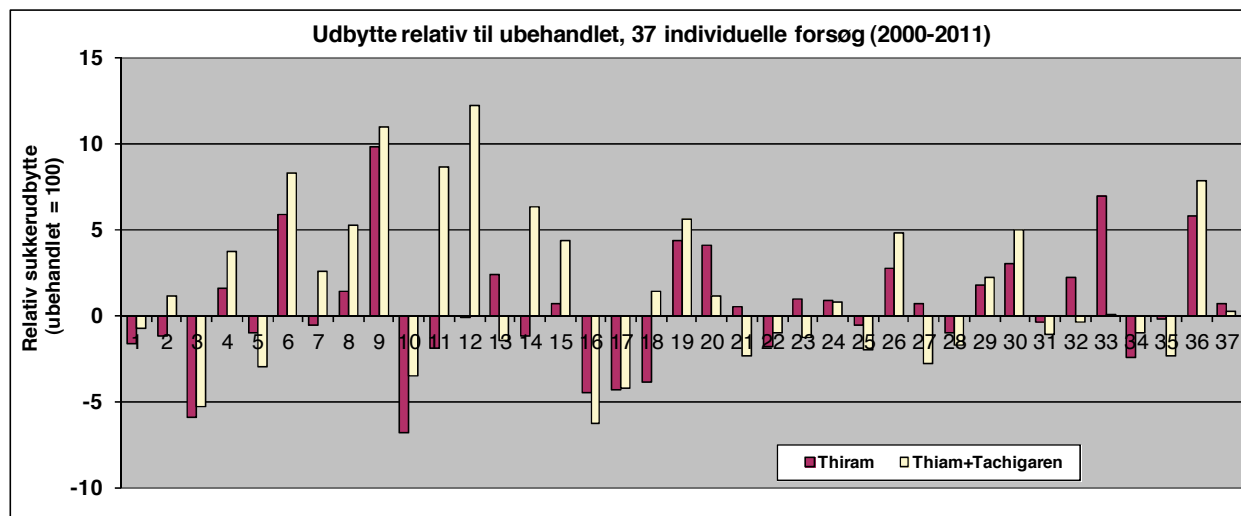
Foto 2. Plante til venstre viser symptomer på rodbrand, forsøg 845 Nykøbing F, 24. april, 2011.

Årsgennemsnit

12 års gennemsnit 2000-2011

Alle fungicidbejdsninger har resulteret i signifikant højere tidlig og endelig plantebestand. Blandt bejdsningerne er der kun minimal forskel på udbyttet (tabel 1). På svage angreb af rodbrand ses alle fungicidbejdsningerne at reducere angrebet med en effekt på mellem 40-60 pct. Angående udbytte viser kombinationen Thiram 6 g + Tachigaren 18 g og Thiram 6 g en tendens til at give 1 pct. i merudbytte sammenlignet med ubehandlet og Thiram 6 g.

Resultater fra enkeltforsøg i perioden viser at i 22 forsøg ud af 37 (59%) opnås tendens til højere sukkerudbytte ved kombinationen af Thiram 6 g + Tachigaren 18 g sammenlignet med Thiram alene (figur 1).



Figur 1. Relativ mere eller mindre udbytte opnået ved behandling med Thiram 6 g eller Thiram 6 g + Tachigaren 18 g i relation til ubehandlet, 37 forsøg 2000-2011.

7 års gennemsnit 2005-2011

I gennemsnit over syv års forsøg ses alle fungicidbejdsningerne at give betydelig højere tidlig fremspiring bortset fra led 4 (Tachigaren 18 g). Ved maksimal fremspiring viser alle fungicidbejdsninger betydelig højere plantetal i forhold til ubehandlet (tabel 1). Led 3 (Thiram 6 g) og led 5 (Thiram 6 g, tachigaren 14 g) viser tendens til at give 1 pct. højere udbytte i forhold til ubehandlet.

Bejdsning mod skadedyr

Sammenligning af insektbejdsning med Mundus Forte og Gaucho

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

Der er gennemført 21 forsøg med Mundus Forte og Gaucho i perioden 2006-2011. Derudover er der foretaget markobservationer ved prøvedyrkning af roefrø bejdset med Mundus Forte 2011.

Der er opnået lidt højere endelig plantebestand med Mundus Forte sammenlignet med Gaucho og ubehandlet. Angreb af skadedyr har generelt været svage i forsøgene, hvilket vanskeliggør sikre konklusioner. I enkelte forsøg har der været kraftige angreb og konklusioner herudfra er vægtet. Til bekæmpelse af springhaler, trips og runkelroebiller viser Mundus Forte at have effekt på niveau med Gaucho. Mod bedefluer viser Mundus Forte lidt højere effekt end Gaucho. På svage angreb af bedelus i 2007 og 2009 viser Mundus Forte effekt på niveau med Gaucho, og der er ikke observeret forskel i virketid. Under specielle tørre forhold i 2008, var angreb af bedelus meget kraftige, og Mundus Forte viste effekt og virketid på niveau med Gaucho.

Merudbyttmæssigt må det ligeledes vurderes at Mundus Forte er på niveau med Gaucho.

Conclusions

The standard insecticide seed treatment Gaucho (60 g imidacloprid) are compared with the new product Mundus Forte (30 g clothianidin, 30 g imidacloprid, 8 g beta-cyfluthrin) using results from 21 field trials in the period 2006-2011 and field observations performed in 2011. Concerning plant emergence, Mundus Forte results in slightly higher final plant numbers compared to Gaucho and untreated. Infestation of pests has generally been weak in the trials, which complicates safe conclusions. Conclusions are drawn mainly from trials where attacks have been high. In the control of springtails (*Onychiurus armatus*), thrips (*Thrips angusticeps*) and pygmy beetles (*Atomaria linearis*), Mundus Forte shows effects on a level with the effect of Gaucho. On beet leaf miner (*Pegomya hyoscyami*) Mundus Forte show higher effect than Gaucho. On weak attack of black bean aphids (*Aphis fabae*) in 2007 and 2009, Mundus Forte shows effect on a level with the Gaucho, and there is no observed difference in duration. During the unusual dry conditions in 2008, attacks of black bean aphids were very high and Mundus Forte showed effect and duration on a level with the Gaucho. Regarding sugar yield, it is also concluded that Mundus Forte is on a level with the Gaucho.

Formål

I forbindelse med, at det nye insektbejdsemiddel Mundus Forte tilbydes til dansk sukkerroedyrkning er effekten af det nye middel sammenlignet med det siden 1998 anvendte middel Gaucho.

Til at sammenligne effekten af Mundus Forte med effekten af Gaucho er anvendt resultater fra forsøg udført 2006-2011 i DK og SE samt markobservationer udført i DK i 2011. Angreb af skadedyr har generelt været svage i forsøgene, hvilket vanskeliggør sikre konklusioner. I enkelte forsøg har der været kraftige angreb, og konklusionerne herfra er vægtet.

Baggrund

Mundus Forte indeholder 30 g clothianidin og 30 g imidacloprid samt 8 g beta-cyfluthrin. Gaucho indeholder 60 g imidacloprid. Imidacloprid og clothianidin tilhører begge gruppen af neonicotinoider, og de har samme virkemekanisme. Optagelse i planten sker, når stoffet frigives fra frøpillen og optages af plantens rodsystem. Vandopløselighed angives til at være størst for Mundus Forte i forhold til Gaucho. Opløseligheden kan måske have betydning for bejdsemidlernes virkning under mere tørre forhold. I Mundus Forte indgår også beta-cyfluthrin der er et pyrethroid, som virker på jordboende skadedyr i første uger efter fremspiring.

Metode

Der er anvendt resultater fra GEP forsøg udført 2006-2011 i DK og SE. Angreb af skadedyr har generelt været svage i forsøgene, hvilket vanskeliggør sikre konklusioner. I enkelte forsøg har der været kraftige angreb, og konklusionerne herfra er vægtet.

Desuden er der udført markobservationer 2011: Ca. 1.500 units med Hereford og Cactus er sået til prøvedyrkning. Til specielle observationer er udvalgt fire lokaliteter, hvor Mundus Forte er anvendt på større samlede arealer i størrelse fra 8 til 60 ha. Yderligere er der foretaget observationer ved 15 lokaliteter, hvor Mundus Forte og Gaucho er sået rækkevis. Lokaliteterne er besigtiget regelmæssigt for angreb af skadedyr.

Resultater og diskussion

Fremspiring

Fremspring og plantebestand er vigtig ved vurdering af insektbejdsemidlerne. God effekt mod tidlige angreb af skadedyr vil forøge antal planter. Omvendt kan bejdsemidlerne virke fytotoksiske og hæmme fremspiringen. Ved 50 pct fremspiring viser optællinger i 14 forsøg 2006-2011, at der er ikke statistisk forskel på planteantal opnået med Mundus Forte og Gaucho, men de giver begge lidt langsommere fremspiring i forhold til ubehandlet (tabel 1).

Fuld plantebestand er optalt i maj eller juni. I gennemsnit af 21 forsøg viser, at både Mundus Forte, Gaucho og ubehandlet opnår høje planteantal. Mundus Forte giver dog statistisk højere plantebestand i sammenligning til både ubehandlet og Gaucho (tabel 1).

Tabel 1. Resultater af insektbejseforsøg 2011 samt 2006-2011.

Bejdsemiddel	Fremspiring		Spring- haler mv.	Trips	Bedejor- opper	Runkel- roebiller	Bede- flue	Rod	Sukker			
	1000/ha								t/ha	%	t/ha	rel
	50%	Max										
2011, 2 forsøg	2	2		2			1		2	2	2	
1. Ubeh.	56	97	-	74	-	-	18	96,0	17,59	16,89	100	
2. Gaucho	62	99	-	43	-	-	3	100,5	17,75	17,83	106	
3. Mundus Forte	62	100	-	42	-		0	100,4	17,79	17,86	106	
LSD	ns	ns		ns			5	ns	ns	ns	ns	
2006-2011, antal fs	14	21	3	2	1	10	5	21	21	21	21	
1. Ubeh.	49	97	61	74	70	26	60	80,6	18,11	14,65	100	
2. Gaucho	47	96	15	43	29	11	10	83,1	18,09	15,11	103	
3. Mundus Forte	44	98	13	42	9	8	2	82,9	18,10	15,07	103	
LSD	3	1,5	34	ns	23	16	30	1,6	ns	0,31	2	

Skadedyr

Springhaler og lignende jordboende skadedyr

Der er observeret angreb af springhaler og lignende jordboende skadedyr i tre forsøg i 2010. Resultaterne viser, at Mundus Forte og Gaucho reducerer et angreb på 61 pct. skadede planter i ubehandlet til henholdsvis 13 og 15 pct. angreb. Med baggrund i et spinkelt datamateriale, men hvor der trods alt ses tydelig effekt af bejdsning, vurderes det at effekt af Mundus Forte er på samme niveau med effekt af Gaucho i bekæmpelse af springhaler og lignende skadedyr.

Trips

I mange forsøg har der kun været svage angreb af trips, men kraftige angreb i 2011 giver mulighed for mere tydelige resultater.

Usædvanlige høje forekomster af trips i 2011 skyldes sandsynligvis de gunstige betingelser fra en varm og solrig april måned. Tripsene har suget primært på planternes kimstængel formentlig på grund af de tørre betingelser. Skader på kimstænglen har resulteret i angreb af sekundære svampe, som har forårsaget sorte tynde stængler identificeret til at være *Fusarium* spp. (foto 1-6).

Gennemsnit af to forsøg i 2011 viser at, hvor ubehandlet har 74 pct planter med angreb, viser Mundus Forte og Gaucho symptomer på ca. 42-43 pct. planter med angreb, og symptomerne her er svage mod kraftige skader på de ubehandlede planter. Det vurderes, at Mundus Forte og Gaucho har samme effekt mod trips, hvilket støttes af markobservationer i 2011.



Foto 1-3. Fotos ovenfor viser fra venstre mod højre: Planter med symptomer af tripsangreb fra 1) ubehandlet, 2) behandling med Gaucho og 3) behandling med Mundus Forte. Det ses at ubehandlede planter har større andel af planter med mørke tynde kimstængler, som resultat af angreb af trips (forsøg 852 Holeby, 29. april 2011).



Foto 4-6. Fotos ovenfor viser fra venstre mod højre: Parceller fra 1) ubehandlet, 2) behandling med Gaucho og 3) behandling med Mundus Forte. Det ses, at ubehandlede planter er mindre, hvilket skyldes væksthæmning på grund af tripsangreb (forsøg 852 Holeby, 29. april 2011).

Runkelroebiller

Det må ligeledes vurderes, at Mundus Forte og Gaucho giver effekt på samme niveau mod runkelroebiller. I gennemsnit over de ti forsøg reduceres angreb af runkelroebiller fra 26 pct. angrebne planter i ubehandlet til henholdsvis 8 og 11 pct. angreb med bejdsning af Mundus Forte og Gaucho (tabel 1).

Bedejrdlopper

Sporadisk ses angreb af bedejrdlopper i Danmark, men kraftigere angreb ses af og til i Sverige. Ved et kraftigt angreb i 2010 viser ubehandlet 70 pct. planter med angreb, hvor Mundus Forte og Gaucho reducerer angrebet til 9 og 29 pct. planter med angreb. Datamaterialet er for spinkelt til at sammenligne de to bejdsmidler, men det indikeres at bejdsningerne som minimum er på niveau i effekt; dog er der måske en tendens til, at Mundus Forte har lidt bedre effekt end Gaucho.

Bedefluelarve

Der er observeret minering af bedefluelarve i fem forsøg. I fire af forsøgene viser Mundus Forte højere kontrol sammenlignet til Gaucho og det må vurderes, at Mundus Forte giver lidt højere effekt mod bedefluemineringer i forhold til Gaucho (tabel 1).

Bedelus

For fortsat at kontrollere og minimere angreb af fersken- og bedelus ønskes samme varighed af effekt af Mundus Forte som af Gaucho, hvilket vil sige en virkning til hen i anden uge af juli måned.

Det er vanskeligt at opnå forsøg med høje angreb af lus i ikke-bejdsede ubehandlede roer, da populationerne holdes nede af de omkringliggende Gaucho-bejdsede roer. Der er kun observeret svage angreb af bedelus i et enkelt forsøg i 2007 og i 2009 (tabel 2).

Det meget spinkle datamateriale indikerer, at Mundus Forte ligger på niveau med Gaucho med hensyn til effekt og varighed mod bedelus.

Tabel 2. Bejdsning mod bedebladlus i år med angreb.

Bejdsmiddel*	Bedebladlus							
	%pl med lus			Lus	%pl med lus			Lus
	0	1-9	>9	pr pl	0	1-9	>9	pr pl
2007, 1 fs	26-jun				03-jul			
1. Ubehandlet	94	3	3	5	89	3	8	8
2. Gaucho	98	1	1	0	99	1	0	0
3. Mundus Forte	96	3	1	0	99	1	0	0
2008, 4 fs	20-24 juni				1-8 juli			
1. Ubehandlet	19	11	71	112	6	6	89	813
2. Gaucho	36	27	38	20	8	14	79	284
3. Mundus Forte	39	26	33	13	10	10	82	247
2009, 1 fs	08-jul				14-jul			
1. Ubehandlet	51	40	9	7	63	23	14	10
2. Gaucho	73	25	2	2	60	34	6	8
3. Mundus Forte	53	44	3	6	80	16	4	1

Specielle forhold gjorde sig gældende i 2008, hvor der imidlertid blev observerede meget kraftige angreb: Ekstremt tørre forhold i maj medførte dårlige optagelsesforhold for bejdsmidlerne i planterne samtidigt med favorable forhold for opformering af bedelus. Uanset de usædvanlige forhold viste de undersøgte bejdsmidler virkning mod lus med dosis respons effekt, og resultaterne viser, at Mundus Forte har en effekt og varighed mod lus på niveau med Gaucho ved tørre forhold (tabel 2).

I markobservationer i 2011 har der været registreret meget svage angreb af bedelus i 8 ud af 19 marker. Optællinger i enkeltmarker viser ingen klar forskel på effekten af de to bejdsmidler, og i gennemsnit viser Mundus Forte 0,13 lus per plante og Gaucho viser 0,14 lus per plante registreret i perioden fra 3. juni til 21. juli. Med hensyn til kolonisering viser Mundus Forte 1 pct. planter med mere end 9 lus, og Gaucho viser tilsvarende 0 pct. i samme periode. Der er derfor ikke grundlag for at ændre vurderingen, at Mundus Forte og Gaucho er på samme niveau i effekt mod bedelus.

Udbytte

21 forsøg udført 2006-2011 viser at Mundus Forte og Gaucho begge generelt medfører et sikkert merudbytte på 3 pct. i forhold til ubehandlet (tabel 1).

Merudbytte som følge af bekæmpelse af kraftige angreb af skadedyr kan være væsentligt større. I 2008, hvor der var kraftige angreb af bedelus i forsøg ved Holeby (og specielle tørre optagningsforhold) viste Mundus Forte et merudbytte på 21 pct, og Gaucho viste et merudbytte på 19 pct i forhold til ubehandlet. Der var ikke signifikant forskel på udbyttet mellem bejdsningerne.

I 2011 viser forsøget ved Holeby (852), hvor der har været et kraftig angreb af trips, et merudbytte på 8 pct med Mundus Forte, og Gaucho viser et merudbytte på 10 pct i forhold til ubehandlet; der er ikke signifikant forskel mellem udbytterne. I det andet udførte forsøg ved Maribo (851) har angrebet af trips været mindre, og Mundus Forte og Gaucho har vist et merudbytte på henholdsvis 1 og 4 pct uden signifikant forskel.

Samlet set må det vurderes, at merudbytte opnået med Mundus Forte er på niveau med Gaucho.

Indledende undersøgelse af virkning af Stub-Set mod violet rodfiltsvamp

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I en indledende undersøgelse er Stub-Set udsprøjtet før og efter forårsplojning i hel og dobbelt dosis. Ved optagning af roerne er der bedømt for angreb af violet rodfiltsvamp. Det er muligt at Stub-Set kan medføre nogen grad af reduktion i angrebet, men flere undersøgelser er påkrævet.

Conclusions

In a preliminary study Stub-Set are applied before and after the spring ploughing in full and double dose. The beets are assessed for the attacks of violet root rot (*Rhizoctonia crococom*). The preliminary study show that Stub-Set may reduce the attack, but more studies are required.

Formål

Indledende undersøges det om indarbejdelse af Stub-Set i jorden kan give en reduktion i angreb af violet rodfiltsvamp.

Ifølge firmaet BJ Agro, der forhandler Stub-Set, er midlet et naturligt jordforbedringsmiddel indeholdende planteekstrakt tilsat gærekstrakt samt zink, jern og kobber. Det angives at kunne øge omsætningen af organisk materiale i jorden ved at fremme jordens mikroorganismer og forrykke svampenes indbyrdes konkurrenceevne. Fra firmaets undersøgelser i kartofler med angreb af rodfiltsvamp (*Rhizoctonia solani*) under fremspiringen rapporteres der om, at midlet kan give merudbytte.

Violet rodfiltsvamp

Violet rodfiltsvamp skyldes angreb af *Rhizoctonia crococom* også benævnt *R. violaceae* eller *Helicobasidium purpureum*. Violet rodfiltsvamp har mange værter og angriber især arter med "opsvulmede" rødder eller flerårige arter. Kartoffel, gulerod, lucerne, hestebønne, kløver og flere andre afgrøder samt flere ukrudtsarter angives som værter. Svampen overlever flere år i jorden og primær smitte menes at foregå ved omkring roernes 7-8 bladstadiet. Fugtige forhold fremmer angrebet. Svampen har ret karakteristiske symptomer på roden, der afhængigt af aktuelle forhold begynder fra slutningen af august til oktober og fortsætter til optagning: Roelegemet får et overfladisk råd, der spredes henover overfladen startende ofte fra rodspids og breder sig op ad mod kronen. På overfladen ses et net af violet farvet mycelium og kraftig vedhængende jord, der er vanskelig at vaske af. Ofte ses toppen på angrebne roer at "sove" for senere at visne. Rådet breder sig efterhånden indad i roden, som følge af sekundære svampe- og bakterieangreb. Sygdommen optræder ofte i pletter på arealet.

Der findes ikke nogen enkel og effektiv bekæmpelsesmulighed af rodfiltsvampen. Forlængelse af roesædskiftet og med minimum fire roefrie år samt undgå at dyrke andre værter angives at være en af de vigtigste faktorer til at sænke smitteniveauet i jorden. Dyb plojning samt brug af olie ræddike som efterafgrøde fremfor gul sennep kan måske også sanere mod sygdommen. Angrebne roer skal tidligst muligt i sæsonen afleveres til fabrik og må ikke lægges i kule, hvor råd vil udvikles meget hurtigt. Angrebne roer bør ikke pløjес ned, og renseaffald bør ikke spredes ud på arealet. Svampen ses typisk på lettere jord, ved dårlig jordstruktur eller dårligt fungerende dræn, men kan også ses på

velfungerende jord. Alt hvad der forbedrer planternes generelle vækst må også forventes at styrke roernes modstand mod angreb.



Foto 1 og 2. Symptomer på violet rodfiltsvamp.

Metode

På et forsøgsareal ved Nykøbing F, hvor der før er konstateret angreb af violet rodfiltsvamp er Stub-Set udsprøjtet lige inden og efter pløjning, i dette tilfælde forårsplojning, med det formål at opblande midlet i jorden. Der er således sprøjtet 30. marts og 1. april. Roer er sået 10. april. Sorten er Comanche (RT, NT). Idet det ikke er muligt at sikre homogen inokulum på forsøgsarealet er behandlinger gentaget 6 gange i parvise sammenligninger til ubehandlet. I hver gentagelse er der to sæt behandlet-ubehandlet samt et sæt behandlet-ubehandlet-behandlet, hvor to behandlinger deler en ubehandlet. Der har i forsøget været en ensartet plantebestand på i gennemsnit 100.000 planter pr ha.

Tabel 1. Forsøgsled og behandlinger.

Led	Stub-Set liter pr ha	Tid iff pløjning (forår)
1	0	-
2	0,75	Før
3	1,50	Før
4	0,75	Efter
5	1,50	Efter

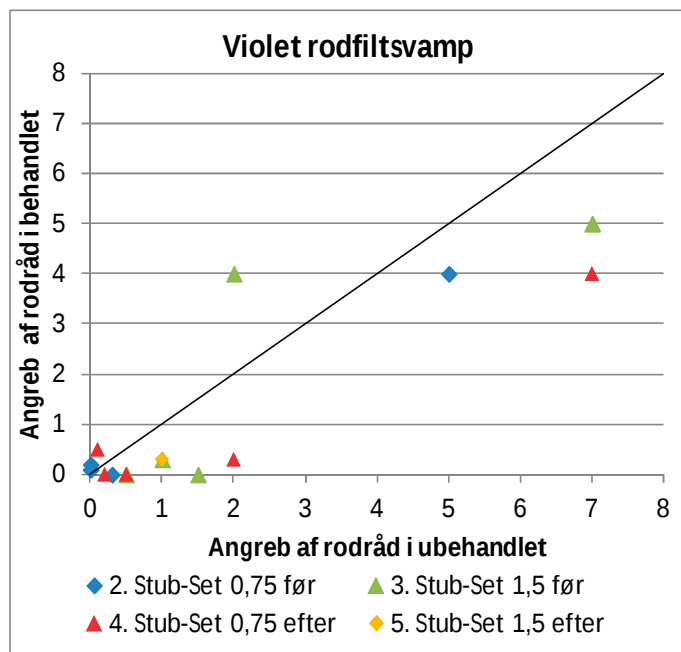
Resultater og diskussion

Høstede roer er bedømt efter vask for angreb af violet rodfiltsvamp på skala 0 til 9, hvor 0 = sunde roer og 9 = alle roer er 100 pct angrebne af rodfiltsvamp.

