

Faglig beretning Verksamhetsberättelse 2020



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 Slottsvæg 11, S-237 91 Bjärred
Organisations nr. 516404-5873

Bagside: NBRs forsøgsmark ved Holeby, September 2020

Forord

Det har været et meget specielt år også i vores virksomhed. Mange ting er blevet aflyst og ændret mens andre ting har gået nemmere end det plejer. Nu ser vi frem imod et nyt år, og har brug for en opsummering af erfaringerne fra sæsonen 2020. 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 insekt- og svampebejdsning som er tilladt også i fremtiden.

Vi er i en tid med hård konkurrence. Produktionen sker til verdensmarkedsvilkår og prisen på sukker er stadig forholdsvis lav. Samtidigt har vi set, hvad kraftige angreb af virusgulsot giver af tab i et stort sukkerproducerende land som eksempelvis Frankrig. Til næste sæson har de tilladelse til at bruge Gaucho igen, til at beskytte afgrøden mod ferskenbladlus. De kender også til det, at det i svære tider er vigtigt at benytte viden og faglige informationer til roedyrkningens fordel og, at investere mange millioner for at finde alternativer. Til trods for, at vi ikke har de samme udfordringer som sukkerproducenterne syd for os, øges også vores fokus på at finde nye måder til at håndtere insektproblematikken. Sukkerroerne er en afgrøde med stort potentiale og skal også i fremtiden være konkurrencedygtig i sædskiftet. I år er kampagnen endnu ikke afsluttet på nuværende tidspunkt, men dyrkningssæsonen 2020 giver gode forudsætninger til et godt udbytte. 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 Sukkerroefgiftsfonden, 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 sukkerroefgrøden. NBR er taknemmelige for støtten, der sikrer at samarbejdet fører udviklingen fremad.

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

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 roedyrking.

Sofiehøj, 31. januar 2021



Desirée Börjesdotter

Indholdsfortegnelse

Roernes vækstvilkår

Vækstvilkår 2020	5
------------------------	---

Sorter

Sorter 2020 inklusiv sorter til økologisk dyrkning	10
--	----

Såning og etablering

Tidlig såning af sukkerroer.....	20
----------------------------------	----

Gødning

Afprøvning af dyrkningsteknik til sukkerroer	23
Mikronæringsstoffer til sukkerroer – opfølgning på 5T-projektet	25

Sygdomme og skadedyr

Varsling mod bladsvampe.....	28
Bladsvampe – midler og doseringer	31
Resistensundersøgelse i meldug	35
Fungicidstrategier mod bedemeldug	37
Bladsvampebekæmpelse i økologi	41
Bejdsning mod rodbrand.....	44
Insektmonitoring og varsling for skadedyr	47
Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning.....	51

Ukrudt

Strategier til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer i Danmark.....	59
Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps	68
Ukrudtsbekæmpelse – rækkesprøjtning	71

Dyrkningssystemer

Jordbearbejdning til sukkerroer	76
Projekt 5T – Opsummering af resultater og erfaringer 2017-2020 (fase II).....	78

Økologi

Falsk såbed i kombination med ukrudtsbrænding 2020.....	85
Radrensning med fingerrensning og hypning.....	87
Organiske startgødninger i økologisk dyrkning af sukkerroer.....	91

Bilag

Forudsætning økonomi	94
----------------------------	----

Vækstvilkår 2020

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Det er en meget speciel sæson i år med uafsluttet kampagne i begge vores lande - i skrivende stund. Nakskov modtog roer frem til den 4. januar og de resterende roer i Nakskovområdet oparbejdes i Nykøbing der stadig kører (beregnet kampagneslut 10. februar). Til trods for lang kampagne og periodevis koldt vejr er roerne i slutningen af januar stadig af god kvalitet. Statistik over sukkerudbyttet på landsplan udestår stadig, men der er meget som tegner på gode udbyttetotal - men nok ikke helt så høje som rekordniveauet fra 2014. Sidste år (2019) var udbytterne i gennemsnit det næsthøjeste nogensinde med 13,5 ton per hektar.

Året startede meget varmt og i gennemsnit endte 2020 hele 1,1 grader varmere end den nye normal (1991-2020) på lige under 10 grader. Temperaturmæssigt ligner 2020 meget 2014 som er året med gennem tiderne de højeste sukkerudbytter (14,2 ton sukker per hektar). Vinter 2019-2020 var den varmeste siden målingerne startede, havde mange nedbørsdøgn men få snedækkedøgn og var solfattig. I marts stoppede regnen og foråret var rekord solrigt, tørt og med gennemsnitlig temperatur. April var rekord solrig og tørt med få frostdøgn. Maj måned var kold og tør men i øvrigt normal. I 2020 var 50 procent af arealet sået til allerede den 30. marts, hvilket er usædvanligt tidligt. I 2019 var middelsådato 6. april og i 2018 først 18. april. Efter såning var det tørt mange steder, og uens fremspiring gav problemer i en del marker.

I landet som helhed blev sommeren 2020 gennemsnitlig, men med meget vekslende temperaturer. Juni og august var varme men juli var den koldeste i 22 år. August var også meget solrig. Sammenlagt for juni, juli og august blev det til næsten 40 timer mere solskin end gennemsnittet for 1991-2020, hvilket giver næsten en halv times ekstra solskin hver dag. Så mest sandsynligt har det været tørke som begrænsede tilvæksten af sukkerroerne.

Det varme vejr i august fortsatte ind i september og varede egentligt året ud. September var meget tør, oktober normal, våd og november mere tør, sammenlignet med tilhørende klimanormaler og tiårs-gennemsnit. På langt de fleste tidspunkter og steder har optagningsforholdene været meget gode og renheden har været på et rigtigt godt og stabilt niveau, både i forsøgene og i praksis over kampagneperioden. Kampagnen startede med renhed i gennemsnit på over 92 procent og har holdt sig over 90 procent også efter årsskiftet.

Generelt startede kampagnen med et forholdsvis højt sukkerindhold, som efter fire uger var det næsthøjeste over den seneste femårsperiode. Årsagerne til det høje sukkerindhold er sandsynligvis en kombination af mange solskinstimer, begrænset med nedbør i efteråret og vejr, som fremmer lagringen af sukker i roden i perioden august til oktober; varme og solrige dage fulgt af kølige nætter.

Tabel 1. Udbytte fra 2019. I 2020 er kampagne ikke afsluttet, hverken i Danmark eller Sverige, i skrivende stund.

Kampagnen 2020	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	Kampagne ikke afsluttet			
Sverige (Gns)	Kampagne ikke afsluttet			
Kampagnen 2019	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	89,4	16,8	80,7	13,5
Sverige (Gns)	89,0	16,5	73,8	12,2

Ukrudt og stokløbning

Generelt ser vi høj effekt af ukrudtsbekæmpelsen og rene marker til trods for lav nedbørsmængde. Nogle steder har der været kraftig nyfremspiring efter regn i juni, hvilket har givet problemer med ukrudt i en del marker. Det meget tørre vejr i april og maj gav gode muligheder til mekanisk ukrudtsbekæmpelse, 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 22. marts.

Skadedyr og nematoder

Mange marker tørrede hurtigt ud, og specielt i de sydvestlige dele af roedyrkningsområdet kom fremspiringen af planterne i to til tre 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, jordlopper og trips, som er svære at bekæmpe. Se mere i artiklerne "Insektmonitoring og varsling for skadedyr" og "Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning" her i beretningen. I en del marker kom angreb af bedebladlus tidligt, i første del af maj måned. Ustabilt vejr i juni og god forekomst af nytteinsekter hindrede så angrebene i at udvikle sig til store problemer. For første gang siden 1990'erne blev der midt i juni observeret stor forekomst af ferskenbladlus i en del marker.

Nematodtolerante sorter har i år vist et merudbytte på i gennemsnit 13 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 2020 forekom enkelte fund af bederust omkring 20. juli og det har derefter været den dominerende bladsvampesygdom. Angrebene er begyndt sidst i juli og med en relativ svag udvikling frem til midt i august, hvorefter angrebene er øget frem til optagning.

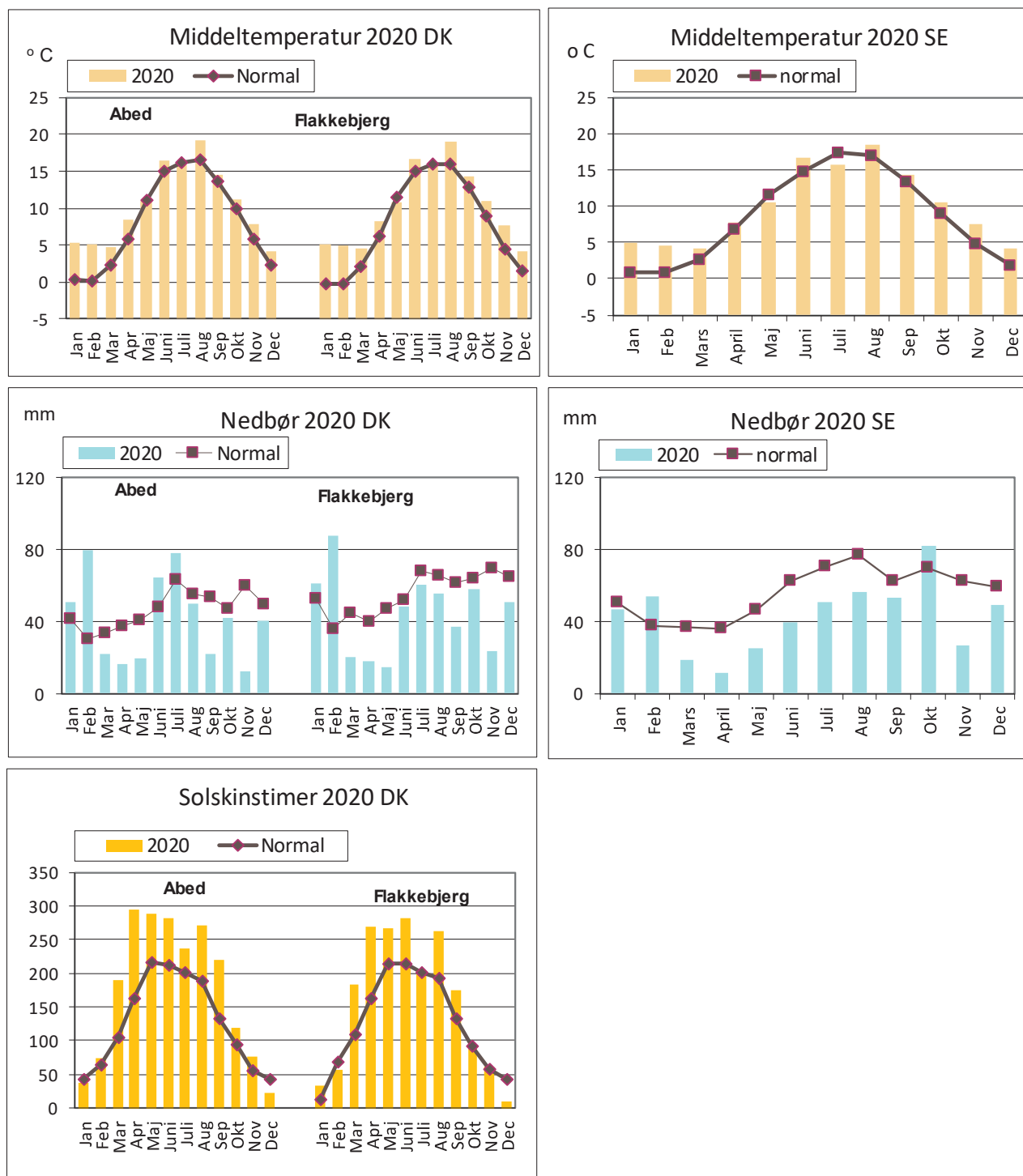
Cercospora-bladplet har været mere udbredt end normalt, og har udviklet sig fra anden uge i august for at stagnere midt i september. Angreb af meldug har i mange marker været svag, dog lokalt har vi set stærkere angreb. Meldugangrebene er begyndt 1-2 uger senere end bederust og har været relativt svage. Angrebene af *Ramularia* har været meget svage. *Cercospora* har været mindre udbredt end i 2019, men mere udbredt end i tidligere år.

I specialforsøget, hvor sorters modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har det gennemsnitlige merudbytte for to svampebehandlinger været 16 pct. sukkerudbytte for de dyrkede sorter.

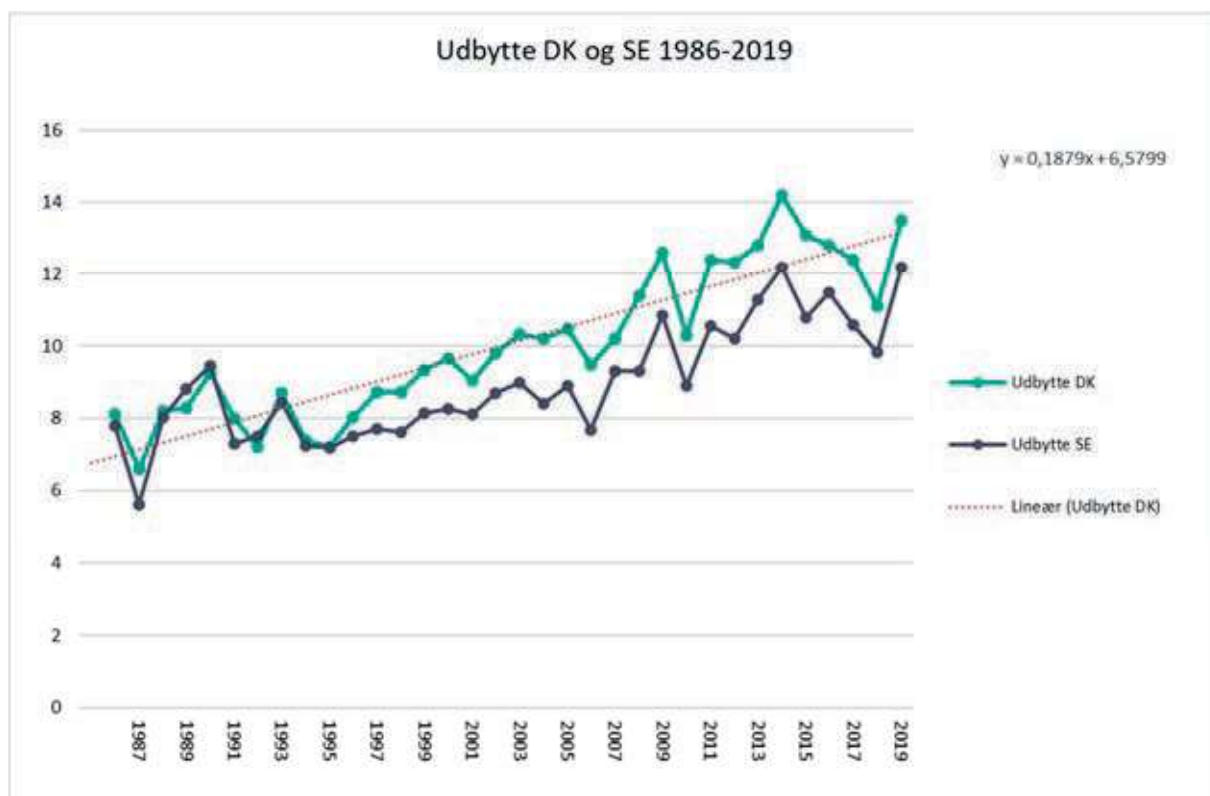
Udbytte

Som et resultat af den lange vækstsæson med forholdsvis gode vejrbetingelser er udbyttet i sortforsøgene af markedsførte sorter målt til 15,2 tons sukker/ha i DK. Det er cirka på samme niveau som i forsøgene 2019 (15,5 tons sukker /ha) til trods for at tilvæksten har været begrænset af perioder med manglende nedbør.

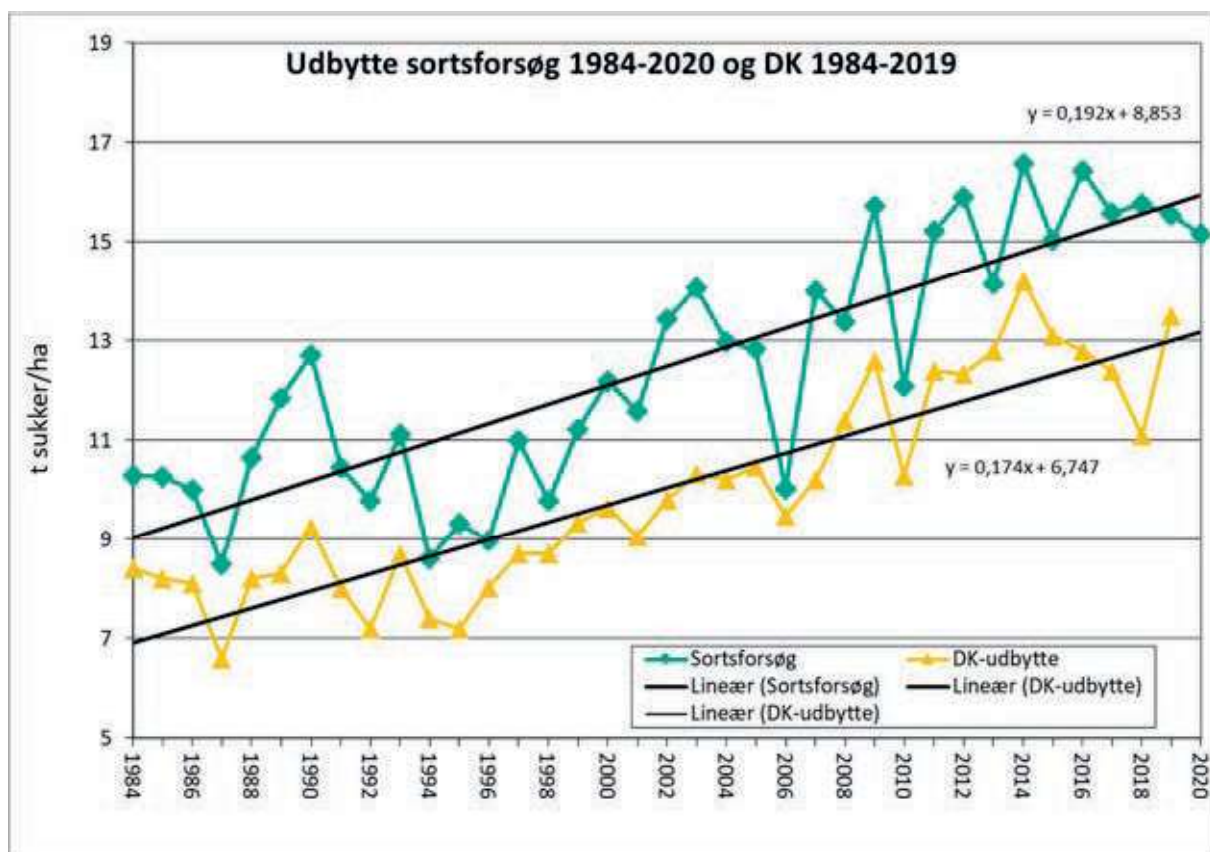
Hverken i Danmark eller i Sverige er dyrkernes udbytter sammentalt endnu, idet årets kampagne ikke er afsluttet. Sukkerproduktionen i sortforsøgene 2020 er i gennemsnit på 81,5 kg sukker pr. døgn.



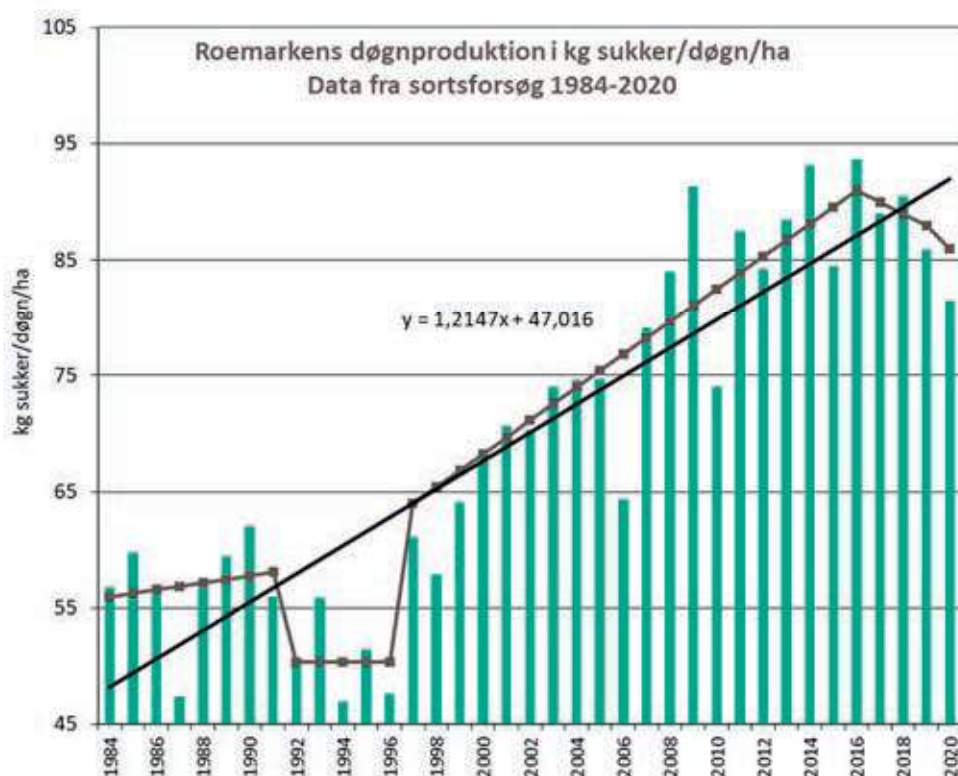
Figur 1. Klima 2020 (kilde DMI og vejrdata Sverige fra Gretelund, Hviderup, Lovisero, Tofta og Valterslund).



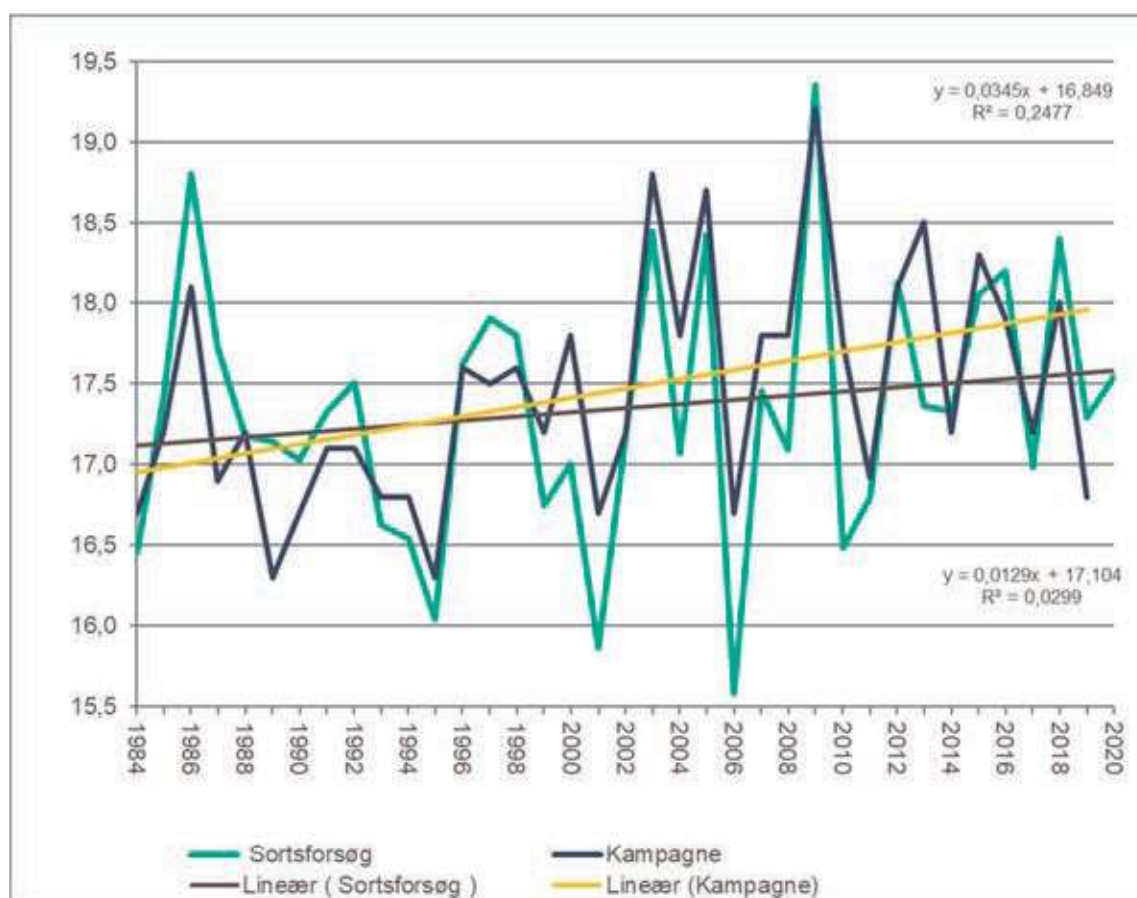
Figur 2. Sukkerudbytte i Danmark og Sverige er ikke sammentalt, i det kampagnen ikke er afsluttet før anden uge i februar 2021 (Nordic Suar).



Figur 3. Sukkerudbytte i de danske sortsforsøg 1984-2020 og i den danske sukkerproduktion i praksis i årene 1984-2019. Den årlige udbyttetegnelse modsvarer 175 kg sukker per hektar i praksis.



Figur 4. Roemarkens døgproduktion i DK 1984–2020. Vækstsæsonen var forholdsvis lang i 2019, årsagen til lavere døgproduktion er sandsynligvis manglende nedbør i perioder sammenlignet med eksempelvis årene 2014 og 2016.



Figur 5. Sukkerindhold i sortsforsøg i Danmark 1984-2020 og i praksis 1984-2019. I praksis stiger sukkerindholdet med modsvarende 0,03 pct. hvert år i perioden.

Sorter 2020

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Konklusion

I årets sortsforsøg, ligesom i praksis, har udbyttelniveauet været svingende. 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 markedssort 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.

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 15,2 ton sukker pr. ha, hvilket er 2 procent lavere end i 2019 (15,5 ton sukker pr. ha). De tørre perioder i 2020 (april, maj, august og september) har reduceret rodudbyttet mere end roerne nåede at kompensere med et højere sukkerindhold (17,5 procent) i forsøgene. Den totale forskel i årets forsøg for sorter som er i prøvning for andet år, er fra +951 til -2.650 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter.

Cascara KWS er den markedsførte sort med højeste indtægt tæt forfulgt af Fenja KWS, nyhederne Falster og Nasser, Daphna, Selma KWS og nyheden Skelby.

I årets forsøg er sorterens opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris for 2021 (etårig aftale) inklusive et fradrag for fast topskive om 3 procent rodvægt.

Conclusion

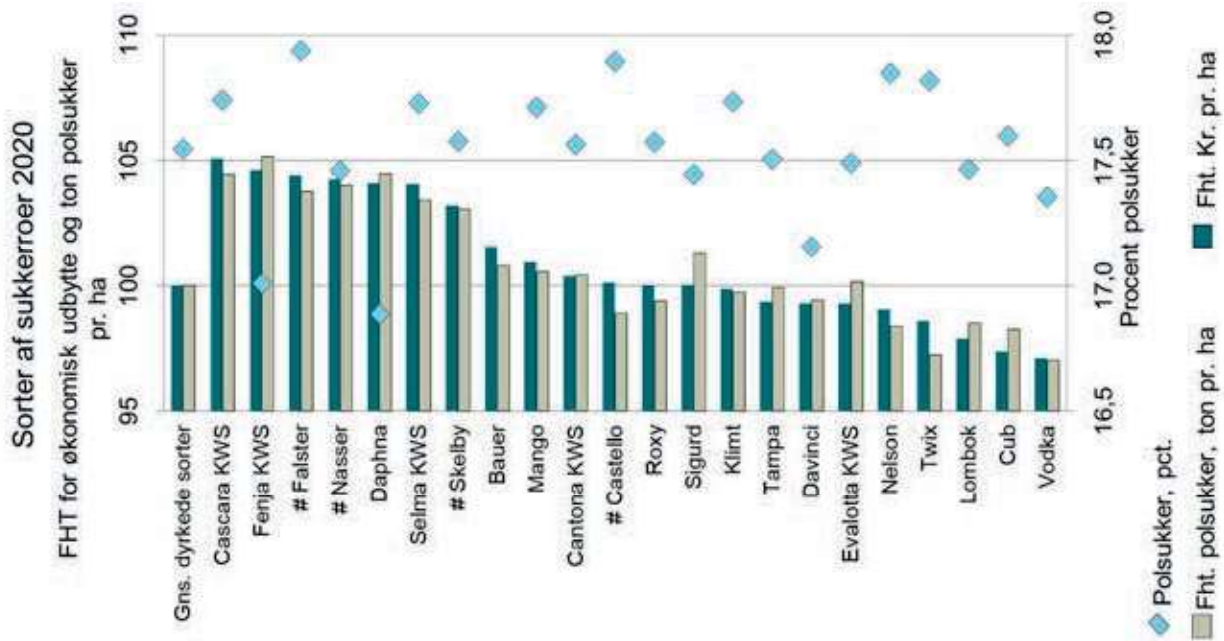
When choosing sugar beet varieties, the most important parameter is yield capacity. Comparing varieties there is a large variation in terms of yield and revenue. This year 81 varieties were tested in six yield trials for the recommended list of Denmark. The variety Cascara KWS is the market variety with the best economy at +951 DKK per hectare compared to the average of all marketed varieties. It was followed by the marketed varieties: Fenja KWS, Falster, Nasser, Daphna, Selma KWS and Skelby. The difference between varieties in the trials this year is from +951 to -2.650 DKK per hectare.

