DYRKNINGSFORSØG OG UNDERSØGELSER I SUKKERROER 2000

FONDET FOR FORSØG MED SUKKERROEDYRKNING

Udgivet af:
Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning
Alstedgaard
Alstedvej 52 DK-4173 Fjenneslev

Tlf +45 5763 8610
Fax +45 5763 8628

CVR 5750 8019

Forord

Med resultaterne fra de dyrkningstekniske forsøg i sukkerroer i 2000 udgives beretningen for 15. gang. De fleste af hovedresultaterne fra årets forsøgsarbejde er samlede og kommenterede i bogen. Hvor det er muligt, er der knyttet korte konklusioner til resultaterne. Tabelbilag til alle forsøgene findes på Alstedgård.

Beretningens udformning er i år forandret med henblik på sende den ud til alle sukkerroedyrkere. Vi har endvidere valgt muligheden til at bringe farveunderlagte tabeller, figurer i farver samt billeder på vilkårlige sider. Vi håber, at den nye udformning bliver positivt modtaget.

Forsøgsarbejdet er planlagt af forsøgsplanudvalget og kontaktudvalget. Udvalgene består af repræsentanter fra de lokale roedyrkerforeninger, Danisco Sugar, Danisco Seed, Danmarks Jordbrugs Forskning, og Landbrugets Rådgivningscenter. Forsøgsarbejdet ledes og koordineres fra Alstedgård i samarbejde med landbrugsafdelingerne på sukkerfabrikkerne. Vedrørende sortsforsøgene gennemføres de i samarbejde med Landkontoret for Planteavl og de lokale landboforeninger.

Det er vores mål, at resultaterne stilles til rådighed for danske sukkerroedyrkere, rådgivere samt andre der beskæftiger sig med sukkerroedyrkning, for at de derigennem bidrager til at bringe dansk sukkerroedyrkning et stykke fremad. Værdien af resultaterne bliver størst i en dialog, vi modtager gerne kritik og gode ideer til nødvendige forsøgsopgaver, der kan bringe os endnu videre.

Jens Nyholm Thomsen

Indholdsfortegnelse

Roernes vækstvilkår
af Anne Marie Jørgensen

Sorter
af Jens Nyholm Thomsen
Roernes vækstvilkår ..... side 5
Sorter ..... side 8
Nematoderesistente sorter ..... side 14
Rizomaniaresistente sorter ..... side 16
GMO-sorter ..... side 18

Gødning
af Jens Kristian Steensen
Placeret kvælstof og natrium ..... side 19
Flydende gødning ..... side 20
Flydende ammoniak ..... side 21
Gylle til efterafgrøde ..... side 22
Startgødning til husdyrgødede sukkerroer ..... side 24

Skadedyr ..... side 25
af Anne Marie Jørgensen

Ukrudt
af Anne Marie Jørgensen
PC-planteværn ..... side 25
Lavdosering, *af Jens Nyholm Thomsen* ..... *side 28*

Bladsvampe ..... side 30
af Anne Marie Jørgensen

Roernes vækstvilkår 2000

Klima

December 1999 var usædvanlig nedbørsrig med 136 mm nedbør i gennemsnit for hele landet, hvilket er den næststørste nedbør registreret i december måned. Måneden vil dog nok snarere blive husket på grund af orkanen 3. december. Temperaturen var i december over normalen. Det lune vejr fortsatte i januar, hvor nedbøren dog var på mere normalt niveau. I februar og marts var temperatur og nedbør stadig over normalen. April var lun med en gennemsnitlig temperatur 2,5 oC over normalen, mens nedbøren var normal. Antallet af soltimer lå en smule lavere end normalt. Maj var i gennemsnit varm og solrig, selvom sidste halvdel var forholdsvis kølig. Nedbøren var normal. Juni var relativ kølig, dog kom der sidst på måneden en ret varm periode. Antal soltimer lå lidt under normalen, mens nedbøren lå på normalt niveau. Juli havde færre soltimer end normalt. I juli og august lå både temperatur og nedbør under normalt niveau, mens antallet af soltimer i august var normalt. September var vejrmæssigt en normal måned. Oktober var meget mild og uden nattefrost. Det var relativt fugtigt, mens antallet af soltimer lå lidt under det normale. Det milde vejr fortsatte i november, hvor der heller ikke kom nattefrost af betydning.

Såning og fremspiring

Roesåningen startede 22.-23. marts og var afsluttet på Lolland-Falster samt det meste af Sjælland 10. april. Få Fyn begyndte såningen omkring 1. april, hvor ca. 90 % af arealet blev tilsået inden 12. april, da såningen blev stoppet af regn. Den gennemsnitlige sådato for Nakskov og Nykøbing var 7. april og for Assens 9. april. Såbeddet var nogle steder noget uens, og på Vestsjælland var jorden i enkelte marker slæmmet sammen efter kraftig regn, men generelt var fremspiringsforholdene gode, hvilket resulterede i en meget fin plantebestand med i gennemsnit 86.000 planter pr ha. Forsøgssåningen startede i Nykøbing 1. april, og det sidste forsøg på Fyn blev sået 17. april.

Skadedyr

Ca. 85 % af roefrøet var i 2000 bejdset med Gaucho. Forekomsten af skadedyr var begrænset, men sidst i maj kom lidt runkelroebiller, og på Fyn sås lidt angreb af tæger. De første bedebladlus kom frem i slutningen af maj, men de udviklede sig i starten langsomt på grund af det kølige vejr. Gauchobejdsningen begrænsede opformeringen, så det var kun i de Prometbejdsede marker, at lusene blev et problem. I de Prometbejdsede marker, der ikke blev behandlet mod lus, kunne der ses mange viruspletter.

Ukrudtsbekæmpelse

Den tidlige såning bevirkede, at også ukrudtsbekæmpelsen kom tidligt i gang. Ukrudtsbekæmpelsen var relativ let, nogle steder var effekten dog nedsat på grund af tørre forhold. Midt i maj kom der en periode med ustabilt vejr, som besværliggjorde rettidig sprøjtning. Dette gav behov for en senere opfølgning med radrenseren.

Bladsvampe

Der blev fundet Ramularia allerede først i juli, hvilket gav anledning til en del bekymring, da der stadig ikke er godkendte midler mod sygdommen på markedet. Den tørre august gav imidlertid ikke svampen optimale udviklingsbetingelser, og angrebet blev ikke så alvorligt som frygtet. Meldug og rust startede svagt i august, men mens melduggen bredte sig og lokalt udviklede sig ret kraftigt, forblev rustangrebene svage.

Roehøsten

Igen i år 2000 gav de danske sukkerroemarker rekordudbytter. Det gennemsnitlige høstudbytte blev 9,65 tons polsukker pr ha. Rodudbyttet var på samme niveau som 1999, men sukkerprocenten var højere i år. Renhedsprocenten blev i gennemsnit for de 3 fabrikker 87,9. De enkelte fabrikkers kampagneresultat ses i tabel 1, og i tabel 2 er vist gennemsnittene for de sidste 4 år.

Tabel 1. Roe- og sukkerudbytter 2000.

Fabrik	Areal ha	Sukker-procent	Renheds-procent	Amino-N	Leverings-procent	Rod tons/ha	Sukker tons/ha
Nakskov	25.100	18,1	87,9	67	117,5	54,7	9,92
Nykøbing	17.700	17,8	87,8	78	121,9	55,0	9,78
Assens	15.800	17,3	88,0	76	124,5	52,3	9,06
I alt, gns.	58.600	17,7	87,9	74	121,3	54,2	9,65

Opgjort pr. kontraktfabrik

Tabel 2. Roe- og sukkerudbytter 1996-1999.

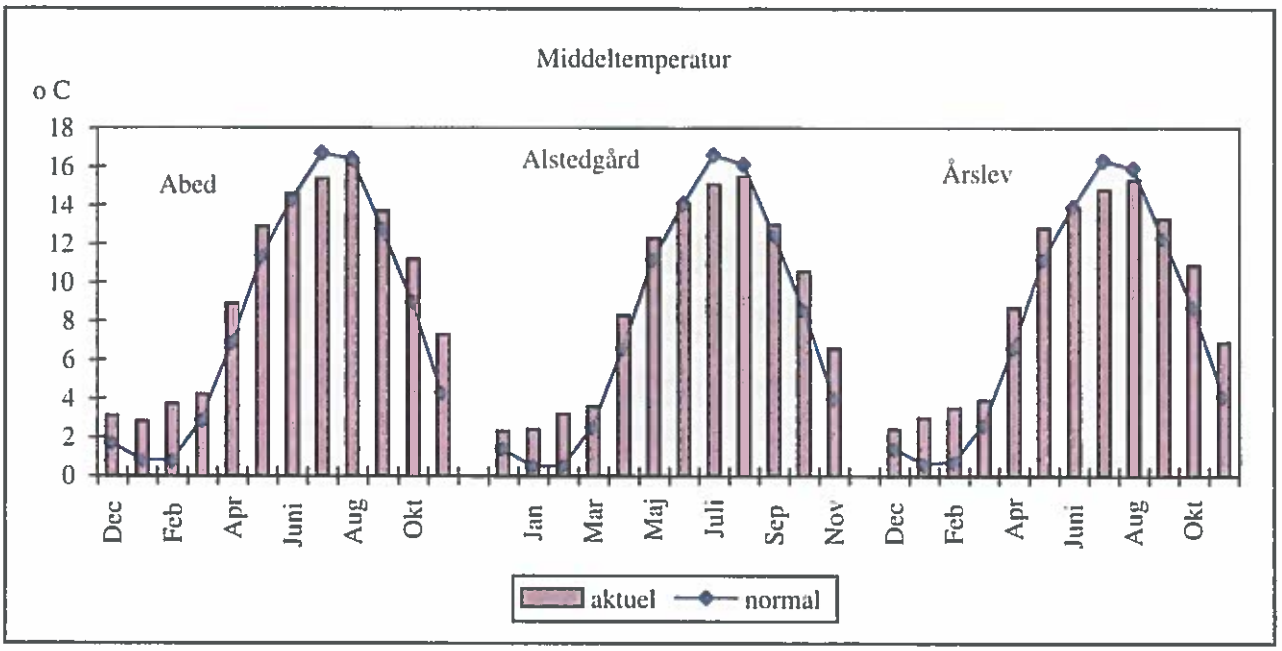
År	Rod tons/ha	Sukker-procent	Sukker tons/ha	Amino-N	Leverings-procent	Renheds-procent	Areal ha
1999	54,3	17,2	9,34	87	122,3	88,2	64.000
1998	49,5	17,6	8,72	81	118,1	85,7	66.100
1997	49,9	17,5	8,72	109	120,0	88,4	67.100
1996	45,6	17,6	8,03	88	112,0	85,8	68.400

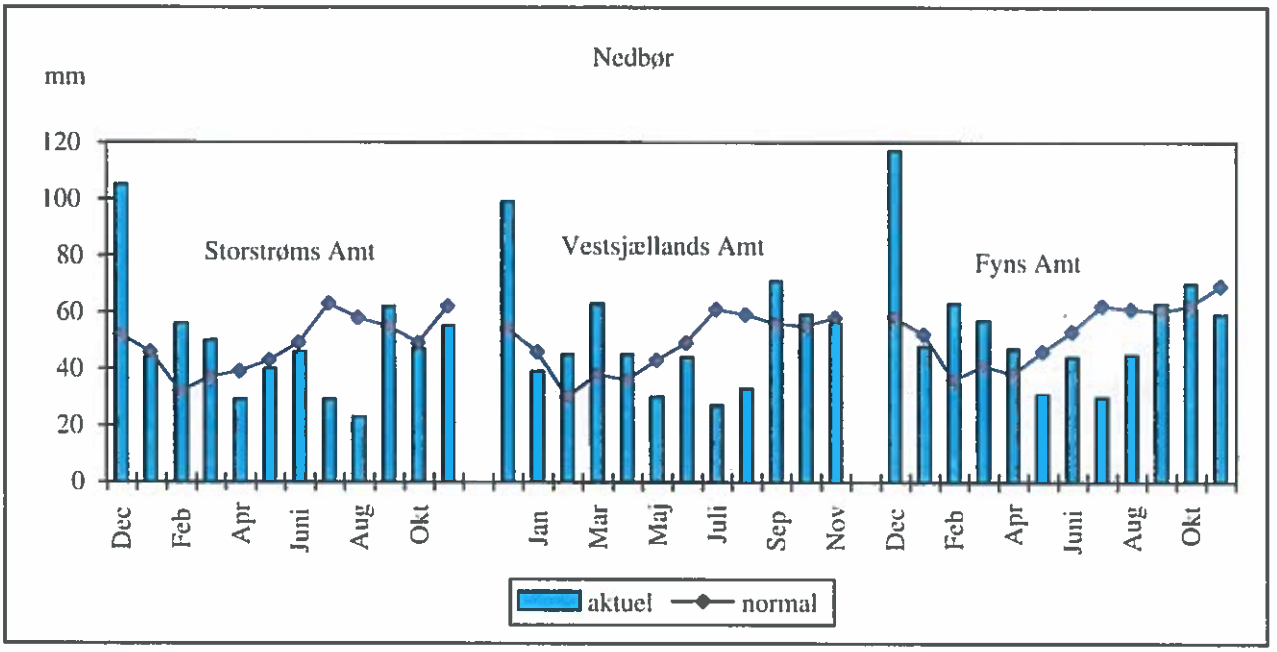
Tabel 3. Middeltemperatur °C. Kilde: DMI

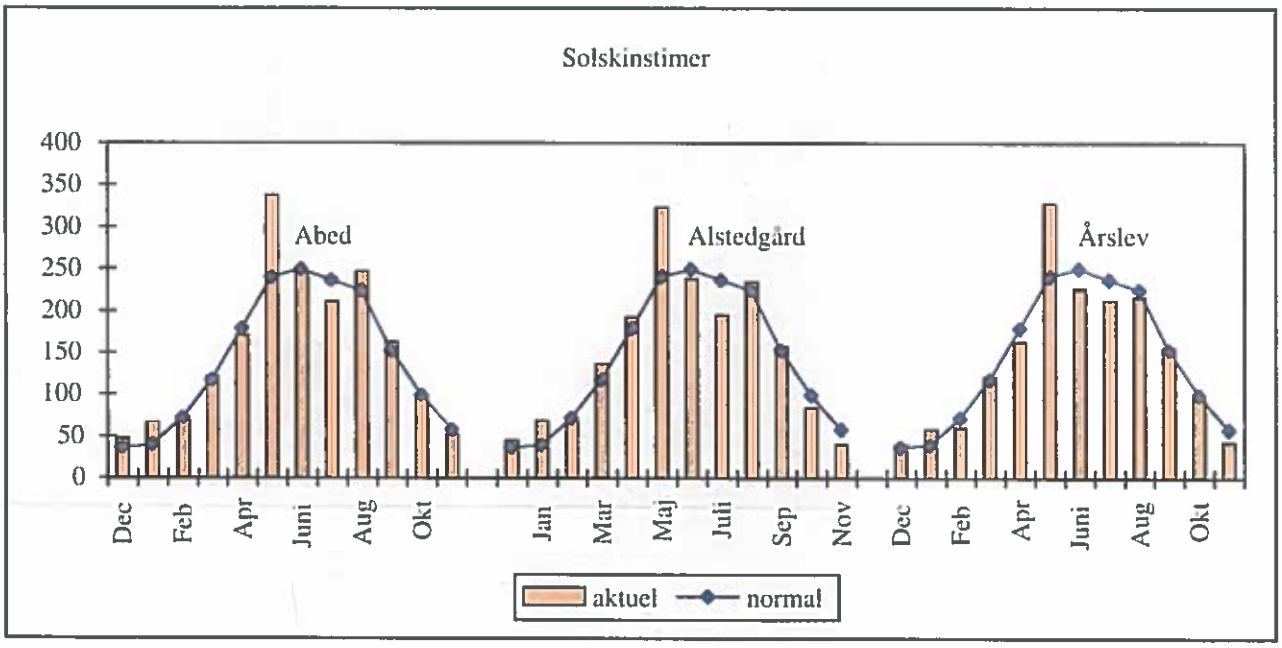
	Abed		Jungshoved		Alstedgård		Årslev	
	aktuel	norm	aktuel	norm	aktuel	norm	aktuel	norm
Dec 99	3,1	1,7	2,3	-	2,3	1,4	2,4	1,4
Jan	2,8	0,8	2,4	-	2,4	0,5	3	0,6
Feb	3,7	0,8	3,7	-	3,2	0,5	3,5	0,7
Mar	4,2	2,9	4,3	-	3,6	2,5	3,9	2,6
Apr	8,9	6,9	7,9	-	8,3	6,6	8,7	6,6
Maj	12,9	11,4	12,5	-	12,3	11,2	12,8	11,2
Juni	14,6	14,3	15	-	13,9	14,1	13,9	13,9
Juli	15,4	16,7	15,7	-	15,1	16,6	14,8	16,3
Aug	16,2	16,4	16,3	-	15,5	16,1	15,3	15,9
Sep	13,7	12,8	14,1	-	13	12,5	13,3	12,3
Okt	11,2	9	11,5	-	10,6	8,6	10,9	8,7
Nov	7,3	4,3	7,4	-	6,6	4	6,9	4,1
Årsgns.	*9,5*	*8,2*	*9,4*	-	*8,9*	*7,9*	*9,1*	*7,9*

Tabel 4. Nedbør i mm. Kilde: DMI.

