

Faglig beretning Verksamhetsberättelse 2019



Nordic Beet Research Foundation (Fond)
DK: Højbygaardvej 14, DK-4960 Holeby
SE: Borgeby Slottsväg 11, SE-237 91 Bjärred
Phone: +45 54 69 14 40

www.nordicbeet.nu



Udgivet af:

NBR Nordic Beet Research Foundation (Fond)

Sofiehøj
Højbygaardvej 14, DK-4960 Holeby

Tlf +45 54 69 14 40
www.nordicbeet.nu

CVR 30 81 52 97

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

Bagside: Bladsvampe- og sortsforsøg ved Gedser, September 2019

Forord

Nyt år betyder nye muligheder, men vi har brug for en opsamling af erfaringerne fra sæsonen 2019. I denne trykte udgave kan du læse rapporter med resultater og konklusioner fra afsluttede projekter fra sidste år. Også i år er der en afrapportering af dele i projektet Økologisk sukkerroedyrkning finansieret af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram, GUDP, som blev startet op i 2018. Et højt prioriteret fokusområde er insekter og hvordan en tilstrækkeligt høj plantebestand bliver etableret med de alternativer af insektbejdsning som bliver tilladt i fremtiden.

Vi er i en tid af hård konkurrence. Produktionen er blevet reguleret og prisen på sukker er historisk lavt. I svære tider er det vigtigt at benytte viden og faglige informationer til roedyrkningens fordel. At sukkerroerne er en afgrøde med stort potentiale, opdagede mange dyrkere sidste sæson. I gennemsnit blev det danske sukkerroeuudbytte i 2019 hele syv procent bedre sammenlignet med femårsgennemsnittet, dette til trods for et lavt sukkerindhold. NBR's mission er at bidrage til en stærkere roedyrkning gennem forskning, udvikling, forsøg, demonstration og kommunikation. Vores målsætning er at arbejde for en konkurrencedygtig og bæredygtig sukkerproduktion. Vi udvikler ny viden og nye metoder.

Forsøgene bliver til i en dialog med roedyrkere, sukkerindustrien, konsulenter og firmafolk. Arbejdet finansieres foruden det direkte bidrag fra roedyrkere og industri også med eksterne midler. Kilderne omfatter blandt andet Sukkerroeafgiftsfonden, GUDP, Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning, European Innovation Partnership, Kungliga Skogs- och Lantbruksakademien og Stiftelsen Lantbruksforskning. Derudover betales en del forsøg helt eller delvist af forskellige firmaer med interesse i sukkerroeafrøden. NBR er taknemmelige for støtten, hvilket sikrer at samarbejdet fører udviklingen fremad.

Det er vigtigt at bevare fokus på indtjeningen ved sukkerroedyrkning med udgangspunkt i den erfaring vi har bygget op gennem mange år. NBR's formål er at præsentere resultaterne fra projekterne så de hurtigst muligt kan stilles til rådighed for sukkerroedyrkerne og bidrage til forbedringer i praksis.

Vi vil gerne rette en tak til vores samarbejdspartner, kunder og interessenter, der bidrager til forsøgs-virkomheden. En særlig tak til vores forsøgsværter, hvis engagement og imødekommenhed vi alle er afhængige af.

Beretninger fra tidligere år finder du sammen med vores øvrige materiale på www.nordicbeet.nu

NBR's formål og opgave er at fremme sukkerroedyrkingen og derfor vil jeg opfordre alle Jer læsere til at kontakte os direkte, hvis I har synspunkter og forslag til fremtidens roedyrkning.

Sofiehøj, 28. januar 2020

Desirée Börjesdotter

Indholdsfortegnelse

Roernes vækstvilkår

Vækstvilkår 2019	5
------------------------	---

Sorter

Sorter DK 2019	10
----------------------	----

Såning og etablering

Tidlig såning af sukkerroer.....	19
----------------------------------	----

Gødning

Hurtigmetode til måling af kvælstof i roeblade.....	22
Husdyrgødning og organiske restprodukter i sukkerroedyrkingen.....	24
Kalium og natrium giver mere sukker.....	27

Sygdomme og skadedyr

Varsling mod bladsvampe.....	29
Bladsvampe – midler og doseringer.....	31
Resistensundersøgelser i meldug – følsomhed overfor strobiluriner.....	36
Fungicidstrategier mod bedemeldug	38
Bladsvampebekæmpelse i økologi	42
Bejdsning mod rodbrand.....	44
Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning.....	46
Insektmonitering	52

Ukrudt

Ukrudtsbekæmpelse med undersøgelse af Nortron, Command samt eliminering af Betanal og Betanal Power	55
Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps	61
Ukrudtsbekæmpelse – rækkesprøjtning	64

Dyrkningssystemer

Jordbearbejdning til sukkerroer	68
---------------------------------------	----

Økologi

Blindstrigling i økologiske markforsøg med sukkerroer.....	70
Falsk såbed i kombination med ukrudtsbrænding	73
Udvikling og test af blindstriglingsteknikker til sukkerroer.....	75
Radrensning med fingerrensere eller hypning	78
Placeringsteknik for pelleteret hønsemøg til sukkerroer	80
Effekt af placeret vinasse (KaVin) i økologisk dyrkning af sukkerroer.....	83
Sorter til økologi – udbytte og robusthed overfor sygdomme og skadedyr	85
Sammenligning af to strategier for økologisk dyrkning af sukkerroer	90

Bilag

Forudsætning økonomi 2019	92
---------------------------------	----

Vækstvilkår 2019

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Sukkerudbyttet på landsplan med 13,5 ton per hektar er det næsthøjeste nogensinde, og det er kun overgået af udbytterne i 2014 (14,2 ton per hektar) som også er det varmeste år, hvor gennemsnitstemperaturen blev målt til hele 10 grader jævnfør DMIs statistik.

Året startede meget varmt og solrigere end normalt med få snedækkedøgn. Forårsperioden gav meget forskellige forhold med rekordvåd marts måned, hvilket resulterede i den vådeste forårsperiode siden 1874. April var meget rekordsolrig og meget tør med få frostdøgn. Maj måned var kold men i øvrigt normal. Middelsådatoen i 2019 er registreret til 6. april, hvilket er tidligt sammenlignet med 2018 (18. april). Efter såning var det tørt mange steder, og uens fremspiring gav problemer i en del marker.

I landet som helhed blev forårstemperaturen hele 1,5 °C over normalen (1961-1990) og 0,2 °C over tiårs-gennemsnittet for 2006-2015. Ingen sommerdøgn blev registreret i forårsperioden. I juni faldt så temperaturen i forbindelse med nedbør, men i gennemsnit har det været en varm og lidt tørrere sommer end normalt sammenlignet med 2006-2015. Antal soltimer var gennemsnitligt, men hele 15% lavere end 2018. Det var mest tørt og solrigt i sydvestlige dele af området.

Efter en forholdsvis tør sommer har efteråret bidraget med betydeligt mere nedbør. I roedyrkningsområdet bidrog september med meget nedbør og det regnede 24 døgn af de 30 i september. Temperaturmæssigt var både september, oktober og november gennemsnitlige og lidt koldere end tiårs-gennemsnittet 2006-2015.

På mange steder har optagningsforholdene været decideret våde, det til trods har renheden været på et gennemsnitligt og stabilt niveau både i forsøgene og i praksis over kampagneperioden. Renheden sluttede på 89,4 procent og rammer femårsgennemsnittet.

Generelt har sukkerindholdet været lavt i roerne i år, i gennemsnit over kampagne 16,8 procent. Årsagerne er sandsynligvis en kombination af færre solskinstimer, meget nedbør i efteråret og mindre andel af vejr som fremmer lagringen af sukker i roden i perioden august til oktober, varme og solrige dage fulgt af kølige nætter.

Tabel 1. Udbytte kampagnen 2018 og 2019

Kampagnen 2019	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	89,4	16,8	80,7	13,5
Sverige (Gns)	Kampagne	ikke	afsluttet	2020-01-31
Kampagnen 2018	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	91.6	18.0	61.7	11.1
Sverige (Gns)	89.9	17.8	55.2	9.8

Ukrudt og stokløbning

Generelt ser vi høj effekt af ukrudtsbekæmpelsen og rene marker til trods for det forholdsvis kølige vejr og lave nedbørsmængde. Nogle steder har der været kraftig nyfremspiring efter regnen hvilket givet problemer med ukrudt i en del marker. Det meget tørre og vindige vejr i april gav gode muligheder til mekanisk ukrudts-bekæmpelse, hvilket også er erfaringen fra de økologiske arealer.

Det varme forår resulterede også i færre stokløbere end normalt. I sortsforsøgene har stokløbningen været på et meget lavt niveau, til trods for, at stressforsøget blev sået 23. marts, cirka to uger før normalt.

Skadedyr og nematoder

Mange marker tørrede hurtigt ud specielt i de sydvestlige dele af roedyrkningsområdet kom fremspiringen af planterne i to omgange. Her kunne det også ses at insekterne satte roerne tilbage især i marker uden Gaucho-bejdsning.

Det varme vejr og tørken gav angreb af runkelroebiller, trips og jordlopper, som var svære at bekæmpe. Se mere i artiklen "Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning" her i beretningen. I en del marker kom angreb af bededbladlus tidligt, i første del af maj måned. Ustabilt vejr i juni hindrede så angrebene i at udvikle sig til store problemer.

Nematodtolerante sorter har i år vist et merudbytte på i gennemsnit 14 pct. på nematodinficeret jord sammenlignet til modtagelige sorter, hvilket er i niveau med normalt. Sandsynligvis er forskellen større et tørt år end normalt, fordi nematodpåvirkede planter har manglet plantetilgængeligt vand og næring i dele af sæsonen.

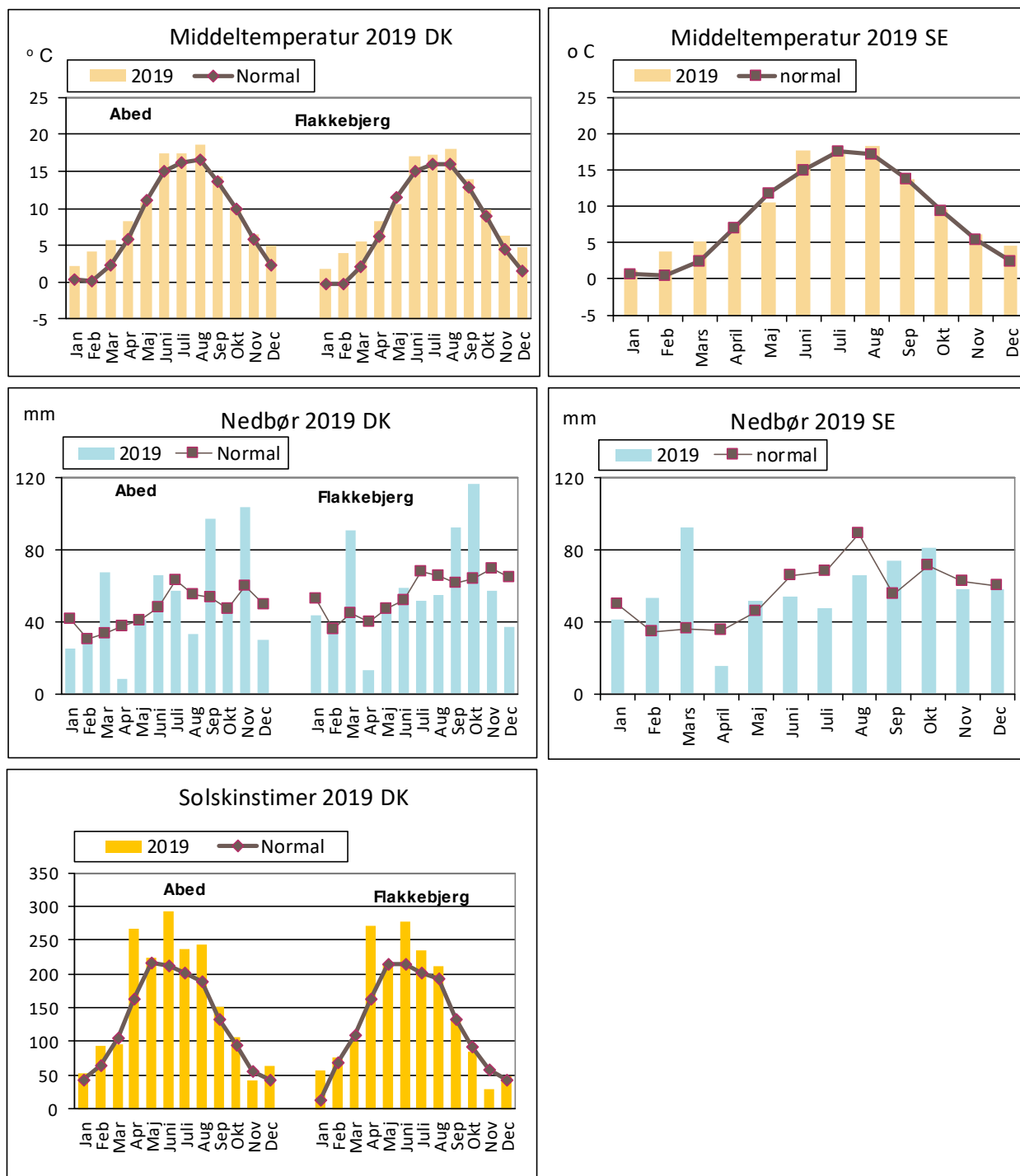
Forekomst af bladsvampe

I 2019 forekom enkelte fund af bederust midt i juli og har derefter været den dominerende og udviklet sig fra sidst i juli og frem til optagning med kraftige angreb. Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angreb af meldug har i mange marker været svag, dog lokalt har vi set stærkere angreb. Angreb af Ramularia-bladplet har været meget svag.

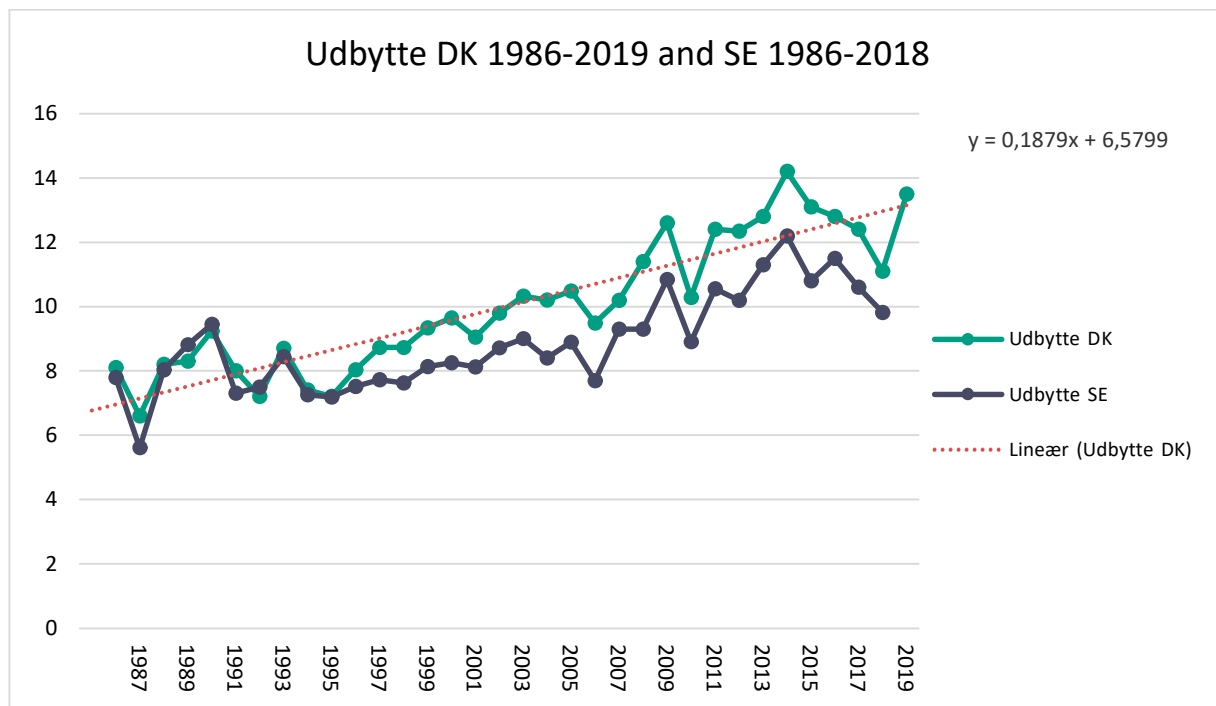
I specialforsøget, hvor sorters modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har det gennemsnitlige merudbytte for to svampebehandlinger været 14 pct. sukkerudbytte i de dyrkede sorter.

Udbytte

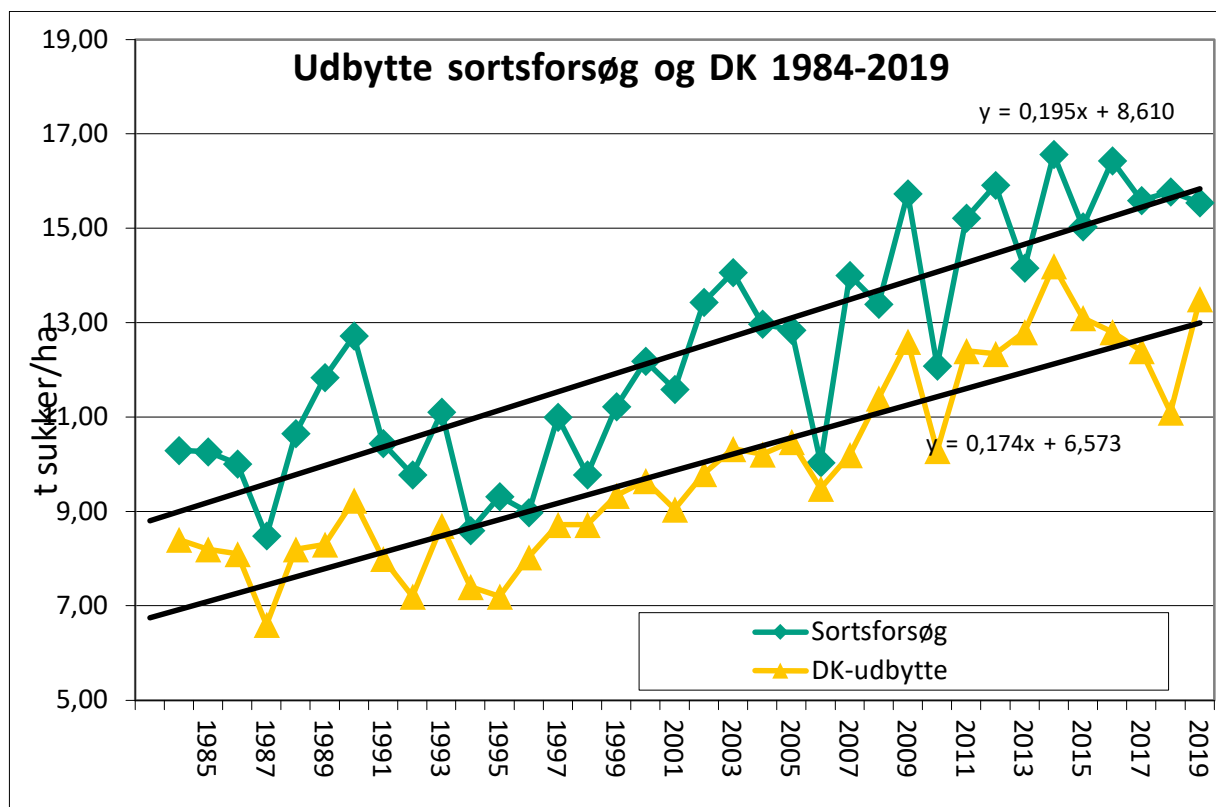
Som et resultat af den lange vækstsæson med forholdsvis gode vejrforhold om end efterårsmånederne manglede en del solskinstimer er udbyttet i praksis hele 13,5 tons sukker/ha i gennemsnit i Danmark. I Sverige er udbyttet i år ikke sammentalt endnu i det årets kampagne ikke er afsluttet. Sammenlignet med 2018 er sukkerudbyttet i år ca. 2,4 tons højere og forklares primært af et højere rodudbytte end vi er vant til, se også figur 2 og 3. I sortsforsøgene er udbyttet af markedsførte sorter målt til 15,5 tons sukker/ha i DK; hvilket er cirka på samme niveau som i forsøgene 2018. Sukkerproduktionen i sortsforsøgene 2019 er på 85,8 kg sukker pr. døgn.



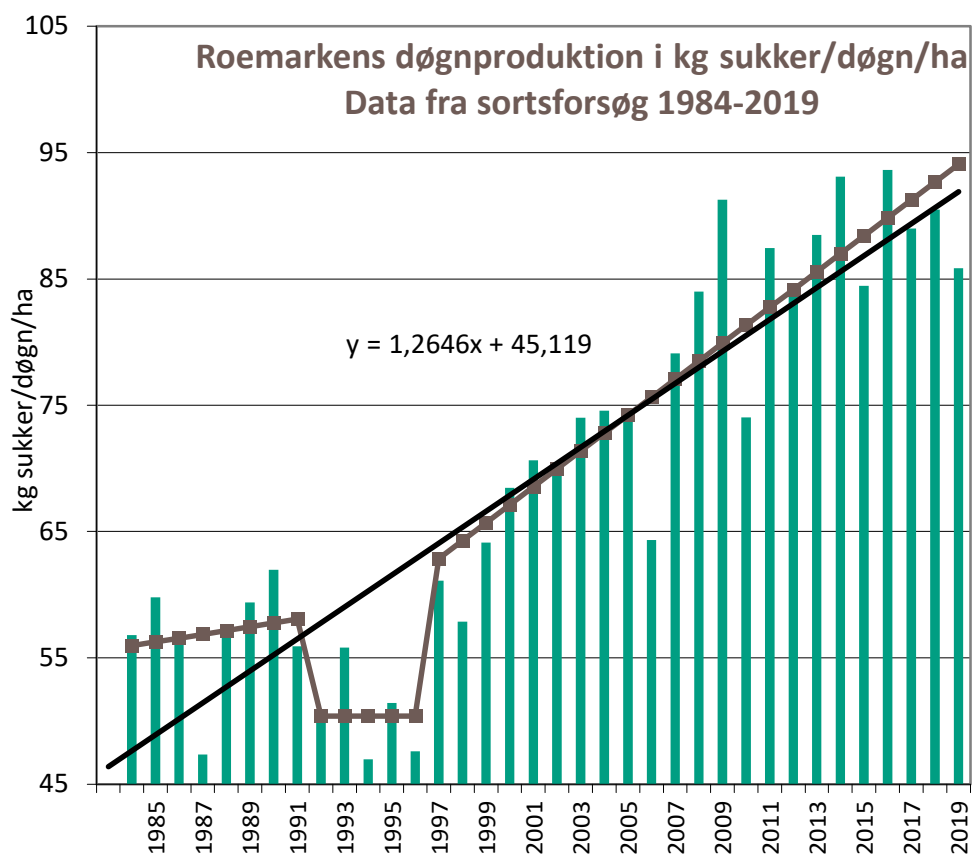
Figur 1. Klima 2019 (Kilde DMI og vejrdata fra Hasslarp, Jordberga, Karpalund, Köpingebro og Örtöfta, Nordic Sugar, Sverige).



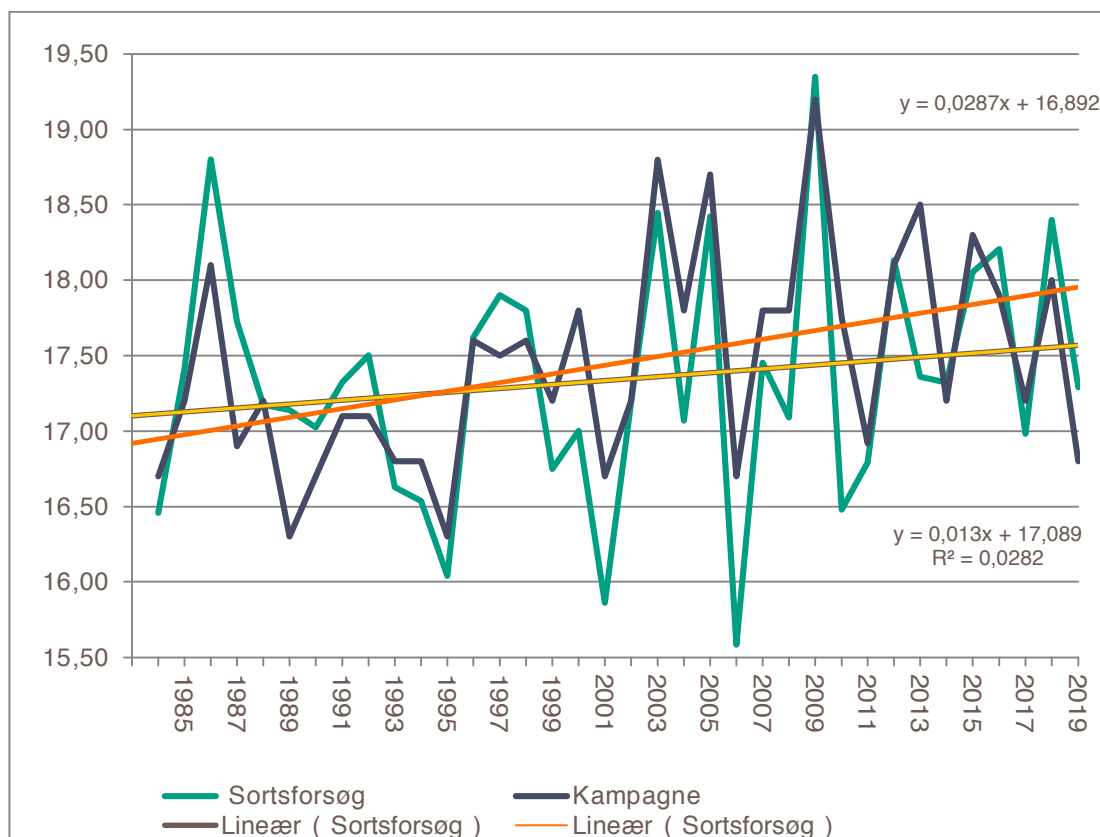
Figur 2. Sukkerudbytte i Danmark er 2019 det næst højeste efter 2014. Den svenske kampagne vil ikke blive afsluttet før i februar (Nordic Sugar).



Figur 3. Sukkerudbytte i de danske sortsforsøg og i den danske sukkerproduktion i praksis i årene 1984-2019. Den årlige udbyttetstigning modsvarer 175 kg sukker per hektar i praksis.



Figur 4. Roemarkens døgproduktion i DK 1984-2019. Vækstsæsonen var forholdsvis lang i 2019, årsagen til lavere døgproduktion er sandsynligvis manglende solindstråling i efteråret og et lavere sukkerindhold sammenlignet med eksempelvis årene 2014 og 2016.



Figur 5. Sukkerindhold i sortsforsøg og i praksis 1984-2019. I praksis stiger sukkerindholdet med modsvarende 0,03 pct. hvert år i perioden.

Sorter DK 2019

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Konklusion

I årets sortsforsøg, ligesom i praksis, har udbyttelniveauet været svingende i sukkerroer. Men totalt set har sukkerroerne klaret sig meget godt og udbyttelniveauet er højt. Når der skal vælges roesort, er et stabilt højt sukkerudbytte en af de vigtigste parametre. En markedsort skal levere et højt sukkerudbytte under forskellige vejr- og jordbundsforhold, og sorterne testes i seks forsøg mindst to år, før de kan blive markedsført. Det tidligere system med observationssorter er ved at blive opløst når frøfirmaerne kan sælge frø af godkendte sorter direkte til dyrkerne.

Blandt sukkerroesorter, der har været i afprøvning i mere end et år, er der i år stor forskel i udbytte i kr. pr. ha. Selma KWS er den markedsførte sort med højeste indtægt. Sorterne Twix og Evalotta KWS ligger øverst i gruppen af højestydende observationssorter.

Det største sukkerudbytte for nematodtolerante sorter på inficeret mark, er i årets forsøg Nelson og tæt efter følger observationssorten Twix. Nelson giver et gennemsnitligt merudbytte på 2,6 ton sukker pr. ha eller 23 procent mere end den modtagelige målesort Davinci. Men forskellen til markeds sorterne Lombok, Fenja KWS og Daphna er ikke statistisk sikker.

Conclusion

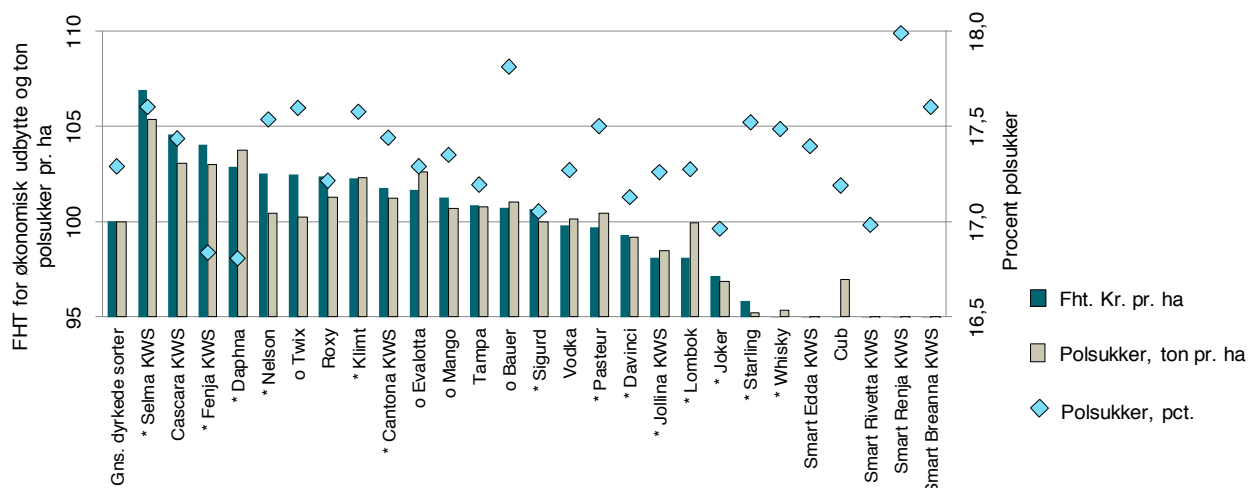
When choosing sugar beet varieties, the most important parameter is yield capacity. Comparing varieties there is a large variation in terms of yield and revenue. This year 80 varieties were tested in six yield trials for the recommended list of Denmark. The variety Selma KWS is the market variety with the best economy at +1.245 DKK per hectare compared to the average of all marketed varieties. The difference between varieties in the trials this year is from +1.245 to -2.740 DKK per hectare. The varieties Twix and Evalotta KWS were the best yielding test varieties.

This year in total seven ALS-tolerant candidates from two seed companies were tested. The yield level was significantly lower compared to the market segment without this trait.

Sortsforsøg 2019

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 15,5 ton sukker pr. ha., hvilket er 2 procent lavere end i 2018 (15,8 ton sukker pr. ha) og lidt lavere end i 2017 (15,6 ton sukker pr. ha). Sorterne har produceret sukker i samme størrelsesorden som i 2018 som var en meget tør sæson. Men i år har det højere rodudbytte kompenseret for den lavere sukkerprocent som i år er i gennemsnit 17,3 procent (18,4 procent). Sæsonen har været varmere og lidt tørrere end normalt med gennemsnitligt antal soltimer, hele 15 procent lavere end i 2018. I tabel 1 ses forholdstal for sukkerudbytte fra årets forsøg.

Blandt sukkerroesorter, der har været i afprøvning i mere end et år, er der i år stor forskel i udbytte i kr. pr. ha. Selma KWS giver den højeste indtægt. Forskellen i årets forsøg er fra +1.245 til -2.740 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter. Selma KWS er den markedsførte sort med højeste indtægt på +1.245 kr. pr. ha. Sorterne Twix og Evalotta KWS ligger øverst i gruppen af højestydende observationssorter.



Figur 1. Sorter, der har været på markedet i 2019, som vil blive markedssorter eller observationssorter i 2020, rangeret efter økonomisk udbytte i 2019. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 18.000 kr. pr. ha og observationssorterne 18.280 kr. pr. ha.

I årets forsøg er sorterernes opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris (etårig aftale) for 2020 inklusive et nyt fradrag på tre procent rodvægt. Prisen er justeret for sukkerindhold og renhed i overensstemmelse med gældende roekontrakt. Frøpris eller andre dyrkningsomkostninger er ikke med i analysen.

* Dyrkede sorter 2019 og ° Observationssorter i 2019.

Der er gennemført seks forsøg med 80 sorter af sukkerroer. To målesorter, Pasteur og Lombok, indgik med to forskellige insektbejdsemidler, Gaucho (imidacloprid) og Force (Tefluthrin) hvilket giver mulighed for at sammenligne resultaterne. I årets forsøg har insekttrykket været så svagt, at der ikke var forskelligt udbytte mellem de to bejdsemidler.

Syv roesorter som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso Smart (registreret i Danmark i 2016), er med i afprøvningen fra to forskellige firmaer. To af sorterne, Smart Renja KWS og Smart Breanna KWS, afprøves for tredje år.

Forsøgene er sået tidligere end normalt (middelsådato 7. april) og vækstsæson har været på i gennemsnit 181 døgn med en sukkerproduktion på 85,8 kg sukker pr. døgn. Stokløbning har ikke været et problem i 2019. Stokløbningsforsøget med det danske materiale blev sået den 1. og 24. marts på Lolland. Det tidlige såtidspunkt fik 155 vernaliseringstimer og det sene 100.

Alle lokaliteter er på forhånd undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugten er vårbyg eller vinterhvede. Forsøgene er anlagt på JB 6 til 7 med et lerindhold mellem 10 og 24 procent.

Reaktionstallet er i gennemsnit af de tre lokaliteter 7,8. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Tre forsøg er sået i den første og tre i den anden uge af april. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,6 cm. Roerne er taget op mellem 17. september og 23. oktober.

Frøet er behandlet med en standardbejdse, bestående af Gaucho (60 gram a.i.) eller Force (10 gram a.i.), samt Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Alle seks forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe, og fire er behandlet mod insekter en gang og et to gange. I specialforsøget med modtagelighed overfor bladsvampe i de sorter der har været i afprøvning i mere end et år, er angreb og udbytte undersøgt med og uden fungicidbehandling.

Resultater og forholdstal for sukkerudbytte 2017 til 2019 er vist i tabel 2. Gennemsnittet af dyrkede sorter udgør målegrundlaget, og de har alle haft tilstrækkeligt højt plantetal og fremspiring.

Tabel 1. Sorter der har været på markedet i 2019, som vil blive markedsorter eller observationssorter i 2020.

Sukkerroer	Resi- stens/ tole- rance ¹⁾	1.000 plan- ter pr. ha ved frem- spiring	Pro- mille stok- lø- bere	Karakter ²⁾ for		Højde over jor- den, mm	Pct. ren- hed	Pct. ved- hæn- gende jord før vask	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udbytte og merudbytte		
				rod- fure	vask- bar- hed					amino- N	IV- tal	ton pr. ha		kr. pr. ha ³⁾
												rod	sukker	
2019. Antal forsøg		6	6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6
Gns. af dyrkede sorter		98	0,1	4,8	4,6	49	93,0	7,0	17,3	63	2,36	89,9	15,5	18 004
Selma KWS ⁴⁾	RT	94	0,0	4,6	4,3	54	93,4	6,6	17,6	66	2,33	2,6	0,5	1 245
Cascara KWS	RT+NT	96	0,0	4,8	4,9	51	93,4	6,6	17,4	65	2,51	7,4	1,7	829
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	97	0,3	5,0	4,6	51	93,6	6,4	16,8	63	2,37	6,3	1,0	725
Daphna ⁴⁾	RT+NT	99	0,0	4,8	4,5	50	92,9	7,1	16,8	74	2,62	11,5	1,3	523
Nelson ⁴⁾	RT+NT	99	0,0	4,7	4,6	44	93,6	6,4	17,5	69	2,49	-2,0	0,1	460
Twix ⁵⁾	RT+NT	98	0,0	5,0	4,6	47	93,7	6,3	17,6	69	2,48	-1,5	-0,1	449
Roxy	RT+NT	100	0,0	4,7	4,8	50	93,4	6,6	17,2	54	2,34	0,1	0,4	426
Klimt ⁴⁾	RT	99	0,0	5,7	5,4	41	92,8	7,2	17,6	53	2,09	-5,5	-0,2	413
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	100	0,0	4,8	4,2	43	93,1	6,9	17,4	60	2,32	1,6	0,4	322
Evalotta KWS ⁵⁾	RT	98	0,0	4,7	4,4	42	92,5	7,5	17,3	69	2,75	3,1	0,3	299
Mango ⁵⁾	RT	99	0,0	4,8	4,7	46	93,2	6,8	17,4	66	2,44	2,0	-0,1	227
Tampa	RT	98	0,0	4,6	4,5	54	93,0	7,0	17,2	56	2,29	2,5	0,1	154
Bauer ⁵⁾	RT	98	0,7	5,2	4,9	48	92,6	7,4	17,8	63	2,30	-4,2	-0,2	129
Sigurd ⁴⁾	RT	97	0,0	4,8	4,6	47	93,3	6,7	17,1	74	2,68	-3,8	-0,5	120
Vodka	RT	99	0,3	4,6	4,6	49	92,8	7,2	17,3	59	2,35	-1,5	0,1	-29
Pasteur (Gaucho) ⁴⁾	RT	99	0,0	4,5	4,5	45	92,6	7,4	17,5	54	2,25	-0,7	0,1	-48
Davinci ⁴⁾	RT	96	1,1	4,8	4,6	54	93,1	6,9	17,1	69	2,58	5,2	0,6	-125
Pasteur (Force) ⁴⁾	RT	98	0,0	4,3	4,4	53	92,5	7,5	17,4	58	2,24	-0,1	-0,1	-267
Jollina KWS ⁴⁾	RT	95	0,3	4,4	4,4	40	92,8	7,2	17,3	56	2,32	-0,1	0,0	-341
Lombok (Gaucho) ⁴⁾	RT+NT	101	0,0	5,4	4,9	45	92,2	7,8	17,3	67	2,38	1,0	0,0	-343
Lombok (Force) ⁴⁾	RT+NT	102	0,0	5,1	4,9	45	92,5	7,5	17,3	65	2,37	-1,3	-0,2	-460
Joker ⁴⁾	RT+NT	98	0,0	4,7	4,8	53	93,3	6,7	17,0	58	2,30	-1,3	-0,4	-512
Starling ⁴⁾	RT	99	0,0	4,9	4,4	63	93,1	6,9	17,5	60	2,25	-5,9	-0,9	-744
Whisky ⁴⁾	RT	100	0,0	5,0	4,6	59	92,6	7,4	17,5	59	2,23	-8,3	-1,6	-969
Smart Edda KWS	RT, ALS	89	0,0	3,1	3,6	57	92,8	7,2	17,4	74	2,51	-5,5	-0,5	-1 000
Cub	RT+NT	102	0,0	4,8	4,4	38	91,8	8,2	17,2	54	2,36	11,1	1,6	-1 049
Smart Rivetta KWS	RT, ALS	90	0,4	4,0	4,2	38	92,6	7,4	17,0	68	2,62	-1,0	-0,5	-1 586
Smart Renja KWS	RT+NT, ALS	92	0,0	3,9	3,6	43	91,3	8,7	18,0	62	2,22	-14,7	-1,6	-2 492
Smart Breanna KWS	RT, ALS	88	0,0	3,4	4,0	44	91,9	8,1	17,6	61	2,50	-0,3	-0,4	-2 740
LSD		3	ns	0,3	0,3	6	0,6	0,6	0,2	7	0,11	2,3	0,4	

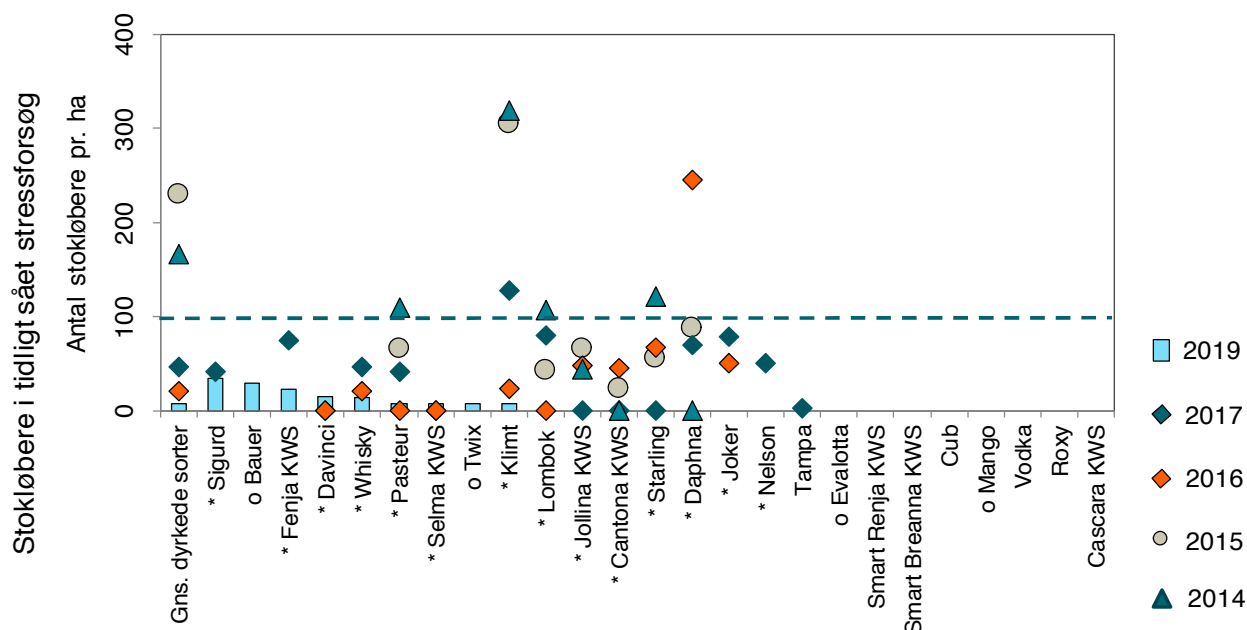
¹⁾ RT: Rhizomiantolerant, NT: Nematodtolerant, ALS: ALS-tolerant.