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

Sortsforsøg 2020

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 15,2 ton sukker pr. ha., hvilket er lidt under niveauet i 2019 (15,6). De tørre perioder i 2020 (april, maj, august og september) har reduceret rodudbyttet mere end roerne nåede at kompensere med et højere sukkerindhold (17,5 procent). I praksis, hvor roerne høstes senere, ses generelt et højere sukkerindhold. I tabel 1 ses forholdstal for sukkerudbytte fra årets forsøg.

I årets sortsforsøg, ligesom i praksis, har udbyttelniveauet været svingende. Totale forskelle i årets forsøg for sorter som er i prøvning for andet år, er fra +951 til -2.650 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter. Cascara KWS er den markedsførte sort med højeste indtægt på +951 kr. pr. ha tæt forfulgt af Fenja KWS, nyhederne Falster og Nasser, Daphna, Selma KWS og nyheden Skelby.



Figur 1. Sorter, der har været på markedet i 2020, som vil blive markedssorter eller observationssorter i 2021, rangeret efter økonomisk udbytte i 2020. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 18.680 kr. pr. ha og observationssorterne 18.640 kr. pr. ha.

I årets forsøg er sorterens opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris (etårig aftale) for 2021 inklusive fradrag på tre procent rodvægt (topskive). Prisen er justeret for sukkerindhold og renhed i overensstemmelse med gældende roekontrakt. Frøpris eller andre dyrkningsomkostninger er ikke med i analysen.

nye sorter i 2021.

Der er gennemført seks forsøg med 81 sorter af sukkerroer. En målesorter, Lombok, indgik med to forskellige insektbejdsemidler, Gaucho (imidacloprid) og Force (tefluthrin) hvilket giver mulighed for at sammenligne forsøgsresultaterne. I årets forsøg var angrebet af skadedyr så lavt, at der ikke var en forskel i udbytte mellem de to bejdsemidler.

Otte roesorter, som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso Smart (registreret i Danmark i 2016), er med i afprøvningen fra to forskellige firmaer.

Såningen startede tidligere end normalt og årets middelsådato af forsøgene er 3. april (30. marts i praksis). To forsøg er sået i sidste uge af marts og tre i første og et i den anden uge af april. Til trods for tidlig såning af forsøgene blev fremspiringen uens med planter i to generationer på grund af tørre forhold i april.

Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,5 cm. Vækstsæsonen har i forsøgene været på 186 døgn med en sukkerproduktion på 81,7 kg sukker pr. døgn. Stokløbning har ikke været et problem i 2020. Stokløbningsforsøget er blevet sået 5. og 22. marts på Lolland. Det tidlige såtidspunkt har fået 130 vernaliseringstimer og det sene 94. Forsøgene er anlagt på JB 6 til 7 med et lerindhold mellem 10 og 24 procent.

Alle lokaliteter er på forhånd undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugten er vårbyg eller vinterhvede. Reaktionstallet er i gennemsnit 7,5. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Frøet er behandlet med en standardbejdse bestående af Gaucho (60 gram a.i.) eller Force (10 gram a.i.), samt Vibrance SB (33,3 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 et er behandlet yderligere en gang med Amistar Gold. Fire forsøg er behandlet mod skadedyr 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. Sortsforsøgene er taget op mellem 17. september og 23. oktober.

Tabel 1. Sorter der har været på markedet i 2020, som er markedssorter 2021, nyheder i grønt

Sukkerroer	Resi- stens/ tole- rance ¹⁾	1.000 plan- ter pr. ha ved frem- spiring	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	
2020. Antal forsøg		6	6	6	2	6	6	6	6	6	6	6	6
Gns. af dyrkede sorter		97	5,2	5,4	47	95,3	4,7	17,5	62	2,48	86,2	15,2	18 633
Cascara KWS ⁵⁾	RT+NT	95	5,2	5,4	56	95,5	4,5	17,7	62	2,52	2,9	0,7	951
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	96	5,2	5,3	45	95,3	4,7	17,0	61	2,47	7,3	0,8	867
Falster	RT+NT	98	5,8	5,6	49	95,5	4,5	17,9	56	2,36	1,3	0,6	827
Nasser	RT	100	6,3	6,2	38	95,4	4,6	17,5	48	2,27	3,9	0,6	797
Daphna ⁴⁾	RT+NT	97	4,8	5,2	47	95,4	4,6	16,9	70	2,73	7,3	0,7	769
Selma KWS ⁴⁾	RT	92	4,9	5,1	54	95,5	4,5	17,7	65	2,46	2,1	0,5	761
Skelby	RT	100	5,1	5,6	43	95,3	4,7	17,6	57	2,42	2,6	0,5	601
Bauer ⁴⁾	RT	99	5,8	5,7	47	95,4	4,6	18,2	57	2,31	-2,7	0,1	295
Mango ⁴⁾	RT	99	5,2	5,5	53	95,5	4,5	17,7	54	2,45	-0,4	0,1	176
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	100	4,9	5,0	39	95,3	4,7	17,6	58	2,44	0,3	0,1	71
Castello	RT+NT	100	5,0	5,3	49	95,8	4,2	17,9	62	2,51	-2,7	-0,2	21
Roxy ⁵⁾	RT+NT	99	5,3	5,5	53	95,6	4,4	17,6	52	2,37	-0,7	-0,1	3
Sigurd ⁴⁾	RT	99	5,3	5,3	42	94,9	5,1	17,4	75	2,61	1,4	0,2	3
Klimt ⁴⁾	RT	97	5,9	6,2	39	95,2	4,8	17,7	52	2,23	-1,0	0,0	-25
Tampa ⁵⁾	RT	100	4,7	5,3	50	95,1	4,9	17,5	58	2,41	0,0	0,0	-123
Davinci ⁴⁾	RT	93	5,0	5,5	53	95,4	4,6	17,2	65	2,55	1,3	-0,1	-133
Evalotta KWS ⁴⁾	RT	95	5,0	5,4	42	95,0	5,0	17,5	54	2,59	0,3	0,0	-135
Nelson ⁴⁾	RT+NT	98	5,2	5,4	47	95,5	4,5	17,8	65	2,56	-2,9	-0,2	-181
Twix ⁴⁾	RT+NT	98	5,2	5,5	50	95,8	4,2	17,8	77	2,68	-3,6	-0,4	-268
Lombok (Force) ⁴⁾	RT+NT	97	5,3	5,7	45	95,1	4,9	17,5	61	2,45	-0,9	-0,2	-394
Cub ⁵⁾	RT+NT	99	5,0	5,3	39	94,9	5,1	17,6	65	2,60	-1,7	-0,3	-488
Vodka ⁵⁾	RT	98	5,1	5,2	42	95,4	4,6	17,4	56	2,36	-1,5	-0,4	-541
Lombok (Gauch) ⁴⁾	RT+NT	97	5,5	5,7	44	95,2	4,8	17,5	68	2,50	-2,3	-0,4	-570
LSD		3	0,3	0,3	6	0,2	0,2	0,2	7	0,11	2,7	0,5	

¹⁾ RT: Rhizomaniolerant, NT: Nematodtolerant

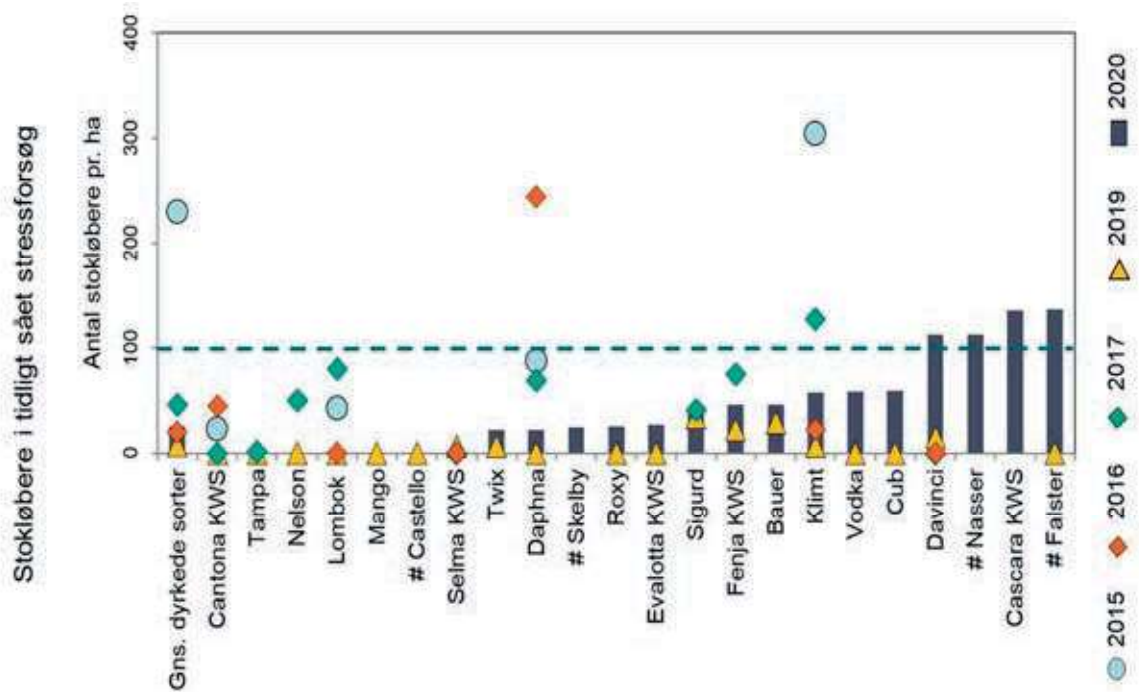
²⁾ Rodfure og vaskbarhed: Skala 1-9, hvor 1 = ekstremt dybe rodfrurer og rodfrurer fyldt med jord, 9 = næsten ingen rodfrurer og ingen jord.

³⁾ Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2021.

⁴⁾ Dyrkede sorter i 2020.

⁵⁾ Observationssorter i prøvedyrkning 2020.

En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårs gennemsnit og dernæst udbyttet i 2020. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på alle 18 forsøg 2018 til 2020 henholdsvis 12 forsøg 2019 til 2020. Gennemsnittet af dyrkede sorter udgør målegrundlaget, og de har alle haft tilstrækkeligt højt plantetal og fremspiring.



Figur 2. Stokløbning ved tidlig såning, rangeret efter stokløbning i 2020 for sorter til dyrkning i 2021. Stokløbningen er meget lav i år til trods for, at stressforsøget er sået 22. marts, godt og vel en uge før middelsådato (30. marts). Resultater mangler for 2018 som følge af usædvanligt varmt vejr. # nye sorter i 2021.

Rodfure og renhed

Rodfurens dybde er genetisk bestemt, og der er sikker forskel og stor variation mellem sorterne. Sorten Nasser har en mindre rodfore end øvrige sorter, ligesom Klimt, Falster og Bauer, mens sorterne Selma KWS og Tampa 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 markedsorter med den bedste renhed er Twix og Roxy samt observationsort Castello.

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 2020 er gennemsnittet af alle sorter, som har været i afprøvning to år eller mere 45 mm over markoverfladen, sammenlignet med 62 mm i 2018, hvor roerne stod ekstra højt på grund af tørken. Cascara KWS er den markedsførte sort, som står højst sammen med Selma KWS, Davinci, Mango og Roxy, som alle står højere end gennemsnitligt i år. Se figur 3.

Tabel 2. Forholdstal for sukkerudbytte i åren 2018 til 2020 samt to og tre års gennemsnit, nyheder i grønt.

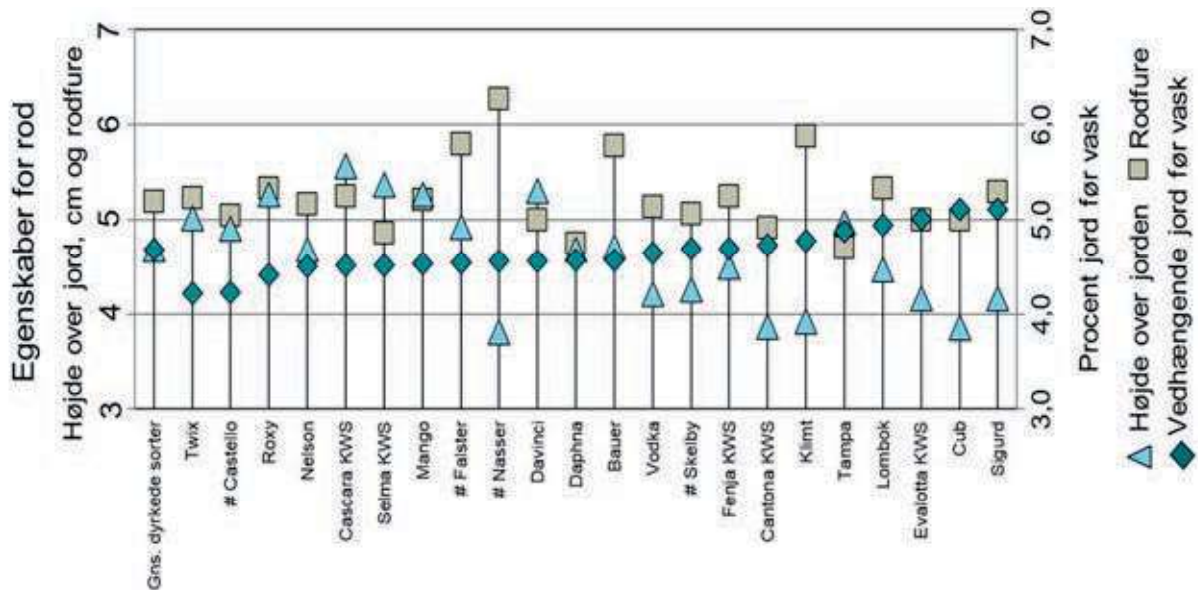
Sukkerroer	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2018	2019	2020	2018- 2020	2019- 2020
<i>Antal forsøg</i>		6	6	6	18	12
Gns. af dyrkede sorter, ton sukker pr. ha		15,8	15,5	15,2	15,5	15,4
Gns. af dyrkede sorter, forholdstal		100	100	100	100	100
Daphna	RT+NT	104	104	104	104	104
Selma KWS	RT	103	105	103	104	104
Fenja KWS	RT+NT	101	103	105	103	104
Klimt	RT	105	102	100	102	101
Sigurd	RT	103	100	101	101	101
Tampa	RT	103	101	100	101	100
Mango	RT	102	101	101	101	101
Cascara KWS	RT+NT	96	103	104	101	104
Evalotta KWS	RT	102	103	100	101	102
Bauer	RT	101	101	101	101	101
Cantona KWS	RT+NT	100	101	100	100	101
Vodka	RT	103	100	97	100	99
Davinci	RT	100	99	99	100	99
Roxy	RT+NT	97	101	99	99	100
Lombok (Gaucho)	RT+NT	99	100	97	99	99
Cub	RT+NT	99	97	98	98	98
Nelson	RT+NT	93	100	98	97	99
Twix	RT+NT	92	100	97	97	99
Nasser	RT		104	104		104
Skelby	RT		101	103		102
Falster	RT+NT		99	104		101
Castello	RT+NT		100	99		99
Lombok (Force)	RT+NT		99	98		98

¹⁾ RT: Rhizomaniatolerant og NT: Nematodtolerant.

Observationssort 2021

Sukkerindhold

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Det højere sukkerindhold i årets forsøg på i gennemsnit 17,5 procent, svarer til en prisforhøjelse på 13,5 procent i forhold til roer, der leveres med basisindholdet på 16 procent sukker. Blandt de sorter, der kommer på markedet i 2021, har Bauer det højeste sukkerindhold fulgt af nyhederne Falster, Castello og så markedssorterne Nelson og Twix.



Figur 3. Rodfure, højde over jord, vaskbarhed og grenethed for sorter til dyrkning i 2021, er i angere: efter mængden af vedhængende jord på roen.

nye sorter i 2021.

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 frem til optagning. Angreb af meldug er forekommet senere og svagere end normalt. Angreb af *Ramularia* og *Cercospora* har også været svage. Der er forskel mellem sorterne, og merudbyttet for svampebekæmpelse med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha ligger i år i forsøget fra 0,7 til 3,6 ton sukker med 2,5 i gennemsnit for dyrkede sorter. Laveste merudbytte er i år fire procent og ses i Cascara KWS, og det gennemsnitlige merudbytte er 16 procent for dyrkede sorter. Cascara KWS sammen med Daphna er i top uden svampebehandling. Nogle af de højeste opnåede merudbytter findes i de nye sorter Skelby, Nasser og Falster. De har også de højeste sukkerudbytter i svampebehandlede led sammen med Daphna, Mango og Evalotta KWS.

Alle sorter bliver angrebet af meldug og bederust, men Cantona KWS og Cascara KWS har i forsøgene vist mindre modtagelighed overfor begge sygdomme. Af de 14 sorter med det højeste udbyttensniveau ved svampebehandling har 10 sorter også signifikant højere udbytte end gennemsnittet i ubehandlet. Observationssorten Cascara KWS samt Daphna, Nasser og Falster har også et højt udbytte i ubehandlet.

Økonomi i sortsforsøgene

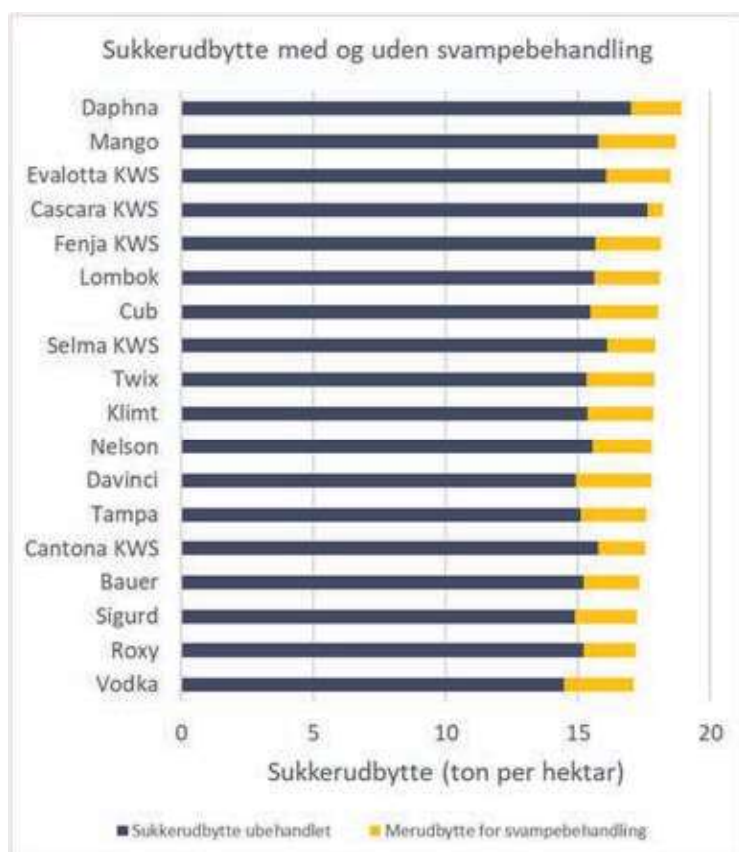
Det økonomiske resultat er det vigtigste kriterie for roedyrkeren ved valg af sort. I tabel 1 ses det økonomiske resultat af sorterne. Markedssorterne Cascara KWS, Fenja KWS og Daphna har, sammen med de nye sorter Nasser og Falster, et sukkerudbytte højere end gennemsnittet af dyrkede sorter. Af de 36 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2020, har 14 sorter et større udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter, hvilket er samme andel som sidste år. De ALS-tolerante roesorter afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi, og er udbyttmæssigt ikke på højde med de øvrige sorter, i gennemsnit 14 procent lavere end bedste sort uden denne egenskab. Det er et spørgsmål for fremtiden, hvilket udbyttensniveau der er tilstrækkeligt til, at eventuelle dyrkningsmæssige fordele ved brug af Conviso Smart prioriteres af de danske landmænd.

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

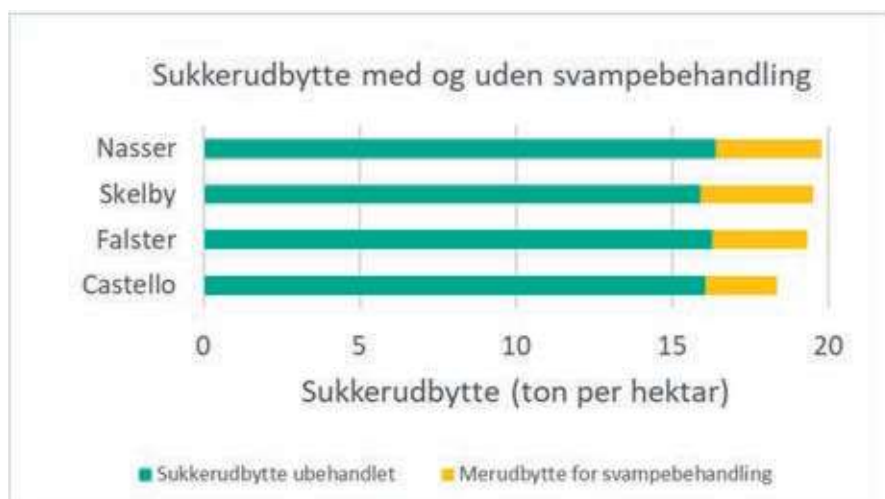
Prisaftale 2021, etårig kontrakttype.

Roepris ansat = 158,3 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker. Priser er justeret i overensstemmelse med aftale for 2021 inklusive et fast fradrag på 3 procent rene roer.

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



Figur 4. Udbytteneiveauet i sortsforsøget i 2020 i ubehandlet samt merudbytte for bladsvampebehandling i sorter til dyrkning i 2021. Sorterne er rangeret efter udbytte i behandlede forsøg med naturlig smitte.



Figur 5. Udbytteneiveauet i sortsforsøgene i 2019 og 2020 i ubehandlet samt merudbytte for bladsvampebehandling i nye sorter til dyrkning i 2021. Sorterne er rangeret efter udbytte i behandlede forsøg med naturlig smitte.

Sorter til økologisk dyrkning

For første gang er der i 2020 gennemført tre forsøg med sorter af sukkerroer på økologiske arealer. Totalt var der otte sorter inkluderet men kun de tre sorter, som blev dyrket i 2020, var certificeret økologiske. Der er ikke registreret sikker forskel i udbytte sorterne imellem. Forsøgene er sået 16. april og høstet 10.-15. september. Ukrudtsbekæmpelsen er foretaget ved tre radrensninger og to håndlugninger, fra roerne har 4-6 blade og frem til rækkelukning. Efter rækkelukning er der luget manuelt.

Fremspiringen har været lavere end ønsket (cirka 64 procent i gennemsnit på tværs af sort og lokalitet). Der er registreret store forskelle i plantetal ved fuld fremspiring og efterfølgende bortfald målt ved høst. På tværs af de tre forsøg har plantetallet for kun en af de markedsførte sorter, Marley, været over de ønskede 80.000 planter pr. ha. Det kan påvirke udbyttet. Der er en nematoderesistent sort, Daphna, med i forsøget, men der er ikke registreret angreb i forsøgene.

Sortens plantevægt målt ultimo maj er registreret som et mål for sortens robusthed overfor blandt andet jordbårne svampe og tidlige skadedyrsangreb. Her er registreret signifikante forskelle, og Lomosa har højere plantevægt end de andre to sorter. Et stort bladdække er en vigtig konkurrenceparameter overfor ukrudt. Også her er registreret signifikante forskelle, hvor sorten Daphna har det mindste bladdække.

For bladsvampe er der registreret signifikant lavere angreb af meldug i sorterne Daphna og Lomosa, mens der for rust er registreret signifikant lavere angreb i Daphna.

Tabel 3. Sukkerroesorter til økologisk dyrkning i 2021.

Sukkerroe, sorter ^{1), 2)}	1.000 pl. pr. ha ved fuld frem- spiring ³⁾	Bortfald målt før høst, pct.	Plante- vægt, g pr. plante ultimo maj	Bladdæk- ke, pct. af jord ultimo juli	Karakter ⁴⁾ for angreb før høst		Pct. ren- hed	Pct. sukker	Udbytte, ton pr. ha		Fht. sukker
					mel- dug	bede- rust			rod	sukker	
2020. 3 forsøg											
Gns. Af dyrkede sorter	82	8	1,85	84	48	36	95,3	16,3	72,5	11,7	100
Marley	96	10	1,70	85	56	35	95,0	17,5	69,3	12,1	103
Lomosa	78	7	2,08	88	48	43	95,5	15,9	73,6	11,7	100
Daphna ⁵⁾	67	7	1,77	79	41	28	95,4	15,4	74,6	11,4	97
LSD	5	3	0,22	5	9	5	0,3	0,2	ns	ns	

¹⁾ Daphna, Marley, Lomosa = økologisk produceret.

²⁾ Såning 16. april, 118.000 planter pr. ha.

³⁾ Fuld fremspiring = stadium 12, 20. maj 2020.

⁴⁾ Registrering foretaget i uge 37, kort før høst. Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 pct. dækning.

⁵⁾ Nematodtolerant.

Nematodtolerante sorter

I årets tre forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem den modtagelige sort og gennemsnit af de dyrkede nematodtolerante sorter 13 procent, hvilket er næsten samme niveau som i 2019 (14 procent). Forskellen til den bedste dyrkede markedsfort er 17 procent. Det er omtrent samme niveau som de seneste år, og et år med gode vækstbetingelser giver normalt større udslag.

De relative udbyttetotal præsenteres i forhold til NT-sorterne på markedet Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS, Nelson og Twix eftersom udbytteneiveauet i nematodsegmentet er på et stabilt niveau. Udbytterne sammenlignes også i forhold til den modtagelige sort Pasteur.

Den højestydende nematodtolerante sort er i årets forsøg Cascara KWS, og på samme niveau er Daphna, og tæt efter følger Twix og Falster. Cascara KWS giver i år et gennemsnitligt merudbytte på 3,4 ton sukker pr. ha eller 26 procent mere end den modtagelige målesort Pasteur. Men forskellen til Daphna er ikke signifikant. Cascara KWS er også helt i top over to og tre år. Over tre år er sorterne Cascara KWS, Fenja KWS og Twix bedre end gennemsnittet, og over to år giver sorterne Cascara KWS, nyheden Castello, Fenja KWS og Falster alle et udbytte over gennemsnittet.

Forsøgene på nematodinficeret jord

Der er i 2020 gennemført tre forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene indgår 38 sorter inklusive målesorter. Interessen for NT-segmentet er stadig høj, og der er tilmeldt 17 nye NT-sorter til afprøvning i 2020.

Det største sukkerudbytte for sorter, der har været i afprøvning mere end et år, er opnået i Cascara KWS med højt rodudbytte og sukkerindhold klart over gennemsnittet. Daphna giver også sukkerudbytte over gennemsnittet med den højeste rodvægt i årets forsøg men sammenligningsvist et klart lavere sukkerindhold. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af nematodtolerante sorter ses i tabel 5.

Tabel 4. Nematodtolerante sorter 2021, nyheder i grønt.

Sukkerroer	Resistens/ tolerance ¹⁾	1.000 pl. pr. ha ved frem- spiring	Karakter ²⁾ for			Pct. vedhæn- gende jord før vask	Pct. ren- hed	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		
2020. 3 forsøg														
Gns. dyrkede sorter		103	4,4	6,0	3,4	5,3	94,7	17,4	81	2,6	85,6	14,8	100	
Cascara KWS	RT+NT	101	4,8	6,3	3,7	5,0	95,0	17,9	77	2,6	6,2	1,5	110	
Daphna	RT+NT	101	4,3	6,3	3,1	5,1	94,9	16,7	93	2,9	7,8	0,7	105	
Twix	RT+NT	104	4,4	5,9	3,5	4,9	95,1	18,3	86	2,7	-1,3	0,5	104	
Falster	RT+NT	104	5,1	6,3	3,7	5,2	94,8	17,9	74	2,5	0,4	0,5	104	
Castello	RT+NT	105	4,3	6,1	3,8	4,9	95,1	18,2	88	2,6	-1,4	0,4	103	
Lombok	RT+NT	103	4,7	6,0	3,7	5,6	94,4	17,6	79	2,5	0,8	0,3	102	
Fenja KWS	RT+NT	102	4,6	6,2	3,3	5,0	95,0	16,8	71	2,5	4,4	0,3	102	
Cub	RT+NT	105	4,2	5,3	3,1	6,1	93,9	17,5	77	2,6	-1,1	-0,1	100	
Nelson	RT+NT	102	4,5	6,0	3,5	5,2	94,8	18,1	87	2,7	-4,6	-0,2	99	
Cantona KWS	RT+NT	104	4,2	6,1	3,0	5,2	94,8	17,1	82	2,6	-0,1	-0,2	98	
LSD		3	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	12	0,2	4,1	0,8		

¹⁾ NT = nematodtolerant og RT = Rizomaniatolerant.

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

Observationssort 2021

Jorden er gennemgående i god gødningstilstand og reaktionstallet er på 7,4 i gennemsnit. Forfrugt er vinterhvede. I de tre forsøg er en initial nematodepopulation på henholdsvis 9,8, 2,0 og 7,8 æg og larver pr. gram jord. 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 Vibrance SB (33,3 gram a.i.) og Tachigaren (14 gram a.i.). En målesort, Lombok, har været inkluderet med de to forskellige insektbejdsemidler Gaucho (imidacloprid) og Force (tefluthrin) for at kunne sammenligne resultaterne. I årets sortsforsøg er der ingen forskel i udbytte mellem de to bejdsemidler.