	Storstrøms Amt		Vestsjællands Amt		Fyns Amt		Vejle Amt		Sønderjyllands Amt	
	aktuel	norm	aktuel	norm	aktuel	norm	aktuel	norm	aktuel	norm
Dec 99	105	52	99	54	117	58	153	77	172	74
Jan	44	46	39	46	48	52	57	66	67	66
Feb	56	32	45	30	63	36	78	45	79	41
Mar	50	37	63	38	57	41	57	53	73	52
Apr	29	39	45	36	47	38	39	45	47	45
Maj	40	43	30	43	31	46	49	53	55	52
Juni	46	49	44	49	44	53	50	60	53	62
Juli	29	63	27	61	30	62	43	69	41	75
Aug	23	58	33	59	45	61	52	69	55	76
Sep	62	55	71	56	63	60	65	79	56	80
Okt	47	49	59	55	70	62	99	87	110	87
Nov	55	62	56	58	59	69	81	91	97	91
Årsnedbør	*586*	*585*	*611*	*585*	*674*	*638*	*823*	*794*	*905*	*801*


Middeltemperatur
o C
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
Abed
Alstedgård
Årslev
Dec
Feb
Apr
Juni
Aug
Okt
Jan
Mar
Maj
Juli
Sep
Nov
aktuel
normal


Nedbør
mm
120
100
80
60
40
20
0
Storstrøms Amt
Vestsjællands Amt
Fyns Amt
Dec
Feb
Apr
Juni
Aug
Okt
Jan
Mar
Maj
Juli
Sep
Nov
aktuel
normal


Solskinstimer
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Abed
Alstedgård
Årslev
Dec
Feb
Apr
Juni
Aug
Okt
Jan
Mar
Maj
Juli
Sep
Nov
aktuel
normal

Sorter

Forsøgene udføres under ansvar af Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning, Alstedgård. Et koordineret samarbejde mellem Alstedgaard, Landskontoret for Planteavl og de lokale planteavlskonsulenter i de landøkonomiske foreninger sikrer forsøgsresultaternes uvildighed og forsøgenes gennemførelse fra udtagning af frø til sortsforsøgene, til resultaterne er publiceret.

De høstede prøver kodes af den lokale planteavlskonsulent ud fra en af Landskontoret udarbejdet kodeplan, som brydes når resultaterne er tilgået den lokale planteavlskonsulent. Prøverne oparbejdes og analyseres på DANISCO Seed's Laboratorium i Holeby.

Afprøvningen af sorter sker efter aftale mellem Alstedgård og sortsejerne. Sorter der optages på dansk sortsliste tilbydes afprøvning i forsøgene. Frø af dyrkede sorter udtages af Landskontoret for Planteavl og Alstedgård i fællesskab. Frøet udtages repræsentativt. Frø af sorter, der ikke markedsføres i Danmark, tilsendes Alstedgård fra sortsejeren som certificeret frø.

Anlæg

Der er gennemført seks forsøg med almindelige sorter. Fire forsøg er anlagt på JB 6, et på JB 5 og et på JB 7. Jordanalyser har vist, at forsøgsarealerne har været i god gødningskraft og kultur. Forfrugten har i alle forsøg været vinterhvede. Der er i gennemsnit tilført 108 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden er 50 cm, og den opnåede frøafstand er målt til 18 cm. Forsøgene er sået imellem den 2. og 13 april. Optagning er gennemført imellem 19. september og 17. oktober. I gennemsnit er vækstsæsonen 178 dage, hvilket er kort sammenlignet med en den potentielle vækstperiode på mindst 230 dage, som omtrent modsvarer perioden fra 1/4 til 20/11.

Forsøgsanlæg

	Gns. (lav-høj)
JB nr.	5-7
Rt	7.4 (6.9-7,8)
Pt	4.6 (2.9-6.9)
Kt	9.1 (6,8-11.7)
Mgt	4,1 (3.1-5.9)
Bt	1,2
Rækkeafstand	50 cm
Frøafstand	18,05 (18.0-18.1) cm
Vækstperiode	178 (159-198)

Frøet er behandlet med en standardbejdsning bestående af Gaucho (60 gram a.i.) og Thiram (6 gram a.i.). Ukrudt samt angreb af bladsvampe er bekæmpet efter behov i hvert forsøg.

I tabel 1 ses de enkelte sorters gennemsnit mod gennemsnittet af de dyrkede sorter. De dyrkede sorter har i 2000 været Havana, Idun, Manhattan, Marathon, Oden og Roberta. Mekka og Ophra samt Verity, der er prøvedyrket i begrænset omfang.

Plantetal

Plantetallet ved fuld fremspiring er et mål for sortens etableringsevne. En hurtig fremspiring med et højt plantetal betyder, at planterne har kunnet modstå angreb af svampe og skadedyr, og der har været stor vitalitet i frøet. Det opnåede plantetal i forsøgene er mellem 84.200 og 99.700 planter pr. ha, svarende til en markspiring på mellem 76 og 90 pct. Af de dyrkede sorter har plantetallet været størst i Idun og Oden. De dyrkede sorter har i gennemsnit opnået et plantetal på 92.200 pr. ha, hvilket giver en markspiring på 83,3 pct., som er lidt mindre end gennemsnittet for alle sorterne på 84,3 pct. Det højeste plantetal er opnået med Juliana og Haiti, mens de laveste er opnået med Ophra og Finetta. Det betyder, at der med hensyn til fremspiring og etablering er nye og bedre sorter på vej.

Et stabilt højt plantetal betyder, at frømængden kan reduceres. Er målet en etablering af 85.000 planter pr. ha, vil forskellen i frøforbruget fra dårligst spirende til bedst spirende være 0,17 unit pr. ha, svarende til ca. 200 kr. pr. ha. Den eventuelle besparelse i frøforbruget er ikke indregnet i økonomitallene i tabel 1.

I år 2000 er optageren, der høster alle forsøgene, udstyret med vibrerende kitskær. Det betyder mindre jord, større forsøgssikkerhed og mindre håndarbejde i enderne af rækkestykkerne.

Tabel 1 Sorter af sukkerroer

Sortsforøg 2000 6 forsøg		Ploidi	Planter/ha Forår	Stokløbere ‰	Højde cm	Renhed %
(Gns. af dyrkede sorter)*		-	*92.267*	*0,1*	*5,1*	*95,8*
1	Elba	3n	94.790	0,2	5,1	95,7
2	Haiti	2n	99.427	0,0	4,6	95,7
3	* Havana	2n	92.838	0,0	4,8	95,6
4	Kontiki	3n	95.331	0,0	5,5	96,4
5	* Manhattan	3n	91.395	0,5	5,7	95,7
6	* Marathon	3n	85.845	0,0	5,4	96,1
7	Mekka	2n	93.786	1,0	4,7	95,8
8	Tower	2n	92.785	0,0	5,3	95,1
9	HM1799	2n	97.246	0,0	5,7	96,0
10	HM 5273	2n	96.877	0,0	5,9	96,1
11	Holme	3n	91.113	0,0	6,1	96,6
12	* Idun	2n	96.555	0,0	4,9	96,0
13	Mjölner	2n	87.278	0,5	6,6	96,3
14	* Oden	2n	95.622	0,3	5,6	95,8
15	Rakel	2n	94.645	0,2	6,2	96,1
16	Brigitta	2n	95.739	0,2	4,6	95,8
17	Davida	2n	98.813	0,0	4,8	95,0
18	Finetta	3n	84.684	0,0	4,5	95,8
19	Juliana	2n	99.695	0,0	3,7	95,7
20	Latoya	2n	97.854	0,0	4,6	95,6
21	Ophra	3n	84.238	0,4	5,9	96,4
22	* Roberta	2n	91.347	0,0	4,1	95,8
23	Assist	3n	95.433	0,2	5,6	96,1
24	Rush	3n	94.461	0,3	5,5	95,8
25	Verity	3n	90.899	0,3	5,9	96,1
26	H66363	3n	94.073	0,2	5,3	95,8
27	H66364	3n	87.691	0,0	6,4	96,3
28	Sylvester	3n	95.502	0,0	5,0	96,0
LSD			*2.189*	-	-	

Stokløbere

Andelen af stokløbere er lav, 0,1 mod 0,4 promille i 1999 for gennemsnittet af de dyrkede sorter. De fleste stokløbere er observeret i de senest sådede forsøg, hvor dagene er blevet for lange til, at stokløbningprocessen har kunnet sættes i stå i den varme periode. Den højeste andel er talt i sorterne Mekka, Mjölner og Manhattan. I hovedparten af sorterne er der ikke observeret stokløbere.

Højde over jorden

Højde over jorden er i årets forsøg målt fra jordoverflade til top på hjerteskuddet, hvilket er det samme niveau, som afpudserens følerrist når på roen. I 1999 blev højden målt fra jordoverfladen til det korrekte afpudsningsniveau. Forskellen er således topskiven, som i en generel teoretisk sammenligning imellem 1999 og 2000 kan sættes til 1,5–2 cm. De dyrkede

Sortsforøg 2000 6 forsøg		Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Amino-N	Økonomi (kr/ha) *I alt*	Dif til gns*
(Gns. af dyrkede sorter)*		*71,7*	*17,00*	*12,19*	*100*	*86*	*21.832*	*0*
1	Elba	69,1	17,19	11,88	97	84	21.662	-169
2	Haiti	72,3	17,29	12,50	103	83	22.226	395
3	* Havana	70,9	16,94	12,01	99	77	21.589	-242
4	Kontiki	69,7	17,27	12,04	99	81	22.031	200
5	* Manhattan	71,0	16,99	12,06	99	88	21.671	-161
6	* Marathon	70,1	17,02	11,93	98	90	21.535	-296
7	Mekka	71,5	16,93	12,12	99	80	21.637	-194
8	Tower	70,3	17,67	12,42	102	77	22.278	446
9	HM1799	74,0	17,48	12,93	106	79	22.638	806
10	HM 5273	74,9	17,37	13,01	107	79	22.667	835
11	Holme	71,4	17,41	12,42	102	79	22.342	511
12	* Idun	70,8	17,41	12,32	101	90	22.048	217
13	Mjölner	73,9	16,93	12,50	103	74	22.148	317
14	* Oden	73,9	16,81	12,41	102	88	21.819	-13
15	Rakel	73,1	17,46	12,76	105	77	22.617	785
16	Brigitta	73,3	16,77	12,31	101	71	21.877	46
17	Davida	67,7	17,49	11,84	97	63	21.676	-156
18	Finetta	72,5	16,66	12,07	99	75	21.685	-147
19	Juliana	74,3	17,11	12,71	104	65	22.272	440
20	Latoya	77,8	16,65	12,95	106	64	22.343	512
21	Ophra	71,1	17,19	12,21	100	79	22.127	296
22	* Roberta	73,6	16,84	12,38	102	82	21.817	-15
23	Assist	73,2	17,43	12,76	105	78	22.443	611
24	Rush	70,1	17,51	12,27	101	77	22.148	317
25	Verity	72,7	17,39	12,64	104	78	22.387	555
26	H66363	71,4	17,42	12,45	102	82	22.171	339
27	H66364	73,3	16,94	12,41	102	89	21.845	13
28	Sylvester	70,8	17,53	12,40	102	82	22.196	364
LSD		*2,0*	*0,17*	*0,35*	*3*	*5*	-	-

sorter har siddet lidt højere i årets forsøg, end de gjorde i 1999. Af de dyrkede sorter har Manhattan og Oden siddet højest, mens Roberta og Havana har været dybest i jorden. Af alle sorter har Mjölner og H66364 siddet højest, mens Juliana og Roberta har siddet lavest.

Renhedsprocent

Renhedsprocenten udtrykker for roedyrkeren i praksis andelen af rene roer i forhold til indvejede snavsede roer. Her udtrykker renheden alene mængden af vedhængende jord på roen (se også tabel 2). Mængden af vedhængende jord afhænger især af rodfurens dybde og form, roens grenethed, plantetallet samt af, hvor dybt roen sidder i jorden. Sorterne Holme, Kontiki og Ophra har opnået den højeste renhed, mens Davida og Tower har opnået den laveste renhed. Blandt de dyrkede sorter har Marathon den højeste renhed, mens Havana har den laveste renhed. Imellem de øvrige dyrkede sorter er der kun registreret mindre forskel.

Høst af sortsforsøg midt i september. Roerne fra 2 rækker samles direkte i en sæk, som mærkes og sendes med containertransport til laboratorium

Angreb af bladsvampe

Angreb af bladsvampe er vurderet i september (Se tabel 2). Det kan anføres, at der har været angreb af meldug i 3 forsøg, samt et svagt angreb i 2 forsøg. Der er nogen variation imellem sorternes modtagelighed i de enkelte forsøg. I gennemsnit har der været mindst meldug i Latoya og Davida og mest i H66364 og H66363. I de dyrkede sorter er der mindst meldug i Roberta og Oden, medens der er mest i Havana. Angreb af rust har været svage og ubetydelige, men i et enkelt forsøg har der været mere rust i Rakel end i de øvrige. I et forsøg 806 på Alstedgård har der været kraftige angreb af Ramularia bedømt den 8. oktober. Her er sorterne Brigitta og Juliana markant mindre angrebet end de øvrige sorter. Blandt de dyrkede sorter er Manhattan mindst angrebet af Ramularia, medens Idun og Roberta er mest angrebet af Ramularia.