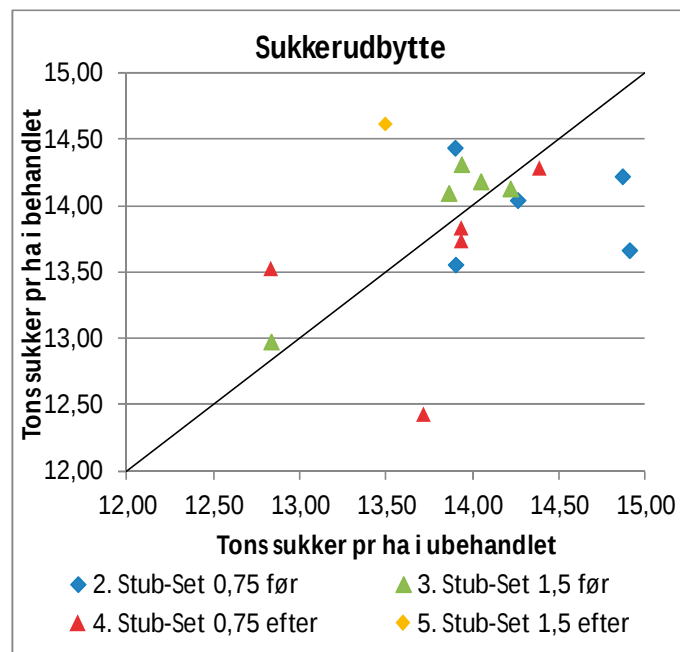
I forsøget er der i alt 24 parvise sammenligninger mellem behandlet-ubehandlet. I 8 par er der intet angreb hverken i ubehandlet eller i behandlet.

I 16 parvise sammenligninger med angreb enten i ubehandlet eller behandlet viser 11 par, at roer fra parceller med Stub-Set behandling har givet mindre angreb af rodfiltsvamp i forhold til ubehandlet. Det ses i figur 1, hvor behandlede parceller er plottet mod ubehandlede. Angrebene er dog gennemgående svage.

I 8 parceller har angreb været på skalaværdi 1 eller derover, og resultaterne indikerer, at Stub-Set behandlede roer i 7 tilfælde giver mindre angreb end tilsvarende ubehandlet.



Figur 1. Parvise sammenligninger af angreb af violet rodfiltsvamp mellem ubehandlet og behandlet med Stub-Set, forsøg 855, 2011.



Figur 2. Parvise sammenligninger af sukkerudbytte i ubehandlet og behandlet med Stub-Set, forsøg 855, 2011.

Sukkerudbytte i de parvise sammenligninger, hvor der er konstateret angreb af violet rodfiltsvamp ses i figur 2. I 7 ud af de 16 par viser Stub-Set tendens til at give højere sukkerudbytte end i ubehandlet. Der er ikke nogen klar effekt af Stub-Set behandlingerne på udbytte. Hvis det antages at Stub-Set har reducerende virkning på svampen vil det alt andet lige kunne påvirke udbyttet positivt. Når det ikke er tilfældet her kan det skyldes at angrebene gennemgående er svage og at roerne er taget tidligt op og at prøverne er analyseret uden lagring. I 8 parceller, hvor angrebet har været på skalaværdi 1 eller derover, indikerer resultaterne højere udbytte i Stub-Set behandlede roer i 5 tilfælde.

Den indledende undersøgelse udgør et meget spinkelt datagrundlag uden statistiske beregninger, og der kan ikke gives klare konklusioner herfra. Umiddelbart kan der være mulighed for at Stub-Set behandlingerne kan medføre reduktion i angrebet. Yderligere undersøgelser er påkrævet for mere sikker information om effekten af Stub-Set.



Foto 3. Angreb af violet rodfiltsvamp er vurderet på roerne efter vask i "prøvevasken".

Kumulus S til bladsvampebekæmpelse i sukkerroer

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I to forsøg med sorten Cactus er behandlinger med Kumulus S sammenlignet med behandlinger med Opera, Opus og Comet Pro. Kumulus S har høj effekt mod meldug, men ringe effekt mod rust og Ramularia.

Behandlinger med Kumulus S øger merudbyttet med 5-6 pct.; Opera og Opus øger merudbytte med henholdsvis 6-11 og 3-9 pct., og Comet Pro øger merudbyttet med 11 pct. i de anvendte doseringer. Højeste nettoøkonomi er opnået med 0,5 l/ha Opera. Kumulus S har resulteret i lavere nettoøkonomi sammenlignet med Opera og Opus.

Conclusions

In two trials with the variety Cactus treatments with Kumulus S are compared to treatments with Opera, Opus and Comet Pro. Kumulus S has high effect against mildew, but little effect against rust and Ramularia.

At the dosages used treatments with Kumulus S increases yield with 5-6 percent; Opera and Opus increases yield with 6-11 and 3-9 percent respectively, and Comet Pro increases yield with 11 percent. Highest net economics are achieved with the 0.5 l/ha Opera. Kumulus S show a lower result on net economy compared to Opera and Opus.

Formål

I forbindelse med revurdering af Kumulus S er effekt af midlet undersøgt og sammenlignet til Opus, Opera og Opera Pro. Kumulus S indeholder 800 g svovl pr kg, har kontaktvirkning og virker forebyggende. Virketiden for Kumulus S angives at være kortere end Opera og Opus, og udsprøjtes med 7-10 dages mellemrum afhængigt af smittetryk m.v.

Opus indeholder epoxiconazol (125 g/l) og Opera indeholder pyraclostrobin (133 g/l) samt epoxiconazol (50 g/l). Comet Pro indeholder 200 g/l pyraclostrobin og er en ny formulering af Comet (pyraclostrobin 250 g/l). Comet Pro er med i forsøgsplanen af hensyn til svenske forhold, hvor Comet anvendes til svampebekæmpelse, idet epoxiconazol ikke er godkendt i Sverige.

Metode

To randomiserede blokforsøg i fire gentagelser er anlagt med sorten Cactus (RT, NT). Cactus kendetegnes ved at være middel modtagelig overfor rust og Ramularia og under middel modtagelig overfor meldug. Resultater fra forsøgsled med Opus og Opera indgår også i afsnittet "Bladsvampe – midler og dosering".

Forsøgene har været placeret ved Holeby (forsøg 837) og Maribo (forsøg 838), og begge er sået 31. marts. Forsøgene har haft en gennemsnitlig plantebestand på 101.500 planter/ha.

Behandlinger med Kumulus S er i led 6 og 7 foretaget fire gange med cirka 10 dages mellemrum. I de to forsøg er dato for behandlinger henholdsvis: (1) 27. og 28. juli, (2) 8. august, (3) 16. og 18.

august, og (4) 23. august (forsøg 837) samt 2. september (forsøg 838). I led 8 er to Kumulus S behandlinger foretaget med 20 dages mellemrum; (1) 27. og 28. juli og (2) 16. og 18. august. Samme dage er også behandlinger med Opera, Opus og Comet Pro foretaget (tabel 1).

Bedømmelse af bladsvampeangreb er foretaget cirka 1 uge efter hver behandling samt 2 og 4 uger efter sidste behandling. Forsøgene er taget op 26. og 24. oktober.

Der er i forsøgene lavet reflektansmålinger 4. august og 5. oktober. Se afsnit ”Tidlig bladsvampebekæmpelse” vedrørende beskrivelse af metoden.

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe med Kumulus S, 2011.

Behandling	BI	Meldug *1	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Amino-N	Rod	Sukker			Netto merudb. kr. pr. ha *2,3		
		ca. 1 uge			ca. 2 uger			ca. 4 uger					%	t/ha	rel	alt.	kvotero	
		2011, gennemsnit af 2 forsøg																
1	Ubeh	0,00	2,4	0,7	0,2	1,2	2,3	0,5	3,8	3,9	2,3	59	97,4	17,56	17,12	100	0	0
2	2x1,00 Opera	1,87	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	3,1	1,5	0,2	48	104,4	18,21	19,00	111	221	1.474
3	2x0,50 Opera	0,93	0,0	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	3,4	2,1	0,6	52	103,5	18,29	18,94	111	618	1.826
4	2x0,25 Opera	0,47	0,0	0,2	0,1	0,4	0,7	0,2	3,4	2,5	0,5	54	101,7	17,89	18,19	106	368	1.051
5	2x0,60 Comet Pro	-	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	3,3	1,9	0,3	51	104,5	18,13	18,96	111	433	1.649
6	4x7,00 Kumulus	0,57	0,0	0,3	0,1	0,0	1,5	0,2	0,2	3,4	0,4	58	101,2	17,96	18,18	106	-746	-63
7	4x3,50 Kumulus	0,29	0,0	0,4	0,2	0,0	2,1	0,2	0,9	3,9	0,5	57	101,0	17,84	18,02	105	-413	149
8	2x7,00 Kumulus	0,29	0,0	0,6	0,1	0,0	2,2	0,2	2,0	4,0	0,7	57	100,8	17,81	17,95	105	-273	246
9	2x1,00 Opus	2,00	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	2,8	1,6	0,6	51	101,9	18,32	18,67	109	247	1.269
10	2x0,50 Opus	1,00	0,0	0,2	0,1	0,5	0,6	0,2	3,2	1,8	1,4	51	100,9	18,02	18,18	106	271	950
11	2x0,25 Opus	0,50	0,0	0,2	0,1	1,1	0,7	0,2	3,4	2,4	1,7	56	99,6	17,77	17,71	103	130	497
	LSD 1-11		ns	0,3	0,1	ns	1,6	0,1	1,2	0,7	0,6	6	2,9	0,27	0,41	2		
	LSD 2-11											6	2,7	0,28	0,39	2		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 1-10, 10 = blade 100% angrebne

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning eller NBR rapport om økonomiske forudsætninger 2011

*3: DBII for alternativ afgrøde er sat til 3.600 kr./ha

Resultater og diskussion

Bladsvampe

Der har været et svagt angreb af bladsvampe i forsøg 837, mens der i forsøg 838 har været meldug i middel styrke og under middel styrke af rust og Ramularia. I forsøg 838 har Kumulus S haft en god effekt mod meldug, ingen eller lille effekt på rust og Ramularia. Kumulus S angives at virke mod meldug.

Effekt af Comet Pro 2x0,6 l/ha på bladsvampe er på niveau med effekt af Opera 2x0,5 l/ha.

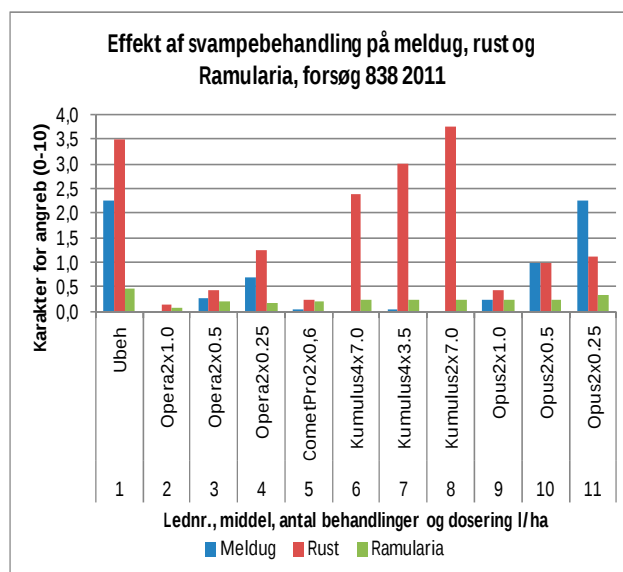
Vedrørende effekt af Opera og Opus på bladsvampe - se afsnit ”Bladsvampe – midler og dosering”.

Kvalitet, udbytte og økonomi

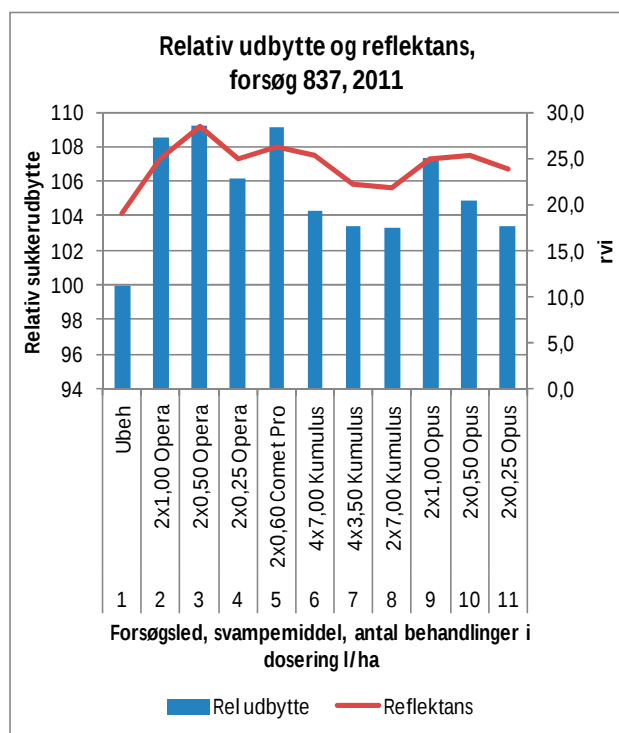
Svampebehandlingerne har forbedret kvalitet og udbytte af roerne. I gennemsnit af to høstede forsøg og i forhold til ubehandlet er sukkerprocenten hævet signifikant med 0,46 procentpoint, indhold af amino-N er sænket signifikant med 5 enheder, og rodvægten er øget signifikant med 4,5 t/ha efter svampebehandling (tabel 1).

Merudbyttet stiger med stigende dosering. Ved behandling med Opera i stigende doseringer øges sukkerudbytte 6-11 procentpoint; ved behandlinger med Opus øges sukkerudbytte med 3-9 procentpoint, Comet Pro ved 2x0,6 l/ha giver 11 procent i merudbytte, og Kumulus S i stigende dosering giver 5-6 procent i merudbytte.

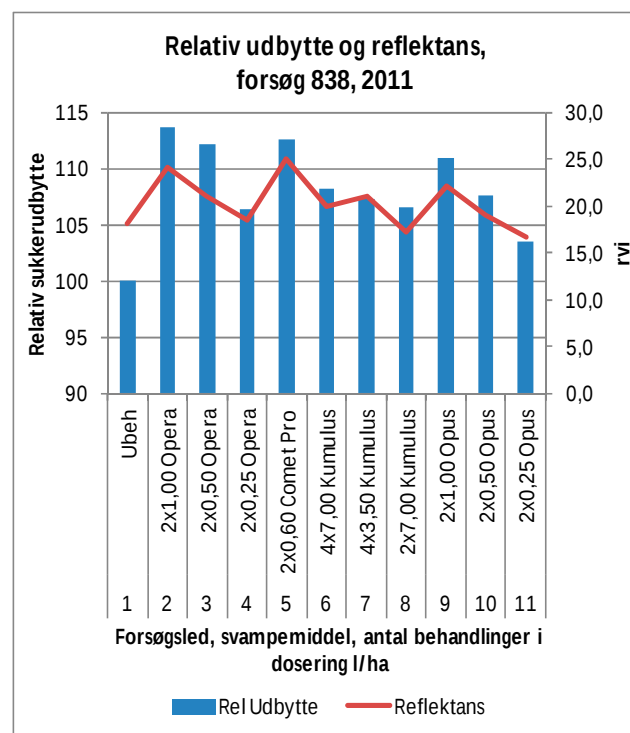
Højeste nettoøkonomi er opnået med 0,5 l/ha Opera (tabel 1). Kumulus S giver lavere nettoøkonomi sammenlignet med Opera og Opus.



Figur 1. Effekt af Opera, Opus, Comet Pro og Kumulus S på meldug, rust og Ramularia i forsøg 838 vurderet 2 uger efter sidste behandling mht behandling med Kumulus S og 4 uger efter behandling med Opera og Opus.



Figur 2. Relativ udbytte og reflektansmålinger målt som relativt vegetationsindeks (rvi) i forsøg 837. Absolut udbytte i led 1 (ubehandlet) er 17,98 t sukker pr ha.



Figur 3. Relativ udbytte og reflektansmålinger i forsøg 838. Absolut udbytte i led 1 ubehandlet er 16,27 t sukker pr ha.

Udbytte og reflektansmålinger

En reflektansmåling er et øjebliksbillede af planternes aktuelle optagelse af sollys. Stigende værdier angiver øget grøn biomasse og øget fotosyntesekapacitet. Selvom målingerne er øjebliksbilleder er

der tilsyneladende høj korrelation til udbytte; 0,88 og 0,83 i forsøg 837 og 838 på ledniveau. Ligeledes er der relativ høj negativ korrelation til angreb af bladsvampe. Metoden kan måske udvikles til at dokumentere effekt i forsøgene.



Foto 1. Kumulus S kan efter udsprøjtning ses på roebladene. Optimale virkningsforhold kræver 1-2 timers tørvejrs efter udsprøjtning. Billedet er taget seks dage efter behandling med 7 kg /ha Kumulus S.

Tidlig bladsvampebekæmpelse

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I to forsøg med sorterne Julietta og Cactus er der indledningsvist undersøgt om der er potentiale for forøget sukkerudbytte ved tidlig svampebehandling foretaget inden synlige symptomer af bladsvampe forekommer. Svampebehandling er påbegyndt henholdsvis i uge 27, 28, 29 og 30, og der er fulgt op med to behandlinger med cirka tre ugers interval.

I forsøget med Julietta giver behandling påbegyndt uge 28 og 29 den højeste udbyttetigning på 9 pct., og i forsøget med Cactus giver behandling påbegyndt uge 28, 29 og 30 tendens til den højeste udbyttetigning på 10-11 pct. Bladsvamperegistreringer indikerer, at højeste merudbytte er opnået, hvor behandlingsrække er påbegyndt 1-5 uger før første synlige angreb af bladsvampe er observeret, i dette tilfælde angreb af *Ramularia*. Vi har ikke på nuværende tidspunkt effektive metoder til at monitere, hvornår svampesporer indfinder sig i marken og risiko for infektion, således at der kan udarbejdes en timing for hvornår, der i givet fald skal behandles.

Udover angrebets starttidspunkt påvirker varigheden af angrebene også udbyttet. Resultaterne indikerer, at især varigheden af især rust og *Ramularia* har haft betydning af udbyttet.

Klorofyl- og reflektansmålinger har i forsøgene vist en vis sammenhæng til bladsvampeangreb og udbytte.

Conclusions

In two conducted field trials with varieties Julietta and Cactus, it is initially tested if early fungicide treatments can generate higher added value when applied before visible symptoms of leaf fungi occur. Treatments are initiated in week 27, 28, 29 and 30 respectively, and followed by two treatments with approximately three weeks interval.

In the trial with Julietta treatments commenced week 28 and 29 showed the highest increased yield on 9 percent. The trial with Cactus, treatments commenced week 28, 29 and 30 has showed a trend towards the highest yield increased yield on 10-11 percent. Leaf disease assessments indicate that the highest yield is achieved, when treatment has been applied 1-5 weeks before the first visible symptoms of leaf fungi observed, in this case attack of *Ramularia*. At the moment we do not have efficient monitoring methods to identify presence of fungal spores and predict the time of infections to be use as timing of early applications.

The duration of the infection also affects yield. The results indicate that the duration of particular rust and *Ramularia* has an impact on the yield.

Measurements of relative content of chlorophyll and canopy reflectance have in experiments showed high correlations with disease attacks and sugar yield.

Formål

Forsøgsserien er pilotforsøg, hvor der indledningsvist er undersøgt om der er et potentiale i form af højere sukkerudbytte ved at svampebehandle tidligt og inden synlige begyndende symptomer af bladsvampe forekommer.

Ideen er at forøge effektiviteten af svampebehandlingerne ved at udnytte fungicidernes præventive virkning på svampesporernes første spiring på bladoverfladen. Bladsvampenes infektion påbegyndes flere dage før synlige symptomer fremkommer, og det er betydningen af dette forhold der ønskes belyst ud fra et bekæmpelsesmæssigt perspektiv.

Hvis de indledende undersøgelser viser, at tidlig svampebehandling inden synlige symptomer forekommer, giver et øget merudbytte, skal der udvikle monitoringsmetode til identifikation af svampesporer og deres spiringsforhold, som grundlag for en forbedret timing for, hvornår der skal behandles.

Metode

To randomiserede blokforsøg i fire gentagelser er anlagt ved Holeby med sorten Julietta (forsøg 856) og Cactus (forsøg 857). Cactus kendetegnes ved at være middel modtagelige overfor rust og *Ramularia* og under middel modtagelige overfor meldug. Julietta kendetegnes ved at være meget modtagelig overfor meldug og over middel modtagelig overfor rust og *Ramularia*.

Forsøgene er sået 1. april og der er opnået en gennemsnitlig plantebestand på 95.000 planter/ha. I forsøgsled 2, 3 og 4 er svampebehandling påbegyndt henholdsvis i uge 27 (6. juli), uge 28 (12. juli), uge 29 (20. juli) og uge 30 (27. juli). Der er tre behandlinger i alle forsøgsled med cirka tre ugers interval. Sidste behandling er således udført i forsøgsled 4 i uge 36 (12. september). Der er behandlet med 0,25 l/ha Opera (pyraclostrobin 133 g/l, epoxiconazol 50 g/l). Forsøgene er vurderet for bladsvamp ugentligt samt 2 og 4 uger efter sidste behandling. Forsøgene er taget op 25. oktober.

Inden optagning er der foretaget klorofyl- og reflektansmålinger i hver parcel. Klorofylmålinger er udført med Konica Minolta SPAD-502 Plus Chlorophyll Meter, der angives at måle det relative indhold af klorofyl, kaldet SPAD værdi, ud fra absorbans i det røde og nær-infra røde spektrale område (650 og 950 nm). Målingerne er udført på 30 tilfældigt udvalgte mellemlade per parcel og målt på midten af hver blad.

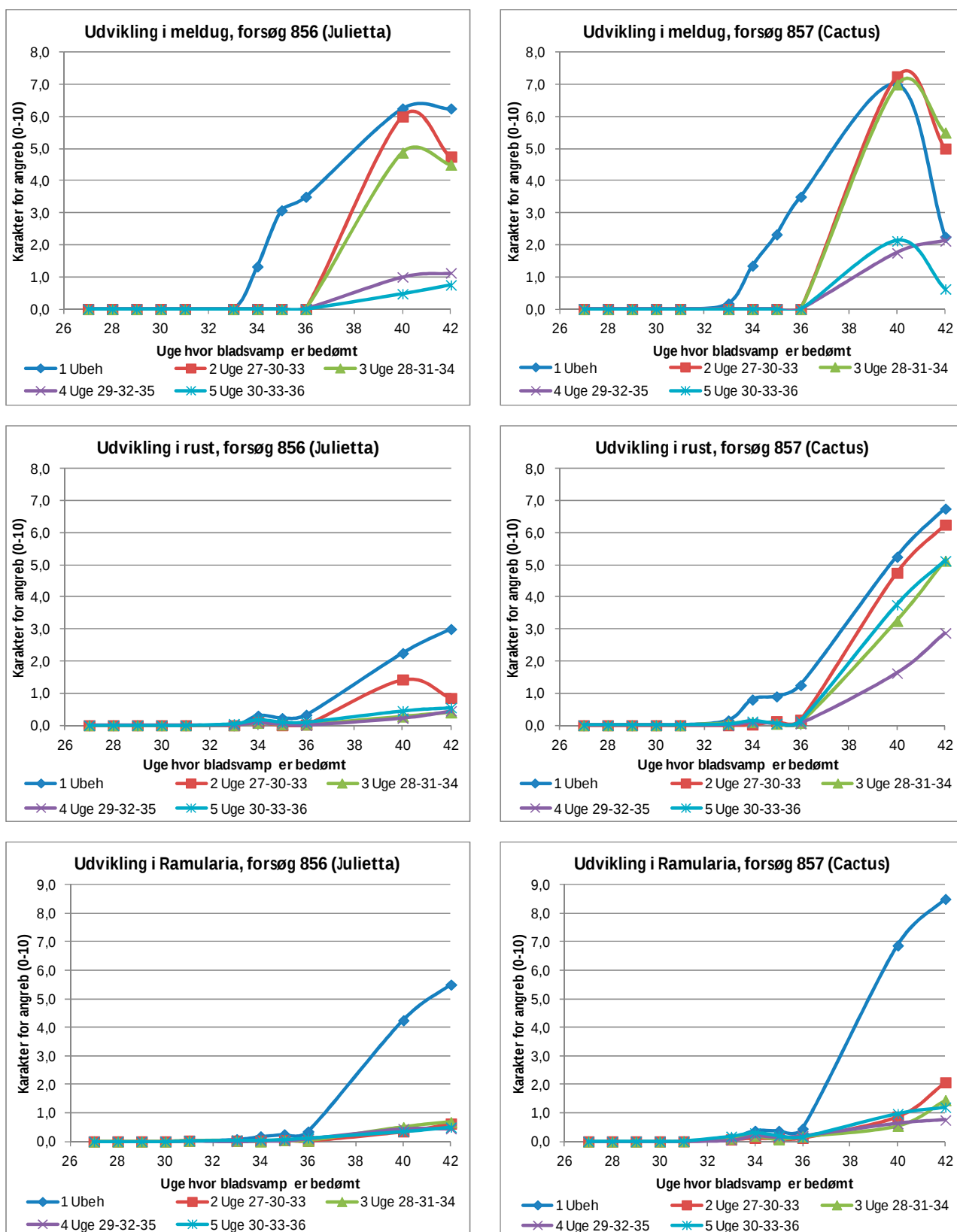
Refleksionsmålinger er foretaget med SKR 1800/S to-kanals sensorer fra Skye Instruments, som måler med en båndvidde på 10-12 nm i ved 650 nm (rødt lys) og 810 nm (infrarødt lys). Der er to nedadvendte sensorer uden diffuser og en opadvendt med diffuser. De to nedadvendte sensorer sidder med en afstand af 1,25 og måler et areal på ca. 0,8 kvm. Der genereres et gennemsnit hvert sekund. Der blev målt min. 5 sek. over hhv række 3 og række 4. Resultaterne vises i enheden rvi = relativ vegetations index.