²⁾ Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfrurer og rodfrurer fyldt med jord, 9 = næsten ingen rodfrurer og ingen jord.

³⁾ Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2020.

⁴⁾ Dyrkede sorter ²⁰¹⁹

⁵⁾ Observationssorter 2019



Figur 2. Stokløbning ved tidlig såning, rangeret efter stokløbning i 2019 for sorter der har været på markedet i 2019, som vil blive markedsorter eller observationssorter i 2020. Stokløbningen er meget lav i år til trods for, at stressforsøget er sået 23. marts, cirka to uger før normalt.

* Dyrkede sorter 2019 og ° Observationssorter 2019.

Rodfure og renhed

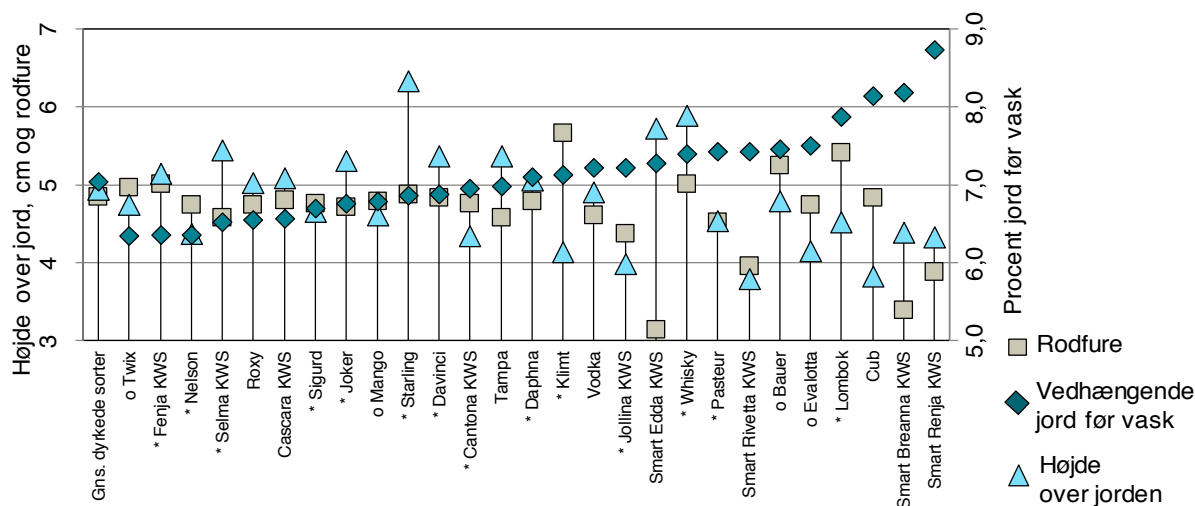
Rodfurens dybde er genetisk bestemt, og der er sikker forskel og stor variation mellem sorterne. Sorterne Klimt, Bauer og Lombok har mindre rodfore end øvrige sorter, mens sorterne Evalotta KWS og Pasteur har de mest markante rodfore blandt sorterne, der bliver markedsført næste sæson.

En høj renhedsprocent giver en højere betaling for roerne. Renhedsprocenten fra forsøgene viser normalt højere værdi end i praksis, eftersom sten og løs jord fjernes før indvejning af forsøgsprøverne. I år er en fast topskive inkluderet og markeds sorterne med den bedste renhed er Twix, Nelson, Fenja KWS, Selma KWS, Joker samt observationssort Cascara KWS.

Normalt vil en stor og glat roe med en lille eller næsten ingen rodfore, og som sidder tilstrækkeligt højt i jorden, give en høj renhedsprocent samtidig med, at den er let at rense og vaske. Højde måles i to af forsøgene hvert år og i 2019 er gennemsnittet af alle sorter som har været i afprøvning to år eller mere 46 mm over markoverfladen sammenlignet med 62 mm i 2018. Whisky er den markedsførte sort som står højest sammen med Selma KWS, Tampa og Davinci som alle står højere end gennemsnitligt i år. Se figur 3.

Sukkerindhold

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Betaling for højere sukkerindhold end basis 16,0 procent for gennemsnittet i årets forsøg, 17,3 procent, giver en prisforhøjelse på 11,7 procent. Blandt de sorter, der kommer på markedet i 2020, har Bauer det højeste sukkerindhold tæt fulgt af Whisky, Selma KWS og Klimt, mens Daphna og Fenja KWS har det laveste.



Figur 3. Rodfure, højde over jord, vaskbarhed og grenethed for sorter, der har været på markedet i 2019, som vil blive markedsorter eller observationssorter i 2020. Rangeret efter mængden af vedhængende jord på roen.

* Dyrkede sorter 2019 og ° Observationssorter 2019.

Bladsvampe i udvalgte sorter

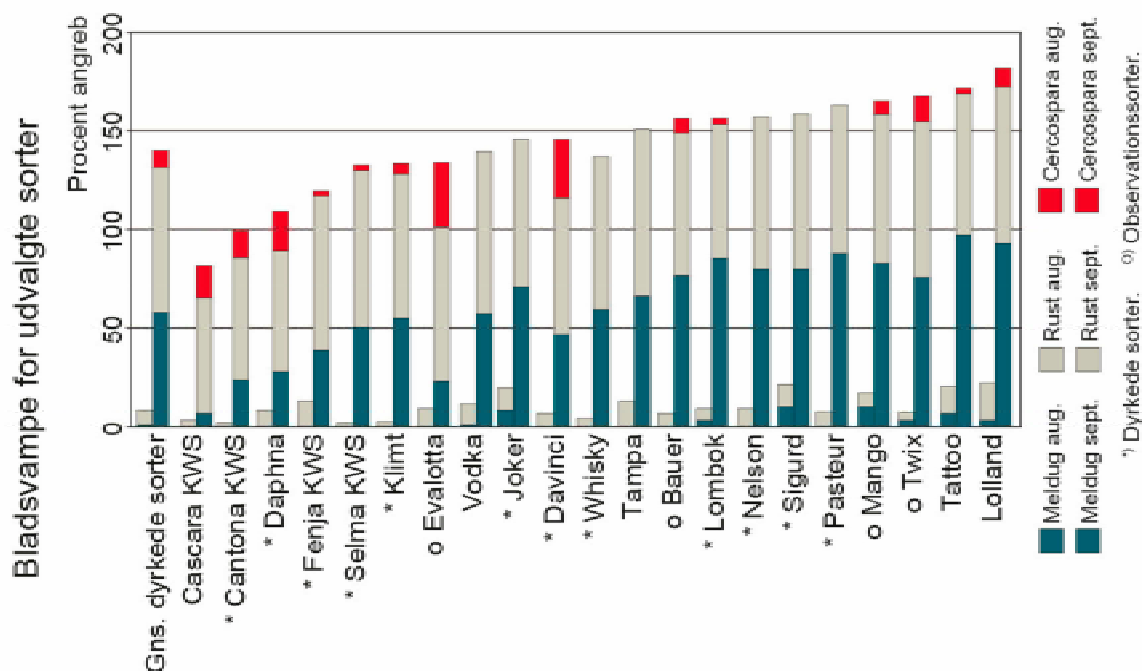
I specialforsøget, hvor sorternes modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har naturlig infektion med bederust været dominerende fra sidst i juli og udviklet kraftige angreb frem til optagning. Angreb af meldug har været på et gennemsnitligt niveau i år. *Cercospora* har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angreb af *Ramularia* har været meget svagt.

Merudbytte for svampebekæmpelse med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha ligger i forsøget fra 0,9 til 4,1 ton sukker med 2,1 ton sukker pr. hektar i gennemsnit for dyrkede sorter. Laveste merudbytte på 6 procent ses i Cantona KWS og gennemsnitligt merudbytte er 14 procent for dyrkede sorter. Lave merudbytter er desuden målt i markedsorterne Daphna, Pasteur og Bauer. Blandt de højeste opnåede merudbytter ligger sorterne Davinci og Nelson.

Alle sorter bliver angrebet af meldug og bederust, men Cascara KWS, Evalotta KWS og Cantona KWS udviser mindre modtagelighed overfor meldug og Cascara KWS, Daphna og Lombok er de markedsorter med mindre modtagelighed overfor bederust. Af de 12 markedsorter med det højeste udbyttelniveau i svampebehandlet er 7 sorter også højest ydende i ubehandlet: Cascara KWS, Daphna, Selma KWS, Lombok, Twix, Fenja KWS og Evalotta KWS.

Økonomi i sortsforsøgene

Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterium for roedyrkeren ved valg af sort. I tabel 1 ses det økonomiske resultat af sorterne. De markedsførte sorter Selma KWS, Klimt, Daphna, Fenja KWS, Evalotta KWS, Sigurd, Vodka, Cantona KWS, Pasteur og Bauer sammen med observationssort Tampa, og Vodka, har alle bedre økonomi end gennemsnittet af dyrkede sorter i 2018-2019.



Figur 4. Modtagelighed for bladsvampe i dyrkede sorter og sorter til markedet i 2020. Sorterne er rangeret efter samlet angrebsgrad af meldug, bederust og Ramularia i september 2019 i forsøg med naturlig smitte. 0 = intet angreb, 100 = 100 procent angreb. Observationssorten Roxy viser angreb på meldug: 90, rust: 79, Ramularia og Cercospora: 0. Observationssorten Cub viser henholdsvis angreb på meldug: 98, rust: 76, Ramularia og Cercospora: 0.

* Dyrkede sorter 2019 og ^{o)} Observationssorter 2019.

Af de 36 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2019, viser hele 33 procent af sorterne et højere udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. Sidste år var modsvarende andel kun 14 procent, et år som satte pres på sortsmaterialet. De ALS-tolerante roesorter, afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi og er udbyttmæssigt ikke på højde med øvrige sorter uden denne egenskab. Det er et spørgsmål for fremtiden, hvilket udbyttelniveau, der kan accepteres for at eventuelle dyrkningsmæssige fordele ved brug af Conviso Smart prioriteres af landmændene, især i den lave dosis som er registreret i Danmark.

En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårsgennemsnit og dernæst udbyttet i 2019. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på alle 18 forsøg 2017 til 2019 henholdsvis alle 12 forsøg 2018 til 2019.

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

Prisaftale 2020, enårig kontrakttype.

Roepris ansat = 158,1 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker. Priser er justeret i overensstemmelse med aftale for 2020 og et fast fradrag på 3 procent rene roer er inkluderet i analysen.

De variable omkostninger ved dyrkning af sukkerroer kan antages at være 6.000 kr.

Tabel 2. Forholdstal for sukkerudbytte i åren 2017 til 2019 samt to og tre års gennemsnit.

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2017	2018	2019	2017- 2019	2018- 2019
<i>Antal forsøg</i>		<i>6</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>18</i>	<i>12</i>
Gns. af dyrkede sorter,		15,6	15,8	15,5	15,8	15,7
Gns. af dyrkede sorter, forholdstal		100	100	100	100	100
Daphna		106	104	104	104	103
Selma KWS		104	103	105	103	104
Fenja KWS		108	101	103	103	101
Klimt		102	105	102	102	103
Evalotta KWS		106	102	103	102	102
Tampa		99	103	101	100	102
Cantona KWS		101	100	101	100	101
Mango		101	102	101	100	101
Sigurd		101	103	100	100	101
Bauer		101	101	101	100	100
Davinci		102	100	99	100	100
Jollina KWS		104	101	98	100	100
Pasteur (Gaucho)		97	102	100	99	101
Twix		107	92	100	99	96
Lombok (Gaucho)		98	99	100	98	99
Whisky		100	103	95	98	99
Nelson		104	93	100	98	96
Cub		98	99	97	97	98
Starling		99	100	95	97	98
Joker		101	103	97	96	94
Smart Renja KWS		91	86	89	88	88
Smart Breanna KWS		89	87	87	87	87
Vodka			103	100		101
Cascara KWS			96	103		99
Roxy			97	101		99
Smart Edda KWS			93	95		94
Smart Rivetta KWS			91	92		91
Pasteur (Force)				100		
Lombok (Force)				99		

Nematodtolerante sorter

I årets to forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem modtagelig sort og gennemsnit af de dyrkede nematodtolerante sorter 14 procent, hvilket er på cirka samme niveau som i 2018 (13 procent). Forskellen til de bedste dyrkede sorter er 20 procent. Tidligere år har forskellen været større og et år med gode vækstbetingelser plejer give større udslag.

De relative udbytter præsenteres både i forhold til den modtagelige sort Davinci og i forhold til NT-sorterne på markedet, Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson. Eftersom udbytteneiveauet i nematodsegmentet er stigende, sammenlignes kandidaterne også med de allerede dyrkede NT-sorter.

Den højestydende nematodtolerante sort er i årets forsøg Nelson og tæt efter følger Cascara KWS, Twix og Cub. Nelson giver et gennemsnitligt merudbytte på 2,6 ton sukker pr. ha eller 19 procent mere end den modtagelige målesort Davinci. Men forskellen til Cascara KWS, Twix, Cub, Lombok, Fenja KWS og Daphna er ikke statistisk sikker. Over tre år er sorterne Twix og Fenja KWS bedre end gennemsnittet og over to år har sorterne Fenja KWS og Cascara KWS et udbytte over gennemsnittet.

Forsøgene på nematodinficeret jord

Der er gennemført to forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene indgår 37 sorter inklusive målesorter og der er tilmeldt 18 nye NT-sorter til afprøvning i 2019.

Tabel 3. Nematodtolerante sorter 2019, der har været på markedet i 2019, som vil blive markedssorter eller observationssorter i 2020

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	1.000 pl. pr. ha ved frem- spiring	Karakter ²⁾ for			Pct. vedhæn- gende jord før vask	Pct. røn- hed	Pt/Pi ³⁾	Pct. sukker	Saftkvalitet, mg pr. 100 g sukker		Udb. og merudb., ton pr. ha		Fht. for udbytte af sukker
			rod- fure	grenet- hed	vask- bar- hed					amino- N	IV-tal	rod	sukker	
2019. 2 forsøg														
Gns. dyrkede sorter		102	4,4	6,5	2,4	14,7	85,3	4,5	15,8	43,3	2,0	83,4	13,2	100
Nelson ⁴⁾	RT+NT	105	3,7	6,5	2,1	14,8	85,2	3,6	16,4	45,5	2,1	1,1	0,7	106
Cascara KWS	RT+NT	99	4,1	6,7	2,4	14,2	85,8		16,4	47,5	2,1	1,2	0,7	105
Twix ⁵⁾	RT+NT	103	4,3	6,2	2,2	14,2	85,8	4,4	16,3	50,3	2,2	1,3	0,7	105
Cub	RT+NT	105	4,4	6,1	2,3	15,0	85,0		16,0	48,0	2,1	2,6	0,6	105
Lombok (Gaucho) ⁴⁾	RT+NT	102	4,9	6,1	2,8	15,0	85,0	7,2	16,1	41,8	1,9	0,6	0,4	103
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	102	4,6	6,5	2,3	12,8	87,2	5,5	15,4	43,4	2,0	3,5	0,2	102
Lombok (Force) ⁴⁾	RT+NT	100	4,6	6,3	2,4	16,5	83,5		16,0	46,4	2,0	0,0	0,2	101
Daphna ⁴⁾	RT+NT	101	4,4	6,7	2,3	12,4	87,6	4,3	15,4	44,8	2,2	1,8	-0,1	100
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	104	4,6	6,6	2,3	14,5	85,5	4,7	15,7	43,9	2,0	-1,6	-0,3	98
Roxy	RT+NT	101	4,0	6,6	2,4	14,0	86,0		15,6	29,7	1,8	-3,1	-0,6	95
Joker ⁴⁾	RT+NT	102	4,0	6,8	2,4	16,8	83,2	6,6	15,4	37,6	1,9	-5,3	-1,1	92
Davinci	RT	103	4,2	6,9	2,4	16,9	83,1		15,7	34,2	1,8	-11,6	-1,9	86
LSD		5	0,6	0,5	0,3	2,1	2,1		0,3	7,7	0,1	5,1	0,9	

¹⁾ NT = nematodtolerant. RT = Rizomaniatolerant.

²⁾ Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfrurer, rodfrurer fyldt med jord og lav vaskbarhed, 9 = ingen rodfrurer,

³⁾ Forhold mellem nematoder før og efter dyrkning.

⁴⁾ Dyrkede sorter.

⁵⁾ Sorter, som har været på observationsliste i 2019.

Jorden er gennemgående i god gødningstilstand med N-min i foråret på 28 til 33 kg kvælstof pr. ha i gennemsnit samt reaktionstal på 7,8 i gennemsnit. Forfrugt er vinterhvede. I de to forsøg er der henholdsvis 3,0 og 3,6 æg og larver pr. g jord. I de målte NT-sorter er nematoderne opformeret næsten 5 gange. Den modtagelige sort har i år en noget lavere opformering end i 2018. Der er i gennemsnit tilført 110 kg kvælstof pr. ha. Frøet er behandlet med en standardbejdse, bestående af Gaucho (60 gram a.i.) eller Force (10 gram a.i.), samt Thiram (6 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). En målesort, Lombok, var inkluderet med de to forskellige insektbejdsemiddel, Gaucho (imidacloprid) og Force (Tefluthrin) for at kunne sammenligne resultaterne. I årets sortsforsøg var der ingen forskel i udbytte mellem de to bejdsemidler.

Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Begge forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17 cm. Forsøgene er sået 4. april og 10. april,

hvilket er lidt tidligere end normalt og i gennemsnit 2 uger tidligere end 2018. Forsøgene er taget op 1. oktober og 10. oktober.

I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodforekarakter 1,9, og der er en sikker forskel mellem sorterne. Blandt markedssorterne, har Lombok, Cantona KWS, Fenja KWS, Daphna og Cub mindste og dermed bedste rodfore.

I modsætning til rodforen er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbetinget egenskab. Mindst grenethed har i år sorterne Davinci, Joker, Cascara KWS, Daphna, Cantona KWS, Fenja KWS og Nelson. Daphna og Fenja KWS har i år det laveste niveau for procent vedhængende jord.

Det største sukkerudbytte for sorter der er markedssorter og observationssorter i 2020 er opnået i sorterne Twix, Fenja KWS, Daphna og Nelson over tre år samt i Observationssorterne Cascara KWS og Cub over to år. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af sorter ses i tabel 4.

Tabel 4. Nematodtolerante sorter, forholdstal for sukkerudbytte 2017 til 2019, samt to og tre års gennemsnit.

Sort	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2017 ²⁾	2018 ³⁾	2019 ⁴⁾	2017- 2019	2018- 2019
Arealer med nematodangreb						
Pi		8 688	3 604	3 297	5 335	3 427
Antal forsøg		3	3	2	8	5
Gns. af målesorter, ton sukker per hektar		15,6	11,7	13,2	13,1	12,4
Gns. af målesorter		100	100	100	100	100
Twix	RT+NT	107	102	105	105	103
Fenja KWS	RT+NT	100	110	102	104	106
Daphna	RT+NT	105	104	100	102	101
Nelson	RT+NT	104	100	106	102	100
Cub	RT+NT	95	102	105	99	102
Cantona KWS	RT+NT	97	100	98	98	99
Lombok (Gaucho)	RT+NT	98	98	103	98	98
Joker	RT+NT	97	99	92	96	95
Cascara KWS	RT+NT		106	105		106
Roxy	RT+NT		97	95		97
Lombok (Force)	RT+NT			101		
Davinci	RT			86		

¹⁾ RT: Rizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant

²⁾ Lombok, Cantona KWS og Daphna var målesorter i 2017. ³⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna og Joker var målesorter i 2018. ⁴⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson er målesorter i 2019.

Tidlig såning af sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på et forsøg i henholdsvis 2018 og 2019)

Både tidlig (2. marts) og sen såning (1.-3. april) medførte dårligere fremspiring samt udbyttetab for de tre afprøvede jordbearbejdningstyper (efterårspløjning, efterårskybdeharvning, direkte såning på volde).

Såning på volde gav det højeste udbytte ved tidlig såning, men også en langt større andel af stokløbere end ved efterårspløjning.

Dyrkning på volde lykkedes bedre i 2019 end i 2018, hvilket skyldes en kombination af forbedret teknik og mere tørre forhold ved anlæg af voldene i efteråret 2018 sammenlignet med anlæg i 2017.

Plantetal, udbytte og sukkerprocent ved efterårskybdeharvning var mindst følsom overfor såtidspunkt og gav generelt den højeste sukkerprocent.

Pløjefri dyrkning (dybdeharvning og dyrkning på volde) gav i forsøget en højere andel af stokløbere.

Conclusion (based on one trial in 2018 and 2019 respectively)

Both early (March 2) and late drilling (April 1-3) resulted in plant and yield losses despite cultivation method (autumn ploughing, harrow-based deep-autumn-cultivation (working depth approx. 25 cm) and direct drilling on ridges).

Direct drilling on ridges resulted in the highest yield at early drilling (March 2), but also had a markedly higher number of bolters than by autumn ploughing.

Ridges-based cultivation was more successful in 2019 than in 2018 because of a better technical solution in combination with dryer field conditions when ridges were established in the autumn of 2018 compared to the autumn of 2017.

Emergence, yield and sugar content was less dependent on drilling date when using deep-harrowing.

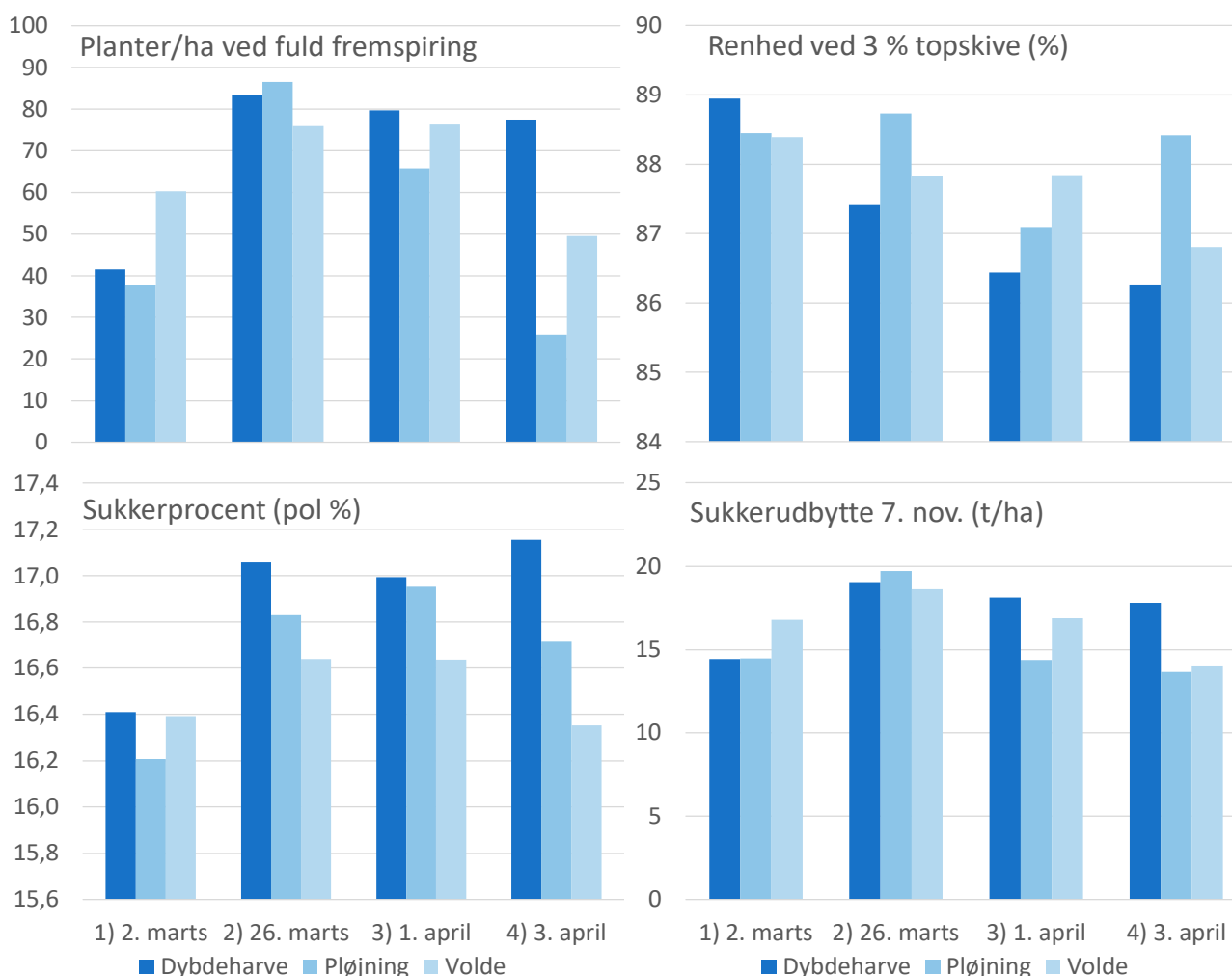
Cultivation without ploughing (deep harrowing and ridges) resulted in this trial in a higher degree of bolting.

Formål

Formålet med undersøgelsen er at afprøve jordbearbejdningsteknik, som kan fremme tidlig såning (direkte såning på volde) samt at undersøge så-tidspunktets betydning for sukkerudbyttet. I 2019 indgår endvidere efterårskybdeharvning.

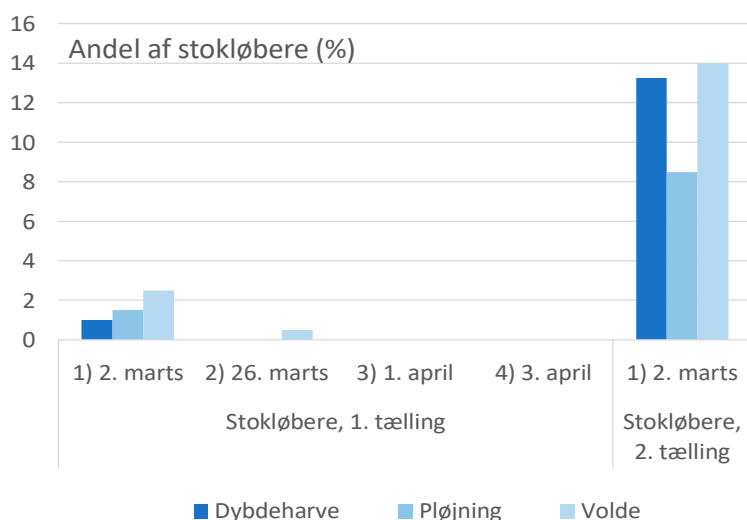
Metode

Forsøget i 2019 var anlagt på lerjord (JB 6-7) i et sædskifte bestående af korn og roer. I 1/3 af parcellerne var jorden efterårspløjet og harvet 1-2 gange med Germinator-harve ½-1 dag før såning. I den anden 1/3 af parcellerne var efterårspløjning erstattet af dybdeharvning med såbedstilberedning på samme tid som i de



Figur 1. Fremspiring (18), renhed (ns), sukkerprocent (0,3) og sukkerudbytte (2,7) af roer dyrket traditionelt (efterårsplojet), dybdeharvet i efteråret eller sået direkte på vold ved fire forskellige tidspunkter 2019. I perioden mellem første og anden såning faldt der i alt 68 mm regn, som forårsagede skorpedannelse og lav fremspiring for roer sået 2. marts. Tallene i parentes er omtrentlig lsd-værdi. Ved plantetal lavere end omkring 70.000/ha bliver udbyttmåling mindre præcis, da udbyttet her kan blive påvirket af plantetallet i naborækkerne til høstrækkerne.

pløjede parceller og i den sidste 1/3 af parcellerne blev der sået direkte på volde, som var anlagt i løbet af efteråret 2018. Redskabet til etablering af voldene bestod af dybdeharve, hvorpå der bagerst var monteret tallerkner parvis, så der blev samlet jord i en vold ud for hver af de kommende roerækker. Der blev dybdeharvet til omkring 25 cm ved anlæg af voldene, og samtidig blev der sået efterafgrøde (gul sennep) mellem voldene for at reducere udvaskning af næringsstoffer. I løbet af oktober-november blev voldene bearbejdet yderligere to gange med de parvise tallerkner. Forsøget blev udført i fire gentagelser i parceller med seks roerækker (50 cm rækkeafstand), hvor de midterste to roerækker blev anvendt til udbyttmåling.



Figur 2. Andel af storkløbere ved 1. og 2. tælling (henholdsvis 26. juni og 14. august 2019) ved forskellige såtidspunkter i perioden 2. marts-3. april. Udvikling af storkløbere startede tidligere ved dyrkning på volde og gav samlet set flest storkløbere (summen af første og anden tælling).

Resultater og diskussion

Det højeste og mest stabile sukkerudbytte for alle tre jordbearbejdningsmetoder blev opnået ved såning den 26. marts. Tidligere såning (2. marts) gav et væsentligt udbyttetab og især for dyrkning baseret på efterårspløjning eller efterårs-dybdeharvning. Udbytteforskelle afspejler i høj grad plantetallet, der ved tidlig såning var kraftigt reduceret som følge af skorpedannelse efter 68 mm nedbør i perioden 4. marts – 25. marts. Reduktion i plantetal ved såning efter 26. marts var tydeligst for pløjjord efterfulgt af direkte såning på volde, mens dybdeharvning medførte nogenlunde konstant plantetal ved senere såning. Reduktion i plantetal ved senere såning skyldtes kraftigt udtørrende vejrforhold i perioden efter 26. marts. Den bedste kombination af højt udbytte og høj renhed blev opnået i efterårspløjet jord ved såning 26. marts. Dybdeharvning derimod udmærker sig ved en generelt højere sukkerprocent. For de sene såtidspunkter kan dette måske forklares af et højere plantetal, som kan have medført en lavere kvælstoftilgængelighed for den enkelte plante. Der er dog ikke nogen umiddelbar forklaring på den lidt højere sukkerprocent for dybdeharvning ved såning 26. marts.

Der er generelt tale om lav og meget varierende renhed grundet det våde efterår forskellene er ikke signifikante. Renheden afspejler plantetallet, idet det er velkendt, at et lavt plantetal med et færre antal store roer giver et mindre jordvedhæng. Forsøget er derfor ikke så velegnet til at drage konklusioner vedrørende renhed.

Dyrkning på volde gav generelt den laveste sukkerprocent og bidrager til et lidt lavere udbyttensniveau ved denne dyrkningsform. En anden ulempe ved denne dyrkningsform er den højere storkløbningstendens. Storkløbningsrisikoen er generelt stærkt forøget ved såning før omkring 20. marts og denne øges tilsyneladende ved pløjefri dyrkning i forsøget. En forklaring på dette kan være, at pløjjorden i dette tilfælde har haft en mere løs lejring, hvilket giver et bedre luftskifte og dermed en måske en højere temperatur omkring frøet.

Hurtigmetode til måling af kvælstof i roeblade

Joakim Ekelöf, je@nbrf.nu

Konklusion

Den optimala nitratkoncentrationen bör ligga omkring 5000 ppm en dryg månad efter uppkomst för att sedan avta till omkring 1500 de efterföljande 6 veckorna.

Den optimala kvävekoncentrationen i betplantan tycks vara mer stabil än den optimala tillförselnivån av kväve.

Den optimala tillförselnivån av kväve var ovanligt låg 2019 och ovanligt hög 2018.

Conclusion

The optimal nitrate concentration 40 days after emergence should approximately be 5000 ppm. The concentration decreases the following weeks and stabilizing around 1500 ppm.

The optimal nitrate concentration in the petioles are more stable than the optimal application rate of N.

The optimum N application rate was lower than usual in 2019 and higher than usual in 2018.

Formål

Syftet med detta försök var att ta fram en riktkurva för en relativt ny (Laqua Twin) snabbsensor som kan mäta kväve i sockerbetans bladskäft. Tanken är att redskapet skulle kunna användas för att följa kväveupptaget i plantorna samt för att kunna anpassa sin gödslingsstrategi på sin gård.

Metode

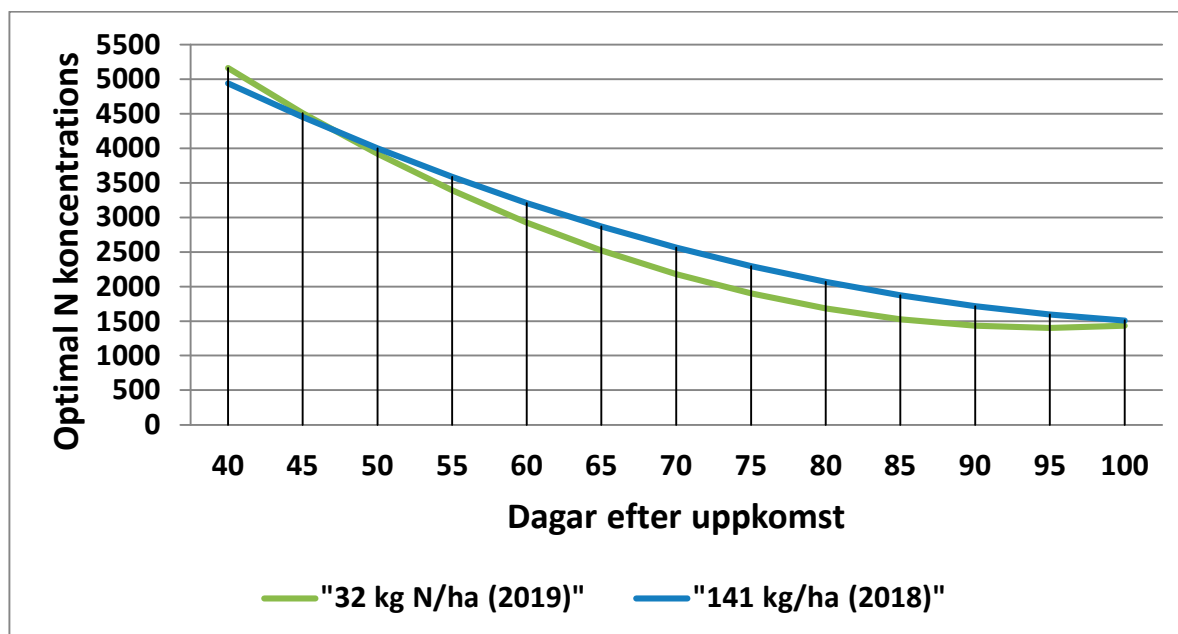
Det hela startar med ett traditionellt gödslingsförsök med fyra upprepningar där en kvävesege med 7 steg från 0 till 200 kg kväve läggs ut. I detta försök placeras all gödning i samband med sådd. Under säsongen plockas 40 bladskäft i varje försöksruta vid flera tillfällen under säsongen. Koncentrationen av kväve mäts sedan i bladskäften genom att bladskäftets saft pressas ut.

Försöket skördas sedan och optimal kvävegiva fastställs ur ett ekonomiskt perspektiv. I detta fall är kvävepriset satt till 8 DKK/kg. Därefter går man tillbaka och ser vad den optimala kvävegivan hade för kvävekoncentration.