Tabel 2. Sorter af sukkerroer

Serie gennemsnit		Pl/ha	Topfriskhed	Meldug	Rust	Ramularia	Hvidt sukker	Vedh. Jord	Na	K	IV-tal
Antal forsøg		5 fs	3 fs	5 fs	4 fs	4 fs	t/ha	%	mg/100 g sukker		
(Gns. af dyrkede sorter)*		*25.374*	*7,6*	*3,3*	*0,8*	*1,8*	*10,63*	*4,3*	*51*	*817*	*3,08*
1	Elba	40.119	7,7	3,3	0,9	1,7	10,39	4,5	53	801	3,03
2	Halti	43.393	7,2	3,4	1,0	2,0	10,94	4,5	42	813	3,01
3	* Havana	20.476	7,6	4,0	0,7	1,6	10,52	4,6	45	823	2,99
4	Kontiki	35.299	7,6	3,0	0,7	1,6	10,56	3,7	41	797	2,95
5	* Manhattan	30.584	7,8	3,5	0,8	1,6	10,52	4,5	56	804	3,09
6	* Marathon	19.843	7,6	3,2	0,8	1,8	10,36	4,0	60	842	3,22
7	Mekka	30.183	7,4	3,1	0,9	2,0	10,64	4,4	50	771	2,91
8	Tower	35.598	7,6	2,7	0,9	2,0	10,92	5,1	42	796	2,90
9	HM1799	40.534	7,5	2,5	0,9	1,9	11,38	4,2	43	766	2,86
10	HM 5273	46.264	7,3	2,6	1,1	1,8	11,43	4,0	43	773	2,88
11	Holme	35 914	7,8	2,8	0,9	1,6	10,88	3,6	40	818	2,98
12	* Idun	36.415	7,7	3,4	1,0	1,9	10,80	4,1	43	764	2,97
13	Mjölner	35.015	7,7	2,6	1,0	1,8	11,02	3,8	47	749	2,77
14	* Oden	17.352	7,8	3,0	0,8	1,7	10,82	4,4	49	813	3,09
15	Rakel	35.320	7,6	3,0	1,8	1,7	11,26	4,0	40	733	2,75
16	Brigitta	35.816	8,4	2,9	1,0	1,1	10,81	4,4	49	787	2,85
17	Davida	40.847	7,8	2,4	1,0	1,6	10,48	5,3	49	754	2,69
18	Finetta	24.486	7,9	2,8	0,8	1,5	10,56	4,4	56	813	2,98
19	Juliana	42.186	8,3	2,8	1,2	1,2	11,20	4,5	59	777	2,80
20	Latoya	41.768	7,3	2,1	0,9	2,4	11,41	4,6	55	768	2,76
21	Ophra	30.053	7,9	2,8	0,9	1,6	10,68	3,7	57	805	3,01
22	*Roberta	27.571	7,4	2,9	1,0	2,1	10,77	4,4	51	853	3,13
23	Assist	39.229	7,9	3,9	0,9	1,6	11,25	4,1	38	754	2,80
24	Rush	38.098	7,7	3,6	0,8	1,6	10,81	4,4	40	764	2,82
25	Verity	34.028	7,6	3,9	0,9	1,7	11,14	4,1	42	745	2,80
26	H66363	39.501	7,8	4,1	0,8	1,5	10,95	4,4	42	768	2,88
27	H66364	31.990	8,1	4,5	0,9	1,4	10,80	3,9	52	830	3,15
28	Sylvester	39.737	7,5	3,8	1,4	1,7	10,89	4,2	44	779	2,92
LSD		-	-	-	-	-	*0,32*	*0,3*	*5*	*18*	*0,08*

Udbytte

Sukkerudbyttet på 12,2 tons polsukker pr. ha i gennemsnit af de dyrkede sorter er det højeste, der nogensinde er opnået i sortsforsøgene i Danmark. I gruppen af de højestydende sorter har HM5273, Latoya og HM1799 givet højere udbytte end hovedparten af de øvrige sorter. Ingen af disse er p.t. markedsført i Danmark. I gruppen af de lavestydende sorter har Davida og Elba været lavere ydende end hovedparten af de øvrige sorter. Af de dyrkede sorter har Verity givet et større udbytte end Marathon, Havana, Manhattan og Mekka. Gennemsnittet af de dyrkede sorter er mindre end gennemsnittet af alle sorter, hvilket indikerer, at mere konkurrencedygtige sorter er på vej. Den Rhizomaniaresistente sort Brigitta har givet et middel udbytte.

Udbyttet af polsukker bestemmes af rodudbytte og sukkerindhold. Rodudbyttet er den dominerende faktor, men der er en tendens til en negativ sammenhæng mellem rodudbytte og sukkerprocent. Rodudbyttet har været højt, 71,7 tons pr. ha i gennemsnit af de dyrkede sorter. To sorter adskiller sig fra de øvrige, nemlig Latoya med det højeste rodudbytte og Davida med det laveste. Blandt de dyrkede og prøvede sorter har Oden og Roberta haft et højere rodudbytte end de øvrige, dog ikke sikkert højere end Verity og Mekka. Verity har givet et sikkert højere rodudbytte end Maraton. Sukkerindholdet er i gennemsnit af dyrkede sorter 17,0 pct., hvilket er højere end i 1999, men lavere end i de tre tidligere år. En høj sukkerprocent er vigtig, dels fordi det giver en højere betaling, dels fordi det medfører en omkostningsbesparelse til fragt. Tre sorter adskiller sig fra de øvrige: Tower har den højeste, Latoya og Finetta de laveste sukkerprocenter. Idun og Verity har en højere sukkerprocent end de øvrige dyrkede sorter samt prøvesorter. Roberta og Oden har en lavere sukkerprocent end de øvrige dyrkede sorter samt prøvesorter, dog har Mekka en sukkerprocent tæt på Roberta.

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

- Resultater af årets forsøg
- Brancheaftale 1996-2000
- Kvote: 129,46 pct. (A+ B) = 12,19 tons polsukker.
- Leveringsprocent = 100.
- A-roepris = 348 kr. pr. ton.
- B-roepris = 215 kr. pr. ton.
- Fragttilskud = 41 kr. pr. ton.
- Affald (40 pct., 12 pct. t.s.) = 12 kr. pr. ton.
- Fragt (inklusive rensning) = 35 kr. pr. ton.
- Variable direkte omkostninger roemark = 5.000 kr. pr. ha.
- Alternativt DB på mere eller mindre areal = 4.500 kr. pr. ha.
- Aminotal er omregnet proportionalt, idet gennemsnit af dyrkede sorter er sat til 100.
- Renhedsprocent er omregnet proportionalt, idet gennemsnittet af dyrkede sorter er sat til 88,7.

Forudsætningerne skal afspejle planlægningsfasen, indtil beslutningerne er faste i en økonomisk betragtning.

Saftkvalitet

Saftkvaliteten er udtryk for melassedannede stoffer i saften, hvor N i aminosyrer - hovedsageligt glutamin og N på amonium-form - betegnet som amino-N, er langt den vigtigste. Saftkvaliteten udtrykkes i IV-tallet. Jo højere IV-tallet er, des mindre sukker kan der udvindes af saften, uden at omkostningerne til udvinding stiger. Se Oversigt over Landsforsøgene 1999, side 289 for oven. De laveste IV-tal er opnået i Davida, Rakel, Latoya og Mjölner. De højeste IV-tal har Marathon, H66364, Oden og Manhattan. Verity har den bedste saftkvalitet af de dyrkede og prøvede sorter. Det laveste aminotal er opnået med Davida, Latoya og Juliana efterfulgt af Brigitta. De højeste aminotal er opnået med Idun, Marathon, H33364, Manhattan og Oden. Et højt aminotal kan betyde fradrag i betalingen for roerne. I vurderingen af IV-tal samt aminotal bør det bemærkes, at analysemetoden for amino-N på forsøgslaboratoriet er ændret i 1999, og at niveauet til sammenligning med tal før 1999 her er 29 pct. højere.

Økonomi

De højeste økonomiske resultater er opnået med sorterne HM5273, HM1799 og Rakel. De laveste resultater er opnået med Marathon, Havana og Mekka. Det bedste resultat af de prøvede og dyrkede sorter er opnået med Verity. Nye sorter som Latoya, Holme, Tower, Juliana og Haiti følger lige efter Verity. Tower er med den høje sukkerprocent interessant, fordi fragtomkostningerne med denne sort kan reduceres væsentligt. Sættes fragten til 90 kr. pr. ton, rykker Holme og Tower en plads op, mens Latoya rykker syv pladser ned. Inden valg af sort opfordres alle til at regne omhyggeligt på økonomien ud fra egne forudsætninger og samtidig være opmærksom på eventuelle forandringer i den nye Brancheaftale år 2001 (se figur 1).

Tabel 3. Udbyttestabilitet - Tons polsukker/ha relativ

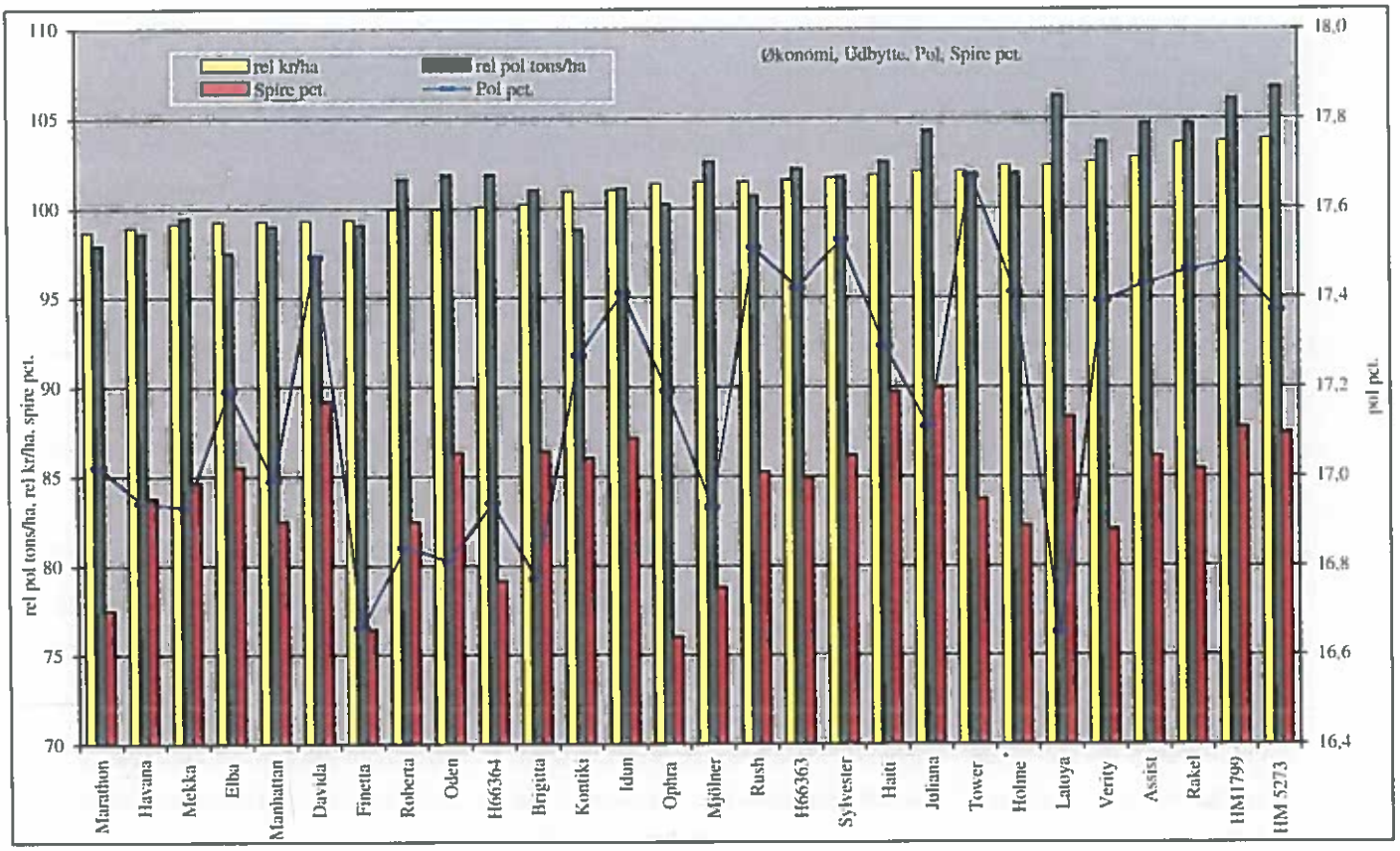
			1997	1998	1999	2000
Antal forsøg			6	7	8	6
Gns af dyrkede absolut			*11,00*	*9,78*	*11,22*	*12,19*
Gns af dyrkede relativ			*100*	*100*	*100*	*100*
1	Elba	DK	-	98	102	97
2	Haiti	DK	-	-	99	103
3	* Havana	DK	102	100	101	99
4	Kontiki	DK	-	-	-	99
5	* Manhattan	DK	104	101	99	99
6	* Marathon	DK	101	98	99	98
7	Mekka	DK	102	99	101	99
8	Tower	DK	-	-	100	102
9	*HM1799	S	-	-	-	106
10	HM 5273	S	-	-	103	107
11	Holme	S	-	-	-	102
12	* Idun	S	102	102	101	101
13	Mjölner	S	-	-	101	103
14	* Oden	S	99	103	103	102
15	Rakel	S	-	-	101	105
16	Brigitta (KWS 8131)	D	-	-	-	101
17	Davida	D	-	-	101	97
18	Finetta	D	-	-	104	99
19	Juliana	D	-	-	-	104
20	Latoya	D	-	-	-	106
21	Ophra	D	-	104	102	100
22	* Roberta	D	105	102	102	102
23	Assist	B	-	-	-	105
24	Rush	B	-	-	-	101
25	Verity	B	101	99	107	104
26	H66363	NL	-	-	-	102
27	H66364	NL	-	-	-	102
28	Sylvester (H66302)	NL	-	-	104	102
	LSD		*3*	*4*	*3*	*3*

* Dyrkede sorter 2000
\- Deltager ikke

Udbyttestabilitet

I tabel 3 med resultaterne af fire års forsøg vises dyrkningsstabiliteten. Stabilitet er en forudsætning for, at gevinsten af det økonomiske potentiale, vist i årets forsøg, kan hjemtages i form af en arealtilpasning. Sorterne HM5273 og Rakel har i år givet et markant større udbytter end i 1999. Verity viser en opadgående trend med stor variation fra år til år, Oden og Mekka har givet et stabile udbytter, men med nogen variation, Idun er stabil med lille variation, Marathon, Havana og Roberta viser en svagt nedadgående trend med nogen variation, Manhattan og Ophra har en nedadgående trend med variation. Sorterne Davida og Finetta har i 2000 givet markant dårlige udbytter end i 1999. I tabel 4 ses udvalgte sorters gennemsnit af flere år. Bemærk at gennemsnittet dækker over tilsvarende variation, som er beskrevet ovenfor.
I sortsvalget bør der indgå flere elementer, men der kan især lægges vægt på følgende:

Figur 1. Viser resultaterne af sorter, der har deltaget i 2000, sorteret efter økonomisk udbytte.



Det økonomiske udbytte er under forudsætning af at sorten er stabil, således at arealet kan tilpasses på et pålideligt grundlag (se også tabel 2). Det økonomiske udbytte gælder i øvrigt, når anførte forudsætninger er opfyldt. Man bør foretage sin egen beregning under andre forudsætninger.

Sukkerudbyttet er vigtigt, blandt andet når arealet endeligt er afsat og omkostning til transport er lav. Et højt sukkerudbytte og en høj sukkerprocent giver normalt den bedste økonomi for dyrkeren.

Et højt plantetal giver sikkerhed for en god etablering selv under relativt vanskelige fremspiringsvilkår. Sorter med lav spireevne bør af hensyn til dyrkningssikkerheden ikke anvendes under vanskelige fremspiringsforhold.

Et højt sukkerindhold er ofte fordelagtigt i en økonomisk betragtning. Et højt sukkerindhold medfører en højere betaling for samme mængde sukker, samtidig med at omkostningerne til transport kan reduceres.