Resultater og diskussion

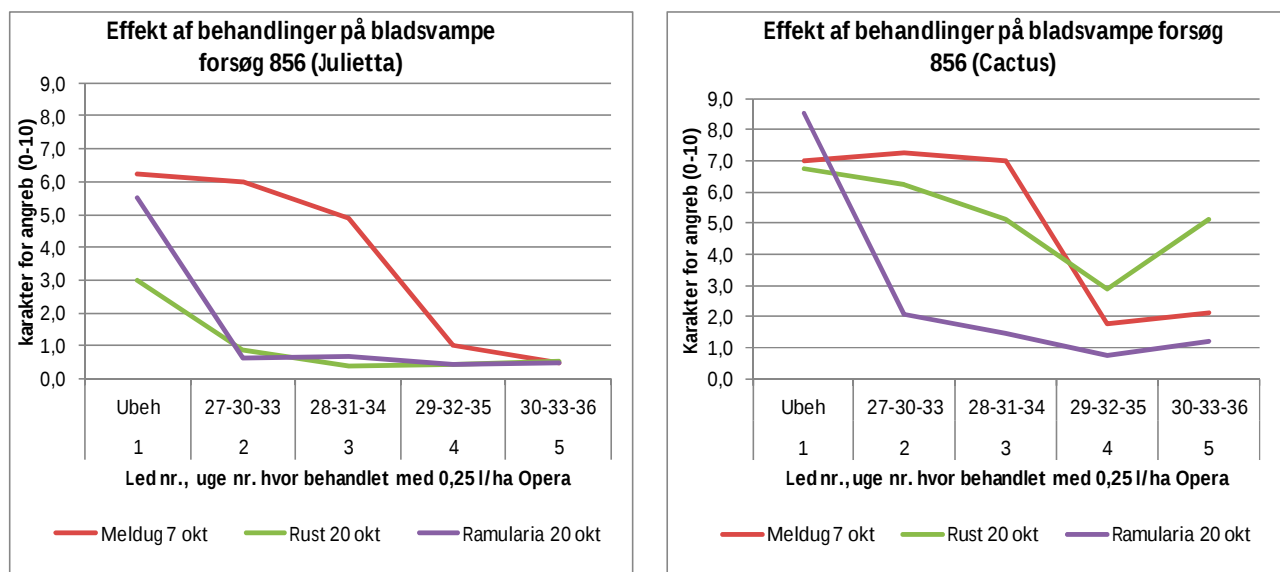
Bladsvampe

I ubehandlede parceller har angreb af meldug har været omtrent på samme niveau, over middel, i begge forsøg, rust har været under middel i forsøg 856 (Julietta) men over middel i forsøg 857 (Cactus). Sidst i perioden har angreb af *Ramularia* været middel i styrke i forsøg 856 og kraftig i forsøg 857 (figur 1).

I figur 2 ses det endelige angreb ”før høst” af bladsvampe i de forskellige forsøgsled. I begge forsøg ses det, at der er opnået mindst meldug i led 4 og 5, hvor behandling er påbegyndt uge 29 og uge 30, hvorimod i led 2 og 3, hvor behandling er påbegyndt uge 28 og 29 er der kraftige meldugangreb. Det kan skyldes, at led 2 og 3 er færdigbehandlet tidligere og dermed er effekten ophørt tidligere, hvilket har givet mulighed for svampene, og især meldug, at etablere sig.



Figur 1. Udvikling i meldug, rust og Ramularia i henholdsvis forsøg 856 (Julietta) og 857 (Cactus).



Figur 2. Effekt af svampebehandlinger "inden høst" på meldug, rust og Ramularia i henholdsvis forsøg 856 (Julietta) og 857 (Cactus). Bedømmelserne er udført 7. og 20. oktober hvilket svarer til 3 og 5 uger efter behandling foretaget uge 36.

I begge forsøg har alle led med svampebehandling vist høj effekt mod Ramularia (figur 1 og 2).

Mod rust har alle led effektivt reduceret angrebet i forsøg 856 (Julietta). I forsøg 857 (Cactus) er rust generelt ikke bekæmpet så effektivt som i forsøg 856, hvilket måske kan skyldes større sygdomstryk på lokaliteten. I forsøg 857 (Cactus) ses en tendens til generelt, at led 4 påbegyndt uge 29 har givet højere effekt mod bladsvampe end led 5 påbegyndt uge 30, hvilket måske skyldes at der er startet for sent i led 5, men forklaring kendes endnu ikke.

Udbytte og angreb af bladsvampe

I gennemsnit af de to forsøg er udbyttetigning efter svampebehandling 7-9 pct i forhold til ubehandlet (tabel 1).

Forsøg 856 (Julietta)

I forsøg 856 (Julietta) giver led 3 (uge 28-31-34) og 4 (uge 29-32-35) det højeste merudbytte på 9 procent, hvilket er signifikant højere end merudbyttet i led 2, der viser 6 procent, og tendens til højere merudbytte end led 5, der viser 7 procent i merudbytte (figur 3). I forsøget er de første spæde symptomer på Ramularia observeret i uge 33, mens symptomer på meldug og rust er begyndt i uge 34. Når det højeste merudbytte er opnået ved behandlinger påbegyndt uge 28 eller 29, kan det derfor tyde på, at optimal behandling er 4-5 uger før visuelle symptomer af Ramularia er set, og 5-6 uger før visuelle symptomer af meldug og rust er set. Med hensyn til belastningen af bladsvampe i perioden kan arealet under kurverne for sygdomsudvikling ved hvert forsøgsled give et mål herfor. Arealerne er pt ikke beregnet, men figur 1 indikerer, at mindste areal og mindst belastning af meldug kan findes i led 4 og 5. Mindste belastning af rust indikeres ved led 3, 4 og 5, mens alle led 2-5 har samme lave belastning af Ramularia. Det stemmer godt overens med, at led 4 giver højt merudbytte, idet det led har lav belastning af bladsvampe. Med hensyn til højt merudbytte i led 3

Tabel 1. Tidlig bladsvampebekæmpelse, 2011

Behandlingstid med 0,25 l/ha Opera	Meldug *1	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Amino-N	Rod	Sukker		
	ca. 3 uger eft uge 36			ca. 5 uger eft uge 36					%	t/ha	rel
2011, gennemsnit af 2 forsøg											
1 Ubeh	6,6	3,8	5,6		4,9	7,0	81	93,8	17,56	16,47	100
2 Uge 27-30-33	6,6	3,1	0,6		3,6	1,4	65	98,1	17,93	17,60	107
3 Uge 28-31-34	5,9	1,8	0,5		2,8	1,1	66	100,7	17,95	18,08	110
4 Uge 29-32-35	1,4	0,9	0,5		1,7	0,6	65	100,8	17,95	18,11	110
5 Uge 30-33-36	1,3	2,1	0,7		2,8	0,9	60	100,3	17,84	17,90	109
LSD 1-5	1,2	1,6	2,1		ns	2,1	ns	3,4	ns	1	3
LSD 2-5							ns	3,4	ns	1	3

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 1-10, 10 = blade 100% angrebne

må det konkluderes, at den efterfølgende relative høje belastning af meldug tilsyneladende ikke på virker udbyttet.

Forsøg 857 (Cactus)

I forsøg 857 (Cactus) er der ikke sikker forskel på de opnåede merudbytter, men der ses en tendens til at led 3, 4 og 5 påbegyndt uge 28, 29 og 30, giver det højeste merudbytte på 10-11 pct (figur 3).

I forsøget er de første symptomer på Ramularia observeret i uge 31, og symptomer på meldug og rust er første gang observeret i uge 34. Sammenholdes resultater med sukkerudbytte ses en tendens til, at højeste merudbytte er opnået, hvor der er svampebehandlet 1-3 uger før synlige symptomer på Ramularia er fremkommet, og 3-5 uger før visuelle symptomer på meldug og rust er set.

Ses på belastningen af bladsygdomme i perioden, antyder figur 1, at arealerne under kurverne for meldugudvikling er mindst ved led 4 og 5. For rust ses led 4 at have mindst areal og dernæst kommer arealerne ved led 3 og 5. Ved Ramularia ses alle led 2-5 at give lave arealer eventuelt med mindst areal ved led 4. Dette stemmer overens med at højeste merudbytte er målt ved led 3, 4 og 5. Dog ser det igen ud til, at den relative høje belastning af meldug i led 3 ikke påvirker merudbyttet.



Foto: Midt i billedet ses ubehandlet parcel med angreb af meldug, rust og Ramularia, forsøg 857 (Cactus) 7. oktober 2011.

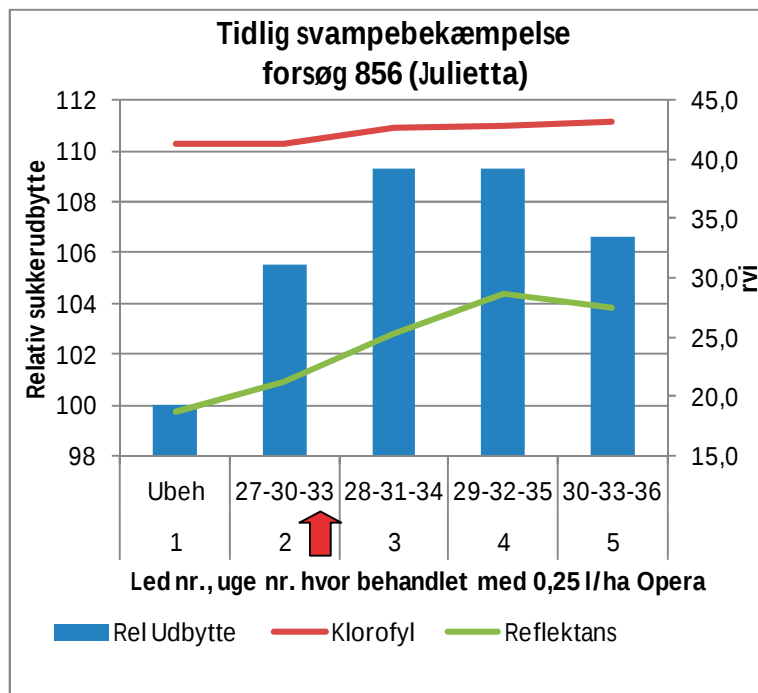
Klorofyl- og reflektansmålinger

Klorofyl- eller reflektansmålinger angives at give et mål for planternes fysiologiske status. Jo mere klorofyl bladene indeholder eller jo større grøn biomasse afgrøden har, desto større er fotosyntesekapaciteten. Målingerne er udført for at undersøge om teknikkerne kan give et mål for effekt af bladsvampeangreb og korrelation til udbytte.

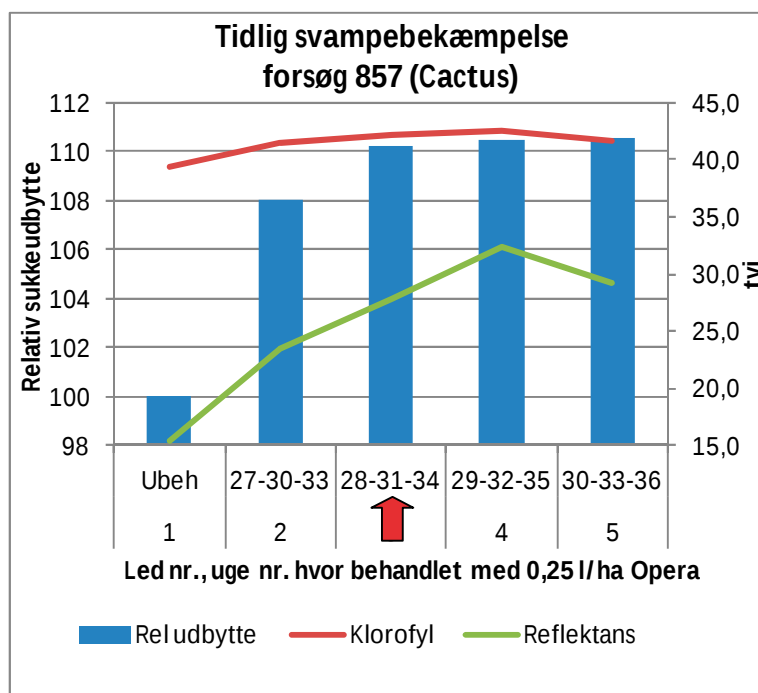
Korrelationer på ledniveau mellem resultater fra klorofyl- og reflektansmålingerne i forsøg 856 (Julietta) og udbytte viser høje værdier; 0,76 og 0,85. Endnu højere korrelation opnås i forsøg 857 (Cactus), hvor de er 0,96 og 0,95 til udbytte.

Der er høje negative korrelationer mellem klorofyl- og reflektansmålingerne til især angreb af meldug og rust i forsøg 856 (Julietta) fra -0,72 til -0,92, og i forsøg 857 (Cactus) er der høje negative korrelationer til især rust og *Ramularia* fra -0,79 til -0,96.

Resultaterne indikerer, at klorofyl- og reflektansmålingerne kan reflektere effekt på planterne af sygdomsangreb samt beskrive udbyttepåvirkning. Målingerne giver øjeblikksbilleder af planternes status, og ved gentagne målinger gennem vækstsæsonen kan der måske opnås yderligere information om planternes vækst.



Figur 3. Relativ udbytte, klorofyl- og reflektansmålinger i forsøg 856 (Julietta). Absolut udbytte i led 1 ubehandlet er 15,89 t sukker/ha. Første observerede symptomer på bladsvampe er *Ramularia* i uge 33 (se pil).



Figur 4. Relativ udbytte, klorofyl- og reflektansmålinger i forsøg 857 (Cactus). Absolut udbytte i led 1 ubehandlet er 17,06 sukkert/ha. Første observerede symptomer på bladsvampe er *Ramularia* i uge 31 (se pil).

Jordbearbejdning og efterafgrøder i sukkerroedyrkningen

Otto Nielsen, on@nordicbeetresearch.nu

Konklusioner

I dette projekt er der blevet udviklet og afprøvet ny teknik. Den største del af resultaterne kommer fra otte relativt store jordbearbejdningsforsøg (høstår 2008-2010), hvor der indgik tre hovedfaktorer (efterafgrøder, stubharvning samt dyb jordbearbejdning udover stubharvning). For at anvende konklusionerne fra dette projekt korrekt, er det væsentligt at tage følgende i betragtning:

- Planterne var gødet med kvælstof (90 kg N/ha mod normalt 100-110 kg N/ha). Dette blev gjort for at synliggøre en eventuel effekt af gul sennep på kvælstoftilgængeligheden
- Der blev kun anvendt én overkørsel med såbedsharve (pløjet jord blev forud fældet). Dette blev gjort for at synliggøre effekten af forudgående jordbearbejdning samt effekten af gul sennep
- Som efterafgrøde anvendtes nematodresistent gul sennep og konklusionerne gælder derfor ikke nødvendigvis for andre typer af efterafgrøder
- Der var ingen eller lav forekomst af roecystenematoder. Gul senneps sanerende effekt overfor roecystenematoder bidrager derfor ikke til det endelige resultat
- Parceller med efterafgrøde indeholdt varierende mængder af spildkorn og ukrudt. Parceller uden efterafgrøde blev nedvisnet med glyfosat i løbet af september måned og var derfor stor set uden plantevækst.
- Mængden af gul sennep varierede kraftigt fra forsøg til forsøg (2-20 ton/ha friskvægt og 50-300 planter/m²).
- Alle forsøg var anlagt på jorde med et indhold af 18-26 % ler.
- Frøafstanden var 17 cm (normal praksis 20-23 cm).

Med baggrund i ovenstående forudsætninger kan der konkluderes følgende:

- 1) Dyrkning af gul sennep i efteråret forud for sukkerroedyrkning havde generelt en negativ effekt på fremspiring, tilvækst og udbytte. Den negative effekt var størst i behandlinger med mindre grad af jordbearbejdning og den negative effekt var størst i starten af vækstsæsonen.
- 2) Dyrkning af gul sennep havde generelt en lille positiv effekt på sukkerindholdet, amino-N-indholdet, natrium-indholdet og mængden af vedhængende jord. Disse positive effekter skyldes formodentligt en lavere N-tilgængelighed og et lavere planteantal. Den positive effekt var størst i behandlinger med mindre grad af jordbearbejdning.
- 3) Stubharvning i 15-20 cm dybde havde tydelig positiv effekt i behandlinger, hvor der ikke efterfølgende blev udført dyb jordbearbejdning (typisk 5-10 %

merudbytte). Effekten var også tydelig ved strip tillage (merudbytte i størrelsesordenen 5 %). I behandlinger med pløjning samt ved dyrkning på volde var der ingen effekt af stubharvning.

- 4) Sen pløjning (ultimo november) gav samme udbytte som tidlig pløjning (medio september), når der ikke samtidig blev anvendt gul sennep. Anvendelse af gul sennep medførte et udbyttetab ved sen pløjning i forhold til tidlig pløjning på gennemsnitligt 3 %. Udbyttetabet kan relateres til dårlig fremspiring og reduceret tilvækst i starten af sæsonen. Sen pløjning gav et lavere indhold af amino-N og natrium i størrelsesordenen 10 % i forhold til tidlig pløjning.
- 5) For Strip tillage-teknikken er der følgende konklusioner:
 - a) Etablering af plantefrie striber i en voksende efterafgrøde var muligt uden at skade efterafgrøden. Etableringen af de plantefrie striber fungerede bedst med to overkørsler (ultimo august + medio september)
 - b) Der var ingen forskel på sukkerudbyttet ved test af forskellige tandkombinationer og det vurderes, at det væsentligste formål med efterårsbearbejdningen er at efterlade jorden løs, fri for planterester og samlet i en lille vold. Den dybe bearbejdning kan eventuelt udføres i form af en stubbearbejdning, hvorefter opfølgende strip tillage kan fokusere på overjorden
 - c) Det vurderes at klassisk amerikansk strip tillage udstyr (én tand placeret mellem to tallerkner) kan give samme resultat som det udstyr, der blev anvendt i projektet, såfremt planterne forud er blevet fjernet i striberne
 - d) Dyrkningssikker anvendelse af strip tillage kræver specialudviklet såbedsharve, som kun bearbejder jorden i striberne
 - e) Kraftige stængler af gul sennep kan i løbet af vinteren knække ned og ligge på tværs af de kommende roerækker og derved skabe komplikationer ved såbedstilberedningen og såningen
 - f) På meget stive lerjorde må det forventes, at strip tillage teknikken ikke i tilstrækkelig grad bearbejder jorden og dermed giver udbyttetab sammenlignet med traditionel efterårsplojning
 - g) Sukkerroer dyrket med strip tillage teknik havde langsommere fremspiring og lavere tilvækst frem til midt på vækstsæsonen end pløjede behandlinger, (typisk 10-15 %), men sukkerudbyttet var på samme niveau (typisk +/- 5 %) afhængig af om der forud stubharves eller ej
 - h) Indholdet af natrium og kalium i roerne ved høst var i størrelsesordenen 5-20 % højere ved strip tillage teknikken end ved sen pløjning
 - i) Den relativt dårlige fremspiring og tilvækst ved strip tillage teknik sammenlignet med sen pløjning kan formodentligt reduceres gennem forbedret såbedstilberedning eller ved længere tids tilførsel af organisk materiale
 - j) Anvendelse af teknikken kræver et præcist styresystem, f.eks, GPS, da positionen af efterårsstriberne skal bestemmes præcist, når der igen bearbejdes i de samme striber i det følgende forår
- 6) For dyrkning af sukkerroer på volde er der følgende konklusioner:

- Det var nødvendigt at pløje før anlæg af volde for at begrænse vækst af spildkorn og ukrudt på voldene
- Sukkerudbyttet ved dyrkning på volde var på samme niveau som ved sen pløjning (typisk +/- 5 %). Jordvedhængen var 5-10 % lavere, mens natriumindholdet var op til 15 % højere
- Anvendelse af teknikken kræver redskabsstyring af såbedsharve og såmaskine, da redskaberne ellers er vanskelige at holde i rette position på volden
- Efterafgrøden kan udvikle sig meget kraftigt mellem voldene og dermed eventuelt knække ned i løbet af vinteren og være til gene ved såbedstilberedningen og såningen
- Da dyrkning på volde er mere arbejds- og energikrævende end pløjning, men ikke gav højere sukkerudbytte, er teknikken ikke umiddelbart relevant at inddrage i sukkerroedyrkningen

Formål

Projektets formål er at undersøge effekten af efterafgrøder og stubharvning i kombination med forskellige former for dyb bearbejdning. Herunder udvikles og testes to nye dyrkningskoncepter ("strip tillage" og "dyrkning på volde").

Metode

Anlæg af forsøg

I projektet indgår 9 hovedforsøg (3 forsøg/år med afslutning i 2008, 2009 og 2010). Ét forsøg indgår ikke i afrapporteringen, da dele af forsøget måtte kasseres som følge af dårlig etablering samt en kraftig og generende bestand af padderokke. Dernæst indgik to supplerende forsøg med strip tillage (1 forsøg/år med afslutning i 2009 og 2010), hvor forskellige tandkombinationer blev sammenlignet.

Alle hovedforsøg blev startet op umiddelbart efter høst af den forudgående kornafgrøde. Forsøgene blev anlagt ved at stubbearbejde i henholdsvis 3-5 cm ("øverlig stubbearbejdning (rotorsæt)) og 15-20 cm ("dyb stubbearbejdning" (stubharve)) dybde. Samtidig blev der sået efterafgrøde (gul sennep (20 kg frø/ha)) i halvdelen af arealet, hvorved fire kombinationer af stubharvning og efterafgrøde opstod (figur 1). Dernæst blev arealet opdelt i fem dele på tværs af stubharvningen og disse arealer blev anvendt til følgende fem

Forsøgsdesign (krydset split plot)		Ingen dyb bearbejd- ning	Tidlig pløjning (sept.)	Sen pløjning (nov.)	Strip tillage (aug. + sept.)	Volde (aug.)
3-5 cm stub- bearbejd- ning (aug.)	Ingen sennep					
	Gul sennep					
15-20 cm stub- bearbejd- ning (aug.)	Ingen sennep					
	Gul sennep					

Figur 1. Forsøgsdesign anvendt i hovedforsøgene. Behandlinger i vandret retning havde en bredde på 12 m og behandlingerne i lodret retning havde en bredde på 6 m.

typer af bearbejdning: ”Ingen dyb bearbejdning”, ”tidlig pløjning” (medio september), ”sen pløjning” (ultimo november”), ”strip tillage” (tidligere kaldet partiel bearbejdning) samt ”dyrkning på volde”. Ved strip tillage teknikken bearbejdes jorden kun i de

Tabel 1. Anlæg og pasning af hovedforsøgene. Ukrudt og bladsvampe blev bekæmpet med kemisk bekæmpelse efter behov med marksprøjte. Derudover blev overvintrende ukrudt og gul sennep bekæmpet med glyfosat i det tidlige forår. Kemisk bekæmpelse blev udført af forsøgsvært eller forsøgspersonale og var ens for alle behandlinger.