Hela tanken med detta är att den optimala koncentrationen av kväve i växten är mycket mer konstant än den optimala tillförselnivån. Detta ser man också tydligt i resultatet nedan.

Resultater og diskussion

Den optimala kvävekoncentrationen visas i diagrammet nedan. Den blå linjen visar 2018 års resultat och den gröna linjen visar 2019 års resultat. Optimum för 2019 blev lägre än vad vi normalt sett ser och 2018 blev högre än normalt. Men i linje med hypotesen så låg den optimala koncentrationen betydligt mer stabilt (jämför linjerna nedan). Resultatet visar att den optimala kvävegivan kan variera väldigt mycket medan den optimala koncentrationen i bladen tycks vara relativt konstant.



Figur 1. Optimal kvævekonzentration det senast fullt utvecklade bladskiftet vid olika antal dagar efter oppkomst.

Man skall dock vara mycket försiktig med att försöka styra gödslingen under säsongen utifrån mätaren då flera faktorer påverkar resultatet. Delad kvävegiva har tidigare visat sig påverka skörden negativt. Detta sannolikt på grund av att det ofta är kvävebrist tidigt på säsongen, speciellt om man bredsprider gödningen. Råder torrt väder kan tillförd gödning som ligger i torr jord vara otillgänglig och ge upphov till låga värden i växten. En extra giva i ett sådant läge kan därför göra mer skada än nytta. Mätvärdena varierar också en del beroende på när dom tas och det bästa är att försöka ta analysen på morgonen medan bladen är saftspända. Torkstressade blad kan nämligen också uppvisa förhöjda halter.

Mätaren bör ses som ett ytterligare redskap som kan ge input kring hur jorden och gödselstrategin på din gård fungerar. Har man mätt koncentrationen några gånger under säsongen under ett par års tid kan man förvänta sig att man får bättre förståelse för kvävedynamiken i betfälten på sin gård.



Foto 2. Laqua Twin-metre fås i forskellige udgaver. På billedet ses ionmålere for hhv. Kvælstof, natruim, kalium. NBR arbejder også på standardkurver for natrium og kalium.

Husdyrgødning og organiske restprodukter i sukkerroedyrkingen

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på to forsøg udført 2018-2019)

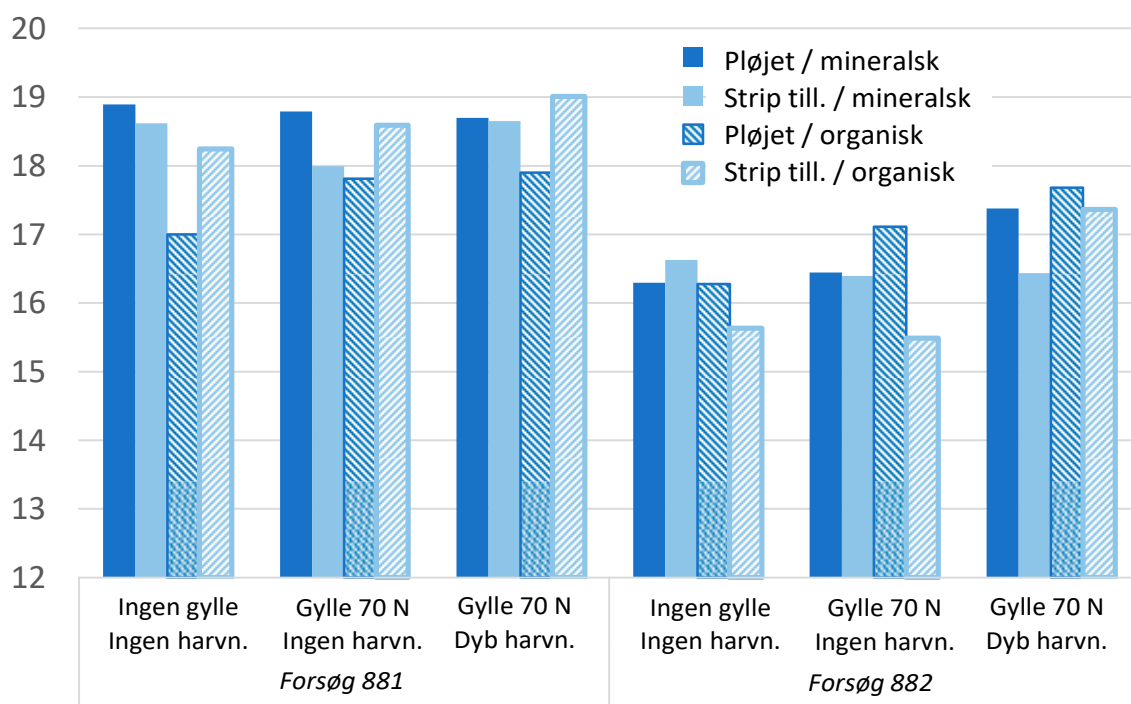
I det ene af to forsøg var der en tendens til at nedharvning af gylle øger udbytteneiveauet. Et generelt højt udbytteneiveau i det andet forsøg kan have sløret visse gødningseffekter.

Conclusion (based on two trials carried out 2018-2019)

In one of the two trials, there was a tendency to increased yields when slurry was incorporated by harrowing. A general high yield level probably masked some fertiliser-effects in the other trial.

Formål

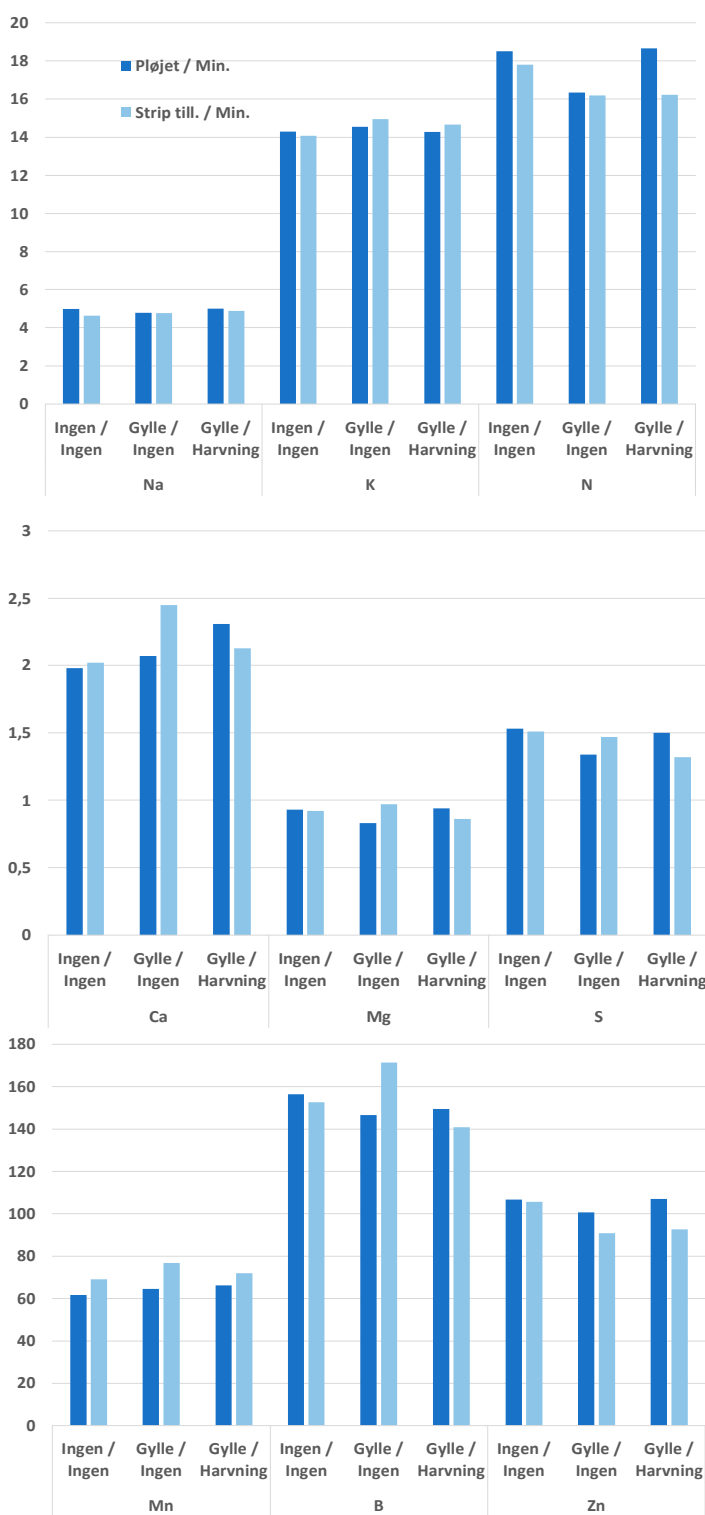
Formålet er at kvantificere de tekniske og udbyttmæssige aspekter ved anvendelse af gylle til efterafgrøder anlagt forud for sukkerroer samt at sammenligne effekten af mineralsk (NS 18-2) eller organisk (protamylasse) gødning udbragt i efteråret. I forsøgsserien kvantificeres endvidere jordbearbejdningens effekt på fremspiring og mekanisk bekæmpelse af ukrudt (supplerende forsøgsled). Ukrudtseffekter afrapporteres særskilt som en del af GUDP-projektet "Økologisk dyrkning af sukkerroer".



Figur 1. Sukkerudbytte i to forsøg 2019 med gyllegødskning af efterafgrøder i kombination med to typer jordbearbejdning (pløjning, strip-tillage) og to typer placeret gødning ved såning (mineralsk NS 18-2, organisk protamylasse). I alle behandlinger er der tilstræbt et samlet kvælstofniveau (udnyttet) på omkring 105 kg N (dog ikke muligt ved kombinationen "Ingen gylle" og organisk placeret gødning, hvor der samlet kun er givet 35 kg N/ha). Der ikke signifikant forskel på behandlinger indenfor samme forsøg.

Metode

Forsøget blev anlagt i august 2018. I hver af de fire forsøgsblokke blev der på tværs af de kommende roerækker etableret følgende behandlinger: A) Ingen; B) Slangeudbringning af gylle; C) Slangeudbringning af gylle med efterfølgende dybdeharvning. Ved udbringning af gylle blev der tilstræbt en dosering svarende til 70 kg N/ha. Straks efter etablering af behandlinger A-C blev der etableret efterafgrøder i form af gul sennep (20 kg frø/ha) ved at udsprede denne med centrifugalspreder samt efterfølgende strigling af arealet. Omkring 1. september (da sennepsplanter havde 2-4 blade) samt ved en opfølgende behandling medio oktober, blev der i halvdelen af arealet anlagt striber på tværs af behandlingerne A-C ved hjælp af modifieret Yetter strip-tillage-udstyr (foto 1). I hver blok blev der anlagt fire bed á tre meter (svarende til seks roerækker) med strip-tillage samt afsat plads til tre bed til efterårspløjning. Forsøgsdesignet benævnes randomiseret krydset split-plot. Omkring 1. april blev der harvet op til såbed i hele forsøgsarealet. I strip-tillage-arealet blev der anvendt en anden modifikation af Yetter-udstyret. Efterfølgende blev forsøget sået med placering af mineralsk (NS 18-2) eller organisk gødning (protamylasse). I parceller med forudgående gødskning med gylle til efterafgrøder, blev der placeret gødning svarende til 35 kg N/ha. I parceller uden forudgående gyllegødskning blev der anvendt enten mineralsk gødning svarende til 90 kg N/ha eller 35 kg N i organisk gødning da det af tekniske årsager ikke var muligt at udbringe større mængder protamylasse. I løbet af vækstsæsonen blev ukrudt bekæmpet med radrensning kombineret med hypning samt manuel lugning én gang. Der blev til 2019 anlagt forsøg på to lokaliteter. I løbet af vækstsæsonen blev der lavet følgende registreringer: Plantetællinger,



Figur 2. Resultat af bladanalyser i relation til gyllegødskning og jordbearbejdningsmetode. Analyserne blev lavet i forsøg 881 medio juli.

ukrudtstællinger (afrapporteres under forsøgsserie 941), bladanalyser, udbytte (rod- og sukkerudbytte), renhed, pol samt saftkvalitet (Na, K, Amino-N).

Resultater og diskussion

Forsøgsserien afvikles første gang i 2018-2019 og gentages i 2019-2020 i omtrent samme design (udvidet med ugødgede parceller). De to forsøg i 2019 adskiller sig markant på udbyttens niveau (figur 1). I forsøg 881, hvor udbytterne var relativt høje, var udbytterne i pløjede arealer med mineralsk placeret gødskning ved såning omtrent ens, mens der i forsøg 882 sås et merudbytte i pløjede parceller i kombination med nedharvet gylle til efterafgrøden (sammenlign mørkeblå søjler).

I parceller, hvor pløjning kombineres med organisk gødning, er udbyttens niveauet lavere i forsøg 881, mens der er en tendens til udbyttetigning i forsøg 882. Det lavere udbyttens niveau ved organisk gødning (protamylasse) i kombination med "ingen gylle" kan forklares med at det ikke var teknisk muligt at udbringe mere end 35 kg N/ha i den organiske gødning ved såning. Strip-tillage-dyrkning ligger i flere kombinationer på et lidt lavere niveau end pløjede parceller, hvilket er i overensstemmelse med tidligere resultater med denne dyrkningsmetode. I kombination med organisk placeret gødning ligger strip-tillage dog på et højere niveau i forsøg 881 end pløjning (sammenligning af skraverede søjler). Dyrkningsmetoden er i øvrigt inkluderet i denne forsøgsserie for at følge op på tidligere observationer, der viser, at anlæg af striber hen over sensommeren og efteråret formodentligt kan reducere ukrudtstrykket.

Generelt er resultaterne i forsøgene ikke specielt entydige og sløres formodentligt af et ualmindeligt højt udbyttens niveau (specielt i forsøg 881) og en forventeligt lille gødningseffekt som følge af det foregående meget tørre år, som efterlod en del gødning til efterfølgende afgrøde. Forsøgsserien fortsætter for at få et mere generelt billede af effekterne på tværs af flere sæsoner.

I det ene forsøg blev der endvidere lavet bladanalyser. Disse viser kun små forskelle både i relation til gyllegødskning af efterafgrøder og jordbearbejdningsmetode (figur 2).



Foto 1. Anlæg i striber i forsøgsarealet i efteråret 2018. Forud er der udført tre forskellige behandlinger på tværs.

Kalium og natrium giver mere sukker

Joakim Ekelöf, je@nbrf.nu

Konklusion

Sockerskörden har i gennemsnit øket med 7% når tillførselnivån ökar från 50K och 0Na till 150K och 100Na.

Beräkna din totala bortförsel av kalium över växtföljden och tillför minst lika mycket kalium som du bortför om Kt är under 10.

Ge gärna en större andel av tillførseln till betorna och rapsen då de svarar bra på kaliumgödsling.

Tillførselnivån till betor bör ligga kring 150 kg K/ha om Kt är under 10. Betorna bortför 100-150 kg K.

Tidigare försök har visat att natriumgödsling kan höja skörden med 3-4%. Liknande effekter har uppnåtts i denna serie vilket styrker rekommendationen om att Natrium bör tillföras.

Conclusion

An increased sugar yield of 7% was achieved when the application level of K and Na was increased from 50K and 0Na to 150K and 100Na.

The K balance for the crop rotation should be zero or positive if you soil Kt level is below 10. A greater proportion of the applied K should be applied to the crops that responds the most.

The application level of K should be around 150 kg K/ha if the soil Kt level is below 10. The sugar beet crop removal is around 100-150 kg K /ha.

Previous sodium application trials in sugar beets has shown that the sugar yield may be increased with 3-4%. The results from this study confirms these results and shows the importance of sodium applications in sugar beets.

Formål

Syftet med försöket var att undersöka effekten av Kalium och Natriumgödsling i kombination. Tidigare försök har visat att det finns en synergieffekt av att gödsla med kalium och natrium och att ämnena till viss del kan ersätta varandra.

Metode

Gödslingsförsök gällande Kalium (K) och Natrium (Na) har lagts ut i samtliga länder inom Nordzuckerconcernen mellan åren 2017-2019. Tillförselnivåerna av K och Na framgår i resultattabellen nedan. All gödning har spridits för hand och harvats ner då försöksavdelningarna i alla länder inte har tillgång till radmyllning. Totalt sett har max 150 kg K+Na tillförts innan sättnings för att undvika saltstress och skorpbildning. I led 4 till 6 har därför givna delats och andra halvan tillförts strax efter uppkomst. Försöken har legat på jordar med kaliumklass 3 till 5. Det vill säga medel eller höga kaliumnivåer. Siffrorna för 2019 håller för stunden på att bearbetas och är för närvarande inte med i resultaten.

Tabell 1. Medeltal av 8 försök som utförts inom Nordzuckerconcernen. Försök har legat i både Sverige och Danmark, men även Finland, Tyskland, Polen, Slovakien och Litauen.

Series 340 (Average)				Plant nr	Rot	Socket	Socket	Socket	Na	K
				Plant no	Root	Sugar	Sugar	Sugar	Sodium	Potassium
				100%						
				1000/ha	t/ha	%	t/ha	relative	pr 100 g beet	pr 100 g beet
	K	Na	106	75,1	17,7	13,2	100	0,31	3,7	
1	R	50	0	106	75,1	17,7	13,2	100	0,31	3,7
2		50	50	105	75,2	17,7	13,2	100	0,36	3,7
3		100	50	110	77,2	17,8	13,7	104	0,36	3,8
4		150	50	106	77,9	17,8	13,8	105	0,34	3,8
5		150	100	110	80,0	17,8	14,1	107	0,41	4,0
6		200	50	106	76,0	17,8	13,5	102	0,35	3,9
LSD				-	2,5	-	0,4	-	0,04	0,1
CV				6,1	7,2	1,8	7,0		21,7	5,5
P_value				ns	<0.05	ns	<0.001	-	<0.001	<0.0001

Resultater og diskussion

Resultaten visar att sockerskörden i genomsnitt ökar med 7% om tillförselnivån av K + Na ökar från 50K och 0Na till 150K och 100Na. Resultaten varierar en del mellan år och platser men är ändå hyfsat ensartade. Rekommendationen för kaliumgödsling till sockerbetor i Danmark idag är inte helt tydlig. Det som framgår på Nordic sugars hemsida är att kaliumtalen bör vara "Middelhøje kaliumtal er Kt mellem 7 – 10". Rekommendationen bygger på att man över tid bygger upp eller bibehåller en lagom hög nivå Kalium i marken. Det viktigaste är alltså att man beräknar den totala bortförseln över växtföljden och ser till att ersätta det. Man kan med att fördela kaliumgödslingen så att man lägger en lite större andel till de grödor som svarar mest på K gödsling, dvs betor och raps. Betorna bortför omkring 100-150 kg K beroende på skörd och k-koncentration i betan, så för att inte utarma jorden och för att nå maximal skörd bör man tillföra ungefär dessa nivåer.

Natrium har tidigare studerats i ett stort antal försök i Danmark. Mellan åren 1986-1997 genomfördes inte mindre än 38 natriumförsök. I en slutrapport som finns att ladda ner på Nordic sugars hemsida framgår det att man i genomsnitt fått drygt 3 % högre sockerskörd vid tillförsel av natrium. Rekommendationen från dessa försök är att tillföra ca 70 kg Natrium, gärna placerat. Resultaten från ovanstående försöksserie bekräftar dessa tidigare resultat och indikerar att grödan kan svara på ännu högre tillförselnivåer av Natrium, förutsatt att man lyckas undvika de negativa effekterna i form av skorpbildning och plantbortfall som kan uppstå. Sannolikt finns här en relativt stor potential att hämta då man inom ramen för 5T 2017 konstaterade att 75% av de danska lantbrukarna inte tillför någon natrium.

Varsling mod bladsvampe

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I varslingstjenesten for bladsvampe i sukkerroer er der ugentligt monitoreret angreb i en række sorter i 15 marker fordelt i dyrkningsområdet. Varsling for første behandling er udsendt fjerde uge i juli. Virkning af første behandling er observeret aftagende efter tre uger, hvorefter der er varslet for opfølgende behandling afhængigt af optagningstidspunkt. I 2019 har rust været den dominerende bladsvamp, der har udviklet sig fra sidst i juli og frem til optagning. Meldug har i mange marker kun vist svage angreb, dog lokalt har der været stærkere angreb. Angreb af *Cercospora* har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angreb af *Ramularia* har været meget svag.

Conclusion

Leaf disease monitoring has been conducted on 15 sites throughout the main growing area. Incidence and development of leaf diseases have weekly been assessed and recorded for selected varieties. The results are used for recommendations to growers. In 2019, the dominating leaf disease has been rust. In 2019, rust has been the dominant leaf disease and has evolved from late July and onwards to harvest to develop into heavy attacks. Mildew has shown only weak attacks in many fields, but locally there have been stronger attacks. *Cercospora* has been more prevalent than usual and has evolved from the second week of August to stagnate in mid-September. Attacks by *Ramularia* have been very weak.

Formål og metode

Formålet med varslingen er at yde støtte til behandlinger mod bladsvampesygdomme, der er rettidige og med lavest mulig dosering af fungicider. Observationer af bladsvampenes udvikling danner grundlag for varsling og anbefaling. Desuden bruges observationerne til opsamling af viden om bladsvampenes udvikling med hensyn til spredning, sortsmodtagelighed og klimaparametre. Varslingssystemet udføres af NBR Nordic Beet Research i samarbejde med VKST og Nordic Sugar A/S.

Metode

Ugentlige registreringer af forekomst og udvikling af bladsvampe er udført i 15 udvalgte marker fordelt på Lolland, Falster, Møn, Vest- og Sydsjælland, heraf tre sortsforsøg samt to økologisk dyrkede marker. Observationerne er foretaget fra anden uge i juli til slutningen af september i sorterne Daphna, Davinci, Klimt, Selma KWS og Whisky, udvalgt med hensyn til andel af dyrkningsarealet samt modtagelighed overfor bladsvampe. For at følge udviklingen i angreb af bladsvampe har der i hver mark været afsat to ubehandlede parceller og udvikling i dyrkernes svampebehandlede roer er observeret i marken.

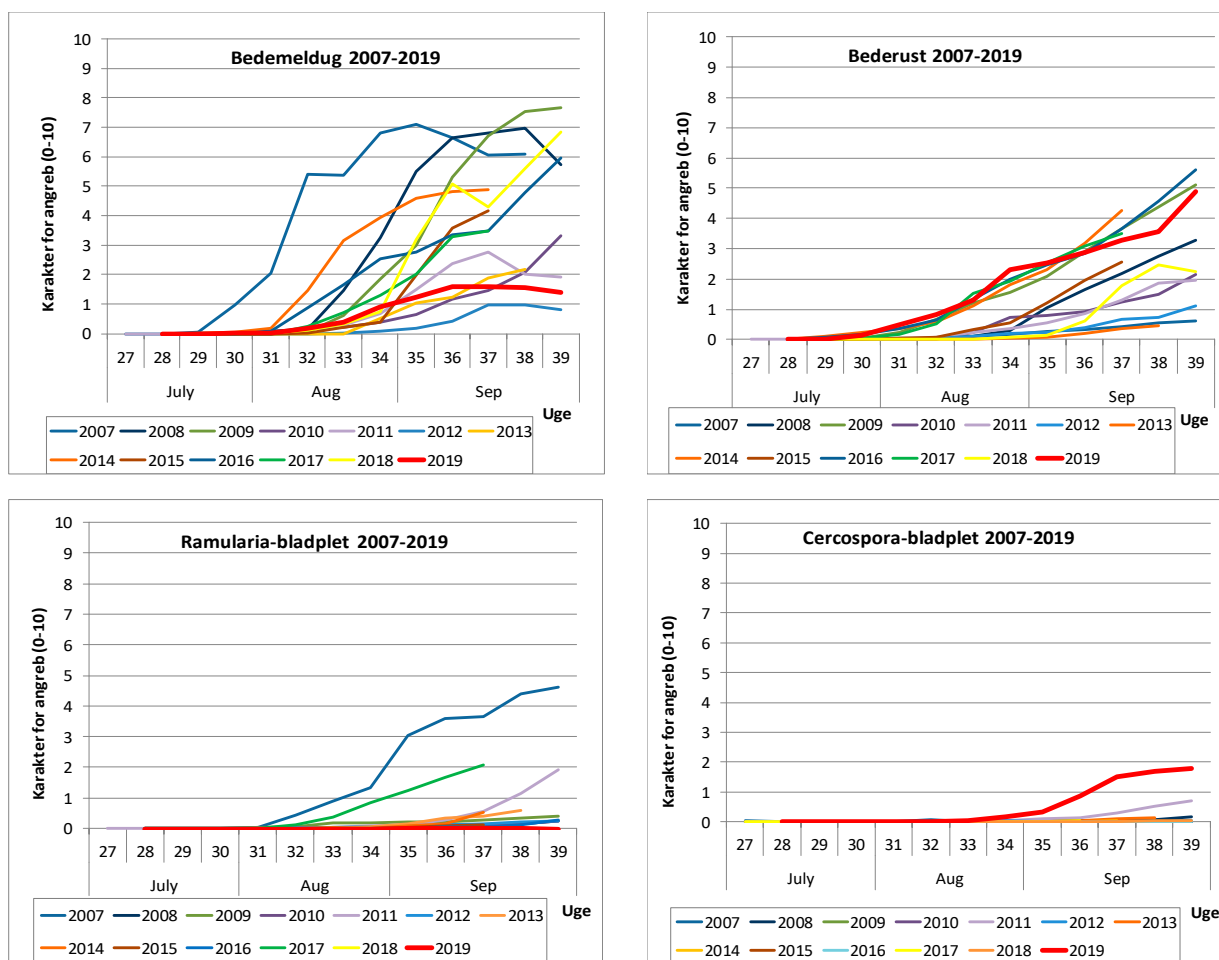
Varsling, anbefaling samt detaljerede resultater opdelt i områder og sorter er løbende offentliggjort følgende steder: Nordic Sugars hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne, og SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>

Resultater og diskussion

I varslingstjenesten er første angreb af rust observeret på Vestlolland og Vestsjælland tredje uge i juli. Rust har været den dominerende bladsvamp frem til optagning, figur 1. Fjerde uge i juli (uge 30) er der varslet for bekæmpelse i marker med begyndende angreb, idet begyndende angreb af rust er observeret i flere

dyrkningsområder, og begyndende angreb af meldug er observeret på Nordøstlolland og Vestsjælland. Generelt har angreb af meldug været svage i 2019, dog lokalt er der set stærkere angreb for eksempel på Sydfalster. I marker hvor optagning har været planlagt efter medio oktober, og hvor første behandling har været foretaget uge 30 (22.-27. juli) er der varslet for opfølgende behandling uge 33 (midt august). Behov for en eventuelt tredje behandling senere på sæsonen har været varslet hvor (1) der er sen optagning, (2) hvor der er set nye angreb af rust og det har været 3-4 uger siden, der sidst har været behandlet, (3) hvor der har været minimum 6 uger til optagning, samt (4) hvor der er forventet høj tilvækst.

Der er i varslingstjenesten set de første angreb af *Cercospora* i uge 32 (anden uge i august) med en øgning i angreb fra uge 33 (midt august) og frem til uge 37 (midt september), hvorefter udviklingen er stagneret frem til sidste observation i uge 39 (sidst i september). Det øgede angreb af *Cercospora* kan have årsag i de meget varme dage 23.-30. juli (uge 30-31) og 25.-31. august (uge 35). I de to perioder har middeltemperatur været 20-25 °C med maksimum temperaturer på mellem 27-30 °C afhængig af område. Sådanne høje temperaturer kan medføre optimale forhold for udvikling af *Cercospora*, hvis der samtidig i en periode på op til 8 timer er 90-100 procent relativ luftfugtighed i afgrøden. Under optimale forhold kan angreb af *Cercospora* ses allerede 5 dage efter infektion.



Figur 1. Udvikling af bedemeldug, bederust samt Ramularia- og Cercospora-bladplet i ubehandlede observationsparceller i bladsvampevarsling 2007-2019.

Bladsvampe – midler og doseringer

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I tre forsøg er bekæmpelse af bladsvampe, udbytte og nettoøkonomi undersøgt efter behandling med fungiciderne Opera, Comet Pro, Amistar Gold samt Propulse i forskellige doseringer. Desuden er tilsætning af additiverne Thiopron og UPL7550 undersøgt.

Meldug og rust har været de dominerende bladsvampe i forsøgene i 2019 og desuden er Cercospora set mere udbredt end normalt. To behandlinger med 0,5 l/ha Opera har resulteret i et merudbytte på 18 pct. i forhold til ubehandlet og netto ca. 2.200 kr. pr. ha. Effekt af additivet Thiopron er højst ved tilsætning inden begyndende angreb af meldug og har i forsøg med meldug forstærket effekt af 0,25 l/ha Opera. Tilsætning af UPL7550 har også forbedret effekt på meldug.

Behandling med Amistar Gold efterfulgt af Opera har bekæmpet meldug og rust på niveau med Opera, og viser tendens til lavere opnået udbytte sammenlignet med to behandlinger med 0,5 l/ha Opera. Behandlinger med de ikke godkendte midler Propulse og Comet Pro har medført høje merudbytter på 19-22 pct.

I gennemsnit af tolv års forsøg har svampebekæmpelse med Opera resulteret i merudbytte på 9-11 pct. og et nettomerudbytte på ca. 1.200 kr. pr. ha. To behandlinger med halv dosering og to behandlinger med kvart dosering Opera har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau. I gennemsnit af to års forsøg har Opera resulteret i en bedre sygdomsbekæmpelse og et sikkert højere nettomerudbytte end Amistar Gold.

Conclusion

In three field trials with sugar beet, the fungicides Opera, Comet Pro, Amistar Gold and Propulse are studied in varying dosages. Addition of additives Thiopron and UPL7550 are, moreover, tested.

Powdery mildew and rust have been the dominant leaf fungi in the 2019 trials and in addition, Cercospora is seen more widely than usual. Two treatments with 0.5 l/ha Opera have resulted in a yield increase of 18 per cent compared to untreated and net approx. 2.200 DKK pr. ha. Adding Thiopron to 0,25 l/ha Opera has improved the effect on powdery mildew. The addition of UPL7550 has also improved the effect on powdery mildew. Treatment with Amistar Gold followed by Opera has controlled powdery mildew and rust on similar level with Opera and shows a tendency for lower yields compared to two treatments with 0,5 l/ha Opera. Treatments with the unapproved fungicides Propulse and Comet Pro have resulted in high additional yields of 19-22 per cent. On an average of twelve year of trials, Opera has resulted in an additional yield of 9-11 per cent and a net yield of approx. 1,200-1,300 DKK pr. ha. Two half-dose and two-quarter dose treatments of Opera has resulted in net-yields at the same level. On an average of two years of testing, Opera has resulted in better disease control and a higher net yield than Amistar Gold.

Formål

Anvendte og nye midler til bekæmpelse af bladsvampe er undersøgt for deres effekt på bladsvampe samt udbytte, tabel 1. I forsøgsplanen undersøges effekten af Opera, der indeholder strobilurinet pyraclostrobin (133 g/l) samt triazolet epoxiconazol (50 g/l). Opera er afprøvet i forskellige strategier i led 2-5. Opera tilsat den flydende svovlgødning Thiopron undersøges i led 8-10. Thiopron indeholder 825 g/l svovl. I led 11 er UPL7550, som indeholder mikronæringsstoffer, tilsat Opera. I led 6 og 7 undersøges Comet Pro, der indeholder pyraclostrobin (200 g/l). Comet Pro må anvendes i Sverige i bederoer, men er ikke registreret i bederoer i Danmark. I forsøgsled 12-14 undersøges Amistar Gold i kombination med Opera eller Comet Pro. Amistar Gold indeholder 125 g/l difenoconazol, der er et triazol, og 125 g/l

azoxystrobin, der er et strobilurin. Amistar Gold blev godkendt til bladsvampebekæmpelse i bederoer i oktober 2017. I led 15 og 16 undersøges effekten af Propulse, som indeholder triazolet prothioconazol samt fluopyram, der tilhører fungicidgruppen SDHI. Propulse er registreret til anvendelse i blandt andet korn og raps, men ikke i bederoer.

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2020

Kend de valgte sorters modtagelighed for de enkelte sygdomme.

- Bladsvampe bekæmpes ved begyndende angreb og senest, når 5 procent af planterne er angrebet.

Anvend 0,25 til 0,50 liter pr. ha af Opera, Rubric eller Amistar Gold. Opera foretrækkes. Højeste dosis anvendes ved etablerede angreb eller højt smittetryk.

Ved udsigt til højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet Thiopron tilsættes svampemidlet som additiv.

En ekstra behandling cirka tre uger senere kan være aktuel

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

Ved optagning efter medio oktober og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvist være behov for tre behandlinger. Bemærk sprøjtefrist for de enkelte svampemidler.

Følg regler for anvendelse af svampemidlerne og overhold triazolreglerne.

Følg varslingsstjenesten der informerer om udviklingen af svampesygdomme samt aktuelle anbefalinger fra juli til oktober på Nordic Sugar hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne, SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk> og VKST nyhedsbreve.

Metode

Tre randomiserede blokforsøg anlagt ved Sofiehøj Holeby (834 SOF1), Gedser (835 GG) og ved Guldborg (836 TR) er sået mellem 6.-12. april. Forsøgene er taget op mellem 15. og 24. oktober. I forsøg 834 SOF1 er sorten Jollina KWS anvendt, og sorten Lombok er anvendt i forsøg 835 GG og 836 TR. Jollina KWS er meget modtagelig overfor meldug og rust. Lombok er meget modtagelig overfor meldug og middel modtagelig overfor rust.

Forsøgene er svampebehandlet to til tre gange; 834 SOF1 (30. juli, 20. august, 9. september), 835 GG (5. og 21. august, 12. september) og 836 TR (26. juli, 16. august, 6. september). Første behandling er foretaget ved begyndende angreb af bladsvampe, dog i forsøg 835 GG er første behandling foretaget ved etablerede angreb af meldug. Til sprøjtninger er der anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over roetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 243 liter vand pr. ha.

Bladsvampe er bedømt på tidspunkterne to uger efter første og anden behandling samt fire og syv uger efter anden behandling ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade.

Forekomst af bladsvampe 2019

Rust har været den dominerende bladsvamp i 2019, der har udviklet sig fra sidst i juli og frem til optagning. Meldug har i mange marker kun vist svage angreb, dog lokalt har der været stærkere angreb. Angreb af Cercospora har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angreb af Ramularia har været meget svag.

Resultater og diskussion

I forsøg 834 SOF1 har der hovedsageligt været angreb af rust. I forsøg 835 GG har dominerende bladsvamp været meldug, og der har været middel angreb af rust. I forsøg TR har meldug domineret fra slutningen af juli måned og frem til optagning, og der har været lave angreb af rust.

Der er i årets forsøg opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse på mellem 1,5 og 3,2 t sukker pr. ha svarende til en udbyttetigning på mellem 10 og 22 pct., tabel 1.

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe 2019. Gennemsnitlig angrebsgrad for meldug, rust, Ramularia og Cercospora efter henholdsvis 4 og 7 uger efter behandling, samt tilhørende udbytte og nettoøkonomi.

Behandling		Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Amino-N	Rod	Sukker			Merindtægt	Netto
		4 uger eft 2. beh *1				7 uger eft 2. beh *1				mg/ 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2	
2019, gennemsnit af 3 forsøg																
1	Ubeh	85	42	0	8	84	50	0	14	76	88,3	16,65	14,71	100	0	0
2	1 x 0,5 Opera	43	34	0	5	54	47	0	9	62	95,6	16,97	16,25	110	1.637	1.297
3	2 x 0,50 Opera	6	20	0	6	17	34	0	11	54	100,9	17,15	17,32	118	2.804	2.124
4	2 x 0,25 Opera	18	29	0	4	30	44	0	8	59	97,0	17,20	16,69	113	2.201	1.791
5	3 x 0,25 Opera	9	28	0	4	10	42	0	9	56	100,5	17,26	17,34	118	2.878	2.263
6	2 x 0,6 Comet Pro	6	16	0	7	13	29	0	14	51	102,7	17,24	17,69	120	3.241	2.687
7	2 x 0,3 Comet Pro	10	24	0	6	28	34	0	12	51	101,6	17,20	17,48	119	3.005	2.658
8	2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	2	31	1	1	11	46	1	4	55	100,2	16,99	17,02	116	2.451	2.041
9	1 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron) 1 x 0,25 Opera	11	27	0	1	27	42	0	3	54	99,7	17,19	17,14	117	2.655	2.125
10	1 x (0,5 Opera + 5,0 Thiopron) 1 x 0,5 Opera	4	20	0	2	16	34	0	3	54	100,8	17,20	17,34	118	2.866	2.066
11	2 x (0,25 Opera + 6,0 UPL7550)	2	33	0	0	11	50	0	4	55	99,6	17,16	17,11	116	2.601	1.807
12	1,0 Amistar Gold 0,6 Comet Pro	6	19	0	4	13	32	0	12	54	99,7	17,16	17,11	116	2.615	1.938
13	0,5 Amistar Gold 0,3 Comet Pro	16	27	0	3	27	38	0	9	57	97,1	17,14	16,63	113	2.125	1.716
14	0,5 Amistar Gold 0,5 Opera	9	26	0	6	17	38	0	10	52	98,1	17,24	16,91	115	2.449	1.874
15	2 x 0,50 Propulse	11	30	0	2	30	46	0	5	62	100,0	17,13	17,12	116	2.617	2.087
16	2 x (0,5 Propulse + 0,2 Comet Pro)	4	17	0	2	12	34	0	7	56	104,3	17,21	17,94	122	3.488	2.820
	LSD1-16	9	5		ns	10	5		ns	7,36	3,4	0,20	0,63	4		
	LSD2-16	9	4		ns	10	5		ns	7,04	3,36	ns	0,62	4		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning

I led 2-5 er forskellige behandlinger med Opera undersøgt. Sammenlignes to behandlinger med 0,5 l/ha Opera (led 3) med tre behandlinger med 0,25 l/ha Opera (led 5) ses ikke tydelig forbedring af effekt på bladsvampe med tre behandlinger. Begge led medfører samme merudbytte på 18 pct. i forhold til ubehandlet og netto ca. 2.100 -2.200 kr. pr. ha, hvilket hører blandt de mest rentable behandlinger i 2019. Ved behov for tre behandlinger vil der forventes bedre effekt af to behandlinger med 0,5 l/ha Opera efterfulgt af en behandling med 0,5 l/ha Amistar Gold.



I 2019 har der været kraftige angreb af bederust (venstre foto). Optimale forhold for rust er 15-22 °C og fugtige blade. Lokalt har der været angreb af bedemeldug (midterste foto), som fremmes af varmt (ca. 25 °C) og tørt vejr. Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt (højre foto). Optimale forhold for Cercospora er 24-32 °C og fugtige blade.