Tabel 4. Sorter af sukkerroer

GNS år:	Land	Ploidi	År antal	Planter i juni	Højde	Ren-hed %	pol %	Amino	Rod relativ		Pol sukker relativ	Brutto udbytte rel kr	2001
Antal forsøg				21	6	21	21	21	21	21	21		*
(Gns abs dyrkede sorter)			*3*	*93*	*3,9*	*96,0*	*17,2*	*77*	*100*	*11,06*	*100*	*100*	*P:Prøve*
Marathon	DK	3n	3	87	4,3	96,4	17,2	77	98	10,86	98	99	*
Manhattan	DK	3n	3	91	4,2	96,3	17,4	75	98	10,99	99	100	*
Roberta	D	2n	3	92	3,1	95,9	17,0	74	102	11,24	102	100	*
Oden	S	2n	3	96	4,2	96,2	17,0	78	104	11,34	103	100	*
Idun	S	2n	3	99	3,5	96,1	17,8	81	98	11,19	101	102	*
Havana DK		2n	3	94	3,7	95,9	17,4	67	98	11,01	100	100	*
Mekka	DK	2n	3	96	3,4	95,9	17,5	70	98	11,08	100	101	*P
Verity	B	3n	3	94	4,4	96,2	17,7	68	100	11,45	103	103	*
Tower	DK	2n	2	93	3,9	95,8	17,7	79	96	11,82	101	104	*P
Rakel	S	2n	2	96	4,8	96,7	17,5	77	99	12,04	103	105	*P
Sylvester	NL	3n	2	90	4,0	96,6	17,5	82	99	12,02	103	104	*P

Ved valg af sukkerroesort bør den enkelte vurdere:

Forudsætning

- Udbyttestabilitet - stabil trend og lille variation.
- Højt plantetal eller markspireevne.

Herefter

- Højt økonomisk udbytte.
- Højt polsukkerudbytte.
- Høj sukkerprocent.
- En høj renhedsprocent.
- Begrænset modtagelighed overfor svampe.
- Resistens overfor skadevoldere, f.eks nematoder, hvor det er nødvendigt.
- Lavt aminotal.
- Lavt IV-tal.

Såning af gødningsforsøg.

Sorter med resistens mod nematoder

Roenematoder (roecystenematoden) er igennem de sidste år blevet et stigende problem i mange marker med hyppig roedyrkning. Nematoder angriber roden og begrænser rodens transport af vand og næringsstoffer. Ved angreb af nematoder "sover" roerne pletvis eller i dele af marken, mens roerne på resten af marken står med saftspændte blade. Det betyder, at udbytte, sukkerprocent og aminotal i disse roer bliver lave på samme tid. Oplever man en mark med disse forhold, er der grund til at undersøge den nærmere for nematoder, eventuelt ved at udtage jordprøver, der sendes til analyse herfor.
Opformering af nematoder kan forebygges ved at have 3-4 frie år mellem hver afgrøde, der er vært for nematoder. Eksempler på værtsafgrøder er roer, spinat, rødbede, raps, sennep, radise og alle kålarter. Endvidere bør man i sin ukrudtsbekæmpelse være opmærksom på, at blandt andet følgende ukrudtsarter kendt som værtsplanter: agerkål, agersennep, hyrdetaske, melde, fuglegræs, bleg pileurt og rødknæ.
Et konstateret angreb kan begrænses ved udsåning af resistente efterafgrøder, der samtidig opsamler kvælstof. Ved stærke angreb kan nematodresistente sorter være en nødvendighed for at sikre udbyttet og for at reducere antallet af æg og larver.
Der er gennemført seks forsøg med resistente sorter af sukkeroer. To forsøg er anlagt på jord uden angreb, og fire forsøg er anlagt på jord, hvor der i forvejen er konstateret et kraftigt angreb på over 10.000 æg og larver pr. kg jord. Tre forsøg er anlagt på JB 7 og de øvrige på JB 4-6. Forfrugten har i alle forsøg været korn. I et forsøg har der været en efterafgrøde af nematodresistent gul sennep. Jordanalyser har vist, at forsøgsarealerne har været i god gødningskraft og kultur.

Forsøgsanlæg

	Gns. (lav-høj)
JB nr.	4-7
Rt	7.8 (7.4-8.0)
Pt	5.7 (3.1-7.4)
Kt	11.6 (8.3-15.9)
Mgt	5.7 (4.2-6.6)
Bt	3.0 (1.9-4.6)
Rækkeafstand	50 cm
Frøafstand	18,5 (18.1-20.5) cm
Vækstperiode	173 (154-192)

I gennemsnit er der tilført 108 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden er 50 cm, og den opnåede frøafstand er ca. 18 cm. Forsøgene er sået imellem den 7. og 17. april. Optagning er gennemført mellem den 18. september og 18. oktober. I gennemsnit har vækstsæsonen været 173 dage.
I tabel 1 er resultaterne af årets forsøg, opdelt i forsøg med og uden angreb af nematoder. På arealer uden nematodangreb er der ikke sikre forskelle i plantetallene. Der har været flere stokløbere i sorterne Delphi og Agneta end i de øvrige sorter. Det højeste rodudbytte er opnået i Agneta og i de to målesorter. Målesorterne har en højere sukkerprocent end de resistente sorter. Udbyttet af sukker er højest for målesorterne, lavest for Nemakill og Delphi, mens Agneta har givet et udbytte tæt på målesorternes. Det bekræfter endnu engang, at nematodresistente sorter endnu kun skal anvendes på jord med betydende angreb af nematoder.
Den højeste renhed er opnået i Marathon, Idun og Agneta. Det laveste aminotal er opnået med Agneta, der dog har haft et højt indhold af natrium og kalium. Det laveste IV-tal er opnået med Idun. Der er en tendens til, at saftkvaliteten er dårligst i de resistente sorter.
På arealer med angreb af nematoder er den bedste fremspiring opnået med Idun, Delphi og Agneta, mens Marathon og Nemakill har spiret signifikant dårligere. Det højeste rodudbytte er opnået med de resistente sorter. Den højeste sukkerprocent har Idun, mens Nemakill og Agneta har den laveste af de fem sorter. Med de resistente sorter er der opnået et merudbytte af polsukker på mellem 11 og 19 pct. i forhold til gennemsnittet af Idun og Marathon. Den højeste renhed er opnået med Marathon og Agneta, det laveste aminotal med Idun og Agneta, mens Idun

Tabel 1

Forsøg	Led	Ledtitel	Resistens +/-	Planter/ha Fordr	Stokløbere o/oo	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Renhed %	Amino-N mg/100 g suk	IV-tal
(Gns. af dyrkede sorter)				*89269*	*0,3*	*51,5*	*16,30*	*8,39*	*100*	*94,4*	*69*	*2,87*
103	1.	Marathon *	-	82728	0,4	51,6	16,12	8,33	99	94,7	72	3,02
4 forsøg	2.	Delphi	+	91789	4,7	57,9	16,26	9,42	112	93,3	76	3,35
med	3.	Idun *	-	95810	0,3	51,3	16,47	8,45	101	94,1	66	2,71
angreb	4.	Agneta	+	89041	4,0	62,0	16,08	9,96	119	94,3	68	3,28
	5.	Nemakill	+	84375	0,0	58,4	15,95	9,33	111	93,8	77	3,36
	LSD			*4197*	-	*4,0*	*0,30*	*0,67*	*8*	-	*7*	*0,17*
(Gns. af dyrkede sorter)				*94231*	*0,0*	*71,9*	*17,64*	*12,68*	*100*	*93,9*	*81*	*2,95*
103	1.	Marathon *	-	90612	0,0	72,6	17,49	12,69	100	94,3	79	3,05
2 forsøg	2.	Delphi	+	93954	3,3	67,7	16,42	11,12	88	91,6	77	3,37
uden	3.	Idun *	-	97849	0,0	71,2	17,78	12,66	100	93,5	83	2,85
angreb	4.	Agneta	+	92257	2,1	73,8	16,64	12,27	97	93,3	72	3,20
	5.	Nemakill	+	88875	0,0	68,1	16,23	11,06	87	91,6	78	3,29
	LSD			*ns*	-	*ns*	*0,72*	*0,40*	*3*	-	*ns*	*0,313*

og Marathon har de laveste IV-tal, hvoraf Iduns er lavere end Marathons.

I forsøgene har den reducerende effekt på nematoder af de resistente sorter været op til 75 pct., hvilket er i overensstemmelse med, hvad der tidligere er målt. Der er ikke konstateret forskelle mellem sorterne. Den traditionelle forædlingsmetode er ikke i stand til at isolere resistensgenet og overføre alene dette til en ny sort. Det giver anledning til, at andre egenskaber overføres samtidig med krydsningen. For de nematodresistente sorter medfører det den uønskede egenskab, at der forekommer knuder tæt på kronen. I to forsøg er der optalt flest planter med knuder på sorten Nemakill, færre på Agneta og Delphi, mens der ikke er konstateret knuder på de modtagelige målesorter Idun og Marathon. Der er en tendens til, at de nematodresistente sorter er mere modtagelige overfor meldug end målesorterne, mens der ikke kan ses nogen forskel i angrebsgraden af rust og Ramularia. I praksis er det rapporteret, at den nematoderesistente sort Nemakill kan være modtagelig overfor angreb af meldug og Ramularia

Resultaterne, opnået på arealer med angreb, adskiller sig fra resultaterne, opnået på arealer uden angreb. De modtagelige målesorters sukkerprocent er lavere, ca. 1,3 procentenheder, på jord med angreb, mens de resistente sorter næsten har haft den samme sukkerprocent, uanset om der er angreb eller ej. Udbytteniveauet i disse forsøg er ca. 34 pct. lavere for de modtagelige sorter, mens det er mellem 15 og 20 pct. lavere for de resistente. I 1999 var det tilsvarende 44 pct. lavere for modtagelige og mellem 30 og 37 pct. lavere for resistente sorter. Ligeledes har de modtageliges sorters aminotal været lavere på jord med angreb af nematoder. Resultaterne skal dog vurderes på baggrund af, at forsøgene er placeret forskellige steder i landet, men understreger alligevel de indledningsvis nævnte indikationer af et angreb.

Tabel 2 Udbytte i 3 år. Tons polsukker pr ha relativ

			1998	1999	2000
Antal forsøg			2	2	4
*Gns. af målesorter modtagelige absolut**			*6,00*	*7,17*	*8,39*
*Gns. af målesorter modtagelige relativ**			*100*	*100*	*100*
	1.	Marathon *	9 6	97	99
Forsøg	2.	Delphi	127	92	112
med	3.	Idun *	-	-	101
angreb	4.	Agneta	-	116	119
	5.	Nemakill		114	111
	LSD		*10*	*11*	*8*
Antal forsøg			2	2	2
*Gns. af målesorter modtagelige absolut**			*11,37*	*12,85*	*12,68*
*Gns. af målesorter modtagelige relativ**			*100*	*100*	*100*
	1.	Marathon *	99	102	100
Forsøg	2.	Delphi	90	82	88
uden	3.	Idun *	-	-	100
angreb	4.	Agneta	-	94	97
	5.	Nemakill		91	87
	LSD		*4*	*6*	*3*

Freja var målesort i 1998 og 1999

De gennemførte forsøg viser tydeligt, at der endnu er et stykke forædlingsarbejde, der skal gøres, inden de resistente sorter har samme udbytteniveau som de bedste af de dyrkede sorter.

Den højestydende resistente sort Agneta har store problemer med stokløbningen og en relativt lav sukkerprocent.

Kun ved kraftige angreb af nematoder bør man overveje at så en resistent sort. I dyrkningen bør angreb af nematoder undgås igennem et hensigtsmæssigt sædskifte. Ved et konstateret angreb kan det reduceres ved at så en efterafgrøde i form af gul sennep med resistens overfor nematoder. Ved kraftige angreb på en mark kan det overvejes at så en resistent sort af sukkerroer. I den vurdering bør indgå, at de resistente sorter normalt yder et mindre udbytte end de modtagelige på den del af marken, hvor der ikke er et kraftigt angreb. Et således eventuelt tab skal modregnes i fordelen af en reduktion af antallet af nematoder ved anvendelse af en resistent sort samt ligeledes i ulempen ved en opformering ved anvendelse af en modtagelig sort.

Angreb af nematoder giver skæggede og mindre roer. Er der på rødderne yderligere ca. 1 mm små hvide »æg« (cyster), som springer med et »blob«, når de presses imellem to negle, kan man være helt sikker i sin sag.

I resistente sorter, som findes på markedet p.t., er der en andel af roer med knuder på kronen. Med den traditionelle forædlingsteknik kan der ikke opnås en overførsel af kun det gen, som giver resistensen. Der følger mere med. GMO-teknik ville kunne løse opgaven fuldt ud.

Sorter, som er resistente mod Rizomania

Som led i overvågningsprogrammet for Rizomania sker der løbende afprøvning af resistente sorter. I årets forsøg indgår flere sorter, hvoraf en sort, Brigitta, også deltager i den almindelige sortsafprøvning. Rizomania, optræder udbredt i dyrkningsområderne i det øvrige Europa. Danmark, England, Finland og Sverige har status af en "beskyttet zone", hvor eventuelle angreb af sygdommen overvåges og imødegås med restriktioner mod indslæbning og spredning.

I 2000 er der anlagt tre forsøg på jordtypen JB 6 på arealer uden angreb af Rizomania. Forfrugten har i alle forsøg været vinterhvede. Den gennemsnitligt tilførte kvælstofmængde er 106 kg N pr. ha. Rækkeafstanden er 50 cm, og den opnåede frøafstand er 18 cm. Forsøgene er sået mellem den 1. og 11. april. Optagning er sket mellem den 26. september og 17. oktober. I gennemsnit har vækstsæsonen været 184 dage. Marathon og Idun er målesorter. Forsøgsarealerne har været i god gødningskraft og kultur.

Forsøgsanlæg

	Gns. (lav-høj)
JB nr.	6
Rt	7.6 (7.2-7,8)
Pt	5.9 (4.9-6.9)
Kt	9.2 (8.3-9.8)
Mgt	3.7 (3.1-4.2)
Bt	
Rækkeafstand	50 cm
Frøafstand	18,1 cm
Vækstperiode	184 (171-199)

Tabel 2. Vurdering af stokløbere og bladsvampe

Led	Ledtitel	°/oo Stokløbere	Topfriskhed	Meldug	Rust	Ramularia
		Høst	*Høst*	*Høst*	*Høst*	*Høst*
*Gns dyrkede **		*0,2*	*7,2*	*3,5*	*1,5*	*3,0*
1.	Marathon *	0,4	7,5	3,0	1,5	3,0
2.	DS 4017	8,8	7,8	3,9	1,5	1,8
3.	Brigitta	0,0	8,0	3,3	1,8	1,3
4.	Idun *	0,0	7,0	4,0	1,6	3,0
5.	Castille	3,7	7,6	5,3	2,7	1,8
6.	HI 0136	0,8	9,3	1,3	2,1	0,7
	LSD	-	-	-	-	-

Resultaterne af forsøgene fremgår af tabel 1 og 2. Der er ikke registreret sikre forskelle i plantetal ved høst.

I to sorter, DS 4017 og Castille, har der været for mange stokløbere, mens der har været få i Brigitta og HI 0136.

Angreb af bladsvampe er registreret. Der er tendens til det kraftigste angreb af meldug i Castille og målesorten Idun de svageste angreb i HI 0136. Angrebene af rust har været svage. Angreb af Ramularia ses i målesorterne med en gennemsnitlig angrebsgrad på 3, mens der ses svage angreb i de Rizomaniaresistente sorter HI 0136, Brigitta, DS4017 og Castille. De svageste angreb af bladsvampe betyder tillige, at der er en tendens til, at toppen af de resistente sorter, især HI 0136, er mere frisk end målesorternes top. Samme tendens er tillige konstateret i forsøgene i 1999.