ANLÆG AF FORSØG		2008	2009	2010
Øverlig stubharvning og efterafgrødeetablering		Rotorharve-såsæt. Harvedybde 3-5 cm. Efterafgrødessåning med såmaskine (Nordsten 2007 / Kverneland-Accord 2008-2009)		
		9./14. aug. 2008	5./7./11. aug. 2008	11. aug. 2009
Dyb stubharvning og efterafgrødeetablering		Vingeskærstubharve (Præstbro). Harvedybde 15-20 cm. Gul sennep udspredd med HE-VA multiseeder foran efterharve (strigletænder).		
		9./22 ¹ . aug. 2008	5./7./11. aug. 2008	11. aug. 2009
Ingen dyb bearbejdning		Ingen jordbearbejdning udover stubharvning og såbedstilberedning		
Tidlig pløjning		4-furet vendeplov (Kverneland). Pløjedybde ca. 25 cm		
		27. sept. 2007	16./17. sept. 2008	16./17. sept. 2009
Sen pløjning		4-furet vendeplov (Kverneland). Pløjedybde ca. 25 cm		
		27. nov. 2007	25./26./28. nov. 2008	23./25. nov. 2009
Strip tillage	3-5 cm dybde	Kamharve uden kamformer 27. sept. 2007	Projektharve (figur 2) med én tand 31. aug. 2008 31. aug. 2008	
	15-20 cm dybde	ALCS-harve fra NETE projekt 12. okt. 2007	Projektharve med to tænder uden tallerkner (figur 2) 15. sept. 2008	Projektharve med to tænder samt tallerkner (figur 2) 11. sept. 2008
Volde	Dyb bearbejdning	Harvning 15 cm dybde 9./22. aug. 2008	Pløjning med 4-furet vendeplov 8./16. aug. 2008 12./14. aug. 2009	
	Kamopsætning og såning af sennep ³	Kamharve med kamformer og HE-VA multiseeder 25.+29. sept. 2007	Pløjning med 4-furet vendeplov efterfulgt af kamharve med kamformer og HE-VA multiseeder 8./16. aug. 2008 12./14. aug. 2009	
Gødning	NP	Flydende gødning placeret ved såning (Flex-gødning) 90 kg N / 5 kg P		
	PK	0	Bredspredt fast gødning før såbedstilberedning 10 kg P / 50 kg K	
Såbedstilberedning (én overkørsel)		Tandfræser ² . Pløjet jord blev forud fældet med Germinator harve 20./21. april 2009	Projektharve (figur 2) med 4 Germinator-harvetænder. I pløjet jord blev der anvendt frontmonteret tromle/planke (Cross Kill , Väderstad) og på volde anvendtes tromle (Cross Kill) 5./6. april 2009 14./16. april 2009	
Såning		Slæbeskær 21./22. april 2009	Kleine Unicorn med skiveskær 7./11. april 2009 14./16. april 2009	
Høst		2- rækket forsøgsoptager med kitskær 881: 13. nov. 883: 14. okt. 876: 30. okt. 877: 21. okt. 878: 16. okt. 886: 1. nov. 887: 27. okt. 888: 8. nov.		

¹Forsøg 881 (2008) blev stubharvet to gange øverligt først for at fremskynde aftørring af jorden.

²Harvning kun i kommende roerækker (øvrige knive afmonteret).

³Gul sennep etableret tidligere i forbindelse med stubharvning blev harvet/pløjet ned.

¹Forsøg 881 (2008) blev stubharvet to gange øverligt først for at fremskynde aftørring af jorden.

²Harvning kun i kommende roerækker (øvrige knive afmonteret).

³Gul sennep etableret tidligere i forbindelse med stubharvning blev harvet/pløjet ned.

Tabel 2. Resultat af jordanalyse for hovedforsøgene. Prøverne blev taget i 0-30 cm dybde og analyseret af Grønt Center, Holeby.

År	Forsøg	Rt	Pt	Kt	Mgt	Bt	JBnr	Ler	Silt	Finsand	Grovsand	Humus
2008	881	8,0	4,3	14,0	6,9	0,6	7	18,2	22,8	36,9	20,5	1,6
2008	883	8,1	3,4	13,4	6,4	16,0	7	23,0	20,2	35,4	17,5	3,9
2009	876	8,1	7,8	15,6	6,8	8,0	7	22,2	14,8	32,3	29,2	1,5
2009	877	8,1	3,3	8,2	6,5	11,0	7	22,4	14,0	31,4	29,7	2,5
2009	878	7,9	3,4	8,6	2,7	4,0	7	20,8	15,0	35,5	27,3	1,4
2010	886	7,8	3,6	13,0	8,0		7	25,8	17,4	36,2	18,5	2,2
2010	887	8,1	1,9	7,6	4,4	10,0	7	21,8	15,4	34,7	25,8	2,3
2010	888	7,4	3,5	8,0	5,6	7,0	7	19,0	17,0	38,8	23,4	1,8

kommende afgrøderækker samtidig med at en eventuel efterafgrøde kan vokse videre imellem de efterårsbehandlede striber. Detaljerne omkring de enkelte dyrknings-teknikker er givet i tabel 1.

I de supplerende forsøg anvendtes øverlig stubbearbejdning samt gul sennep i hele forsøgsarealet. Forskellen mellem behandlingerne bestod således kun af forskellige tandkombinationer på det special-konstruerede strip tillage redskab.

Alle forsøg er udført i fire gentagelser (forsøgsblokke). Der blev anlagt dobbelt antal parceller. En parcel bestod af seks rækker på ni meter, hvoraf de to midterste blev høstet med forsøgsoptager. Halvdelen af parcellerne henstod urørt frem til høst, mens den anden halvdel blev anvendt til jordfysiske målinger, tilvækstmålinger samt undersøgelser af roelegemet (højde over jorden samt forgreninger).

Dyrkningsforhold og bestand af efterafgrøde

Forsøgene blev anlagt på jord med 18-26 % ler og et humusindhold på 1,4-3,9 % (tabel 2). Forsøg 883, 877 og 887 blev anlagt på marker, som periodevis har været dyrket uden pløjning. De øvrige forsøg blev anlagt på marker, som i en lang årrække er blevet efterårsplojet.

Etablering af efterafgrøder var tilfredsstillende i forsøg 883, 876, 877 og 878, mens der i forsøg 881 var problemer som følge af megen nedbør. I forsøg 886, 887 og 888 var planteantallet meget lavt som følge af meget tørre forhold, som bevirkede, at frøene ikke ville spire (tabel 3).

Observationer og målinger

Bestand af gul sennep. Antallet af planter samt deres frisk- og tørvægt blev kvantificeret omkring 1. december. Der skelnes mellem fuld bestand, som anvendtes ved "ingen dyb bearbejdning", "tidlig pløjning" og "sen pløjning" mens der var tale om to typer af "stribet" bestand ved henholdsvis "strip tillage" og "dyrkning på volde". Der blev udtaget planter fra 4-6 felter á 0,25 m² per forsøgsblok for hver af de tre typer af efterafgrødedyrkning (fuld bestand og 2 x stribet bestand). Endvidere blev mængden af kvælstof (total-N) kvantificeret (Kjeldahl analyse, Grønt Center).

Fremspiring og tilvækst. I forsøgene fulgtes fremspiring og tilvækst i form af plantetællinger (2-3 tællinger pr. forsøg), bedømmelse af rækkelukning (2 bedømmelser

på baggrund af fotos, som kan rekvireres hos NBR) samt opgravning og vejning af rod og top omkring 1. juli Vejning og analyse af høstprøver er gennemført som lønarbejde hos Maribo Seed. NBR har beregnet udbytte og kvalitet.

Såbedskvalitet. For at beskrive såbedets kvalitet blev der i udvalgte behandlinger indsamlet én spiseskefuld jord fra syv positioner/parcel. Jorden blev indsamlet i planterækken og dernæst lufttørret og sigtet for at bestemme aggregatstørrelsesfordelingen samt den geometriske middelværdi. Der blev anvendt sigter med maskestørrelse på 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16 mm. Udstyret til sigtning var venligst udlånt af Københavns Universitet.

Jordstruktur 0-25 cm. For at beskrive jorden i de øverste 0-25 cm anvendtes penetrometermålinger. Målingerne blev taget i forårmånederne i udvalgte behandlinger. Udstyret til penetrometermålinger var venligst udlånt af Københavns Universitet.

Tabel 3. I forsøgene kvantificeres bestand, biomasse (top) og kvælstofoptag for efterafgrøder. Endvidere blev forekomst af spildkorn og ukrudt kvantificeret (bekæmpet kemisk i behandlinger uden efterafgrøde). Der foreligger endvidere tørstofprocenter. Fuld bestand repræsenterer "tidlig" og "sen" pløjning samt "ingen dyb bearbejdning".

GUL SENNEP	Bestand	Stubharv- ning	2008		2009			2010		
			881	883	876	877	878	886	887	888
Planter / kvm	Fuld	3-5 cm	311	296	160	140	191	109	136	126
		15-20 cm	197	214	119	99	113	27	63	64
	Strip tillage	3-5 cm	105	131	105	96	120	48	52	60
		15-20 cm	50	87	65	64	62	10	26	32
	Volde	3-5 cm			115	101	130	21	49	71
		15-20 cm	87	77	108	87	111	16	48	81
Friskvægt (t/ha)	Fuld	3-5 cm	4,4	12,9	8,4	11,9	7,3	6,6	7,0	7,8
		15-20 cm	6,6	17,6	6,9	12,5	5,9	9,3	5,4	9,1
	Strip tillage	3-5 cm	2,0	4,7	7,7	15,3	6,3	7,5	6,7	7,5
		15-20 cm	2,1	4,5	8,6	13,1	6,8	7,2	6,1	8,6
	Volde	3-5 cm			11,4	22,3	7,5	7,6	13,1	13,9
		15-20 cm	3,4	12,5	10,5	19,6	6,2	7,4	10,3	11,8
N i top (kg/ha)	Fuld	3-5 cm	20	34	24	38	29	21	23	24
		15-20 cm	28	53	20	46	25	31	21	21
	Strip tillage	3-5 cm			27	55	27	26	24	27
		15-20 cm			32	52	30	24	21	28
	Volde	3-5 cm			37	72	30	28	45	42
		15-20 cm			35	63	25	25	34	39
Spildkorn / ukrudt (t/ha)	Fuld	3-5 cm	2,2	0,35	1,7	3,8	0,1	0,1	0,4	0,02
		15-20 cm	1,3	0,03	2,2	4,9	0,0	0,1	1,1	0,07
	Strip tillage	3-5 cm	0,4	0,08	0,8	3,4	0,1	0,1	0,2	0,02
		15-20 cm	0,3	0,00	0,8	2,8	0,1	0,1	0,5	0,02
	Volde	3-5 cm			0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	0,00
		15-20 cm	0,9	0,02	0,4	0,6	0,0	0,0	0,5	0,04

Endvidere blev der opgravet cirka 15 planter/parcel i udvalgte behandlinger ved vækstsæsonens afslutning. Forud for opgravningen blev roelegemet mærket i jordoverfladen med et skarpt redskab og efter vask af roerne blev mærkets placering fra toppen af roelegemet målt (højde af roelegeme over jorden) og relateret til roelegemets vægt (roelegemer på 0,4-1,6 kg blev anvendt). På grundlag af disse data beregnes højden over jorden for et roelegeme på 1 kg. Denne undersøgelse bygger på en viden om, at højden af roelegemet over jorden er relateret til jordens tæthed. Roelegemerne blev endvidere kvantificeret med hensyn til forgreninger på en skala fra 1-9, hvor karakteren 9 gives til et roelegeme uden forgreninger. Afsluttende blev alle roer fotograferet parcelvis (fotos kan rekvireres hos NBR) med henblik på eventuelt senere analyse af form m.m..

Jordstruktur under 25 cm. I projektet er der endvidere i begrænset omfang lavet infiltrationsmålinger med henblik på at få en forståelse af jordstrukturen under 25 cm dybde. Disse blev imidlertid opgivet, da det ikke var muligt at opnå reproducerbare resultater. Formålet med målingerne var at undersøge om forskellig jordbearbejdning samt dyrkning af gul sennep påvirkede infiltrationen og dermed planterøddernes mulighed for vækst.

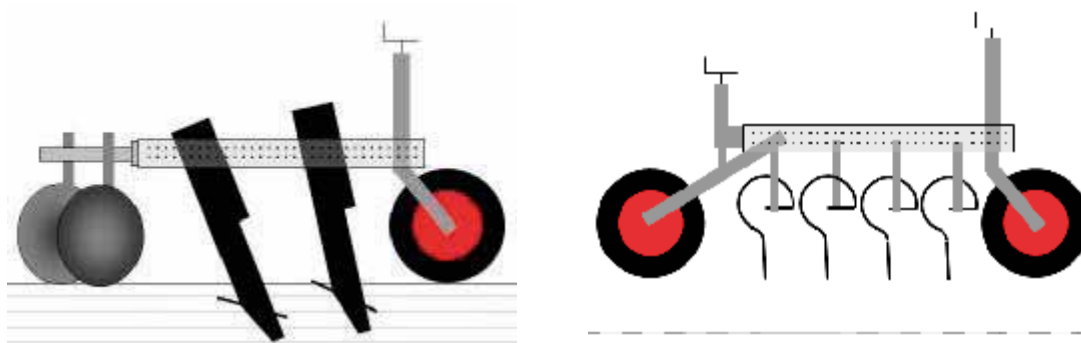
Jordtemperatur og jordfugtighed. I forsøg 881 og 876 blev der i vinteren og det tidlige forår opsat udstyr til måling af jordtemperatur og jordfugtighed i udvalgte behandlinger for at undersøge, hvordan jordbearbejdning og efterafgrøder påvirker jordens opvarmning og tørring.

Jordens indhold af plantetilgængeligt kvælstof. I projektet indgik målinger af kvælstof i jorden i udvalgte forsøg (883, 877, 887). Dette arbejde blev udført af Aarhus Universitet – Årsløv. Der toges jordprøver til 1-2 meters dybde og målt indhold af uorganisk kvælstof i 0,25-0,5 meters intervaller ved etablering af gul sennep i efteråret, ved tidlig og sen pløjning samt i det tidlige forår før såning af roer.

Statistisk analyse. Forsøgene er blevet analyseret ved hjælp af variansanalyse. I hovedforsøget er der taget hensyn til, at forsøgsdesignet er et krydset split-plot design. Alle variable antages normalfordelte.

Udvikling af ny teknik. Til afprøvning af strip tillage teknik blev der fremstillet seks individuelle metalrammer (rækkemoduler), hvori der kan monteres forskellige typer af harvetænder ("projektharve", figur 2). Arbejdsdybden reguleres af højdehjul forrest, og hvert rækkemodul kobles til fælles ramme ved hjælp af parallelogrammer. Der blev afprøvet forskellige tandtyper i starten af projektet, men efterfølgende blev der udelukkende anvendt specialfremstillede tænder. Disse er konstrueret af fladjern og kan monteres med forskellige vinger efter ønske.

Anvendelse af ny teknik i hovedforsøgene. Til anlæg af volde blev der anvendt det samme udstyr i alle årene. Til udførelse af strip tillage teknik i indtil 20 cm dybde blev der derimod anvendt forskelligt udstyr i de tre år. Til forsøgene i 2008 blev ALCS-harve fra NETE-projektet anvendt. Her var tænderne monteret på en stiv ramme, og det var ikke muligt at holde al jord i rækken som følge af manglende dybdestyring af de monterede tallerkner. Til forsøgene i 2009 blev projektharven (figur 2) anvendt uden tallerkner til at holde jorden i rækken, og til forsøgene i 2010 blev den anvendt med tallerkner.



Figur 2. Rækkemodul udviklet i projektet. Til venstre ses opbygning, når der udføres strip tillage i indtil 20 cm dybde. Det var først til forsøgene i 2010, at de bagerste tallerkner blev anvendt. Til forsøgene i 2008 var tænderne monteret på en fast ramme (ALCS-harve fra NETE-projektet). Til højre ses opbygning ved anvendelse som såbedsharve. Redskabet anvendes med sideplader (radrenserprincip, ikke vist) for at beholde jorden i den bearbejdede stribe.

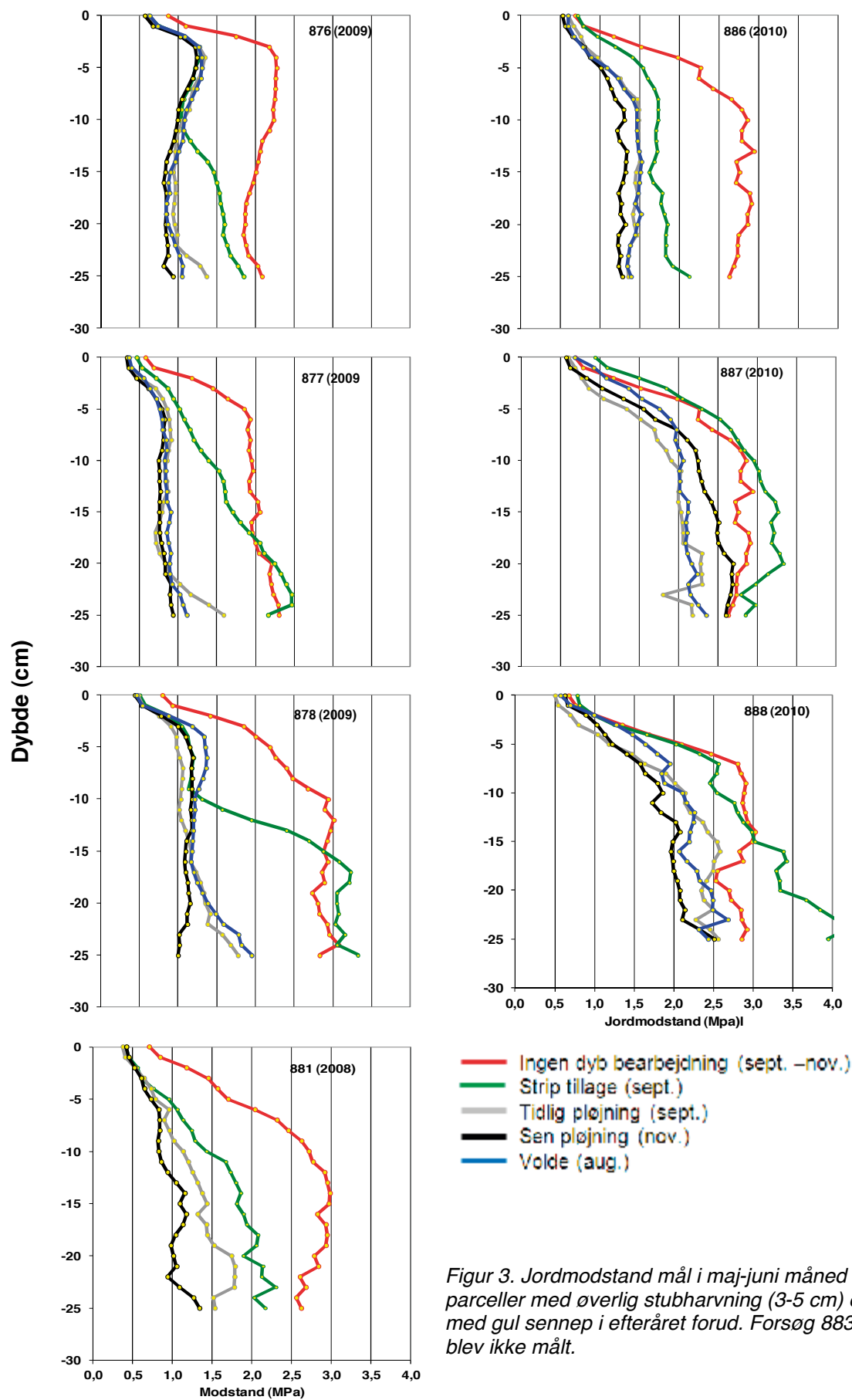
Resultater og diskussion

Udvikling af strip tillage teknik

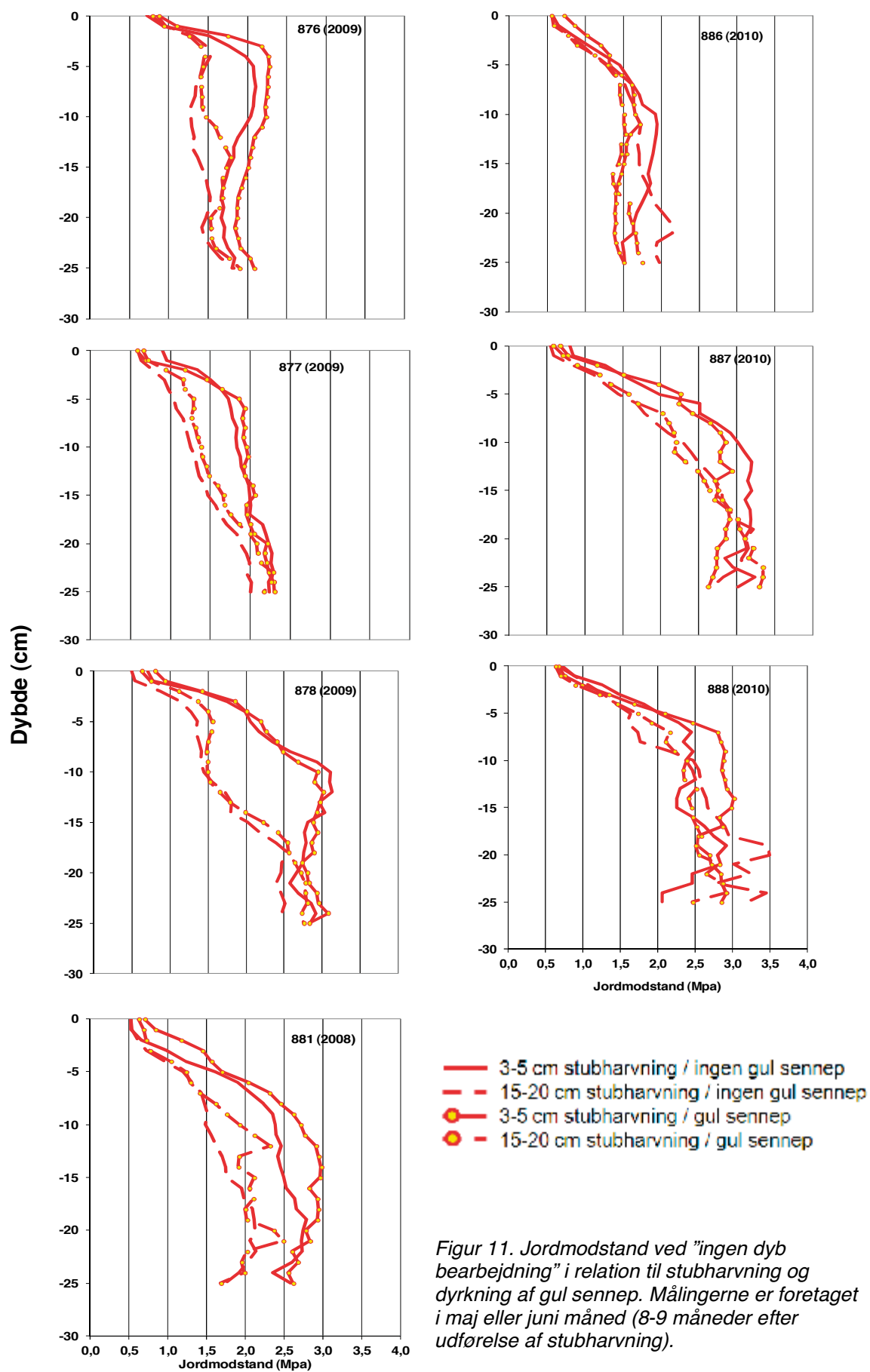
Formålet med arbejdet med strip tillage teknikken har været at udvikle en teknik, hvormed det er muligt at etablere striber i en voksende efterafgrøde. I disse striber etableres dernæst afgrøden i det følgende forår. I forsøgene var det målet, at kunne bearbejde striberne i en dybde på indtil 20 cm uden at sætte efterafgrøden tilbage i vækst. Dette lykkedes tilfredsstillende, idet biomasseproduktionen og N-optagelsen var på samme niveau ved dyrkning i striber som ved fuld bestand, idet de tiloversblevne planter blot udviklede sig kraftigere (år 2009-2010, tabel 3).