I gennemsnit af tre forsøg har tilsætning af Thiopron til 0,25 l/ha Opera forbedret effekt på meldug og har øget merudbytte med 3-4 pct. point i forhold til to behandlinger med 0,25 l/ha Opera og viser en øgning på ca. 300 kr. pr. ha.

I gennemsnit af de to forsøg med kraftige meldugangreb har tilsætning af Thiopron til 0,25 l/ha Opera forbedret effekt mod meldug og har øget udbyttet med 2 pct. i forhold til to behandlinger med 0,25 Opera alene (led 4 og 9). Thiopron tilsat begge behandlinger med 0,25 l/ha Opera har øget merudbyttet yderligere og viser 4 pct. point øget merudbytte og netto 420 kr. pr. ha mere end to behandlinger med 0,25 l/ha Opera alene.

I det ene af de to forsøg med kraftig meldug (836 TR) har tilsætning af Thiopron til den første af to behandlinger med 0,5 l/ha Opera forbedret effekten mod meldug og har øget merudbytte med 3 pct. point og nettoøkonomi med 400 kr. pr. ha i forhold til 0,5 l/ha Opera uden tilsætning af Thiopron. I det andet forsøg (835 GG) er der behandlet første gang på allerede etableret angreb af meldug, og tilsætning af Thiopron har ikke medført samme fordel. Det indikerer, at Thiopron har haft bedre effekt, hvor der er behandlet på begyndende angreb og mindre effekt hvor der er behandlet på etablerede angreb. På angreb af Cercospora ses der en tendens til at behandlinger, hvori Thiopron indgår, viser højeste effekt. Tilsætning af Thiopron til Opera har ikke forbedret effekt på rust.

Behandling med mikronæringsstoffet UPL7550 i de to forsøg med meldug har forbedret effekten på meldug og har øget udbyttet med 4 pct. point og nettomerudbyttet med 200 kr. pr. ha. Ved tilsætning af UPL7550 til Opera ses meget lille effekt på rust, men en tendens til effekt på Cercospora.

Behandling med Amistar Gold efterfulgt af Opera (led 14) har bekæmpet meldug og rust på niveau med Opera, men har i forsøgene medført merudbytte på 13 pct. i forhold til ubehandlet, og dermed en tendens til lavere opnået udbytte sammenlignet med to behandlinger med 0,5 l/ha Opera (led 3), der har resulteret i 18 pct. merudbytte.

Gennemsnit af tre forsøg i 2019 indikerer, at behandlinger med Propulse og Comet Pro (led 6, 7 og 16) medfører de højeste opnåede merudbytter på 19-22 pct. i forhold til ubehandlet med omkring netto 2.700-2.800 kr. pr. ha. Propulse og Comet Pro er dog pt. ikke tilladte at anvende i bederoer.

Resistens i meldug

I resistens monitoring i meldug fremgår det, at der findes isolater af meldug med strobilurinresistens i vores dyrkningsområde, se kapitel "Resistensundersøgelse i meldug – følsomhed overfor strobiluriner i denne beretning. Opera indeholder et strobilurin og et triazol, derfor forventes eventuelle strobilurin-resistente populationer af meldug at kunne bekæmpes med triazol-delen.

To behandlinger med Opera medfører i forsøgene fortsat en høj effekt mod meldug og giver de højeste nettomerudbytter. Vi skal dog være opmærksomme på resistensudvikling i meldug og anbefalingen kan på sigt ændre sig.

Vi skal også være opmærksomme på udvikling i Cercospora, hvor undersøgelser har vist, at Cercospora i vores region, ligesom det kendes fra udlandet, også indeholder resistens mod strobilurin.

Flere års resultater

I gennemsnit af tolv års forsøg har svampebekæmpelse med Opera resulteret i merudbytte på 9-11 pct. og et nettomerudbytte på ca. 1.200-1.300 kr. pr. ha. To behandlinger med halv dosering og to behandlinger med kvart dosering Opera har resulteret i nettomerudbytter på samme niveau.

I gennemsnit af to års forsøg har Opera resulteret i en bedre sygdomsbekæmpelse og et sikkert højere nettomerudbytte end Amistar Gold, tabel 2.

Tabel 2. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultater 2008-2019.

Behandling	Meldug	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Amino-N	Rod	Sukker			Merindtægt	Netto
	2 uger eft 2. beh *1			4 uger eft 2. beh *1			mg / 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2	
2008-2019, 36 fs													
1 Ubeh	43	27	5	53	43	10	67	90,8	17,83	16,21	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	2	5	3	9	10	4	51	98,9	18,18	17,98	111	1.963	1.283
3 2 x 0,25 Opera	4	8	3	19	17	4	53	97,3	18,15	17,67	109	1.624	1.214
LSD	8	3	1	6	4	2	3	1,0	0,08	0,19	1		
2015-2019, 15 fs													
1 Ubeh	41	32	6	60	42	11	68	89,9	17,54	15,78	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	3	8	5	12	13	6	48	98,6	17,98	17,72	112	2.165	1.485
3 2 x 0,25 Opera	4	12	4	27	23	7	53	96,9	17,97	17,42	110	1.842	1.432
4 2 x 0,6 Comet Pro	2	6	4	10	10	6	47	99,7	18,00	17,92	114	2.397	1.843
5 2 x 0,3 Comet Pro	3	8	4	20	15	7	50	98,7	18,00	17,75	112	2.201	1.854
6 2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	1	11	6	5	24	7	51	97,3	17,97	17,48	111	1.914	1.504
LSD	10	4	ns	10	5	ns	4	1,8	0,15	0,29	2		
2018-2019, 6 fs													
1 Ubeh	62	33	0	77	42	0	73	90,1	17,26	15,56	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	7	10	0	7	17	0	54	99,4	18,06	17,95	115	2.759	2.079
3 2 x 0,25 Opera	10	14	0	20	22	0	60	96,6	17,99	17,38	112	2.135	1.725
4 2 x 0,6 Comet Pro	5	6	0	9	11	0	51	99,3	18,15	17,97	116	2.855	2.301
5 2 x 0,3 Comet Pro	7	9	0	12	16	0	55	98,9	18,10	17,88	115	2.721	2.374
6 2 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron)	3	15	0	3	25	1	56	97,2	17,93	17,40	112	2.157	1.747
7 1 x (0,25 Opera + 5,0 Thiopron) 1 x 0,25 Opera	7	14	0	15	24	0	58	98,6	17,93	17,68	114	2.426	1.896
8 1 x (0,5 Opera + 5,0 Thiopron) 1 x 0,5 Opera	3	9	0	6	15	0	54	100,9	18,05	18,21	117	3.014	2.214
9 2 x (0,25 Opera + 6,0 UPL7550)	2	18	0	3	29	0	58	98,8	17,94	17,74	114	2.488	1.694
10 1 x 1,0 Amistar Gold, 1 x 0,6 Comet Pro	8	9	0	8	13	0	55	96,5	18,21	17,52	113	2.407	1.730
11 1 x 0,5 Amistar Gold, 1 x 0,5 Opera	9	13	0	13	18	0	54	95,1	18,13	17,20	111	2.040	1.465
LSD	10	6	ns	9	7		6	3,4	0,24	0,53	3		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade

*2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning

Resistensundersøgelse i meldug – følsomhed overfor strobiluriner

Thies Marten Heick¹, Anne Lisbet Hansen og Lise Nistrup Jørgensen¹

alh@nbrf.nu

¹Aarhus Universitet, Forskningscenter Flakkebjerg, Institut for Agroøkologi – Afgrødesundhed, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse

Konklusion

Meldug opsamlet fra 14 lokaliteter 2019 er testet for forekomst af strobilurinresistens. Meldug fra to danske og to svenske lokaliteter viser tegn på strobilurinresistens i semi-field forsøg og i molekylær analyse. Disse resultater og tidligere undersøgelser (Heick et al. 2019) viser, at strobilurinresistens i bedemeldug findes i Danmark og Sverige. Indtil videre er der ikke set en nedsat effekt af strobiluriner i marken pga. resistens. Det anbefales, at man vælger fungicider med forskellig virkemekanisme, når man planlægger sin sprøjteplan til bekæmpelse af svampesygdomme i roer for at undgå spredning af resistens.

Conclusion

Powdery mildew samples from Denmark and Sweden were tested for strobilurin resistance in 2019. Two samples from Denmark and two samples from Sweden were tested positive for strobilurin resistance in a trial under controlled conditions. All four samples harbored point mutation G143A, which has been associated with strobilurin resistance.

Resultater

I samarbejde med NBR Nordic Beet Research og BASF er der indsamlet roeblade angrebet af bedemeldug fra ti danske og 4 svenske lokaliteter i 2019 (tabel 1). Formålet var at teste meldugsvampens følsomhed over for strobiluriner. Ved bladernes ankomst til Flakkebjerg er prøverne anvendt til at inficere symptomfrie sukkerroeplanter (vækststadiet 19) af sorten Lombok (SES), som er modtageligt for meldug. Meldug er overført ved at gnide inficerede blade op mod sunde blade. Tolv planter er blevet smittet per lokalitet. Dagen efter inokulering af planterne er tre potter blevet sprøjtet med 0,5 l/ha Comet Pro (pyraclostrobin), tre potter med 0,5 l/ha Opera (epoxiconazol + pyraclostrobin) og tre potter med 4 l/ha Serenade (*Bacillus subtilis* QST 713).

Tabel 1. Lokaliteter hvor melduggen blev indsamlet fra.

Danske prøver		Svenske prøver
1. Rødby, ubehandlet	6. Dannemare, ubehandlet	11. Barsebäck, behandlet
2. Karleby, ubehandlet	7. Guldborg, ubehandlet	12. Borgeby, ubehandlet
3. Gedser, ubehandlet	8. Gedser, behandlet	13. Lønstorp, ubehandlet
4. Gimlinge, ubehandlet	9. Guldborg, ubehandlet	14. Gärsnäs, ubehandlet
5. Guldborg, behandlet	10. Karleby, ubehandlet	

Tabel 2. Angreb af bedemeldug på sukkerroer, kunstigt smittede med isolater fra forskellige lokaliteter.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ubehandlet	+++	+++	++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0.5 l/ha Comet Pro	-	+	-	-	-	+	-	+++	-	+++	++	+++	-	+
0.5 l/ha Opera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
4 l/ha Serenade	++	+++	++	++	+	+++	++	+	+++	+++	+++	+++	+++	++

Roeplanter er bedømt to og tre uger efter inokulering. To danske og to svenske prøver blev stadig tydeligt angrebet af meldug efter sprøjtning med Comet Pro, hvilket peger på at der er udviklet strobilurinresistens. Prøverne er efterfølgende undersøgt for forekomst af mutation G143A ved hjælp af qPCR. Forekomst af G143A er bekræftet i alle fire prøver, der ikke kunne bekæmpes med 0.5 l/ha Comet.

De 4 prøver med strobilurinresistens stammede fra henholdsvis to ubehandlede parceller og to svampebehandlede parceller. Dette vidner om, at de resistente typer kan have overlevet fra tidligere sæsoner og ikke specifikt er selekteret efter sprøjtning i 2019. Behandling med Serenade har vist lav til moderat effekt mod meldug. Forsøget er blevet finansieret af Sukkerroeaftiftsfonden.



Figur 1. Roeblad med meldugsymptomer (til venstre) 14 dage efter behandling med 4 l/ha Serenade. Til højre blad behandlet med 0.5 l/ha Comet Pro 14 dage efter behandling.

Kilde:

Heick, T.M., Hansen, A.L., Justesen, A.F., Jørgensen, L.N. (2019) QoI Resistance in Sugar Beet Powdery Mildew (*Erysiphe betae*) in Scandinavia. Plant Health Progress, 20 (3), <https://doi.org/10.1094/PHP-01-19-0004-BR>

Fungicidstrategier mod bedemeldug

Thies Marten Heick¹, Lise Nistrup Jørgensen¹ og Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

¹Aarhus Universitet, Forskningscenter Flakkebjerg, Institut for Agroøkologi – Afgrødesundhed, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse

Konklusion

I to markforsøg med sorten Lombok er forskellige behandlingsstrategier med fungicider Opera, Balaya, Comet Pro, Amistar Gold og Propulse undersøgt til bekæmpelse af bedemeldug. Desuden er alternativerne Serenade ASO og Kumulus S undersøgt. Formålet med projektet er at teste aktuelle og potentielle fungicidløsninger samt biologiske alternativer til bekæmpelse af meldug og forebyggelse af spredning af strobilurinresistens i meldug. Strategier med to fungicidbehandlinger har mindsket forekomsten af meldug. Tre behandlinger med Kumulus S har reduceret meldug signifikant i forhold til ubehandlet og giver en reduktion på niveau med fungicidløsninger. Serenade ASO har vist lav til moderat effekt mod meldug.

Conclusion

Two field trials were carried out to test different fungicide strategies to control powdery mildew (*Erysiphe betae*) and to minimize fungicide resistance. The treatments included registered products as well as new products including Propulse and Balaya. Balaya contains the new triazole Revysol. As example of alternative products Serenade ASO and Kumulus S were also included. All fungicide treatments controlled powdery mildew effectively. Kumulus S reduced powdery mildew significantly and comparable to the fungicide solutions. Serenade ASO showed only a low effect on powdery mildew.

Formål

Markforsøgene er del af projektet 'Fungicidresistens i bedemeldug (*Erysiphe betae*) - overvågning og behandlingsstrategier'. Dette projekt har til formål at danne et overblik over resistenssituationen i meldug i roer over for strobilurinfungicider og teste forskellige bekæmpelsesløsninger med fokus på meldug. Angreb af bedemeldug ses mest fra august og september og kan medføre et betydeligt tab i sukkerudbytte. I dag anbefales 2-3 sprøjtninger mod svampe i sukkerroer med kvart eller halv dosis af fungicidet Opera, der indeholder aktivstofferne epoxiconazol og pyraclostrobin. Der forventes, at epoxiconazol bortfalder på kort sigt, hvilket vil sætte strobiluriner under pres. Der er fundet strobilurin-resistent bedemeldug i USA (Bolton og Neher 2014), og resultaterne fra dette projekt har vist, at resistente isolater også findes i Danmark og Sverige (Heick et al. 2019).

Metode

I et samarbejde mellem Aarhus Universitet Flakkebjerg og NBR Nordic Beet Research er der undersøgt forskellige behandlingsløsninger mod bladsvampe i roer, primært meldug (tabel 1). To randomiserede blokforsøg anlagt ved Guldborg og Flakkebjerg er sået ca. 8. april. Forsøgene er taget op henholdsvis 15. oktober og 12. november. I begge forsøg er sorten Lombok anvendt, som er modtagelig over for meldug og middel modtagelig over for rust. Forsøgene er svampebehandlet to til tre gange i uge 30 (T0), 31 (T1) og 34 (T2). Bladsvampe er bedømt med jævnlige intervaller efter sprøjtninger ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade.

Tabel 1. Forsøgsplan som er afprøvet i 2 forsøg.

Led	T0	T1	T2
1		Ubehandlet	
2		0.5 l/ha Opera	0.5 l/ha Opera
3		0.5 l/ha Revysol + 0.18 l/ha Comet Pro	0.5 l/ha Revysol + 0.18 l/ha Comet Pro
4		0.62 l/ha Comet Pro	0.62 l/ha Comet Pro
5		0.5 l/ha Amistar Gold	0.5 l/ha Amistar Gold
6		0.5 l/ha Propulse	0.5 l/ha Amistar Gold
7		0.5 l/ha Revysol + 0.18 l/ha Comet Pro	0.25 l/ha Amistar Gold
8		1 l/ha Revysol + 0.375 l/ha Comet Pro	0.5 l/ha Amistar Gold
9	4 l/ha Serenade ASO	4 l/ha Serenade ASO	4 l/ha Serenade ASO
10	4 l/ha Serenade ASO	0.62 l/ha Comet Pro	4 l/ha Serenade ASO
11	5 kg/ha Kumulus S	5 kg/ha Kumulus S	5 kg/ha Kumulus S
12	5 kg/ha Kumulus S	0.62 l/ha Comet Pro	5 kg/ha Kumulus S

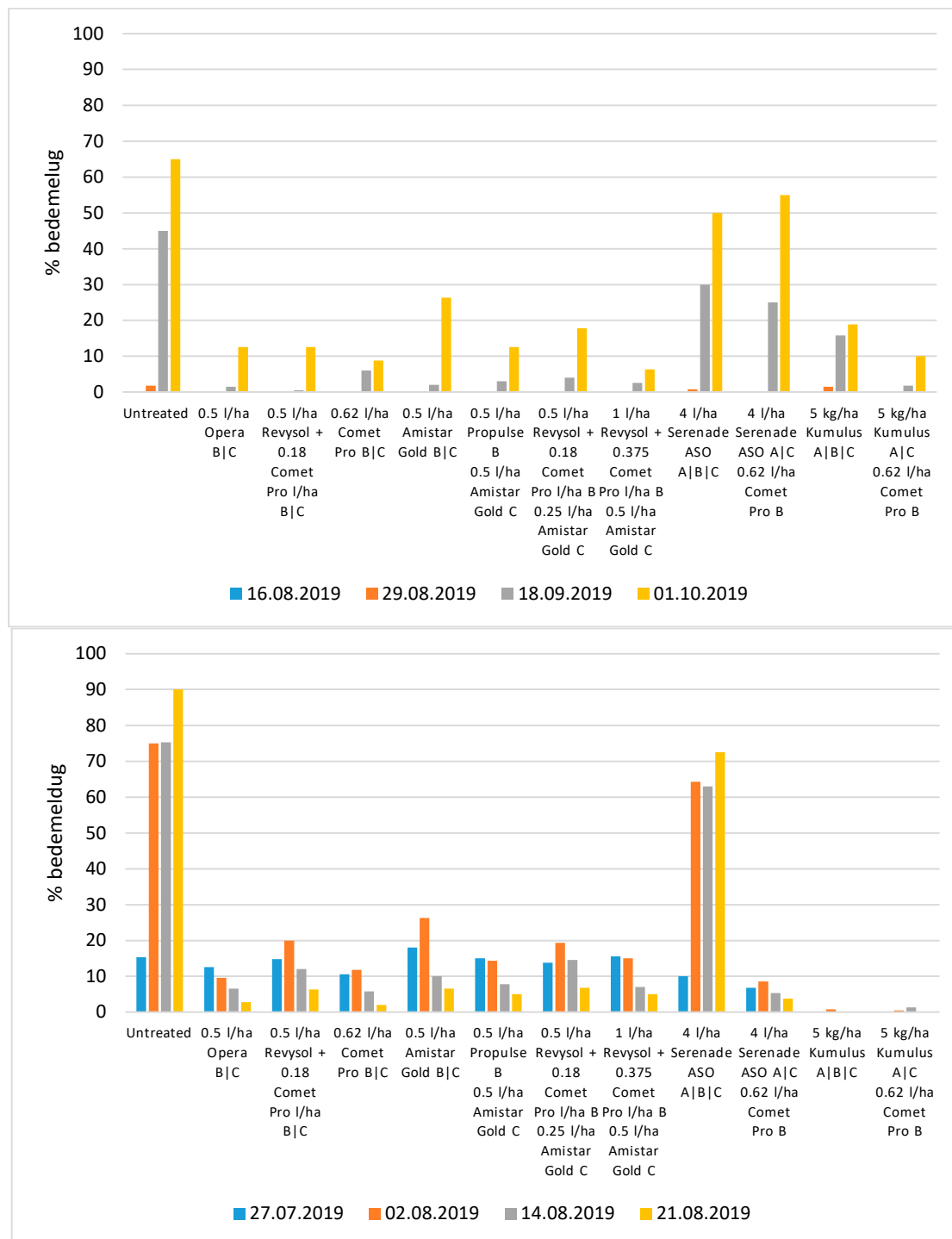
Resultater og diskussion

Meldug og rust har været de dominerede bladsvampe i forsøgene. Meldugangrebene kom tidligere og har været mere udræget på Lolland end på Sjælland, med angrebsgrad på henholdsvis 90% og 65% i ubehandlede forsøgsled.

To behandlinger med fungicid ved T1 og T2 har reduceret meldugangrebene signifikant i forhold til det ubehandlet, og der var ingen forskel mellem disse behandlinger (led 2 til 8). To behandlinger med 0,5 l/ha Revysol iblandet 0,18 l/ha Comet Pro (led 3) viser samme effekt som standardløsningen med to gange 0,5 l/ha Opera (led 2). Effekten af to behandlinger med 0,5 l/ha Amistar Gold (led 5) har vist sig at være lidt svagere end de andre kemiske løsninger, især ved sene bedømmelser og rust ved højere angreb. Løsninger, hvor fungicider alterneres ved T1 og T2 (led 6 til 8), viser samme gode effekt som standardanbefaling. Disse løsninger kunne indgå i en anti-resistens strategi for at mindske strobilurinresistens i meldug. Kumulus S i tre behandlinger med 5 kg/ha (led 9) viser god effekt med meldug. Samme strategi med Comet Pro i dosering 0,62 l/ha ved T1 i stedet for Kumulus S (led 10) viser meget gode effekter både ved moderate og høje angreb. Behandling med tre gange 4 l/ha Serenade ASO (led 9) har kun vist meget svage effekter på meldug i tidlige bedømmelser. Effekten forbedres ved alternering med 0,68 l/ha Comet Pro ved T1 (led 10), dog er resultaterne forskellige i forsøgene.

Rustangrebene har været moderate mellem 26% i Guldborg og 45% i Flakkebjerg i ubehandlede forsøgsled. I forsøg udført i Flakkebjerg viser fungicidbehandlinger påbegyndt ved T1 gode effekter mod rust. Behandlinger, der er afsluttet med en behandling af Amistar Gold, viser en dårligere bekæmpelse ved senere bedømmelser. Effekten af behandling påbegyndt med en højere dosis af Revysol og afsluttet med 0,5 Amistar Gold er på niveau med standardbehandling. I Guldborg gav fungicidbehandlingerne generelt kun en svag effekt mod rust. Behandlinger med Kumulus S og Serenade ASO har vist dårligere bekæmpelse end de øvrige fungicidløsninger.

Svampebehandlingerne har resulteret i øget rodvægt og øget sukkerindhold. Ligeledes ses et øget rodvægt og sukkerindhold for behandlinger med Kumulus S og led 10 (Serenade ASO – Comet Pro – Serenade ASO). Der er ikke fundet sikre forskelle i opnået udbytte i forskellige fungicidstrategier. Udbytterne efter tre behandlinger med Serenade ASO er dog lavere end de andre løsninger. Forsøgene er blevet finansieret af Sukkerroeaftgiftsfonden.



Figur 1. Pct. meldug efter forskellige svampebehandlinger bedømt ved fire tidspunkter. Flakkebjerg øverst, Guldborg nederst. A, B og C = sprøjtetid T1, T2 og T3.



Figur 2. Pct. rust efter forskellige svampebehandlinger bedømt ved fire tidspunkter. Flakkebjerg øverst, Guldborg nederste. A, B og C = sprøjtetid T1, T2 og T3.

Kilder:

Bolton, M. D. og Neher, O. T. 2014. First Report of Q(O)I-insensitive Powdery Mildew (*Erysiphe polygoni*) on Sugar Beet in the United States. Plant Disease 98:1004-1004.

Heick, T.M., Hansen, A.L., Justesen, A.F., Jørgensen, L.N. (2019) QoI Resistance in Sugar Beet Powdery Mildew (*Erysiphe betae*) in Scandinavia. Plant Health Progress, 20 (3), <https://doi.org/10.1094/PHP-01-19-0004-BR>

Bladsvampebekæmpelse i økologi

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I to forsøg på konventionelt areal er tre produkter, Kumulus, Armicarb 85SP og Serenade ASO, undersøgt for deres effekt på bladsvampe, som mulige løsninger til økologisk sukkerroedyrkning. Kumulus og Serenade ASO viser mest effekt mod meldug. Merudbytte på op til 7 pct. er opnået i det ene forsøg med størst angreb af meldug, og der er positiv nettoøkonomi på fire behandlinger med henholdsvis 3,5 kg Kumulus og 2 liter Serenade ASO pr. ha.

Conclusion

In two field trials, three products Kumulus, Armicarb 85SP og Serenade ASO are tested for their effect in controlling leaf fungi in organic beet growing. Kumulus and Serenade ASO show effect against mildew. Yield increase of up to 7 per cent has been achieved in one trial with the most infestation of mildew, and there is a positive net economy of four treatments with 3,5 kg Kumulus and 2 liters of Serenade ASO per ha, respectively.

Formål

Med formålet at undersøge muligheder for direkte bekæmpelse af bladsvampe i økologisk sukkerroedyrkning, er tre midler undersøgt for deres effekt på bladsvampe samt udbytte. Svovlproduktet Kumulus (800 g/kg svovl) er registreret til anvendelse mod bladsvamp i økologiske roer. Den maksimalt tilladte dosering på tre behandlinger med 7 kg pr. ha er undersøgt og Kumulus er derudover forsøgsmæssigt afprøvet med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha. Armicarb 85SP indeholder 850 g/kg kaliumhydrogencarbonat, og må anvendes mod svampesygdomme i blandt andet økologisk æbleproduktion. Armicarb 85SP er afprøvet med fire behandlinger med henholdsvis 5 og 3 liter pr. ha. Det mikrobiologiske middel Serenade ASO (1×10^{12} CFU/l *Bacillus subtilis* QST 713) er godkendt til brug i økologi mod svampeangreb i blandt andet gulerødder, jordbær og løg på friland, og er afprøvet med fire behandlinger med 2 og 4 liter pr. ha, tabel 1.

Metode

To randomiserede blokforsøg er etableret på konventionelle arealer ved Holeby (832 SOF1) og Guldborg (833 TR). Begge forsøg er sået med sorten Davinci den 6. april. Forsøgene er høstet 7. og 16. oktober og dermed 1-2 uger efter sidste levering af økologiske roer til fabrik 2019. I de to forsøg er første svampebehandling påbegyndt før første symptomer har været synlige, og er fulgt op med ca. syv dages mellemrum. Behandlingerne i de to forsøg er påbegyndt 23.-24. juli, og er afsluttet 12. og 16. august. Der er anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over roetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 243 liter vand pr. ha. Angreb af bladsvampe er bedømt fire gange, hvoraf de to sidste bedømmelser udført fire og syv uger efter sidste behandling er vist i tabel 1.

Resultater og diskussion

I forsøgene er dominerende bladsvampe meldug og rust. Der ses effekt på meldug af alle tre produkter i varierende grad. I gennemsnit af de to forsøg har Kumulus bekæmpet meldug med

Tabel 1. Effekt på bladsvampe samt udbytte i to forsøg 2019.

Gns 2 forsøg	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Amino-N	Rod	Sukker			Mer-indtægt	Netto
	2 uger eft sidste beh *1				4 uger eft sidste beh *1				mg/ 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2	
832 SOF1															
1 Ubeh	10	45	5	0	40	84	0	5	48	76,9	17,11	13,16	100		0
2 3 x 7,0 Kumulus	0	31	0	0	5	73	0	0	47	80,3	17,24	13,85	105	1.896	-939
3 4 x 3,5 Kumulus	0	36	0	0	5	74	0	0	43	78,4	17,08	13,39	102	593	-1.297
4 4 x 5,0 Armicarb 85 SP	1	38	0	0	40	75	0	5	54	76,1	16,88	12,85	98	-864	-4.844
5 4 x 3,0 Armicarb 85 SP	3	33	3	0	40	70	0	0	49	78,4	17,14	13,44	102	550	-1.838
6 4 x 4,0 Serenade ASO	0	46	0	0	5	79	0	0	47	76,5	17,03	13,02	99	-341	-1.797
7 4 x 2,0 Serenade ASO	0	43	0	1	25	78	0	5	49	79,1	17,05	13,50	103	1.024	296
LSD	ns	10			ns	4		ns	ns	ns	ns	ns	ns		
833 TR															
1 Ubeh	61	31	0	1	48	75	0	9	95	89,3	16,72	14,93	100		0
2 3 x 7,0 Kumulus	0	63	0	1	6	75	0	3	82	92,8	16,77	15,57	104	2.497	-338
3 4 x 3,5 Kumulus	0	59	0	1	0	69	0	0	88	94,8	16,89	16,01	107	3.866	1.976
4 4 x 5,0 Armicarb 85 SP	28	50	0	5	63	70	0	3	89	92,8	16,63	15,43	103	2.633	-1.347
5 4 x 3,0 Armicarb 85 SP	35	50	0	3	51	69	0	1	82	89,3	16,79	15,00	100	803	-1.585
6 4 x 4,0 Serenade ASO	29	60	0	2	30	69	0	8	88	92,2	16,61	15,31	103	1.728	272
7 4 x 2,0 Serenade ASO	29	59	0	1	35	75	0	6	96	90,0	16,57	14,92	100	557	-171
LSD	7	8		ns	14	4		ns	ns	3,1	0,20	0,51	3		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade

*2: Der er beregnet indtægt jævnfør økologisk dyrkning.

100 pct. effekt to uger efter behandling og fire uger efter behandling viser Kumulus ca. 90 pct. effekt uden tydelig forskel mellem doseringer. Armicarb 85SP viser effekt på meldug med ca. 50 pct. effekt to uger efter behandling, men effekten er aftaget fire uger efter behandling. I gennemsnit af de to forsøg viser Serenade ASO ca. 60 pct. effekt på meldug to uger efter behandling, og fire uger efter behandling viser den højeste dosering på fire behandlinger med 4 liter 60 pct. effekt, og fire behandlinger med 2 liter viser 30 pct. effekt mod meldug. Alle tre produkter viser lav eller ingen effekt mod rust.

I gennemsnit af de to forsøg har behandlingerne i led 2-7 indikeret at øge udbyttet fra 14,04 t sukker pr. ha i ubehandlet til 14,16-14,71 t sukker pr. ha. og dermed tendens til 1-5 pct. udbyttetigning. Ved dette udbyttelniveau indikeres der positive nettomerudbytter ved fire behandlinger med 3,5 kg Kumulus pr. ha, der viser ca. 300 kr. pr. ha.

I forsøg 833 TR, hvor der har været mest angreb af meldug har tre behandlinger med 7 kg Kumulus og fire behandlinger med 3,5 kg Kumulus medført statistisk sikkert merudbytte på henholdsvis 4 og 7 pct. i forhold til ubehandlet, tabel 1. Med et udbyttelniveau på 14,93 t sukker pr. ha medfører fire behandlinger med 3,5 kg Kumulus et positivt nettomerudbytte på 1.900 kr. pr. ha. Fire behandlinger med 4 liter serenade ASO medfører 3 pct. merudbytte og nettomerudbytte på 270 kr. pr. ha.

De opnåede udbyttelniveauer i forsøgene på 13-15 t sukker pr. ha i ubehandlet kan anses for at være højt i forhold til økologiske forhold. Hvis merudbytte beregnes på basis af 10,0 t sukker pr. ha med sukkerprocent på 17,0, skal merudbyttet for svampebehandling op på ca. 9 pct. for at give netto ca. 250 kr. pr. ha for tre behandlinger med 7 kg Kumulus pr. ha. Ved fire behandlinger med 4 liter Serenade ASO skal merudbytte op på ca. 5 pct. for at opnå netto ca. 230 kr. pr. ha. Serenade ASO er pt. ikke godkendt til økologisk sukkerroedyrkning. Størrelsen af opnået merudbytte for svampebehandling afhænger af smittetryk, tilvækst og optagningstidspunkt.

Bejdsning mod rodbrand

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Svampebejdsning med Tachigaren og Vibrance SB er undersøgt i fire forsøg. Der har været milde angreb af rodbrand på 8 pct. planter, hvilket ikke har givet anledning til plantetab. Der er tendens til 1-2 pct. merudbytte for svampebejdsning. Flere års forsøgsresultater viser at bejdsning med Thiram og Tachigaren medfører bekæmpelse af rodbrand og højere endelige plantetal. Der er opnået varierende merudbytte med tendens til 1 pct. i gennemsnit.

Conclusion

Fungicide seed treatments with Tachigaren and Vibrance SB has been studied in four field trials. There have been mild attacks of damping off in 8 per cent plants, which has not caused loss of plants. There is a tendency for 1-2 per cent additional yield for seed treatment. Several years of trial results with Thiram and the Tachigaren show reduction in damping off and higher final plant numbers. Variable yield increase has been obtained with a tendency of 1 per cent increase in average.

Formål

Bejdsning mod angreb af jordbårne svampe anvendes for at sikre plantebestand og udbyttetab. Angreb af jordbårne svampe under fremspiring afhænger udover sædskifte og reaktionstal også væsentligt af år og lokalitet. I forsøgsserien undersøges bejdsning med fungiciderne Tachigaren og Vibrance SB til beskyttelse mod tidlige angreb af jordbårne svampe. Effekt på fremspiring, angreb af rodbrand samt udbytte er undersøgt.

Sukkerroefrø i Danmark har i mange år som standard været bejdset med Thiram (6 g TMTD pr. unit) + Tachigaren (14 g hymexazol pr. unit). Thiram er nu blevet forbudt i EU, og bejdsede frø må ikke længere udsås. Der er derfor behov for at finde alternativer til Thiram. Bejdsning med Vibrance SB (sedaxane, fludioxonil, metalaxyl-M) forventes at blive afløser for Thiram i 2020. Vibrance SB skulle især have effekt mod rodbrand, der skyldes angreb af *Pythium ultimum*, *Phoma betae* og *Rhizoctonia solani*. Vibrance SB er undersøgt alene og i blanding med Tachigaren. Tachigaren virker især mod *Aphanomyces cochlioides*, men har også effekt på *Pythium*.

Pythium og *Aphanomyces* er blandt de hyppigst forekommende jordbårne svampe, der under fremspiringsfasen af sukkerroer kan medføre rodbrand. Planternes kimstængel svækkes, og plantetab kan ved kraftige angreb forekomme. Angreb af *Pythium* ses oftest ved kølige og fugtige forhold. Angreb af *Aphanomyces* ses især ved sen såning, hvor planterne er små ved lune og fugtige forhold.

Metode

Fire forsøg, placeret ved Sofiehøj Holeby (844 SOF2), Rødby (845 TW), Guldborg (846 TR) og Errindlev (847 HH) er anlagt i et fuldstændigt randomiseret blokdesign med fire gentagelser og to ekstra gentagelser til opgravning og bedømmelse af syge planter. Anvendt sort er Maddox (RT+NT) MariboHilleshög. På basis af forudgående test i væksthushus med undersøgelse af risiko for rodbrand, er de fire forsøgspladser udvalgt med rodbrandindeks mellem 50-81. Rodbrandindekset angiver, at de valgte pladser har middel til høj risiko for angreb af rodbrand forudsat, at der forekommer optimale forhold for opformering af de jordbårne svampe. I væksthustesten er der identificeret angreb af primært *Aphanomyces cochlioides*.

Forsøgene er sået i perioden fra 3. -10. april og er taget op i perioden fra 20. september til 16. oktober.

Resultater og diskussion

Der er i forsøgene observeret mellem 1 til 13 pct. planter med angreb af rodbrand i ubejdsede parceller med i gennemsnit 8 pct. angrebne planter i fire forsøg, tabel 1. Angrebene har været milde, hvilket sandsynligvis skyldes fremspiring under tørre og kølige betingelser. Symptomerne har ikke givet anledning til plantetab og alle forsøgsled resulterer i høje endelige plantebestande. Der er ikke opnået sikkert merudbytte mellem forsøgsled, men der ses en tendens til 1-2 pct. merudbytte for svampebejdsning generelt.

I gennemsnit over flere års forsøg indgår den indtil 2019 anvendte svampebejdsning Thiram samt Tachigaren. Resultaterne viser sikker reduktion i rodbrandangreb samt højere endelige plantetal med Thiram og Tachigaren. Der er tendens til 1 pct. i merudbytte, men opnåede merudbytte i forsøgene varierer.

Analyse af resultaterne 2000-2018 beskrevet i NBR Faglig Beretning 2018 viser at svampebejdsning reducerer rodbrand på planternes kimbladstadiet. Blandt forsøg hvor angreb lå i intervallet 11-23 pct. angrebne planter, giver bejdsning med kombinationen af Thiram og Tachigaren en hurtigere tidlig fremspiring. Ved fuld fremspiring viser svampebejdsning generelt tendens til at medføre flere planter end ubejdsat. Der ses overvejende tendens til merudbytte med kombinationen Thiram + Tachigaren.

Tabel 1. Svampebejdsning mod rodbrand 2019 samt 19 og 7 års gennemsnit.

Tabel 1: Stampbejdsning med rodbrand 2019 samt 15 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	Maj	Jun					
2019, 4 forsøg										
1. Ubehandlet	0	50	101	7,8	7,5	10,0	86,4	17,03	14,68	100
2. Vibrance SB	33,3	42	102	6,4	6,5	10,0	86,4	17,24	14,81	101
3. Tachigaren	14	47	104	7,1	6,6	10,0	88,2	17,05	14,98	102
4. Tachigaren	28	44	102	5,2	5,5	10,0	87,0	17,07	14,81	101
5. Vibrance SB + Tachi 33,3 +14	43	104	5,7	4,5	10,0	86,9	17,09	14,79	101	
LSD		ns	ns	ns	ns		ns	ns	ns	
2012-2019, 32 forsøg										
1 Ubeh		57	95	5,7	5,7	9,5	83,6	17,62	14,75	100
2 Tachigaren	14	58	100	3,8	3,3	9,7	84,5	17,61	14,90	101
3 Tachigaren	28	57	99	3,5	2,9	9,8	84,3	17,63	14,89	101
LSD		ns	1	0,9	0,9	0,1	0,6	ns	ns	ns
2012-2018, 28 forsøg										
1. Uden bejdsning		57,5	94	5,8	5,9	9,4	83,7	17,81	14,93	100
2. Thiram	7	58,3	99	3,0	3,2	9,5	84,7	17,80	15,09	101
3. Tachigaren	14	58,4	99	3,7	3,1	9,7	84,6	17,80	15,06	101
4. Tachigaren	28	58,3	99	3,7	2,8	9,8	84,6	17,81	15,08	101
5. Thi + Tach	6 + 14	57,4	99	3,6	3,4	9,7	84,4	17,81	15,05	101
LSD		ns	2	1,02	1,11	0,15	ns	ns	ns	ns
2000-2018, 66 forsøg										
1. Uden bejdsning		54	92	5,0	4,5	9,0	76,2	17,29	13,24	100
2. Thiram	6 ¹⁾	56	98	2,2	2,0	9,4	76,9	17,29	13,36	101
3. Tachigaren	18 ²⁾	56	98	2,5	2,9	9,3	76,8	17,28	13,34	101
4. Thi + Tach	6 + 18	55	97	2,9	2,4	9,3	76,3	17,30	13,26	100
LSD		ns	1	0,8	0,9	0,1	ns	ns	ns	ns

1) I 2012-15, er dosering af Thiram 7 g a.i. (24 forsøg)

2) I 2012-15, er doseringen af Tachigaren 14 g a.i. (14 forsøg)

Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu, Kristiane M. Laursen Stilling

Konklusion

Effekt på skadedyr og udbytte er undersøgt i to forsøg 2019, hvor bejdsning med Gaucho WS70 og Force 20 CS er sammenlignet og effekt af supplerende behandlinger med Karate 2,5WG er undersøgt.