Den højeste renhed er opnået med Marathon og Castille, mens den laveste renhed er opnået med HI 0136.

Castille har givet det højeste rodubytte. Målesorten Idun har haft den højeste sukkerprocent, mens den laveste sukkerprocent er opnået med Brigitta og HI 0136. Det højeste sukkerudbytte er opnået med Castille, det laveste med Marathon, mens der ikke findes nævneværdige forskelle mellem de øvrige sorter. Udbytteniveauet er højt, 11,8 tons polsukker pr. ha i gennemsnit for målesorterne.

Blade bliver afblegede til transparente og bladformen mere aflang til lancetformet.

Tabel 1. Rizomania resistente sorter

	Planter/ha	Rod	Sukker	Sukker	Sukker	Vedh. Jord	Renhed	Na	K	Amino-N	IV-tal
	Høst	t/ha	%	t/ha	relativ	%	%	pr 100 g sukker			
*Gns dyrkede **	*86401*	*67,8*	*17,37*	*11,77*	*100*	*4,8*	*95,4*	*46*	*792*	*77*	*2,91*
1. Marathon *	80516	66,3	17,14	11,34	96	4,7	95,5	53	843	76	3,05
2. DS 4017	95643	68,3	17,21	11,73	100	5,2	95,0	43	864	65	2,96
3. Brigitta	94389	70,0	16,88	11,79	100	5,2	95,1	43	776	61	2,70
4. Idun *	92285	69,4	17,60	12,20	104	5,0	95,3	39	741	78	2,77
5. Castille	92784	72,7	17,21	12,49	106	4,7	95,5	31	737	64	2,59
6. HI 0136	82030	72,2	16,91	12,20	104	5,4	94,8	50	728	56	2,56
LSD	*4150*	*3,1*	*0,26*	*0,61*		*0,4*	-	*4*	*32*	*5*	*0,11*

Tabel 3 Udbytte i 3 år. Tons polsukker pr ha relativ			
	1998	*1999*	*2000*
Antal forsøg	*4*	*3*	*3*
*Gns. af målesorter modtagelige absolut**	*9,79*	*10,73*	*11,77*
*Gns. af målesorter modtagelige relativ**	*100*	*100*	*100*
(Gns. af dyrkede sorter)	*100*	*100,00*	*100*
1. Marathon *	*97*	99	96
2. DS 4017		100	100
3. Brigitta		104	100
4. Idun * -		-	104
5. Castille	93	100	106
6. HI 0136		101	104
LSD	*6*	*ns*	*5*

Freja var målesort i 1998 og 1999

Sorten HI 0136 har haft det laveste aminotal og den bedste saftkvalitet, mens IV-tallet har været højere hos Marathon og DS4017. Generelt har saftkvaliteten dog været god.

I tabel 3 er vist tre års relative udbytter af polsukker. Gennemsnittet af målesorterne er sat til 100. De sidste to år er der med de resistente sorter opnået udbytter på linje med de dyrkede sorter.

Det er ikke muligt at afprøve sorterne på angrebet jord. Afprøvningen sker som et led i moniteringsprogrammet. Sorten Brigitta er på dansk sortsliste, og ligesom HI 0136 har den en ringe tendens til stokløbning.

Roer med rizomania. De får »skægget« vækst.

Sorter af genmodificerede sukkerroer (GMO)

Forædlingsarbejdet har i genteknologien fået et nyt værktøj. Det er blandt andet udnyttet i et samarbejde imellem Danisco Seed og Monsanto, som ved hjælp af genetisk modifikation har forædlet sorten Pacific, der er resistent overfor ukrudtsmidlet Roundup Ready.

I den almindelige sortsafprøvning undersøges dyrkningsværdigheden af sorten Pacific, når der anvendes traditionelle herbicider samt Roundup. I serien er målesorterne de dyrkede sorter Manhattan og Idun behandlet med traditionelle herbicider. Forsøgsarealerne har været i god gødningskraft og kultur. Der er gennemført fire forsøg, anlagt på jordtype JB 5-7. Forfrugten har i alle forsøg været korn. Der er i gennemsnit tilført 103 kg kvælstof pr. ha. Rækkeafstanden er 50 cm, og den opnåede frøafstand er i gennemsnit 19 cm. Forsøgene er sået mellem den 7. og 13. april. Optagning er gennemført mellem den 12. og 14. september. I gennemsnit har der været en vækstsæson på kun 155 dage.

I tabel 1 ses resultaterne af afprøvningen. Idun har haft det højeste plantetal, mens der ikke er forskel mellem de øvrige sorter. I gennemsnit af forsøgene er andelen af stokløbere lav. Der er ingen signifikant forskel mellem sorterne med hensyn til toppens friskhed før høst eller i angreb af bladsvampe.

Pacific har opnået en sukkerprocent på linje med Idun og højere end Manhattan. Der er ingen forskel på udbyttet af polsukker mellem målesorterne og af Pacific, behandlet med Roundup Ready, mens der er en tendens til, at udbyttet af Pacific, behandlet med konventionelle herbicider, er lavere. Tendensen er i overensstemmelse med oplysningerne om, at det koster energi for roen at inaktivere og nedbryde de traditionelle herbicider, mens der ikke bruges så meget energi, når roen behandles med Roundup Ready. Aminotal og saftkvalitet er på niveau med gennemsnittet af målersorterne. I gennemsnit af de to forsøgsår har kvaliteten af Pacific været på niveau med målesorterne.

Udbyttet af Pacific er lidt lavere end udbyttet i målesorterne.

Ukrudtsdækning og herbicidforbrug er vist i tabel 2. Der er talt ukrudt i et forsøg, og her har ukrudtsdækningen været mindst, når Roundup er anvendt. I gennemsnit af to forsøg er der ingen forskel i roernes sundhedstilstand før høst. Anvendelse af Roundup Ready som herbicid har i 2000 medført en reduktion i forbruget af aktivstof på 71 pct. og et behandlingsindeks på 26 pct. af den konventionelle behandling.

I gennemsnit af begge forsøgsår har besparelsen i mængden af aktivstof været på 60 pct. for behandling med Roundup Ready, sammenlignet med traditionel behandling.

I de to forsøgsår har sorten Pacific udvist samme dyrkningssikkerhed og kvalitet som målesorterne, men tendens til et lidt lavere udbytte. Dyrkning af Roundup-tolerante sorter gør ukrudtbekæmpelsen mere fleksibel i timing og med et stærkt reduceret forbrug af aktivstof.

Afprøvning af GMO-roer sker under meget strenge mærknings- og isolationskrav, således at indsatte gener ikke forvilder sig ud i den omgivne natur. Efter optagning og opsamling af prøver i specialmærkede sække tilintetgøres værneroer. Arealet holdes herefter under observation i et til to år.

Tabel 1. GMO sorter 2000

		Planter/ha Forår	Stokløbere 0/00	Meldug 0-10	Rust 0-10	Ramularia 0-10	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Renhed %	Amino-N	IV-tal
		95012	*0*	*3,3*	*2,4*	*2,8*	*65,6*	*17,27*	*11,31*	*100*	*93,9*	*74*	*3,06*
1	Idun *	97066	0	3,2	2,1	2,6	65,5	17,51	11,44	101	93,5	71	2,93
2	Manhattan *	92958	0	3,4	2,6	2,9	65,8	17,03	11,18	99	94,2	76	3,18
3	Pacific (roundup)	91848	0	2,7	2,0	2,9	65,2	17,49	11,38	101	93,7	66	3,00
4	Pacific (konv.)	94666	0	3,1	2,2	2,8	63,4	17,40	11,01	97	93,9	68	3,06
LSD		*2489*	-	-	-	-	*ns*	*0,3*	*ns*		*n*	*s*	*0,12*

Tabel 2. GMO sorter		Ukrudt %	Sundhed 0-10	Aktiv Stof gram	BI
4 forsøg 2000					
(Gns. af dyrkede sorter)		*6*	*9,3*	*2,7*	*2,15*
1	Idun *	6	9,3	2,7	2,15
2	Manhattan *	6	9,3	2,7	2,15
3	Pacific (roundup)	0	9,3	0,8	0,56
4	Pacific (konv.)	6	9,3	2,7	2,15
LSD		-	-	-	-
Antal forsøg 1999 og 2000		5	-	8	8
(Gns. af dyrkede sorter)		*6*	-	*2,5*	*1,72*
1	Idun * (Freja i 1999)	6	-	2,5	1,72
2	Manhattan *	6	-	2,5	1,72
3	Pacific (roundup)	1	-	1,0	0,53
4	Pacific (konv.)	5	-	2,5	1,72

Forsøgsanlæg

	Gns. (lav-høj)
JB nr.	5-7
Rt	7.9 (7.8-8.0)
Pt	5.5 (4.6-6.9)
Kt	12.3 (8.3-15.9)
Mgt	5.4 (4.2-6.6)
Bt	2.1
Rækkeafstand	50 cm
Frøafstand	18.7 (18.1-20.0)
Vækstperiode	155 (153-160)

Placeret kvælstof og natrium

Forsøg med kvælstof og natrium, sammen eller hver for sig, har været udført i tidligere år. I størstedelen af disse forsøg er gødningerne bredspredt og nedharvet inden såning. Ved placering af gødningen kan der udføres mere sikre forsøg på grund af, at virkningen af en tilført gødning er mindre afhængig af klimaet. Forsøgsserier med placering af næringsstoffer har vist, at placeringsvirkningen i sukkerroer især opnås med kvælstof og natrium. Endvidere har resultaterne fra disse og tidligere forsøg indikeret, at tilførsel af natriumklorid har indflydelse på sukkerroens kvælstofforsyning. Med det formål at få belyst de optimale mængder af kvælstof og natrium ved placering, er der i 2000 gennemført fire forsøg i en ny forsøgsserie med kombinationer af forskellige kvælstof- og natriumniveauer. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 1 og figur 1.

Udbytte og saftkvalitet

Effekten på sukkerudbyttet af stigende mængde natrium er signifikant uden tilførsel af kvælstof og ved 160 kg kvælstof pr. ha. Der er opnået et signifikant merudbytte for placering af 40 og 80 kg kvælstof pr. ha. Ved tilførsel af 40–120 kg kvælstof pr. ha er der ikke opnået merudbytte for at øge natriummængden ud over 40 kg pr. ha. Placering af 120 eller 160 kg kvælstof pr. ha har ikke resulteret i yderligere signifikante merudbytter. Indholdet af aminokvælstof i saften er stigende med stigende tilførsel af kvælstof, og det samme er tilfældet for indholdet af natrium. Derimod har stigende tilførsel af natrium kun påvirket saftens indhold af natrium i ringe grad.

Kommentar

Resultaterne viser i det væsentlige, at der er opnået merudbytte for placering af til og med 80 kg kvælstof pr. ha, og at kvælstoftilførsel herudover kun har resulteret i små merudbytter.
Forsøgsserien fortsættes.

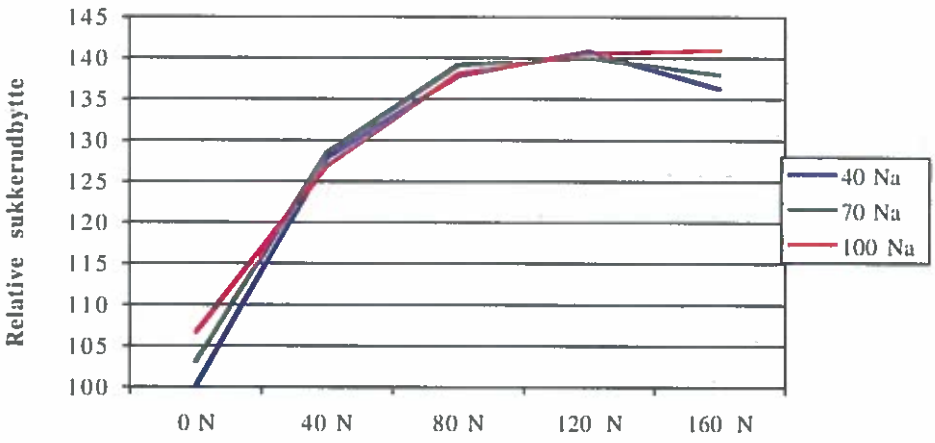


Fig. 1. Udbyttekurve for stigende mængder kvælstof og natrium. 4 forsøg 2000

Tabel 1. Placering af stigende mængder kvælstof og natrium. 4 forsøg 2000.

Natrium kg/ha	Kvælstof kg/ha	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Na	K	Amino-N	IV-tal
						pr 100 g sukker			
40	0	55,7	17,52	9,76	100	56	800	51	2,71
40	40	70,2	17,79	12,49	128	55	766	57	2,68
40	80	76,3	17,63	13,45	138	62	758	76	2,87
40	120	79,0	17,39	13,74	141	70	763	105	3,20
40	160	78,3	16,99	13,30	136	80	769	139	3,59
70	0	57,0	17,65	10,05	103	56	795	50	2,68
70	40	70,2	17,87	12,54	128	56	767	56	2,68
70	80	76,7	17,72	13,59	139	64	769	76	2,90
70	120	78,0	17,52	13,67	140	72	772	102	3,21
70	160	79,1	17,05	13,47	138	87	773	138	3,62
100	0	58,7	17,70	10,40	107	56	801	52	2,71
100	40	69,3	17,86	12,38	127	60	770	55	2,68
100	80	75,8	17,80	13,48	138	67	758	76	2,89
100	120	78,1	17,56	13,71	140	76	771	97	3,17
100	160	79,7	17,28	13,75	141	88	781	131	3,56
LSD		*1,9*	*0,18*	*0,32*		*6*	*22*	*6*	*0,10*

Flydende gødning

I 2000 er der gennemført 4 forsøg i en forsøgsserie med placering af flydende gødning. Formålet er at sammenligne forskellige flydende gødninger beregnet for sukkerroer med en granuleret NPK 14-4-10 m/S,Mg,B,Na. Forsøgsserien blev påbegyndt i 1998, og der er nu gennemført 11 forsøg efter samme plan. For alle gødninger er der tildelt samme mængde kvælstof, fosfor og kalium, beregnet efter mængden ved 100 kg kvælstof pr. ha i målegødningen. Den supplerende fosfor- og kaliummængde er herefter udstrøet og nedharvet inden såning. Til den flydende gødning NPK 10-2-5 er der dog ikke suppleret med fosfor og kalium. Kvælstoffet i gødningerne N 18 og NP 16-1 er delvis på ammonium-nitratbasis, mens det for de øvrige er på amidbasis. Dan gødningen er en neutral gødning, mens de øvrige er sure gødninger. Forsøgsplan og resultaterne fra indeværende års forsøg og i gennemsnit af alle 11 forsøg fremgår af tabel 2 og 3.

Placering af gødning ved såning sikrer den bedste udnyttelse af de tilførte næringsstoffer.

Udbytte og saftkvalitet

Gødningerne med kvælstoffet helt eller delvis på ammonium-nitratbasis har resulteret i højere udbytter end gødningerne med kvælstoffet på amidbasis. Det højeste udbytte er opnået med granuleret NPK-gødning. De højere udbytter er opnået ved et merudbytte af rod, hvorimod sukkerprocenterne eller indholdet af aminokvælstof og natrium i saften ikke er signifikant forskellige. Tendensen i resultaterne har været den samme i alle tre forsøgsår.

I alle tre forsøgsår har det kunnet iagttages, at granuleret NPK-gødning har givet roerne en tidligere start end de flydende gødninger, udtrykt ved større roer og stærkere bladfarve. I overensstemmelse hermed tilføres med denne gødning den største samlede mængde næringsstoffer ved placering, især nitratkvælstof og natrium. Senere i vækstsæsonen har forskellen været udvisket.