I projektet blev effekten af jordbearbejdningen undersøgt ved blandt andet at måle jordmodstanden. Resultatet af disse målinger viser, at den reelle bearbejdningsdybde ikke i alle tilfælde var 20 cm (figur 3, grønne kurver). For eksempel var jorden markant hårdere under 10 cm dybde i forsøg 878, mens modstanden i de fleste af de øvrige forsøg steg med stigende dybde. Dette er i modsætning til pløjede arealer, hvor modstanden i de fleste forsøg er uafhængig af dybden (figur 3, grå og sorte kurver). Jordmodstanden er meget påvirkelig af vandindholdet, og man skal derfor være påpasselig med at sammenligne på tværs af forsøg. Den markant højere modstand i forsøg 887 og 888 skyldes således, at målingerne blev udført under relativt tørre forhold.

Ved projektets start var det hensigten at etablere striberne ved hjælp af én overkørsel. Imidlertid viste det sig vanskeligt både at fjerne efterafgrøden og samtidig bearbejde jorden dybt samt efterlade den med en tilfredsstillende overflade. Specielt var der ofte pletter i marken med ekstra kraftige efterafgrøder eller med tæt forekomst af spildkorn eller ukrudt. Løsningen blev at anvende to overkørsler. Ved den første kørsel anvendtes én bredvinget tand (25 cm bred) så øverligt som muligt og ved den anden overkørsel, blev der bearbejdet i indtil 20 cm dybde ved at kombinere to tænder. Eftersom planterne fjernes ved den første overkørsel er det langt mindre kritisk, hvornår der køres anden gang.



Figur 3. Jordmodstand målt i maj-juni måned i parceller med øverlig stubharvning (3-5 cm) og med gul sennep i efteråret forud. Forsøg 883 blev ikke målt.



Figur 11. Jordmodstand ved "ingen dyb bearbejdning" i relation til stubharvning og dyrkning af gul sennep. Målingerne er foretaget i maj eller juni måned (8-9 måneder efter udførelse af stubharvning).

I 2008 og 2009 konstateredes det, at jorden var relativ lang tid om at tørre i foråret, og til forsøgene i 2010 blev der derfor påmonteret to tallerkner, som tilsammen samler jorden i en lille vold ved den anden overkørsel. Dette var en væsentlig forbedring idet tallerknerne også bidrager til at fjerne eventuelle planter, som enten ikke bliver fjernet ved den første overkørsel eller som sidenhen er spiret frem. Tallerknerne bidrager også til at findele jorden og jævne overfladen, hvilket gør det lettere at tilberede et ensartet såbed.

I projektet blev der lagt stor vægt på udformningen af de to tænder, der foretager den dybe bearbejdning. Imidlertid tyder resultaterne på, at udformningen af tænderne har mindre betydning for væksten af roerne, omend der kun er gennemført to forsøg, som direkte sammenligner forskellige kombinationer af tænder (tabel 4).

I USA og Canada har strip tillage teknikken været anvendt i en årrække, men der er ikke i projektforløbet fundet dokumentation for, at det praktiseres i en voksende efterafgrøde. Amerikansk udstyr til strip tillage består i dets enkleste form af en relativ lille tand omgivet af to tallerkner. Udstyret er konstrueret til at arbejde ved høj hastighed, og hastigheden er med til at findele jorden. Såfremt man på forhånd har fjernet planterne i striberne ved en første overfladisk jordbearbejdning forventes det, at denne type udstyr også vil kunne anvendes under danske forhold.

Tabel 4. Sukkerudbytte og –kvalitet samt forgreninger af roelegeme i to forsøg, hvor forskellig tandkombinationer blev sammenlignet.

2009 731- 880	Tand 1		Tand 2		Planter		Rod	Sukker			Vh. jord	Na	K	Forgr.**
	D	V	D	V	1	2								
	cm*				1000/ha			t/ha	%	t/ha		rel.	%	
1	4	11	-	-	92	97	85,8	19,80	17,0	100	1,4	31	717	6,1
2	4	11	9	8	87	101	84,7	19,60	16,6	98	1,5	31	728	6,4
3	4	11	16	8	87	93	88,1	19,42	17,1	101	1,4	30	724	6,3
4	4	8	9	5	91	96	84,5	19,65	16,6	98	1,5	33	761	6,4
5	4	8	16	5	90	96	87,1	19,60	17,1	100	1,7	29	707	6,5
LSD					ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	19	ns
CV					8.5	4.0	3.6	1.2	3.0	3.0	17.8	9.0	1.7	21.8

2010 731- 899	Tand 1		Tand 2		Planter		Rod	Sukker			Vh. jord	Na	K	Forgr.**
	D	V	D	V	1	2								
	cm*				1000/ha			t/ha	%	t/ha	rel.	%	pr 100 g sucker	
1	5	11	-	-	76	84	80,0	17,82	14,3	100	6,1	66	901	6,5
2	10	11	15	8	80	88	78,9	17,82	14,1	99	5,9	74	884	6,8
3	10	11	20	8	62	86	78,3	17,74	13,9	97	6,9	76	900	6,6
4	10	8	15	8	70	80	78,5	17,89	14,0	99	6,0	70	916	6,7
5	10	8	20	8	82	93	76,0	17,83	13,5	95	6,7	71	867	6,6
LSD					ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV					20.2	12.0	4.7	0.7	4.8	4.9	12.4	15.1	3.8	21.4

*Dybde (D) og bredde af vinge (B)

**Gennemsnitlig forgrening af roelegeme vurderet på skala (1-9), hvor 9 er bedst

Udvikling af teknik til dyrkning på volde

Til dyrkning af sukkerroer på volde blev der anvendt udstyr udviklet i NETE-projektet. Udstyret består af en harve med påmonteret kamformer (specialfremstillet til formålet). På harven er der monteret samme tand (én per kommende roerække) som omtalt under strip tillage i afsnittet ovenfor ovenfor. Bag tænderne er der monteret hyppeplove (Kverneland), der samler jorden i volde, der efterfølgende rettes af med kamformeren. På kamformeren blev der til indeværende projekt monteret såmaskine (HE-VA) til såning af efterafgrøde mellem voldene samtidig med, at de etableres.

Først var det planen at etablere voldene i stubharvet jord, men da det viste sig, at voldene herved nåede at blive tilgroet med spildkorn og andet ukrudt, blev det besluttet at pløje forud for anlæg af volde.

Etablering af efterafgrøder fungerede godt i de fleste tilfælde. Som følge af den forudgående jordbearbejdning udviklede efterafgrøden sig hurtigt og var generelt mere kraftig end ved almindelig dyrkning i fuld bestand (tabel 3).

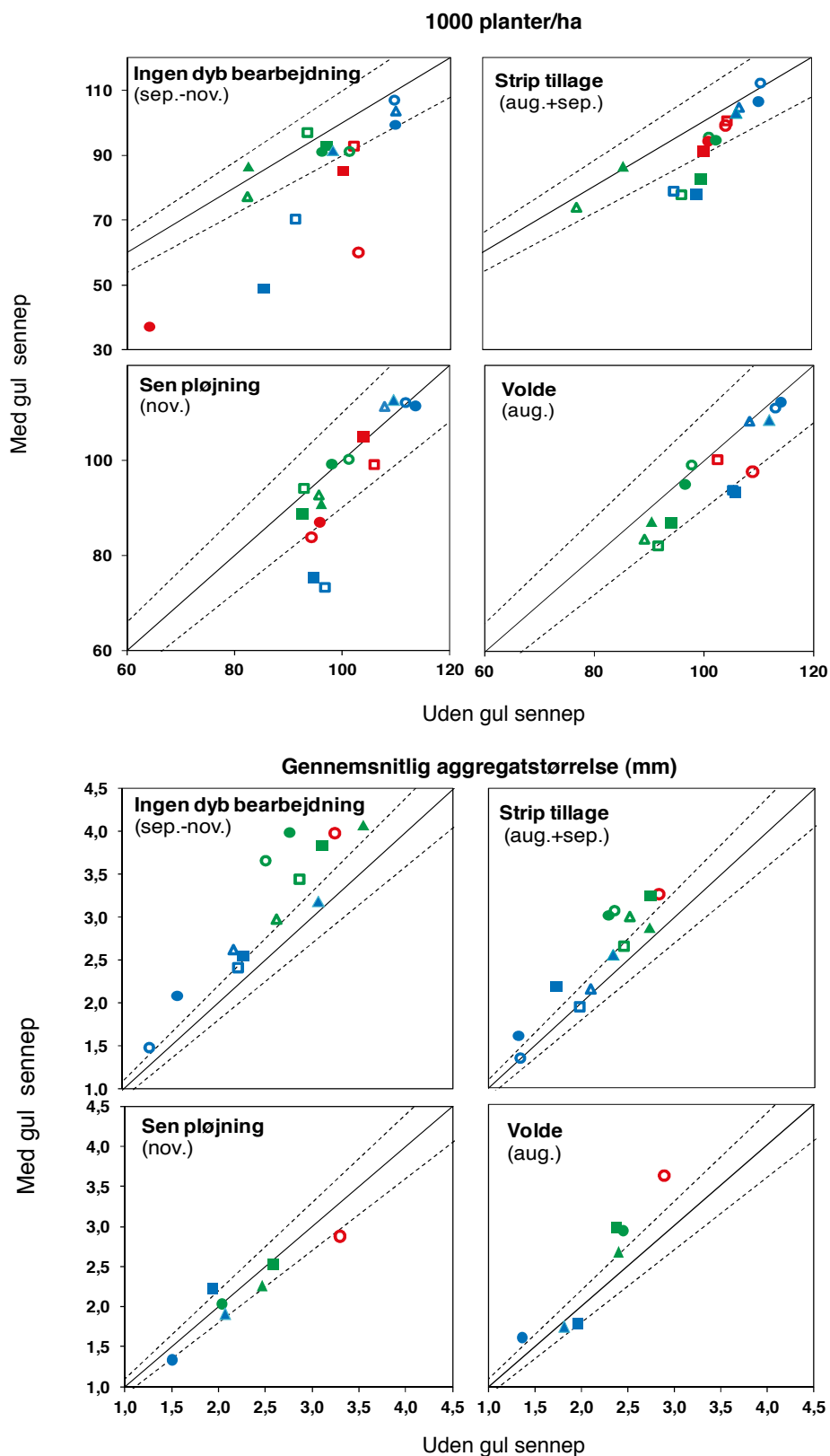
Det viste sig, at det var nødvendigt at kunne styre såbedsharvens og såmaskinens position for at holde disse på voldene. Dette blev i forsøgene løst ved at erstatte den ene stabiliseringsarm på liften med manuelt styret oliecyllinder.

Effekt af gul sennep (efterafgrøde)

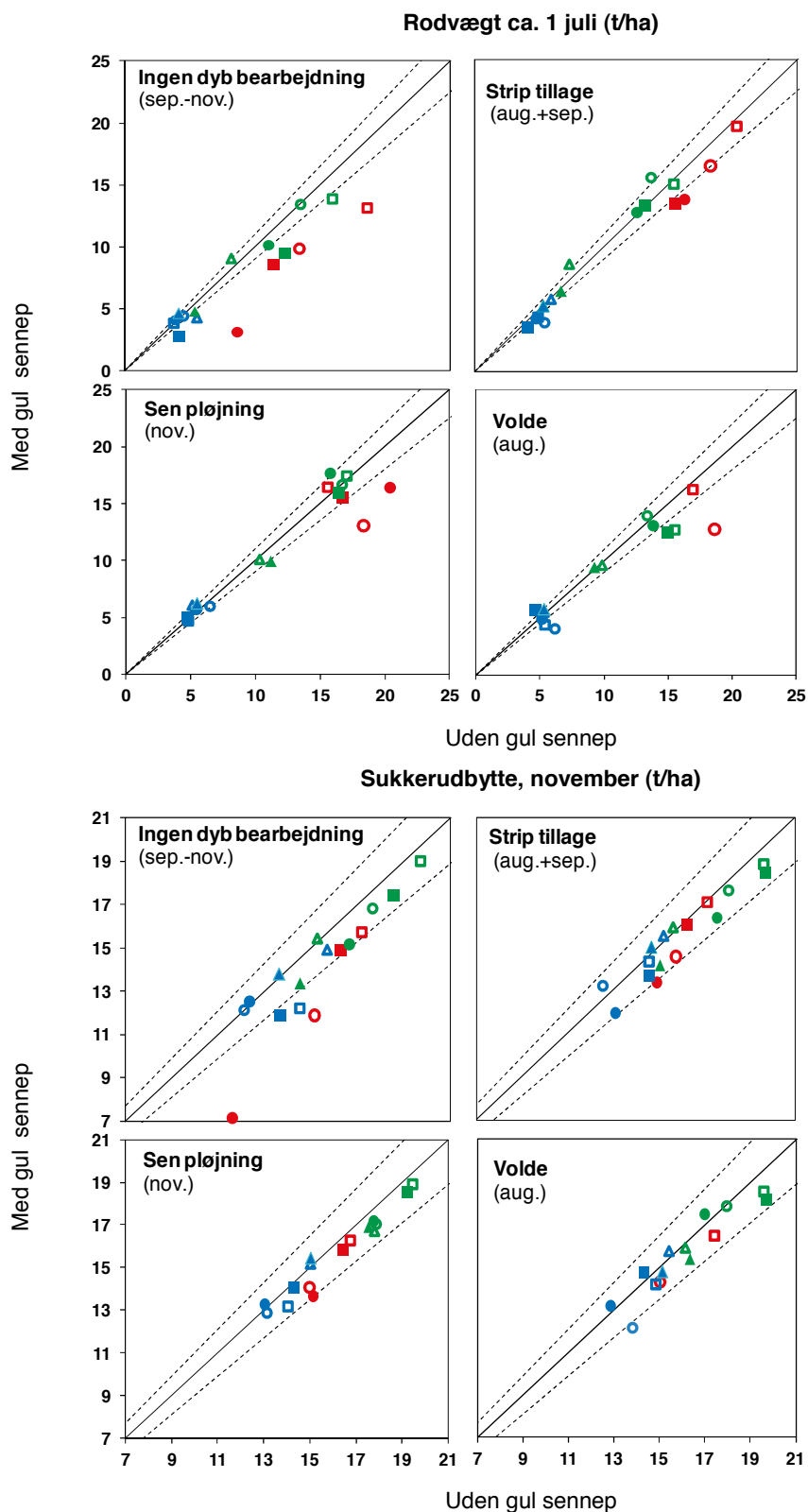
Anvendelse af gul sennep havde en negativ effekt på fremspiring, tilvækst og udbytte i de fleste af forsøgene (figur 4, 6, 7). Den negative effekt var størst i de forsøg, hvor mængden af gul sennep var størst (2008-2009), og det var tydeligere jo mindre jordbearbejdning, der var udført, for eksempel ved ”ingen dyb bearbejdning”. Effekten var tydeligst i starten af vækstsæsonen, hvor den gule sennep i nogle forsøg medførte en markant dårligere plantebestand. Den reducerede etablering skyldtes blandt andet, at jorden var betydeligt grovere og med større aggregater, hvor der var anvendt gul sennep (figur 5). Dette fænomen er velkendt, idet en større andel af plantemateriale på jorden reducerer opvarmning og tørring af jorden. Samtidig bliver jorden mere sammenhængende som følge af flere rødder, og der er derfor risiko for, at såbedstilberedningen skaber relativt store og kantede jordknolde, fragmenter. Risikoen for fragmentdannelse kan reduceres ved bedre timing af såbedstilberedningen og ved løbende at indarbejde organisk materiale i jorden. Dernæst vil yderligere bearbejdning af såbedet kunne afhjælpe en del af problemet.

Ved dyrkning af gul sennep er der en risiko for at fremme forekomsten af forskellige skadegørere. Dette gælder for eksempel jordboende svampe, stængelnematoder og snegle. Ingen af disse skadegørere blev observeret i nævneværdig grad i forsøgene, men de har givetvis spillet en rolle. For eksempel var der et markant plantebortfald i forsøg 886 som følge af gul sennep. Det gjaldt for alle fire typer af jordbearbejdning (figur 4). Desuden har den gule sennep ikke i dette forsøg påvirket jordens grovhed (figur 5). Forklaringen skal derfor måske findes i jordboende svampe eller skadedyr.

Gul sennep havde generelt en lille positiv effekt på andelen af vedhængende jord samt på indholdet af amino-N og natrium (data ikke vist). Disse positive effekter kan formodentligt forklares med, at der var færre planter, som så til gengæld individuelt var større.



Figur 4-5. Plantebestand og gennemsnitlig knoldstørrelse (aggregatstørrelse bestemt ved sigtning af jorden) i relation til anvendelse af gul sennep ved fire typer af dyb jordbearbejdning. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til øverlig/dyb stubharvning (henholdsvis 3-5 cm/15-20 cm dybde). Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.



Figur 6-7. Rodvægt cirka 1. juli samt sukkerudbytte i relation til anvendelse af gul sennep ved fire typer af dyb jordbearbejdning. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til øverlig/dyb stubharvning (henholdsvis 3-5 cm/15-20 cm dybde). Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.

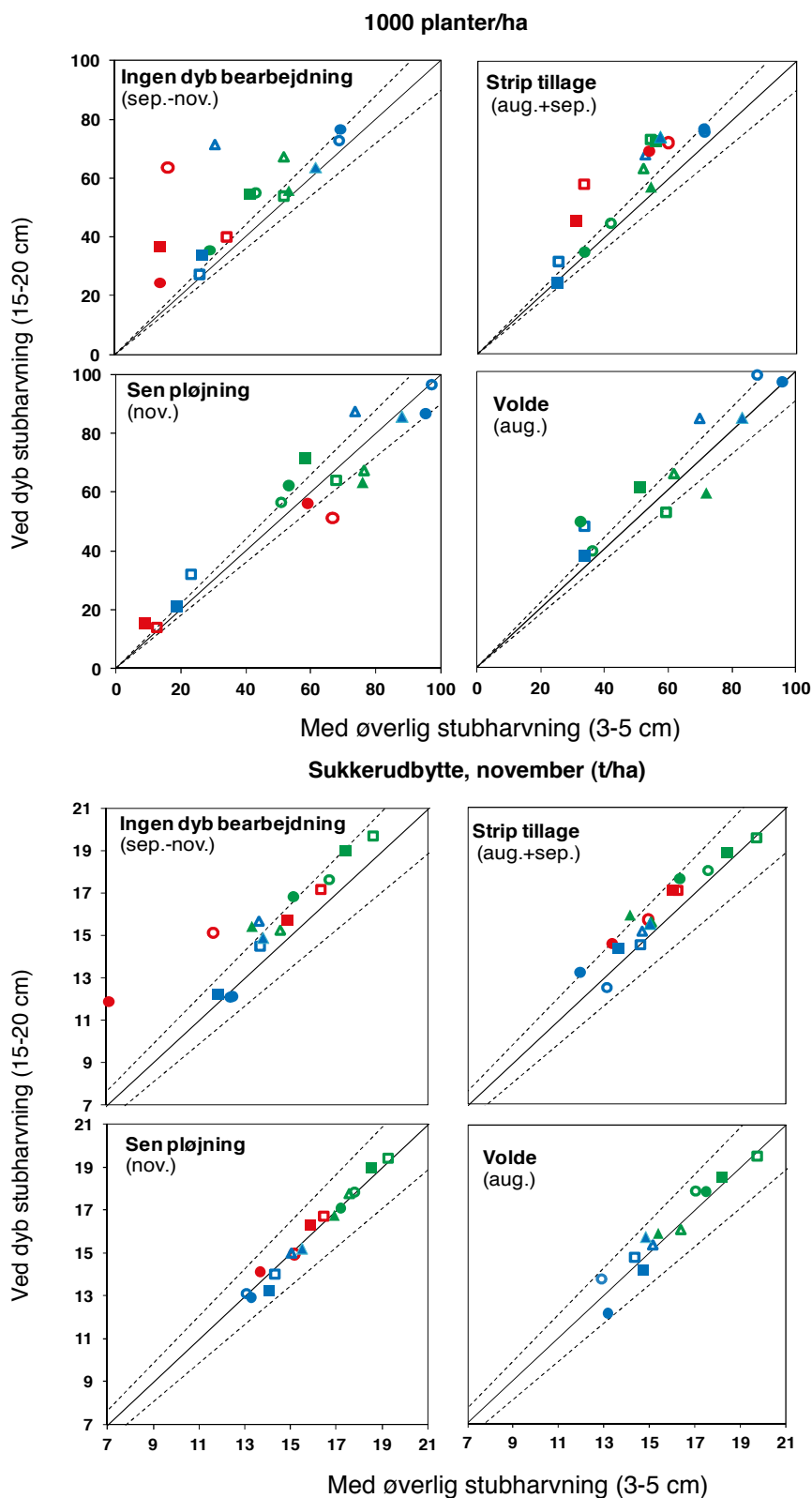
I projektet indgik også målinger af kvælstof i jorden i udvalgte forsøg (883, 877, 887). Resultaterne herfra viste, at gul sennep reducerede jordens indhold af uorganisk kvælstof allerede i det tidlige efterår sammenlignet med, hvis der ikke dyrkedes gul sennep. Senere på efteråret resulterede den tidlige pløjning af gul sennep i et indhold af kvælstof i jorden på højde på det, der fandtes, hvor der ikke dyrkedes gul sennep, hvorimod der fortsat var et lavere kvælstofindhold i jorden under gul sennep med sen pløjning, i strip tillage eller volde. I foråret før såning af roer fandtes det højeste kvælstofindhold i jorden fortsat efter gul sennep med tidlig pløjning, og hvor der ikke dyrkedes gul sennep. Derimod viste gul sennep i strip tillage og volde sig at være lige så effektive som den fulde bestand af gul sennep med sen pløjning til at reducere jordens indhold af uorganisk kvælstof ned til 2 meters dybde. Det kunne således konkluderes at gul sennep dyrket i strip tillage og volde er effektive til at reducere kvælstofudvaskningen. I modsætning hertil står gul sennep med tidlig pløjning, som giver efterafgrøden for kort tid til at optage kvælstof og derefter mineraliseres igen til uorganisk kvælstof før vinterens potentielle kvælstofudvaskning. Efter tørre vintre, hvor der ikke er sket nedvaskning af kvælstof fra arealer uden efterafgrøde, kan der så være mere kvælstof tilgængeligt her i det tidlige forår end på arealer med efterafgrøde, hvor kvælstoffet vil være bundet i efterafgrøden.

Gul sennep har en dokumenteret sanerende effekt overfor roecystenematoder og anvendes derfor ofte forud for sukkerroer. Ved høje forekomster af nematoder vil man derfor - alt andet lige - kunne forvente at gul sennep bidrager til at øge udbyttet, men da der ikke var nogen betydende forekomst af nematoder på forsøgsarealerne kunne denne positive effekt ikke registreres.