Ukrudt er bekæmpet efter behov i forsøgene. Samtlige forsøg er behandlet to gange med Opera mod bladsvampe. Rækkeafstanden har været 50 cm, og frøafstanden 17 cm. Forsøgene er sået 29. marts, 1. og 8. april, hvilket er tidligere end normalt og i gennemsnit fem dage tidligere end i 2019. Forsøgene er taget op 30. september, 1. og 7. oktober.

I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodfurekarakter 1,7, og der er en sikker forskel mellem sorterne. Blandt markedssorterne har Cascara KWS, Lombok og Fenja KWS den mindste og dermed bedste rodfure og blandt nyhederne har Falster en lille rodfure.

I modsætning til rodfuren er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbetinget egenskab og ekstra interessant i sorter tolerante over for nematoder. Mindst grenethed har sorterne Cascara KWS, Falster, Daphna og Fenja KWS.

Der er forholdsvis lille forskel i år mellem sorterne i procent vedhængende jord. Twix, Castello, Cascara KWS og Fenja KWS har det laveste niveau blandt de sorter, der bliver markedsført næste sæson.

Tabel 5. Nematodtolerante sorter, forholdstal for sukkerudbytte 2018 til 2020, samt to og tre års gennemsnit. Nyheder i grønt.

Sukkerroer	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2018 ²⁾	2019 ³⁾	2020 ⁴⁾	2018- 2020	2019- 2020
Arealer med nematodangreb						
Pi		3.604	3.297	6.584	4.680	5.180
Antal forsøg		3	2	3	8	5
Gns. af målesorter, ton sukker per hektar		11,7	13,2	14,8	13,3	14,0
Gns. af målesorter		100	100	100	100	100
Cascara KWS	RT+NT	106	105	110	107	108
Fenja KWS	RT+NT	110	102	102	104	101
Twix	RT+NT	102	105	104	103	104
Daphna	RT+NT	104	100	105	103	102
Cub	RT+NT	102	105	100	100	101
Nelson	RT+NT	100	106	99	100	101
Lombok (Gaucho)	RT+NT	98	103	102	99	100
Cantona KWS	RT+NT	100	98	98	98	98
Castello	RT+NT		105	103		103
Falster	RT+NT		103	104		103
Lombok (Force)	RT+NT		101	99		102
Pasteur	RT			87		

¹⁾ RT: Rizomaniatolerant og NT: Nematodtolerant.

²⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna og Joker var målesorter i 2018.

³⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson var målesorter i 2019.

⁴⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS, Nelson og Twix er målesorter i 2020.

Observationssort 2021

Tidlig såning af sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på ét forsøg i henholdsvis 2019 og 2020)

Såning direkte på volde, der var anlagt i efteråret, viste sig mest velegnet til såning langt forud for det optimale tidspunkt for marken. Da metoden generelt gav for lave plantetal – specielt ved senere såning – er metoden dog ikke dyrkningssikker i den afprøvede form.

Efterårspløjning gav de bedste udbytter, når så-tidspunktet var tæt på det optimale tidspunkt for marken, mens dybdeharvning gav de bedste udbytter ved såning efter det optimale tidspunkt.

Der henvises i øvrigt til NBR-rapport 729-2020 for en mere praksisnær sammenligning mellem efterårspløjning og dybdeharvning.

Conclusion (based on one trial in 2019 and 2020 respectively)

Drilling directly on ridges made in the autumn was most suitable when drilling was performed well in advance of the optimal time for the specific field. Due to dissatisfactory plant emergence – especially when drilling later – this method is not advisable in its tested form.

Autumn drilling resulted in the best yields, when drilling was performed close to the optimal day for the field, whereas deep-harrowing gave the best yields when drilling was delayed beyond the optimal day.

Please confer to NBR-report 729 for a praxis-near comparison of ploughing and deep-harrowing.

Formål

Formålet med undersøgelsen var at kvantificere udbytte og kvalitet af sukkerroer ved forskellige former for jordbearbejdning når der sås på forskelligt tidspunkt.

Metode

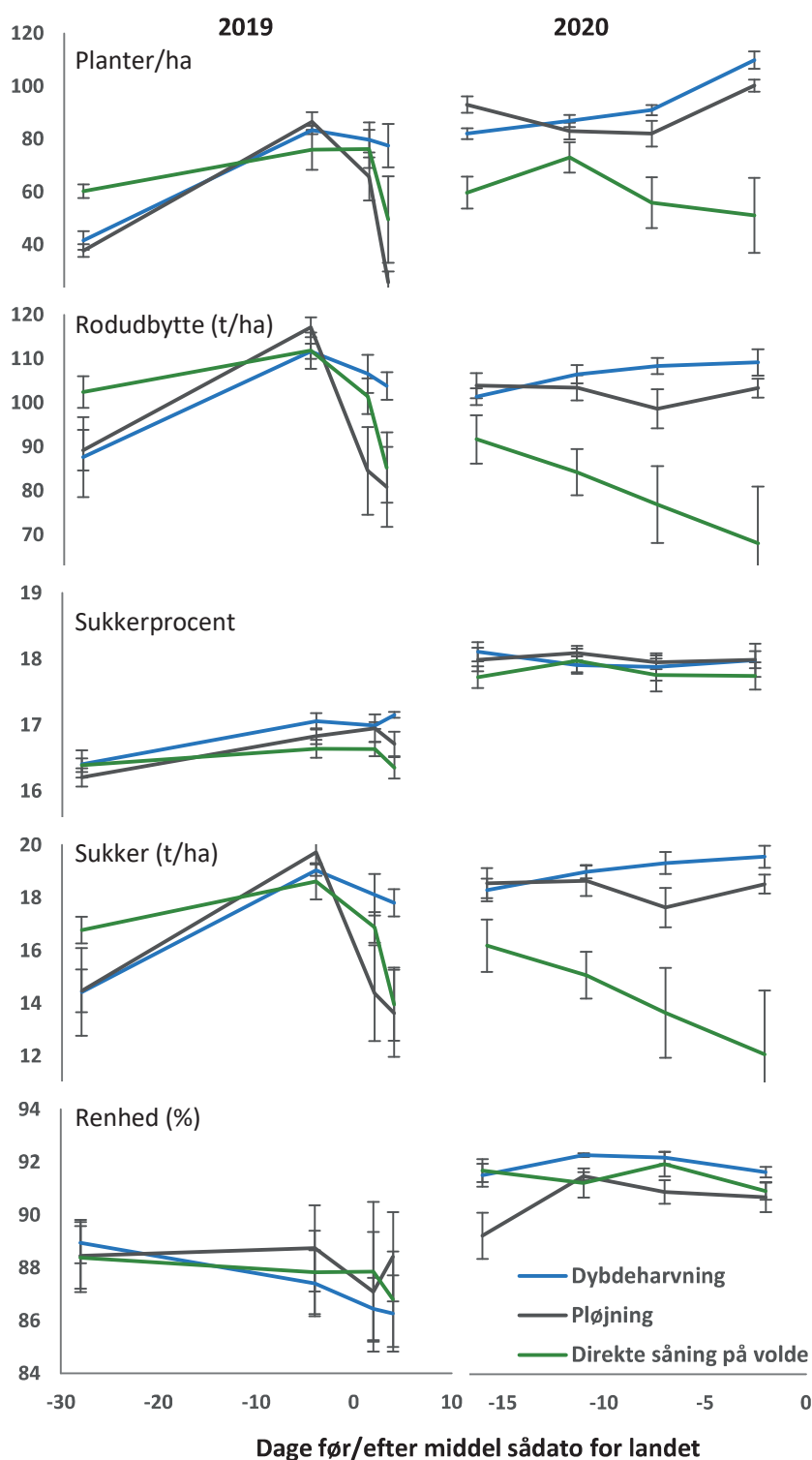
Forsøgene blev anlagt på lerjord (JB 7) i et sædskifte bestående af korn og roer, og hvor der normalt pløjes forud for hver afgrøde. Jorden blev enten efterårspløjet eller dybdeharvet i november måned. Derudover blev alternativ metode med såning direkte på volde (anlagt i august) afprøvet. Redskabet 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 opsamle næringsstoffer. I løbet af oktober-november blev voldene bearbejdet yderligere to gange med de parvise tallerkner.

Datoer for såbedsharvninger og såning fremgår af tabel 1.

Forsøget blev udført i fire

Tabel 1. Datoer for såbedsharvninger og såning i de to forsøgsår

År:	2019				2020			
Tidspunkt:	1	2	3	4	1	2	3	4
Harvning 1	28-feb	26-mar	02-apr	02-apr	20-mar	25-mar	28-mar	28-mar
Harvning 2			02-apr	02-apr		25-mar	28-mar	28-mar
Såning	02-mar	26-mar	02-apr	04-apr	21-mar	26-mar	30-mar	04-apr



Figur 1. Udbytteparametre for tre typer jordbearbejdning i relation til middel sådato for hele landet.

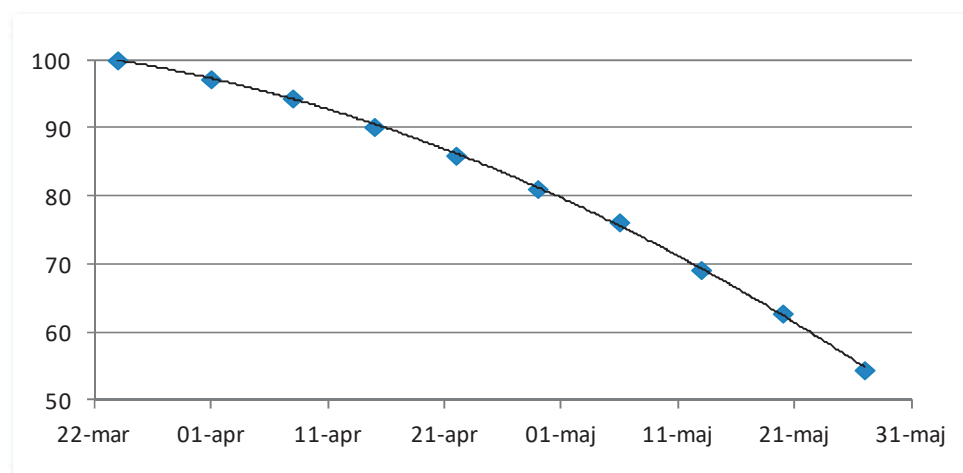
gentagelser i parceller med seks roerækker (50 cm rækkeafstand), hvor de midterste to roerækker blev anvendt til udbyttmåling.

Resultater og diskussion

Der foreligger en omfattende forsøgsserie, som belyser udbyttetab ved at udsætte såning til hen i april og maj måned (figur 2). Denne forsøgsserie blev igangsat for at følge op på disse forsøg og herunder specielt fokusere på metoder til at muliggøre tidlig såning. Der blev valgt at arbejde med dyrkning på volde, som i en anden forsøgsserie, hvor den blev anvendt sammen med forudgående pløjning, gav gode resultater (NBR-rapport 733-2012). Metoden blev modificeret til nærværende forsøgsserie (se metode-afsnit), idet den oprindelige metode var for energikrævende grundet forudgående pløjning. Arbejdet blev igangsat i efteråret 2017 og de første resultater foreligger i tidligere NBR-rapporter (729-2018 og 211-2018). Den modificerede anvendelse af metoden har i nærværende forsøgsserie været præget af for lave plantal og deraf følgende udbyttetab (figur 1). Metoden har som tilsigtet sine stærke sider ved meget tidlig såning, hvor den var bedre end efterårspløjning og dybdeharvning i 2019 (såning 2. marts). I 2020 gav den rimelige resultater ved den første såning 21. marts, men herefter var der et kraftigt udbyttetab som overvejende skyldtes, at plantetallet kom under et kritisk niveau. Endvidere er det værd at bemærke, at sukkerprocenten generelt var lavere end de andre metoder, mens renheden af roerne placerede sig et sted imellem renheden for pløjning og dybdeharvning.

Forsøgsserien viser tydeligt, hvor forskelligt de enkelte år kan falde ud (figur 1). I 2019 var såning omkring 1. april markant bedre end såning både før og efter denne dato. Det markante toppunkt skyldtes en del nedbør i løbet af marts efterfulgt af kraftigt udtørrende vejr fra sidst i marts. Under disse forhold gav efterårspløjning de højeste udbytter ved korrekt timing af så-tidspunktet, mens senere såning tydeligvis gav et bedre plantetal og dermed et bedre udbytte for metode baseret på dybdeharvning ved såning nogle dage senere. I 2020 var der en tendens til stigende udbytter ved at udsætte såning, når denne var baseret på dybdeharvning, mens der ikke var nogen klar tendens for udbytter baseret på efterårspløjning. Dette betyder samlet set, at tidlig såning var bedst ved efterårspløjning, men at det højeste udbytte blev opnået efter dybdeharvning ved seneste så-tidspunkt. Bemærk, at seneste så-tidspunkt i 2020 lå to dage tidligere end middel-så-tidspunktet for hele landet, mens såninger i 2019 strakte sig til efter landets gennemsnit.

Forsøgene i denne serie er udført i relativt små parceller, og der er høstet, hvor der ikke er sporpåvirkning. Sporpåvirkninger kan i praksis have stor betydning for fremspiringen og det endelige plantetal samt for udbytterne. Konklusioner fra denne rapport er derfor gældende for forhold uden sporpåvirkning og der henvises til NBR-rapport 729-2020 for en mere praksisnær sammenligning mellem efterårspløjning og dybdeharvning.



Figur 2. Sammenhæng mellem sådato og tørstofudbytte i sukkerroer (data fra flerårig ældre forsøgsserie udført af Alstedgaard/Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning).

Afprøvning af dyrkningsteknik til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på fire forsøg udført 2018-2019 og 2019-2020)

Der var generelt ingen nævneværdig forskel på de afprøvede teknikker, når der blev tilført anbefalet kvælstofmængde og strukturskader efter selvkørende gyllevogn i tilstrækkelig grad var blevet udbedret.

Conclusion (based on four trials carried out 2018-2019 and 2019-2020)

In general, there was no obvious differences between the tested techniques when recommended N-levels were applied and tillage could compensate for compaction caused by self-propelled slurry wagon.

Formål

Formålet med denne forsøgsserie er at afprøve forskellig dyrkningsteknik til sukkerroer. For årene 2019 og 2020 har der blandt andet været fokus på anvendelse af gylle til efterafgrøder i kombination med forskellige jordbearbejdningsteknik (efterårsplojning vs. strip tillage).

Metode

Forsøgene anlægges i denne serie i august måned og høstes i det efterfølgende år. Forsøgsdesignet kaldes krydset split-plot, idet der afprøves dyrkningsteknik vinkelret på hinanden, hvorved der opstår mange kombinationer af behandlinger. Forsøgsplanen for høstårene 2019 og 2020 indeholdt behandlinger, som både retter sig mod konventionel og økologisk dyrkning. Forsøgene indgår tillige i et projekt med studier af ukrudtspulje, og ukrudtsbekæmpelsen har af denne grund primært været baseret på mekanisk bekæmpelse. Dette indebærer endvidere, at efterafgrøden blev klippet ned enten i efteråret (2019-forsøg) eller i foråret (2020-forsøg) i stedet for at nedvisne med glyfosat.

Resultater og diskussion

Der blev i løbet af efteråret 2019 og foråret 2020 gennemført ni forskellige behandlinger ovenpå hver af de tre behandlinger, som gennemførtes i august 2019. To af de ni behandlinger blev tillige gennemført på sammenlignelig vis i 2018-2019. Tabel 1 viser udvalgte resultater fra disse behandlinger.

Behandlingerne A-C viser effekten af gødskning med biogasgylle (udbragt med selvkørende Vervaet) forud for efterafgrødeetablering og når der efterfølgende harves overfladisk (cirka 5 cm dybde) eller dybt (cirka 20 cm dybde). Effekten af behandlingerne ses bedst ved at sammenligne resultaterne for de efterfølgende behandlinger 1 og 5, hvor der ikke er tilført yderligere gødning ved såning (kun gennemført i 2020). Effekterne var relativt små og ikke konsistente, da de svingede mellem forsøgene. Den største effekt sås i forsøg 881 i 2020, hvor behandling C1 gav 15,2 ton sukker/ha (gylle med harvning til 20 cm) mod 13 ton i behandling A5 (ingen gylle og harvning til 5 cm). I øvrige forsøg sås udbytteøgninger i størrelsesordenen 0-1 ton sukker/ha.

Effekten af behandlinger A-C var nogenlunde ens når der blev anvendt startgødning, dvs. i alt omkring 105 kg N/ha i de efterfølgende behandlinger (2 og 6). I forsøgene i 2020 var der udbyttetab i behandling B6-C6 sammenlignet med A6. Der er ingen umiddelbar forklaring på dette udover at gylleudbringningen kan have påført jorden strukturskader, som ikke kunne udbedres med den efterfølgende jordbearbejdning (strip tillage). Det skal endvidere bemærkes, at forsøget høstet i 2020 først blev anlagt medio september 2019,

Tabel 1. Plantetal (grå skrift), renhedsprocent (blå skrift), sukkerprocent (brun skrift) og sukkerudbytte (sort skrift) ved forskellig dyrkningsteknik til roer i fire forsøg 2019-2020. Se mere beskrivelse under tabellen.

Jordbearbejdning: Placeret gødning:	Pløjet 35 kg N	Strip tillage 35 kg N	Jordbearbejdning: Placeret gødning:	Efterårspløjning 0	35 kg N	Strip tillage 0	35 kg N	(ST) 35 kg N
2019-881	2	6	2020-881	1	2	5	6	9
Ingen gylle / 5 cm	102 (1) 89 (2) 16,4 (0,7) 18,9 (0,9)	97 (2) 89 (2) 16,3 (0,6) 18,6 (1)	Ingen gylle / 5 cm	64 (4) 91 (1) 18,8 (0,4) 14,5 (1,2)	53 (4) 92 (1) 18,2 (0,3) 16 (0,8)	82,0 (2) 93 (1) 18,7 (0,6) 13,0 (1,5)	74 (3) 92 (1) 18,3 (0,4) 17,1 (0,9)	81 (3) 92 (1) 18,4 (0,5) 16,9 (1,3)
A			A					
Gylle 70 kg N / 5 cm	95 (3) 88 (2) 16,6 (0,6) 18,8 (1,2)	93 (3) 86 (2) 16,6 (0,4) 18,0 (1,5)	Gylle 70 kg N / 5 cm	62 (4) 91 (1) 18,6 (0,6) 15 (1,8)	56 (3) 91 (1) 18,6 (0,8) 15,9 (1,3)	76 (3) 92 (1) 18,4 (0,5) 13,3 (1,5)	82,0 (3) 93 (1) 18,5 (0,5) 16,3 (1,3)	82 (2) 93 (1) 18,9 (0,6) 15,6 (1,1)
B			B					
Gylle 70 kg N / 20 cm	103 (2) 88 (2) 16,4 (0,6) 18,0 (1,5)	97 (3) 87 (2) 16,4 (0,4) 18,6 (0,8)	Gylle 70 kg N / 20 cm	52 (4) 92 (1) 18,4 (0,6) 14,5 (1,4)	55 (4) 91 (1) 18,4 (0,5) 16,3 (1,7)	79 (3) 93 (1) 18,4 (0,4) 15,2 (1,4)	75 (4) 92 (1) 18,4 (0,5) 16,3 (1,2)	75 (2) 92 (1) 18,4 (0,5) 16,3 (1,4)
C			C					
2019-882	2	6	2020-882	1	2	5	6	9
Ingen gylle / 5 cm	99 (2) 83 (2) 16,6 (0,4) 16,3 (1,1)	74 (4) 88 (1) 16,5 (0,5) 16,6 (1,2)	Ingen gylle / 5 cm	82 (2) 94 (0) 18,3 (0,4) 17,7 (0,9)	78,0 (2) 94 (1) 18,1 (0,3) 21,6 (0,8)	91 (2) 94 (1) 18,4 (0,5) 14,7 (0,8)	85 (1) 94 (1) 18,2 (0,4) 19,5 (0,9)	83 (2) 94 (0) 18,3 (0,4) 19,1 (0,9)
A			A					
Gylle 70 kg N / 5 cm	106 (2) 84 (2) 16,7 (0,3) 16,4 (0,7)	78,0 (3) 88 (1) 16,8 (0,6) 16,4 (1,5)	Gylle 70 kg N / 5 cm	81 (2) 94 (1) 18,4 (0,5) 18,2 (1,1)	87 (3) 94 (1) 18,5 (0,3) 20,6 (1)	91 (3) 94 (1) 18,4 (0,3) 15,4 (0,4)	92 (2) 94 (0) 18,3 (0,3) 17,9 (0,9)	94 (2) 94 (0) 18,5 (0,3) 17,3 (0,9)
B			B					
Gylle 70 kg N / 20 cm	103 (3) 85 (2) 16,7 (0,4) 17,4 (0,9)	76 (4) 87 (1) 16,7 (0,4) 16,4 (1,1)	Gylle 70 kg N / 20 cm	86 (3) 94 (0) 18,4 (0,6) 18,8 (0,6)	87 (3) 94 (1) 18,4 (0,6) 21,2 (1,1)	84 (3) 94 (1) 18,2 (0,4) 15,1 (1,1)	90 (3) 94 (0) 18,1 (0,3) 18,7 (0,9)	94 (2) 94 (0) 18,4 (0,3) 18,7 (0,5)
C			C					

a) "5 cm" og "20 cm" angiver omtrentlig dybde for stubharvning (dybdeharve) udført efter gylleudbringning.

b) Med "Strip tillage" bearbejdes i 25 cm brede striber i kommende roerækker (1. og 2. gang om efteråret i en voksende efterafgrøde (gul sennep)).

c) Med "(ST)" er der kun bearbejdet i striberne i foråret.

d) Behandling 1, 5 og 9 udførtes ikke i 2019. Behandling 3, 4, 7 og 8 retter sig mod økologisk dyrkning og afreporteres særskilt. Tallet i parentes angiver forsøgsusikkerhed.

hvilket kan have betydet en ringere effekt af strategierne B-C, som var baseret på gødskning af efterafgrøden med gylle.

Sammenlignes pløjning og strip tillage var udbytterne på samme niveau i de to forsøg i 2019 samt i forsøg 881 i 2020. Derimod gav strip tillage teknikken omkring to ton sukker mindre i forsøg 882 i 2020. Også her kan forklaringen være strukturskader, som strip tillage-teknikken formodentligt ikke i samme omfang som pløjning kan udbedre. Plantetallene var i visse tilfælde alt for lave og må i nogle tilfælde formodes at have påvirket udbytterne. De relativt lave plantetal med strip tillage i forsøg 882 i 2019 skyldes dårlig kvalitet af såbedet, hvilket igen kan henføres til at jorden i den pågældende mark ikke var optimalt passet med blandt andet kalkning i en del år forud. I forsøg 881 i 2020 var det parcellerne baseret på pløjning, som havde relativt dårlige plantetal. Hele forsøget var her præget af vanskelige fremspiringsforhold som følge af en våd vinter og lidt for våd jord ved såbedsharvningen. Dertil kom fugleskader, som primært gik ud over de pløjede parceller, hvor roerne var langt mere synlige end i strip tillage-parcellerne, hvor planterester skjulte de fremspirende planter. Forsøgene i 2020 indeholdt endvidere behandlinger, hvor der kun blev anvendt strip tillage-baseret harvning i foråret. Denne metode (behandling 9) har givet resultater på niveau med standard-strip tillage-metoden, hvor der tillige bliver forberedt striber til roerækken i efteråret (behandling 6).

Mikronæringsstoffer til sukkerroer – opfølgning på 5T-projektet

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion

Gødsning med magnesium (forsøg i fire marker) havde ingen signifikant udbyttmæssig effekt selvom bladanalyser viste et indhold under det anbefalede. I et forsøg øgedes sukkerprocenten dog signifikant.

Gødsning med mangan (et forsøg) havde svag (ikke signifikant) udbyttmæssig effekt selvom bladanalyser viste et indhold under det anbefalede.

Gødsning med bor (forsøg i to marker) viste ingen effekt på bladanalyser, som i alle tilfælde (modsat tidligere resultat fra disse marker) var på eller over det anbefalede niveau.

Conclusions

Magnesium-fertiliser had no effect on yields although leaf analyses indicated levels lower than recommended (average of four trials). In one trial, sugar content increased significantly.

Manganese-fertiliser had no effect on yields although leaf analyses indicated levels lower than recommended (one trial harvested).

Boron-fertiliser had no effect on leaf content, which in all cases (in contradiction to previous results) was above the recommended level (two fields investigated).

Formål

Formålet med forsøgsserien var at undersøge effekter af ekstra tilførsel af bor, mangan eller magnesium i marker, der har relativt lave værdier for disse næringsstoffer.

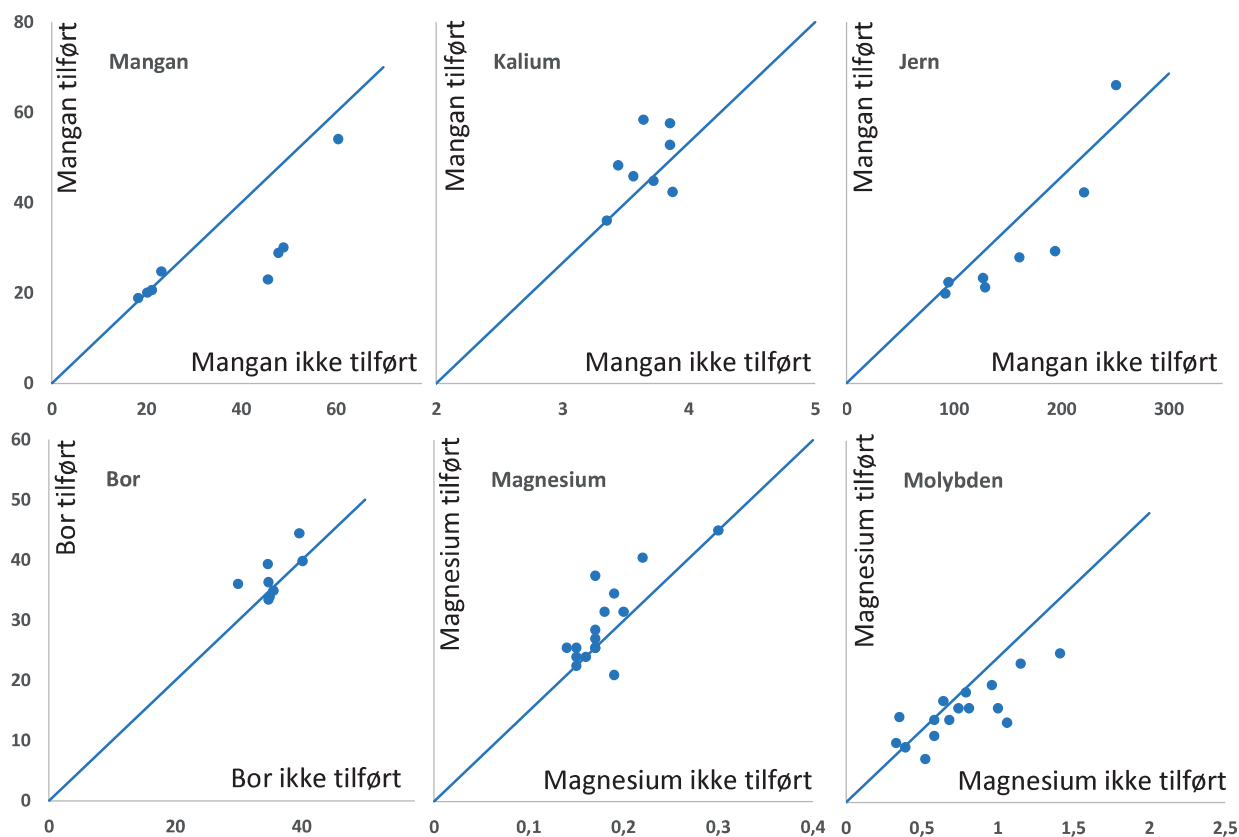
Metode

Undersøgelserne blev udført på ejendomme, hvor der i 5T-projektet i årene 2017-2019 var relativt lave værdier for visse næringsstoffer (bor, mangan eller magnesium) i bladanalyser i juli måned (se NBR-rapport 778-2020). På de fleste af disse ejendomme var man i 2020 nået tilbage til igen at dyrke roer i de marker, der var med i undersøgelsen i 2017, så resultaterne herfra kunne udnyttes.

I fire marker blev der umiddelbart før eller efter såning af roer udbragt Kiserit svarende til 40 kg magnesium/ha. I yderligere to marker blev der henholdsvis udbragt enten 0,5 kg bor/ha eller 1 kg mangan med marksprøjten, når roerne havde 6-8 blade samt 10-15 dage senere. Gødningerne blev udbragt i marklængde i op til 36 meters bredde to steder i marken.

I juli måned blev der udtaget bladprøver for at kvantificere effekten af den udbragte gødning. Der blev udtaget fire prøver henholdsvis indenfor og udenfor de gødede arealer. Hver prøve bestod af 40 af de seneste fuldt udvoksede blade. Bladene blev tørret og sendt til analyse på Yaras laboratorium.

I november-december måned blev der i fem af de deltagende otte marker kvantificeret udbytte ved at høste 6-12 rækker i fuld marklængde indenfor og udenfor de gødede arealer.