Konklusion

For virkningen på udbyttet har gødningernes sammensætning været vigtigere end formen. Gødningerne med det højeste indhold af ammoniumnitrat og natriumklorid har klaret sig bedst.

Forsøgsserien afsluttes.

Tabel 2. Placering af flydende gødninger, 2000

4 forsøg 2000	Planter pr ha	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Na	K	Amino-N	IV-tal
						pr 100 g sukker			
NPK 14-4-10 m.Na; Kemira	100183	77,5	17,47	13,55	100	66	762	89	3,02
N18 m.7 Na; Dan	101517	76,6	17,38	13,31	98	69	747	91	3,02
NP 18-1 m.7 Na; Flex	100901	75,4	17,32	13,06	96	68	740	86	2,95
NP 16-1 m.6 Na; Flex	102412	75,5	17,37	13,11	97	67	746	82	2,92
NP 12-3 m.7 Na; Flex	101428	75,2	17,46	13,13	97	65	737	79	2,87
NPK 10-2-5 m.4 Na; Flex	100635	75,5	17,29	13,05	96	70	739	87	2,96
LSD	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*		*ns*	*ns*	*ns*	*ns*

Tabel 3. Placering af flydende gødninger. Alle gennemførte forsøg i 1998-2000.

11 forsøg 1998-2000	Planter pr ha	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Na	K	Amino-N	IV-tal
						pr 100 g sukker			
NPK 14-4-10 m.Na; Kemira	95033	72,5	17,52	12,70	100	74	789	75	2,98
N18 m.7 Na; Dan	95268	72,1	17,43	12,57	99	70	784	73	2,94
NP 18-1 m.7 Na; Flex	95260	70,8	17,45	12,36	97	74	778	71	2,92
NP 16-1 m.6 Na; Flex	96036	71,1	17,51	12,46	98	72	775	71	2,90
NP 12-3 m.7 Na; Flex	94928	70,2	17,54	12,31	97	71	776	68	2,87
NPK 10-2-5 m.4 Na; Flex	95242	69,8	17,42	12,16	96	73	764	71	2,87
LSD	*ns*	*1,1*	*ns*	*0,21*		*ns*	*13*	*ns*	*0,07*

Flydende ammoniak

En del godser og større landbrug og mange maskinstationer har ammoniakanlæg og anvender flydende ammoniak til sukkerroer. Med nedfældning af flydende ammoniak haves en meget høj kapacitet i sammenligning med placering af gødning. I 1998 blev der påbegyndt forsøg, med det formål at få belyst, om nedfældning af flydende ammoniak kan sidestilles med placering af en kvælstofgødning. Med fire forsøg i 2000 er der nu gennemført ni forsøg. Nedfældningen er udført med en 3 m specialnedfælder til 12-15 cm dybde. Såningen er foretaget indenfor få dage fra nedfældningen. Som sammenligningsgrundlag er der placeret kalkammonsalpeter 27 m/Mg. Både ved placering og ved nedfældning er der grundgødet med fosfor og kalium. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 4 og figur 2.

Især den høje kapacitet er en fordel ved flydende ammoniak til sukkerroer.

Plantebestand

Nedfældning af flydende ammoniak har ikke påvirket fremspiringen og plantebestanden negativt. Heller ikke i de to foregående år havde ammoniakken signifikant negativ indflydelse på plantebestanden.

Udbytte og saftkvalitet

Det har ikke haft signifikant indflydelse på udbyttet om kvælstoffet er nedfældet eller placeret, hverken i forsøgene i 2000 eller i gennemsnit af tre års forsøg. Indholdet af aminokvælstof i saften har i forsøgene i 2000 været højere med flydende ammoniak end med kalkammonsalpeter. I de to foregående års forsøg var der ikke signifikant forskel på aminokvælstoftallene.

Kommentar

Flydende ammoniak er ren en ammoniumgødning og derfor relativ langsom virkende, hvilket godt kan påvirke indholdet af urenheder i saften. Det har kunnet iagttages i forsøgene, at med flydende ammoniak har roerne været senere i gang end med kalkammonsalpeter. Den synlige forskel er forsvundet i løbet af forsommeren. I de tre års forsøg er der ikke observeret forskel i fremspiringen, om kvælstoffet er nedfældet eller placeret. Risikoen for spiringsskader er netop et af argumenterne imod anvendelse af flydende ammoniak til sukkerroer. Spiringsskaderne optræder formodentlig værst på stivere jorder i dårlig struktur, hvor der kan være problemer med uensartet nedfældedybde og manglende tildækning af tandsporene. På sådanne jorder er nedfældedybden i særlig grad påvirket af kørehastigheden. Forsøgsserien fortsættes.

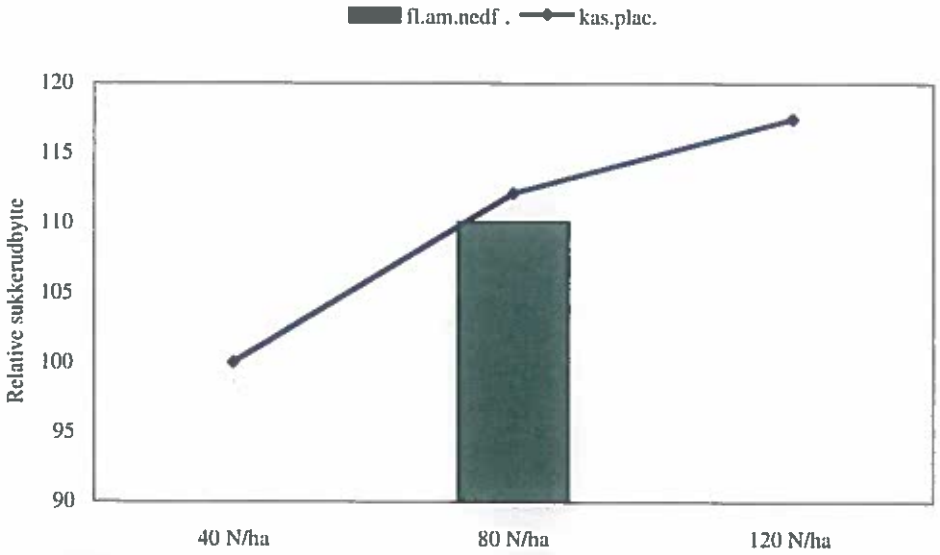


Fig. 2. Nedfældning af flydende ammoniak sammenlignet med placering af kalkaamonsalpeter. 9 forsøg 1998-2000.

Tabel 4. Nedfældning af flydende ammoniak

4 forsøg 2000	Planter pr ha	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Na	K	Amino-N	IV-tal
						pr 100 g sukker			
40 N i kas. placeret	100212	71,1	17,48	12,43	100	50	765	60	2,68
80 N i kas. placeret	100892	76,7	17,43	13,36	107	53	759	76	2,84
120 N i kas. placeret	100319	79,7	17,19	13,69	110	64	764	107	3,20
80 N i fly. amm. nedfældet	101156	78,2	17,22	13,45	108	61	776	94	3,09
LSD	*1792*	*3,2*	*0,14*	*0,64*	*5,1*	*11*	*ns*	*8*	*0,11*

Gylle til efterafgrøde

På ejendomme med husdyrgødning er det nødvendigt med en stor lagerkapacitet. For at aflaste denne var det ønskeligt, om der kunne anvendes gylle ved etablering af en efterafgrøde i august-september, som det er muligt i vinterraps. I 1998 blev der påbegyndt forsøg med tildeling af gylle til en efterafgrøde af nematoderesistent gul sennep, der skulle belyse gyllens og efterafgrødens indflydelse på kvælstofforsyningen i en efterfølgende sukkerroeafgrøde, og endvidere at måle efterafgrødens indflydelse på markens belastning af nematoder. I perioden 1998-2000 er der gennemført 5 forsøg, alle anlagt på ejendomme med svin og svinegylle. I forsøgene indgår konventionel dyrkning uden efterafgrøde og såning af efterafgrøde med og uden handelsgødning og med to niveauer af gylle.
I efterafgrøden er der foretaget bestemmelse af udbytte og totalkvælstof og i roeafgrøden af udbytte og totalkvælstof i top og rod. Bestemmelse af N-min og nematoder er foretaget ved såning og høst af efterafgrøden og ved såning og høst af roerne. Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 5 og 6 samt figur 3.

Et veletableret efterafgrøde opsamler en betydelig mængde kvælstof og forbedrer jordstrukturen. I forhold hertil har genvæksten af spildkorn en beskeden værdi.

Udbytte og saftkvalitet

Det højeste udbytte i sukkerroeafgrøden er opnået ved traditionel dyrkning uden efterafgrøde med 100 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning til roerne. Næstbedst har været dyrkning med efterafgrøde, tildelt 80 kg kvælstof i gylle. Etablering af en efterafgrøde har resulteret i et signifikant merudbytte af rod og sukker i den efterfølgende sukkerroeafgrøde. Også selvom efterafgrøden ikke har fået tildelt handelsgødning eller gylle. Tilførsel af 40 kg kvælstof til efterafgrøden i handelsgødning eller gylle har ikke resulteret i yderligere signifikant udbytteforøgelse, men nok en tendens. Tilførsel af 80 kg kvælstof i gylle har derimod resulteret i yderligere signifikant merudbytte.
Det højeste indhold af aminokvælstof i saften og det højeste urenhedsindeks er observeret efter de største mængder kvælstof til roerne eller til efterafgrøden.

Efterafgrøde og N-min

Der er ikke opnået signifikante forskelle på tørstofudbytte og totalkvælstof i efterafgrøden eller påvist signifikante forskelle på indholdet af N-min i jorden mellem de forskellige tildelinger af handelsgødning og gylle til efterafgrøden.
Tendenserne i resultaterne er, at tørstofudbyttet og indhold af totalkvælstof i efterafgrøden har været stigende med stigende kvælstoftildeling, og større for gylle end for handelsgødning. Denne forskel har kunnet spores i indholdet af N-min i jorden ved roesåning, og videre ved roehøst i udbyttet af rod og sukker samt i indholdet af totalkvælstof i rod og aminokvælstof i saften.
Indholdet af N-min i jorden er ved roehøst reduceret til 30-35 kg kvælstof pr. ha, hvor der forud har været dyrket efterafgrøde. Det er ca. samme niveau som ved høst af efterafgrøden året før, uanset den forskellige kvælstoftildeling. Samtidig er der ikke påvist signifikant forskel på toppens indhold af totalkvælstof, hvilket indikerer, at den tilførte

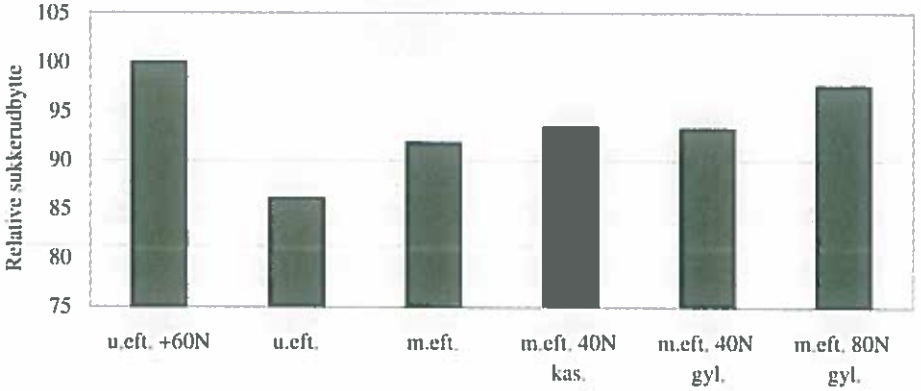


Fig. 3. Indflydelse af efterafgrøde ved forskellig startgødskning på sukkerudbytte i efterfølgende roeafgrøde. Alt grundgødet om foråret med 40 kg kvælstof pr. ha. 5 forsøg i 1998-2000.

og opsamlede kvælstof er bortført med roden.

Kommentar

Etableringen af efterafgrøden var meget varierende i de forskellige forsøg, væsentligst på grund af sen såning og manglende fugtighed ved fremspiring. Med tilførsel af 40 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning eller gylle blev der opnået en synlig kraftigere vækst, men effekten på tørstofudbytte og indhold af totalkvælstof eller på udbyttet i roerne i det efterfølgende år har været beskeden. Årsagen hertil er givetvis, at der for de pågældende jorder regelmæssigt anvendes gylle i sædskiftet. Efterafgrøden af gul sennep har været i stand til at udnytte og opsamle en betydelig mængde af den tilgængelige kvælstof, der har været i jorden, hvorimod bidraget fra genvæksten af spildkorn har været beskedent. Etablering af efterafgrøde har ikke haft signifikant indflydelse på belastningen af nematoder. Nematoder af betydning blev kun påvist i to af forsøgene.

Konklusion

Med etablering af en efterafgrøde af gul sennep forud for sukkerroer er der opnået et sikkert højere sukkerudbytte. Tilførsel af 40 kg kvælstof pr. ha til efterafgrøden i handelsgødning eller gylle har ikke resulteret i sikkert merudbytte herudover. Med tilførsel af 80 kg kvælstof pr. ha i gylle til efterafgrøden efterfulgt af 40 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning til roerne er der opnået omtrent samme resultat som med 100 kg kvælstof pr. ha i handelsgødning til roerne uden efterafgrøde.

Forsøgsserien afsluttes.

Tabel 5. Gylle til efterafgrøde. Udbytte og saftkvalitet.

5 forsøg 1998-2000	Kg N/ha		Rod	Sukker	Sukker	Sukker	Na	K	Amino-N	IV-tal
	efterår	forår	t/ha	%	t/ha	relativ	pr 100 g sukker			
Uden efterafgrøde	0	100	65,5	17,28	11,41	100	79	775	75	2,96
Uden efterafgrøde	0	40	55,7	17,47	9,82	86	69	777	53	2,72
Gul sennep	0	40	59,2	17,56	10,47	92	70	767	52	2,68
Gul sennep og kas.	40	40	60,3	17,48	10,65	93	75	773	57	2,76
Gul sennep og gylle	40	40	60,2	17,54	10,63	93	70	781	57	2,77
Gul sennep og gylle	80	40	63,6	17,36	11,13	98	86	789	65	2,93
LSD			*2,9*	*ns*	*0,56*		*10*	*ns*	*6*	*0,12*

Tabel 6. Gylle til efterafgrøde. Tørstofudbytte, kvælstofindhold og N-min.

5 forsøg 1998-2000	Kg N/ha		Efterafgrøde		Top		Rod[a]		N-min			
	efterår	forår	Tørstof t/ha	Total-N kg/ha	Tørstof t/ha	Total-N kg/ha	Tørstof t/ha	Total-N kg/ha	Sennep-såning	Sennep-høst	Roe-såning	Roe-høst
Uden efterafgrøde	0	100	0,9	20	5,8	122	19,9	118	45	53	83	38
Uden efterafgrøde	0	40			4,6	96	18,5	95				52
Gul sennep	0	40	3,8	85	4,4	86	19,5	100		33	96	35
Gul sennep og kas.	40	40	4,1	111	4,2	85	19,4	103		35	97	36
Gul sennep og gylle	40	40	4,8	119	4,0	85	19,8	104		34	100	33
Gul sennep og gylle	80	40	4,9	138	4,2	88	20,1	114		42	108	35
LSD			*ns*	*ns*	*1,1*	*26*				*ns*	*14*	*ns*

[a] Kvælstof i rod er kun udført på to af forsøgene.

Når forsøgsmateriellet skal transporteres over længere afstande eller over Storebælt foregår det på blokvogn.