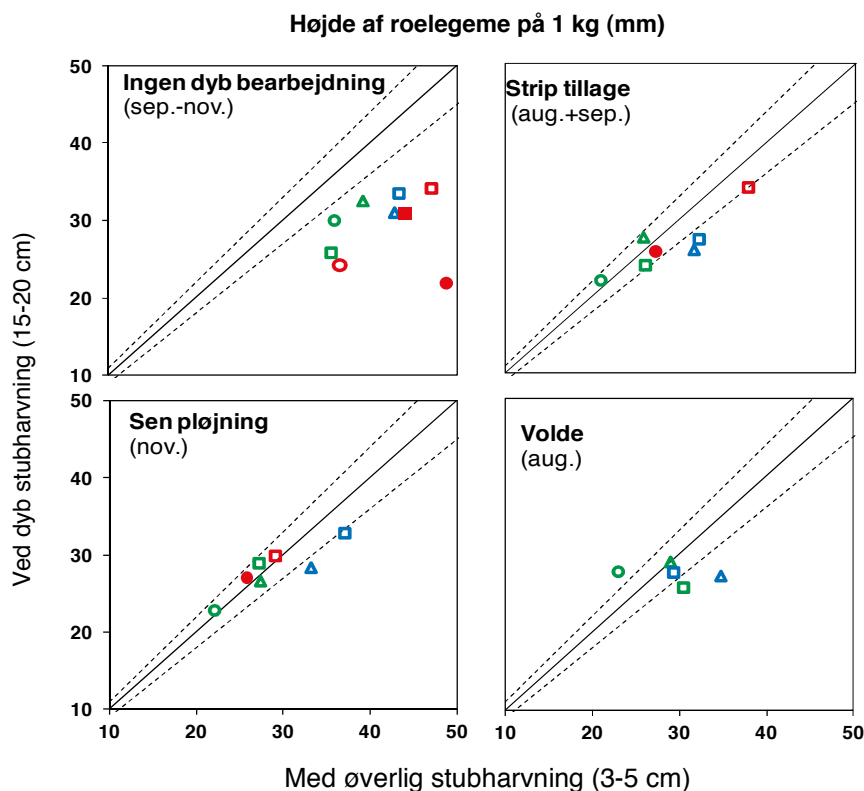
Effekt af stubharvning

I projektet er der anvendt to niveauer af stubharvning på henholdsvis 3-5 cm og 15-20 cm. Den dybe stubharvning havde især en effekt, når der ikke efterfølgende blev udført dyb bearbejdning, eller hvis der blev anvendt strip tillage teknik. Derimod var der ingen effekt af stubharvning på sukkerudbyttet, når der efterfølgende blev pløjet (figur 9). Udbytteforskellene korrelerer i et vist omfang til fremspiringen, idet denne var markant påvirket af stubharvningen i de tilfælde, hvor der ikke blev pløjet ("ingen dyb bearbejdning" og strip tillage (figur 8)).

Når man betragter roelegemets placering i jorden er det bemærkelsesværdigt, hvor stor effekt stubharvningen havde ved "ingen dyb bearbejdning" (figur 10). Stubharvningen var udført i august året før, og effekten kunne således stadig ses, da roerne blev gravet op i det efterfølgende efterår. Målinger af jordmodstand viste også, at stubharvningens effekt kunne ses i det efterfølgende forår (figur 11). Endvidere viser disse målinger en tendens til at gul sennep øgede jordmodstanden.



Figur 8-9. Plantebestand og sukkerudbytte i relation til stubharvning ved fire typer af dyb jordbearbejdning. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til gul sennep/ingen sennep. Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.



Figur 10. Roelegemets højde over jorden i relation til stubhøvidde ved fire typer af dyb jordbearbejdning. Lukkede/åbne symboler refererer til gul sennep/ingen sennep. Højden er beregnet på grundlag af samvarende målinger af højde af vægt af roelegemer på 0,4-1,6 kg. Målingerne er foretaget ved vækstsæsonens slutning (14-15 måneder efter udførelse af stubhøvidde). Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.

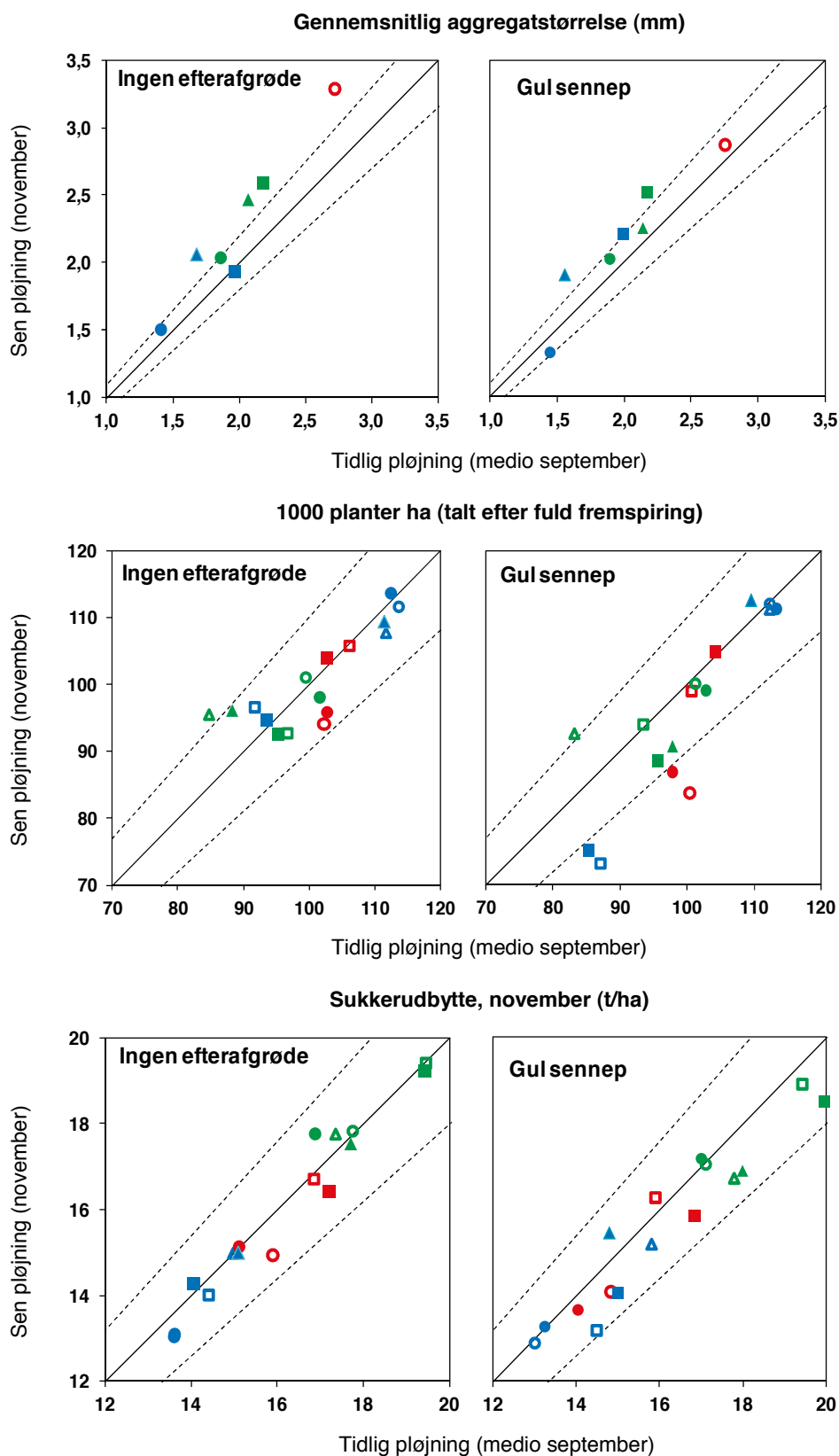
Effekt af dyb bearbejdning

I det følgende præsenteres udvalgte resultater af parvise sammenligninger af dyb bearbejdning. Denne præsenteringsform er valgt for at gøre det mere overskueligt, hvordan efterafgrøder og stubhøvidde vekselvirker med den efterfølgende dybe bearbejdning.

I projektet blev der anvendt to pløjetidspunkter med henblik på at kende effekten af den tidsmæssige forskydning, der er mellem de forskellige typer af dyb bearbejdning. Tidlig pløjning er udført samtidig med den dybe strip tillage bearbejdning og forskellen mellem tidlig pløjning og strip tillage er derfor alene bearbejdningens form. I første omgang kvantificeres forskellene mellem tidlig og sen pløjning, dernæst anvendes sen pløjning til at vurdere strip tillage samt dyrkning på volde, da sen pløjning er den metode, der anvendes i praksis i forbindelse med efterafgrøde forud for roer.

Tidlig (medio september) / sen pløjning (november)

Når der pløjes tidligt ligger jorden ubevokset i længere tid, og dette medfører alt andet lige, at jorden bliver mere findelt og porøs end ved sen pløjning. I projektet sås resultatet af dette ved, at aggregatstørrelsen var større ved sen pløjning end ved tidlig pløjning (figur 12). Den sene pløjning og de større aggregater påvirkede fremspiringen



Figur 12-14. Aggregatstørrelse m.m. i relation til pløjetidspunkt og anvendelse af gul sennep. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til overlig/dyb stubharvning (henholdsvis 3-5 cm/15-20 cm dybde). Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.

og det endelige plantetal negativt (figur 13). I forhold til det endelige plantetal havde gul sennep en yderligere negativ effekt, hvilket kan skyldes forskellige skadegørere jævnfør redegørelsen i afsnit om gul sennep. Tilsvarende var der en negativ effekt af gul sennep på sukkerudbyttet ved sen pløjning og udbyttetabet i forhold til tidlig pløjning var i størrelsesordenen 3%, mens udbyttet var på samme niveau, hvis der ikke var anvendt gul sennep (figur 14).

Strip tillage / ingen dyb bearbejdning / sen pløjning (november)

Strip tillage kan betragtes som en mellemting mellem ”ingen dyb bearbejdning”, hvor jorden ikke bearbejdes i dybden og pløjning, hvor hele jordlaget bearbejdes i cirka 25 cm dybde. Dette afspejler sig i resultaterne fra projektet, idet flere målinger viser, at strip tillage var bedre end ”ingen dyb bearbejdning”, men dårligere end sen pløjning som eksemplificeret i figur 15 i form af vægten af roden cirka 1. juli.

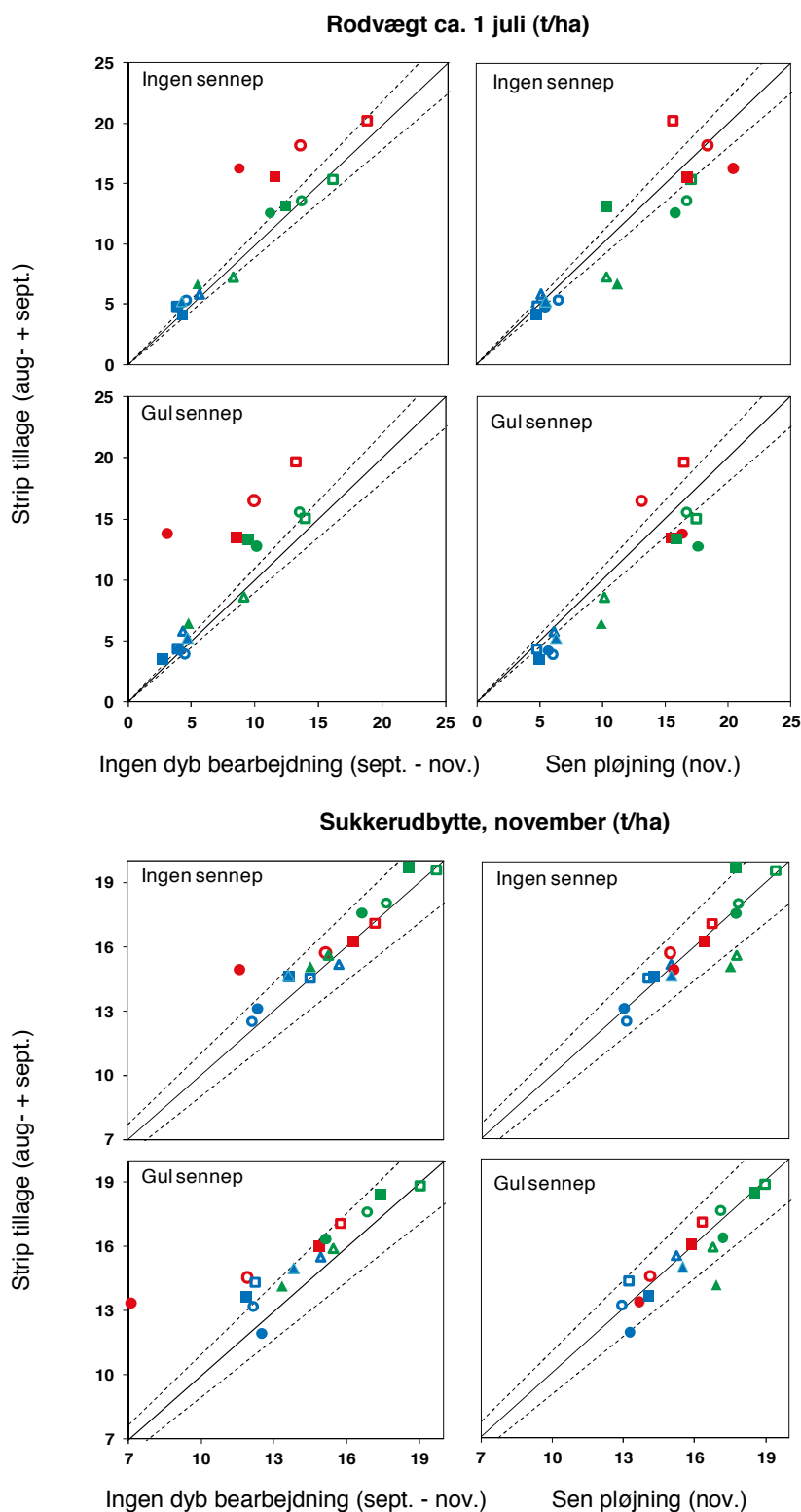
Forskellene mellem de tre dybe bearbejdninger var mindre på høsttidspunktet (figur 16). Strip tillage resulterede generelt i et højere udbytte end ”ingen dyb bearbejdning”. Dette gælder især, når sammenligningen er udført med gul sennep, hvor strip tillage gav udbytter, der var 5-10 % højere. Sukkerudbyttet ved strip tillage var i de fleste tilfælde på højde med udbyttet ved sen pløjning uanset udbyttens niveau. Forsøg 878 skiller sig dog ud ved at have et markant lavere udbytte med strip tillage teknikken. Dette kan forklares med, at denne jord var usædvanlig vanskelig at findele og at bearbejdningen var utilstrækkelig i dybden (figur 4). Den manglende bearbejdning i dybden kan dog også skyldes, at roerne blev sået på kanten af den dybe bearbejdning, da der ikke anvendtes præcisionsstyring i projektet.

Med strip tillage teknikken var det muligt at reducere en del af de negative effekter, som ses ved ”ingen dyb bearbejdning”. Det ser ud til, at strip tillage udbyttmæssigt kan blive et alternativ til sen pløjning – ikke mindst, hvis det kan lade sig gøre at forbedre fremspiringen og tilvæksten i starten af vækstsæsonen. Dette emne indgår i et nuværende projekt ved NBR, ”Udvikling af bæredygtige teknikker til dyrkning af rækkeafgrøder”.

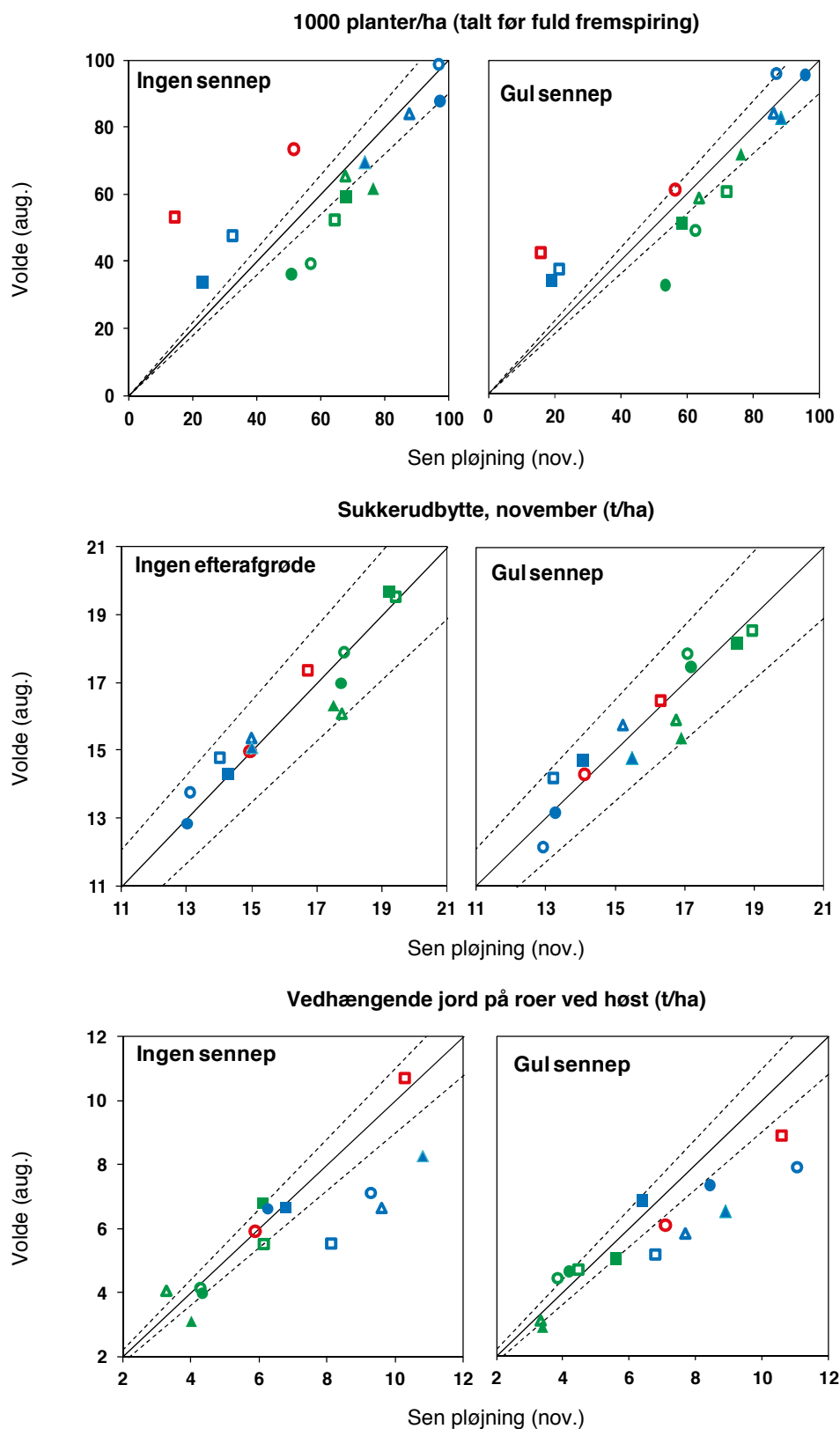
Dyrkning på volde / sen (november) pløjning

Resultaterne fra dyrkning på volde adskiller sig kun lidt fra resultaterne fra sen pløjning. De største forskelle sås ved fremspiringen, hvor plantetallet ved den første tælling før fuld fremspiring generelt var lidt lavere på volde end ved sen pløjning (figur 17). Ved dyrkning på volde opsat i foråret ses i nogle tilfælde en hurtigere fremspiring som følge af en forbedret opvarmning af jorden. Dette var ikke tilfældet her, men dette skyldes formodentlig, at voldene ”sætter” sig i løbet af vinteren og dermed ikke nødvendigvis varmes hurtigere op end ”flad” jord. Sukkerudbyttet ved de to metoder var samlet set på samme niveau (figur 18), men til gengæld var der langt mindre jordvedhæng ved dyrkning på volde (figur 19), hvilket formodentlig kan tilskrives en langt mere homogen jordstruktur.

Da dyrkning på volde kræver specialudstyr og kræver mindst en ekstra overkørsel i efteråret uden samtidig at øge udbytterne, må det umiddelbart forventes, at omkostningerne til dyrkingen forøges uden at indtægten forøges.



Figur 15-16. Vægt af top cirka 1. juli samt sukkerudbytte i relation til typen af dyb bearbejdning (strip tillage x "ingen dyb bearbejdning til venstre / strip tillage x sen pløjning til højre) samt anvendelsen af gul sennep. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til overlig/dyb stubharvning (henholdsvis 3-5 cm/15-20 cm dybde). Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.



Figur 17-19. Plantetal før fuld fremspiring, sukkerudbytte samt andel af vedhængende jord ved dyrkning på vold sammenlignet med sen pløjning. Røde, grønne og blå symboler viser resultater fra henholdsvis 2008, 2009 og 2010. Lukkede/åbne symboler refererer til overlig/dyb stubharvning (henholdsvis 3-5 cm/15-20 cm dybde). Stiplet linje angiver forskel på +/- 10 %.



Foto 1. Efterafgrøder dyrket i fuld bestand og i striber mellem de kommende afgrøderækker. Bemærk hvordan jordbearbejdningen påvirker væksten af den gule sennep. Jo mindre jordbearbejdning, der er udført, jo mindre kvælstof er der til rådighed og jo hurtigere går den gule sennep i blomst.



Foto 2. Såbedet blev lavet med specialkonstrueret såbedsharve, som kun bearbejder jorden i rækkerne.



Foto 3. Sukkerroer dyrket med strip tillage teknik. Det er visne stængler af gul sennep, der står tilbage mellem rækkerne.



Foto 4. Kraftig vækst af gul sennep mellem voldene kan efterfølgende gøre det vanskeligt at etablere afgrøden.

Sent påbegyndt ukrudtsbekæmpelse

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I to forsøg er effekten af sent opstartet ukrudtsbekæmpelse undersøgt. I forsøgene er der i gennemsnit 96 ukrudsplanter per kvadratmeter i ubehandlet, og hvidmelet gåsefod dominerer begge forsøg.

Højest effekt mod ukrudt er opnået, hvor ukrudsbehandlinger er opstartet ved normal tidlig tidspunkt (T1), som er på kimbladstadiet af de første ukrudsplanter, hvilket har givet 70-93 pct. effekt. Hvor behandlingerne er påbegyndt senere på 7. eller 21. dag efter T1, er der generelt opnået lavere bekæmpelseseffekter, 34-67 pct.

Conclusions

In two trials, the efficacy of late initiated weed control is studied. On average there is 96 weed plants per square metre in untreated plots and in both trials *Chenopodium album* (CHEAL) is dominating. Highest efficacy is achieved where the applications are initiated at normal early timing (T1), which is on the cotyledon stage of the first weed plants; this has given 70-93 percent efficacy. Where the applications are initiated at later at 7. or 21. day after T1, generally lower efficacy is obtained, 34-67 percent.

Formål

I 2011 er der gennemført to forsøg, hvor effekten af senere påbegyndt program undersøges og sammenlignes med normal tidlig opstart.

Metode

To parcellforsøg med tilfældig fordeling af behandlinger i fire gentagelser er anlagt ved Maribo (864) og Sakskøbing (865). Forsøgene er sået 4. og 18. april. I forsøg 864 er ukrudsbehandling ved tid T1 udført 26. april og sprøjtningerne er afsluttet ved tid T6 23. maj. I forsøg 865 er ukrudsbehandling T1 påbegyndt 3. maj og afsluttet ved tid T6 den 31. maj (tabel 1).

Ukrudt i de to forsøg er optalt ved forventet fuld virkning af alle herbicider cirka 3 uger efter sidste behandling 16. og 22. juni, og bestand er opgjort igen inden høst 30. og 17. august.

Ukrudtssprøjtningerne er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 155 l/ha, tryk 3 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Udbytteparametre er ikke målt.

Tabel 1. Forsøgsplan sen ukrudtsbekæmpelse 2011.