Figur 1. Koncentration af udvalgte næringsstoffer ved udtagning af bladanalyser i juli (for øvrige næringsstoffer sås ingen effekt). Enhederne på X- og Y-akserne er ens for hver figur (positiv effekt af gødningstildeling, når punkterne ligger over linjen). Det antages, at der er sket en ombytning af prøverne i det ene forsøg med Mn-gødskning (fire punkter under linjen), da der ikke kan gives nogen logisk forklaring på en negativ effekt. De anbefalede værdier for henholdsvis bor (35 ppm), mangan (35 ppm) og magnesium (0,3%) er angivet i parentes.

Derudover er arealerne overfløjet med drone tre gange i sæsonen. Som supplement forsøges at udnytte satellit-baserede NDVI-målinger (indgår ikke i denne rapport).

Baggrunden og forsøgskonceptet er yderligere beskrevet i Sukkerroenyt nr. 2 og 3 2020.

Resultater og diskussion

Resultater af bladanalyser udtaget i juli måned viste øget koncentration af magnesium, hvor dette blev tilført (figur 1). Stigningen er i gennemsnit fra 0,18 til 0,20 ppm. Dette er en stigning på godt 10%, men stadig under det niveau, der anbefales (0,35 ppm). Der blev målt udbytte i alle fire marker, hvor der var forsøg med magnesiumtilførsel. Resultatet viser et svagt fald i rodudbytte, en stigning i sukkerprocent fra 18,1 til 18,3 procent og samlet ingen ændring af sukkerudbyttet (henholdsvis 17,2 og 17,3 t/ha). Forskellene i udbytte og kvalitet er ikke signifikante bortset fra øgning af sukkerprocent i det ene forsøg (tabel 1). Resultaterne tyder derfor på, at et magnesiumindhold på omkring 0,20 i disse marker i juli måned var tilstrækkeligt. Kiserit, som var kilden til magnesium i denne undersøgelse, indeholder andelsmæssigt mere svovl end magnesium.

Der sås ingen ændring i svovlindholdet i bladanalyserne (data ikke vist) og den gødningsmæssige værdi af svovlet må tillige anses for ubetydelig i disse marker. Magnesiumtilførslen medførte et lidt lavere molybdæninhold. Der er ingen umiddelbar forklaring på dette og datamængden er for lille til at drage konklusioner.

Der blev udført to forsøg med gødskning med mangan. Bladanalyserne i den ene mark viste overraskende et fald i manganindhold, hvilket formodes at skyldes ombytning eller fejl ved prøvetagning. Manganindholdet er i alle prøver på eller over det anbefalede niveau, og der blev derfor ikke høstet udbytte i dette forsøg. I det andet forsøg medførte manganudbringning en meget svag stigning i manganindholdet (tabel 1)

men fortsat betydeligt under det anbefalede niveau på 0,3%. Udbyttmålingerne viste en svag stigning i rod- og sukkerudbytte på to procent, mens sukkerprocenten var uforandret. Bladanalyserne viste samtidigt en stigning (eller fald, hvis prøverne er ombyttet) i kaliumindholdet og et fald i indholdet af jern. Forskellene er for små og datamængden for lille til at konkludere på dette fænomen.

I de to sidste marker blev der lavet undersøgelser med bor. Alle bladprøver udtaget i juli måned viste et borindhold på eller over det anbefalede niveau og der blev derfor ikke høstet udbytte. I gennemsnit viste bladanalyserne en meget svag stigning fra 0,39 til 0,40 ppm (anbefalet niveau er 0,35). For øvrige næringsstoffer sås tilsvarende ingen ændringer (data ikke vist).

Tabel 1. Udbytte i sukkerroer med og uden gødskning med magnesium og mangan. Magnesium blev tilført i form af Kiserit svarende til 40 kg Mg/ha. Mangan (2 x 0,5 kg/ha) blev udbragt med marksprøjte, da roerne havde henholdsvis omkring 6-8 blade samt 10-15 dage senere. Værdier indenfor grøn markering er signifikant forskellige.

Forsøg	Behandling	Blad-analyse	Rene roer t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	Sukker Rel.	Renhed
821	Uden Mg	0,21	86,9	18,9	16,4	100	92
	Med Mg	0,24	85,4	18,9	16,2	98	91
822	Uden Mg	0,16	94,2	18,9	17,8	100	90
	Med Mg	0,19	93,3	19,2	17,9	100	89
823	Uden Mg	0,17	96,7	17,4	16,8	100	90
	Med Mg	0,19	96,8	17,5	17,0	101	90
824	Uden Mg	0,17	103,2	17,2	17,8	100	93
	Med Mg	0,17	102,9	17,7	18,2	102	92
Gns. fire forsøg	Uden Mg	0,18	95,2	18,1	17,2	100,0	91,1
	Med Mg	0,20	94,6	18,3	17,3	100,5	90,7
879	Uden Mn	20,6	98,6	17,2	17,0	100	91,6
	Med Mn	21,1	100,5	17,2	17,3	102	91,4

Varsling mod bladsvampe

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Rust har været den dominerende bladsvamp i 2020. Angrebene er begyndt sidst i juli og med en relativ svag udvikling frem til midt i august, hvorefter angrebene er øget frem til optagning. Meldugangrebene er begyndt 1-2 uger senere end rust, og angrebene har været relativt svage. Angrebene af *Ramularia* har været meget svage. *Cercospora* har været mindre udbredt end i 2019, men mere udbredt end i tidligere år. I bladsvampevarsling er der ugentligt monitoreret angreb i en række sorter i 20 marker fordelt i dyrkningsområdet.

Der er i varslingstjenesten set de første rustangreb i uge 30 (20.-26. juli), og der blev anbefalet bekæmpelse i marker med begyndende angreb. Hvor der har været behandlet første gang i uge 31 og hvor optagning har været planlagt til efter medio oktober er der anbefalet en opfølgende behandling i uge 34, hvor friske rustpustler kunne ses. For marker med sen optagning efter medio november kunne der eventuelt følges op med en 3. behandling 3-4 uger senere.

Conclusion

Rust has been the dominant leaf disease in 2020. The attacks began in late July and with a relatively weak development until mid-August, after which the attacks increased until harvest. Powdery mildew attacks have begun 1-2 weeks later than rust, and the attacks have been relatively weak. The attacks of *Ramularia* have been very weak. *Cercospora* has been less widespread than in 2019, but more widespread than in previous years.

In the leaf disease warning service, 20 fields have weekly been monitored for infestations in a number of varieties. The first attacks of rust have been seen week 30 (July 20-26), and treatments were recommended in fields with incipient attacks. Where first treatment has been performed in week 31 and where harvest has been planned for after mid-October, a follow-up treatment in week 34 has been recommended, where fresh rust pustules could be seen. For fields with lifting later than mid-November, a 3rd treatment could possibly be followed up 3-4 weeks later.

Formål og metode

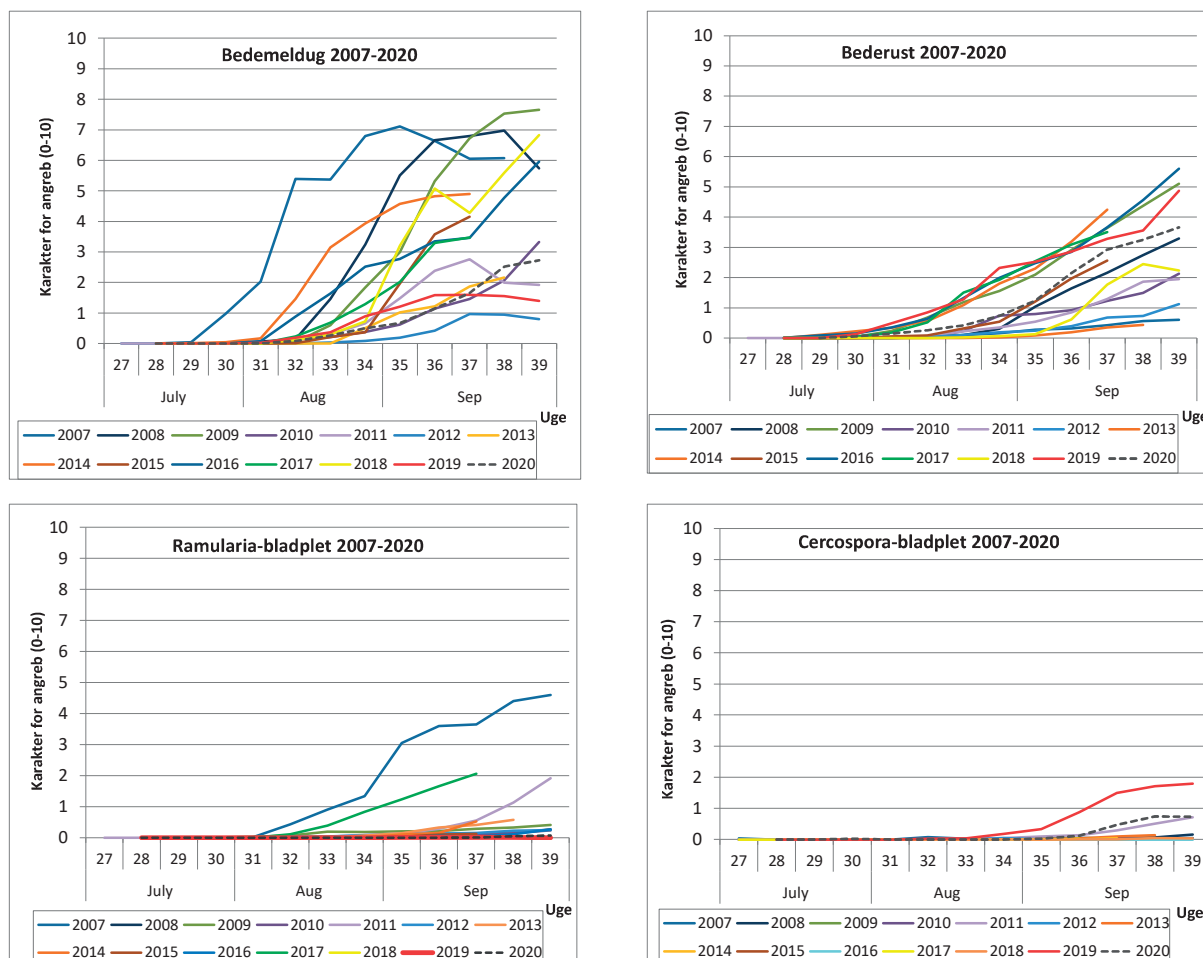
Formålet med bladsvampevarsling er at yde støtte til behandlinger mod bladsvampesygdomme, der er rettidige og med lavest mulig dosering af fungicider. Observationer af bladsvampenes udvikling danner grundlag for varsling og anbefaling. Desuden bruges observationerne til opsamling af viden om bladsvampenes udvikling med hensyn til spredning, sortsmotagelighed og klimaparametre.

Metode

Ugentlige registreringer af forekomst og udvikling af bladsvampe er udført i 20 udvalgte marker fordelt på Lolland, Falster, Møn, Vest- og Sydsjælland, heraf tre konventionelle sortsforsøg samt tre økologisk dyrkede sortsforsøg. Observationerne er foretaget fra anden uge i juli til slutningen af september i sorterne Davinci, Klimt, Selma KWS, Twix 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 og to behandlede parceller.

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>



Figur 1. Udvikling af meldug, rust, Ramularia-bladplet og Cercospora-bladplet i ubehandlede observationsparceller i bladsvampevarsling 2007-2020.

Resultater og diskussion

I varslingstjenesten er de første rustpustler set i uge 29 (13.-19. juli). I uge 30 er der observeret de første blade med angreb af rust, og undersøgelse af egen mark er tilrådet, samt behandling i de marker, hvor der var mere end 5 pct. angrebne planter. I uge 31 (27. juli-2. august) har bekæmpelse været aktuel i mange marker, og det første meldug er observeret i enkelte marker. I uge 32 er der stigende angreb af rust i alle observationssorter, og begyndende meldugangreb observeres på Falster, Øst- og Midtjylland. Sporadisk kan der ses Cercospora pletter. I uge 33-34 (10.-23. august) er der nye angreb i marker behandlet første gang uge 31 og opfølgende behandling er aktuel i marker, der planlægges taget op efter medio oktober. I uge 34 er meldug i udvikling flere steder, og rust udvikler sig fortsat.

I uge 37-39 (7.-27. september) ses der enkelte steder i observationsmarkerne friske angreb af rust, hvor der er behandlet anden gang i uge 34-35. Hvis roerne har været planlagt høstet i starten af november eller senere, og det har været 3-4 uger siden, der sidst er behandlet, kunne en yderligere behandling have været aktuel. Bedst økonomi af behandling forventes, når der bliver minimum 6 uger mellem sidste behandling og optagning (husk overholdelse af behandlingsfrist). En tredje behandling kan være aktuel 3-4 uger efter anden behandling, hvis (1) optagning planlægges efter medio november, (2) høj tilvækst forventes fra temperaturer højere end normalt samt tilstrækkeligt med jordfugt, (3) hvor der bliver minimum 6 uger mellem sidste behandling og frem til optagning.



Foto 1. En ubehandlet observationsparcel ses i roemarken med kraftig rustangreb ved optagning, 3. november, Torrig Vestlolland.

Bladsvampe – midler og doseringer

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Rust har været den dominerende bladsvamp i tre udførte forsøg 2020, hvor meldug har udviklet sig 1-2 uger senere end normalt. Et forsøg har været smittet med *Ramularia*. To behandlinger med 0,5 l Opera pr. ha har resulteret i et merudbytte på 15 pct. i forhold til ubehandlet og netto ca. 2.000 kr. pr. ha. Opera må ikke længere sælges, og må kun anvendes og opbevares indtil 30. oktober 2021. Amistar Gold samt de nye og ikke godkendte midler Propulse og Balaya har resulteret i udbytte og nettomerudbytte ikke højere end Opera.

Conclusion

Rust has been the dominant leaf disease in three field trials performed in 2020, where powdery mildew has developed 1-2 weeks later than usual. One trial has been inoculated with *Ramularia*. Two treatments with 0.5 liter Opera per ha have resulted in 15 pct. yield increase in relation to untreated, and net approx. DKK 2,000 per ha. Opera may no longer be sold and may only be used and stored until October 30, 2021. Amistar Gold as well as the new and unapproved products Propulse and Balaya have resulted in sugar yield and net excess no higher than Opera.

Formål

Godkendte og nye midler til bekæmpelse af bladsvampe er undersøgt for deres effekt på bladsvampe samt udbytte, tabel 1. Opera har i mange år været det mest anvendte middel til svampebekæmpelse i roer. Pr. 30. oktober 2021 er det forbudt at anvende både Opera og Rubric, Amistar Gold er herefter det eneste godkendte produkt og må med den nuværende godkendelse kun anvendes en gang pr. sæson. Der forventes godkendelse af nye midler i kommende tid. I forsøgsplanen undersøges de godkendte midler Opera og Amistar Gold, samt de nye midler Propulse og Balaya.

I forsøgsled 2 og 3 undersøges effekten af Opera, der indeholder strobilurinet pyraclostrobin (133 g/l) samt triazolet epoxiconazol (50 g/l). I led 4 og 5 undersøges Comet Pro, der indeholder pyraclostrobin (200 g/l). Comet Pro må anvendes i Sverige i bederoer, og er ikke registreret i bederoer i Danmark. I led 6 undersøges to behandlinger med 0,5 liter Amistar Gold pr. ha. Amistar Gold indeholder triazolet 125 g/l difenoconazol og strobilurinet 125 g/l azoxystrobin. Amistar Gold er på nuværende tidspunkt godkendt til en behandling med maksimum 1 liter pr. ha. men forventes godkendt til to behandlinger til sæson 2022. I forsøgsled 8 og 9 er Amistar Gold tilsat additivet Thiopron, som er en svovlgødning, der indeholder 825 g/l svovl. Det undersøges om Thiopron forstærker effekten på meldug.

I forsøgsled 12 undersøges effekten af Propulse, som indeholder triazolet prothioconazol (125 g/l) samt fluopyram (125 g/l), der tilhører fungicidgruppen SDHI. Propulse er registreret til anvendelse i blandt andet korn og raps, og forventes godkendt i roer til sæson 2021 eller 2022. I led 7, 10-11 samt 13-14 undersøges kombinationer af Amistar Gold og Propulse. I led 15 og 16 undersøges det endnu ikke godkendte middel Balaya, der indeholder strobilurinet 100 g/l pyraclostrobin (100 g/l), og det nye triazol mefentrifluconazol (100 g/l). Firmaet kan pt ikke oplyse hvornår Balaya forventes godkendt i roer. Alle led 2-16 er behandlet to gange, dog er der i led 7 behandlet tre gange, tabel 1

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2021

- Kend de valgte sorters modtagelighed for de enkelte sygdomme
- Følg aktuel udvikling i bladsvampe og godkendelse af nye midler i varslingstjenesten for bladsvampe fra juli til og med september på Nordic Sugar hjemmeside www.sukkerroer.nu, i Agri App for dyrkerne, eller på SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>
- 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 har klaret sig bedst. Højeste dosis anvendes ved etablerede angreb eller højt smittetryk. Opera og Rubric må ikke længere sælges og må kun anvendes og opbevares indtil 30. oktober 2021.

- 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 meget sen optagning og meget høj tilvækst kan der undtagelsesvist være behov for tre behandlinger. Bemærk sprøjtefrist for de enkelte svampemidler.
- Kend og følg regler for svampemidlernes anvendelse og overhold triazolreglerne.

Metode

Tre randomiserede blokforsøg anlagt ved Sofiehøj Holeby (834 BY), Guldborg (835 TR) og ved Gedser (836 AM) er sået mellem 31. marts og 1. april. Forsøgene er taget op mellem 20. og 26. oktober. I de tre forsøg er der anvendt sorterne henholdsvis Pasteur, Roxy og Nelson. Overfor meldug er Pasteur og Roxy meget modtagelige og Nelson er middel-modtagelig. Mod rust er Roxy meget modtagelig, og Pasteur samt Nelson er middel-modtagelige. Overfor Ramularia er Pasteur meget modtagelig og Nelson middel-modtagelig. I forsøg 834 BY er der smittet med *in vitro* opformeret Ramularia to gange 7. og 23. juli.

Forsøgene er svampebehandlet to til tre gange; 834 BY (3. og 25. august, 11. september), 835 TR (3. og 25. august, 11. september) og 836 AM (28. juli, 18. august og 3. september). Første behandling er foretaget ved begyndende angreb af bladsvampe. 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 242 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.

Resultater og diskussion

Der har i de tre forsøg været kraftige angreb af rust, der har udviklet sig fra første sprøjtning først i august til et smittetryk på over-middel før optagning. I forsøg 834 BY og 836 AM er meldug begyndt relativt sent ved

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe 2020. Gennemsnitlig angrebsgrad for meldug, rust, Ramularia og Cercospora efter henholdsvis 4 og 7 uger efter behandling, samt tilhørende udbytte og nettoøkonomi.

Led	Behandling				liter eller kg pr. ha				Meldug	Rust	Ramularia *2	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia *2	Cercospora	Rod	Sukker				Mer-indtægt	Netto
T1. Beg. Symptomer		T2. Ca 3 uger efter T1		T3. Ca 2-3 uger efter T2		4 uger eft 2. beh *1				7 uger eft 2. beh *1				t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2					
2020, gennemsnit af 3 forsøg																							
1	Ubehandlet					77	57	41	2	78	73	65	1	89,3	18,13	16,17	100	0	0				
2	0,5 Opera	0,5 Opera				3	33	25	0	31	47	49	0	100,3	18,57	18,61	115	2.773	2.093				
3	0,25 Opera	0,25 Opera				13	39	30	2	43	53	53	2	97,4	18,45	17,97	111	1.944	1.534				
4	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro				6	32	25	0	28	44	41	5	100,3	18,50	18,54	115	2.632	2.078				
5	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro				10	37	28	0	43	47	50	3	98,0	18,45	18,09	112	2.056	1.709				
6	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold				19	42	29	2	44	52	48	3	95,5	18,53	17,70	109	1.705	1.265				
7	0,5 Propulse	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold			3	43	35	0	35	51	48	1	95,9	18,55	17,77	110	1.774	1.076				
8	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold,				8	45	30	2	40	53	41	2	96,1	18,52	17,80	110	1.812	1.132				
9	0,3 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	5,0 Thiopron			18	45	25	0	43	52	50	0	95,8	18,42	17,64	109	1.631	1.131				
10	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	0,5 Propulse			2	30	20	0	38	44	35	3	98,8	18,45	18,23	113	2.345	1.530				
11	0,5 Propulse	0,75 Amistar Gold				11	40	30	2	44	50	50	0	96,5	18,36	17,71	110	1.765	1.213				
12	0,75 Propulse	0,75 Propulse				12	37	29	0	46	48	53	0	98,1	18,40	18,04	112	2.072	1.370				
13	0,5 Propulse	0,5 Propulse,	0,5 Amistar Gold			10	39	25	0	43	49	49	0	97,8	18,52	18,09	112	2.143	1.478				
14	0,75 Propulse	0,75 Propulse	0,5 Amistar Gold			3	30	25	0	37	46	43	3	99,1	18,53	18,36	114	2.402	1.549				
15	0,6 Balaya	0,6 Balaya				5	30	28	1	16	40	38	1	98,1	18,49	18,14	112	2.217					
16	1,2 Balaya	1,2 Balaya				1	27	19	0	4	33	20	0	100,7	18,44	18,55	115	2.564					
		LS1-16				5	5	8,6	ns	10	3	7,0	ns	2,8	0,19	0,50	3						
		LS2-16				5	5	ns	ns	9	3	7,1	ns	2,8	ns	0,50	3						

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

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

*2: Resultater fra 1 forsøg.

anden sprøjtning ultimo august. I forsøg 835 TR har meldug udviklet sig fra første sprøjtning. Før optagning udviser meldug et angreb på over-middel i forsøgene. I forsøg 834 BY, hvor der er smittet med Ramularia, har svampen udviklet sig til fra første behandling til et smittetryk over-middel inden optagning. Der er ikke observeret naturligt forekommende Ramularia i de to andre forsøg. Der har i forsøgene kun været svage angreb af Cercospora.

Blandt de mest effektive behandlinger mod meldug er højeste dosering af Balaya (led 16), samt kombinationerne af Propulse og Amistar Gold i led 7, 10 og 14 samt 0,5 l Opera (led 2), der alle viser over 96 pct. effekt mod meldug fire uger efter anden behandling. De mest effektive behandlinger mod rust er Balaya (led 15, 16) samt kombinationer af Propulse og Amistar Gold i led 10 og 14, der viser mellem 46-53 pct. effekt på rust fire uger efter anden behandling. I forsøget med smitte af Ramularia er de mest effektive behandlinger højeste dosering af Balaya (led 16), samt kombinationerne af Propulse og Amistar Gold i led 10, der viser 52-55 pct. effekt mod Ramularia.

Der er i årets forsøg opnået sikre merudbytter for svampebekæmpelse på mellem 1,5 og 2,4 t sukker pr. ha svarende til en udbyttetigning på mellem 9 og 15 pct. i forhold til udehandlet, tabel 1.

Blandt de afprøvede strategier er det kun to behandlinger med henholdsvis 0,25 og 0,5 liter Opera (led 3 og 2), der er godkendte i roer, og de medfører henholdsvis 11 og 15 pct. merudbytte og netto Kr. 2.093 og 1.534 pr. ha. Behandling med 0,5 liter Opera er blandt de behandlinger, der har medført højeste merudbytte og nettomerudbytte i forsøgene.

Comet Pro afprøvet med to behandlinger med 0,3 og 0,6 liter pr. ha (led 5 og 4) giver et resultat på højde med Opera. Comet Pro er ikke godkendt til roer i DK og behandling med ren pyraclostrobin er ikke at foretrække i forbindelse med risiko for udvikling af strobilurinresistens, se kapitel angående resistensundersøgelse i meldug.

Amistar Gold afprøvet med to behandlinger med 0,5 liter pr. ha medfører 9 pct. merudbytte og netto kr. 1.265 pr. ha. Tilsætning af den flydende svovlgødning Thiopron opnår i årets forsøg ikke yderligere fordel, hvilket kan skyldes de relativt sene meldug angreb. Forsøg har tidligere vist, at Thiopron tilsat til Opera er en fordel, når der er tidlige kraftige meldugangreb.

Propulse med to behandlinger med 0,75 liter pr. ha medfører 12 pct. merudbytte og netto kr. 1.370 pr. ha. Strategier, hvor Amistar Gold og Propulse er kombineret i led 10, 13 og 14, øger merudbytte og nettomerudbytte i forhold til rene behandlinger med Amistar Gold og Propulse. I 2019 blev Propulse undersøgt i kombination med Comet Pro for at styrke effekten på rust, hvilket viste lovende resultater. Tre behandlinger i led 7, hvor Propulse er efterfulgt af to behandlinger med Amistar Gold har ikke øget udbytte og nettomerudbytte i forhold til to behandlinger selvom optagning er foretaget ca. seks uger efter tredje behandling.

Balaya med to behandlinger i dosering 0,6 og 1,2 liter pr. ha har medført 12 og 15 pct. merudbytte, hvor højeste dosering er på niveau med 0,5 liter Opera pr. ha. Der er ikke offentliggjort pris på Balaya, derfor er nettomerudbytte ikke angivet i tabel 1.

I tabel 2 ses gennemsnit af flere års forsøg. I gennemsnit af 13 års forsøg har svampebekæmpelse med Opera resulteret i merudbytte på 9-11 pct. og et nettomerudbytte på kr. 1.300-1.400 pr. ha. I gennemsnit af to års forsøg 2017 og 2020 har to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha medført lidt bedre sygdomsbekæmpelse og et sikkert højere nettomerudbytte end Amistar Gold.

Tabel 2. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultater 2008-2020.

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	
2008-2020, 39 fs													
1 Ubeh	45	29	6	55	45	11	68	90,8	17,85	16,21	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	2	7	3	8	12	4	51	99,0	18,21	18,04	111	2.084	1.404
3 2 x 0,25 Opera	4	10	3	18	19	5	54	97,3	18,17	17,70	109	1.764	1.354
LSD	7	3	1	6	3	2	2	0,9	0,08	0,18	1		
2015-2020, 18 fs													
1 Ubeh	45	35	7	63	46	13	69	89,8	17,64	15,85	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	2	12	6	10	18	8	50	98,9	18,08	17,87	113	2.342	1.662
3 2 x 0,25 Opera	3	16	5	25	27	8	54	97,0	18,05	17,51	111	1.859	1.449
4 2 x 0,6 Comet Pro	2	10	5	10	15	7	48	99,8	18,09	18,02	114	2.512	1.958
5 2 x 0,3 Comet Pro	3	12	5	19	19	8	51	98,6	18,07	17,80	112	2.285	1.938
LSD	9	4	1	9	4	4	4	1,5	0,14	0,26	2		
2017, 2020, 6 fs													
1 Ubehandlet	32	41	22	56	55	39	82	90,3	17,52	15,80	100	0	0
2 2 x 0,5 Opera	0	23	17	2	29	22	57	100,0	17,92	17,91	113	2.305	1.625
3 2 x 0,25 Opera	0	29	15	7	38	25	62	97,6	17,88	17,43	110	1.859	1.449
4 2 x 0,6 Comet Pro	0	21	15	3	26	19	55	100,7	17,83	17,95	114	2.303	1.749
5 2 x 0,3 Comet Pro	0	24	15	5	29	23	59	98,6	17,83	17,58	111	1.918	1.571
6 2x 0,5 Amistar Gold	0	32	16	12	34	24	63	95,9	17,91	17,16	109	1.545	1.105
LSD	16	5	4,1	11	5	10,8	8	1,7	0,22	0,33	2		

*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

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 10 lokaliteter 2020 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 på marker i Danmark og Sverige, dog på et meget lavt niveau. 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. I 2021 er det sidste sæson for sprøjtning med epoxiconazol-produkter, hvilket betyder, at der fremadrettet skal anvendes alternativer til Opera, som har været den foretrukne løsning til bekæmpelse af bladsygdomme i roer.

Conclusion

Powdery mildew samples from Denmark and Sweden were tested for strobilurin resistance in 2020. Two samples from Denmark and two samples from Sweden were tested positive for strobilurin resistance in a trial under semi-controlled conditions. All four samples harbored point mutation G143A, which has been associated with strobilurin resistance.

Resultater og diskussion

I samarbejde med NBR Nordic Beet Research og BASF er der indsamlet roeblade angrebet af bedemeldug fra fem danske og fem svenske lokaliteter i 2020 (tabel 1). Formålet er at teste meldugsvampens følsomhed over for strobiluriner. Ved bladernes ankomst til Flakkebjerg er prøverne anvendt til at inficere symptomfrie sukkerroeplanter (vækststadiet 19) af den meldug-modtagelig sort Lombok (SES). Meldug er derefter overført til nye sygdomsfrie roeplanter ved at gnide inficerede blade op mod sunde blade. Tolv planter er blevet smittet pr. lokalitet. Dagen efter inokulering af planterne er tre potter blev sprøjtet med 0,5 l/ha Comet Pro (pyraclostrobin), tre potter med 0,5 l/ha Opera (epoxiconazol + pyraclostrobin) og tre potter med 0,5 l/ha Amistar Gold (difenoconazol + azoxystrobin).

Tabel 1. Lokaliteter hvor melduginficerede blade er indsamlet fra 2020.

Svenske prøver	Danske prøver
1. Vadensjö	6. Byhave
2. Skegrie	7. Skelby
3. Österbo	8. Dannemare
4. Petersborg	9. Brandstrup
5. Lönnstrup	10. Døllefjelle

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

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ubehandlet	+++	++	+	+++	++	+++	++	-	++	++
0,5 l/ha Comet Pro	+++	+	-	-	-	-	+	-	-	++
0,5 l/ha Opera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5 l/ha Amistar Gold	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roeplanter er bedømt to 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 strobilurin- resistens (tabel 2). 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 Pro.