Startgødning til husdyrgødede sukkerroer

På ejendomme med husdyrgødning kan hele sukkerroernes næringsbehov dækkes af husdyrgødning, evt. suppleret med en mindre mængde handelsgødning. I 1999 blev der påbegyndt forsøg, der skulle belyse virkningen af supplerende kvælstof til husdyrgødede sukkerroer. I forsøgene indgår placering og bredspredning af supplerende kvælstof i handelsgødning, sammenlignet ved to niveauer af gylle. Endvidere indgår sammenligning af kvælstof i handelsgødning med tilførsel af en tilsvarende større mængde gylle. I 1999 blev der gennemført 2 forsøg, og i 2000 er der ligeledes gennemført 2 forsøg. I 2000 har det endvidere indgået i forsøgsplanen at supplere med natrium. Gyllen er bragt ud og pløjet ned nogle få dage inden såningen. Der er anvendt svinegylle eller en blanding fra svin og kvæg.

Forsøgsplan og resultater fremgår af tabel 7 og figur 4.

Udbytte og saftkvalitet

Der er opnået et signifikant merudbytte for tildeling af supplerende kvælstof i handelsgødning ved begge niveauer af gylle, men også for tildeling af en tilsvarende større mængde gylle. Der er opnået merudbytte for at placere den supplerende kvælstofmængde i handelsgødning sammenlignet med spredning. Endvidere er der opnået et signifikant højere merudbytte for at placere natrium sammen med handelsgødningen frem for at bredsprede denne uden natrium. Tendensen i resultaterne er, at virkningen er størst ved placering af den supplerende mængde handelsgødning, samt at virkningen af at tildele kvælstoffet som handelsgødning er lidt større end med en tilsvarende højere tildeling af gylle. Merudbyttet er opnået ved et højere udbytte af rod, hvorimod virkningen på sukkerprocenten eller på andre faktorer ikke er signifikant. Resultaterne stemmer godt overens med sidste års resultater.

Gylletildelingen pr. ha. bestemmes ud fra gyllens indhold af ammoniumkvælstof, der måles lige inden udbringningen med en Agros-kvælstofmåler.

Konklusion

I forbindelse med husdyrgødning til sukkerroer kan der med fordel tilføres 80 kg pr. ha ammoniumkvælstof i gylle, suppleret med en mindre mængde kvælstof som startgødning. Gerne ved at placere en natriumholdig kvælstofgødning ved såning. Til det formål savnes en gødning med et passende forhold mellem kvælstof og natrium.

Forsøgsserien afsluttes.

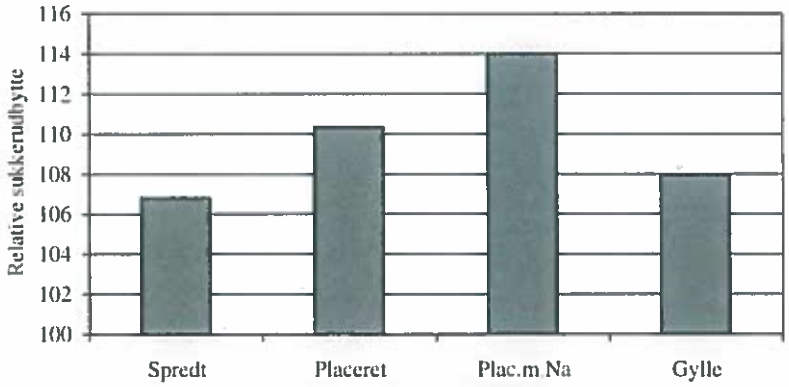


Fig. 4. Spredt og placeret startgødning med og uden natrium til gyllegødede sukkerroer. 2 forsøg 2000.

Tabel 7. Startgødning til gyllegødede sukkerroer.

4 forsøg 1999-2000	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Na	K	Amino-N	IV-tal
					pr 100 g sukker			
60 N gylle	47,8	15,75	7,55	100	86	885	64	3,15
60 N gylle + 40 N bredspredt	52,7	15,59	8,25	109	95	862	76	3,24
60 N gylle + 40 N placeret	55,6	15,66	8,73	116	95	847	72	3,18
100 N gylle	53,0	15,81	8,39	111	85	871	70	3,18
80 N gylle	52,2	15,66	8,19	109	87	888	72	3,24
80 N gylle + 20 N bredspredt	56,5	15,67	8,88	118	90	873	74	3,24
80 N gylle + 20 N placeret	56,6	15,73	8,93	118	91	867	77	3,26
120 N gylle	55,3	15,80	8,78	116	87	880	76	3,27
LSD	*2,3*	*ns*	*0,37*		*ns*	*ns*	*7*	*ns*

Skadedyr

Generelt bød året kun på små problemer med skadedyrsangreb i roemarkerne. I maj måned kom svage angreb af runkelroebiller og de første bedebladlus blev konstateret sidst i maj. På grund af det relativt kølige og blæsende vejr først i juni udviklede lusene sig langsomt. Generelt blev lusene ikke noget problem i de Gauchobejdsede marker, mens der skete en betydelig opformering sidst i juni i de Prometbejdsede marker, som ikke blev behandlet mod lus. Dette gav sig udslag i forekomst af en del virusplet-ter i disse marker et par måneder senere. Der blev kun fundet få ferskenbladlus, og der blev ikke udsendt generel varsling fra Virusgulsotudvalget.

Forsøgsplan

I forsøgsserien er undersøgt forskellige insektbejdsemidlers effekt mod jordboende skadedyr og tidlige bladlus. De afprøvede bejdsemidler var furathiocarb 40 g (Promet), 60 g og 90 g imidachloprid (Gaucho), 15 g imidachloprid + 4 g tefluthrin (Montur) samt 30 g og 60 g thiamethoxam (Cruiser). Imidachloprid og thiamethoxam har systemisk virkning, dvs. fordeles rundt i hele planten. Tefluthrin udviser dampeffekt i kort tid efter såningen. Derved skabes en beskyttelseszone rundt om frøet under fremspiringen. Tefluthrin har kontaktvirkning. Det samme gælder for Promet. Der blev anlagt 4 forsøg, som alle blev høstet.

Plantetal

De tidlige plantetællinger inden fuld fremspiring viste i enkelte forsøg en svag tendens til at fremspiringen for Gaucho var lidt langsommere end de øvrige behandlinger. Ved fuld fremspiring var der ingen statistisk sikker forskel i plantetallet mellem behandlingerne i de forsøg, hvor der ikke var tidlige skadedyrsangreb. I et enkelt forsøg med angreb af thrips og runkelroebiller først i maj gav henholdsvis Montur, Gaucho 60 og Gaucho 90 samt Cruiser 30 og Cruiser 60 signifikant flere planter ved fuld fremspiring end Promet. I gennemsnit af alle 4 forsøg var der en tendens til at plantetallene ved fuld fremspiring efter Cruiser 30 og Cruiser 60 samt Montur var lidt højere end Gaucho 60 og Gaucho 90 (se tabel 1).

Effekt på skadedyr

Runkelroebiller og thrips

I alle forsøgene kom der i maj angreb af runkelroebiller. Det var relativt svage angreb med mellem 15 % og 30 % angrebne planter i det ubehandlede led. Resultaterne ses i tabel 1. Promet havde den laveste effekt af behandlingerne. Effekten af Montur var på niveau med Cruiser 30 og Cruiser 60. De bedste effekter blev opnået med Gaucho 60 og Gaucho 90. Den laveste sundhed blev opnået efter Promet. I et enkelt forsøg var der først i maj angreb af thrips. Gaucho 90 og Cruiser 60 havde signifikant lavere angrebsgrad end Promet.

Bedelus

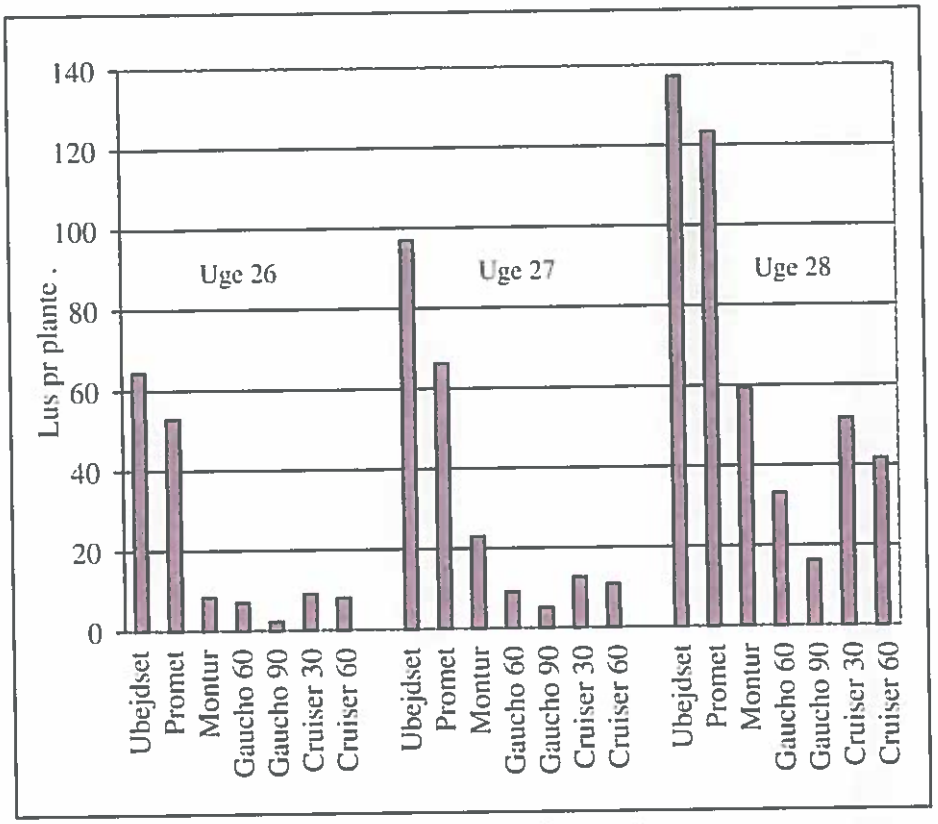
I alle forsøg kom der angreb af bedelus. De første bedelus blev konstateret sidst i maj, og med henblik på at undersøge langtidseffekten af Gaucho og Cruiser, blev der gennemført lusetællinger i forsøgene en gang om ugen fra sidst i juni til midt juli (uge 26 til 28). Resultaterne ses i figur 1. Der var en tydelig dosis respons effekt af både Cruiser og Gaucho. Gaucho 0 havde den bedste effekt af alle behandlingerne. Men først i uge 28 var effekten signifikant bedre end Gaucho 60 og Cruiser 60. Gennem de 3 uger var der ikke signifikant forskel på Gaucho 60 og Cruiser 60, men efter uge 27 var der en tendens til, at effekten af Gaucho 60 var bedst. Indtil uge 26 kunne der stadig ses en effekt af Montur, mens der ikke var nogen effekt af Promet.
I gennemsnit af de 4 forsøg var der i uge 27 færrest planter med kolonier af lus efter Gaucho 90 og antallet af kolonier var aftagende med stigende dosering. Der var lige mange planter med lusekolonier for Gaucho 60 og Cruiser 60.
Årets forsøg viser, at effekten af hhv.

Roer med virusgulsot.

Gaucho 60 og Gaucho 90 og Cruiser 30 og Cruiser 60 holder frem til første uge af juli. Herefter har Gaucho 90 den bedste effekt.

Udbytter

Udbytterne af de 4 høstede forsøg ses i tabel 2. I gennemsnit af forsøgene har bejdsningerne har ikke givet sikre udbytteforskelle, men de højeste sukkerudbytter er opnået efter Montur, Gaucho 60 og Cruiser 30. I et enkelt forsøg med relativt kraftigt angreb af skadedyr var der signifikante merudbytter i forhold til Promet for Montur, Gaucho 60 og Gaucho 90 samt Cruiser 30 og Cruiser 60. Udbytteniveauet var højt i forsøgene, hvor ubejdset i gennemsnit gav 11,85 tons sukker pr ha.



Figur 1. Udvikling i angreb af bedelus, gennemsnit af 4 forsøg.

Tabel 1. Angreb af skadedyr 2000. Runkelroebiller og lus (4 forsøg). Thrips (1 forsøg).

	Planter/ha	Thrips	Runkelroebiller		% planter med bedelus uge 27		
	Forår	% planter	% planter	Sundhed	1-9 lus/plante	> 9 lus/plante	i alt
Ubejdset	94666	67	24	7	28	50	78
Promet	95060	53	15	7	27	47	74
Montur	96598	48	10	8	31	25	56
Gaucho 60	94925	56	7	8	37	20	57
Gaucho 90	94924	43	7	8	38	13	51
Cruiser 30	96878	47	11	8	31	31	62
Cruiser 60	97101	43	10	8	34	20	54
LSD	*ns*	*8*	*5*	*1*	-	-	-

Tabel 2. Udbytter i bejdseforsøg 2000.

(4 forsøg)	Rod t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker relativ	Amino-N
Ubejdset	68,2	17,41	11,85	100	79
Promet	69,0	17,31	11,93	101	83
Montur	71,2	17,36	12,34	104	82
Gaucho 60	70,6	17,50	12,34	104	80
Gaucho 90	69,7	17,39	12,12	102	77
Cruiser 30	70,7	17,43	12,30	104	77
Cruiser 60	70,1	17,43	12,21	103	79
LSD	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*	*ns*

Gaucho - flere års forsøg

Bejdsning med Gaucho har i gennemsnit af 13 forsøg (1997-2000) givet et merudbytte på 2,8 % sukker set i forhold til Promet (tabel 3). Set i gennemsnit af de 13 forsøg (med varierende angreb af runkelroebiller og bedebladlus) er der ikke opnået flere planter efter Gauchobejdsning. Ved kraftige angreb i foråret viser tidligere års forsøg, at bejdsning med Gaucho giver et højere plantetal end Promet.

Konklusion

Den bedste effekt mod runkelroebiller blev opnået efter Gaucho 60 og Gaucho 90. Der var en sikker reduktion i % angrebne planter i forhold til Promet. Promet havde den laveste sundhed af behandlingerne.

Effekten mod lus af Gaucho og Cruiser varede til først i juli måned, hvor både Gaucho 60 og Cruiser 60 havde reduceret antallet af planter med bedeluskolonier til 60 % af ubejdset. Der var færrest planter med kolonier efter Gaucho 90.

Gaucho skal bruges, hvor der erfaringsmæssigt er skadedyrsproblemer. Hvis man ikke forventer dette, kan Promet anvendes, men det er så nødvendigt at se efter skadedyr i marken og sørge for bekæmpelse af disse efter behov.

Tabel 3. Gaucho - Promet. Gennemsnit af 13 forsøg 1997-2000.

	Planter forår	Planter høst	Rod t/ha	Sukker %	Sukker		Amino-N
					t/ha	relativ	
Promet	91349	87723	61,9	17,94	11,08	100,0	66
Gaucho 60	92116	88677	63,3	18,01	11,39	102,8	66
LSD	*ns*	*ns*	*1,0*	*ns*	*0,19*	*1,7*	*ns*

Parcellerne skal afsættes præcist. 10 cm afvigelse i parcellængden i et forsøg er 1 %. Vi leder ofte efter 2 % i forskel. – På billedet ses den udviklede teknik til præcis parcelafgrænsning.

Bommen til parcelafgrænsningen er mere end 22 meter bred

PC-planteværn

Danmarks Jordbrugsforskning står for udviklingen af et bederoemodul til PC-planteværn, og modellen har været afprøvet på Alstedgård siden 1995. På baggrund af en registrering af den fremspirede ukrudtsflora samt klimaforhold omkring sprøjtetidspunktet, beregner programmet en dosering af ukrudtsmidler. I 1999 skete der en justering af modellen, således at meget små ukrudtsbestande ignoreres.