Bejdsning med Gaucho WS70 og Force 20CS har under de tørre og relativt kølige fremspiringsforhold bekæmpet runkelroebiller resulterende tydelig effekt på plantebestand og merudbytte på 6-7 pct. på areal med forfrugt vinterhvede og merudbytte på 50-52 pct. på areal med forfrugt roer.

Supplerende sprøjtninger med Karate 2,5WG på to og fire bladstadiet har ikke medført øgning i merudbyttet i forhold til bejdsning uden supplerende sprøjtning. Dette skyldes sandsynligvis skadedyrenes ophold under jordoverflade, da sprøjtning blev udført samt at effekt på plantebestand, der er opnået fra bejdsning, er væsentlig for udbytte.

I forsøgene i 2018, hvor der var angreb af bedebbladlus medførte bejdsning med Gaucho WS70 og Force 20CS et merudbytte på henholdsvis 12 pct. og 2 pct. Force 20CS med supplerende 2-4 sprøjtninger viste merudbytte på niveau med bejdsning med Gaucho WS70.

Conclusion

Effects on insects and yields have been studied in two trials 2019 and seed treatments Gaucho WS70 (60 g imidacloprid) and Force 20CS (10 g tefluthrin) have been compared and the effect of supplemental sprayings with Karate 2,5WG has been investigated.

Under the dry and relatively cool germination conditions, Gaucho WS70 and Force 20CS have reduce attack of pygmy beetles (*Atomaria linearis*) resulting in a clear effect on plant stand and yield increase of 6-7 per cent in a trial site with previous crop winter wheat and a yield increase of 50-52 per cent yield in a trial with beet as previous crop. There has been no apparent effect on sugar yield of supplemental sprays of Karate 2.5WG on pests during germination, which is likely due to the dominating effect of the seed treatments on the plant stand and, moreover, pests remaining below ground when spraying was performed.

In the 2018 trials with infestation of black bean aphids (*Aphis fabae*), seed treatments with Gaucho WS70 and Force 20CS resulted in additional yields of respectively 12 and 2 per cent. Force 20CS with additional 2-4 sprays showed additional yield at the level of seed treatment with Gaucho WS70.

Formål og baggrund

Formålet med denne forsøgsserie er at undersøge effekt af insekticidbejdsning med supplerende insekticidsprøjtninger. I forsøgsplanen indgår ubehandlede frø, der sammenlignes med bejdsning med Force 20CS og Gaucho WS70. I 2019 blev der af Miljøstyrelsen givet dispensation til brug af Gauchobejdset sukkerroefrø under visse betingelser. Gaucho WS70 indeholder 60 gram imidacloprid pr. unit, og tilhører gruppen af neonicotinoider. Bejdsningen virker systemisk i planten og beskytter mod skadedyr frem til ca. midt juli. Alternativ bejdsning er pyrethroidet Force 20CS, der indeholder 10 gram tefluthrin pr. unit. Force 20CS har kontakt og dampvirkning omkring frøene under fremspiring.

I bederoer er to midler pt. tilladte at bruge mod skadedyr. Karate 2,5WG er godkendt til bekæmpelse af jordloppe, kåltrips, bedefluens larve, ådselbillens larve, bladtæger, uglelarver samt bedebblad- og ferskenbladlus. Karate 2,5WG må opbevares og anvendes frem indtil 1/7 2021. Det identiske middel Lamdex er blevet godkendt fra 1/1 2020. Pirimor G er tilladt til bekæmpelse af bedebblad- og ferskenbladlus. Der er således ingen midler udover bejdsning, der er registreret til bekæmpelse af runkelroebiller.

I forsøgsplanen undersøges effekt på jordboende skadedyr af supplerende sprøjtninger med pyrethroidet Karate 2,5WG (25 g/l lambda-cyhalothrin) på Force-bejdsede frø. Forsøgsled planlagt til bekæmpelse af bedebled- og ferskenbladlus med Karate 2,5WG, Pirimor G (500 g/l primicarb) samt det ikke godkendte middel Teppeki (500 g/kg flonicamid) er i årets forsøg udgået grundet manglende forekomst af bladlus.

Metode

I 2019 er to forsøg anlagt. Forsøg 841 MÅ Holeby er anlagt med forfrugt roer med det formål at øge angreb af runkelroebiller. Forsøg 842 VJ Dannemare har forfrugt vinterhvede. Forsøgene er sået henholdsvis 17. og 4. april, og er taget op henholdsvis 24. september og 25. oktober.

Der er anvendt sorten Twix (RT,NT), og alle frø er bejdsset mod jordbårne svampe med Tachigaren (14 g hymexazol) og Thiram (6 g TMTD). Forsøgsled 1 er ubejdsset, mens led 2 og 4-6 er bejdsset med Force 20CS, og led 3 er bejdsset med Gaucho WS70, tabel 1. Bejdsning med Force 20CS i led 4-6 er suppleret med sprøjtninger med 0,3 kg Karate 2,5 WG pr. ha. I led 4 er der behandlet i roernes vækststadium 10-12 (kimblad, første sæt løvblade) og i led 5 er der behandlet i vækststadium 12-14 (første og andet sæt løvblade). I led 6 er der behandlet to gange i vækststadium 10-12 og 12-14.

Sprøjtningerne er i forsøg 841 MÅ foretaget 14. og 23. maj, og i forsøg 842 VJ er sprøjtninger udført 3. og 15. maj. Sprøjtningerne er udført mellem kl. 6 og 8 om morgenen med 224 liter vand pr. ha. I forsøgene er der optalt tidlig og fuld fremspiring, vurderet angrebsgrad af jordboende skadedyr og målt udbytte. Angreb af jordboende skadedyr er undersøgt ved opgravning og vask af 25 planter pr. parcel.

Resultater og diskussion

Fremspiring

Fremspringshastighed har i forsøgene været langsom, hvilket skyldes tørre og relativt kolde forhold. Ved tidlig plantetælling har der ikke været sikker forskel mellem behandlingerne i gennemsnit af de to forsøg, men der ses en tendens til, at led 2 Gaucho WS70 har højere plantetal end de øvrige led. Ved fuld plantebestand er der tydelig flere planter i alle behandlede led 2-6 (i gennemsnit 102.200 planter pr. ha) i forhold til led 1 ubehandlet (71.400 planter pr. ha), tabel 1. Størst plantetab i ubehandlet ses i forsøg 841 med dyrkning af roer efter roer, hvor ubehandlet har 49.000 planter mod led 2 og 3, der har 101-104.000 planter pr. ha, figur 4.

Tabel 1. Plantetal og angreb af runkelroebiller, trips, jordlopper samt angreb af uspecificerede skadedyr, gennemsnit af to forsøg.

Gns 2 forsøg			Planter		Runkelroebiller			Trips			Jordlopper			Uspecificeret			
			50%	100%	Atomaria linearis			Thrips			Chaetocnema			Unspecified			
			1000/ha		Pct planter med angreb												
Bejdning	Sprøjtning kg/ha	Stadie	28-apr	22-maj	T1±2d	T1+7d	T2+3d	T1±2d	T1+7d	T2+3d	T1±2d	T1+7d	T2+3d	T1±2d	T1+7d	T2+3d	
1	Ubehandlet		14	71	57	78	92	45	53	58	-	19	24	21	3	5	
2	Gaucho WS70 ¹⁾		20	102	11	21	32	29	27	58	-	10	19	9	2	1	
3	Force 20 CS ²⁾		24	104	38	46	71	41	44	53	-	21	30	20	1	5	
4	Force 20 CS ²⁾	T1: 0,3 Karate 2,5 WG	10-12	15	100	-	43	-	-	43	-	-	8	-	-	1	-
5	Force 20 CS ²⁾	T2: 0,3 Karate 2,5 WG	10-12	17	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	Force 20 CS ²⁾	T1: 0,3 Karate 2,5 WG	10-12	19	102	-	38	66	-	57	56	-	15	26	-	5	5
		T2: 0,3 Karate 2,5 WG	12-14														
LSD			ns	9	11	10	12	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns	ns	ns	

1) 60 g imidacloprid pr unit

2) 10 g tefluthrin pr unit

T1±2d: Angreb før første sprøjtning

T1+7d: Angreb 7 dage efter første sprøjtning

T2+3d: Angreb 3 dage efter anden sprøjtning

Skadedyr

De langsomme fremspiringsforhold i årets forsøg antages at have givet større påvirkning af skadedyrsangreb på planterne end hvis der havde været optimale vækstforhold. Inden første sprøjtning med Karate 2,5WG er der i ubehandlet observeret angreb af runkelroebiller og trips. Desuden er der observeret uspecificerede skadedyr, der har medført raspe-skader på kimstængel. Skadedyr, der rasper på kimstængelen, kan for

eksempel være tusindben eller springhaler. Senere er der observeret angreb af bedejordløpper. Trips og jordløpper angives at skade mest under kolde og tørre forhold, mens runkelroebiller angives at skade mest under lune forhold. I nærværende forsøg er runkelroebiller angiveligt det dominerende skadedyr, idet det har bevirket plantetab.

Runkelroebiller

I forsøgene har runkelroebiller gnavet/bidt på den underjordiske kimstængel på i gennemsnit 57 pct. planter i ubehandlet. Angrebsgraden har været 1-2 bid pr. plante på størstedelen af planterne, tabel 1, figur 1. I forsøg 841 med dyrkning af roer efter roer er der i ubehandlet 72 pct. planter med angreb, mens der i forsøg 842 med roer efter vinterhvede er mindre angreb på 43 pct. planter. Udover de angreb der kan bedømmes på opgravede små planter, viser tidlige plantetal at angreb af runkelroebiller er påbegyndt allerede under spiring, hvor der på et tidligt tidspunkt er gået planter tabt.

Bejdsning med Gaucho WS70 og Force 20CS i led 2 og 3 har reduceret angreb af runkelroebiller med fra 92 pct. planter i ubehandlet til henholdsvis 32 og 71 pct., hvilket en effekt på henholdsvis 65 og 23 pct. Angreb opgøres i angrebsgrader alt efter, hvor mange bid eller læsioner, der ses på planterne, fordelt i fire grupper; 0, 1-2, 3-5 eller over 5 bid på hver plante. Angrebsgrader ses i figur 1, hvor det tydeligt fremgår, at der er flere planter i gruppen 0 bid, hvor der er bejdsset med Gaucho WS70 og Force 20CS i forhold til ubehandlet. Effekt af supplerende sprøjtninger viser syv dage efter første sprøjtning og tre dage efter anden sprøjtning, at angrebne planter er reduceret med en effekt på 30-50 pct. med tendens til, at to sprøjtninger har givet lidt mere effekt end en enkelt sprøjtning, tabel 1. På skadesfordelinger i figur 1 kan der ses en tendens til en større andel af planter med 0 bid i de sprøjtede forsøgsled forhold til ubehandlet, men dette ses ikke når der sammenlignes til bejdsning alene.

Kåltrips

Inden første sprøjtning er der udover angreb af runkelroebiller også observeret angreb af trips på kimblade på 45 pct. af planterne i ubehandlet med i gennemsnit med 1-2 bid pr. plante, tabel 1, figur 2 og foto 2. Der er set flest skader af trips i forsøg 842 med 78 pct. angrebne planter. Led 2 bejdsning med Gaucho WS70 indikeres at medføre lidt reducerende effekt mod trips, tabel 1 og figur 2.

Bedejordløpper

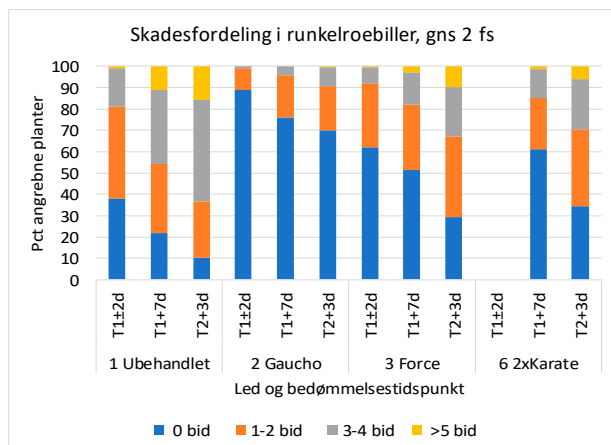
Der er i årets forsøg set angreb af jordløpper, hvilke er usædvanlig i vores region, og angrebne var da også relativt milde. Runde huller i første sæt løvblade er optalt på 19-24 pct. af planterne i ubehandlet, tabel 1, figur 3, foto 3. Bejdsning med Gaucho WS70 i led 2 indikeres at medføre en smule reducerende effekt mod jordløpper. Dog er vurdering af effekt af trips og jordløpper allerede tre dage efter anden sprøjtning for tidligt til egentlig konklusion af effekt på sprøjtninger, idet endelig effekt bedre evalueres på nye blade fremkommet efter udført sprøjtning.

Tabel 2. Tidlig og endelig fremspiring, udbytte samt nettoøkonomi, gennemsnit 2 forsøg 2019.

Gns 2 forsøg			Planter		Rod	Sukker			Økonomi		
			50%	100%					Merindtægt	Omkost	Netto
Bejdning	Sprøjtning kg/ha	Stadie	1000/ha		t/ha	%	t/ha	Rel	Kr. /ha		
1	Ubehandlet		14	71	71,8	17,04	12,44	100	0	0	0
2	Gaucho WS70 ¹⁾		20	102	84,1	17,59	14,86	119	3.288	0	3.288
3	Force 20 CS ²⁾		24	104	84,0	17,73	14,90	120	3.330	0	3.330
4	Force 20 CS ²⁾	0,3 Karate 2,5 WG	15	100	80,7	17,31	14,07	113	1.790	208	1.582
5	Force 20 CS ²⁾	0,3 Karate 2,5 WG	17	103	81,0	17,32	14,11	113	2.213	208	2.005
6	Force 20 CS ²⁾	0,3 Karate 2,5 WG	19	102	79,1	17,31	13,81	111	1.228	416	812
		0,3 Karate 2,5 WG	14								
LSD			ns	9	6	ns	1	9			

¹⁾ 60 g imidacloprid pr unit

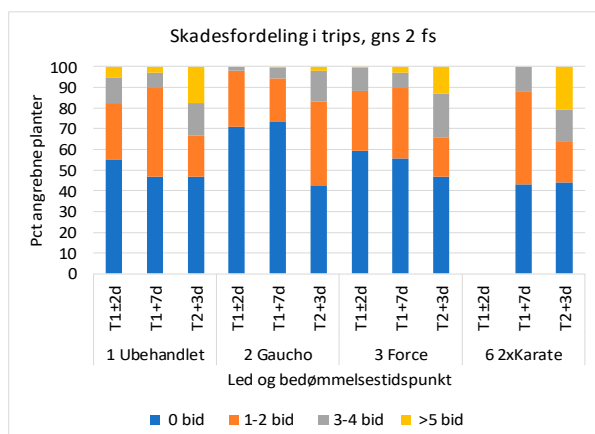
²⁾ 10 g tefluthrin pr unit



Figur 1. Fordeling af angrebsgraden forårsaget af runkelroeiller ved bedømmelse T1, T1+7 dage og T2+3 dage, gennemsnit 2 forsøg 2019.



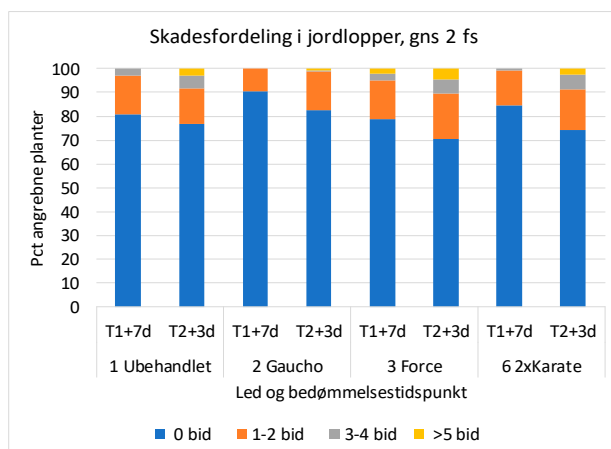
Foto 1. Runde sorte bid fra runkelroeiller på kimstængel.



Figur 2. Fordeling af angrebsgraden forårsaget af trips ved bedømmelse T1, T1+7 dage og T2+3 dage, gennemsnit 2 forsøg 2019.



Foto 2. Trips suger på kimbladene, der bliver fortykkede og deforme. Plante 2 og 3 fra venstre har symptomer på angreb.



Figur 3. Fordeling af angrebsgraden forårsaget af jordlopper ved bedømmelse T1, T1+7 dage og T2+3 dage, gennemsnit 2 forsøg 2019.

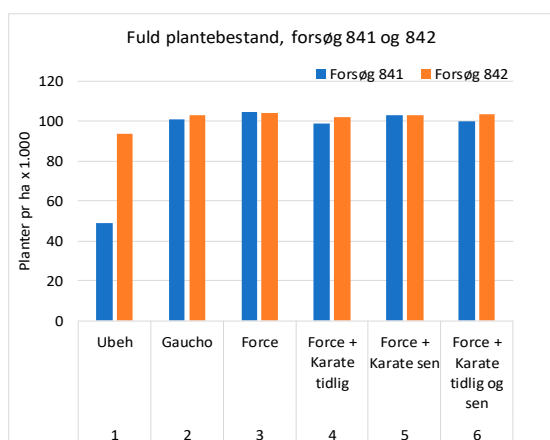


Foto 3. Gnav fra bedejordlopper giver huller i bladene.

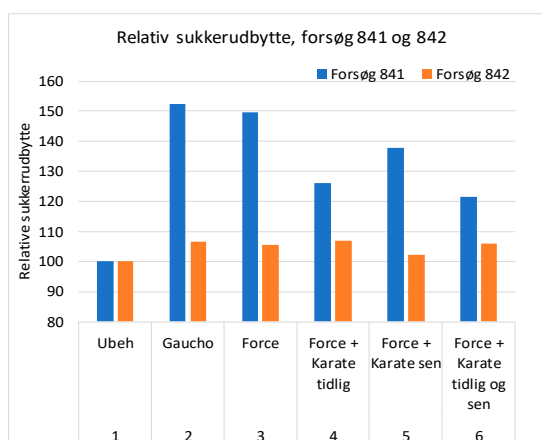
Udbytte

De observerede plantetab, som følge af angreb af primært runkelroebiller, har forårsaget en tydelig effekt på udbytte. I gennemsnit af de to forsøg er der i led 2 og 3, bejdning med Gaucho WS70 og Force 20CS, opnået 19 og 20 pct. højere udbytte i forhold til ubehandlet. Med supplerende sprøjtninger med Karate 2,5WG i led 4-6 er der opnået 11 til 13 pct. højere udbytte, tabel 2.

I figur 5 ses merudbytte i de to enkeltforsøg. I forsøg 841, hvor der er dyrket roer efter roer, og hvor der er kraftige angreb af runkelroebiller, er der opnået meget høje merudbytter på 52 og 50 pct. for bejdning med Gaucho WS70 og Force 20CS. I led 4-6 med supplerende sprøjtninger er der opnået mellem 22 og 38 pct. merudbytte. De høje merudbytter er et resultat af højere plantetal i behandlede led i forhold til ubehandlet. I forsøg 842 med forfrugt vinterhvede er der ved bejdning med Gaucho WS70 og Force 20CS opnået tendens til 7 og 6 pct. merudbytte, og med supplerende sprøjtninger er der opnået tendens til mellem 2 og 7 pct. merudbytte.



Figur 4. Fuld plantebestand i optalt i forsøg 841 og 842, 2019.



Figur 5. Relativ udbytte i forsøg 841 og 842, 2019. Absolut udbytte i led 1 i de to forsøg er henholdsvis 7,9 og 17,0 t sukker pr. ha, og i led 2 Gaucho WS70 er absolut udbytte henholdsvis 12,1 og 18,1 t sukker pr. ha.

Sammenfattet er der i forsøgene opnået merudbytte for bejdning med Gaucho WS70 og Force 20CS på omtrent samme niveau, men der er ikke opnået merudbytte for supplerende sprøjtninger med Karate 2,5WG i forhold til bejdning.

Bedst effekt af Karate 2,5WG opnås, når skadedyret rammes direkte. Der opnås også effekt, når skadedyret æder eller suger på plantemateriale dækket med pyrethroid. I forsøgene kan begge virkemåder have svigtet. Runkelroebillerne er måske ikke blevet ramt grundet inaktivitet grundet lave temperaturer. Derudover opnås der ved sprøjtning kun mindre afsætning på kimstænglen, ligesom der i de tidligste vækststadier er meget nyvækst, hvilket hurtigt medfører en aftagende effekt af kontaktmidler som pyrethroider.

Sprøjtninger er i forsøgene foretaget om morgenen ved 7-10 °C med luftfugtighed 71-78 pct. Det kan ikke udelukkes at sprøjtninger foretaget under mere lune forhold havde været mere effektive. Den tidligere anbefaling omkring sprøjtning med pyrethroider henviste til sprøjtning under lune forhold, hvor billerne er fremme på planterne. I litteraturen angives runkelroebiller at kravle op til jordoverfladen i den gamle mark ved 4-6 °C og høj fugtighed, og flyvning til nye marker foregår ved 12-15 °C med mest aktivitet ved 20 °C.

Med hensyn til trips og jordlopper er der heller ikke tydelige tegn på effekt af sprøjtninger, dels fordi runkelroebiller har medført dominerende plantetab, og dels fordi senere bedømmelser på nyvækst mangler. Tendens til lavere udbytte, hvor der er suppleret med sprøjtninger kan eventuelt være forårsaget af uønskede bivirkninger på nyttedyr som for eksempel rovbiller og rovtæger.

Skadetærskler for skadedyr

I tilfælde, hvor der gives dispensation til bejdsning med Gaucho WS70 (60 g imidacloprid pr. unit) i sukkerroer forventes bejdsningen at være effektiv mod skadedyr i 8-12 uger og mod bladlus frem til første uge af juli. Insekticidsprøjtninger er kun undtagelsesvist påkrævet.

I tilfælde, hvor der i sukkerroedyrkning anvendes frø bejdset med Force 20CS (10 g tefluthrin pr. unit) forventes bejdsningen at give effekt mod de jordboende skadedyr, der opholder sig under jordoverfladen og skader planter under spiring. Aktuell gældende skadetærskler efter fremspiring ses i nedenstående tabel 3.

Tabel 3. Nuværende skadetærskler for bekæmpelse af skadedyr ved roer bejdset med Force 20CS (10 g tefluthrin pr. unit).

Runkelroebiller	Under spiring bekæmper bejdsning med Force 20CS angreb. Stadie kimblad- til 4-6 løvblade, 50 pct. angrebne planter, hvis planter er i god vækst. Skadetærskel vil være lavere ved roer med reduceret vækst. Karate 2,5WG/Lamdex må kun anvendes mod runkelroebiller såfremt der samtidig er angreb af andre skadedyr, som er nævnt på etiketten f.eks. bedefluer og trips. Under lune forhold er billerne ofte fremme.
Trips	Ved udbredt forekomst frem til 4 bladstadiet.
Bdejordloppe	Er sjældent et problem i sukkerroer. Tysk skadetærskel angiver 50 pct. angrebne planter fra kimblad til 4-6 bladstadiet.
Bedefluens larve	Ved begyndende udvikling af flere plademiner på unge planter samtidigt med at der ses æg på undersiden af bladene på ca. 80 pct. planter. Anden og tredje generation kan undtagelsesvist være nødvendig at bekæmpe.
Bedebladlus	Bedebladlus bekæmpes, når 50 pct. planter ses med kolonisering (mere end 9 lus pr. plante).
Ferskenbladlus	Ferskenbladlus bekæmpes når forekomst konstateres. Karate 2,5WG/Lamdex bør kun anvendes frem til 6 bladstadiet. Anvend mindst 200 liter vand. Hvor der er mistanke om pyrethroidresistens hos ferskenbladlus anvendes Pirimor G.

Insektmonitoring

Lise Nyboe Petersen og Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Konklusion

Insektmonitoringen viste, at skader fra runkelroebiller, jordlopper og trips var de dominerende i 2019, mens angreb af bededbladlus kun blev set sporadisk og i få antal. Det viste også, at der især for runkelroebiller og jordlopper var stor forskel mellem behandlinger i marken. Ubejdsede marker viste desuden et lavere plantetal end Gaucho- og Forcebejdsede marker, som lå på det samme niveau.

Conclusion

Insect monitoring in sugar beets showed that damage from the Pygmy Beetle (*Atomaria linearis*), Beet Flea Beetle (*Chaetocnema concinna*) and Thrips (*Thrips spp*) were the most dominating in 2019, while damage from the Black Bean Aphid (*Aphis fabae*) only was seen sporadically and only in few numbers. It also showed that there was a substantial difference between treatments in the field, especially for Pygmy Beetles and Beet Flea Beetles. Untreated fields furthermore showed a lower number of plants than fields treated with Gaucho and Force, which had just about same number of plants.

Formål

Formålet med insektmonitoringen er at følge skadestrykket i løbet af sæsonen, så der kan varsles for at opnå rettidig plantebeskyttelse, samt at der bruges lavest mulig dosering af insekticider. Desuden skal observationerne bruges til opsamling af viden om insekternes udvikling med hensyn til opformering og hvilke arter der er til stede.

Resultaterne danner grundlag for bekæmpelses anbefalinger til dyrkere og rådgivere.

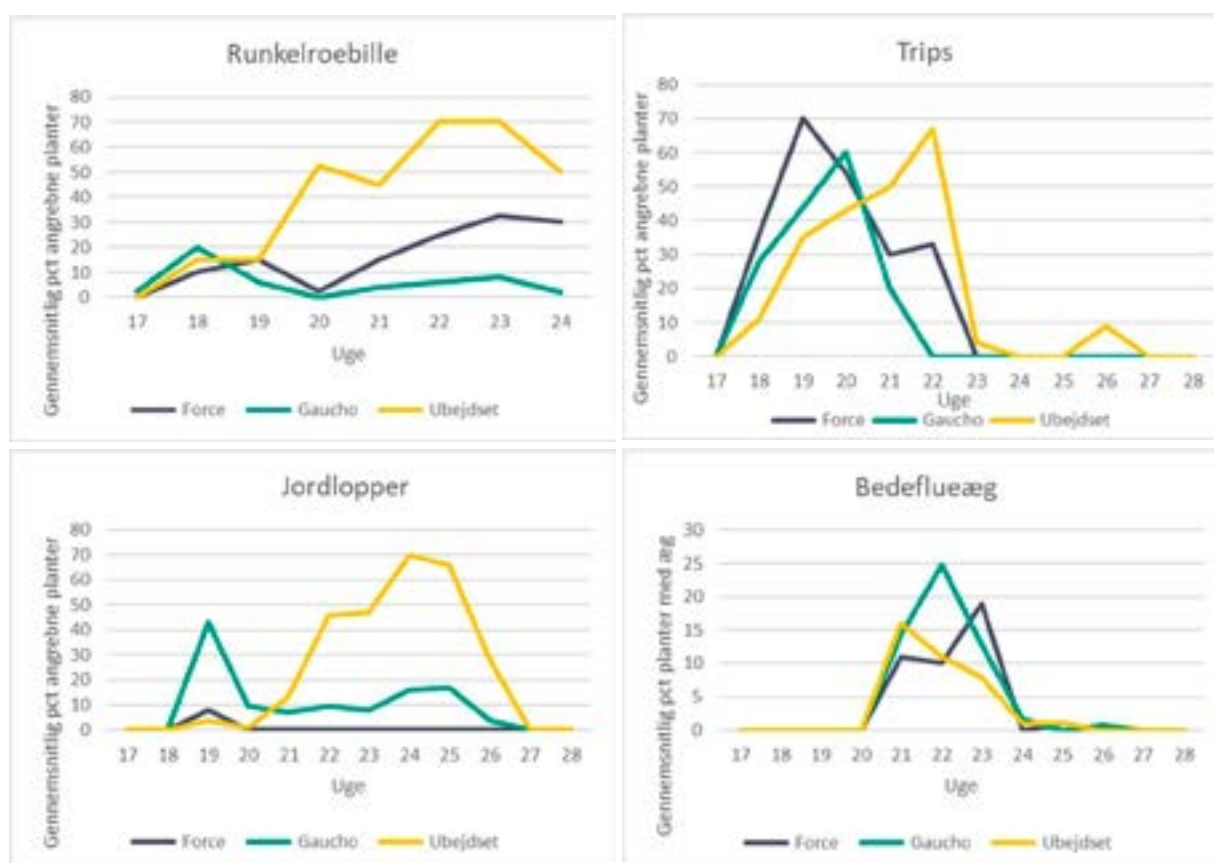
Metode

Insektmonitoringen var i år et nyt tiltag, hvor der ugentligt blev registreret forekomst og udvikling af skadedyr. I 2019 er der observeret i otte marker i Danmark, fordelt på Lolland, Falster, Møn og Sydsjælland, heraf to økologiske, to Gauchobejdsede, en Forcebejdsede, en med skiftevis Gaucho- og Forcebejdsning, samt to marker hvor der er observeret i led med både Gaucho-, Force- og ubejdsede frø. Observationerne er foretaget fra midten af april til og med midten af juli. For at følge udviklingen af skadedyrsangreb, har der i hver mark været afsat en observationsrude på 25m x 25m, hvor der ikke er blevet sprøjtet mod skadedyr i perioden. De ugentlige observationer, er blevet registreret i Nordic Sugar's sukkerroe-app, som er tilgængelig for landmændene også via hjemmesiden. Her kunne man følge udviklingen af runkelroebiller (*Atomaria linearis*), bedefluer (*Pegomya hyoscyami*), bededbladlus (*Aphis fabae*) og ferskenbladlus (*Mycus persicae*). I app'en vises et kort over dyrkningsområdet, hvor en markering med forskellige farver angiver, hvor tæt man er på skadestærsklen. Hvis farven er grøn, er der ikke registreret nogle skader, og ved gul er der observeret skader, som dog ligger under skadestærsklen. Rød indikerer, at der er fundet skader på et niveau, hvor en behandling anbefales hvis man finder skadeinsekter i antal over skadestærskelen også i egne marker.

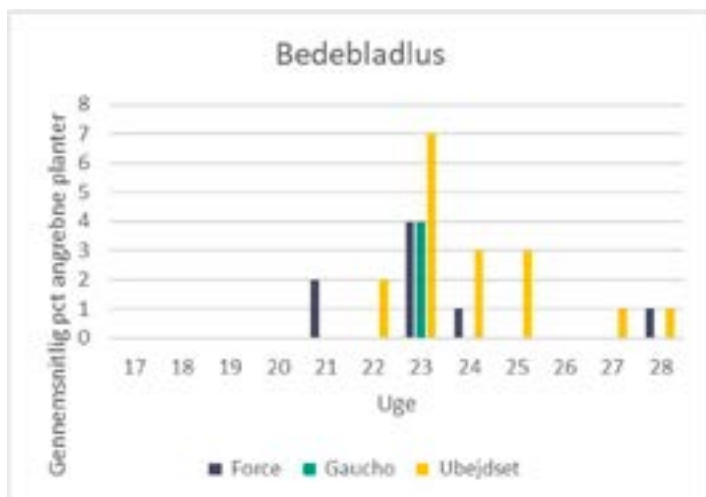
Resultater og diskussion

Skadedyrene begyndte først at vise sig sidst i april, hvor det efter en tør og forholdsvis kold måned, begyndte at blive varmere.

I starten af maj begyndte vi at finde skader på rødderne fra jordboende skadedyr, i år primært fra runkelroeiller. Effekten af Gaucho ses først efter uge 18 (første uge i maj), hvor planterne i dyrkningsområdet har fået regn, og Gaucho dermed er blevet optaget i planterne, hvilket betyder at angrebsprocenten falder fra 20 pct. til under 8 pct. Til sammenligning havde ubejdsede marker helt op til 70 pct. angrebne planter i uge 22 (sidste uge i maj) og uge 23 (første uge i juni). Fra starten af maj blev der i år også fundet mange skader fra trips (*Thrips* spp), hvor både bejdsset og ubejdsset har haft op mod 60-70 pct. skader, i ubejdsede roer viste de sig lidt senere, hvilket kan skyldes den lidt senere fremspiring i de økologiske marker. Skader fra jordlopper (*Chaetocnema concinna*) er primært set i ubejdsede marker, hvor der har været op til 70 pct. skadede planter. Skader fra jordlopper ses som små runde gnavhuller på bladene (især de første blade), og vil efterhånden som planten vokser blive større, og kan derfor forveksles med gnaw fra større skadedyr. Fra midten af maj sås de første æg fra bedefluen. I Gaucho-bejdsede roer ses en hurtig stigning med op til 25 pct. planter med æg, men efterfølgende også et hurtigt fald, mens der i Force-bejdsede roer ser ud til at ske en langsommere opformering som stiger fra 11 pct. til 19 pct. for efterfølgende at falde. I de ubejdsede marker ses en stigning til 16 pct., som falder frem mod starten af juni (uge 24), hvor æggene er udklækket, og larverne har gnavet sig ind i bladene. Æggene fra en meget lille 2. generation viser sig for alle behandlinger i midten af juni (uge 25-26). Bedebladlus blev kun fundet sporadisk og i få antal, der blev observeret flest i ubejdsede marker, og færrest i Gaucho-bejdsede marker (se figur 2).



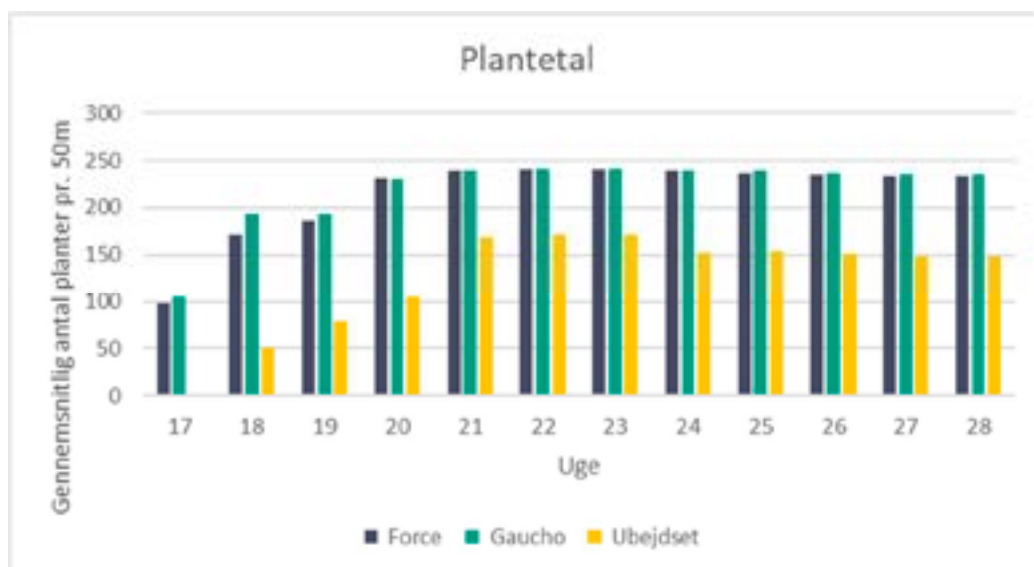
Figur 1. Forskellen i angrebsgrad af runkelroeiller, trips, jordlopper og bedeflueæg i Gaucho-, Force- og ubejdsede roer.



Figur 2. Forskellen i angrebsgrad for bededbladlus, i Gaucho-, Force- og ubejdsede marker.

Antallet af opkomne planter ligger stort set ens for Gaucho- og Forcebejdsede marker på ca. 240 planter per 50 m. (96 000 planter per hektar), og der ses kun et lille fald hen mod starten af juli, hvor monitoringen slutter. Derimod ses der for ubejdsede marker, at plantetallet er betydeligt lavere med ca. 170 planter per 50 m. (68 000 planter per hektar), samt at der er et større fald, til omkring 148 planter per 50 m. (59 200 planter per hektar), hen mod slutningen (se figur 3).

Roernes fremkomst var i år meget præget af tørke og kulde.



Figur 3. Antal planter per 50 m i Gaucho-, Force- og ubejdsede roemarker.

Ukrudtsbekæmpelse med undersøgelse af Nortron, Command samt eliminering af Betanal og Betanal Power

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I tre forsøg undersøges strategier til bekæmpelse af ukrudt. Strategier uden Betanal og Betanal Power har medført 4-6 pct. ukrudtsdækning mod 2 pct. dækning i behandlinger med Betanal og Betanal Power, men det har ikke bevirket tydelige udbytteforskelle. Betanal Power udskiftet med Betanal har indikeret sammenlignelig effekt. Nortron indikeres at være mest effektiv, når produktet tages med i strategier fra T1. Der er mindre forskelle mellem de afprøvede doseringer af Nortron. Der er en tendens til færre ukrudt pr. m² hvor Command er tildelt efter fremspiring i forhold til før fremspiring.

Conclusion

In three field trials, weed control strategies are investigated. Strategies without Betanal and Betanal Power have resulted in 4-6 per cent weed coverage whereas 2 per cent coverage is obtained with Betanal and Betanal Power treatments. The differences have not produced any clear yield differences. Betanal Power replaced with Betanal has indicated comparable effects. Nortron is indicated to most effective when incorporating the product from timing T1. There are minor differences between the tested doses of Nortron. Command applied before germination shows only slightly increased effect on the number of weeds compared to no Command. The results indicate slightly better effect of Command, where it is applied post emergence.

Formål

Formålet med forsøgsserien er at evaluere effekten af behandlinger med herbicider. Effekt på ukrudt og udbytte undersøges i forhold til følgende emner: (1) Betanal Power eller Betanal er udeladt, (2) dosering og timing af Nortron (3) Command tildelt før og efter fremspring og (4) forhøjet dosering af Safari. Betanal Power, der indeholder 160 g/l desmedipham og 160 g/l phenmedipham, må anvendes frem til 1. juli 2020, hvorefter der er opbevarings- og anvendelsesforbud, idet desmedipham er blevet forbudt i EU. I forsøgene er anvendt Command CS, men produktet vil fremover hedde Centium 3 CS.