Led	Tid T	dag	Safari	Betanal	Betanal Power	Ethosan SC	Goltix SC 700	Renol	Beh.	Pris
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha		
1	Ubehandlet									
2	1	kim bl. 0. dag			0,400		0,50	0,3	0,34	152
	2	7. dag		1,0		0,07	0,75	0,5	0,56	185
	3	21. dag		1,0		0,07	0,75	0,5	0,56	185
	4	22. dag								
	5	24. dag								
	6	28. dag			0,400		0,75	0,5	0,43	193
	ialt		0	2,0	0,800	0,14	2,75	1,8	1,89	715
3	1	kim bl. 0. dag			0,400		0,50	0,3	0,34	152
	2	7. dag		1,0		0,07	0,75	0,5	0,56	185
	3	21. dag	15			0,07		0,5	0,25	163
	4	22. dag		1,0			0,75	0,3	0,47	165
	5	24. dag								
	6	28. dag		1,0			0,75	0,5	0,47	175
	ialt		15	3,0	0,400	0,14	2,75	2,1	2,10	839
4	1	kim bl. 0. dag			0,400		0,50	0,3	0,34	152
	2	7. dag		1,0		0,07	0,75	0,5	0,56	185
	3	21. dag	15			0,07		0,5	0,25	163
	4	22. dag		1,0			0,75	0,3	0,47	165
	5	24. dag								
	6	28. dag			0,400		0,75	0,5	0,43	193
	ialt		15	2,0	0,800	0,14	2,75	2,1	2,06	857
5	1	kim bl. 0. dag								
	2	7. dag			0,400		0,50	0,3	0,34	152
	3	21. dag	15			0,07		0,5	0,25	163
	4	22. dag		1,0			0,75	0,3	0,47	165
	5	24. dag								
	6	28. dag		1,0			0,75	0,5	0,47	175
	ialt		15	2,0	0,400	0,07	2,00	1,6	1,54	654
6	1	kim bl. 0. dag								
	2	7. dag								
	3	21. dag	15			0,07		0,5	0,25	163
	4	22. dag		1,0			0,75	0,3	0,47	165
	5	24. dag			0,400		0,75	0,3	0,43	183
	6	28. dag		1,0		0,07	0,75	0,5	0,56	185
	ialt		15	2,0	0,400	0,14	2,25	1,6	1,71	696
7	1	kim bl. 0. dag								
	2	7. dag			0,400		0,50	0,3	0,34	152
	3	21. dag	15	1,0		0,07	0,75	0,5	0,73	313
	4	22. dag								
	5	24. dag								
	6	28. dag		1,0			0,75	0,5	0,47	175
	ialt		15	2,0	0,400	0,07	2,00	1,3	1,54	639

Safari (triflusulfuron-methyl 500 g/kg)

Betanal (phenmedipham 160 g/l)

Betanal Power (desmedipham 160 g/l, phenmedipham 160 g/l)

Ethosan SC (ethofumesat 500 g/l)

Goltix SC 700 (metamitron 700 g/l)

Renol (olie)

Resultater og diskussion

Ved optælling i juni har forsøg 864 ialt 126 ukrudtsplanter per kvadratmeter i ubehandlet, og forsøg 865 har 67 ukrudtsplanter per kvadratmeter (figur 1 og 2). Begge forsøg er domineret af hvidmelet gåsefod (CHEAL). Derudover er der i forsøg 864 mindre forekomster af ager-stedmoder (VIOAR) og skive-kamille (MATMT), og i forsøg 865 er der små forekomster af burresterre (GALAP), ager-stedmoder (VIOAR) samt rød tvetand (LAMPU).

Tabel 2. Afgrødens plantebestand, sundhed samt ukrudt i juni og august, gennemsnit af 2 forsøg 2011.

2011 gns 2 fs	Planter	Sundhed	Sundhed	Ukrudt			Ukrudt, pct dækning		
		0-10	0-10	Antal /m2	Hvidmelet gåsefod /m2	Pct dækning	Over top	Under top	Hvidmelet gåsefod
Led*	1000 /m2	14 d eft T2	3 uger efter endt beh				August		
1	101	10	9	96	87	83	20	1	20
2	104	9	10	21	18	5	1	1	1
3	104	9	10	12	9	4	1	1	0
4	107	9	10	15	13	4	0	1	0
5	105	9	10	40	29	13	2	1	2
6	104	10	9	58	49	17	3	2	2
7	106	10	10	45	36	16	3	1	2
LSD	ns	0,5	ns	-	-	-	-	-	-
CV	1,3	2,2	3,1	-	-	-	-	-	-

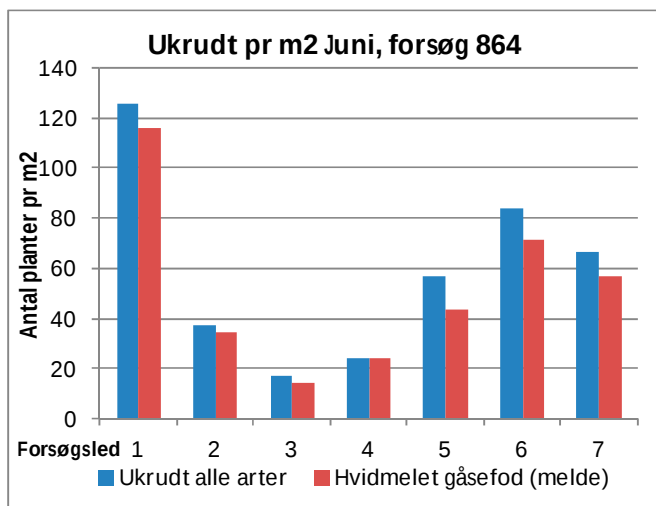
* Se tabel 1 for beskrivelse af behandlinger.

Resultater for gennemsnit af de to forsøg ses i tabel 2. Der er ikke forskel i behandlingernes selektivitet med hensyn til afgrødens sundhed, idet alle forsøgsled viser høje karakterer vurderet cirka 2 uger efter T2 samt ved tælling i juni.

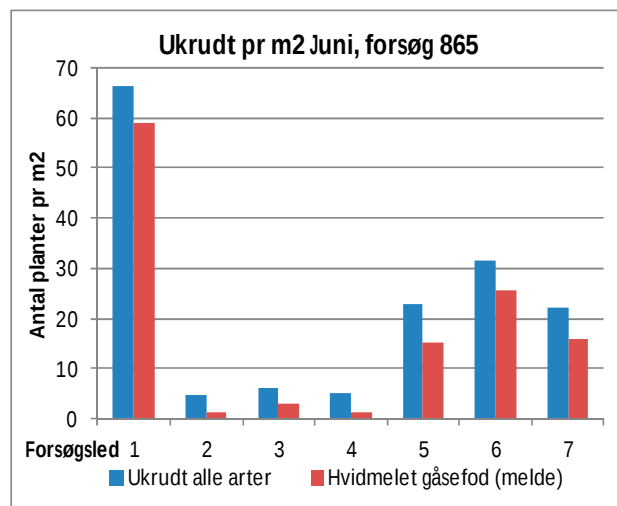
Højest effekt på ukrudt, specielt hvidmelet gåsefod, er opnået med forsøgsled 2, 3 og 4, der alle tre er påbegyndt ved T1, som er ved kimbladstadiet af de første ukrudt. Led 2, 3 og 4 giver 70-93 pct. effekt i de to forsøg (figur 1 og 2). I forsøg 864 ses en tendens til, at blandt de tre forsøgsled, giver led 3 den højeste effekt på 87 pct., hvilket kan skyldes at der i led 3 er 3 liter Betanal totalt sammenlignet med 2 liter Betanal i led 2 og 4. I forsøg 865 har forsøgsled 2, 3 og 4 vist effekt på samme niveau.

Sammenlignet med forsøgsled 2, 3 og 4 har led 5, 6 og 7, der er påbegyndt sent ved T2 eller T3, som er 7. og 21. dag efter T1, resulteret i generelt lavere bekæmpelseseffekter, 34-67 pct. Svageste effekt ses i begge forsøg, at være det led (led 6), hvor første sprøjtning er udsat længst tid og til T3, der er 21. dagen efter T1. Sammenlignes led 5 med led 7, viser resultaterne i forsøg 864, at hvor Goltix og Safari er udsprøjtet hver sin dag opnås lidt højere effekt end, hvor Safari og Goltix er udsprøjtet i tankblanding.

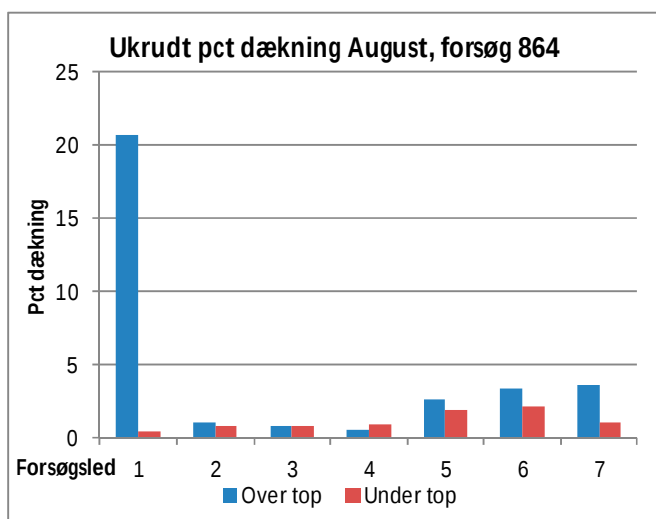
Selvom der er mindre forskelle mellem effekten af behandlinger ved bedømmelserne i august, er resultaterne gennemgående i overensstemmelse med resultaterne i juni (figur 3 og 4).



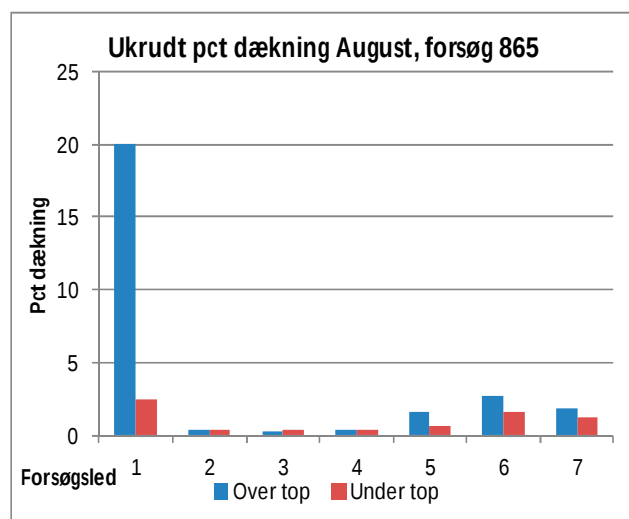
Figur 1. Antal ukrudt og hvidmelet gåsefod (melde) forsøg 864 juni.



Figur 2. Antal ukrudt og hvidmelet gåsefod (melde) forsøg 865 juni.



Figur 3. Pct. dækning over og under afgrødens top, forsøg 864 august 2011.



Figur 4. Pct. dækning over og under afgrødens top, forsøg 865 august 2011.



Foto 1. Ubehandlet parcel med hvidmelet gåsefod, forsøg 864, 23. juni 2011.



Foto 2. Led 7 med hvidmelet gåsefod i bunden af afgrøden, forsøg 864, 23. juni 2011.

Rækkeafstand - ukrudt

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I to forsøg er roernes konkurrence mod ukrudt målt ved to rækkeafstande, 50 og 25 cm og ved en doseringsrække af ukrudtsmidler i 0, ½, 1 og 2 N. Der er generelt mindre ukrudt ved 25 cm rækkeafstand end ved 50 cm rækkeafstand, selvom forskellen er overraskende lille. 25 cm rækkeafstand har i forhold til 50 cm bevirket en reduktion af ukrudtsbestanden i ubehandlet på 1 pct. hvor ukrudtsbestanden har været høj og sammensat af aggressive arter, mens reduktionen var 12 pct. hvor ukrudtsbestanden har været lav. Hvor der er ukrudtbehandlet er reduktionen ca. 10 pct. eller mindre. Reduktionen har i et forsøg ud af 2 kunne genfindes i dækning over afgrøden til august. Den absolutte forskel er overraskende lille, og det antages ud fra de to forsøg, at konkurrenceevnen kun kan forøges marginalt ved at nedsætte rækkeafstanden, i praksis fra 50 cm til 40 cm.

Conclusions

In two trials the sugar beet crop competition towards weeds are measured by reducing the row distance from 50 cm to 25 cm in combination with applications of increasing dosage of herbicide, 0, ½, 1 and 2 N. At 25 cm row distance reduction of number of weeds in a high population with aggressive weeds in untreated has been 1 percent, while the reduction in low number population with less aggressive weeds has been 12 percent. In treated plots the reduction has around 10 percent or even less. The reduction has in one of two trials been retrieved in August in cover above canopy. The difference in absolute figures are surprisingly low and it may from the two trials be assumed that only marginal reduction in weed competition can be accomplished by reducing the row distance in praxis from 50 cm to 40 cm.

Formål

Formålet er at undersøge, om roernes konkurrenceevne forøges, når rækkeafstanden reduceres fra 50 til 25 cm.

Metode

Ukrudtsbekæmpelse er foretaget med stigende dosering i en doseringsrække ved 0, ½, 1 og 2 gange normaldosering, se tabel 1. I forsøgene er anvendt en rækkeafstand på 50 og 25 cm placeret ved siden af hinanden. Parceller med samme ukrudtsbehandling parvist ved siden af hinanden. Således er ubehandlet led 1 og led 5 placeret som naboparceller.

Derudover er designet et randomiseret blokforsøg i fire gentagelser. Roesorten er Hereford (RT) sået den 4. april ved Maribo (866). Forsøget er ukrudtssprøjtet jævnt før forsøgsplanen i tabel 1 den 26. april, 3., 18. og 27. maj.

Et forsøg med samme plan er udført i 2010. Forsøget var beliggende ved Errindlev (forsøg 871) er sået med Angus (RT) 17. april og er der ukrudtssprøjtet: 26. maj, 4. juni,

17. juni samt 25. juni. Ukrudtbestand er optalt cirka tre uger efter sidste sprøjtning samt i august.

Ukrudtssprøjtningerne er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 155 l/ha, tryk 3 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Udbytteparametre er ikke målt.

Resultater og diskussion

Forsøg 866 har ved tælling i juni haft henholdsvis 119 og 118 ukrudtsplanter per kvadratmeter i ubehandlet ved 50 og 25 cm rækkeafstand. Dominerende ukrudtsart har været hvidmelet gåsefod, og der er mindre forekomst af blandt andet ager-stedmoder.

I forsøg 871 har observeredes 39 ukrudtsplanter per kvadratmeter i ubehandlet ved 50 cm rækkeafstand og 33 ukrudtsplanter per kvadratmeter ved 25 cm. Storkronet ærenpris er den enkeltart, der forekom i størst antal. Der var små forekomster af en række arter blandt andet burresnerre.

Doseringsrækken af ukrudtsbehandlingerne viser dosis respons effekt. I

gennemsnit af de to forsøg resulterer ½, 1 og 2 normaldosering ved 50 cm rækkeafstand henholdsvis 27, 53 og 87 pct. effekt ved optælling i juni. Ved 25 cm rækkeafstand giver ½, 1 og 2 normaldosering henholdsvis 37, 61 og 95 pct. effekt.

Der er generelt mindre ukrudt ved 25 cm rækkeafstand end ved 50 cm rækkeafstand, men forskellen er overraskende lille. Ved at gå fra 50 cm til 25 cm ses i forsøg 866 en reduktion af ukrudtsbestanden, planter/m² på 1 pct. i ubehandlet, og når der ukrudtssprøjtes er reduktionen på omkring 10 pct. Reduktionen kan genfindes til august i ½N og 1N i ukrudtsdækning over afgrøden, men ikke under afgrøden, hvilket kan overraske. Den tilsvarende reduktion i forsøget i 2010 er i ubehandlet 17 pct. og imellem 1 og 8 pct. når der ukrudtbehandles. Kun reduktionen i ubehandlet kan genfindes ved august vurderingen.

Tabel 1. Forsøgsplan Rækkeafstand - ukrudt.

Led	N	Tid T	Dag	Safari g/ha	Betanal l/ha	Ethosan SC l/ha	Renol l/ha
1	0	Ubehandlet					
				Rækkeafstand 50 cm, frøafstand 18 cm			
2	½	1	kimbl. 0. dag		0,8		0,5
		2	7. dag	2,5	0,4	0,035	0,5
		4	21. dag	5	0,6		0,5
		5	28. dag	2,5	0,6	0,035	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>10</i>	<i>2,4</i>	<i>0,07</i>	<i>2,0</i>
				Rækkeafstand 50 cm, frøafstand 18 cm			
3	1	1	kimbl. 0. dag		1,6		0,5
		2	7. dag	5	0,8	0,07	0,5
		4	21. dag	10	1,2		0,5
		5	28. dag	5	1,2	0,07	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>20</i>	<i>4,8</i>	<i>0,14</i>	<i>2,0</i>
				Rækkeafstand 50 cm, frøafstand 18 cm			
4	2	1	kimbl. 0. dag		3,2		0,5
		2	7. dag	10	1,6	0,14	0,5
		4	21. dag	20	2,4		0,5
		5	28. dag	10	2,4	0,14	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>40</i>	<i>9,6</i>	<i>0,28</i>	<i>2,0</i>
				Rækkeafstand 50 cm, frøafstand 18 cm			
5	0	Ubehandlet	kimbl. 0. dag				
				Rækkeafstand 25 cm, frøafstand 25 cm			
6	½	1	kimbl. 0. dag		0,8		0,5
		2	7. dag	2,5	0,4	0,035	0,5
		4	21. dag	5	0,6		0,5
		5	28. dag	2,5	0,6	0,035	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>10</i>	<i>2,4</i>	<i>0,07</i>	<i>2,0</i>
				Rækkeafstand 25 cm, frøafstand 25 cm			
7	1	1	kimbl. 0. dag		1,6		0,5
		2	7. dag	5	0,8	0,07	0,5
		4	21. dag	10	1,2		0,5
		5	28. dag	5	1,2	0,07	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>20</i>	<i>4,8</i>	<i>0,14</i>	<i>2,0</i>
				Rækkeafstand 25 cm, frøafstand 25 cm			
8	2	1	kimbl. 0. dag		3,2		0,5
		2	7. dag	10	1,6	0,14	0,5
		4	21. dag	20	2,4		0,5
		5	28. dag	10	2,4	0,14	0,5
		<i>Ialt</i>		<i>40</i>	<i>9,6</i>	<i>0,28</i>	<i>2,0</i>

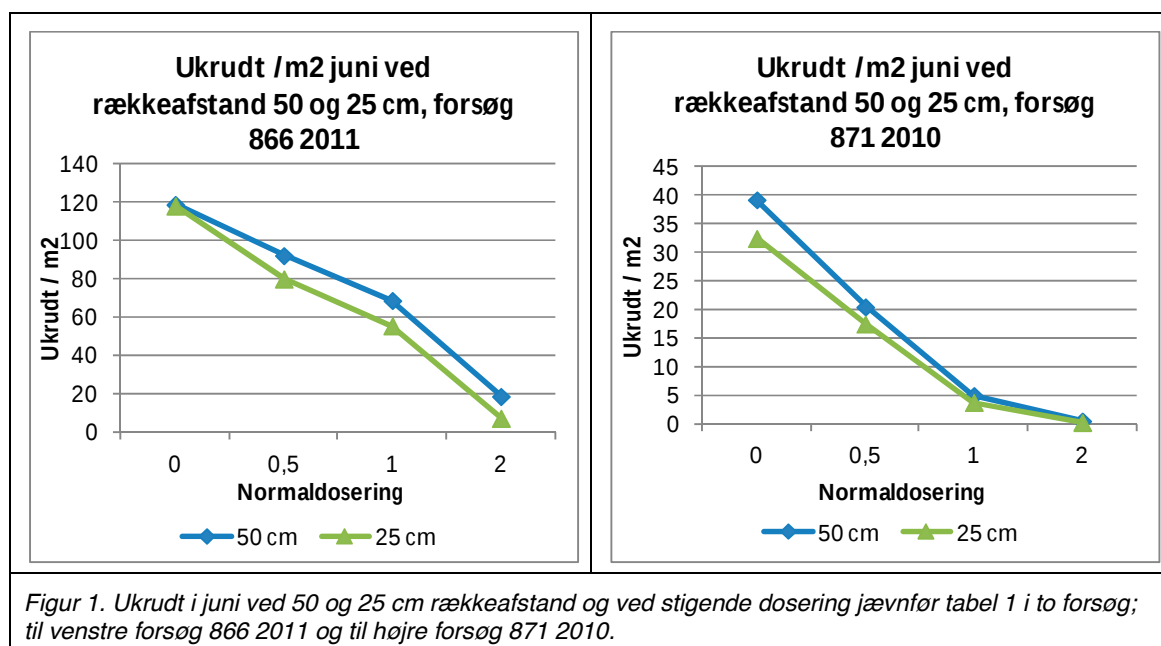
Der er opnået større forskel mellem de to rækkeafstande i forsøget i 2011 end i forsøget i 2010. Dette skyldes dels et lavt ukrudtstryk og en anderledes ukrudtssammensætning. I 2010 var der generelt høj effekt af ukrudtsprøjtningerne. I 2011 har der i forsøget været et højt ukrudtstryk og vanskeligere betingelser for en effektiv bekæmpelse.

Forsøgene bekræfter, at roerne er svage til at konkurrere mod andre plantearter. I betragtning af at rækkeafstanden er nedsat til 25 cm ville forvente en større effekt, hvis en eventuel forøgelse af konkurrenceevnen skal udnyttes i en indskrænkning af rækkeafstanden.

Tabel 2. Afgrødens plantebestand samt ukrudt i juni og august i to forsøg.