Forsøgsplan

De to modelanbefalinger optimeret efter henholdsvis pris og behandlingsindex er afprøvet sammen med en standardløsning på 0.8 Herbasan + 0.1 Ethosan + 0.6 Goltix + 0.3 Renol, samt et led med 2/3 af denne dosering. Der blev anlagt 4 forsøg, og resultaterne for 3 forsøg er vist, idet et forsøg er udeladt pga. manglende forekomst af ukrudt. Der er udført 3 sprøjtninger. Sprøjtedatoer samt anbefalede doseringer i PC-planteværn ses i tabel 1. I flere tilfælde viste optimeringen at give samme dosering ved både pris og behandlingsindex. For ikke at udsprøjte samme blanding blev der så valgt en blanding med næst lavest BI i led 5. Dette medførte at prisoptimeringen i gennemsnit af forsøgene fik et lavere BI end BI-optimeringen (tabel 2).

Ukrudtseffekter

Der var i gennemsnit 108 ukrudtsplanter pr m2 i det usprøjtede led. Resultaterne af ukrudtstællingerne ses i tabel 2. Dominerende ukrudtsarter var hvidmelet gåsefod, snerle- og vejpileurt, agerstedmoder samt fuglegræs. I forsøget i Gørlev var der også en del kamille. Ved optællingen i juni var der god effekt i næsten alle forsøg, dog var der en del ukrudt tilbage i forsøget i Gørlev. Effekten i dette forsøg var bedst i led 5. I dette forsøg var der meget vejpileurt og kamille. I led 4 blev der sprøjtet med 1,4 Goltix + olie ved anden sprøjtning. Lige efter sprøjtningen blev det meget tørt, og sprøjtningen havde derfor ringe effekt. Forsøget burde måske være sprøjtet en 4. gang, men dette ville have været en meget dyr løsning med usikker effekt. For de 3 forsøg var der var ingen forskel i sundhed mellem behandlingerne. Ved høst var ukrudtsdækningen i Gørlev ikke så voldsom som forventet, og i gennemsnit af 3 forsøg var der en tilfredsstillende effekt for alle behandlinger.

Økonomi

Prisen for PC-planteværns anbefalinger i de enkelte forsøg varierede mellem 517 kr og 1581 kr pr ha mod 953 kr pr ha for standardløsningen.

Konklusion

I gennemsnit af 3 forsøg var der tilfredsstillende effekt af alle behandlinger. Med 99-versionen af PC-planteværn er programmet nu i stand til at anbefale løsninger, der i pris og BI er konkurrencedygtige med standarddoseringen. Vanskeligt bekæmpbare arter som kamille, snerle- og vejpileurt giver dog stadig udfordringer.

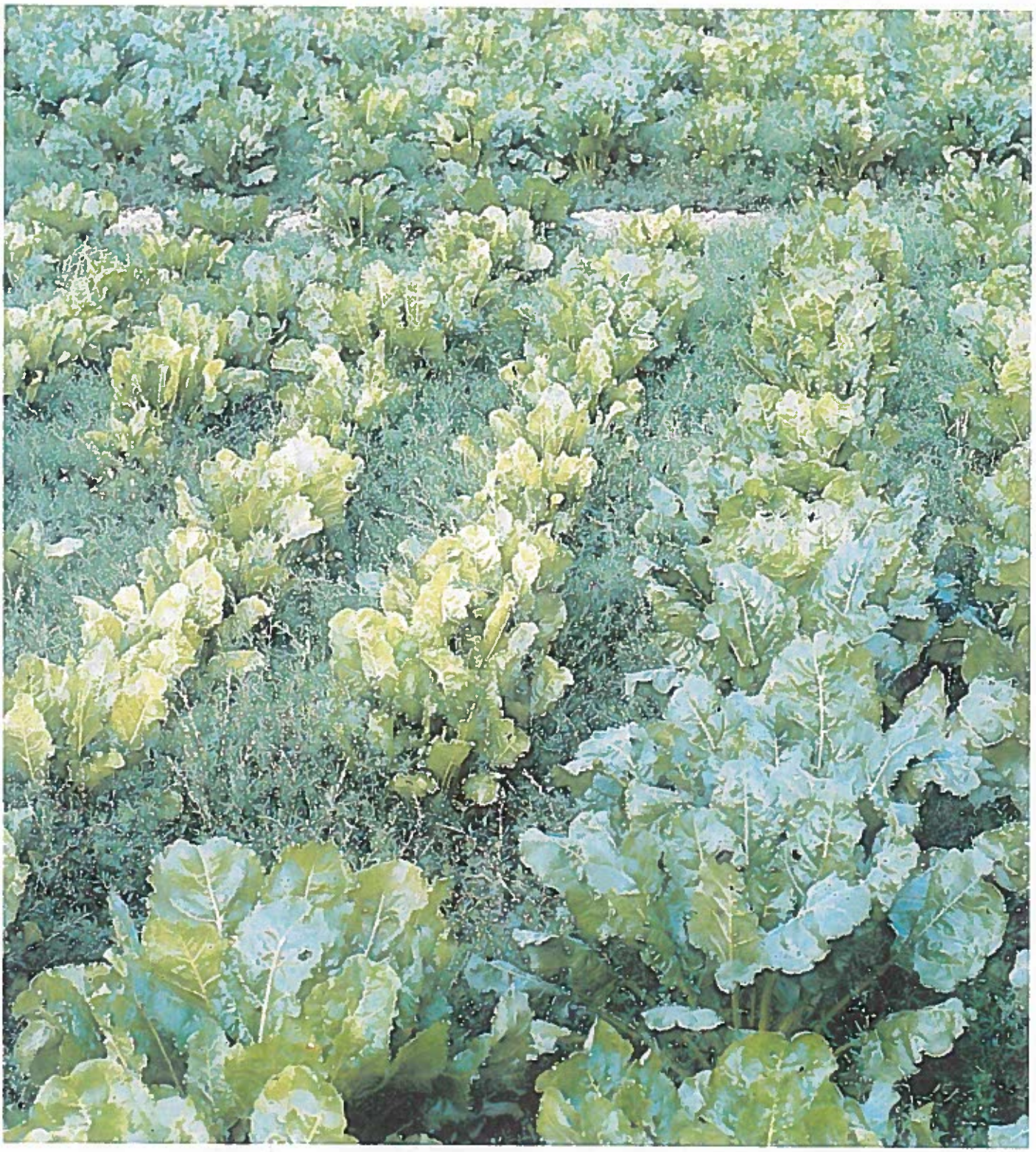
Tabel 1. PC-planteværns anbefalede doseringer 2000.

Sted	Dato	Led 4	Led 5
DS	29. April	0,6 H + 0,09 E + 0,2 O	0,6 BO + 0,2 O
	9. Maj	0,6 H + 0,08 E + 0,5 O *)	1,1 G + 0,5 O
	23. Maj	1,0 G + 0,5 O	1,0 G + 0,5 O
AL	27. April	0,5 Spar 2 + 0,2 O	1,1 BO + 0,2 O
	3. Maj	0,5 Spar 2 + 0,2 O *)	1,0 BO + 0,4 G + 0,2 O
	16. Maj	0,6 Spar 2 + 0,5 O *)	1,1 BO + 0,4 G + 0,5 O
GL	28. April	0,6 H + 0,09 E + 0,2 O	0,6 BO + 0,2 olie
	5. Maj	1,4 G + 0,2 O *)	1,6 BO + 4,62 g Safari + 0,2 O
	17. Maj	1,5 H + 0,2 E + 1,0 G + 0,5 O *)	3,0 BO + 1,0 G + 0,5 O

G = Goltix, BO = Betanal Optima, H = Herbasan, E = Ethosan, O = superolie
*) Doseringen er optimal mht. både pris og behandlingsindex.

Tabel 2. Ukrudtseffekt PC-planteværn 2000.

(3 forsøg)	Planter pr ha	Antal spr.	BI	Ukrudt pr m^2 i juni	Sundhed i juni	% ukrudt ved høst	Kemiudgift kr pr ha
1 Usprøjtet	99857	0	-	108	10	-	-
2 0,8 H + 0,1 E + 0,6 G + 0,3 R	101510	3	1,51	8	10	4	953
3 0,5 H + 0,07 E + 0,4 G + 0,3 R	100596	3	1,00	8	10	6	631
4 Optimeret pris	101047	3	1,33	9	10	7	747
5 Optimeret behandlingsindex	99915	3	1,67	6	10	10	1096



Ukrudtsbestand i en usprøjtet parcel.

Lavdosering

Tabel 1	BI	Ukrudtspl/m2 25. Maj
Ubehandlet		259
1. Markens behandling (1/5, 8/5, 16/5, 31/5)		
1 Kemifam Pro + 1,0 Goltix + 0,5 Renol	0,75	
1,75 Kemifam Pro + 0,5 Goltix + 0,75 Renol	0,89	
1 Kemifam Pro + 1 Goltix + 0,3 Renol	0,75	
15 gram Safari + 1,0 Herbasan + 0,1 Ethosan + 0,5 Renol	0,51	
I alt BI	2,9	12
2. (1/5, 4/5, 16/5, 31/5)		
0,5 Herbasan + 0,07 Ethosan + 0,4 Goltix + 0,3 Renol	0,33	
I alt BI	1,33	61
3. (1/5, 4/5, 16/5)		
0,7 Herbasan + 0,1 Ethosan + 0,5 Renol		
10 gram Safari + 0,7 Herbasan + 0,1 Ethosan + 0,5 Renol		
15 gram Safari + 1,0 Herbasan + 0,1 Ethosan + 0,5 Renol		
I alt BI	1,19	26

For i større skala at demonstrere anvendelse af lav dosering kombineret med afsluttende radrensning til ukrudtsbekæmpelse blev der i foråret anlagt en demonstration på Alstedgård. 2 systemer er anvendt mod markens behandling i øvrigt. De 2 systemer med lav dosering tager sigte på at reducere herbicidforbruget og behandlingsindekset. Led 2 er samme behandling som anvendes i PC-planteværn. Led 3 er en kombination med Safari. Efter den kemiske ukrudtsbekæmpelse med lav dosering er der fulgt op med en afsluttende radrensning.

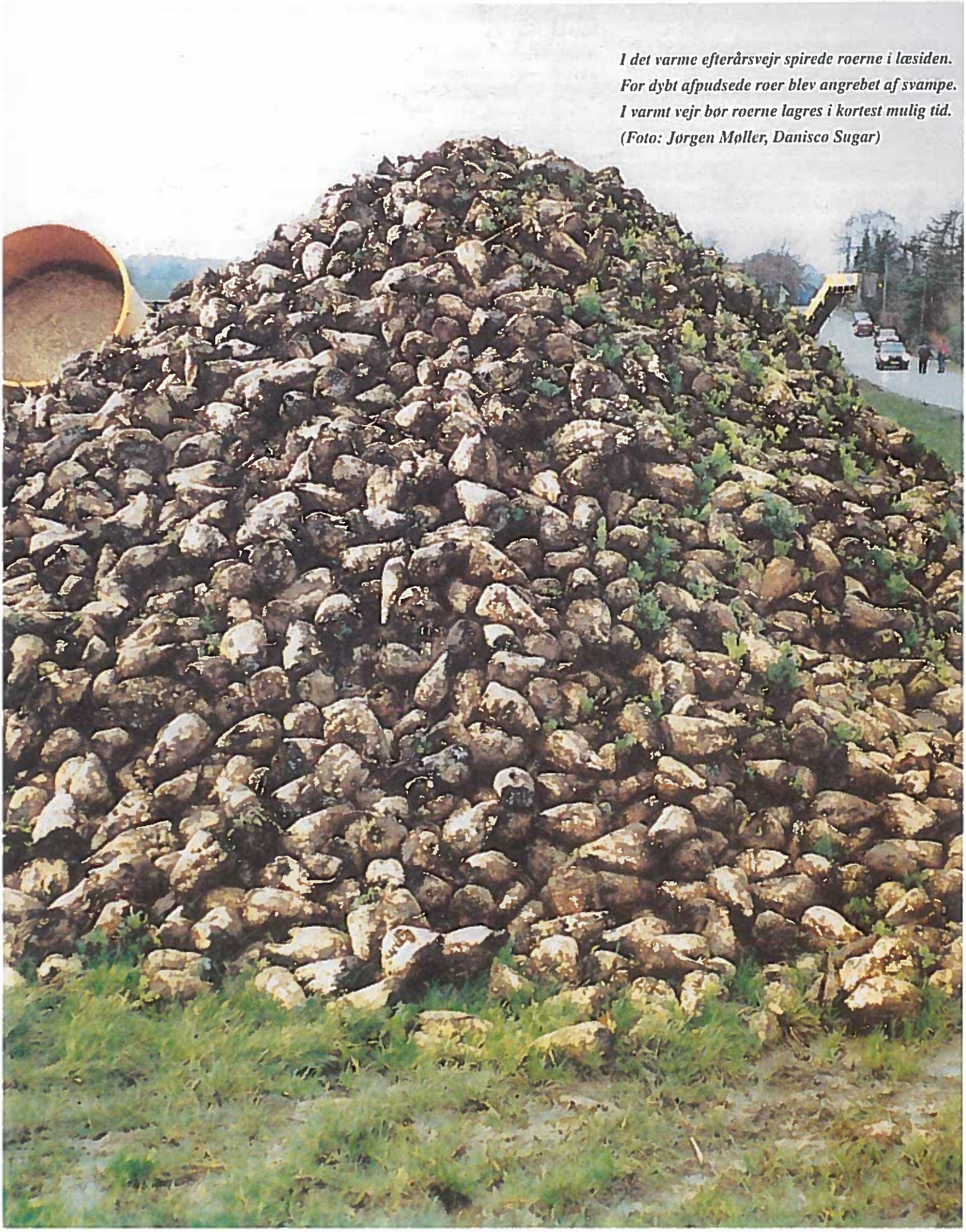
Markens behandling tager alene sigte på en kemisk bekæmpelse af ukrudtet. På grund af den milde vinter og en tidlig pløjning af roejorden i efteråret har der været en del overlevende fuglegræs. Det er årsagen til anvendelse af en relativ høj dosering af midlerne. Normalt vil udgangspunktet for markens behandling være 0,8 –1 ltr Kemifam Pro + 0,8 – 1 ltr Goltix gentaget 3 gange. Men ofte vil der være behov for en 4. afsluttende behandling til bekæmpelse af snerlepileurt, agerstedmoder og arter af kamille.

I tabel 1 kan ses kombinationer af midler, behandlingsindeks samt optalt ukrudt 25. maj inden at den kemiske ukrudtsbekæmpelse blev afsluttet, men forinden at en radrensning blev gennemført. Der er mindst ukrudt efter markens behandling herefter i led 3, men mest i den lave dosering, hvor der er anvendt Goltix. Det kan blnadt andet skyldes de tørre forhold, som har været fremherskende i sprøjtesæsonen. På billedet nederst kan ses det endelige resultat efter endt radrensning. Den foreløbige undersøgelse tyder på, at behandlingsindekset kan reduceres betydeligt ved anvendelse af lav dosering kombineret med afsluttende radrensning. Demonstrationen fortsætter i 2001.

Billede af demonstrationsmarken. De brune firkanter er ubehandlet, mens 24 rækker længst til højre er led 1 (markens behandling), herefter mod venstre 24 rækker led 2, 24 rækker led 3, osv....

Produktion:
Glumsø Bogtrykkeri A/S
Miljøcertificeret efter ISO 14001

Postbesørget blad
(0900 KHC)
Bladnr. 11031



I det varme efterårsvejr spirede roerne i læsiden.
For dybt afpudsede roer blev angrebet af svampe.
I varmt vejr bør roerne lagres i kortest mulig tid.
(Foto: Jørgen Møller, Danisco Sugar)