Metode

Tre markforsøg lokaliseret i Holeby, Nakskov og Vester Ulslev (856 SOF2, 857 ØL2 og 875 BL) er sået med sorten Daphna mellem d. 6.-15. april. Ukrudtsprøjtninger er i de tre forsøg igangsat og afsluttet henholdsvis 16. april og 29. maj, 7. april og 28. maj samt 7. april og 31. maj. Sprøjtninger er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 160 l/ha, tryk 3 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Forsøgene er høstet mellem d. 26. september og 2. november. Udbytte i 857 ØL2 er kasseret pga. for stor variation sandsynligvis som følge af nematoder. Antal ukrudtsplanter er optalt ved hver sprøjtning samt 14 dage efter timing T5. Procent ukrudtsdække er vurderet 14 dage efter sidste behandling og igen i slutningen af juli. Desuden er fytotoksicitet bedømt efter behandlingerne. Behandlingsplan for led 1-14 ses i tabel 1. De første en til to sprøjtninger har været meget effektive mange steder. Klimatiske forhold i sidste halvdel af april og første halvdel af maj har været tørre og relativt kølige.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-14.

505-2019

Led	Tid T	dag	Produkter							Pris kr/ha	Kommentar
			Safari g/ha	Betanal l/ha	Betanal Power l/ha	Nortron SC l/ha	Goltix 700 SC l/ha	Command CS l/ha	Renol l/ha		
1		Ubehandlet									
2	0	3 Dage efter så									Reference Bet Pow Nortr sen Ref
	1	kimbl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	384	
	2	7. dag			0,3	0,10	1,0		0,50	364	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag			0,6	0,23	1,0		0,50	455	
		Ialt	10	1,5	1,400	0,56	3,00	0,00	2,00	1456	
3	0	3 Dage efter så									Bet 1 N Nortr sen Ref
	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	408	
	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	501	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	1548	
4	0	3 Dage efter så									Bet 0,5 N Nortr sen Ref
	1	kimbl. 0. dag		0,75			1,0		0,50	344	
	2	7. dag		0,5		0,10	1,0		0,50	345	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	0,75		0,23			0,50	189	
	5	28. dag		1		0,23	1,0		0,50	416	
		Ialt	10	3,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	1293	
5	0	3 Dage efter så									Bet Nortr tidl Ref
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	430	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,50	416	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	450	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	1548	
6	0	3 Dage efter så									Bet Tidlig 3x0,1
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	430	
	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,10			0,50	224	
	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	450	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,30	3,00	0,00	2,00	1491	
7	0	3 Dage efter så									Bet Nortr tidlig 3x0,23
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,23	1,0		0,50	459	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,50	416	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	450	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,69	3,00	0,00	2,00	1577	
8	0	3 Dage efter så									Bet Nortr Sen 3x0,23
	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	408	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,50	416	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	501	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,69	3,00	0,00	2,00	1577	

505-2019 forsat

Led	Tid T	dag	Produkter							Pris kr/ha	Kommentar
			Safari g/ha	Betanal l/ha	Betanal Power l/ha	Nortron SC l/ha	Goltix 700 SC l/ha	Command CS l/ha	Renol l/ha		
9	0	3 Dage efter så						0,1		76	Command Sen ref
	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	408	
	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	253	
	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	501	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,10	2,00	1624	
10	0	3 Dage efter så						0,1		76	T0 Command T0 Command
	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	408	
	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	10	1,5		0,10			0,50	224	
	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	450	
		Ialt	10	6,0	0,000	0,20	3,00	0,10	2,00	1544	
11	0	3 Dage efter så									Uden pmp, dmp uden Command
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	331	
	2	7. dag	7,5			0,23	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	7,5			0,23			0,50	107	
	5	28. dag					1,0		0,50	280	
		Ialt	15	0,0	0,000	0,69	3,00	0,00	2,00	1104	
12	0	3 Dage efter så						0,1		76	Uden pmp, dmp med Command
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	331	
	2	7. dag	7,5			0,23	1,0		0,50	387	
	3	14. dag									
	4	21. dag	7,5			0,23			0,50	107	
	5	28. dag					1,0		0,50	280	
		Ialt	15	0,0	0,000	0,69	3,00	0,10	2,00	1180	
13	0	3 Dage efter så									Uden pmp, dmp Command post Safari 5+10
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	331	
	2	7. dag	7,5			0,23	1,0	0,05	0,50	424	
	3	14. dag									
	4	21. dag	7,5			0,23		0,075	0,50	163	
	5	28. dag					1,0		0,50	280	
		Ialt	15	0,0	0,000	0,69	3,00	0,13	2,00	1199	
14	0	3 Dage efter så									Uden pmp, dmp Command post Safari højere
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	331	
	2	7. dag	7			0,23	1,0	0,05	0,50	421	
	3	14. dag									
	4	21. dag	7			0,23		0,075	0,50	159	
	5	28. dag	7				1,0		0,50	332	
		Ialt	21	0,0	0,000	0,69	3,00	0,13	2,00	1243	

Betanal
Pow er: 160 g/l desmedipham (DMP) + 160 g/l phenmedipham (PMP)

Betanal: 160 g/l phenmedipham (PMP)
Nortron SC: 500 g/l ethofumesat
Safari: 500 g/kg triflusulfuron-methyl

Command
CS: 360 g/l clomazon
Goltix 700
SC: 700 g/l metamitron
Renol: Olie

Tabel 2. Resultater på ukrudt i juni, 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling samt ultimo juli 2019. Resultater på totalt ukrudt er gennemsnit af 3 forsøg, snerlepileurt er gennemsnit af 2 forsøg.

Led	Behandling gram eller liter/ha							Fytotoks T4	Ukrudt							
									Juni				Ultimo Juli			
	Bet Pow	Bet	Command	Nortron	Safari	Safari DuoA.	Pct. dækning		Pl/m2		Pct. dækning					
							Snerle pileurt		Snerle pileurt		Over		Under			
Total	pileurt	Total	pileurt	Total	Snerle pileurt	Total	Snerle pileurt									
Antal fsg.									3	2	3	2	3	2	3	2
1	Ubehandlet							0	35	9	83	12	31	1	39	12
2	+	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	-	0	2	0	22	3	1	0	4	1
3	-	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	-	0	2	0	21	1	1	0	3	0
4	-	½N	-	0,1, 2x0,23	sen	10	-	0	3	0	34	1	3	0	3	1
5	-	+	-	0,1, 2x0,23	tidlig	10	-	0	2	0	15	1	2	0	2	0
6	-	+	-	3 x 0,1	tidlig	10	-	0	3	0	24	2	1	0	3	0
7	-	+	-	3x0,23	tidlig	10	-	0	2	0	20	1	3	0	3	0
8	-	+	-	3x0,23	sen	10	-	0	2	0	22	1	2	0	3	1
9	-	+	0,1 før	0,1, 2x0,23	sen	10	-	2	2	0	20	1	2	0	3	1
10	-	+	0,1 før	2x0,1	sen	10	-	2	2	0	23	2	2	0	2	0
11	-	-	-	3x0,23	tidlig	2x7,5	-	0	6	1	41	6	4	0	7	3
12	-	-	0,1 før	3x0,23	tidlig	2x7,5	-	1	4	1	35	3	4	0	5	2
13	-	-	0,05 og 0,075	3x0,23	tidlig	2x7,5	-	2	4	0	26	1	4	0	3	0
14	-	-	0,05 og 0,075	3x0,23	tidlig	3x7	-	3	3	0	21	2	1	0	3	1

Resultater og diskussion

Ved forventet fuld effekt af herbicidstrategierne i juni er der i ubehandlet i forsøg 856 SOF2 optalt 85 ukrudtsplanter pr. m2 og 38 pct. dækning. Dominerende arter er spildraps, vejpileurt og agerstedmoder. I forsøg 857 ØL2 er der optalt 139 ukrudtsplanter pr. m2 i ubehandlet, hvilket dækker 47 pct. og dominerende arter er hvidmelet gåsefod, snerlepileurt og sort natskygge. I forsøg 875 BL er 24 planter pr. m2 optalt i ubehandlet, og 19 pct. dækning. Dominerende arter er burresnerre og rød tvetand. Mellem de forskellige strategier ses der større forskelle i optalte antal ukrudtsplanter pr. m2 end i pct. ukrudtsdækning.

Betanal og Betanal Power

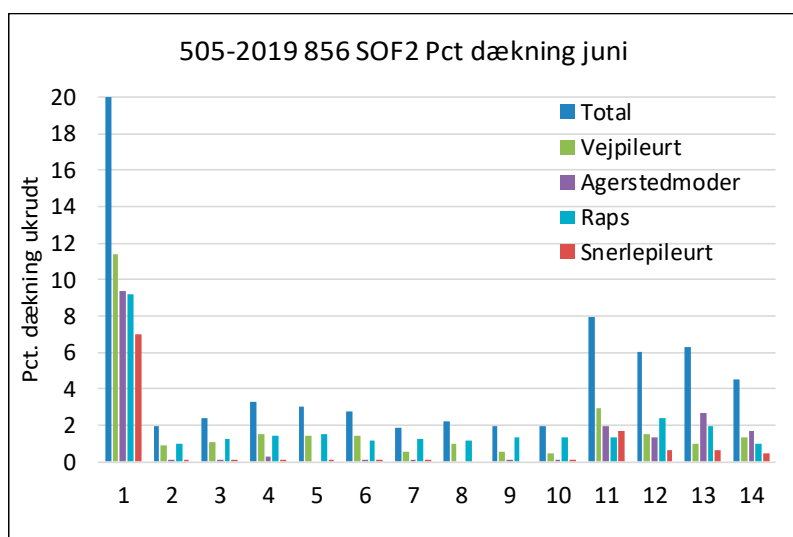
Betanal Power er i forsøgsled 2 udskiftet med Betanal i led 3, og generelt viser Betanal effekt mod ukrudt på samme niveau som opnået med Betanal Power, tabel 2. Halv dosering af Betanal (led 4) medfører generelt 2-3 procentpoint lavere effekt end hel dosering i led 3, og lavere effekt ses især på raps, vejpileurt, sort natskygge og hvidmelet gåsefod.

Strategier uden Betanal og Betanal Power (led 11-14) medfører i gennemsnit 4-6 pct. ukrudtsdækning mod 2 pct. dækning i behandlinger med Betanal og Betanal Power (led 2-10). Strategierne afprøvet i led 11-14 har ikke helt kunne kompensere for den manglende effekt af de to produkter. Størst forskel i effekt af strategier med og uden Betanal og Betanal Power ses i forsøg 856 SOF2 med forekomst af spildraps, vejpileurt og agerstedmoder, figur 1.

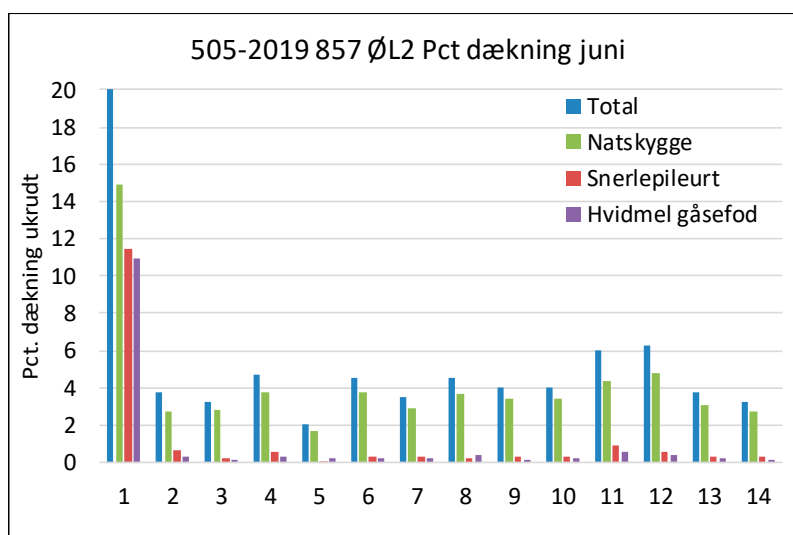
Dosering og timing af Nortron

Nortron i dosering 0,1-0,23-0,23 l/ha indikeres at give færrest ukrudtsplanter pr. m2, hvor behandlinger er påbegyndt tidligt i T1 (led 5) i forhold til, hvor behandling er påbegyndt sent i T2 (led 3). Forskellen kan ikke ses i pct. dækning i juni, men er indikeret i juli under afgrøde top. Forskel i ukrudtsantal stammer især fra effekt på vejpileurt og sort natskygge.

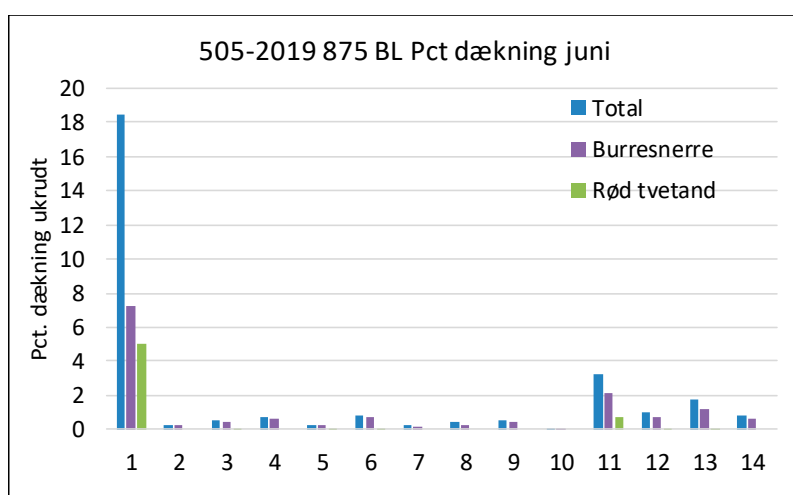
Tidligt påbegyndt Nortron i fuld dosering 3 x 0,23 (led 7) indikerer højere effekt mod ukrudt i juni i forhold til Nortron i lav dosering 3 x 0,1 (led 6) også tidligt påbegyndt, dog er forskellen udlignet i slutningen af juli.



Figur 1. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og fire ukrudtsarter (vejpileurt, agerstedmoder, raps og snerlepileurt) i forsøg 856 SOF2. Behandlinger i forsøgsled 1-14 ses i tabel 2. Y-akse er begrænset til maksimum 20 pct. dækning selvom der i led 1 er 38 pct. dækning af totalt ukrudt.



Figur 2. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og tre ukrudtsarter (sort natskygge, snerlepileurt og hvidmelet gåsefod) i forsøg 857 ØL2. Behandlinger i forsøgsled 1-14 ses i tabel 2. Y-akse er begrænset til maksimum 20 pct. dækning selvom der i led 1 er 47 pct. dækning af totalt ukrudt.



Figur 3. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalukrudt og tre ukrudtsarter (sort natskygge, snerlepileurt og hvidmelet gåsefod) i forsøg 875 BL. Behandlinger i forsøgsled 1-14 ses i tabel 2.

Sammenligning af tidligt påbegyndt Nortron i dosering 0,1-0,23-0,23 l/ha i led 5 med tidligt påbegyndt Nortron i fuld dosering 3 x 0,23 (led 7) antyder ikke forbedret effekt af den høje dosis.

Nortron med fuld dosering i alle tre behandlinger påbegyndt tidligt i T1 (led 7) og sent i T2 (led 8) indikerer meget små forskelle i pct. dækning, men der ses tydeligere forskel i antal ukrudtsplanter, hvor tidligt påbegyndt giver færrest ukrudt især spildraps og vejpileurt.

I led 9 og 10, hvor der er tildelt 0,1 l/ha Command før fremspiring, er det undersøgt om Nortron kan reduceres til dosering 0,1-0,1 l/ha i stedet for dosering 0,1-0,23-0,23 l/ha, begge påbegyndt sent i T2. Der er ikke forskel i ukrudtsdækning, men der indikeres færre ukrudtsplanter pr. m² i juni, hvor der er behandlet tre gange med Nortron, og dette ses især mod snerlepileurt, vejpileurt og agerstedmoder. Der er i årets forsøg ikke set fytotoksiske effekter af høje doseringer af Nortron.

Command (Centium 36 CS) før og efter fremspiring

Command tildelt før fremspiring (led 9) viser i gennemsnit kun en svag tendens til at reducere antal ukrudtsplanter i forhold til ingen Command behandling (led 3). Det ses mest tydeligt på vejpileurt, men der er også en svag tendens på burre-snerre og sort natskygge. Der er ikke tydelig forskel i pct. dækning mellem de to strategier i gennemsnit.

Command tildelt efter fremspiring er tilladt til roer i Sverige. I led 12 og 13 uden Betanal og Betanal Power, kan Command før fremspiring og Command efter fremspiring sammenlignes. Der ses ikke forskel på total dækning af ukrudt i gennemsnit af de tre forsøg, men der er tendens til færre ukrudt pr. m² i led 13 med Command efter fremspiring, hvilket især ses på vejpileurt, hvidmelet gåsefod og sort natskygge.

Fytotoksicitet på roeplanterne set som blegning er i forsøgene observeret på et lavt niveau på mellem 1 og 6 pct. bladareal. Ved sidste bedømmelse 14 dage efter endt sprøjtning kan der ved Command tildelt efter fremspiring (led 13 og 14) ses 1 pct. blegning.

Safari

Safari som er afprøvet med forhøjet dosering med tre behandlinger med 7 g/ha (led 14) er sammenlignet med to behandlinger med 7,5 g (led 13), som er tilladt dosering. Resultaterne indikerer en øget effekt på ukrudt især på raps og agerstedmoder.

Ukrudtsarter

Mellem de forskellige strategier ses der større forskelle i antal ukrudtsplanter end i pct. ukrudtsdækning. Tolkes der på antal ukrudt pr. m² er det i bekæmpelse af vejpileurt en fordel enten at bruge Command før fremspiring eller at anvende høj dosering med Nortron (led 7, 8, 9) i strategier med Betanal. Mod snerlepileurt, agerstedmoder, rød tvetand indikeres alle behandlinger med Betanal at være mere effektiv end uden Betanal og Betanal Power.

Udbytte

Ved udbyttmåling i to forsøg er der opnået sikker forskel mellem ubehandlet og behandlet, hvor strategier i led 2-14 øger udbyttet med i gennemsnit 2,6-3,6 t sukker/ha svarende til 22 pct. merudbytte. Der er ikke opnået sikre forskelle i udbytte mellem forskellige strategier i led 2-14, hvor merudbytte sat i forhold til strategi i led 2 ligger på mellem -3 til 2 pct. Det er tidligere set i en række forsøg, at ukrudtsdækning i juni påvirker udbytte. Årsagen til, at der ikke ses udbytte forskelle er sandsynligvis den lave væksthastighed af ukrudt i maj måned.

Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu, Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Herbicidstrategier til bekæmpelse af spildraps er undersøgt. Forsøgsplanen er den samme som to forsøg udført i 2018. Resultaterne viser ikke tydeligt effekt af Command før fremspiring – hvilket stemmer overens med resultaterne fra 2018. Der er generelt forholdsvis lave fytotoksicitetsniveauer i forsøget.

Conclusion

Herbicide strategies to control volunteer oil seed rape have been studied. The trial plan is identical with the plan used in two trials in 2018. The results indicate no clear effect of Command before germination – which is consistent with the 2018 results. In general, the phytotoxicity levels in the trial is low.

Formål

Formålet er at undersøge strategier til effektiv bekæmpelse af spildraps. Spildraps spirer ofte frem som nogle af de første ukrudtsplanter, og kan spire frem løbende indtil rækkelukning. Derfor er der i planen indlagt behandlinger hver uge, hvor det undersøges om Command kan forstærke de efterfølgende behandlinger, om Nortron har en effekt og hvorledes Safari bør anvendes.

Metode

Et markforsøg i Holeby, 858 SOF2, er sået d. 15. april. Ukrudtssprøjtninger er i forsøget igangsat og afsluttet henholdsvis 16. april og 5. juni. Sprøjtninger er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 160 l /ha, tryk 2,6 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Forsøg 858 SOF2 er høstet d. 17. oktober. Der er optalt og bedømt i ubehandlet kontrol ved hver sprøjtning og 14 dage efter timing T6. Procent ukrudtsdække er vurderet 14 dage efter sidste behandling og igen i slutningen af juli i alle forsøgsled. Desuden er fytotoksicitet bedømt en uge efter behandlingerne (foto 1). Behandlingsplan for led 1-8 ses i tabel 1.



Foto 1. Eksempler på fytotoksicitet målt en uge efter behandling T4.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-8.

506-2019 Strategi mod spildraps										
Led	Tid T	Dag	Produkter							Pris
			Safari	Betanal	B Power	Nortron	Goltix 700 SC	Command	Renol	
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	Kr/ha
1	Ubehandlet									
2	0	3 Dage efter så								0
	1	kimbl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	405
	2	7. dag			0,3	0,10	1,0		0,50	385
	3	14. dag								0
	4	21. dag	15	1,5		0,10			0,50	286
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		15	1,5	1,400	0,20	3,00	0,00	2,00	1501
3	0	3 Dage efter så						0,15		113
	1	kimbl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	405
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	451
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			0,50	257
	4	21. dag	7,5		0,6	0,23			0,50	254
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		15	3,0	1,700	0,56	3,00	0,15	2,50	1905
4	0	3 Dage efter så						0		0
	1	kimbl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	405
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	451
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			0,50	257
	4	21. dag	7,5		0,6	0,23			0,50	254
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		15	3,0	1,700	0,56	3,00	0,00	2,50	1792
5	0	3 Dage efter så						0,15		113
	1	kimbl. 0. dag			0,5	0,10	1,0		0,50	427
	2	7. dag		1,5			1,0		0,50	429
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			0,50	257
	4	21. dag	7,5		0,6	0,23			0,50	254
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		15	3,0	1,700	0,56	3,00	0,15	2,50	1905
6	0	3 Dage efter så						0,15		113
	1	kimbl. 0. dag			0,5	0,10	1,0		0,50	427
	2	7. dag		1,5			1,0		0,50	429
	3	14. dag		1,5		0,23			0,50	200
	4	21. dag	15		0,6	0,23			0,50	312
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		15	3,0	1,700	0,56	3,00	0,15	2,50	1905
7	0	3 Dage efter så						0,15		113
	1	kimbl. 0. dag			0,5	0,10	1,0		0,50	427
	2	7. dag		1,5			1,0		0,50	429
	3	14. dag		1,5		0,23			0,50	200
	4	21. dag			0,6	0,23			0,50	196
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag	15						0,50	137
	lalt		15	3,0	1,700	0,56	3,00	0,15	3,00	1926
8	0	3 Dage efter så						0,15		113
	1	kimbl. 0. dag			0,5	0,10	1,0		0,50	427
	2	7. dag		1,5			1,0		0,50	429
	3	14. dag	15	1,5		0,23			0,50	315
	4	21. dag	15		0,6	0,23			0,50	312
	5	28. dag			0,6		1,0		0,50	425
	6	35. dag								0
	lalt		30	3,0	1,700	0,56	3,00	0,15	2,50	2020

Betanal Power 160 g/l desmedipham (DMP) + 160 g/l phenmedipham (PMP)

Betanal 160 g/l phenmedipham (PMP)

Nortron 500 g/l ethofumesat

Safari 500 g/kg triflusaluron-methyl

Command

Goltix 700 SC

Renol

360 g/l clomazon

700 g/l metamatron

Olie

Resultater og diskussion

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T6 + 21d) i juni er der i ubehandlet i forsøg 858 SOF2 optalt 49 ukrudtsplanter pr. m² med 54 pct. dækning. Dominerende arter er spildraps, vejpileurt og agerstedmoder. Ukrudtsbehandlinger resulterer i 4-8 pct. ukrudtsdækning svarende til 86-93 pct. effekt.

I forsøget ses en tendens til at led 2, reference behandling med to behandlinger med 0,1 liter Nortron pr. ha, giver mindre effekt bedømt som procent dækning sammenlignet med led 3-8, hvor Nortron er anvendt med tre behandlinger i højere doseringer.

Behandling med 0,15 liter Command før fremspiring har ikke vist tendens til at øge effekt mod spildraps, når led 3 og 4 sammenlignes.

Tabel 2. Resultater på fytotoksicitet, ukrudt og udbytte i hvert forsøg.

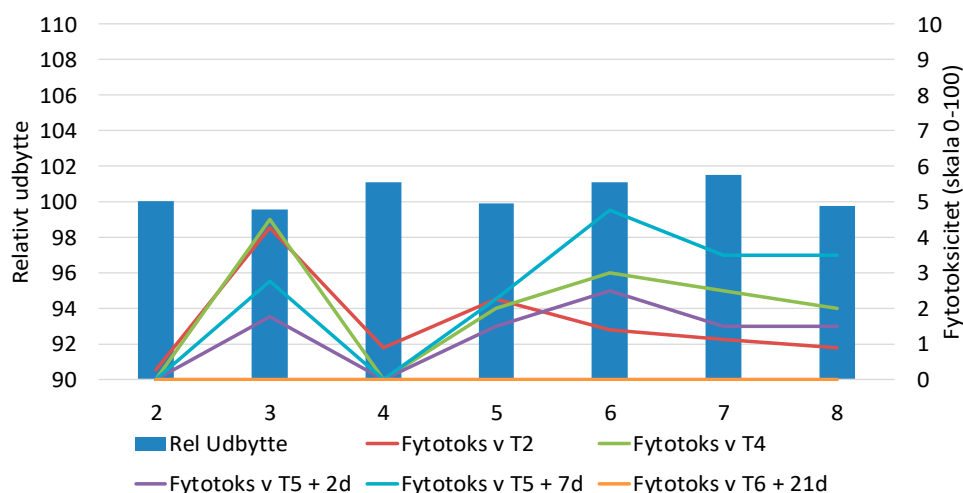
Led	Behandling			Fytotoks	Ukrudt															Sukkerudbytte				
					Juni								Ultimo Juli (tørt)											
	Pct. dækning				Pl/m2				Pct. dækning															
									Over			Under												
	Command	Nortron	Safari	Ved T2	Spild			Vejpileu			Ager-			Spild			Vejpileu			Ager-			t/ha	Rel1
			0-100	Total	raps	rt	stedmod	Total	raps	urt	stedmod	Total	raps	rt		Total	raps	rt	stedm					
858 SOF2																								
1	Ubehandlet			0	54	19	14	12	49	19	15	11	28	24	3	94	13	66	5		11,99		100	
2	0	2 x 0,1	15	0	8	6	1	0	23	18	5	0	1	1	0	6	5	1	0		17,89	100	149	
3	0,15	0,1, 2x0,23	sen	2x7,5	4	4	4	0	0	18	16	2	0	0	0	4	4	0	0		17,81	100	148	
4	0	0,1, 2x0,23	sen	2x7,5	1	5	4	1	0	16	12	3	1	0	0	4	4	0	0		18,08	101	151	
5	0,15	0,1, 2x0,23	tidlig	2x7,5	2	7	6	1	0	22	20	2	0	0	0	3	3	0	0		17,88	100	149	
6	0,15	0,1, 2x0,23	tidlig	15	1	5	4	1	0	18	17	1	1	0	0	3	2	0	0		18,09	101	151	
7	0,15	0,1, 2x0,23	tidlig	15 sen	1	4	4	0	0	17	17	0	0	0	0	2	2	0	0		18,16	102	151	
8	0,15	0,1, 2x0,23	tidlig	2x15	1	4	4	0	0	13	11	2	0	0	0	2	2	0	0		17,85	100	149	
LSD 0.6																								

LSD 0,6

Der er ikke forskel i udbyttet mellem de behandlede led, men de behandlede led har givet ca. 50% højere udbytte end ubehandlet.

Der er generelt meget lave fytotoksicitetsniveauer i forsøget. Led 3 har den højeste værdi, men planterne overkommer symptomerne, så der ikke findes fytotoksicitet i den sidste måling.

506-2019 858 SOF2 Fytotoksicitet og udbytte



Figur 1. Fytotoksicitet og relativt udbytte (led 2 reference er sat til 100), forsøg 858 SOF2.

Ukrudtsbekæmpelse – rækkesprøjtning

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu, Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu, Bo Secher, Nordic Sugar

Konklusion

Ukrudtsbehandlinger udført i bånd i rækken og mellem rækkerne kombineret med radrensninger er afprøvet med forskellige strategier mht. midler. Udgangspunktet er en standard strategi i rækkerne sammen med 2 x radrensning – dette er afprøvet sammen med forskellige løsninger mellem rækkerne med Command, Boxer, DFF og Proman. Behandlingerne har alle reduceret ukrudtet i og mellem rækkerne svarende til en effekt på 94-98%. Nogle behandlinger har medført fytotoksiske symptomer i større eller mindre grad. Det ser ud til, at behandlingerne med DFF har forårsaget væsentligt flere fytotoksiske symptomer end de andre behandlinger – hvilket i øvrigt stemmer godt overens med resultaterne fra forsøget i 2018.

Conclusion

Herbicide treatment strategies in and between the rows in combination with hoeing are studied. The base is a standard strategy in the rows with two times hoeing which is then compared with different herbicide strategies between the rows with Command, Boxer, DFF and Proman. The treatments have reduced the level of weeds in and between the rows with an effect of 94-98%. There are some phytotoxic symptoms for some of the treatments. It looks like there are more phytotox in the treatments with DFF compared to the other treatments – which fits well with the result from the 2018 trial.

Formål

Formålet med forsøget er at afprøve effekten af båndsprøjtning kombineret med radrensning. Der er båndsprøjtet dels i rækken og dels mellem rækkerne. Boxer, DFF og Proman er forsøgsmæssigt afprøvet mellem rækkerne med det formål at udsætte radrensning.

Boxer (prosulfocarb 800 g/l) har blad- og jordeffekt og er registreret bla. til vintersæd efterår. DFF (diflufenican 500 g/l) optages af ukrudtets blade og virker desuden som kontaktmiddel samt danner en hinde på jordoverfladen. DFF er registreret til ukrudtsbekæmpelse i bla. vinterhvede og vårbyg. Proman er godkendt til bekæmpelse af tokimbladet ukrudt og enårigt rapgræs i kartofler.

Metode

Et markforsøg på Sofiehøj 872 SOF2 er sået 15. april. Ukrudtssprøjtninger er påbegyndt 20. april og afsluttet 21. maj. I led 3 og 4 er der radrenset d. 16. maj (mellem T2 og T4) og d. 23. maj. I led 5-8 er der radrenset d. 23. maj.

Sprøjtninger er udført med tekniksprøjte. Bredsprøjtning i led 2 ved T0 er udført med dyse F 02 med 160 l/ha vand, 3 bar, 5,6 km/t. Sprøjtning mellem-rækker i led 5-9 ved T0 i et 45 cm bånd er udført med dyser ISO 4002E med 120 l/ha vand, 1,2 bar, 5,6 km/t og dysehøjde ca. 45 cm, hvilket øger dosering 1,25 gange i forhold til liter pr. ha. Sprøjtning i rækker i et 25 cm bånd er udført med dyser ISO 4002E med 120 l/ha vand, 1,2 bar, 5,6 km/t, dysehøjde 30 cm, hvilket medfører 2,0 gange dosering i forhold til liter pr. ha.

Procent dækning og antal planter af ukrudt er optalt i rækken 14 dage efter sidste behandling og procent dækning af ukrudt i hele parcel er bedømt i august. Forsøget blev ikke høstet, da der var sket for stor skade på række 2 og 5 ved kørsel med sprøjten i forsøget. Behandlingsplan for led 1-9 ses i tabel 1.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-9. Doseringer er angivet således: Gule felter er dosering i rækken i et 20 cm bånd, blå felter er dosering på hele areal, lilla felter er dosering mellem rækkerne i et 40 cm bånd.

507-2019 Rækkesprøjtning												
Led	Tid T	dag	Produkter									
			Safari	Betanal	Norton	SC Goltix 700	Command	Boxer	DFF	Proman	RADRENS	Renol
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha
1	Ubehandlet											
2	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0						0,5
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0						0,5
	3	14. dag										
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0						0,5
	5	28. dag										
	6	35. dag										
	laIt		15	4,5	0,20	3,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	1,50
3	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag								X		
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	0,75
4	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag		1,1		0,8						0,4
	2	7. dag	7,5	1,1	0,08	0,8						0,4
	3	14. dag								X		
	4	21. dag		1,1	0,08	0,8						0,4
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	3,3	0,16	2,40	0,00	0,00	0,00	0,000	0,00	1,20
5	0	3 Dage efter så					0,16					
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag										
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,16	0,00	0,00	0,000	0,00	0,75
6	0	3 Dage efter så					0,16		0,12			
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag										
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,16	0,00	0,12	0,000	0,00	0,75
7	0	3 Dage efter så						2,4				
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag										
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,00	2,40	0,00	0,000	0,00	0,75
8	0	3 Dage efter så							0,19			
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag										
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,00	0,00	0,19	0,000	0,00	0,75
9	0	3 Dage efter så								0,64		
	1	kimbl. 0. dag		0,75		0,5						0,25
	2	7. dag	7,5	0,75	0,05	0,5						0,25
	3	14. dag										
	4	21. dag		0,75	0,05	0,5						0,25
	5	28. dag										
	6	35. dag								X		
	laIt		7,5	2,3	0,10	1,50	0,00	0,00	0,00	0,640	0,00	0,75
Proman 500 g/l metobromuron			Command 360 g/l clomazon			Boxer 800 g/l prosulfocarb						
Betanal 160 g/l phenmedipham (PMP)			Goltix 700 SC 700 g/l metamiltron			DFF 500 g/l (iflufenican)						
Norton 500 g/l ethofumesat			Renol Olie									
Safari 500 g/kg triflusaluron-methyl												

Sprøjtning:
Bredspr 3 dage eftersåning
i rækken b. 20-25 cm
Mellem rækker, b. 40 cm

Sprøjtning:
 Bredspr 3 dage eftersåning
 i rækken b. 20-25 cm
 Mellem rækker, b. 40 cm

Resultater og diskussion

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T4 + 14d) i juni er der i ubehandlet i forsøg 872 SOF optalt 122 ukrudtsplanter pr. m² i rækken (25 cm bredde) med 6,7 pct. dækning. Dominerende arter er raps og vejpileurt.

Tabel 2. Resultater på fytotoksicitet og ukrudt i forsøg 872 SOF.

Led	Behandling				Fytotoks		Ukrudt i rækkerne T4+14 d			Ukrudt hele nettopcl August				
	I rækker	Mellem-rækker				T2+7	T14+14	Total	Raps	Vejpileurt	Total	Raps	Vejpileurt	Snerle pileurt
		Command	Boxer	DFP	Proman	0-100		Pct dækning			Pct dæk			
1	Ubehandlet					0	0	6,75	2,41	2,53	68	23	37	9
2	Std.bh. - bredsprøjtet					2	1	0,13	0,04	0,04	14	7	7	1
3	Std.bh. - båndsprøjtet					0	0	0,23	0,09	0,08	23	9	12	2
4	1,5 x Std.bh. - båndsprøjtet					2	0	0,20	0,12	0,04	18	9	8	2
5	Std.bh. - båndsprøjtet	0,16				10	2	0,29	0,17	0,07	17	9	7	2
6	Std.bh. - båndsprøjtet	0,16		0,12		48	37	0,40	0,33	0,05	17	9	7	1
7	Std.bh. - båndsprøjtet		2,4			3	0	0,24	0,13	0,06	24	13	10	3
8	Std.bh. - båndsprøjtet			0,2		38	18	0,23	0,12	0,08	21	10	10	3
9	Std.bh. - båndsprøjtet				0.64	2	0	0.29	0.11	0.11	21	9	11	3

Ukrudtsbehandlingerne resulterer i 0,13 – 0,40 pct. dækning med ukrudt i rækken svarende til 94-98 pct. effekt. Der er ikke væsentlig forskel på de forskellige led. Dog er der en svag tendens til at led 6 har lidt mere ukrudt end de andre led. Dette kan hænge sammen med at der er mere fytotoksicitet i dette led – forskellen er dog udjævnet når vi når frem til ukrudtstællingerne i august.



Foto 1-4. Eksempler på ukrudtsbestand i roerne. Første foto fra venstre er fra ubehandlet, andet foto er fra led 2 (std.bh., bredsprøjtet), tredje foto er fra led 4 (1,5 x std.bh, båndspr.) mens sidste foto er fra led 6 (command+DFP).

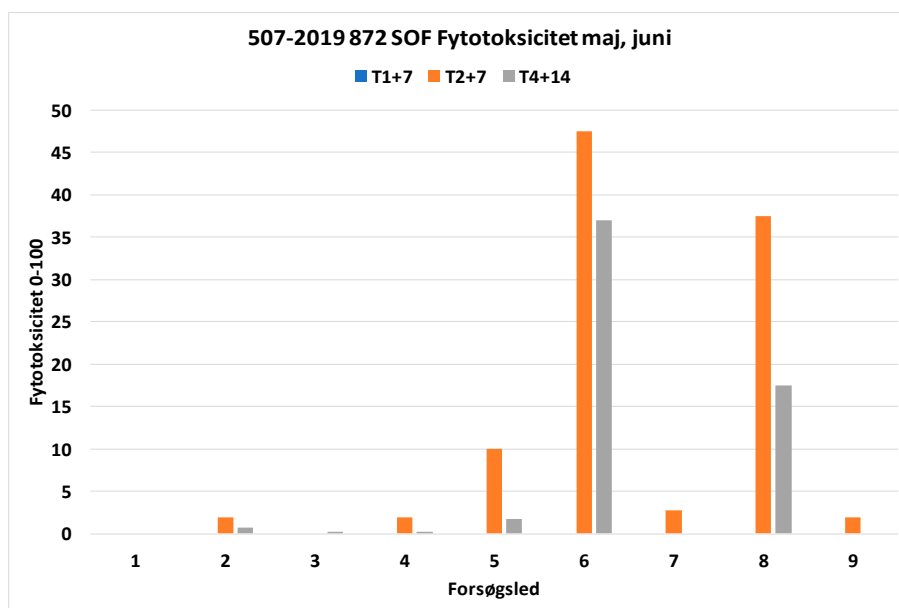
Fytotoksicitet

Der har været symptomer på fytotoksicitet på roerne efter T2 og i ugerne fremefter i form af deformitet (skeformede blade), blegning og gule bladrande, fotos 5-8.



Foto 5-8. Eksempler på fytotoksicitet på roerne. Første foto fra venstre er fra led 5 (command), andet foto er fra led 6 (command+DFF) mens foto tre og fire er fra led 8 (DFF).