De 4 prøver med strobilurinresistens stammede fra svampebehandlede parceller. Dette kan vidne om, at de resistente typer kan have været selekteret efter sprøjtning i 2020. Behandling med henholdsvis 0,5 l/ha Opera og 0,5 l/ha Amistar Gold gav god kontrol, også af de isolater, der havde G143A mutationen. Opera blev forbudt i 2020 og må ikke anvendes efter sæson 2021. Der er kun få alternativer tilbage. Forsøget er finansieret af Sukkerroeaftiftsfonden.



Foto 1. Bedemeldug danner et hvidt til gråhvidt mycelium hen over bladoverfladen. Infektionen kan brede sig fra enkeltplanter til hele marken under gunstige forhold ved varmt og tørt vejr med dug om natten. I indsamlede meldugisolater er der fundet resistens mod strobilurin.

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, Revysol, Comet Pro, Amistar Gold og Propulse undersøgt til bekæmpelse af bedemeldug (*Erysiphe betae*). Desuden er alternativerne Serenade ASO og Kumulus S undersøgt. Formålet med projektet er at teste aktuelle og potentielle fungicidløsninger samt 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 Revysol in combination with Comet Pro. Serenade ASO and Kumulus S were also included as alternative products. 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 overfor strobilurinfungicider og teste forskellige bekæmpelsesløsninger med fokus på meldug. Angreb af bedemeldug ses fra slutningen af juli til hen i september og kan medføre et betydeligt tab i sukkerudbytte. I dag anbefales to eventuelt tre sprøjtninger mod svampe i sukkerroer med kvart til halv normaldosering af fungicidet Opera, der indeholder aktivstofferne epoxiconazol og pyraclostrobin. Anvendelse af Opera er forbudt pr 30. oktober 2021, hvilket pt vil betyde et pres på de to tilbageblevne aktivstoffer i Amistar Gold. Resultater fra projektets 1. år har vist, at der findes strobilurin-resistente isolater i Danmark og Sverige (Heick et al. 2019). Der er derfor behov for effektive bekæmpelsesstrategier, der er med til at mindske selektionspres for fungicidresistens.

Metode

I et samarbejde mellem Aarhus Universitet Flakkebjerg og NBR Nordic Beet Research er der undersøgt forskellige behandlingsløsninger mod bladsvampe i roer, med primær fokus på meldug (tabel 1). To randomiserede blokforsøg anlagt ved Gedser og Flakkebjerg er sået 2. og 8. april. Forsøgene er taget op henholdsvis 10. 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	T1	T2	T3
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

Amistar Gold: Difenoconazol, 125 g/l + azoxystrobin, 125 g/l. *Comet Pro*: Pyraclostrobin, 200 g/l. *Opera*: Epoxiconazol, 50 g/l + pyraclostrobin, 133 g/l. *Kumulus S*: 800 g/kg svovl. *Revysol*: Mefentrifluconazol 100 g/l, *Serenade ASO*: *Bacillus amyloliquefaciens* QST 713.

Resultater og diskussion

Meldug og rust har været de dominerende bladsvampe i forsøgene. Meldugangrebene kom medio august i Vestsjælland og udviklede sig hurtigt. På Falster udviklede meldug sig fra ultimo august, hvilket er senere end normalt. Angrebsgraden var på henholdsvis 90 og 75 på skala 0-100 i ubehandlede forsøgsled. Rustangreb udviklede sig primo september og var mere udpræget på Falster end på Vestsjælland med angrebsgrad mellem 35 og 70.

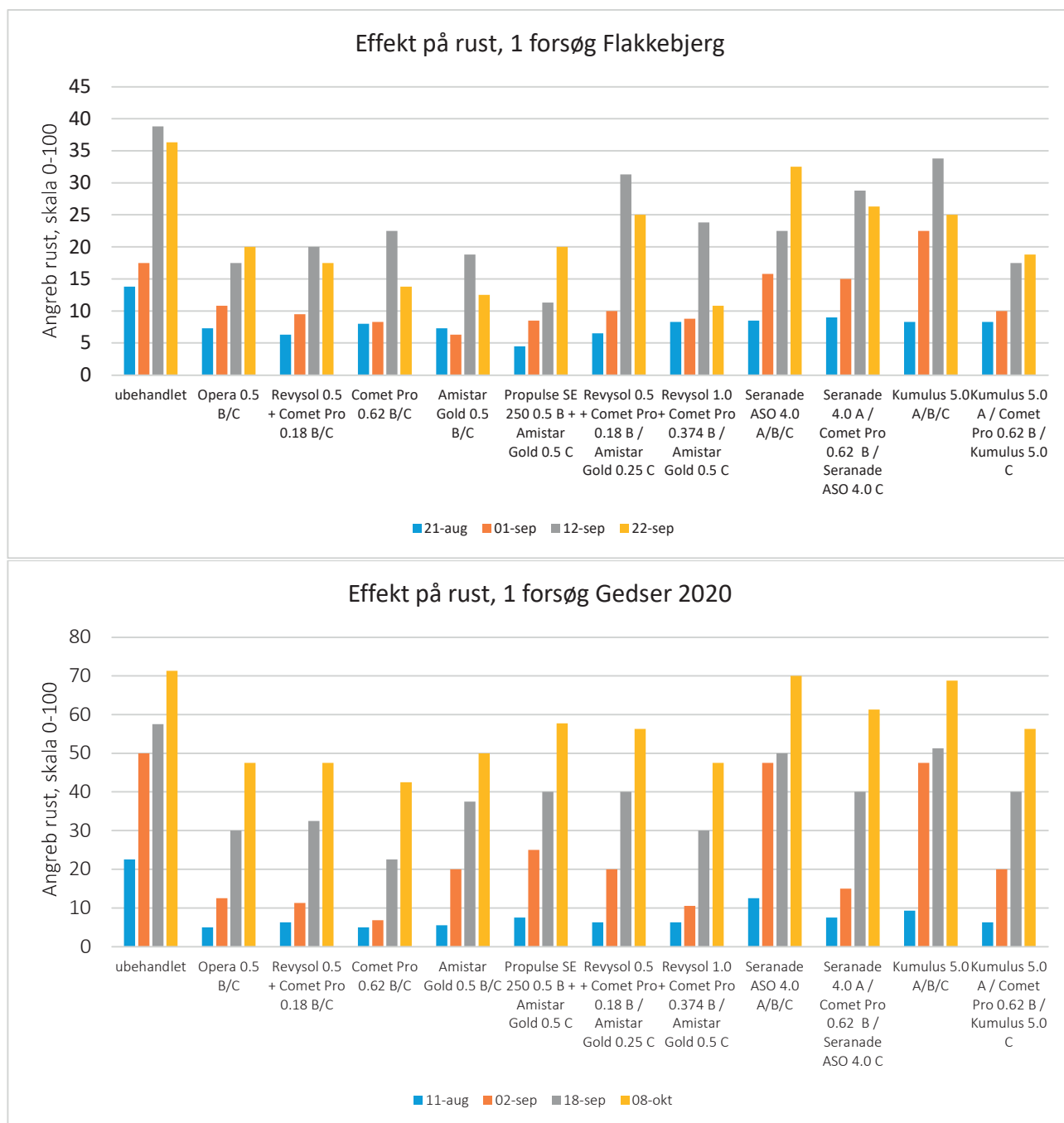
To behandlinger med fungicid ved T1 og T2 har reduceret meldugangrebene signifikant i forhold til ubehandlet, og der var ingen klar forskel mellem disse behandlinger (led 2 til 8). To behandlinger med 0,5 l/ha Revysol iblandet 0,18 l/ha Comet Pro (led 3) har vist samme effekt som to gange 0,5 l/ha Opera (led 2). Løsninger, hvor der er brugt forskellige midler ved T1 og T2 (led 6 til 8), har vist samme gode effekt som to gange 0,5 l/ha Opera. 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 11) har vist gode og sammenlignelige effekter mod meldug i forhold til behandlingerne 2 til 8. Samme strategi med 0,62 l Comet Pro ved T2 i stedet for Kumulus S (led 12) har øget effekten. Behandling med tre gange 4 l/ha Serenade ASO (led 9) har kun vist svage effekter mod meldug i tidlige bedømmelser. Effekten forbedres ved alternering med 0,62 l/ha Comet Pro ved T1 (led 10).

Rustangrebene har været moderate i Flakkebjerg og høje på Falster i ubehandlede forsøgsled, og fungicidbehandlingerne viser moderate effekter mod rust. Behandlinger, der er afsluttet med en behandling



Figur 1. Bekæmpelse af meldug af forskellige svampebehandlinger bedømt ved tre tidspunkter, 1 forsøg Flakkebjerg øverst og 1 forsøg Gedser nederst, A, B og C = sprøjtetid T1, T2 og T3.

af Amistar Gold, viser en dårligere bekæmpelse ved senere bedømmelser sammenlignet til led 2 i forsøget ved Gedser. Men effekten af behandling påbegyndt med en højere dosis af Revysol og afsluttet med 0,5 Amistar Gold (led 8) er på niveau med standardbehandling i led 2. Behandlinger med tre gange Kumulus S eller Serenade ASO har vist dårligere bekæmpelse end de øvrige fungicidløsninger mod rust. Effekten forbedres ved alternering med 0,68 l/ha Comet Pro ved T2 (led 10 og 12).



Figur 2. Bekæmpelse af rust efter forskellige svampebehandlinger bedømt ved fire tidspunkter. Flakkebjerg øverst, Gedser nederst. A, B og C = sprøjtetid T1, T2 og T3.

Svampebehandlingerne har resulteret i øget rodvægt (97 – 108 tons pr ha) og øget sukkerindhold (17,6 – 18,7 tons pr ha). Dette var også tilfældet for led 11 og 12 med tre gange Kumulus S eller Kumulus S – Comet Pro – Kumulus S. Der er ikke fundet sikre forskelle i opnåede udbytte for de forskellige fungicidstrategier. Udbytterne efter tre behandlinger med Serenade ASO er på samme niveau som ubehandlet (rodvægt 96 tons per ha; sukkerindhold 16,8 per ha). Forsøgene er blevet finansieret af Sukkerroeaftiftsfonden.

Kilder: Heick, T.M., Hansen, A.L., Justesen, A.F., Jørgensen, L.N. (2019) Qol 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 er tre produkter, Kumulus S, Armicarb SP og Serenade ASO, undersøgt for deres effekt på bladsvampe, som mulige løsninger til økologisk sukkerroedyrkning. Kumulus S viser effekt mod meldug og 5-7 pct. merudbytte, hvilket giver et positiv nettobidrag ved fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha. Armicarb 85 SP og Serenade ASO viser svage effekter overfor meldug og rust. Serenade ASO har i 2020 medført en lille nettofortjeneste, men det ses ikke i gennemsnit af fire forsøg i to år.

Conclusion

In two trials, three products, Kumulus S, Armicarb SP and Serenade ASO, are tested for their effect on leaf diseases as possible solutions for organic sugar beet cultivation. Kumulus S shows effect against powdery mildew and 5-7 pct. additional yield, which gives a positive net contribution for four treatments with 3.5 kg per. ha. Armicarb 85 SP and Serenade ASO show weak effects against powdery mildew and rust. Serenade ASO has in 2020 resulted in a small net profit, but this is not seen in an average of four trials in two years.

Formål

Muligheder for direkte bekæmpelse af bladsvampe i økologisk sukkerroedyrkning undersøges tilsvarende 2019 med tre produkter. Kumulus (800 g/kg svovl) er registreret til anvendelse mod bladsvampe i økologiske roer med maks. tre behandlinger med 7 kg pr. ha. Kumulus S er derudover forsøgsmæssigt afprøvet med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha. Armicarb 85 SP indeholder 850 g/kg kaliumhydrogencarbonat, og må anvendes mod svampesygdomme i blandt andet økologisk æbleproduktion. Armicarb 85 SP er afprøvet med fire behandlinger med henholdsvis 5 og 3 kg 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 BY) sået 30. marts med øko-sorten Marley, og Gedser (833 AM) sået 2. april med konventionel sort Nelson. Forsøgene er høstet 9. og 15. september, cirka samme periode som levering af økologiske roer til fabrik 2020. Der er i forsøgene behandlet cirka 21. og 30. juli samt 5. og 12 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 242 liter vand pr. ha. Angreb af bladsvampe er bedømt fire gange, hvoraf de to sidste bedømmelser udført to og fire uger efter sidste behandling er vist i tabel 1.

Resultater og diskussion

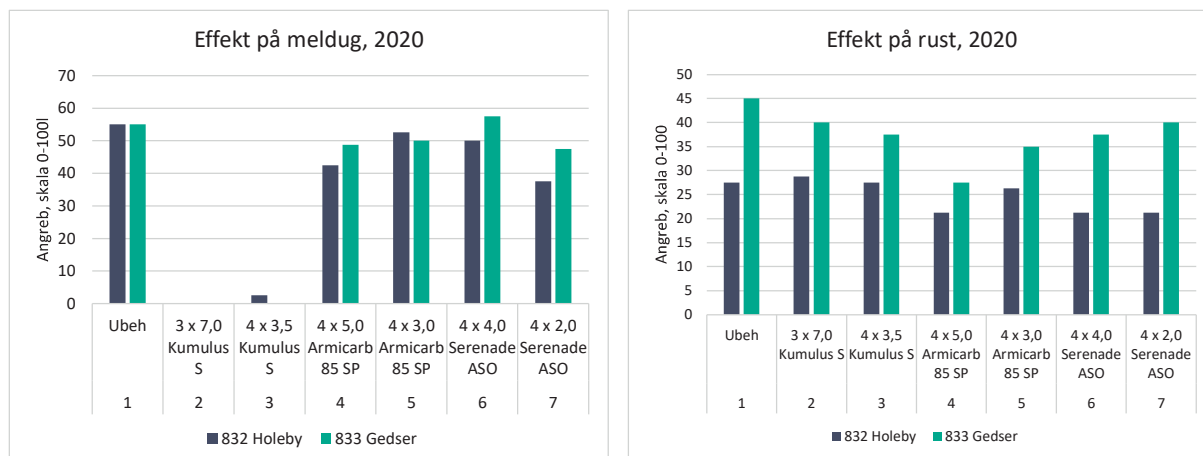
I forsøgene 2020 har der været angreb af rust og meldug på middel niveau. Kumulus S har bekæmpet meldug med høj effekt på 98-100 pct. effekt to uger efter sidste behandling og med 96-100 pct. effekt fire uger efter sidste behandling, figur 1. Kumulus S viser ingen effekt mod

Tabel 1. Effekt på bladsvampe samt udbytte i gennemsnit af to forsøg 2020 og fire forsøg 2019-2020.

Behandling		Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Amino-N	Rod	Sukker			Mer-indtægt	Omkost	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		
2020, gennemsnit af 2 forsøg																	
1	Ubeh	55	36	0	0	58	41	0	0	80	73,7	18,20	13,49	100	0	0	0
2	3 x 7,0 Kumulus	0	34	0	0	0	44	0	0	75	78,7	17,90	14,16	105	2.905	3.045	-140
3	4 x 3,5 Kumulus	1	33	0	0	3	39	0	1	62	80,6	17,87	14,47	107	4.110	2.170	1.940
4	4 x 5,0 Armicarb 85 SP	46	24	0	0	49	31	0	0	82	74,0	18,01	13,41	99	7	4.260	-4.253
5	4 x 3,0 Armicarb 85 SP	51	31	0	0	55	37	0	0	82	74,5	17,99	13,46	100	297	2.668	-2.371
6	4 x 4,0 Serenade ASO	54	29	0	0	56	37	0	0	83	76,7	18,03	13,90	103	1.752	1.736	16
7	4 x 2,0 Serenade ASO	43	31	0	1	46	37	0	1	78	75,5	18,12	13,73	102	1.074	1.008	66
	LSD	9	6			8	6			10,29	3,4	ns	0,56	4			
2019-2020, gennemsnit af 4 forsøg																	
1	Ubeh	45	37	1	0	51	60	0	3	76	78,4	17,55	13,76	100	0	0	0
2	3 x 7,0 Kumulus	0	41	0	0	3	59	0	1	70	82,6	17,45	14,43	105	2.570	3.045	-475
3	4 x 3,5 Kumulus	1	40	0	0	3	55	0	1	64	83,6	17,43	14,58	106	3.158	2.170	988
4	4 x 5,0 Armicarb 85 SP	30	34	0	1	50	52	0	2	77	79,3	17,38	13,78	100	325	4.260	-3.935
5	4 x 3,0 Armicarb 85 SP	35	36	1	1	50	53	0	0	74	79,2	17,48	13,84	101	397	2.668	-2.271
6	4 x 4,0 Serenade ASO	34	41	0	1	37	55	0	2	75	80,5	17,42	14,03	102	1.177	1.736	-559
7	4 x 2,0 Serenade ASO	28	41	0	1	38	57	0	3	75	80,1	17,46	13,97	101	931	1.008	-77
	LSD	8	ns		ns	10	4		ns	6,37	2,2	ns	0,36	3			

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

*2: Der er beregnet indtægt jævnfør økologisk dyrkning. Kumulus S: 135 kr pr. kg, Armicarb 85 SP 199 kr pr. kg, Serenade ASO: 91 kr pr. liter



rust, figur 1. Armicarb 85 SP og Serenade ASO viser svagere eller ingen effekt på meldug og rust. Armicarb 85 SP viser to og fire uger efter behandling henholdsvis mellem 5-23 og 0-17 pct. effekt mod meldug. Mod rust viser Armicarb 85 SP henholdsvis 16-33 og 9-23 pct. effekt to og fire uger efter sidste behandling med højeste effekt opnået med højeste dosering på fire behandlinger med 5 kg pr. ha. Serenade ASO viser 2-23 og 2-21 pct. effekt mod meldug to og fire uger efter sidste behandling, højeste effekt er opnået med laveste

og 2-21 pct. effekt mod meldug to og fire uger efter sidste behandling, højeste effekt er opnået med laveste dosering med fire behandlinger med 2 liter pr. ha. Mod rust viser Serenade ASO henholdsvis 16-19 og 9 pct. effekt efter to og fire uger efter sidste behandling.

I to forsøg 2020 samt i fire forsøg 2019-2020 er udbyttelniveau i ubehandlet henholdsvis 13,49 og 13,76 tons sukker pr. ha, tabel 1. Behandlinger med Kumulus S har medført 5-7 pct. merudbytte og et positivt nettomerudbytte er opnået med fire behandlinger med 3,5 kg Kumulus S pr. ha på ca. kr. 9.000-1.900 pr. ha beregnet for økologisk dyrkning. Opnået udbytte ved behandling med Kumulus S vil afhænge af smittetryk af meldug, sortens modtagelighed samt optagningstid, og samtidigt er det vigtigt at begynde behandling før angreb starter for alvor, da Kumulus S virker forebyggende.

Behandlinger med Armicarb 85 SP har medført -1 til + 1 pct. i merudbytte uden betaling for behandlingerne. Serenade ASO har i 2020 medført 2-3 pct i merudbytte, der lige netop har betalt behandlingerne. I gennemsnit over 2 år er der ikke opnået betaling for behandling med Serenade ASO.



Foto 1. Ubehandlet parcel med meldug og rust, 4. september, forsøg 832 Holeby.

Bejdsning mod rodbrand

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Svampebejdsning med Tachigaren og Vibrance SB er undersøgt i fire forsøg. Angrebene har været mere alvorlige end i de tidligere års forsøg – således er i gennemsnit 16% af planterne i ubehandlet angrebet med rodbrand, hvilket har givet anledning til plantetab. Der har ikke i 2020 været merudbytter i de bejdsede led. Flere års forsøgsresultater viser at bejdsning med 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. The attacks have been more serious than in previous years' trials - thus an average of 16% of the plants in untreated are attacked by damping off, which has caused plant losses. In 2020, there have been no additional yield in the treated entries. Several years of trial results with 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 modvirke 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 bejdsset 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) forventedes at afløse Thiram fra 2020. Vibrance SB skulle især have effekt mod rodbrand, der skyldes angreb af *Pythium ultimum*, *Phoma betae* og *Rhizoctonia solani*. Fremtiden for metalaxyl-M i bejdsemidler er desværre tvivlsom i EU. Der er derfor endnu ikke fundet en rigtig god og holdbar afløser for Thiram. Vibrance SB er undersøgt alene og i blanding med Tachigaren. Tachigaren virker især mod *Aphanomyces cochlioides*, men har også effekt på *Pythium*. Afhængigt af jordforholdene kan bejdsningerne have effekt i fire til seks uger efter fremspiring.

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 GEP forsøg, placeret ved Holeby (844 BL1), Bursø (845 BU), Krårup (846 DC) og Dannemare (847 VJ) 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) MariboHilleslög.

På basis af forudgående test i væksthuss med undersøgelse af risiko for rodbrand, er de fire forsøgspladser udvalgt med rodbrandindeks mellem 76-83. Rodbrandindekset angiver, at de valgte pladser har 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 28. marts til 6. april og er taget op i perioden fra 2. oktober til 19. oktober.



Billede 1. Planter med rodbrandsymptomer – 845 BU – 12. maj.

Resultater og diskussion

Der er i forsøgene i 2020 observeret mellem 4 til 32 pct. planter med angreb af rodbrand i ubejdsede parceller med i gennemsnit 16 pct. angrebne planter i fire forsøg (tabel 1). Angrebene har været mere alvorlige end i de tidligere års forsøg. De forholdsvis alvorlige angreb har givet anledning til plantetab og alle behandlede forsøgsled resulterer i signifikant højere endelig plantebestande sammenlignet med ubehandlet. Der er desuden lavere procentandel af planter med rodbrand i de behandlede led. Der er dog ikke opnået sikkert merudbytte mellem forsøgsledene i 2020.

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.

En analyse af resultaterne for 2000-2018 beskrevet i NBR Faglig Beretning 2018, hvor forsøgene er opdelt i tre angrebsintervaller viser, at bejdsning reducerer rodbrand mest effektivt tidligt på planternes kimbladstadiet. I intervallet med 11-23 pct. angrebne planter giver bejdsning med kombinationen af Thiram og Tachigaren hurtigere tidlig fremspiring. Ved fuld fremspiring viser svampebejdsning generelt tendens til at medføre flere planter end ubejdsset. Udbytte viser varierende resultater, men der ses overvejende tendens til merudbytte med kombinationen Thiram + Tachigaren.

Tabel 1. Svampebejdsning mod rodbrand 2020 samt 2, 9, 7 og 19 års gennemsnit.

	Dosis g.a.i.	Fremspiring		% Planter m rodbrand		Sundhed	Rod t/ha	Sukker		
		1000 pl/ha		rodbrand				%	t/ha	relativ
		50%	Max	Maj	Jun					
2020, 4 forsøg										
1. Uden bejdsning	0	66	96	16,1	12,2	9,7	89,9	17,68	15,89	100
2. Tachigaren	14	64	100	12,5	7,7	9,7	89,9	17,77	15,97	100
3. Tachigaren	28	59	101	10,4	8,8	9,8	90,1	17,69	15,95	100
4. Vibrance SB	33,3	63	100	9,6	10,6	9,7	88,3	17,72	15,65	99
5. Vibrance SB + Tachigaren	33,3 +14	61	100	8,9	7,9	9,7	89,7	17,76	15,93	100
LSD		ns	3	4,0	ns	ns	ns	ns	ns	
2019-2020, 8 forsøg										
1. Uden bejdsning	0	58	98	12,1	9,9	9,8	88,2	17,35	15,28	100
2. Tachigaren	14	55	102	8,3	8,6	9,9	88,2	17,37	15,30	100
3. Tachigaren	28	54	101	8,8	6,6	9,9	88,1	17,44	15,36	101
4. Vibrance SB	33,3	51	101	8,4	7,8	9,9	88,3	17,48	15,38	101
5. Vibrance SB + Tachigaren	33,3 +14	52	102	7,3	6,2	9,9	88,3	17,43	15,36	101
LSD		4	2	2,7	2,1	ns	ns	ns	ns	
2012-2020, 36 forsøg										
1. Uden bejdsning		58	95	7,2	6,8	9,5	84,7	17,71	15,01	100
2 Tachigaren	14	58	100	4,7	4,3	9,7	85,4	17,70	15,12	101
3 Tachigaren	28	58	99	4,8	3,7	9,8	85,4	17,72	15,14	101
LSD		ns	1	1,0	0,8	0,1	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. Thiram + Tachigaren	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	
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. Thiram + Tachigaren	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	

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)

Insektmonitoring og varsling for skadedyr

Nika Jachowicz og Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Ugentlig monitoring af skadedyr og varsling for eventuelt bekæmpelsesbehov er i samarbejde med Nordic Sugar udført i 13 marker bejdset med Force 20 CS i perioden fra april til juli 2020. Der har i begrænset omfang været forekomst af trips og ferskenbladlus over bekæmpelsestærsklen. Der er kun set sporadiske pletter med virusgulsot.

Conclusion

In the period from April to July 2020, weekly monitoring of pests and warning of possible need for insecticide applications has been carried out in collaboration with Nordic Sugar in 13 fields treated with Force 20 CS. There has been limited occurrence of thrips and peach potato aphids above the control threshold. Only sporadic spots of virus yellows have been seen.

Formål

Som følge af EU's forbud mod brug af neonicotinoider til bejdsning mod skadedyr i roer i 2019, bliver sukkerroer i stedet bejdset med pyrethroidet Force 20 CS. Idet Force 20 CS udelukkende beskytter planterne mod insektangreb under den tidlige fremspiring, kan der blive behov for supplerende insekticidbehandlinger for at forhindre udbyttetab på grund af angreb af skadedyr.

Formålet med insektmonitoring er i vækstsæsonen at følge forekomst og skadestryk af skadelige insekter, samt at varsle for eventuelt bekæmpelsesbehov for dermed at medvirke til minimal og skånsom brug af insekticider. Resultaterne danner grundlag for varsling og anbefalinger om bekæmpelse til dyrkere og rådgivere. Aktuelle anbefalinger fra april til medio juli kunne ses på Nordic Sugar hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne og SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>

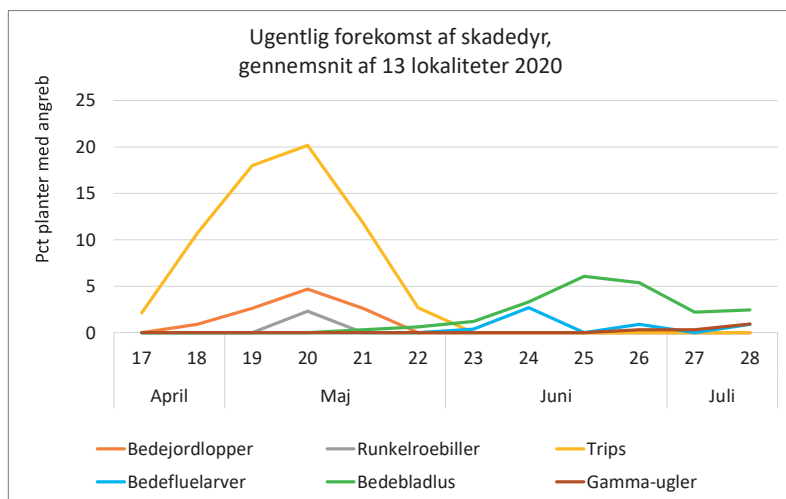
Nordic Sugar og NBR har i 2020 fra april og frem til medio juli ugentligt monitoreret i 13 marker sået med Force-bejdsede roer. Markerne har været fordelt på Lolland, Falster, Møn og Vest- og Sydsjælland. I hver observationsmark har der været afsat en usprøjtet parcel. Hvis marken skulle behandles mod skadedyr, er der anlagt en yderligere parcel, hvor effekt af behandling kunne følges. Et antal roeplanter er undersøgt for skader både under og over jorden. Samtidigt er andre vigtige faktorer noteret så som plantebestand og jordfugtighed.