Led	Normal dose-ring	Afstand		Planter 1000/ha	Sundhed 1 uge efter T2 0-10	Sundhed Juni 0-10	Ukrudt Juni			Ukrudt August		
		Række	Frø				Spec. art*	Dækning pct.	Dækning pct.		Spec. art* Dækning pct.	
									Over top	Under top		
Forsøg 866 2011												
1	0	50	18	88	10,0	7	119	107	88	22	1	22
2	0,5	50	18	86	9,9	9	92	62	59	10	1	9
3	1	50	18	85	9,8	9	69	52	32	6	1	6
4	2	50	18	85	9,6	10	19	9	7	1	1	1
5	0	25	25	162	10,0	7	118	102	80	21	1	21
6	0,5	25	25	156	9,9	9	80	56	39	7	1	6
7	1	25	25	156	9,9	10	56	44	19	2	1	2
8	2	25	25	159	9,6	10	7	5	3	1	1	0
Forsøg 871 2010												
1	0	50	18	77			39	30	68	1	18	10
2	0,5	50	18	84			21	16	7	0	2	1
3	1	50	18	83			5	1	3	0	1	0
4	2	50	18	81			1	0	0	0	0	0
5	0	25	25	109			33	26	67	1	19	12
6	0,5	25	25	128			18	12	8	0	2	1
7	1	25	25	123			4	1	2	0	1	0
8	2	25	25	120			0	0	0	0	0	0

*: Spec. Art = dominerende ukrudtsart - 2011: Hvidmelet gåsefod, 2010 Storkronet ærenpris



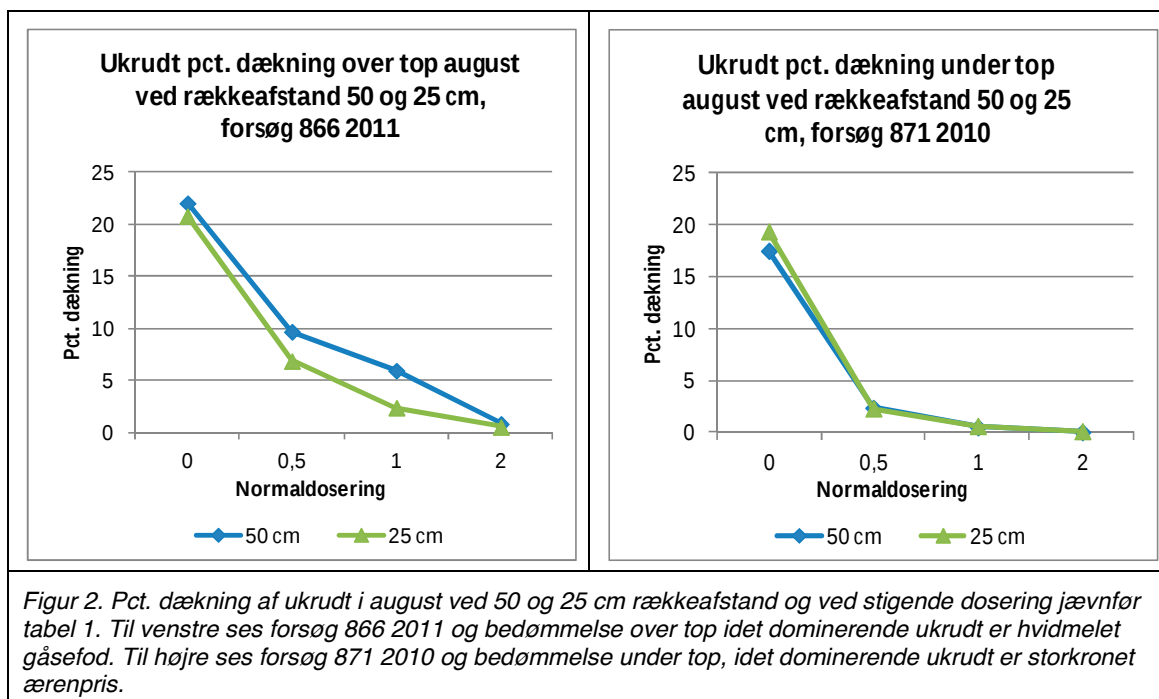


Foto 1. Rækkeafstand 25 cm

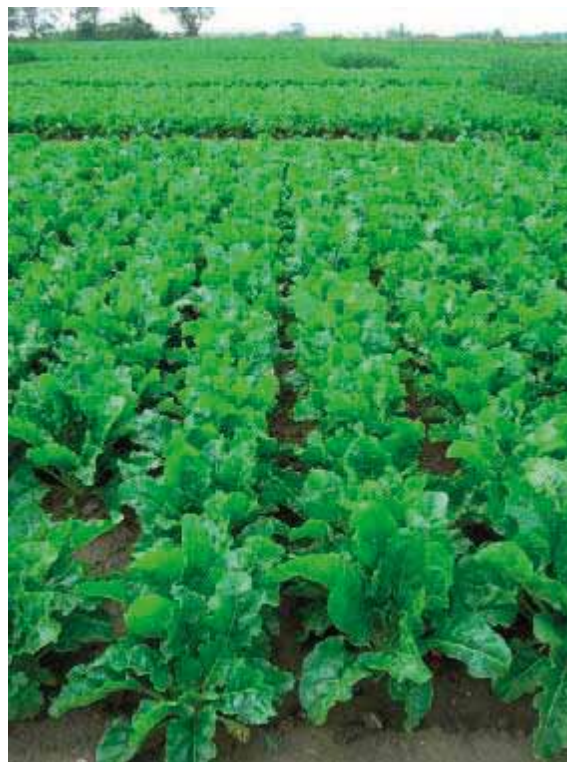


Foto 2. Rækkeafstand 50 cm

Command

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Anne Lisbet Hansen, alh@nordicbeetresearch.nu

Konklusion

I 2011 har Command vist dosis respons i 2 forsøg og tilsvarende effekt på Hvidmelet gåsefod (CHEAL), Sort Natskygge (SOLNI) samt Snerlepileurt (POLCO). Højeste udbytte i forsøget med størst ukrudtspåvirkning opnås med højeste doseringer af midlerne, og i forsøget med mindst ukrudtsbestand har alle behandlinger resulteret i samme udbytte. Der er ikke konstateret udbyttepåvirkning af den observerede blegning.

I perioden 2007-2011 er der udført 7 og 12 forsøg jævnt henholdsvis den komplette eller første del af forsøgsplanen. Der er klar dosis responsmønster af Command. Højest effekt har højeste dosis, der også kan give blegning. I et forsøg ud af syv kan dette have givet mindre udbytte. Der er en tendens til at normaldosis på 0,2 ltr/ha Command giver det højeste udbytte. Command behandling bør udføres med omhu og omtanke med start fra laveste dosering.

Conclusions

In 2011 Command (clomazone a.i.) has showed dose response in 2 trials and corresponding effect on *Chenopodium album* (CHEAL), *Solani nigrum* (SOLNI) and *Polygonum convolvulus* (POLCO). In one trial highest yield is obtained with highest dose rates of all herbicides. In the trial with lowest weed population all treatment resulted in the same yield level. No impact on sugar yield from bleaching is obtained.

7 and 12 trials according to the complete plan respectively the first part of the total plan, table 1, are conducted 2007-2011. There is a clear pattern of dose response from treatments with Command. Highest efficacy is obtained with the highest dose rate, which also may result in bleaching as a phytotoxic impact on the crop. In one trial of seven it may have resulted in yield reduction. Application with 0,2 liter/hectare Command shows a tendency to resulting the highest yield. Application with Command should be performed carefully starting from the lowest dose rate.

Formål

Formålet har været, at undersøge roernes tolerance overfor Command udsprøjtet efter såning og før roernes fremsprirring, samt belyse effekten af midlet overfor ukrudt i et program med øvrige roeherbicer.

Metode

I perioden 2007 – 2011 er der udført 7 forsøg med Command efter hele forsøgsplanen i tabel 1, og der er udført 12 forsøg hvori led 1-5 indgår. Forsøgene er anlagt som blokforsøg med tilfældig fordeling af parceller. I 2011 er forsøgene sået den 1. ved Holeby og den 9. april ved Sakskøbing.

Tabel 1. Forsøgsplan 516 Command demo 2011

Led	Tid T	dag	Produkter				Command CS	Renol	Beh.	Pris
			Safari	Betanal	Ethosan SC	Goltix SC 700				
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha		
1	Ubehandlet									
2	1	3 Dage efter så					0,10		0,40	149
	2	7. dag		2,0				0,5	0,44	139
	4	21. dag	10	1,5	0,10			0,5	0,57	211
	5	28. dag		2,0	0,10	1,50		0,5	1,07	342
	lalt		10	5,5	0,20	1,50	0,10	1,5	2,48	840
3	1	3 Dage efter så					0,20		0,80	297
	2	7. dag		2,0				0,5	0,44	139
	4	21. dag	10	1,5	0,10			0,5	0,57	211
	5	28. dag		2,0	0,10	1,50		0,5	1,07	342
	lalt		10	5,5	0,20	1,50	0,20	1,5	2,88	988
4	1	3 Dage efter så					0,40		1,60	594
	2	7. dag		2,0				0,5	0,44	139
	4	21. dag	10	1,5	0,10			0,5	0,57	211
	5	28. dag		2,0	0,10	1,50		0,5	1,07	342
	lalt		10	5,5	0,20	1,50	0,40	1,5	3,68	1285
5	1	3 Dage efter så								
	2	7. dag		2,0				0,5	0,44	139
	4	21. dag	10	1,5	0,10			0,5	0,57	211
	5	28. dag		2,0	0,10	1,50		0,5	1,07	342
	lalt		10	5,5	0,20	1,50	0,00	1,5	2,08	691
6	1	3 Dage efter så					0,10		0,40	149
	2	7. dag		1,00				0,5	0,22	82
	4	21. dag	5	0,75	0,05			0,5	0,28	118
	5	28. dag		1,00	0,05	0,75		0,5	0,53	183
	lalt		5	2,8	0,10	0,75	0,10	1,5	1,44	532
7	1	3 Dage efter så					0,20		0,80	297
	2	7. dag		1,00				0,5	0,22	82
	4	21. dag	5	0,75	0,05			0,5	0,28	118
	5	28. dag		1,00	0,05	0,75		0,5	0,53	183
	lalt		5	2,8	0,10	0,75	0,20	1,5	1,84	680
8	1	3 Dage efter så								
	2	7. dag		1,00				0,5	0,22	82
	4	21. dag	5	0,75	0,05			0,5	0,28	118
	5	28. dag		1,00	0,05	0,75		0,5	0,53	183
	lalt		5	2,8	0,10	0,75	0,00	1,5	1,04	383

Safari (triflusufluron-methyl 500 g/kg)

Ethsan SC (ethofumesat 500 g/l)

Betanal (phenmedipham 160 g/l)

Goltix SC 700 (metamitron 700 g/l)

Betanal Power (desmedipham 160 g/l, phenmedipham 160 g/l)

Renol (olie)

Command er udsprøjtet ved T1 henholdsvis den 10. og 18. april. De efterfølgende sprøjtninger er gennemført i perioden 27. april til 23. maj.

Ukrudtsprøjtningerne er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 155 l/ha, tryk 3 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Ukrudt i de to forsøg er optalt ved efter fuld virkning af alle herbicider den 27. juni, og ukrudtsbestanden er igen opgjort inden høst den 10. og 16. august. Forsøgene er høstet den 12. og 26. oktober.

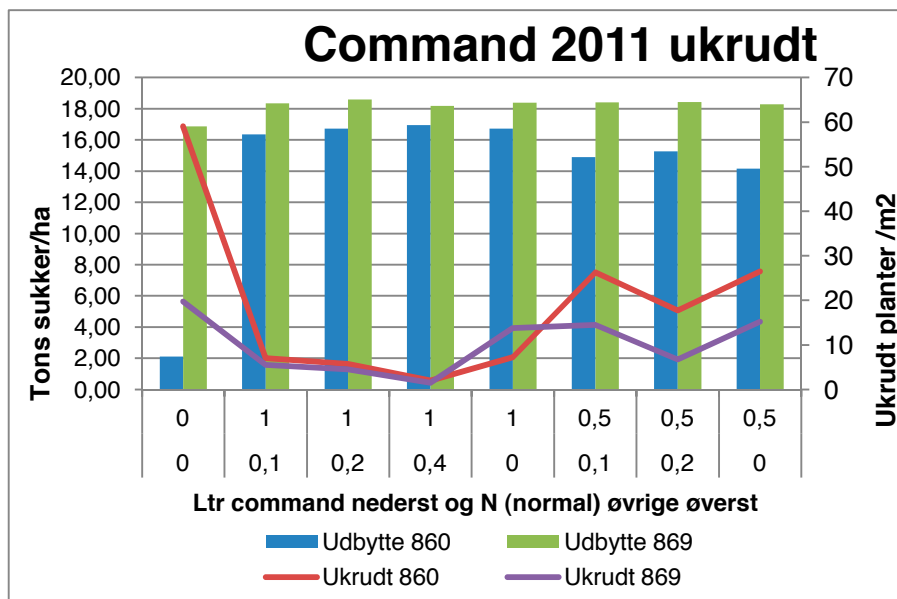
Tabel 2. Phytotox og ukrudt, forsøg 2011

Label 2: 1 Phytotox og ukrudt, forbrug 2011

860 DC 2011				17-maj		24-maj	30-maj		27-jun-11				10-aug-11			
Com Le man d	Øvri ge Prod		Plants	Beet- vigour	Phyto- tox Pct. Bleg- ning	Beet- vigour	Beet- vigour	Phyto- tox Pct. Bleg- ning	Ukrudt Dæk ning PI/ m2	Beet- vigour	CHE AL		Dækning pct	CHE AL		
N	N	1000 /ha									0-10	0-10		0-10	PI/ m ²	over
1	0	0	105	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0	59	97	8,0	51	84	9	81	
2	0,5	1	106	9,8	0,0	9,3	9,4	2,4	7	8	9,1	4	6	4	5	
3	1	1	104	9,6	0,0	9,4	9,4	8,8	6	3	9,9	3	3	3	3	
4	2	1	102	9,6	4,4	9,4	9,3	16,3	2	1	9,3	2	2	2	1	
5	0	1	104	9,8	0,0	9,5	9,3	0,2	7	9	9,4	3	4	3	2	
6	0,5	0,5	100	9,8	0,0	9,6	9,5	0,0	26	21	9,3	21	35	7	30	
7	1	0,5	103	9,9	0,0	9,6	9,9	2,1	18	12	10,0	15	19	8	17	
8	0	0,5	101	9,9	0,0	9,7	9,8	0,0	27	31	9,3	19	36	9	31	
LSD			ns	0,2	2,2	0,2	0	4,0								
CV			3	1,7	276,0	1,6	2,5	73,3								

869 SOF 2011				05-maj		19-maj	31-maj		27-jun-11					16-aug-11			
Com Le man d	Øvri ge Prod		Plants	Beet- vigour	Phyto- tox Pct. Bleg- ning	Beet- vigour	Beet- vigour	Phyto- tox Pct. Bleg- ning	Ukrudt Dæk ning PI/ m2	Beet- vigour	SOL NI	POL CO	Dækning pct	SOL NI	POL CO		
N	N	1000 /ha									0-10	0-10		0-10	PI/ m ²	over	Under
1	0	0	92	10,0	0,0	10,0	10,0	0,0	20	55	9,5	7	10	10	20	8	6
2	0,5	1	90	9,5	0,0	9,8	9,1	0,3	6	2	9,6	3	3	1	4	2	1
3	1	1	92	9,3	0,0	9,9	8,9	1,9	5	1	9,5	2	2	0	3	2	1
4	2	1	95	8,4	12,5	9,3	8,9	6,9	2	1	9,5	0	1	0	3	2	0
5	0	1	93	9,4	0,0	9,6	8,9	0,0	14	4	9,8	12	1	1	4	2	1
6	0,5	0,5	93	9,5	0,0	9,9	9,8	0,0	15	10	9,3	5	9	1	7	3	2
7	1	0,5	97	8,9	0,5	9,7	9,4	0,5	7	6	9,6	3	3	1	5	2	3
8	0	0,5	97	9,4	0,0	9,9	9,8	0,0	15	12	9,9	8	6	2	8	2	5
LSD			ns	0,5	2,6	0,3	0,4	2,0									
CV			5	3,5	107,8	1,8	2,6	113,8									

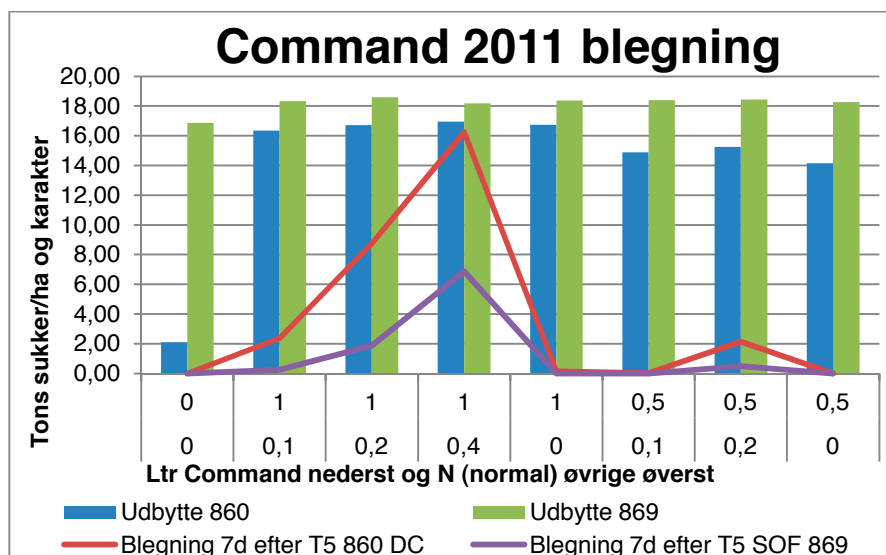
Det aktive stof i Command er clomazon, der optages igennem planternes rødder og blokerer dannelsen af klorofyl i følsomme planter. Derfor op træder symptomer på Command skade som blegning. I forsøgene i 2011 er denne effekt vurderet som blegning og angivet som andelen af bladarealet med symptomerne.



Figur 1. Udbytte og ukrudt i juni måned

til 20 ukrudtsplanter/m² domineret af Snerlepileurt (POLCO) og Sort Natskygge (SOLNI).

I begge forsøg i 2011 ses tydelig dosis respons af Command behandlingerne opgjort i juni måned. Effekten genfindes før høst ved vurdering i august. Det gælder også på melde (CHEAL), Sort Natskygge (SOLNI) og Snerlepileurt (POLCO). Som det er set tidligere optræder blegning, der er



Figur 2. Udbytte og blegning i maj måned. Blegning sker når roeplanterne påvirkes af det aktive stof i Command. Det kan se meget voldsomt ud og derfor følges den toksiske virkning på roerne nøje.

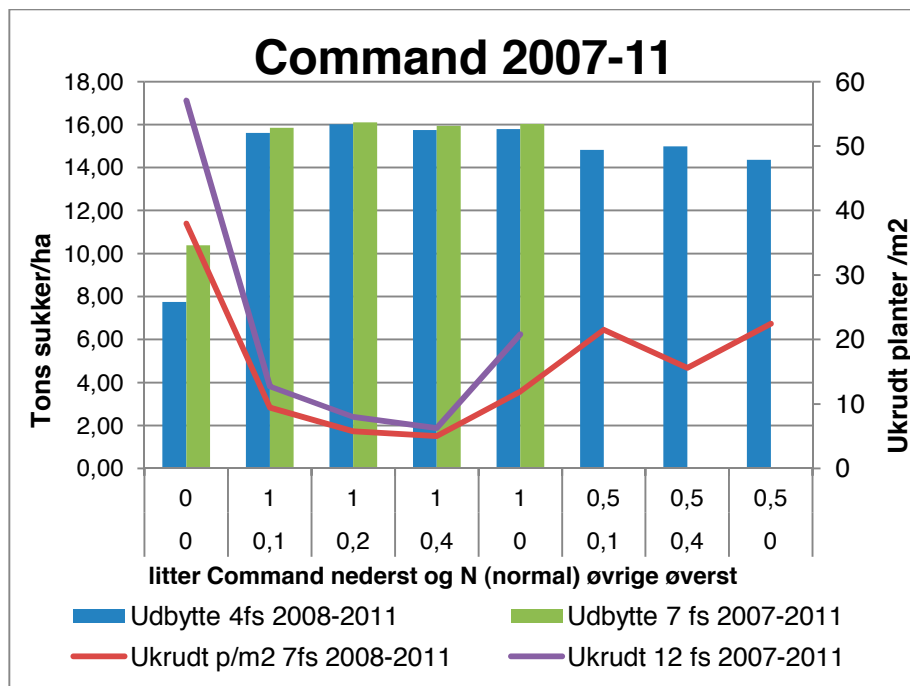
Resultater og diskussion

Ved optælling i juni er der i forsøget ved Sakskøbing (860) en lille, 59 ukrudtsplanter/m², men aggressiv ukrudtsbestand bestående af Hvidmelet gåsefod (CHEAL, melde), Burresnerre (GALAP) samt lidt tvetand (LAMPU), ærenpris (VERPE) og snerlepileurt (POLCO). Ukrudtsdækningen er opgjort til 97 pct. i ubehandlet. I forsøget ved Holeby (869) er ukrudtsbestanden opgjort

påvirkningen på forskellige tidspunkter afhængigt af blandt andet vejrforhold. I 2011 er der tydelig blegning i begge forsøg uden at det har haft effekt på udbyttet. I forsøget ved Sakskøbing har ukrudtsbestanden påvirket udbyttet og der er en klar tendens til at det højeste udbytte er opnået med den højeste dosis af Command og øvrige produkter. I forsøget ved Holeby er udbyttet i behandlede led på samme niveau.

Flere års forsøg, 2007-2011

I perioden 2007 til 2011 er der gennemført 7 forsøg efter planen i tabel 1 og 12 forsøg hvor led 1-5 indgår. Ukrudtsbestanden har i gennemsnit været 48 planter/m² i de 7 forsøg og 58 i de 12 forsøg med en variation fra 20 til omkring 100 planter/m². Arterne har været Hvidmelet gåsefod (CHEAL), Snerlepileurt (POLCO), Sort Natskygge (SOLNI), Hundepersille (AETCY), Burresnerre (GALAP), Storkronet ærenpris (VERPE), Lugtløs Kamille (MATIN), Rød tvetand (LAMPU) og flere små arter. I hovedparten af forsøgene er der opnået en klar dosis respons af Command sprøjtningerne. Der har været effekt på Snerlepileurt, Burresnerre, Hundepersille, Hvidmelet gåsefod (melde), Lugtløs kamille og en tendens til effekt på Storkronet Ærenpris. Generelt har Command reduceret



Figur 3. Udbytte og ukrudt er vist som gennemsnit af alle forsøgene. Når der er ukrudt af flere forsøg end de tilhørende udbyttetotal begrundes det i, at virkningsmønsteret er meget konsistent i forsøgene.

Command. Men i forsøg, hvor udbyttet mest er påvirket af ukrudtet, har den højeste dosis resulteret i det højeste udbytte.

I praksis bør det iagttages, at Command kan være aggressivt og sprøjtning bør udføres omhyggeligt og jævnt uden overlapninger. En forsigtig dosis er 0,1 liter/ha Command, men der opnås større effekt af 0,2 liter/ha.

ukrudsbestanden og størst effekt har den højeste dosis af Command, som imidlertid også er den dosis der giver mest blegning af roerne. I et forsøg har dette påvirket udbyttet negativt med en udbyttenedgang på ca. 4 pct. Dette er dog ikke statistisk sikkert, men da tendenserne i forsøgene er konsistente bør dette alligevel iagttages.

I gennemsnit af alle forsøg udført i perioden er der en tendens til at det højeste udbytte opnås ved normaldosering på 0,2 liter/ha

Forudsætning Økonomi

Jens Nyholm Thomsen, jnt@nordicbeetresearch.nu

Sorter og kvælstof 2011

- *Resultaterne fra årets forsøg*
- *Brancheaftale 2011 til 2014*
- *Kontraktmængde sortsforsøg = Udbytte i gns af dyrkede sorter = 15,22 tons polsukker*
- *Kontraktmængde N-forsøg = Udbytte i 0 N*
- *Leveringsprocent = 100*
- *Kontrakt roepris 2012 = 221,35 kr. pr. ton rene roer basis 16,0 pct sukker*
- *Fragttilskud = 25,00 kr. pr. ton. (indtil 38 km fra fabrik)*
- *Affald (40 procent, 12 procent tørstof) = 12 kr. pr. ton*
- *Fragt (inklusive rensning) = 40 kr. pr. ton*
- *Variable direkte omkostninger til roemark = 6.000 kr. pr. ha*
- *Alternativt dækningsbidrag på mere eller mindre areal = 3.600 kr. pr. ha*
- *Renhedsprocenten er omregnet proportionalt, gennemsnittet af dyrkede sorter = 89,0 %*
- *I N forsøg ligesom i sorter, 0 N = 89 %*
- *N pris: 7,80 kr/kg N samt jævnfør tekst*

Bladsvampe 2011

- *Resultaterne fra årets forsøg*
- *Brancheaftale 2011 til 2014*
- *Kontraktmængde = Udbytte i ubehandlet*
- *Leveringsprocent = 100*
- *Kontrakt roepris 2011 = 221,35 kr. pr. ton rene roer basis 16,0 pct sukker*
- *Fragttilskud = 25,00 kr. pr. ton. (indtil 38 km fra fabrik)*
- *Affald (40 procent, 12 procent tørstof) = 12 kr. pr. ton*
- *Fragt (inklusive rensning) = 40 kr. pr. ton*
- *Variable direkte omkostninger til roemark = 6.000 kr. pr. ha*
- *Alternativt dækningsbidrag på mere eller mindre areal = 3.600 kr. pr. ha*
- *Renhedsprocenten er ansat til 89,0 uanset behandling*
- *Kørsel = 70 kr/ha/behandling*
- *Opera = 395 kr/liter*
- *Opus = 300 kr/liter*
- *Kumulus = 45 kr/liter*
- *Comet pro = 308 kr/liter*
- *Kvotebetragtning er pris for kvoteroer på merudbytte ansat til 205 kr uden fragttilskud og uden tillæg for renhed*