En del af symptomerne er overkommet to uger efter sidste behandling T4, figur 1. Mest fytotoksicitet er indikeret i led 6 og 8, hvilket kan tyde på at DFF måske skader roer lidt mere i sammenligning til Boxer og Command.



Figur 1. Observeret generel fytotoksicitet i hvert forsøgsled vurderet som et gennemsnit af alle typer af observerede skadessymptomer på roerne, forsøg 872 SOF.

Jordbearbejdning til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion

Der er blevet opnået et merudbytte på 3-4 procent (signifikant for mængden af rene roer) ved pløjning forud for roer i marker, som normalt ikke pløjes (gennemsnit for to dyrkere 2017-2019).

Conclusion

Ploughing prior to sugar beets - in fields that normally were not ploughed - increased yields by 3-4 percent (significant for amount of beets) (average for two growers over 2017-2019).

Formål

Formålet er at undersøge udbytte af sukkerroer ved dyrkning med og uden pløjning. Forsøgsserien har tillige tidligere indeholdt udvikling af metode baseret på direkte såning af roer på volde, men denne metode indgår i 2019 i serie 211 i stedet for.

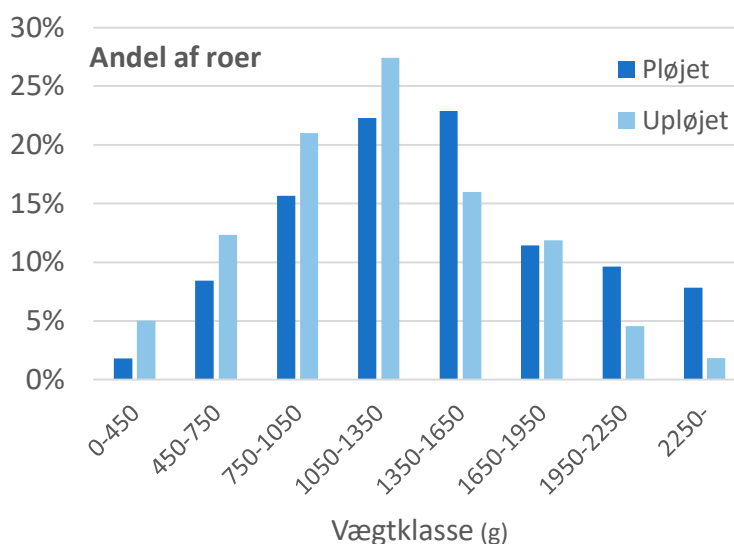
Metode

Forsøgene blev anlagt på marker, som i en længere periode har været dyrket uden pløjning. Forsøgene blev igangsat året før roedyrkning ved at to arealer indenfor hver mark blev pløjet i november. I 2017-2018 var der tale om 12-18 roerækker med pløjning, mens det pløjede areal i 2019 blev udvidet til 24-36 meter med henblik på også at måle udbytter i afgrøder, der følger i årene efter. Omkringliggende mark dyrkes af forsøgsværten (pløjefri). I 2017-2018 blev al jordbearbejdning og såning udført af Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning, mens hele marken i 2019 er blevet passet af forsøgsværten uafhængig af forudgående pløjning eller ej.

Resultater og diskussion

I alle tre forsøgsår, har der været en tendens til at dyrkning baseret på efterårspløjning gav lidt højere udbytter end forsøgsværtens egen pløjefri dyrkning. Efter 2018 var der tale om et ikke-signifikant udbyttetab på 1-3 procent, mens det efter 2019 summer op til et samlet udbyttetab på 3-4 procent (tabel 1).

Der er kun blevet anlagt to arealer med pløjning i hver mark. Dette er ikke tilstrækkeligt i marker med udbyttevariation og af denne grund vises kun gennemsnit for flere år. I 2019 observeredes der på den ene lokalitet en del små roer ved pløjefri



Figur 1. Vægtfordeling af roer på lokalitet A i 2019. 167 og 220 roer blev vejlet enkeltvis fra parceller fra henholdsvis pløjet og pløjefri dyrkning.

dyrkning sammenlignet med pløjning. Dette forhold blev efterfølgende kvantificeret ved at måle omkring 200 roer enkeltvis (figur 1). Resultaterne viser, at roerne generelt var større ved pløjning og især var der tale om en relativ stor andel (omkring 15%) af roer over 2 kg ved pløjning og en stor andel af roer under 1 kg ved pløjefri dyrkning. Endvidere viste en optælling, at der manglede flere roer ved pløjefri dyrkning end ved pløjning (henholdsvis 4,4 og 3,9 planter/10 m). På den anden lokalitet var der også flest roer efter pløjning (5,0 og 6,1 manglende planter/10 m). Roernes vægtfordeling og antal manglende planter er baseret på et lille udsnit af arealet så tallene må anses for omtrentlige.

Forsøgene er i 2019 udvidet arealmæssigt i forhold til 2017-2018 for bedre at udjævne eventuelle sporeffekter i markerne. Det er planen at fortsætte med denne metodik også i 2020, hvortil arealerne blev pløjet i efteråret 2019. Endvidere er det planen i 2020 at måle udbytter i de efterfølgende afgrøder i relation til pløjningen foretaget forud for roerne.

Tabel 1. Udbytte af rene roer og sukker samt renheds- og sukkerprocent ved tre forskellige metoder til jordbearbejdning. Forsøgene blev udført, hvor der normalt dyrkes pløjefrit. De viste tal er gennemsnit af 2017-2019 (to gentagelser/lokalitet/år).

Loka- litet	Jordbearbejdning	Renhed %	Rene roer t/ha	Sukker		
				%	t/ha	rel.
A	Efterårspløjet	87,9	84,6	17,9	15,2	100
	Pløjefri dyrkning	87,8	81,4	18,1	14,7	97
	<i>lsd</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
B	Efterårspløjet	87,8	76,5	17,1	13,1	100
	Pløjefri dyrkning	88,5	73,1	17,1	12,6	96
	<i>lsd</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
GNS	Efterårspløjet	87,9	80,6	17,5	14,2	100
	Pløjefri dyrkning	88,2	77,2	17,6	13,6	96
	<i>lsd</i>	<i>ns</i>	2,3	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>

Blindstrigling i økologiske markforsøg med sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion (baseret på tre forsøg i 2019)

I mark med højt ukrudtstryk opnåedes omtrent en halvering af ukrudtstrykket ved at udskyde såning og kombinere denne med blindstrigling. Derimod havde effekten af disse tiltag kun moderat praktisk betydning i marken med henholdsvis lavt og moderat ukrudtstryk.

Conclusion (based on three trials in 2019)

In a field with a high weed pressure around 50 % reduction was obtained by delaying drilling and combine this with blind harrowing. In two other fields with low and moderate weed pressure, respectively, the reduction in weed pressure had little practical value.

Formål

Formålet med undersøgelsen var at afprøve fingerrensere til blindstrigling ved dyrkning af sukkerroer. Fingerrensere kan være et alternativt til traditionelle strigler, som behandler hele overfladen. For resultater af en sammenligning af blindstriglingsteknikker henvises til NBR-rapport 943-2019.

Metode

Forsøgene sået i marker, hvor forsøgsværten i forvejen havde lavet såbedet klar omkring ti dage tidligere (falsk såbed) og 1-3 dage efter forsøgsværten havde sået sine roer. Da der begyndte at komme topspirer på roefrøene, blev der udført blindstrigling ved hjælp af fingerrensere, hvor positionen over rækken blev fastholdt ved hjælp af GPS-baseret aktiv redskabsstyring.

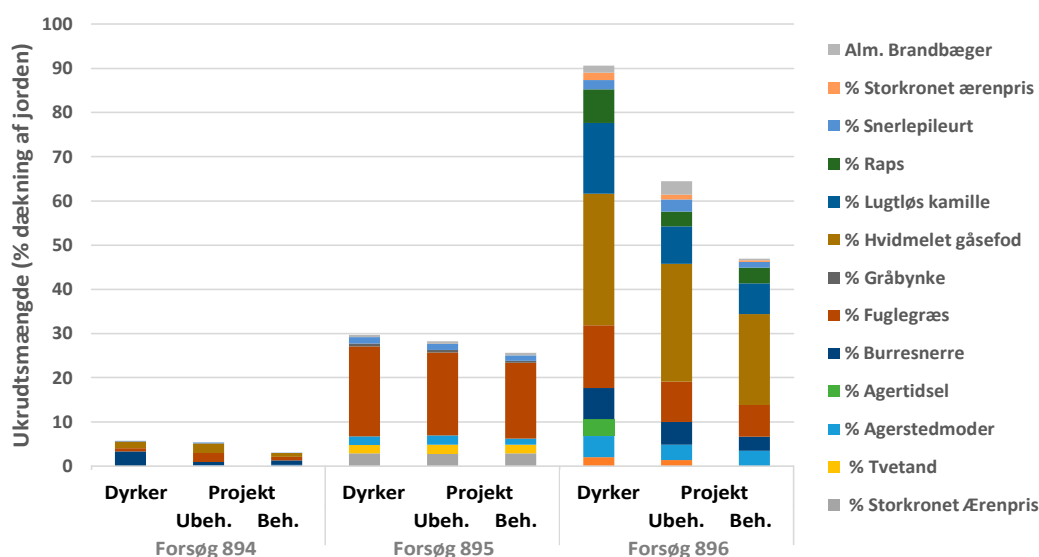
Resultater og diskussion

I de tre forsøgsmarker var der henholdsvis et lavt (under 5 % ukrudtsdækning), et moderat (25-30 % ukrudtsdækning) og et højt ukrudtstryk (op til 90 % ukrudtsdækning). I markerne med lav og moderat ukrudtsdækning opnåedes kun lille reduktion i ukrudtsdækning (få procentpoint) ved den efterfølgende optælling (cirka to uger efter blindstrigling) (figur 1). I marken med det høje ukrudtstryk reduceredes ukrudtsdækningen med omkring 1/3 (fra 91 til 64 % dækning) ved at så et par dage senere end forsøgsværten, mens blindstriglingen yderligere reducerede ukrudtstrykket, så det omtrent var halveret (fra 91 til 47 % dækning).

Ukrudt, som står tilbage efter blindstriglingen skal bekæmpes med manuel eller maskinel lugning. Et tilbagevendende spørgsmål er, hvor meget ukrudtets mængde og sammensætning betyder for den indsats, der kræves, for at fjerne det. Lugningen besværliggøres af afgrøden, som jo skal skånes, og derfor blev der i denne undersøgelse opsat træpinde, hvor der manglede roer, for at få en ensartet vurdering af, hvor besværlig lugningen

Tabel 1. Datoer for anlæg af såbed m.m. i forsøgene.

Dato for udførsel	Forsøg 2019		
	894	895	896
Såbed færdig	04-apr	14-apr	14-apr
Såning - dyrker	20-apr	23-apr	22-apr
Såning - projekt	25-apr	25-apr	25-apr
- Blindstrigling	01-maj	01-maj	01-maj
- Lugning	29-maj	29-maj	29-maj

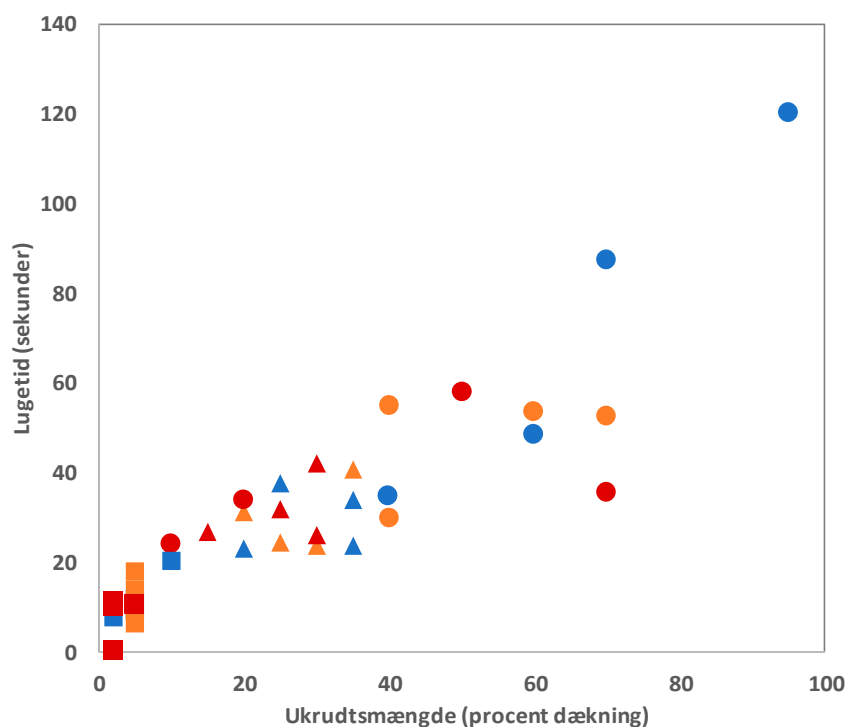


Figur 1. Ukrudtsmængde- og sammensætning i tre forsøg 2019. Dyrkerens/forsøgsværtens egen metode blev sammenlignet med projektredskab (radrenser med aktiv redskabsstyring) uden (Ubeh.) og med (Beh.) blindstrigling)

er. Besværligheden opgøres i form af lugetid for manuel lugning, da dette er en simpel måde at få et udtryk for, hvor krævende bekæmpelse af ukrudtet er. Lugningen i forsøgsrækkerne blev udført omtrent samtidig med øvrige roer i marken. Opgørelsen for disse forsøg viser en nogenlunde retlinet og 1:1 sammenhæng mellem ukrudtsmængde og lugetid (figur 2). En halvering af ukrudtsmængden som i forsøg 896 efter blindstrigling vil således svare til en halvering i lugetid. Resultaterne er i et vist omfang i overensstemmelse med resultater fra forsøg i 2018, der dog også viste, at blindstrigling har en relativ lille effekt, når der i forvejen har været en længere periode (10-12 dage) med falsk såbed. Dette er formodentligt et resultat af, at såmaskinen har ødelagt fremspirende ukrudt. Sås roerne i en varm periode, når de derfor at komme op uden at ret meget yderligere ukrudt, når at spire frem (foto 1).



Foto 1. Situationen i marken med højst ukrudtstryk (forsøg 896) den 21. maj. Cirka midt i billedet (mellem de to hvide svajestokke) blev blindstrigling udeladt. Ukrudtstrykket er også her reduceret i forhold til mellem rækkerne, hvilket viser, at såmaskinen må have bekæmpet en del fremspirende ukrudt ved såning.



Figur 2. Lugetid i relation til ukrudtsbestand for tre forsøg 2019 (894-895-896). Dyrkerens/forsøgsværtens egen metode blev sammenlignet med projektredskab (radrenser med aktiv redskabsstyring) uden (Ubeh.) og med (Beh.) blindstrigling. Artssammensætning af ukrudtet fremgår af figur 1. Felter i marken til bestemmelse af ukrudtsbestand blev anlagt i områder, hvor der var omtrent samme plantebestand med og uden blindstrigling. Forud for bestemmelse af lugetid, blev manglende roeplanter erstattet af træpinde, således at eventuelle forskelle i roeantal ikke influerer lugetiden.

Fingerrenserne anvendes af enkelte økologiske dyrkere til blindstrigling da metoden - til forskel for traditionelle strigler med lodrette strigletænder – er relativ aggressiv overfor ukrudt i overfladen som følge af "fingrenes" gearing. For at anvende fingerrenserne til blindstrigling er det dog nødvendigt at positionen i forhold til rækken styres nøjagtigt; manuelt eller med GPS-baseret aktiv redskabsstyring (redskab kan flytte sig sidelæns uafhængig af traktoren).



Foto 2. Blindstrigling med fingerrenserne. Dybdeindstillingen kontrolleres.

Falsk såbed i kombination med ukrudtsbrænding

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion (baseret to forsøg i 2019)

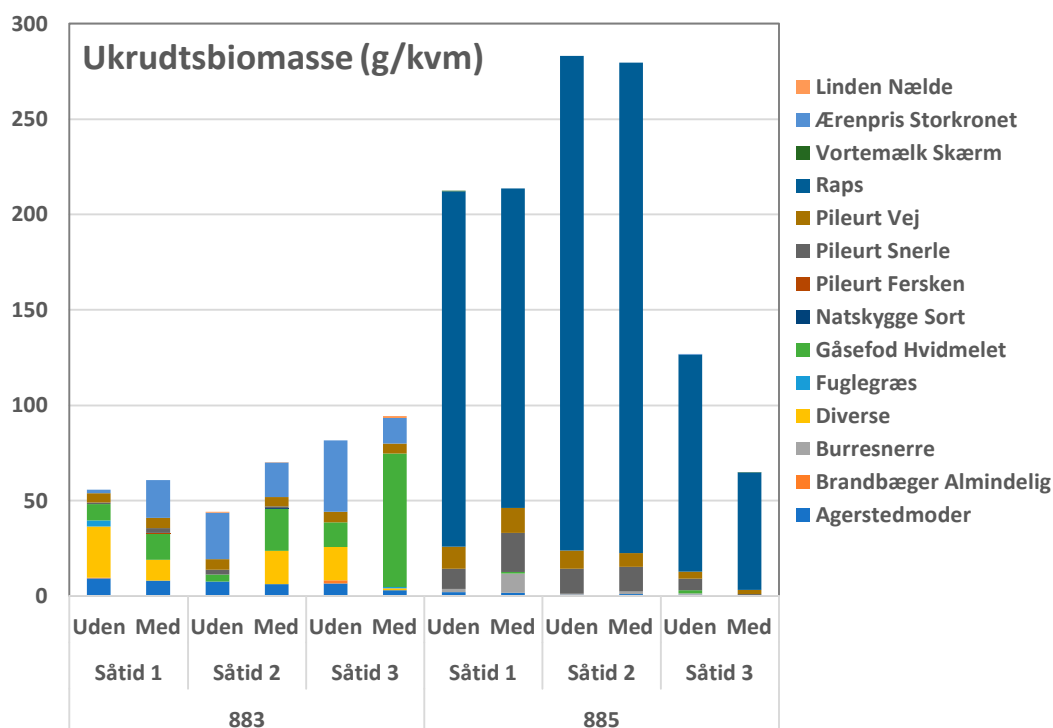
Udsættelse af såning (falsk såning) havde ingen effekt under de tørre forhold i størstedelen af april, mens god effekt blev opnået ved at udsætte såning indtil starten af maj hvor regn havde sat gang i væksten. Tilsvarende var der også kun effekt på ukrudt af blindbearbejdning (ukrudtsfladbrænder) ved den sene såning i maj. Til gengæld betød den sene såning et udbyttetab på 1½-2 ton sukker/ha (8-12%), og ukrudtsbrændingen yderligere tab

Conclusion (based on two trials in 2019)

Delayed drilling (false seed bed) had no effect due to the dry conditions in most part of April, whereas good effect was obtained by delaying drilling until early May. In the same way, also blind treatments (weed burning) only had effect at the latest drilling date. Delayed drilling, on the other hand, resulted in yield losses of 1½-2 ton sugar/ha (8-12%).

Formål

Formålet med undersøgelsen var at se i hvor høj grad ukrudtstrykket kan reduceres ved hjælp af falsk såbed samt at kvantificere effekten af ukrudtsbrænding.



Figur 1. Ukrudtsbiomasse efter afsluttet ukrudtsbekæmpelse (med og uden blindstrigling efterfulgt af tre radrensninger med hyprning. Såtiderne var henholdsvis 4. april, 24. april og 2. maj (såbedsetablering 3. april).

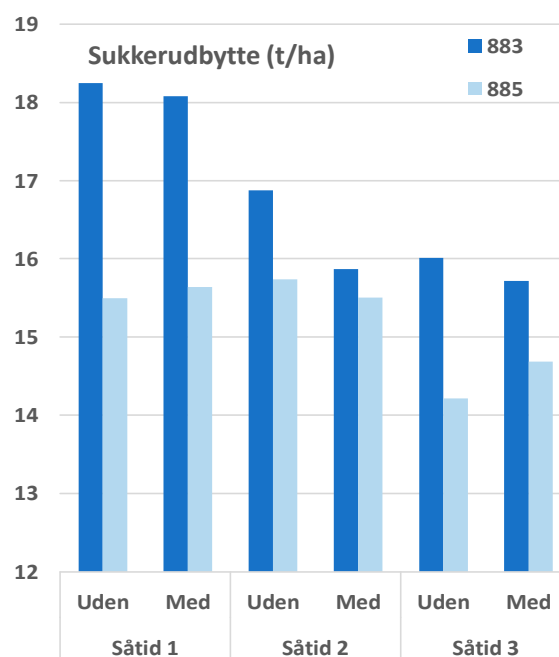
Metode

De to forsøg blev anlagt i konventionelle marker (JB.nr. 7) i et sædskifte bestående af korn og roer hvert fjerde år. I sensommeren 2018 blev der etableret efterafgrøde (gul sennep) og denne blev pløjet ned medio november. 3. april blev der etableret såbed i hele forsøgsarealet med to gange harvning med Germinator-harve umiddelbart efter hinanden. Dernæst fulgte første, anden og tredje såtid henholdsvis 4. april, 24 april og 2. maj. Der blev ikke harvet op til såbed forud for anden og tredje såtid. 4-7 dage efter såning – når roerne var tæt på at spire frem – blev der i halvdelen af parcellerne anvendt fladbrænder (Envo-Dan) med et gasforbrug på anslået 25 kg/ha (fremkørselshastighed på 4 km/t). Fra og med roerne havde omkring fire løvblade blev ukrudtet så vidt muligt bekæmpet med kombineret radrensning og hypning. Der blev radrenset i alt fire gange frem til begyndende rækkelukning, hvor al ukrudt i parcellernes høstrække blev fjernet manuelt og vejret artsvis.

Resultater og diskussion

I april måned faldt der samlet kun 10 mm nedbør på forsøgsarealerne og regnen fordelte sig med 2 mm 8. april, 3 mm 24. april og 5 mm 29. april. Strategien med falsk såbed kan under sådanne forhold ikke forventes at have den store effekt på ukrudtsfremspiringen, da der er en risiko for at ukrudt ikke vil spire grundet de tørre forhold. Dette er formodentligt også årsagen til, at der ikke blev opnået en entydig ukrudtsreducerende effekt med øget længde af det falske såbed (figur 1). Faktisk er tendensen lidt det modsatte for det ene forsøgsareal (forsøg 883), mens der på det andet forsøgsareal, hvor ukrudtet domineredes af spildraps var mere ukrudt, når såning blev udsat fra den 4. til den 24. april. Derimod reduceredes ukrudtsmængden i forsøg 885 markant ved at udsætte såning til den 2. maj pga. regnen den 29. april. Ukrudtsbrænding havde tilsvarende også kun effekt ved den sene såning i forsøg 885, hvilket formodentligt også kan tilskrives de fem mm nedbør, der faldt 29. april. God effekt af falsk såbed og blindbearbejdning (strigling eller brænding) forudsætter derfor nok, at der i perioden falder tilstrækkeligt med nedbør.

Udsættelse af såning har den negative effekt, at udbyttet falder. Tidligere undersøgelser har vist omkring en halv procent udbyttetab pr. dag såning udsættes efter 1. april, men det afhænger selvfølgelig af vejrforholdene det enkelte år. I årets forsøg, sås et udbyttetab ved den sene såning på henholdsvis 8 og 12% i de to forsøg, når der ikke anvendtes ukrudtsbrænder. Udbyttetabet er størst i forsøg 883, hvor der er mindst mængde ukrudt. Udsættelse af såning var således ikke en god strategi i dette forsøg. I det andet forsøg fastholdes udbyttet fra første til anden såning. Dette er dog nok en effekt af tørkestress, idet roerne på denne lokalitet stort set ikke havde nogen tilvækst efter fremspiring og indtil der faldt nedbør i sidste halvdel af april. Sukkerudbyttet påvirkedes kun negativt – men ikke signifikant – af brænding i relation til anden såning i forsøg 885. Udbyttetab vil kunne forårsages af plantetab, men der var ikke nogen negativ effekt af plantetallet som følge af brænding i forsøget (data ikke vist).



Figur 2. Sukkerudbytte i relation til såtid og ukrudtsbrænding umiddelbart før roernes fremspiring. Såtiderne er henholdsvis 4. april, 24. april og 2. maj.

Udvikling og test af blindstriglingsteknikker til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion

De sammenlignede strigler havde forskellig reducerende effekt på ukrudtets vægt (17-52% reduktion) og roernes vægt (-2-18%). Undersøgelsen bør følges op i praksis.

Conclusion

The different techniques differed in their effectiveness in weight reduction of weed (17-52%) and weight reduction of beets (-2-18%). The study should be followed up under more practical conditions.

Formål

Formålet med undersøgelsen er at udvikle og afprøve forskellige blindstriglingsteknikker til sukkerroer.

Metode

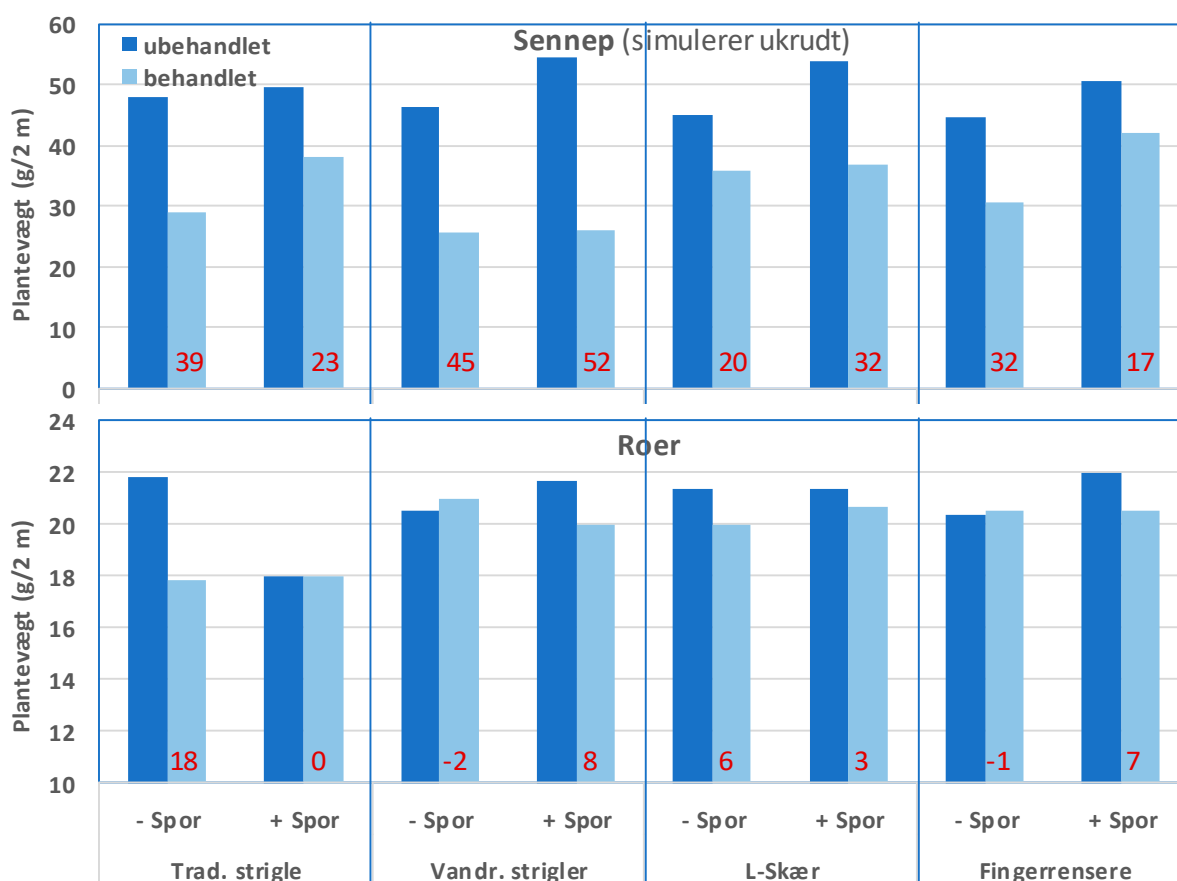
Forsøgene blev udført på et testareal, som i løbet af sensommeren og efteråret 2019 blev tilsået med sukkerroer af flere omgange. Der blev sået roer i fire ud af seks rækker, hvor de to yderste roerækker i bedet var sporpåvirket fra traktoren, mens de andre var midt under traktoren. På dele af arealet blev roefrø udskiftet med sennepsfrø idet sennep spirer hurtigere frem end roer (se figur 1 i NBR-rapport 948-2019), og derved kan anvendes som måleplante for ukrudt. De fire rækker i hver parcel bestod således af roeplanter i begge ender og sennepsplanter i midten. I testen blev fire forskellige blindstriglingsteknikker afprøvet, hvoraf teknikkerne 2-4 er baseret på aktiv redskabsstyring: 1) Traditionel strigle af mærket Treffler; 2) L-skær monteret over rækken med indstillelig bearbejdningsdybde (foto 1); 3) Vandrette strigler i stedet for L-skær; 4) Fingerrensere/fingerhjul. Blindstriglingsenhederne var skiftevis aktive på de to rækker til højre eller de to rækker til venstre. I hver parcel og for hver plantetype, opstod således to rækker (sporpåvirket og upåvirket), som var behandlet og to rækker (sporpåvirket og upåvirket) som var ubehandlet (foto 2). Behandlingen blev udført, når sennepsplanterne netop var synlige og efterfølgende, når planterne havde omkring et sæt løvblade, blev planterne høstet, talt og vejjet.



Foto 1. Traditionel strigle med lodrette strigler (t.v.) og alternativ striglemetode baseret på henholdsvis L-skær og vandrette strigler. Endvidere indgik fingerrensere/fingerhjul i testen.

Resultater og diskussion

Blindstrigling har til formål at have mest mulig reducerende effekt på ukrudtsbestanden uden, at roerne tager skade. Derfor er det af afgørende betydning, at blindstriglingen udføres så sent som mulig før roerne sætter topspire og med en præcis dybdestyring. Dernæst kan blindstriglingen reducere eller øge mængden af jord over roefrøene og føre til uens fremspiring. Dette er en risiko ved lodret stillede strigler idet strigler, som løber lige over rækken fjerner jorden, mens strigler på hver side af rækken lægger mere jord på. I undersøgelsen sammenlignes den traditionelle striglemetode med tre andre metoder, som alle er baseret på at rækkens position bestemmes ved hjælp af GPS. De tre metoder bearbejder kun i roerækken og må formodes i højere grad at have en ensartet effekt på mængden af jord over roerækkerne. Undersøgelsen blev udført i et testareal, med et relativt fint og ensartet såbed og det bliver derfor nødvendigt at lave supplerende undersøgelser i praksis. "Ukrudtet" udgjordes i dette tilfælde af gul sennep, som var sået samtidig med roerne, ved at erstatte roefrø med sennepsfrø i vinduer. Blindstriglingen blev dernæst udført, når de første sennepsplanter var ved at spire frem.



Figur 1. Vægt af roer og sennep (simulerer ukrudt) i sammenligning af fire strigletyper. Resultatet er fra et forsøg anlagt på et testareal i august 2019 og bør suppleres med undersøgelser under virkelige forhold og med forskellige betingelser (jordstruktur m.m.). For forenklingens skyld viser figuren kun gennemsnittet af to dybdeindstillinger. Hver søjle er gennemsnittet af seks målinger. Tallet i rødt angiver den procentvise reduktion i plantevægt.

Resultaterne viser forskelle mellem metoderne (figur 1). Den største reducerende effekt på sennep (ukrudt) blev opnået med vandrette strigler. De øvrige metoder havde i gennemsnit omkring ens reducerende effekt. Effekten på roerne er omtrent ens for alle metoder, når der ses på vægtreduktion, men den traditionelle strigle havde den største variation efterfulgt af vandrette strigler (datadetaljer ikke vist).

Afprøvningerne med strigler forventes at følge i 2020 og herunder kørsel i økologiske marker. Korrekt indstilling, jordstruktur og ukrudtets sammensætning kan have betydning for resultatet, og det er derfor for tidligt at konkludere endeligt omkring forskellen på metoderne.



Foto 2. Tre roefrø, som ikke tog skade af blindstriglingen.

Radrensning med fingerrensere eller hypning

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion (baseret to forsøg i 2019)

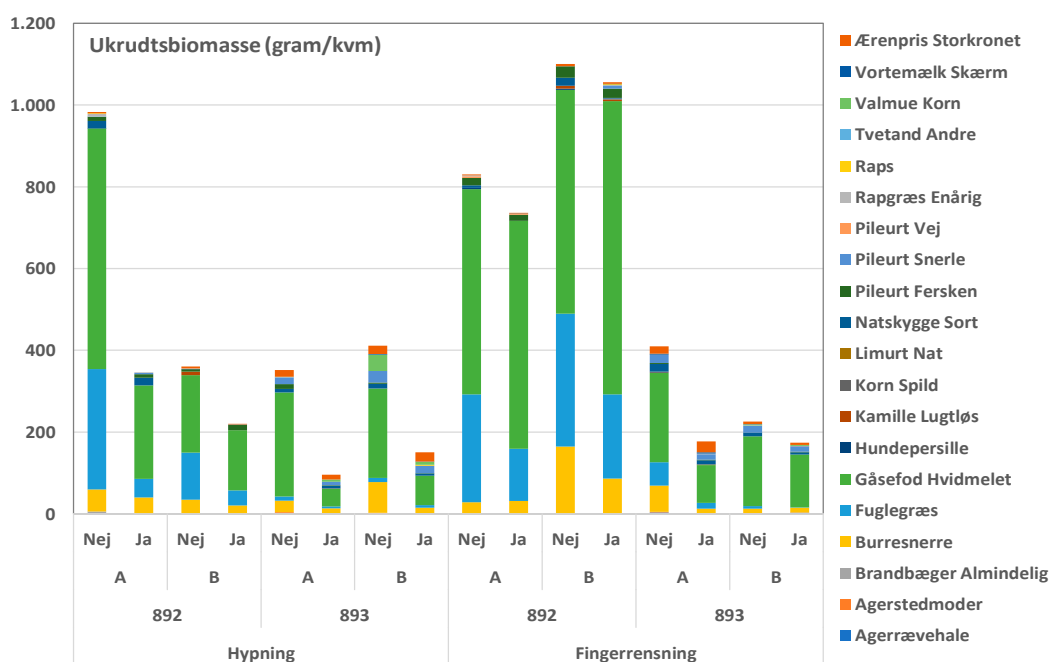
Både fingerrensere og hypning reducerede ukrudtsmængden. Det var endvidere hensigten at kombinere de to bekæmpelsesmetoder i samme overkørsel, hvilket desværre ikke var muligt af tekniske årsager, som forventes løst i 2020. Da der ikke er foretaget udbyttmålinger, er det ikke muligt at konkludere hvilke af de to metoder, der samlet set er bedst.

Conclusion (based on two trials in 2019)

Both finger weeders and hilling reduced weed biomass. Further, the goal was to combine the two methods in the same run, but for technical reasons, this was not possible but is expected to be tested in 2020. Due to missing yield measurements, it is not possible to conclude which of the methods in total have the best results.

Formål

Formålet var at se på den individuelle og den samlede effekt af fingerrensning og hypning ved radrensning af sukkerroer. Af tekniske årsager lykkedes det ikke at gennemføre kørsel med begge metoder samtidig.



Figur 1. Ukrudtsbiomasse ved rækkelukning og i relation til metode (hypning eller fingerrensning) og niveau (A – moderat bekæmpelse) eller B – ”hård” bekæmpelse) for to forsøg. Opgørelsen er lavet som parvise sammenligninger med og uden ukrudtsbekæmpelse. Effekten af det enkelte tiltag skal derfor aflæses som forskellen mellem ”Nej” (ingen ukrudtsbekæmpelse i rækken) og ”Ja”. Der er ikke lavet udbyttmåling, så det vides ikke om den ene metode er mere eller mindre hårdhændet ved roerne.

Metode

Ukrudtsbekæmpelsen blev igangsat umiddelbart efter at der i de to økologisk dyrkede roemarkers var afsluttet manuel lugning af ukrudtet. Den manuelle lugning havde ikke i alle tilfælde fjernet ukrudtet omkring roeplanterne (foto 1). Der blev med alle indstillinger foretaget to radrensninger og ved rækkeelukning blev ukrudtsmængden kvantificeret ved manuelt at indsamle og veje dette. Ukrudtsmængden efter bekæmpelse relateres til vindue uden bekæmpelse i rækken (parvis sammenligning med og uden bekæmpelse).

Resultater og diskussion

Både fingerrensere og hypning havde en reducerende effekt på ukrudtet. For hypningens vedkommende sås en effekt i alle parvise sammenligninger, men der var ikke nogen entydig bedre effekt af den mere hårde indstilling. Ved hypning skubbes jord ind i rækken og tidligere undersøgelser har vist (NBR-rapporter i forsøgsserien 553), at roer tåler en hel del tildækning uden væsentligt udbyttetab (1-3%). Ved den første kørsel i disse forsøg blev de allermindste roer omtrent dækket helt og i gennemsnit tilstræbtes omkring 50% tildækning. Fingerrensning havde generelt mindre effekt end hypning, men der sås op til omkring en halvering af ukrudtsmængden.

Den forudgående manuelle bekæmpelse havde ikke formået helt at fjerne ukrudtet, og derfor var der en del ukrudt, som på forhånd vides at være vanskeligt at bekæmpe med fingerrensere eller hypning da disse metoder har bedst effekt, når afgrøden er større end ukrudtet. Den dominerende ukrudtsart i begge de to marker var hvidmelet gåsefod og det er positivt at se, at metoderne har en effekt på denne art, der ofte har vist sig vanskelig at bekæmpe i roerækken. For hypningens vedkommende sås også god effekt på fuglegræs, mens fingerrensere i et af tilfælde omtrent halverer en relativ høj biomasse af burrenerre. For øvrige arter udgør biomassen en relativ og for udbyttet formodentligt lille betydning.

Formålet med undersøgelsen var først og fremmest at kvantificere den additive effekt af både fingerrensere og hypning. Dette var desværre ikke muligt grundet radrenserens opbygning. Ligeledes havde det været ønskeligt med udbyttmålinger, men ukrudtstrykket var alt for uensartet i marken til at lave præcise målinger af dette. Forsøgsserien fortsætter i 2020, hvor det forhåbentligt lykkes at kvantificere disse effekter både på ukrudtet og på udbytterne samlet set.



Foto 1. Der var en del ukrudt tilbage i marken inde omkring roeplanterne, da fingerrensning og hypning blev påbegyndt.