Trips

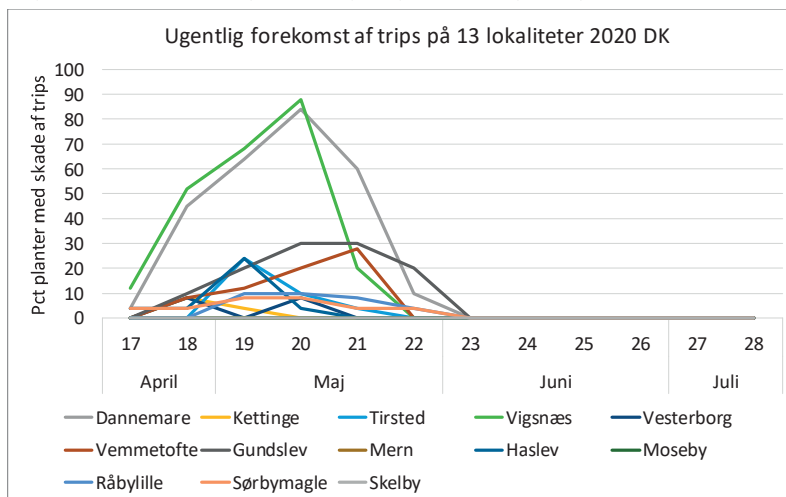
På de 13 lokaliteter er der observeret en række skadedyr gennem sæsonen, hvoraf trips og ferskenbladlus har været de mest forekommende, se figur 1. April og maj måneders tørre og solrige, samt for maj månedens vedkommende kølige forhold, medførte gode vilkår for trips, foto 1 og 2. Trips suger saft fra undersiden af de unge blade, hvilket kan resultere i



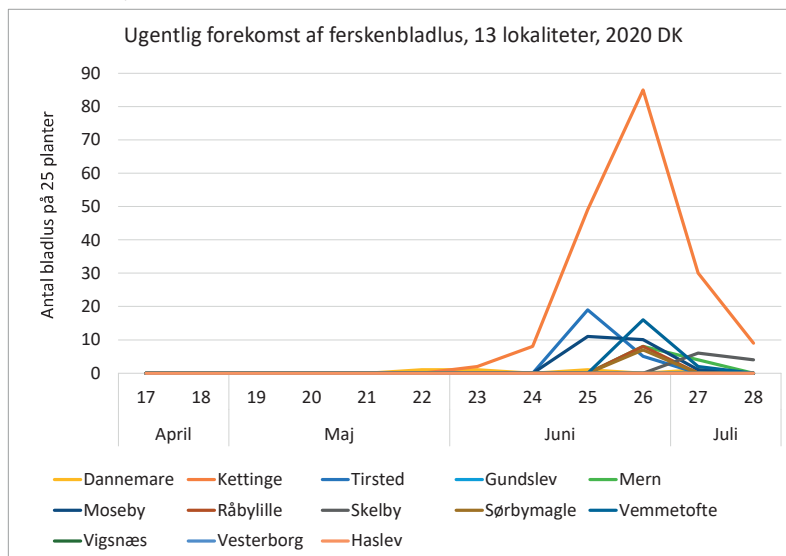
Foto 1 og 2. Hyppigere angreb af trips må forventes at blive set i roer bejdset med Force 20 CS i forhold roer bejdset med Gaucho 70 WS.



Figur 1. Forekomst af skadedyr uge 17-28, gns. af 13 lokaliteter 2020.



Figur 2. Procent planter med skade af trips uge 17-28 ved 13 lokaliteter, 2020.



Figur 3. Antal ferskenbladlus optalt på 25 planter uge 17-28 ved 13 lokaliteter 2020.

fortykkede indad rullende blade, røde hjertesud og deforme planter. I 2020 er der også set sugeskader på kimstænglen lige under jordoverfladen på opgravede planter, hvilket skyldes, at under de meget tørre forhold, har trips opholdt sig nede under jordoverfladen. Kimstænglen blev da mørk og indsnøret, og har givet indfaldsvej for sekundære svampe. Sugning på kimstænglen af trips blev også observeret i 2011.

I perioden fra uge 17 til 20 (20. april-17. maj) er der set angreb af trips i Force-bejdsede marker, men med stor variation i forekomst, og de fleste steder er der ikke set behov for bekæmpelse. Vigtighed af at følge udviklingen i egen mark er pointeret, og hvis mere end 50 pct. af planterne er set hæmmet væsentligt i væksten, er en bekæmpelse tilrådt med 0,1 l Karate 2,5 WG/Lamdex pr. ha. Størst forekomst er i monitoringen set på Lolland ved Dannemare og Vignæs, figur 2. Generelt anslås det, at der har været forekomst af trips på 25 pct. af sukkerroe-arealet.

I uge 21 (ca. 20. maj) har roerne i en del marker haft seks løvblade og angreb af trips, bedejordlopper og runkelroe-biller har ikke længere haft en betydning. I uge 20-22 er der set begyndende forekomst af æg og få minerer af bedefluer. I uge 20-26 er der set enkelte planter med sorte bedebladlus, men for begge skadedyrs vedkommende ikke i et omfang så der er varslet om behov for bekæmpelse.

Ferskenbladlus - forekomst

I uge 23, ca. 3. juni, er de første ferskenbladlus observeret på en enkel lokalitet i monitoringen, foto 3 og 4. I næsten alle marker er der set forekomst af nyttedyr, som lever af bladlus, blandt andet er der set mange blødvinge-biller, foto 5-8. I uge 25, ca. 17. juni, er der fundet ferskenbladlus på Sydøstlolland i området fra Nysted til Holeby, hvor forekomst har oversteget bekæmpelsestærsklen med mere end en lus pr. plante. Der er varslet for nødvendigheden af at undersøge egne Force-bejdsede marker for at optælle ferskenbladlus. Der kunne ses marker med kun få ferskenbladlus og også marker, hvor der ikke er fundet ferskenbladlus. Ved bekæmpelsesbehov kunne man anvende 0,28 kg Pirimor 500 WG med høj vandmængde i stille og lunt vejr. I uge 26, 22. juni, er der givet midlertidigt mindre anvendelse til 0,14 kg Teppeki eller 0,75 l Movento SC 100 pr. ha. I uge 27, ca. 1. juli, er forekomst af ferskenbladlus stadig meget varierende, men flere steder ses faldende antal, uden at der er foretaget bekæmpelse. Det skønnes, at ca. 10 pct. af sukkerroearbejdet har haft forekomst af ferskenbladlus i et omfang over bekæmpelsestærsklen og, at ca. 8 pct. er insekticidbehandlet.



Foto 3 og 4. I 2020 er der for første gang i mange år set ferskenbladlus i sukkerroemarkerne, men med svage forekomster. Bladlusene kendetegnes ved at de uvingede ferskenbladlus er grønne eller gullige. Følehornene har samme længde som kroppen. Pandeknuderne er tydeligt indadvendte og rygrygterne relativt lange. De vingede ferskenbladlus er mørke med mørkebrunt hoved og bryst. Nymfer og larver er ofte rødlige. Bladlusene forekommer enkeltvis eller i lille antal på bagsiden af roernes mellemlade.



Foto 5-8. Nyttedyr set i roemarkerne 2020, der alle lever af bladlus. Fra venstre: Guldøje (det er guldøjelarve, der æder bladlus), blødvingebille, edderkop og mariehønelarve.

Ferskenbladlus - insekticidresistens

For at undersøge om de forekommende ferskenbladlus indeholder resistens mod anvendte insekticider er bladluskolonier indsamlet og sendt til tysk laboratorie for nærmere opformering og undersøgelse. Tre kolonier fra Gedser, Kettinge, og Holeby udviser alle tre resistens mod lambda-cyhalothrin (Karate 2,5 WG), og alle tre kolonier viser følsomhed overfor pirimicarb (Pirimor 500 WG). Blandt 35 undersøgte europæiske kolonier viser størstedelen, 88 pct., at være resistente overfor lambda-cyhalothrin og næsten halvdelen, 44 pct., viser resistens overfor pirimicarb.

Virusgulsot

Der er kun set sporadiske pletter med symptomer på virusgulsot i dyrkningsområdet 2020, foto 9 og 10. Der er i monitoringen opsamlet ferskenbladlus til undersøgelse for indhold af virusgulsot og resultater afventes i skrivende stund.

I 19 marker fordelt i dyrkningsområdet, hvor der enten er set forekomst af ferskenbladlus eller, hvor der har været mistanke om symptomer på virusgulsot, er roeblade blevet undersøgt for indhold af virus med ELISA i svensk laboratorie. På to lokaliteter ved Søllested og Holeby er BMV/BChV, mild virusgulsot/klorose virusgulsot, identificeret. Ved Dannemare er BYV, almindelig virusgulsot, identificeret.



Foto 9 og 10. Ferskenbladlus kan overføre virusgulsot, hvilke kan give udbyttetab. De ældre blade bliver gule til orange, og bladene bliver fortykkede og sprøde. På de to fotos ses en lille plet med virusgulsot, hvor virustypen BMV/BChV er identificeret, Sofiehøj Holeby 2020.

Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I et forsøg med angreb af trips viser bejdsning med Gaucho WS 70 tendens til 6 pct. merudbytte. Der er ikke opnået merudbytte ved bejdsning med Force 20 CS. I et andet forsøg med forfrugt roer med provokerede høje angreb af runkelroebiller er der opnået ca. 35 pct. i merudbytte for bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS.

Generelt har supplerende sprøjtninger mod trips og runkelroebiller i forsøgene ikke øget udbyttet eller økonomi med sikkerhed. Der har i begge forsøg været svage forekomster af ferskenbladlus, men der er efterfølgende ikke set virusgulsot. Effekt af Pirimor 500 WG, Teppeki og Movento SC 100 mod ferskenbladlus indikeres. Effekt af Karate 2,5 WG mod ferskenbladlus indikeres at være meget lav.

Conclusion

In a field trial with sugar beets with attack of thrips, seed treatment with Gaucho WS 70 (60 g imidacloprid) indicate a yield increase of 6 per cent. No yield increase is obtained with seed treatment with Force 20 CS (10 g tefluthrin). In another field trial with precrop beets (to provoke insect pressure) and infestation of pygmy mangold beetles, approx. 35 pct. yield increase is obtained with seed treatments with Gaucho WS 70 and Force 20 CS. Additional insecticide applications against thrips and pygmy mango beetles have not significantly increased sugar yield. In both trials, there have been weak infestations of peach potato aphids (*Myzus persicae*), but no occurrence of virus yellows has been observed. Effect of Pirimor 500 WG, Teppeki and Movento SC 100 against peach aphids is indicated. Effect of Karate 2.5 WG against peach aphids is indicated to be very low.

Formål og baggrund

Effekt af insekticidbejdsning og supplerende insekticidsprøjtninger undersøges i et forsøg med forfrugt vinterhvede og i et forsøg med forfrugt sukkerroer. Forfrugt sukkerroer er etableret med det formål at fremprovokere kraftige angreb af runkelroebiller. Runkelroebiller er et jordboende skadedyr, som opformerer og overvintrer i roemarkerne. Derfor er der størst risiko for angreb af runkelroebiller, hvor der er et tæt sædskifte med roer. I forsøgsplanens led 1-3 sammenlignes ubejdsset frø med frø bejdsset med Force 20 CS eller Gaucho WS 70. Gaucho WS 70 indeholder 60 g imidacloprid pr. unit, og tilhører gruppen af neonicotinoider. Bejdsningen virker systemisk i planten og beskytter mod skadedyr frem til ca. midt juli. Bejdsning med Force 20 CS indeholder pyrethroidet tefluthrin med 10 g pr. unit. Force har kontakt og dampvirkning omkring frøene under fremspiring. Miljøstyrelsen tildelte 11. marts 2020 dispensation til brug af Gaucho-bejdsset sukkerroefrø under visse betingelser. Ca. 50 procent af sukkerroearealet blev i 2020 tilsået med frø bejdsset med Gaucho WS 70, mens resten af arealet blev tilsået med frø bejdsset med skadedyrsmidlet Force 20 CS.

I forsøgsled 4-6 er tidlige skadedyr behandlet en eller to gange med Karate 2,5 WG (25 g/l lambda-cyhalothrin), som er godkendt til bekæmpelse af jordlopper, kåltrips, bedeflue- og ådselbille larver, uglelarver, bladtæger samt bedebled- og ferskenbladlus inden roernes 6-bladstadie. Karate 2,5 WG er ikke godkendt til behandling af runkelroebiller. Karate 2,5 WG må opbevares og anvendes frem til 1. juli 2021. Det identiske middel Lamdex er blevet godkendt fra 1. januar 2020.

Der har i årets forsøg været forekomst af ferskenbladlus i de to forsøg og i forsøgsled 5 samt 7-9 er ferskenbladlus behandlet med Pirimor 500 WG (500 g/l primicarb), Karate 2,5 WG, samt Teppeki (500 g/kg flonicamid) og Movento SC 100 (100 g/l spirotetramat). Pirimor 500 WG er tilladt til bekæmpelse af

bedeblad- og ferskenbladlus. Der er 19. juni 2020 givet midlertidigt tilladelse til mindre anvendelse af en behandling med 0,14 kg Teppeki pr. ha og to behandlinger med 0,75 l Movento SC 100 gældende i 2020.

Bekæmpelse af skadedyr i sukkerroer 2021

- Kend typen af anvendt bejdsning i egne marker
Der er risiko for angreb af skadedyr i roer bejdsset med Force 20 CS, men bekæmpelse iværksættes tidligst, når aktuel bekæmpelsestærskel er overskredet. I tilfælde, hvor der gives dispensation til bejdsning med Gaucho WS 70 i sukkerroer forventes bejdsningen at være effektiv mod skadedyr frem til første uge af juli, og insekticidsprøjtninger er kun undtagelsesvist påkrævet.
- Følg den ugentlige monitoring og varsling
- Kend forekommende insekter i roerne
- Gå jævnligt og ofte ud i egne marker fra fremspiring for at observere forekomst og niveau af eventuelle skader som følge af skadedyr.

Varslingstjenesten for skadedyr informerer om forekomst og udviklingen af skadedyr samt om aktuelle anbefalinger fra april til juli. Se info på Nordic Sugar hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne og SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>

- Skadedyr bekæmpes i roer bejdsset med Force 20 CS, hvis bekæmpelsestærskel overskrides. Følg anvisning på etiketten for godkendte insekticider.

Aktuelle bekæmpelsestærskler for skadedyr i roer bejdsset med Force 20 CS (10 g/u tefluthrin).

Vækststadiet	Spiring	Kimblad	2 blade	4 blade	6 blade	8 blade	10 blade	12 blade	16 blade	Midt juli
BBCH	00-07	10-11	12	14	16	18	19	19	19	39
Runkelroebiller	50 % angrebne planter									
	Under spiring bekæmpes angreb med bejdsning med Force 20 CS. Vækststadier kimblad til 4-6 løvblade: 50 % angrebne planter. Angreb af flere skadedyr på samme tid eller planter hæmmet i vækst reducerer bekæmpelsestærskel. Karate 2,5 WG/Lamdex må kun anvendes mod runkelroebiller såfremt der samtidig er angreb af andre skadedyr, som er nævnt på etiketten f.eks. bedefluer og trips. Sprøjtning foretages ved temperaturer over 15 °C.									
Trips	50 % angrebne planter									
	Vækststadier kimblad til 4-6 løvblade: 50 % angrebne planter. Angreb af flere skadedyr på samme tid eller planter hæmmet i vækst reducerer bekæmpelsestærskel.									
Bedejordloppe	50 % angrebne planter									
	Vækststadier kimblad til 4-6 løvblade: 50 % angrebne planter. Angreb af flere skadedyr på samme tid eller planter hæmmet i vækst reducerer bekæmpelsestærskel.									
Bedefluelarver	Begyndende minering, samt æg på 50 % planter									
	Frem til 8 bladstadiet: Ved begyndende minering samt æg på 50 % planter.									
Bedebladlus	50 % planter med kolonidannelse (mere end 9 lus pr. plante)									
	Ved 50 % planter med kolonidannelse. Ved meget tidlige angreb reduceres bekæmpelsestærskel. Efter midt juli: Normalt intet bekæmpelsesbehov.									
Ferskenbladlus	1 uvinget lus pr. 10 planter									
	Før 12 blade: 1 uvinget lus pr. 10 planter. Fra 12-16 bladstadiet: 1 uvinget lus pr. plante. Efter midt juli: Normalt intet bekæmpelsesbehov.									
Gammauglelarver	4-5 larver pr. plante									
	4 til 5 larver per plante. Larver skal bekæmpes, når de er små. Indflyvning af gammaugler ses ofte, når juli måned er meget varm og tør.									

Metode

Forsøg 841 SOF Holeby er sået med forfrugt roer 10. april. Forsøg 842 VJ Dannemare med forfrugt vinterhvede er sået 28. marts. Der er målt udbytte i forsøgene henholdsvis 30. september og 2. oktober.

Der er anvendt sorten Twix (RT, NT), og alle frø er bejdset mod jordbårne svampe med Tachigaren (14 g hymexazol) og Vibrance SB (33,3 g pr unit indeholdende sedaxane, fludioxonil, metalaxyl-M). Forsøgsled 1 er ubejdset, mens led 3-9 er bejdset med Force 20 CS, og led 2 er bejdset med Gaucho WS 70, se tabel 1 og 2. Bejdning med Force 20 CS i led 4-9 er suppleret med sprøjtninger med 0,2 kg Karate 2,5 WG pr. ha. I forsøgsled 4-6 undersøges jordboende og tidlige skadedyr, hvor der i led 4 er behandlet i roernes vækststadium 12 (første sæt løvblade), led 5 er behandlet i vækststadium 14 (andet sæt løvblade) og i led 6 er der behandlet på begge tidspunkter i vækststadium 12 og 14. Alle tre led 4-6 er behandlet en gang mod bladlus med 0,28 kg Pirimor 500 WG. I forsøgsled 5, 7-9 undersøges behandling af bladlus, hvor alle fire led har fået 0,2 kg Karate 2,5 WG i stadium 14 mod tidlige skadedyr. I led 5, 7-9 er bladlus derefter behandlet med henholdsvis 0,28 kg Pirimor 500 WG, 0,3 kg Karate 2,5 WG, 140 g Teppeki og 0,75 l Movento SC 100 pr. ha, se tabel 1 og 2.

Sprøjtningerne er i forsøg 841 Holeby foretaget 7. maj (BBCH 11), 20. maj (BBCH 12-14) og 23. juni (BBCH 31), og i forsøg 842 VJ er sprøjtninger udført 7. maj (BBCH 12-14), 14. maj (BBCH 15) og 26. juni (BBCH 31). Sprøjtningerne T1 og T2 er udført med 224 liter vand pr. ha, og T3 er udført med 252 l vand pr. ha. I forsøgene er der optalt tidlig og fuld fremspiring, vurderet angrebsgrad af jordboende og tidlige skadedyr, optalt ferskenbladlus og målt udbytte. Angreb af jordboende skadedyr er undersøgt ved opgravning og vask af 25 planter pr. parcel. Antal læsioner for hver art skadedyr er adskilt i skade på top eller rod og er opdelt i fire klasser; 0 læsioner, 1-2 læsioner, 3-5 læsioner og mere end 5 læsioner.

Procent planter med skade er i tabel 1 og 2 beregnet ud fra sum af planter, der har over 3 læsioner, og ikke som sum af planter, der har over 1 læsion, som i beretning 2019. Dette skyldes, at 1-2 læsioner af trips eller runkelroebiller må anses ikke at medføre væsentlig skade eller væksthæmning på planterne.



Foto 1. Angreb af trips, som har suget på underside af blade samt på kimstængel.



Foto 2. Angreb af runkelroebiller, som har gnavet i kimstængel og blade.



Foto 3. Ferskenbladlus forekommer på underside af mellemlade og kan overføre virusgulsot.

Tabel 1. Plantetal, angreb af trips og ferskenbladlus samt udbytte og økonomi i forsøg 842 Dannemare udført 2020 samt gennemsnit af to forsøg udført 2019-2020 med forfrugt vinterhvede.

Bekæmpelse af skadedyr			Planter		Trips <i>Thrips spp.</i>			Ferskenbladlus <i>Myzus persicae</i>			Rod	Sukker			Økonomi		
			50%	100%	Pct planter med >3 læsioner				Mer- indtægt	Netto 5)		Netto 6)					
Bejdsning og sprøjtning	Stadie	1000/ha	T-1d	T2-1d	T2+14d	T3+1d	T3+7d	T3+14d	t/ha	%	t/ha	Rel	Kr. /ha				
1 forsøg 2020, forfrugt vinterhvede																	
1.	Ubehandlet	00	20	101	67	97	11	2,9	0,4	0,0	93,6	19,24	18,00	100	0	0	0
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	8	106	8	32	18	0,1	0,1	0,0	99,8	19,21	19,17	106	1.266	1.266	1.266
3.	Force 20 CS ²⁾	00	7	106	77	98	21	1,5	0,1	0,1	94,4	19,06	18,00	100	31	31	31
4.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	10	107		92	16	1,8	0,0	0,0	94,6	19,21	18,17	101	191	-274	29
5.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	10	107		97	8	1,7	0,1	0,0	96,2	18,93	18,20	101	111	-353	-51
6.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	10	109		94	13	2,5	0,0	0,0	96,2	19,09	18,36	102	379	-248	54
7.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14															
	0,3 kg Karate 2,5 WG	39	10	105				4,3	0,9	0,3	95,8	19,06	18,23	101	297	-74	
8.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14															
	140 g Teppeki	39	13	107				2,5	0,1	0,0	96,0	19,01	18,25	101	217	-187	
9.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12															
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14															
	0,75 l Movento SC 100	39	11	107				2,0	0,2	0,0	95,8	18,80	17,99	100	-112	-832	
LSD			ns	ns	21	11	ns	ns	0	0	ns	ns	ns				
Gns 2 fs 2019-2020, forfrugt vinterhvede																	
1.	Ubehandlet	00	23	98	51	52	41				94,1	18,58	17,48	100	0	0	0
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	19	104	6	13	25				99,2	18,56	18,40	105	995	995	995
3.	Force 20 CS ²⁾	00	19	105	50	51	45				97,5	18,45	17,97	103	381	381	381
4.	Force 20 CS ²⁾	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	17	104		62	38				98,2	18,51	18,16	104	663	349	500
5.	Force 20 CS2)	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	19	106		62	30				96,8	18,39	17,80	102	249	-65	87
6.	Force 20 CS2)	00															
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12															
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14															
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	20	106		57	42				98,7	18,43	18,17	104	613	137	288
LSD			ns	4	16	20	17				ns	0,21	0,83	5			

1) 60 g imidacloprid/unit, 2) 10 g tefluthrin/unit, 3) 0,6 kg Karate 2,5 WG i 2019, 4) forsøget i 2020 er desuden behandlet med 0,28 kg/ha Pirimor 500 WG i led 4-6.

5) Omkostninger fra alle insekticidbehandlinger er fratrukket merindtægt, 6) omkostninger til bekæmpelse af ferskenbladlus ikke medregnet, da angreb var meget svage.

Resultater og diskussion

Fremspiring

Fremspringshastighed har ligesom i 2019 været relativ langsom grundet de tørre og kølige forhold i maj måned. I forsøg 842 med angreb af trips har alle behandlinger resulteret i høje endelige plantetal. I forsøg 841 med forfrugt roer har tidlige angreb af runkelroeiller bevirket et signifikant plantetab i led 1 ubehandlet resulterende i et endelig plantetal på kun 34.000 planter pr. ha. Begge bejdsninger Gaucho WS 70 (led 2) og Force 20 CS (led 3) resulterer i endeligt plantetal på samme niveau med 97.000 og 95.000 planter pr. ha. Supplerende sprøjtninger med Karate 2,5 WG mod tidlige skadedyr i led 4-6 viser plantetal mellem 91.000 og 98.000 planter pr. ha og har ikke øget plantebestanden i forhold til bejdsning alene i led 3, tabel 1 og 2.

Tabel 2. Plantetal, angreb af runkelroebiller og ferskenbladlus samt udbytte og økonomi i forsøg 841 Holeby udført 2020 samt gennemsnit af to forsøg 2019-2020 med forfrugt sukkerroer.

Bekæmpelse af skadedyr			Planter		Runkelroebiller Atomaria linearis				Ferskenbladlus Myzus persicae			Rod	Sukker			Økonomi						
																Mer- indtægt	Netto 5)	Netto 6)				
			Bejdsning og sprøjtning	Stadie	50%	100%	Pct planter med >3 læsioner				T3+1d	T3+7d	T3+14d	t/ha	%	t/ha	Rel	Kr. /ha				
1 forsøg 2020, forfrugt roer					Rod		Top	Rod		Top												
1.	Ubehandlet	00	29	34	36	82	94	39	2,0	0,6	0,1	66,7	16,95	11,31	100	0	0	0				
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	38	97	2	43	11	1		0,0	0,0	87,5	17,73	15,51	137	4.548	4.548	4.548				
3.	Force 20 CS ²⁾	00	59	95	9	62	87	11		0,3	0,0	84,7	17,79	15,07	133	4.161	4.161	4.161				
4.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	52	91		58	49	23		0,0	0,0	82,2	17,96	14,77	131	3.464	3.464	3.767				
5.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	52	98		58	72	17		0,1	0,1	86,4	17,68	15,26	135	3.880	3.880	4.183				
6.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	59	92		54	85	18		0,2	0,1	83,4	18,01	15,02	133	3.530	3.530	3.832				
7.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14																				
	0,3 kg Karate 2,5 WG	39	47	89					1,3	0,4	0,2	85,2	17,70	15,06	133	3.755	3.755					
8.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14																				
	140 g Teppeki	39	51	100					0,6	0,1	0,0	87,3	17,67	15,41	136	4.110	4.110					
9.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	12																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG	14																				
	0,75 l Movento SC 100	39	45	94					1,2	0,1	0,0	84,0	17,84	14,97	132	3.309	3.309					
LSD			13	9	11	ns	20	ns				6,2	0,37	1,06	9							
Gns 2 fs 2019-2020, forfrugt roer					Kimstængel / rod																	
1.	Ubehandlet	00	16	42	33	76	83															
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	23	99	2	8	12															
3.	Force 20 CS ²⁾	00	38	100	11	33	65															
4.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	29	95		27	45															
5.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	30	102		35	59															
6.	Force 20 CS ²⁾	00																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12																				
	0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14																				
	0,28 kg Pirimor 500 WG	39	34	96		29	61															
LSD			10	5	7	13	15				5,3	0,39	1,02	11								

1) 60 g imidacloprid/unit, 2) 10 g tefluthrin/unit, 3) 0,6 kg Karate 2,5 WG i 2019, 4) forsøget i 2020 er desuden behandlet med 0,28 kg/ha Pirimor 500 WG i led 4-6.

5) Omkostninger fra alle insekticidbehandlinger er fratrukket merindtægt, 6) omkostninger til bekæmpelse af ferskenbladlus ikke medregnet, da angreb var meget svage.

Trips

I forsøg 842 Dannemare har det dominerende skadedyr været trips frem til 6-8 bladstadiet. Trips suger i hjerteskuddet og på bladundersiderne og medfører fortykkede og deforme planter. Som følge af de meget tørre forhold i maj har trips også suget på kimstænglen under jordoverfladen, foto 1. Angreb af andre tidlige skadedyr har været meget svage i forsøget.

Angrebsniveauet af trips før sprøjtninger foretaget på 2- og 4-bladstadiet er henholdsvis 77 og 98 pct. planter med over 3 læsioner på bladene (led 3 Force 20 CS), og den aktuelle bekæmpelsestærskel på 50 pct. skadede planter er dermed overskredet, tabel 1. Der er desuden observeret henholdsvis 15 og 1 pct. planter med sugning på kimstænglen af trips. Første sprøjtning med Karate 2,5 WG i forsøg 842 kunne mere optimalt været foretaget nogle dage tidligere.

Angreb af trips på bladene før og efter sprøjtninger fordelt i fire skadesklasser ses i figur 1, hvor det fremgår at før sprøjtning (T1-1d) er der flest planter i klassen 0 læsioner i led 2 Gaucho WS 70. Fjorten dage efter anden sprøjtning (T2+14d) er der kun svage læsioner på planterne uden tydelig forskel på behandlingerne, figur 1.

I 2019 i tilsvarende forsøg ligeledes placeret ved Dannemare var trips også det mest forekommende skadedyr og gennemsnit af de to forsøg ses nederst i tabel 1. Det fremgår, at led 2 Gaucho WS 70 har det laveste angreb og at supplerende sprøjtninger på roer bejdset med Force 20 CS ikke har reduceret tripsangrebene.

Runkelroebiller

I forsøg 841 Holeby med forfrugt roer er runkelroebiller det dominerende skadedyr. Runkelroebiller forvolder skade både i fremspiringsfasen, og på de unge planter, der bliver deforme, foto 2. Skadesniveauet forinden de to sprøjtninger ved 2- og 4-bladstadiet (T1 og T2) er på henholdsvis 9 og 37 pct. planter med over 3 læsioner på kimstængel/rod, tabel 2. Skader, der ses på roeplanternes blade, er forinden T1 og T2 på henholdsvis 5 og 62 pct. planter med over 3 læsioner, og aktuel bekæmpelsestærskel på 50 pct. skadede planter er overskredet ved anden sprøjtning.

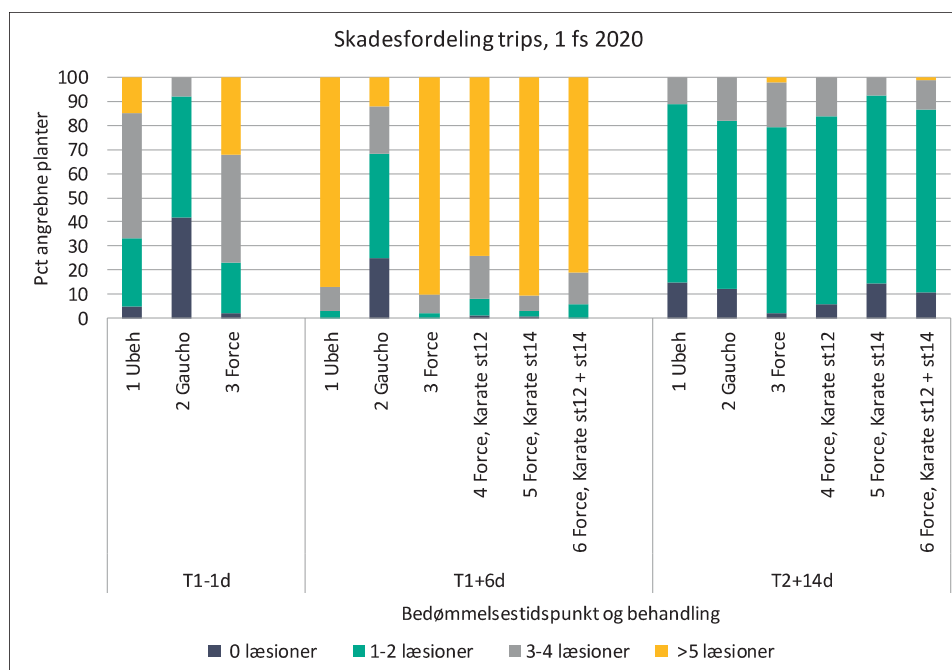
Gnav af runkelroebiller på kimstængel/rod før og efter sprøjtninger fordelt i fire skadesklasser ses i figur 2, hvor det fremgår, at der er flere planter i gruppen med 0 læsioner, hvor der er bejdset med Gaucho WS 70 og Force 20 CS i forhold til ubejdset, og der ses flest planter i klassen uden skader i led 2 Gaucho WS 70, figur 2.