Placeringsteknik for pelleteret hønsemøg til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Casper Laursen, SEGES, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion

Det bedste resultat blev opnået ved at placere den laveste dosis (29 kg N/ha) af pelleterede hønsemøg forud for såning (16 dage/omkring 130 daggrader før såning) sammenlignet med placering ved såning. Det er nødvendigt med opfølgende forsøg for at efterprøve resultaterne i økologiske marker.

Conclusion

The best result was obtained by placing the lowest dose (29 kg N/ha) pelleted hen-based manure prior to drilling (16 days/approximately 130 day degrees before) compared to placing at drilling. Further trials performed in organic fields are necessary to confirm the results.

Formål

Formålet var at sammenligne to udbringningstidspunkter/metoder for placering af pelleteret hønsemøg som startgødning. Forsøgsserien er en del af GUDP-projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer.

Metode

Forsøget blev anlagt på lerjord (JB 7) i et sædskifte bestående af 1) byg, 2,3) hvede og 4) sukkerroer (roer hvert fjerde år). Efter høst af kornet i 2018 blev der etableret gul sennep (20 kg frø/ha) i forbindelse med tallerkenharvning af stubben samt bredspredt granuleret NPK-gødning (21-3-10) med 20 kg N/ha.

Forsøgsarealet blev pløjet i november 2018, og i april 2019 blev der harvet to gange for at etablere såbed den 5. april. Al jordbearbejdning blev udført vinkelret på den efterfølgende såretning. Forsøget var et randomiseret blokforsøg med seks gentagelser, hvor hver parcel er 3x8 meter (seks rækker med 50 cm rækkeafstand, hvoraf de to midterste anvendes til registreringer og høst).

Tabel 1. Forsøgsplan samt gødningernes indhold af N, P og K. Placering af hønsemøg i såbedet – og i en streng på den ene eller begge sider af de kommende roerækker - skete 10. april og forsøget blev sået den 26. april.

Nr.	Produkt	Indhold (%)			Kg /ha		
		N	P	K	N	P	K
1	Ingen gødning	0	0	0	0	0	0
2	N34	34	0	0	15	0	0
3	-	-	-	-	30	0	0
4	-	-	-	-	45	0	0
5	-	-	-	-	60	0	0
6	Hønsemøg (såning)	4	0,8	2,8	29	4	14
7	-	-	-	-	57	8	28
8	Hønsemøg (såbed)	4	0,8	2,8	29	4	14
9	-	-	-	-	57	8	28

Den 10. april blev der placeret pelleteret hønsemøg i parceller med behandling 8-9 (tabel 1), mens øvrige gødninger (behandling 1-7) blev placeret i forbindelse med såning den 26. april 2019 uden yderligere opharvning. Gødningerne blev placeret 6-10 cm fra de kommende roerækker (større variation i afstand fra rækken må forventes for led 8-9 idet det afhænger af GPS-systemet samt eventuelt slør i sammenkoblinger mellem traktor og den frontmonterede gødningssåmaskine (foto 1)) og i en dybde på 6-8 cm. Mineralsk gødning (N34) blev fordelt ved hjælp af forsøgsudstyr (Wintersteiger gødningsfordeler) og placeret med modificeret gødningstand. Pelleteret hønsegødning blev placeret med Fiona Rex-såmaskine, som var frontmonteret på traktoren. Den lave

gødningsmængde blev opnået ved at tildele gennem gødningstand på den ene side af roerækken, og den høje gødningsmængde blev opnået ved at tildele gennem gødningstand på begge sider af roerækken.

I løbet af vækstsæsonen blev der talt planter i høstrækkerne (20. maj) og målt NDVI (1. juli). Forsøget blev høstet den 27. september og høstprøverne blev analyseret samme dag (vægt af beskidte og rene roer samt indhold af sukker (pol), natrium, kalium og amino-N i bladsaften (vejninger og spektroskopi udført af Maribo-

Hilleshög). På baggrund af høstanalyser beregnes renhedsprocent, sukkerudbytte samt indhold af natrium, kalium og amino-N per 100 g sukker.

Resultater og diskussion

Placering af startgødning havde en positiv effekt på rod- og sukkerudbytterne (figur 1). Der er tale om relativt beskedne stigninger og udbytteforskelle skyldes sandsynligvis ikke udelukkende kvælstof, da pelleteret hønsemøg også indeholder andre næringsstoffer (tabel 1).

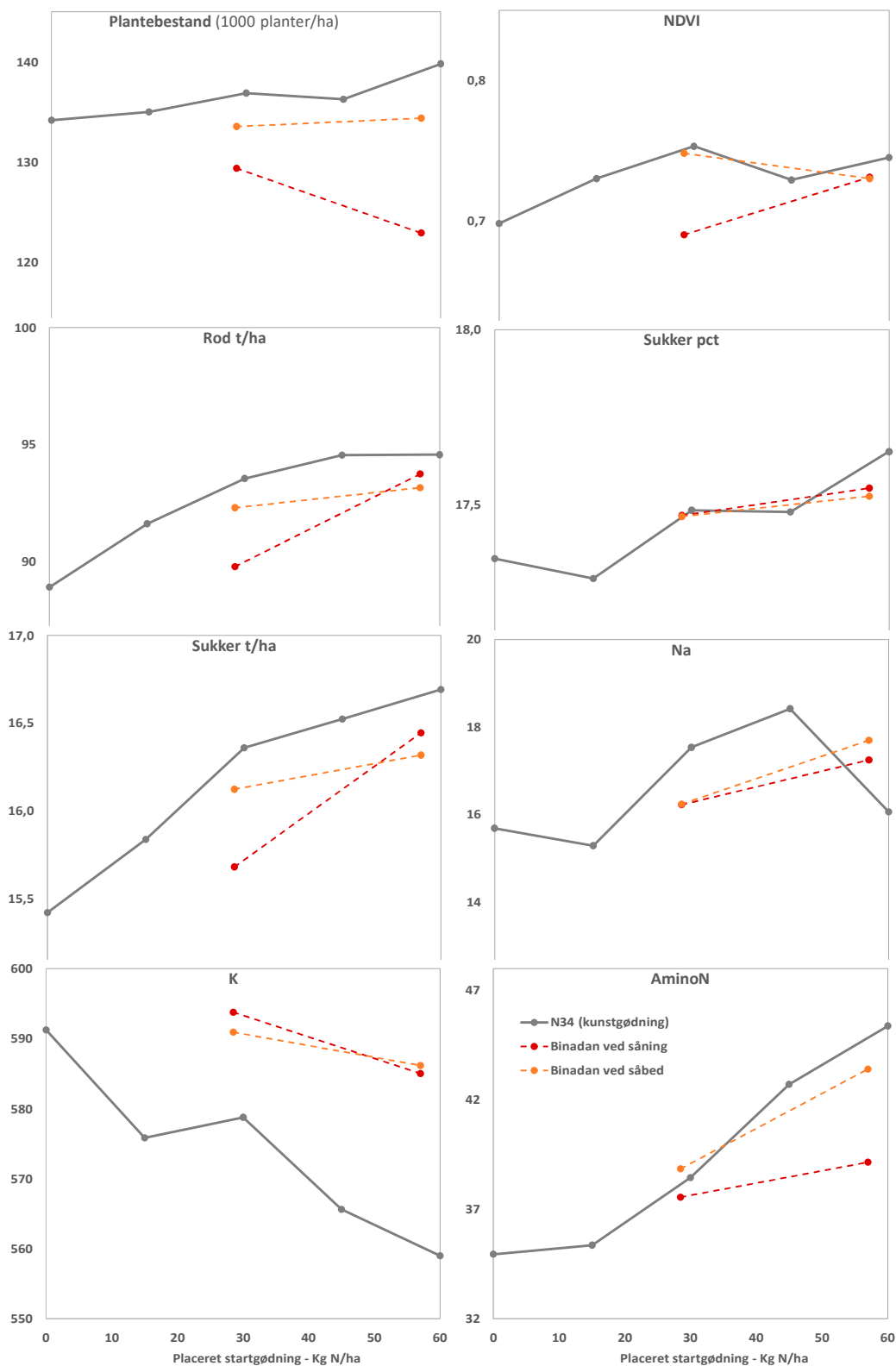
Plantebestanden var lavere i parceller tildelt hønsemøg og specielt hvis denne blev placeret ved såning. Det vides ikke om reduktioner i plantebestand skyldes svidninger eller et dårligere såbed, når de relativt brede gødningsplaceringstænder fra Fiona-såmaskinen blev anvendt. Tænderne er monteret, så der placeres gødning på begge sider af roerækken. Ved det lave gødningsniveau tildeles kun gødning med en tand, men begge tænder er i jorden. Derfor er den ekstra reducerede plantebestand ved høj gødningsmængde placeret ved såning formodentligt en effekt af svidning eller anden form for negativ påvirkning af såbedet når gødningsplacering og såning sker samtidig. Den reducerede plantebestand forventes ikke i sig selv at have haft betydning for udbyttet, da plantebestanden er langt over 80.000 planter/ha, hvilket normalt anses for grænsen for at plantebestanden kan have udbyttebegrænsende effekt. Det må dog formodes, at væksten hos tiloversblevne planter er blevet sat lidt tilbage af påvirkningen fra den forudgående gødning.

Det bedste økonomiske merudbytte for anvendelse af pelleteret hønsemøg vil på grundlag af dette forsøg kunne opnås ved at tildele den lave gødningsmængde ved såbedsetablering fremfor ved såning. Merudbyttet - udtrykt i rod og sukker - ved at øge dosis til det dobbelte er beskedent, hvorimod dette er nødvendigt, hvis tilsvarende udbytter vil opnås ved placering ved såning. NDVI-målingerne (biomasseindeks) afspejler vand- og kvælstofforsyning, da udvikling af bladmasse i roer er kraftigt relateret til dette. Resultaterne tyder derfor på at den pelleterede hønsegødning, har haft tilsvarende gødningseffekt som den mineralske gødning. Sukkerprocent og amino-N i roesaften påvirkes henholdsvis negativ og positiv ved for sen mineralisering af gødning. Værdierne er her på niveau med den mineralske gødning om end sukkerprocent og amino-N tilsyneladende stiger lidt mindre ved øget tildeling af pelleteret hønsemøg sammenlignet med mineralsk gødning. Mængden af kalium i roesaften viser, at pelleteret hønsemøg har bidraget med kalium. Natriumindholdet varierer kun lidt i forsøget, men var generelt lidt lavere ved tildeling af hønsemøg, hvilket kan være en fortyndingseffekt grundet forskelle i udbytter.

Det er planen at afprøve strategien med udbringning af gødningen i såbedet i økologiske marker i kommende vækstsæsoner for at efterprøve den observerede effekt.



Foto 1. Gødninger blev placeret med gødningstænder fra enten frontmonteret Fiona Rex (pelleret hønsemøg) eller med tænder monteret på såmaskinen (N34) (t.v.).



Figur 1. Udbytte, reflektans (NDVI målt 1. juli), plantebestand samt indhold af natrium, kalium og kvælstof/amino-N i roesaft. De stiplede linjer indikerer, at kurveforløbet mellem punkterne ikke kendes og formodentligt har et vist niveau af krumning. I en simpel variansanalyse (hvor kurveforløb ikke indgår) opnås følgende *Isd*-værdier: Rodudbytte 3,4; Sukkerudbytte 3,5; Pol 1,1; Natrium i roesaft 9,7; Kalium i roesaft 3,0; Amino-N i roesaft 12,9. For øvrige variable er forskellene mellem behandlinger ikke signifikant.

Effekt af placeret vinasse (KalVin) i økologisk dyrkning af sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Casper Laursen, SEGES, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion

I gennemsnit af tre gennemførte forsøg 2019 blev der opnået signifikante merudbytter på omkring 10 % (omkring et ton sukker) ved anvendelse af vinasseproduktet KalVin som startgødning.

Conclusion

Significant yield effect of around 10 % (around one ton of sugar) was obtained in trials with placement of KalVin (vinasse) (average of three trials 2019).

Formål

Formålet var at kvantificere effekten af placeret startgødningen i form af KalVin (vinasseprodukt). Forsøgsserien er en del af GUDP-projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer.

Metode

Forsøgene blev anlagt hos økologiske forsøgsværter ved at så seks rækker sukkerroer med og uden startgødning (vinasseproduktet KalVin) to steder i marken. Startgødningen supplerede husdyrgødning udbragt i efteråret til efterafgrøden. Der blev placeret omkring 2,5 liter KalVin/række/minut svarende til 35 kg N/ha (KalVin indeholder henholdsvis 2,9, 0,4 og 3,4 procent N, P og K) ved hjælp af standard-gødningsudstyr til flydende gødning bortset fra at dysepladerne var fjernet for at opnå tilstrækkelig mængde. Bedene til forsøg blev renholdt med mekanisk og manuel lugning som omkringliggende mark og afsluttende blev udbytte og kvalitet kvantificeret ved særskilt vejning og prøveudtagning af rodudbyttet fra hvert bed i forsøget.

Resultater og diskussion

Forsøg i 2018 i konventionel mark viste merudbytter ved at bruge blandt andet KalVin som startgødning (NBR-rapport 948-2018). Her fandtes gødningseffekt af KalVin på samme niveau som N34 ammoniumnitrat gødning ved tildeling af både 20 og 50 kg N. Forsøgene i 2019 viste ligeledes merudbytter ved placering af KalVin svarende til 35 kg N/ha (tabel 1). Effekterne er ikke signifikante i de enkelte forsøg, hvilket formodentligt skyldtes, at disse kun var udført i to gentagelser. Effekterne er dog nogenlunde ens i alle forsøg, og samlet set er der signifikant merudbytte for rod og sukker.

Med de positive resultater for brug af KalVin som startgødning i forsøg ser det ud til, at der også er basis for at bruge KalVin til økologiske sukkerroer i praksis. Her anvendes i dag pelleterede gødningsprodukter baseret på hønsemøg, og disse kan muligvis suppleres/erstatte af vinasseproduktet (jf. 2018 forsøg med sammenligning af gødning og 2019 forsøg med pelleteret hønsegødning). Udfordringen er teknik til placering af relativt store mængder flydende gødning.

Tabel 1. Udbytte ved placering af KalVin (vinsasseprodukt) som startgødning ved dyrkning af økologiske sukkerroer 2019. I hvert forsøg blev der sået 2x6 rækker i marklængde henholdsvis med og uden startgødning svarende til 35 kg N/ha. KalVin indeholder henholdsvis 2,9, 0,4 og 3,4 procent N, P og K.

Behandling	Mgl. roer %	Rene roer t/ha	Sukker t/ha %		Renhed %	Na mg/100 g sukker	K	AminoN
Forsøg A								
Ingen startgødning	12	53,1	9,4	17,6	92	22	736	41
Startgødning (KalVin)	7	58,2	10,5	18,1	93	21	716	44
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Forsøg B								
Ingen startgødning	5	62,2	10,5	16,8	91	44	595	47
Startgødning (KalVin)	5	66,2	11,2	17,0	92	45	618	50
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Forsøg C								
Ingen startgødning	20	51,3	8,5	16,6	88	56	732	66
Startgødning (KalVin)	20	58,6	9,7	16,6	88	69	768	85
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Alle forsøg								
Ingen startgødning	12	55,5	9,4	17,0	90	41	688	51
Startgødning (KalVin)	11	61,0	10,5	17,2	91	45	700	59
LSD	ns	3,1	0,5	ns	ns	ns	ns	ns

Sorter til økologi – udbytte og robusthed overfor sygdomme og skadedyr

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu og Otto Nielsen, on@nbrf.nu



Konklusion

I projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer støttet af GUDP er sukkerroesorter til økologisk dyrkning i 2019 undersøgt for opnået udbytte i fire sorter i to randomiserede forsøg på økologisk dyrkede marker. På yderligere to lokaliteter er de fire sorter også sammenlignet med hensyn til plantetab, modtagelighed overfor skadedyr og bladsvampe.

Indledende undersøgelser af de fire sorters fremspiringsprofil indikerer, at Daphna spirer hurtigst frem med topspirer ved 83 daggrader, og Klimt viser tendens til at spire langsomt frem ved 98 daggrader. Gul sennep spirer hurtigst frem allerede ved 50 daggrader og kan anvendes som indikatorplante til at fastsætte tidspunkt for eventuel blindstrigling.

For angreb af trips, runkelroebiller og jordlopper udviser de fire sorter, Daphna, Davinci, Klimt og Whisky omtrent samme skadesniveau. Overfor bladsvampe viser Daphna mindre modtagelighed overfor meldug i forhold til de tre øvrige sorter, mens alle fire sorter viser ensartet modtagelighed overfor rust. Overfor Cercospora viser Klimt måske mindre modtagelighed end de øvrige tre sorter. En høj bladdækning er en fordel i konkurrencen overfor ukrudt og Davinci, Klimt og Whisky indikeres at have et højere bladdække end Daphna.

På en lokalitet med forekomst af roecystenematoder medfører NT sorten Daphna 11-18 pct. højere udbytte end de tre øvrige sorter, der ikke har den nematodtolerante egenskab.

På en anden lokalitet medfører de fire sorter omtrent samme udbyttensiveau.

Conclusion

In a GUDP project Organic grown sugar beets supported by GUDP, four varieties, Daphna, Davinci, Klimt and Whisky, have been studied for their tolerance to towards pest and diseases, germination rate and obtained sugar yield. In a controlled germination test Daphna is indicated to have the fastest germination observed at 83 days degrees, and Klimt shows a tendency to germinate slowest at 98 days degrees. Yellow mustard germinates fastest at 50 day degrees and can be used as an indicator plant to determine the timing of any precision harrowing.

For attacks of mangold pygmy beetle, thrips, and flea beetles, the four varieties exhibit about the same level of damage. For leaf fungi, Daphna shows less susceptibility to mildew compared to the other three varieties, while all four varieties show identical susceptibility to rust. High leaf coverage is an advantage in the competition against weeds, and Davinci, Klimt and Whisky are indicated to have a higher leaf coverage than Daphna.

At a site with the presence of beet cyst nematodes, the NT variety Daphna causes 11-18 per cent higher sugar yield than the three other varieties that do not have the nematode tolerant property. At another site, the four varieties result in approximately the same yield level.

Formål

I GUDP-projektet Økologisk Dyrkning af Sukkerroer er formålet i arbejdsplan 3 at undersøge sukkerroesorters modstandsdygtighed overfor sygdomme og skadedyr i de sorter, der udbydes til økologi. Formålet med forsøgene i 2019 er på økologisk dyrkede arealer at udføre randomiserede udbytteforsøg og at sammenligne sorter med hensyn til fremspiring, bladdække samt angreb af sygdomme og skadedyr.

Metode

To randomiserede blokforsøg med måling af udbytte er udført med de fire sorter, der er udbudt til økologi i 2019: Daphna (KWS), Klimt (Strube), Whisky (SESVanderHave), og Davinci (MariboHilleshög). Forsøgene er anlagt med henholdsvis 6 og 8 gentagelser på økologisk dyrkede lokaliteter ved Rødby (MHA 811) og ved Kettinge (AUH 812). Begge forsøg er sået 24. april og taget op 19. september.

Desuden er der på to andre økologisk dyrkede lokaliteter sået de samme fire sorter i ikke randomiserede parceller i fire gentagelser ved Roskilde (913 LSS) og ved Hedehusene (914 NZ). Forsøg 913 og 914 er sået henholdsvis 17. april og 15. maj. Ukrudtsbekæmpelsen er foretaget af forsøgsværten som i øvrig mark.

Resultater og diskussion

Spiretest

En hurtig og ensartet fremspiring er forudsætning for høj konkurrence mod jordbårne skadedyr og svampe samt ikke mindst konkurrence mod ukrudt og er derfor grundlaget for et højt sukkerudbytte.

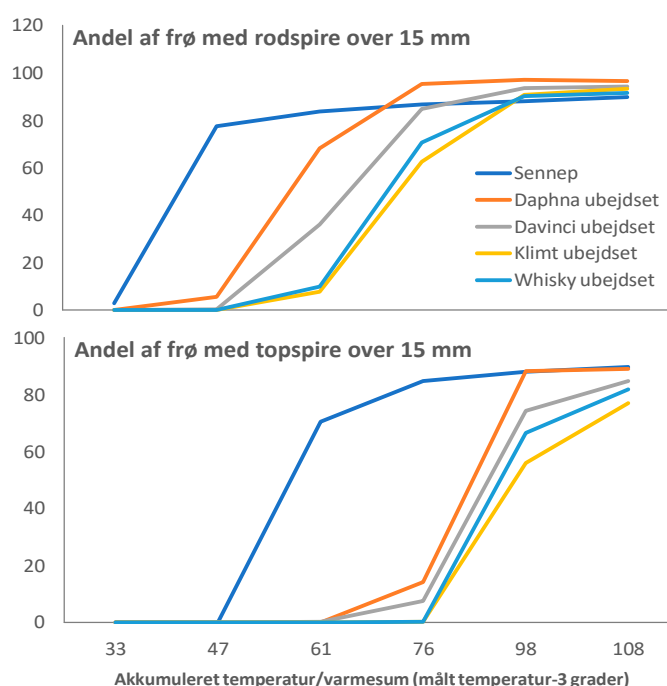
Fremspiringshastighed af de fire sorter, der er udbudt til økologi, er undersøgt ved en standard spiretest, hvor 4x100 frø placeres på filterpapir i spirekasse tilsat en given vandmængde. Spiretesten foregik i 2019 uden lyspåvirkning i et isoleret og uopvarmet rum ved en gennemsnitlig temperatur på 12 °C og minimum og maksimum temperatur på henholdsvis 9 og 14 °C. Andelen af rod- og topspirer på minimum 15 mm er registreret i relation til varmesum. Gul sennep er medtaget som en hurtigt spirende modelsort, som også kan anvendes som indikator for fremspiring i marken.

Den hurtigste fremspiring af både rod og top er i spiretesten set for Daphna efterfulgt af Davinci, Klimt og Whisky (figur 1). Forskellen mellem sorter er størst for fremkomst af rodspire.

Fremspiring i spirebakker sker under optimerede forhold og uden påvirkning af blandt andet skadegørere. En samlet vurdering af sorternes egenskaber til økologisk dyrkning skal derfor ses i sammenhæng med observationer gjort i marken (tabel 1). I projektet forsøger vi at anvende sennep til bedre at forudsige, hvornår topspiredannelsen starter. Dette tidspunkt er vigtigt at kende, hvis man vil udføre en effektiv blindstrigling med mindst mulig beskadigelse af roerne. Tidspunktet kan kun nogenlunde beregnes, da jordtemperatur omkring frøet - og dermed fremspiringshastighed - afhænger af lokale forhold (vandindhold i jorden, varmeabsorption, luftskifte, læ m.m.).

Skadedyr

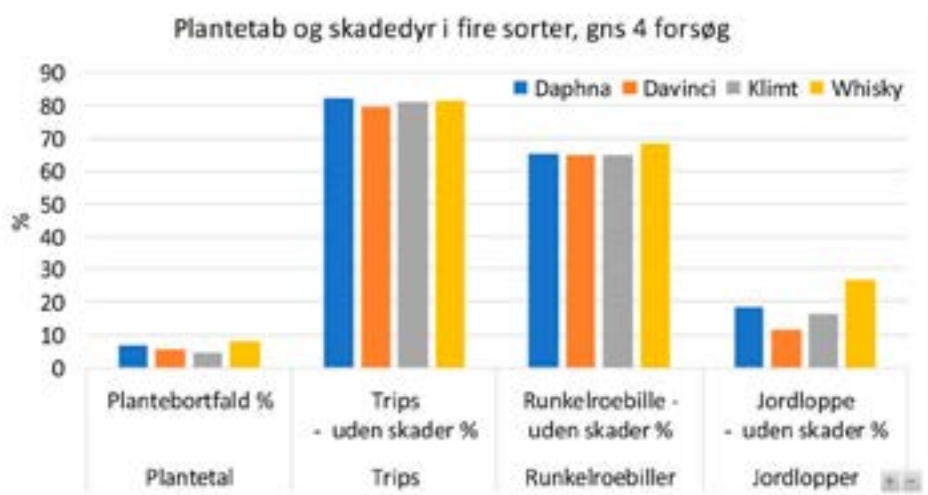
Roeplanter er specielt følsomme for angreb af skadedyr i de tidlige vækststadier fra spiring til 4-6 bladstadiet. Der har i forsøgene været forekomst af trips, runkelroebiller og jordlopper, hvis angreb er bedømt på 25 opgravede og vaskede planter per parcel. De fire sorter Daphna, Davinci, Klimt og Whisky er



Figur 1. Fremspiring af ubejdsede roesorter anvendt til økologisk dyrkning i 2019 for henholdsvis rod- (øverst) og topspire.

Spiretesten er lavet i lukkede plastbakker, hvor frøene placeres i foldet fugtigt filterpapir. Jo stejlere kurven er, jo mere ensartet vil fremspiringen opleves i marken.

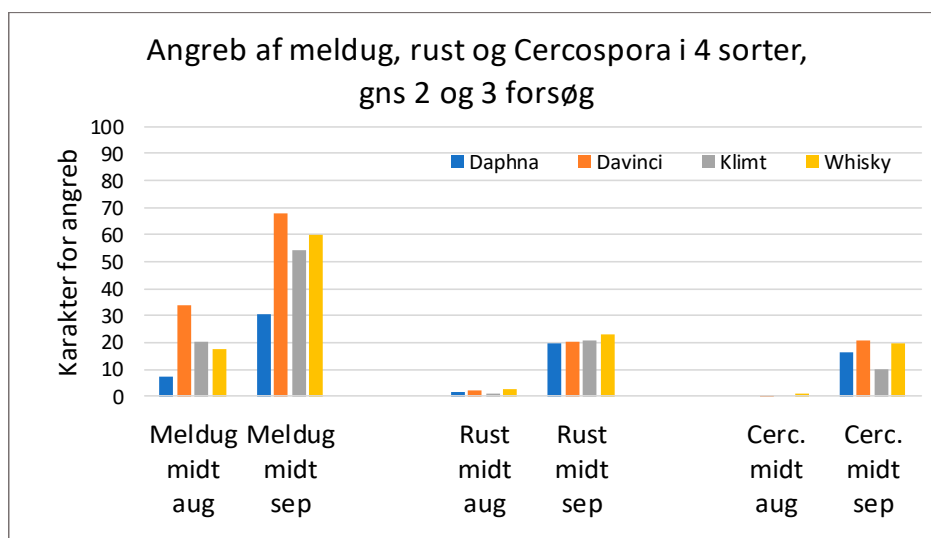
overvejende ens med hensyn til angreb af skadedyrene (figur 2). Tidlige eller kraftige angreb af skadevoldere i de tidlige vækststadier, som udover skadedyr også kan være blandt andet rodbrand, kan give anledning til plantetab. Der er ikke tydelige forskelle i procent plantetab blandt de fire sorter optalt (figur 2).



Figur 2. Procent plantebortfald samt procent planter uden angreb af trips, runkelroe-biller og jordlopper i de fire sorter der anvendes til økologi, gennemsnit af 4 forsøg 2019.

Bladsvampe

De første angreb af meldug og rust er observeret første uge af august, hvorefter bladsvampene har udviklet sig frem til optagning. Der er angreb af meldug i to forsøg, og angreb af rust og Cercospora i tre ud af fire forsøg. Der har ikke været angreb af Ramularia. Meldug og rust er hyppigt forekommende bladsvampe, mens udbredelse af bladpletsvampen Cercospora er højere end normalt. Infektionsniveau afhænger af aktuelt klima og af sorternes iboende modtagelighed, og sædskifte har også betydning, når det gælder Ramularia og Cercospora. Meldug fremmes af varmt (ca. 25 °C) og tørt vejr, mens optimale forhold for bederust er 15-22 °C og fugtige blade. Cercospora kendes mere i egne syd for Danmark og er en varme elskende bladsvamp med optimum omkring 24-32 °C og høj fugtighed.



Figur 3. Angreb af bladsvampe meldug, rust og Cercospora bedømt midt august og midt september i fire sorter til økologi, gennemsnit af to forsøg med meldug og gennemsnit af tre forsøg med rust og Cercospora.

Bedømmelser af bladsvampe i forsøgene viser, at blandt de fire undersøgte sorter udviser Daphna er mindre modtagelig overfor meldug (figur 3). Alle fire sorter viser ensartet modtagelighed overfor rust. Der kan være en tendens til at Klimt har mindre modtagelighed overfor Cercospora (figur 3).

Plantetal

I to randomiserede forsøg er fuld plantebestand optalt sidst i maj og sidst i juni. Der er mellem de to tællinger et plantetab på 3-5 pct. i forsøg 811. I forsøg 812 er der 16 og 12 pct. plantetab i henholdsvis Daphna og Davinci, mens Klimt og Whisky viser 3-5 pct. plantetab. Plantetab kan forårsages af frøsmitte, jordbårne svampe, skadedyr eller mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Plantebestanden i forsøg 811 ligger på mellem 86 og 94 tusinde planter pr. ha ved sidste tælling, og er højere end bestanden i forsøg 812, der ligger på mellem 61 og 78 tusinde planter pr. ha. Der ses en tendens til, at Whisky og Klimt resulterer i højere endeligt plantetal i forhold til Daphna og Davinci. I konventionelt dyrkede roer anbefales en plantebestand på 80 tusinde planter pr. ha, men trods den lavere plantebestand i forsøg 812 er det opnåede udbytte på omtrent samme niveau som i forsøg 811, tabel 1.

Tabel 1. Plantebestand, bladdække og udbytteparametre i to forsøg 2019.

	Planter	Planter	Bladdække	Amino-N	Renhed	Rod	Sukker			Brutto
	1000/ha	1000/ha	0-100%	mg	%	t/ha	%	t/ha	Relativ	kr./ha
	22-maj	20-jun	20-jun	19-sep						
Forsøg 811 med nematoder										
Daphna	92	87	66	43,2	95,6	72,6	16,8	12,2	100	45.890
Klimt	97	92	71	28,1	95,5	62,4	17,3	10,8	89	39.860
Whisky	98	94	75	31,7	95,4	60,2	17,2	10,4	85	38.291
Davinci	89	86	74	33,7	95,1	58,7	17,1	10,0	82	37.145
LSD	4	3	ns	7,4	ns	5,6	ns	1,1	9	
Forsøg 812 uden nematoder										
Klimt	82	78	66	28,9	96,3	57,5	19,3	11,1	101	38.538
Daphna	72	61	56	45,3	95,8	60,1	18,2	10,9	100	39.197
Whisky	78	76	66	30,3	96,0	56,6	19,1	10,8	99	37.667
Davinci	73	65	63	53,6	95,9	57,6	18,4	10,6	97	37.764
LSD	ns	9	ns	12,0	0,2	ns	0,2	ns	ns	

Bladdække

Et bladdække, der udvikler sig hurtigt og med nedadliggende arkitektur, er formålstjenligt i forhold til høj konkurrenceevne overfor ukrudt. Bladdækket er bedømt den 20. juni og udgør i forsøg 811 66-75 pct., hvilket er lidt højere end i forsøg 812, hvor sorterne har et bladdække mellem 56-66 pct., hvilket måske til dels kan relateres til en lavere plantebestand. Der ses en tendens til, at Davinci, Klimt og Whisky har et højere bladdække end Daphna. I de konventionelle sortsforsøg ses samme tendens på tre års gennemsnittet, når de fire sorter sammenlignes, dog er det mindre udtalt i 2019, hvor Klimt og Daphna begge viser tendens til laveste bladdække.

Udbytte

Udbyttømæssigt resulterer Daphna i et tydeligt højere udbytte på 12,2 t sukker pr. ha i forsøg 811 i forhold til Davinci, Klimt og Whisky, der giver 10,0-10,8 t sukker pr. ha i, se tabel 1. Dette skyldes, at Daphna er NT nematodtolerant modsat de øvrige tre sorter, og det vides, at forsøgsarealet 811 er inficeret med roecystenematoder. Daphna har dermed ydet 11-18 pct. højere udbytte end de ikke-nematodtolerante sorter, hvilket er forventeligt. Se mere om NT-sorter i kapitlet "Sorter 2019". I forsøg 812 er der ikke sikker forskel mellem opnået udbytte i de fire sorter. Det er interessant at undersøge, om forholdene i en økologisk mark ændrer på den rangliste sorterne normalt har udbyttømæssigt, men materialet er stadig for spinkelt til at kunne drage en sammenligning. I konventionel sortsafprøvning er udbytterne i Daphna og Klimt statistisk

højere end i Davinci, som har vist klart bedre resultater end Whisky. Arbejdet med at afprøve sorter til økologisk dyrkning forsætter til næste år.



Optagning af økologisk sortsforsøg 2019.

Sammenligning af to strategier for økologisk dyrkning af sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu, Frank Oudshoorn, SEGES



Konklusion

Dyrkernes/forsøgsværternes dyrkningsstrategi gav det højeste sukkerudbytte, men til gengæld anvendtes i gennemsnit mere tid på manuel lugning end i projektets (NBR mfl.) strategi.

Conclusion

The strategy chosen by the growers resulted in higher sugar yield, but more time was – on average – spend on manual weed control compared to the project's strategy (NBR and others).

Formål

Formålet er at sammenligne den samlede effekt af to dyrkningsmetoder til økologisk dyrkning samt at afprøve og fremvise alternative teknikker i praksis. Dyrkningsmetoderne adskiller sig ved, at der i projektversionen anvendes flydende organisk startgødning, nogle dage senere såning, blindstrigling samt radrensning kombineret med hypning.

Metode

Tre forsøg (projektet strategi) blev anlagt hos økologiske forsøgsværter ved at så seks rækker sukkerroer med startgødning (vinsasseproduktet KalVin) to steder i marken. Der blev placeret omkring 2,5 liter KalVin/række/minut svarende til 35 kg N/ha (KalVin indeholder henholdsvis 2,9, 0,4 og 3,4 procent N, P og K) ved hjælp af standard-gødningsudstyr til flydende gødning bortset fra at dysepladerne var fjernet for at opnå tilstrækkelig mængde (se NBR-rapport 946B-2019). Såning af projektets roer skete 2-5 dage senere end dyrkeren selv for at forlænge perioden med falsk såbed og dernæst blev der anvendt blindstrigling (se NBR-rapport 942A-2019 og 943-2019). Efter manuel lugning af hele marken inklusive forsøgsbedene, blev der i forsøgsbedene radrenset og hyppet relativt kraftigt (se NBR-rapport 944-2019). I øvrig mark blev der anvendt fingerrensere eller moderat hypning.

Resultater og diskussion

Udbyttet hos forsøgsværterne var i alle tilfælde bedre end projektets. En del af årsagen til dette kan formodentligt tilskrives, at der på to af forsøgspladserne blev mistet mange planter ved de tidlige ukrudtsbekæmpelser. Projektets bede var på seks rækker, som blev sået og blindstriglet med smalle hjul på traktoren, hvilket medførte spor, som specielt gav problemer ved den første radrensning (tredje overkørsel i de samme spor). I to af markerne var der i øvrigt generelt en stor procentdel af manglende planter, som kan have betydet udbyttetab. I projektets bede, blev det estimeret, at lugetiden i gennemsnit blev reduceret til omkring 2/3 af dyrkerens roer. Denne besparelse (eksklusiv ekstra omkostninger til gødning og blindstrigling m.m.) skal opveje udbyttetabet for samlet set at kunne retfærdiggøre projektets strategi. Udbyttetabet på gennemsnitligt 4,5 ton/ha rene roer svarer til omkring 3.000 kroner/ha. Dette svarer omtrent til de sparede lugeomkostninger, hvis denne sættes til 10.000 kroner/ha. Der er således ikke økonomi til at betale gødning m.m. og dyrkernes strategier har derfor også givet den bedste økonomi.

Tabel 1. Manglende roer, lugetid, udbytte og kvalitet for to dyrkningsstrategier i tre økologiske forsøg 2019. I projektet anvendtes startgødning (KalVin), lidt senere såning (henholdsvis 5, 2 og 3 dage for de tre forsøg), GPS-baseret blindstrigling samt radrensning med hypning. Startgødning, blindstrigling og hypning ved radrensning kan der læses mere om i NBR-rapporterne 942A, 943, 944 og 946B 2019.

Behandling	Mgl. roer %	Lugetid relativ	Rene roer t/ha	Sukker t/ha	Renhed %	Na mg/100 g sukker	K	AminoN
Forsøg 894								
Dyrker	1	17	77,4	13,2	17,0	91	45	49
Projekt	5	11	66,2	11,2	17,0	92	45	50
LSD	ns		4,0	ns	ns	ns	ns	ns
Forsøg 895								
Dyrker	8	40	61,9	11,0	17,9	93	21	45
Projekt	7	43	58,2	10,5	18,1	93	21	44
LSD	ns		ns	ns	ns	ns	18	ns
Forsøg 896								
Dyrker	16	100	60,2	10,0	16,6	90	67	66
Projekt	20	52	58,6	9,7	16,6	88	85	85
LSD	ns		4,0	ns	ns	ns	ns	ns
Alle forsøg								
Dyrker	8	52	66,5	11,4	17,2	91	44	53
Projekt	11	35	61,0	10,5	17,2	91	45	59
LSD	ns		3,5	0,6	ns	ns	ns	ns



Projektets roer så egentligt ganske gode ud, men kunne altså ikke – som her i forsøg 894 – matche dyrkerens strategi. Roerne er netop blev hyppet. Bemærk, at der mangler en del planter, hvilket har været en medvirkende årsag til lavere udbytte.

Forudsætning økonomi

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Sorter 2019

- *Resultaterne fra årets forsøg.*
- *Prisaftale 2020, etårig kontrakt.*
- *Roepris ansat = 158,07 kr. pr. ton rene roer*
- *Basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed*

Bladsvampe 2019

- *Resultaterne fra årets forsøg.*
- *Prisaftale 2020, etårig kontrakt.*
- *Roepris ansat = 158,07 kr. pr. ton rene roer*
- *Basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed*
- *Renhedsprocenten er ansat til 88,0 uanset behandling*
- *Kørsel, sprøjte = 70 kr./ha*
- *Opera = 540 kr./liter*
- *Comet Pro = 345 kr./liter*
- *Amistar Gold = 330 kr./liter*
- *Propulse = 390 kr./liter*
- *Thiopron = 24 kr./liter*
- *UPL7550 = 32 kr./liter*
- *Kumulus = 135 kr./kg*
- *Armicarb 85 SP = 199 kr./kg*
- *Serenade ASO = 91 kr./kg*

Kvælstof 2019 - Alt afregnes som kontraktroer til aftalt pris

- *Resultaterne fra årets forsøg.*
- *Prisaftale 2020, etårig kontrakt.*
- *Roepris ansat = 158,07 kr. pr. ton rene roer*
- *Basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed.*
- *N pris 8,00 kr./kg N i årets pris*