I forsøg 841, 2020, samt ligeledes i gennemsnit af to forsøg 2019-2020 ses der generelt færrest skader af runkelroebiller i led 2, hvor der er bejdset med Gaucho WS 70, tabel 2. Supplerende sprøjtninger med Karate 2,5 WG på roer bejdset med Force 20 CS har ikke væsentligt reduceret skader af runkelroebiller sammenlignet til bejdsning med Force 20 CS uden sprøjtning. Under normale dyrkningsforhold vil runkelroebillerne komme vandrende eller flyvende ind i roemarken og ikke allerede være i jorden som i forsøget med forfrugt roer. Derfor kan det ikke udelukkes, at Force 20 CS virker bedre i forsøgene end det vil være tilfældet under normale dyrkningsforhold.

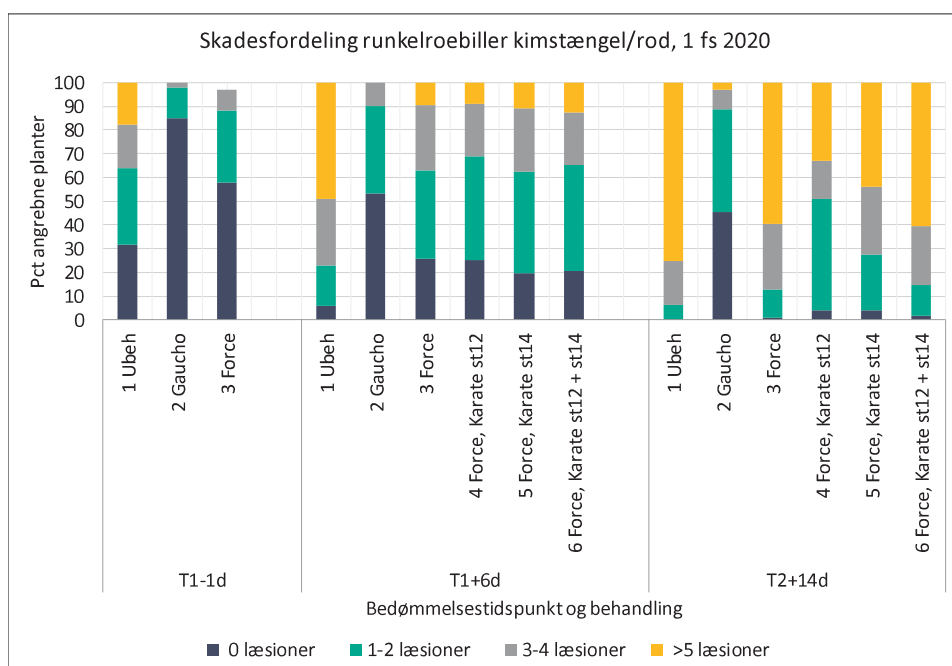
Ferskenbladlus

For første gang siden 1990'erne er der i forsøgene observeret forekomst af ferskenbladlus. Ultimo juni (23.-26. juni) blev der fundet svage angreb af ferskenbladlus i begge forsøg med 1 til 4 bladlus pr. plante, tabel 1-2 og foto 3. I begge forsøg er der observeret færrest antal bladlus i forsøgsled 2, hvor der er bejdset med Gaucho WS 70.

Efter sprøjtning ca. 24. juni har forekomsten af ferskenbladlus været naturligt nedadgående, som det ses ved optælling af bladlus 7 og 14 dage efter sprøjtning i ubehandlet. Der ses tendens, at behandling med Pirimor 500 WG (led 5), Teppeki (led 8) og Movento SC 100 (led 9) har reduceret antal ferskenbladlus. Der ses tendens til ringe effekt mod ferskenbladlus med Karate 2,5 WG (led 7). Med en Henderton-Tilton beregning af procent effekt, der tager hensyn til ujævn forekomst af skadedyr, viser Pirimor 500 WG og Teppeki henholdsvis 90-100 pct. og 75-100 pct. effekt i de to forsøg. Movento SC 100 giver en effekt på 87-100 pct. i forsøg 841 Holeby, og 25-28 pct. effekt i forsøg 842 Dannemare. Behandling med Karate 2,5 WG viser i forsøg 841 Holeby effekt på 9-16 pct., og i forsøg 842 Dannemare viser Karate 2,5 WG negativ effekt. At Karate 2,5 WG ikke viser effekt mod ferskenbladlus er i overensstemmelse med, at mange af ferskenbladlusene forventes at være resistente mod pyrethroider (se kapitel om Monitering af skadedyr). Ferskenbladlus kan overføre virusgulssot, men der blev ikke observeret symptomer i forsøgene.



Figur 1. Fordeling af angrebsgraden på roetop forårsaget af trips ved tre tidspunkter: Før første behandling (T1-1d), før anden behandling (T1+6d) og 14 dage efter anden behandling (T2+14d), forsøg 842 Dannemare 2020.



Figur 2. Fordeling af angrebsgraden på rod og kimstængel forårsaget af runkelroe-biller ved tre tidspunkter: Før første behandling (T1-1d), før anden behandling (T1+6d) og 14 dage efter anden behandling (T2+14d), forsøg 841 Holeby 2020.

Udbytte

I forsøg 842 Dannemare med angreb af trips er der ikke opnået sikre forskelle i udbytte mellem behandlingerne. Led 2 bejdsning med Gaucho WS 70 viser en tendens til 6 pct. opnået merudbytte sammenlignet med led 1 ubehandlet og med led 3 bejdsning med Force 20 CS. Supplerende sprøjtninger til bejdsning med Force 20 CS mod jordboende og tidlige skadedyr i forsøgsled 4-6 viser en tendens til udbytteøgning på 1-2 pct., og supplerende sprøjtninger mod ferskenbladlus i led 5, 7-9 viser en tendens til udbytteøgning på 0-1 pct. Når der ikke er sikre forskelle mellem opnåede udbytte mellem forsøgsled, er de beregnede nettomerudbytter også kun indikationer. Det indikeres, at de opnåede udbytter ikke har været høje nok til at betale for behandlingerne, når omkostninger til alle insekticidsprøjtninger er fratrasket.

Undlades at fratrække omkostninger til bladlusbekæmpelse i led 4-6, har en behandling med Karate 2,5 WG måske netop tjent sig ind, men uden statistisk sikkerhed, tabel 1.

Gennemsnit af to forsøg udført 2019 og 2020 med angreb af trips viser henholdsvis 5 og 3 pct. merudbytte i led 2 Gaucho WS 70 og led 3 Force 20 CS. Supplerende behandlinger med Karate 2,5 WG i led 4-6 har givet omtrent samme udbytte som led 3 Force 20 CS, og der er ikke med sikkerhed opnået bedre økonomi ved at behandle angreb af trips, tabel 1. Angrebsgrad af trips i de to forsøg før første behandling er i gennemsnit 50 pct., og har været 23 pct. i forsøget i 2019 og 77 pct. i forsøget i 2020.

I forsøg 841 Holeby med forfrugt roer og angreb af runkelroebiller er der i led 2 Gaucho 70 WS og led 3 Force 20 CS opnået merudbytter på henholdsvis 4,2 og 3,8 t sukker pr. ha i forhold til ubehandlet svarende til 37 og 33 pct. merudbytte. Supplerende sprøjtninger til bejdsning med Force 20 CS mod jordboende og tidlige skadedyr i forsøgsled 4-6 viser 31 til 35 pct. merudbytte og supplerende sprøjtninger mod ferskenbladlus i led 5 samt 7-9 viser 32 til 36 pct. merudbytte i forhold til ubehandlet. De supplerende sprøjtninger mod runkelroebiller og ferskenbladlus har ikke været rentable, fordi det er bejdsningerne der har sikret mod tidlige plantetab, som følge af angreb.

Gennemsnit af to forsøg med forfrugt roer udført 2019 og 2020 og med angreb af runkelroebiller viser henholdsvis 42 og 40 pct. merudbytte i led 2 Gaucho WS 70 og led 3 Force 20 CS, tabel 2. Supplerende behandlinger med Karate 2,5 WG i led 4-6 har medført 28 til 37 pct. merudbytte, og der er ikke opnået bedre økonomi ved at sprøjte mod angreb af runkelroebiller. Det kan ikke udelukkes, at der kunne være opnået bedre resultater med supplerende sprøjtninger under mere lune og fugtige forhold, idet begge forsøgsår har haft en kølig og tør maj måned, hvilket kan have bevirket at billerne har opholdt sig mere under jordoverfladen.

I tabel 3 ses gennemsnit af alle fire forsøg i 2019-2020, hvor angreb af runkelroebiller og trips har domineret. Bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 SC har resulteret i udbyttestigninger på henholdsvis 2,6 og 2,2 t sukker pr. ha svarende til 19 og 16 procent. Der har ikke været sikre forskelle på de opnåede merudbytter, og de supplerende sprøjtninger har ikke forbedret økonomien.

I forsøgene 2019-2020 har der ikke været angreb af bededladlus. I 2018 blev der udført forsøg med bejdsning med Gaucho WS 70 henholdsvis Force 20 CS efter en anden forsøgsplan. I forsøgene optrådte angreb af bededladlus, og merudbyttet i Gaucho WS 70 var klart 10 procent højere end ved bejdsning med at bruge Force 20 CS, der ikke har effekt mod bladlus. Der henvises til NBR Faglig Beretning 2018 side 44.

Tabel 3. Plantetal, angreb af runkelroebiller og trips samt udbytte og økonomi i fire forsøg 2019-2020.

Bekæmpelse af skadedyr			Planter		Runkelroebiller			Trips			Rod	Sukker			Økonomi		
					Atomaria linearis			Thrips spp.							Mer-indtægt	Netto 5)	Netto 6)
			50%	100%	Pct planter med >3 læsioner							t/ha	%	t/ha			
Bejdsning og sprøjtning	Stadie	1000/ha	T1-2d	T2-4d	T2+8d	T1-2d	T2-4d	T2+8d	t/ha	%	t/ha	Rel					
4 forsøg 2019-2020																	
1. Ubehandlet	00	19	70	24	43	77	40	51	28	76,0	17,57	13,55	100	0	0	0	
2. Gaucho WS70 ¹⁾	00	21	101	1	4	14	9	25	17	89,0	18,02	16,11	119	2.857	2.857	2.857	
3. Force 20 CS ²⁾	00	29	102	8	18	55	39	52	30	86,8	18,08	15,72	116	2.569	2.569	2.569	
4. Force 20 CS ²⁾	00																
0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12																
0,28 kg Pirimor 500 WG	39	23	100		16	41		57	25	84,5	17,95	15,27	113	1.903	1.590	1.706	
5. Force 20 CS2)	00																
0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14																
0,28 kg Pirimor 500 WG	39	25	104		19	54		62	22	86,3	17,87	15,50	114	2.236	1.923	2.039	
6. Force 20 CS2)	00																
0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	12																
0,2 kg Karate 2,5 WG ⁴⁾	14																
0,28 kg Pirimor 500 WG	39	27	101		17	53		52	29	84,5	17,93	15,25	113	1.893	1.417	1.533	
LSD		ns	7	7	10	14	13	16	ns	3,8	0,26	0,75	6				

1) 60 g imidacloprid pr. unit, 2) 10 g tefluthrin pr. unit, 3) 0,6 kg Karate 2,5 WG i 2019, 4) forsøget i 2020 er desuden behandlet med 0,28 kg Pirimor 500 WG pr. ha i led 4-6.

5) Omkostninger fra alle behandlinger er fratrækket merindtægt, 6) Omkostninger til bekæmpelse af ferskenbladlus ikke medregnet, da angreb var meget svage.

Strategier til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer i Danmark

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

I tre forsøg undersøges strategier til bekæmpelse af ukrudt. Strategier uden Betanal og Betanal Power har medført 8-9 pct. ukrudtsdækning mod 2-4 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 T2 i disse forsøg – det skyldes dog delvist få sent fremspirede arter. Der er mindre forskelle mellem de afprøvede doseringer af Nortron – med en tendens til dosis/respons. Der er en tendens til færre ukrudt pr. m². hvor Centium er tildelt efter fremspiring i forhold til før fremspiring. Bedst effekt er opnået, hvor Centium er anvendt både før og efter fremspiring.

Conclusion

In three field trials, weed control strategies are investigated. Strategies without Betanal and Betanal Power have resulted in 8-9 pct. weed coverage whereas 2-4 pct. 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 T2 in these trials – which is mainly because of few late germinating species. There are minor differences between the tested doses of Nortron – with a tendency of dose/response. The results indicate slightly better effect of Centium (less plants per m²), where it is applied post emergence compared to Centium applies pre-emergence. The best effect of Centium is reach where Centium is used both pre-, and post-emergent.

Formål

Formålet med forsøgsserien er at evaluere effekten af behandlingsstrategier med herbicider. Effekt på ukrudt og udbytte undersøges i forhold til følgende emner:

1. Strategier, hvor Betanal (PMP) og/eller Betanal Power (DMP+PMP) ikke anvendes
2. Dosering og timing af Nortron (ethofumesat) i strategien
3. Centium (clomazon) tildelt før og/eller efter fremspiring
4. Dosering og delt anvendelse af Safari (trisulfuron-methyl)

Betanal Power, der indeholder 160 g/l desmedipham and 160 g/l phenmedipham, har fået opbevarings- og anvendelsesforbud pr. 1. juli 2020, idet desmedipham er blevet forbudt i EU. Betanal Power er medtaget i forsøgsløst, for at kunne danne reference til tidligere bekæmpelsesstrategier.

Centium er i 2020 kun tilladt at anvende før fremspiring. Det forventes at der kommer en registrering af produktet, der også tillader anvendelse efter fremspiring fra 2021.

Metode

Tre markforsøg er anlagt ved Bursø, Ullerslev og Krårup (859 BL1, 860 ØL2 og 861 DC) og er sået med sorten TWIX mellem 1.- 6. april. Ukrudtssprøjtninger er i de tre forsøg igangsat henholdsvis den 6. april, den 1. april og den 6. april og afsluttet henholdsvis den 27. maj, den 26. maj og den 3. juni. Sprøjtninger er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 156 l/ha, tryk 3 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Forsøgsplanen med de enkelte led ses i tabel 1. Forsøget anlagt ved Bursø (859 BL1) blev kasseret før høst pga. en sprøjteskade og et nematodeangreb. De to andre forsøg er høstet henholdsvis den 1. og den 8. oktober. Ukrudt er optalt og bedømt i ubehandlet kontrol ved hver sprøjtning og 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 1-15 ses i tabel 1.

Ved såning var der tilstrækkelig fugtighed i jorden til at sikre fremspiring, men umiddelbart efter såning havde vi en tør periode på ca. tre uger uden regn. Maj var også relativt tør. Det har bevirket at ukrudtet er fremspiret i to "generationer" (for specielt hvidmelet gåsefod var dette meget udtalt). Det har bevirket at de to første sprøjtninger har været effektive på første generation – mens anden generation af ukrudt har skullet bekæmpes af de følgende sprøjtninger.



Billede 1. Ubehandlet parcel – 22. juni 2020.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-15.

Led	Tid T	dag	Produkter							Beh.	Pris	Kommentar
			Safari g/ha	Betanal l/ha	Betanal Power l/ha	Nortron SC l/ha	Goltix 700 SC l/ha	Centium 36CS l/ha	Olje (Renol) l/ha			
1		Ubehandlet										Ubehandlet
2	0	3 Dage efter så										Referenceled Betanal Pow er Nortron sent
2	1	kimbl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	0,56	374	
2	2	7. dag			0,3	0,10	1,0		0,50	0,59	354	
2	3	14. dag										
2	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
2	5	28. dag			0,6	0,23	1,0		0,50	0,89	445	
2	6	35. dag										
		Ialt	10	1,5	1,400	0,56	3,00	0,00	2,00	2,77	1428	
3	0	3 Dage efter så										Reference uden Betanal Pow er Nortron sent
3	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
3	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	377	
3	3	14. dag										
3	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
3	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	1,07	491	
3	6	35. dag										
		Ialt	10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	3,14	1520	
4	0	3 Dage efter så										1/2 Betanal Nortron sent
4	1	kimbl. 0. dag		0,75			1,0		0,50	0,50	334	
4	2	7. dag		0,5		0,10	1,0		0,50	0,57	335	
4	3	14. dag										
4	4	21. dag	10	0,75		0,23			0,50	0,57	191	
4	5	28. dag		1		0,23	1,0		0,50	0,84	406	
4	6	35. dag										
		Ialt	10	3,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	2,48	1265	
5	0	3 Dage efter så										Nortron tidlig Kan sammenlignes med led 3
5	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	420	
5	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,50	0,84	406	
5	3	14. dag										
5	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
5	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	440	
5	6	35. dag										
		Ialt	10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,00	3,14	1520	
6	0	3 Dage efter så										Nortron høj dose, tidligt Kan sammenlignes med led 5 og 7
6	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,23	1,0		0,50	0,95	449	
6	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,50	0,84	406	
6	3	14. dag										
6	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
6	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	440	
6	6	35. dag										
		Ialt	10	6,0	0,000	0,69	3,00	0,00	2,00	3,31	1549	
7	0	3 Dage efter så										Nortron lav dose, tidligt Kan sammenlignes med led 5, 6 og 8
7	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	420	
7	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	377	
7	3	14. dag										
7	4	21. dag	10	1,5		0,10			0,50	0,57	226	
7	5	28. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	440	
7	6	35. dag										
		Ialt	10	6,0	0,000	0,30	3,00	0,00	2,00	2,82	1463	
8	0	3 Dage efter så										Nortron lav dose, sent Kan sammenlignes med led 3 og 7
8	1	kimbl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
8	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	377	
8	3	14. dag										
8	4	21. dag	10	1,5		0,10			0,50	0,57	226	
8	5	28. dag		2,0		0,10	1,0		0,50	0,90	462	
8	6	35. dag										
		Ialt	10	6,0	0,000	0,30	3,00	0,00	2,00	2,82	1463	

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-15 – fortsat.

Led	Tid T	dag	Produkter							Beh.	Pris	Kommentar
			Safari	Betanal	Betanal Power	Nortron SC	Goltix 700 SC	Centium 36CS	Olie (Renol)			
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha			
9	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Centium før fremspiring
9	1	kim bl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
9	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	377	
9	3	14. dag										
9	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
9	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	1,07	491	
9	6	35. dag										
	alt		10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,10	2,00	3,54	1590	
10	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Centium før og efter fremspiring, tidlig
10	1	kim bl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
10	2	7. dag		1,0		0,10	1,0	0,05	0,50	0,88	412	
10	3	14. dag										
10	4	21. dag	10	1,5		0,23			0,50	0,73	255	
10	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	1,07	491	
10	6	35. dag										
	alt		10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,15	2,00	3,74	1625	
11	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Centium før og efter fremspiring, sent
11	1	kim bl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
11	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	377	
11	3	14. dag										
11	4	21. dag	10	1,5		0,23		0,08	0,50	1,03	307	
11	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	1,07	491	
11	6	35. dag										
	alt		10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,18	2,00	3,84	1642	
12	0	3 Dage efter så										Centium to gange efter fremspiring
12	1	kim bl. 0. dag		1,5			1,0		0,50	0,67	398	
12	2	7. dag		1,0		0,10	1,0	0,05	0,50	0,88	412	
12	3	14. dag										
12	4	21. dag	10	1,5		0,23		0,08	0,50	1,03	307	
12	5	28. dag		2,0		0,23	1,0		0,50	1,07	491	
12	6	35. dag										
	alt		10	6,0	0,000	0,56	3,00	0,13	2,00	3,64	1607	
13	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Uden Betanal Centium før fremspiring
13	1	kim bl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	0,62	321	
13	2	7. dag				0,23	1,0		0,50	0,62	321	
13	3	14. dag										
13	4	21. dag	10			0,23			0,50	0,40	127	
13	5	28. dag					1,0		0,50	0,33	270	
13	6	35. dag										
	alt		10	0,0	0,000	0,69	3,00	0,10	2,00	2,37	1109	
14	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Uden Betanal Centium før og efter fremspiring
14	1	kim bl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	0,62	321	
14	2	7. dag				0,23	1,0	0,05	0,50	0,82	356	
14	3	14. dag										
14	4	21. dag	10			0,23			0,50	0,40	127	
14	5	28. dag					1,0		0,50	0,33	270	
14	6	35. dag										
	alt		10	0,0	0,000	0,69	3,00	0,15	2,00	2,57	1143	
15	0	3 Dage efter så						0,10		0,40	70	Uden Betanal Centium før fremspiring Delt Safari (højere dosering)
15	1	kim bl. 0. dag				0,23	1,0		0,50	0,62	321	
15	2	7. dag	7,5			0,23	1,0		0,50	0,70	378	
15	3	14. dag										
15	4	21. dag	7,5			0,23			0,50	0,37	108	
15	5	28. dag					1,0		0,50	0,33	270	
15	6	35. dag										
	alt		15	0,0	0,000	0,69	3,00	0,10	2,00	2,43	1147	

Betanal Power 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 triflusaluron-methyl

Centium 36CS 360 g/l clomazon
 Goltix 700 SC 700 g/l metamitron
 Renol Olie

Resultater og diskussion

I juni er der i ubehandlet i forsøg 859 BL1 optalt 31 ukrudtsplanter pr. m² og 50 pct. dækning. Dominerende arter er spildraps, snerlepilleurt og natlimurt.

I forsøg 860 ØL2 er der optalt 83 ukrudtsplanter pr m² i ubehandlet som dækker 75 pct. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, hundepersille og lugtløs kamille.

I forsøg 861 DC er der 64 planter pr. m² efter endt herbicid program i ubehandlet, og 51 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, hundepersille, lugtløs kamille og agerstedmoder.

Tabel 2. Resultater på ukrudt i juni, 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling samt ultimo juli 2020. Resultater på totalt ukrudt er gennemsnit af 3 forsøg, resultater for de enkelte arter er gennemsnit af 2 forsøg.

Led	Behandling gram eller liter/ha						Fytotoks T4 0-100	Ukrudt														
								Juni				Ultimo Juli										
	Bet Pow	Bet	Centium	Nortron	Safari	Pct. dækning				Pl/m2				Pct. dækning								
						Total		Hvidmelet gåsefod	Lugtløs kamille	Hundepersille	Total	Hvidmelet gåsefod	Lugtløs kamille	Hundepersille	Over				Under			
															Total	Hvidmelet gåsefod	Hundepersille	Total	Hvidmelet gåsefod	Hundepersille	Total	Hvidmelet gåsefod
Antal forsøg:							3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2			
1	Ubehandlet						0	59	26,7	4,5	1,6	59	38	1,3	2,9	62	28	16	34	9,0	12,9	4,6
2	+	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	0	2	0,1	0,2	0,5	4	1	1,0	0,0	5	1	5	3	0,4	0,2	0,1
3	-	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	0	2	0,1	0,1	0,4	6	1	1,0	0,0	4	1	3	3	0,7	1,3	0,2
4	-	½N	-	0,1, 2x0,23	sen	10	0	3	0,2	0,1	0,7	6	1	0,3	0,1	8	1	5	4	0,8	1,9	0,3
5	-	+	-	0,1, 2x0,23	tidlig	10	0	3	0,2	0,5	0,4	4	2	0,0	0,3	4	1	2	4	0,2	2,0	0,0
6	-	+	-	3x0,23	tidlig	10	0	1	0,0	0,1	0,3	3	0	1,5	0,3	2	1	1	2	0,1	0,7	0,0
7	-	+	-	3x0,1	tidlig	10	0	4	0,2	0,2	0,6	6	1	0,6	0,1	4	0	2	3	0,3	0,5	0,1
8	-	+	-	3x0,1	sen	10	0	3	0,2	0,2	0,4	4	2	0,1	0,1	3	1	1	3	0,4	1,3	0,2
9	-	+	0,1 før	0,1, 2x0,23	sen	10	0	3	0,1	0,1	0,2	5	2	0,6	0,1	3	1	0	2	0,9	0,3	0,1
10	-	+	0,1 før 0,05 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	7	2	0,0	0,0	0,2	2	1	0,0	0,0	2	0	0	2	0,2	0,6	0,0
11	-	+	0,1 før 0,05 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	0	2	0,1	0,2	0,2	3	0	0,5	0,0	3	0	1	2	0,5	0,6	0,1
12	-	+	0,05+0,075 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	4	3	0,1	0,3	0,1	3	1	0,0	0,1	4	0	0	1	0,2	0,6	0,1
13	-	-	0,1 før	3x0,23	tidlig	10	0	8	0,5	0,0	0,5	21	1	1,5	0,1	7	3	4	9	3,2	3,3	1,1
14	-	-	0,1 før 0,05 eft	3x0,23	tidlig	10	3	9	0,3	0,1	0,3	19	4	0,0	0,1	4	3	0	7	2,6	3,4	0,9
15	-	-	0,1 før	3x0,23	tidlig	2x7,5	0	8	0,3	0,0	0,4	19	4	1,0	0,0	7	3	4	10	2,7	7,1	1,1

Ved udbyttemåling i to forsøg er der opnået signifikant forskel mellem ubehandlet og behandlet, men ikke mellem forskellige strategier i led 2-15. Det er tidligere set i en række forsøg, at ukrudtsdækning i juni påvirker udbytte. Årsagen kan være relativ høj effekt af alle strategier samt lav væksthastighed af ukrudt i maj måned. Mellem de forskellige strategier ses der ofte større forskelle i antal ukrudt end i pct. ukrudtsdækning.

Der har generelt været et meget stort merudbytte ved ukrudtsbekæmpelsen i disse forsøg. Der er ikke store variationer i nettomerudbytte for de enkelte strategier. Dette skyldes at der generelt har været en god effekt i alle strategier. Nettomerudbytte svinger således mellem kr. 10.026,- og kr. 11.421,- (tabel 3). Den lille merudgift i strategier med høje doseringer opvejes kun delvist af de relativt små merudbytter sammenlignet med strategier med lavere doseringer i årets forsøg.

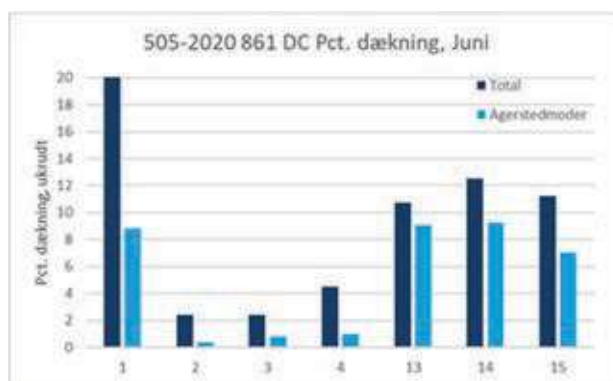
Tabel 3. Udbytte i gennemsnit for de to forsøg (860 ØL2 og 861 DC).

Led	Behandling gram eller liter/ha						Rod	Sukker				Mer-indtægt	Netto
	Bet Pow	Bet	Centium	Nortron	Safari	t/ha	%	t/ha	rel	kr/ha			
1	Ubehandlet						38,0	18,24	7,04	0		0	
2	+	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	92,2	18,00	16,61	100	12.390	10.962	
3	-	+	-	0,1, 2x0,23	sen	10	91,7	17,91	16,43	99	12.053	10.533	
4	-	½N	-	0,1, 2x0,23	sen	10	91,0	17,64	16,05	97	11.574	10.309	
5	-	+	-	0,1, 2x0,23	tidlig	10	92,5	17,83	16,50	99	12.135	10.615	
6	-	+	-	3x0,23	tidlig	10	91,2	17,71	16,16	97	11.720	10.171	
7	-	+	-	3x0,1	tidlig	10	93,2	17,90	16,67	100	12.435	10.972	
8	-	+	-	3x0,1	sen	10	91,8	17,92	16,47	99	12.149	10.686	
9	-	+	0,1 før	0,1, 2x0,23	sen	10	90,3	17,82	16,08	97	11.616	10.026	
10	-	+	0,1 før 0,05 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	91,0	17,72	16,13	97	11.713	10.088	
11	-	+	0,1 før 0,05 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	92,2	17,76	16,37	99	12.019	10.377	
12	-	+	0,05+0,075 eft	0,1, 2x0,23	sen	10	91,3	17,98	16,40	99	12.093	10.486	
13	-	-	0,1 før	3x0,23	tidlig	10	92,1	18,17	16,75	101	12.530	11.421	
14	-	-	0,1 før 0,05 eft	3x0,23	tidlig	10	92,7	18,02	16,71	101	12.417	11.274	
15	-	-	0,1 før	3x0,23	tidlig	2x7,5	90,4	18,00	16,28	98	11.909	10.762	
lsd1-15							6,8	0,24	1,18				
lsd2-15							ns	0,2	ns				

1. Strategier, hvor Betanal og/eller Betanal Power ikke anvendes

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. 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 hundepersille, snerlepileurt og hvidmelet gåsefod.

Strategier uden Betanal og Betanal Power (led 13-15) medfører i gennemsnit 8-9 pct. ukrudtsdækning mod 2-4 pct. dækning i behandlinger med Betanal og Betanal Power (led 2-12). Strategierne afprøvet i led 13-15 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 861 DC hvor specielt agerstedmoder ikke kontrolleres effektivt (figur 1).

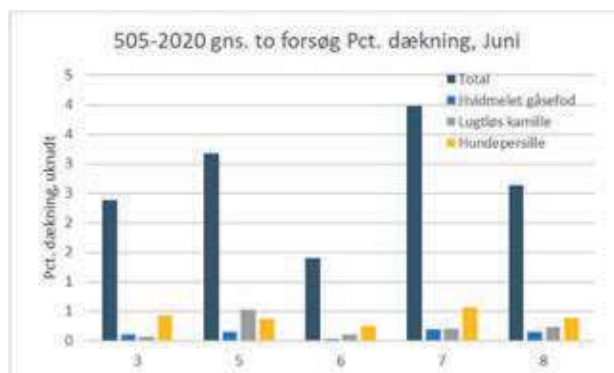


Figur 1. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og agerstedmoder i forsøg 861 DC. Led 13, 14 og 15 er uden Betanal/Betanal Power. (Y-akse er begrænset til maksimum 20 pct. dækning selvom der i led 1 er 51 pct. dækning af totalt ukrudt.)

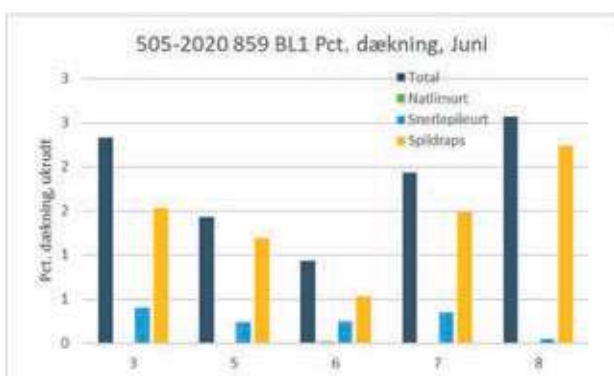
2. Dosering og timing af Nortron i strategien

Nortron i dosering 0,1-0,23-0,23 l/ha indikeres totalt set at give færre ukrudtsplanter, hvor behandlingen er påbegyndt sent, i T2 (led 3) i forhold til der, hvor der er påbegyndt tidligt, i T1 (led 5) (figur 2). Dette skyldes dog primært lugtløs kamille, der ikke har været fremspiret ved T1 og til dels hvidmelet gåsefod, der kom i to generationer. Hvis der kigges på andre arter, som snerlepileurt, hundepersille og spildraps, er der en indikation på, at den tidligere behandling har haft bedst effekt (figur 3 og 4).

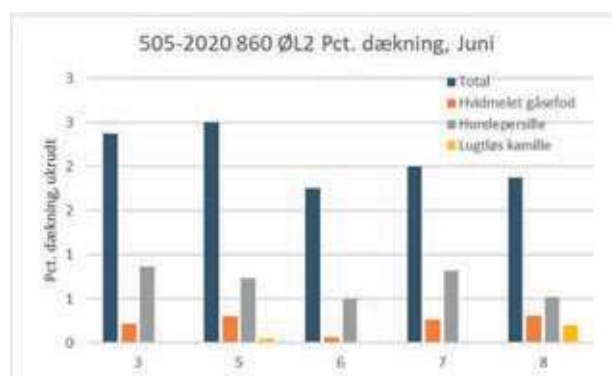
Sammenligning af tidligt påbegyndt Nortron i dosering 0,1-0,23-0,23 l/ha i led 5 med tidligt påbegyndt Nortron i fuld dosering 3 x 0,23 (led 6) og tidligt påbegyndt Nortron i lav dosering 3 x 0,1 l/ha (led 7) viser nogen tendens til dosis/respons – specielt for arter som spildraps, hundepersille og agerstedmoder (figur 2 og 3).



Figur 2. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod, lugtløs kamille og hundepersille (gns af to forsøg).



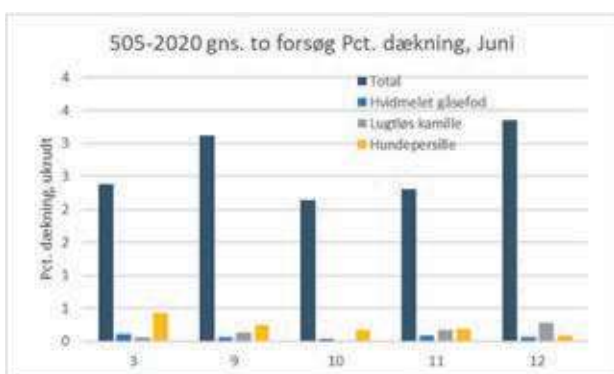
Figur 3. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne natlimurt, snerlepileurt og spildraps i forsøg 859 BL1.



Figur 4. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod, hundepersille og lugtløs kamille i forsøg 860 ØL2.

3. Centium tildelt før og/eller efter fremspiring

Centium tildelt før fremspiring (led 9) viser en svag tendens til at sænke effekten mod total antal ukrudt i forhold til led uden Centium før fremspiring (led 3), men det er mere tydeligt når der ses på enkeltarter som snerlepileurt og hundepersille (figur 6 og 7). Der er ikke tydelig forskel i pct. dækning mellem de to strategier.



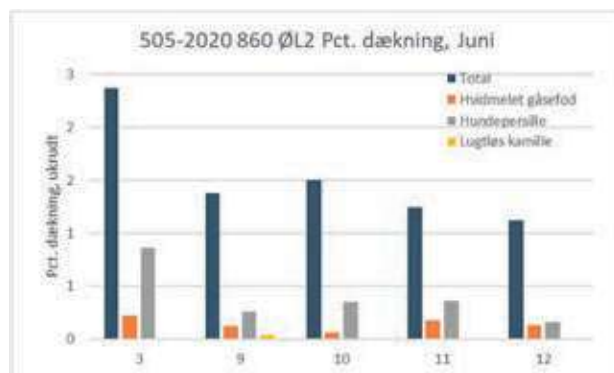
Figur 5. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod, lugtløs kamille og hundepersille (gns af to forsøg).

I led 10 og 11 kan Centium før og efter fremspiring sammenlignes med led 9 hvor det kun er anvendt før og led 3 uden Centium. I led 10 er Centium anvendt tidligt (T2) og i led 11 er Centium anvendt senere (T4). Der ses en svag tendens til mindre total dækning af ukrudt, hvor Centium er anvendt både før og efter, i gennemsnit af de tre forsøg (figur 5). For spildraps, hvidmelet gåsefod og lugtløs kamille ser det ud som om, at den tidlige tildeling har haft bedre effekt end den senere (figur 6 og 7).

I led 12 er Centium ikke anvendt før fremspiring, men derimod anvendt i to behandlinger efterfremspiring (T2 og T4). Det ser dog ud som om, at det har været en bedre strategi at behandle før fremspiring og en gang efter fremspiring (som i led 10 og 11).



Figur 6. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne natlimurt, snerlepileurt og spildraps i forsøg 859 BL1.



Figur 7. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod, hundepersille og lugtløs kamille i forsøg 860 ØL2.

Fytotoksicitet på roeplanterne set som blegning er i forsøgene observeret på et forholdsvis lavt niveau på maksimum 10 pct. bladareal set ved T2+7 for led 10 – denne blegning er dog forsvundet for led 10 ved den sidste bedømmelse. I de led, der er tildelt Centium efter fremspiring (led 11 og 12) ses op til 10 pct. blegning ved sidste bedømmelse 14 dage efter endt sprøjtning.

4. Dosering og delt anvendelse af Safari

I led 15 har safari været anvendt i en splitbehandling med to gange 7,5 g/ha (ved T2 og T4). Dette kan sammenlignes med led 13, hvor samme strategi er anvendt dog med standarden på en gang 10 g/ha safari (ved T4). Begge disse led er uden Betanal eller Betanal Power i strategien.

Generelt ses ikke den store forskel på de to strategier – dog ser det for agerstedmoder ud som om der er en bedre effekt af den delte behandling (figur 8).



Figur 8. Pct. dækning i juni, 14 dage efter sidste ukrudtssprøjtning af totalt ukrudt og agerstedmoder i forsøg 861 DC.

Generelt

Generelt har der været rigtig god effekt af alle de afprøvede strategier i årets ukrudtsforsøg. Sammenholdes årets forsøg med tidligere år, så er der god overensstemmelse mellem konklusionerne. Betanal Power udskiftet med Betanal har indikeret sammenlignelig effekt. Mod især snerlepileurt, agerstedmoder, rød tvetand indikeres alle behandlinger med Betanal at være mere effektiv end uden Betanal og Betanal Power. Nortron indikeres at være mest effektiv når den er med i strategien fra T1 – en undtagelse kan dog være når ukrudtet (som f.eks. hvidmelet gåsefod) optræder i flere generationer. Centium anvendt efter fremspiring viser en tendens til bedre kontrol end hvor det kun er anvendt før fremspiring.

Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Herbicidstrategier til bekæmpelse af spildraps er undersøgt. Der er en tendens i forsøget til, at strategierne med Centium før fremspiring har haft en forbedret effekt mod de dominerende ukrudtsarter (raps, snerlepileurt og burre-snerre) i dette års forsøg - hvilket ikke var tydeligt i resultaterne fra 2018 og 2019.

Conclusion

Herbicide strategies to control volunteer oil seed rape have been studied. There is a tendency in the trial that the strategies with Centium before emergence have had an improved effect against the dominant weed species (rapeseed (BRSNN), black bindweed (POLCO) and cleavers (GALAP)) in this year's experiment - which was not evident in the 2018 and 2019 results.

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 Centium kan forstærke de efterfølgende behandlinger, om Nortron har en effekt og hvorledes Safari bør anvendes.

Metode

Et markforsøg ved Holeby, 858 AH2, er sået den 30. marts. Ukrudtssprøjtninger er i forsøget igangsat og afsluttet henholdsvis 5. april og 10. juni. Sprøjtninger er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 156 l/ha, tryk 3,0 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Forsøg 858 AH2 er høstet den 16. 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. Behandlingsplan for led 1-8 ses i tabel 1.



Billede 1. Ukrudt i ubehandlet, 29. juni, forsøg 858 AH2.

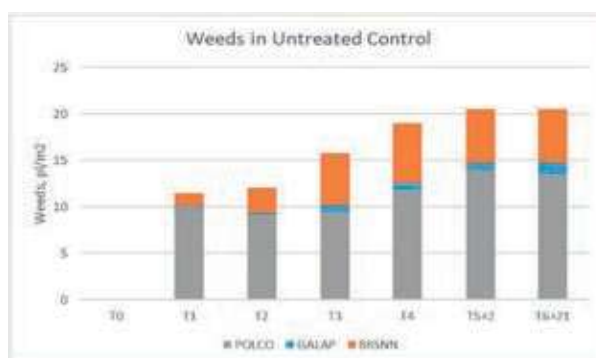
Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-8.

			Produkter								
Led	Tid T	dag	Safari g/ha	Betanal l/ha	Betanal Power l/ha	Nortron l/ha	Goltix 700 SC l/ha	Centium l/ha	Renol l/ha	Beh.	Pris
1		Ubehandlet									
2	0	3 Dage efter så									
	1	kim bl. 0. dag			0,5		1,0		0,50	0,56	380
	2	7. dag			0,3	0,10	1,0		0,50	0,59	366
	3	14. dag									
	4	21. dag	15	1,5		0,23			0,50	0,79	273
	5	28. dag			0,6	0,23	1,0		0,50	0,89	453
	6	35. dag									
	Ialt		15	1,5	1,400	0,56	3,00	0,00	2,00	2,82	1472
3	0	3 Dage efter så						0,15		0,60	128
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	414
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			0,50	0,70	216
	4	21. dag	7,5			0,23			0,50	0,37	111
	5	28. dag		1,0			1,0		0,50	0,56	355
	6	35. dag									
	Ialt		15	6,0	0,000	0,56	3,00	0,15	2,50	3,80	1648
4	0	3 Dage efter så						0,15		0,60	128
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	414
	3	14. dag		1,5		0,23			0,50	0,62	159
	4	21. dag	15			0,23			0,50	0,45	168
	5	28. dag		1,0			1,0		0,50	0,56	355
	6	35. dag									
	Ialt		15	6,0	0,000	0,56	3,00	0,15	2,50	3,80	1648
5	0	3 Dage efter så									
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	414
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			0,50	0,70	216
	4	21. dag	7,5			0,23			0,50	0,37	111
	5	28. dag		1,0			1,0		0,50	0,56	355
	6	35. dag									
	Ialt		15	6,0	0,000	0,56	3,00	0,00	2,50	3,20	1521
6	0	3 Dage efter så						0,15		0,60	128
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		1,00	0,79	414
	3	14. dag	7,5	1,5		0,23			1,00	0,70	216
	4	21. dag	7,5			0,23			1,00	0,37	111
	5	28. dag		1,0			1,0		1,00	0,56	355
	6	35. dag									
	Ialt		15	6,0	0,000	0,56	3,00	0,15	4,50	3,80	1648
7	0	3 Dage efter så						0,15		0,60	128
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,0		0,10	1,0		0,50	0,68	379
	3	14. dag		1,0		0,23			0,50	0,51	124
	4	21. dag		1,0		0,23			0,50	0,51	124
	5	28. dag		1,0			1,0		0,50	0,56	355
	6	35. dag	15						0,50	0,17	114
	Ialt		15	6,0	0,000	0,56	3,00	0,15	3,00	3,80	1648
8	0	3 Dage efter så						0,15		0,60	128
	1	kim bl. 0. dag		2,0			1,0		0,50	0,78	425
	2	7. dag		1,5		0,10	1,0		0,50	0,79	414
	3	14. dag	7,5	1,5		0,10			0,50	0,54	186
	4	21. dag	7,5			0,10			0,50	0,21	81
	5	28. dag		1,0			1,0		0,50	0,56	355
	6	35. dag									
	Ialt		15	6,0	0,000	0,30	3,00	0,15	2,50	3,48	1587

Resultater og diskussion

Der har generelt i forsøget været relativt lavt ukrudtstryk (figur 1).

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T6 + 21d) i juni er der i ubehandlet i forsøg 858 AH2 optalt 25 ukrudtsplanter pr. m² med 30 pct. dækning (tabel 2). Dominerende arter er spildraps, snerlepileurt og burresterre. Ukrudtsbehandlinger resulterer i 2-4 pct. ukrudtsdækning svarende til 86-93 pct. effekt. Der er ikke signifikant forskel i udbyttet mellem de enkelte led, men der er en tendens til, at de behandlede led har givet højere udbytte end ubehandlet.



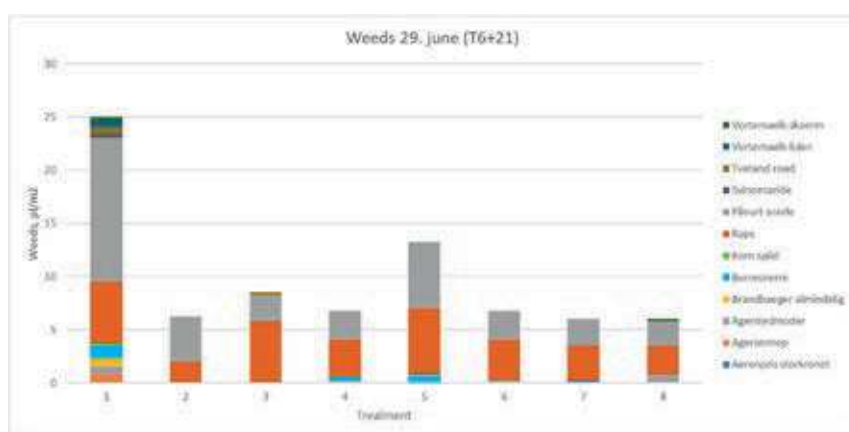
Figur 1. Ukrudtstryk for de vigtigste arter i ubehandlet (pl/m²), forsøg 858 AH2.

Tabel 2. Resultater på fytotoksicitet, ukrudt og udbytte i forsøget.

Behandling					Fytotoks Ved T2	Ukrudt												Sukkerudbytte						
						Juni								Ultimo Juli										
						Pct. dækning				Pl/m2				Pct. dækning				t/ha	Rel1	Rel2				
														Over		Under								
						Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt			
Led	Centium	Nortron	Safari	0-100	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	Total	Burresnrre	Spidraps	Snerlepileurt	t/ha	Rel1	Rel2					
858 AH2																								
1	Ubehandlet				0	30	1	4	19	25	1	6	14	10	2	1	1	54	5	7	32	17,14		100
2	0	0,1, 2x0,23	B.Power	15	0	3	0	1,0	1,5	6	0	2	4	1	0	0	0	3	0	2	1	17,83	100	104
3	0,15	0,1, 2x0,23	uden B.P.	2x7,5	0	3	0	2,1	1,3	9	0	6	3	2	0	2	0	4	0	2	1	17,90	100	104
4	0,15	0,1, 2x0,23	1xSafari	15	0	4	0	0,9	0,9	7	0,3	4	3	4	0	0	0	4	0	3	1	17,89	100	104
5		0,1, 2x0,23	uden Cent.		0	4	0,3	2,2	1,2	13	1	6	6	1	0	1	0	5	0,3	3	2	17,63	99	103
6	0,15	0,1, 2x0,23	extra olie	2x7,5	0	2	0	1,4	0,7	7	0	4	3	0	0	0	0	3	0	2	1	17,60	99	103
7	0,15	0,1, 2x0,23	sen Safari	15 sen	0	2	0	1,0	1,3	6	0	3	3	0	0	0	0	2	0	1	1	17,47	98	102
8	0,15		3x0,1 lav Nortron	2x7,5	0	2	0	0,8	1,0	6	0	3	2	0	0	0	0	2	0	1	1	18,43	103	106

LSD 4,3

I forsøget ses en tendens til at led 5, som er en strategi uden Centium, giver mindre effekt bedømt som antal ukrudtsplanter, sammenlignet med de andre behandlede led.



Figur 2. Ukrudt, Planter/m², 21 dage efter sidste sprøjtning.

Der er ikke observeret fytotoksicitet som følge af behandlingerne i forsøget.

Ukrudtsbekæmpelse – rækkesprøjtning

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

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 Centium, Boxer, og Proman.

Ukrudtsbekæmpelsen i rækkerne har været effektiv og der er ikke tydelig forskel mellem de forskellige led. Mellem rækkerne har de parceller, der har fået en tidlig radrensning haft en ukrudtsdækning på niveau med alm. praksis, med undtagelse af burresnerre, som ikke er bekæmpet tilfredsstillende.

Der er en tendens til, at strategierne, hvor der er behandlet med Boxer og Proman har en effekt i forhold til ubehandlet, men ikke på niveau med alm. praksis eller den tidlige radrensning.

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 Centium, Boxer, and Proman.

The weed control in the rows has been effective and there is no clear difference between the different entries.

Between the rows, the plots that have received an early hoeing have had a weed cover on a level with standard practice, except for cleavers (GALAP), which have not been controlled at an acceptable level.

There is a tendency for the entries treated with Boxer and Proman to have an effect over untreated, but not on a par with standard practice or the early hoeing.

Formål

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

Boxer (prosulfocarb 800 g/l) har blad- og jordefekt og er registreret bla. til vintersæd i efteråret. Centium (clomazon 360 g/l) har primært jordefekt og optages via rødder og kimstængel. Centium er godkendt til "minor use" i roer før fremspiring. Proman (metobromuron 500 g/l) er godkendt til bekæmpelse af tokimbladet ukrudt og enårigt rapgræs i kartofler.

Metode

Et markforsøg ved Holeby (857 AH2) er sået 30. marts. Ukrudtssprøjtninger er påbegyndt 8. april og afsluttet 29. maj. I led 3 og 4 er der radrenset den 20. maj (mellem T2 og T4) og den 15. juni. I led 5-9 er der radrenset den 15. juni.

Bredsprøjtning i led 2 ved T0 er udført med dyse F 02 med 155 l/ha vand, 3 bar, 5,6 km/t. Sprøjtning mellem rækker i led 5-9 ved T0 i et 40 cm bånd er udført med dyser ISO 4002E med 152 l/ha vand (i båndet), 1,7 bar, 5,6 km/t og dysehøjde ca. 55 cm. Sprøjtning i rækker i et 25 cm bånd er udført med dyser ISO 4002E med 243 l/ha vand (i båndet), 1,7 bar, 5,6 km/t, dysehøjde ca. 35 cm.

Procent dækning og antal planter af ukrudt er optalt i rækken 14 dage efter sidste behandling og procent dækning af ukrudt i hele parcellen er bedømt sidst i juli. Forsøget blev høstet den 16. oktober.

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 25 cm bånd, blå felter er dosering på hele areal, lilla felter er dosering mellem rækkerne i et 40 cm bånd.

Le d	Tid T	dag	Produkter								
			Safari	Betanal	Nortron	Goltix 700 SC	Centium	Boxer	Proman	RADRENS	
			g/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									
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
3	0	3 Dage efter så									
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0					0,25
	3	14. dag								X	
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75
4	0	3 Dage efter så									
	1	kimbl. 0. dag		2,2		1,6					0,4
	2	7. dag	15	2,2	0,16	1,6					0,4
	3	14. dag								X	
	4	21. dag		2,2	0,16	1,6					0,4
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	6,6	0,320	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20
5	0	3 Dage efter så					0,16				
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0					0,25
	3	14. dag									
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,75
6	0	3 Dage efter så					0,1				
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0	0,06				0,25
	3	14. dag									
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,75
7	0	3 Dage efter så						2,4			
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0					0,25
	3	14. dag									
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,00	2,40	0,00	0,00	0,75
8	0	3 Dage efter så							0,64		
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0					0,25
	3	14. dag									
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,00	0,00	0,64	0,00	0,75
9	0	3 Dage efter så					0,16		0,64		
	1	kimbl. 0. dag		1,5		1,0					0,25
	2	7. dag	15	1,5	0,1	1,0					0,25
	3	14. dag									
	4	21. dag		1,5	0,1	1,0					0,25
	5	28. dag									
	6	35. dag								X	
	Ialt		15	4,5	0,200	3,00	0,16	0,00	0,64	0,00	0,75

Resultater og diskussion

I rækkerne

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T4 + 14d) i juni er der i ubehandlet i forsøg 857 AH2 optalt 11 ukrudtsplanter pr. m² i rækken (25 cm bredde) med 6,75 pct. dækning. Dominerende arter er burresnerre, spildraps og snerlepileurt. Der har været et forholdsvis lavt ukrudtstryk i marken generelt.

Ukrudtsbekæmpelsen i rækkerne har været effektiv og der er ikke tydelig forskel mellem de forskellige led (som alle, med undtagelse af led 4, har fået samme behandling – tabel 2).

Tabel 2. Resultater for ukrudtsbekæmpelse – opgjort den 11. juni 2020 – 857 AH2.

Led	Behandling				Ukrudt i rækkerne T4+14 dage		Ukrudt mellem rækker T4+14 dage											
							Procent dækning				Planter/m ²							
	I rækker	Mellem-rækker			Total		Total	Burresnerre	Spildraps	Snerle pileurt	Total	Burresnerre	Spildraps	Snerlepileurt				
															Centium	Boxer	Proman	% dækning
1	Ubehandlet	0,16 0,1 T0 + 0,06 T2 2,4			6,75	0	31	0	4	0	8	0	15	0	30	4	9	14
2	Std.bh. - bred				0,13	98	12	63	0	90	4	45	7	57	25	1	9	15
3	Std.bh. - bånd				0,23	97	15	51	3	39	4	48	7	54	19	2	5	12
4	1,5 x Std.bh. - bånd				0,20	97	17	45	2	43	5	42	9	44	19	2	5	12
5	Std.bh. - bånd				0,29	96	31	-1	4	12	6	19	17	-10	28	2	7	16
6	Std.bh. - bånd				0,40	94	20	36	2	59	7	9	9	40	25	2	7	15
7	Std.bh. - bånd				0,24	96	22	31	1	70	6	25	13	13	20	1	7	12
8	Std.bh. - bånd				0,23	97	18	42	2	53	5	35	10	35	19	3	5	12
9	Std.bh. - bånd				0,29	96	27	15	3	36	6	19	15	1	29	2	7	19

Mellem rækkerne

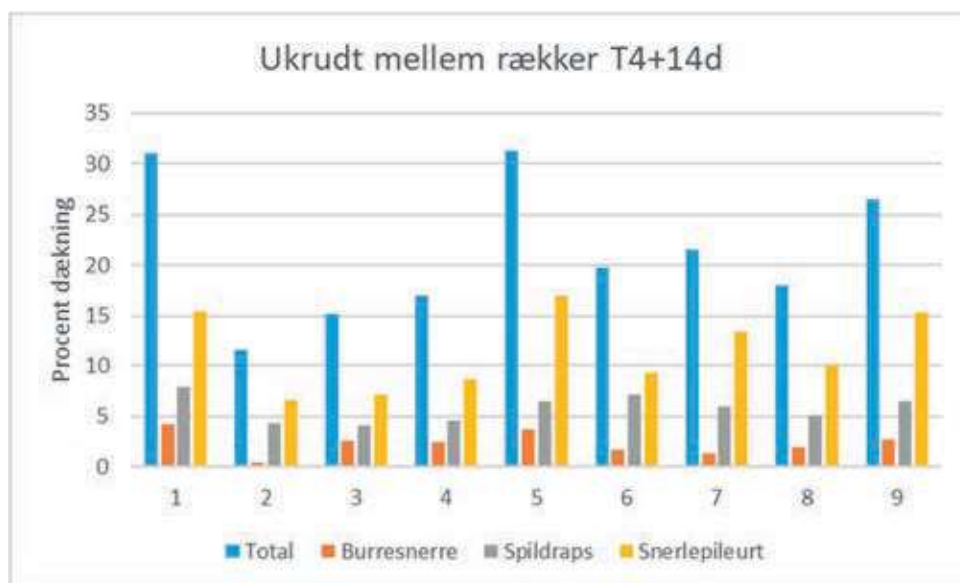
Ved fuld effekt efter sidste behandling (T4 + 14d) i juni er der i ubehandlet optalt 30 ukrudtsplanter pr. m² mellem rækkerne (25 cm bredde) med 31 pct. dækning (tabel 2).

Led 2 er bredsprøjtet – og tjener dermed som reference til almindelig praksis. Led 3 og 4 er begge radrenset mellem rækkerne ved T3 (20. maj) og har ikke modtaget andre behandlinger før opgørelsen i tabel 2 og figur 1. Der er en tendens til, at radrensninger har haft en effekt på ukrudtet på niveau med led 2, med undtagelse af burresnerre, som ikke er bekæmpet tilfredsstillende.

Led 5-9 har alle fået samme behandling i rækkerne, men forskellige behandlinger mellem rækkerne. Disse behandlinger er foretaget før fremspiring (med undtagelse af led 6, der er behandlet både før og efter fremspiring).

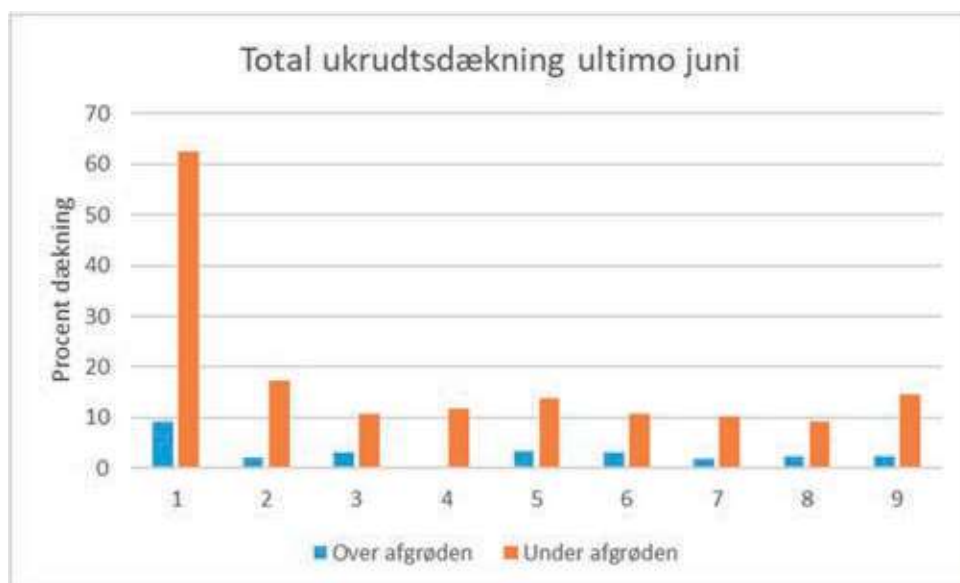
Led 5 (0,1 l/ha Centium) har ikke haft tilfredsstillende effekt – og ved opgørelsen den 11. juni er der samme ukrudtsdækning som i ubehandlet. I led 6 er de 0,1 l/ha Centium før fremspiring suppleret med 0,06 l/ha Centium ved T2, hvilket indikeres at have hjulpet på effekten.

Der er en tendens til, at strategierne, hvor der er behandlet med Boxer og Proman har en effekt i forhold til ubehandlet, men ikke på niveau med alm. praksis (led 2) eller den tidlige radrensning (led 3 og 4).



Figur 1. Ukrudt mellem rækker opgjort den 11. juni 2020 – 857 AH2

Alle de båndsprøjtede led (3-9) har fået en radrensning som afslutning på ukrudtsbehandlingerne (15. juni). Herefter er der foretaget en ny ukrudtstælling (28. juni), som ses i figur 2.



Figur 2. Total ukrudtsdækning over og under afgrøden opgjort den 28. juni 2020 – 857 AH2.

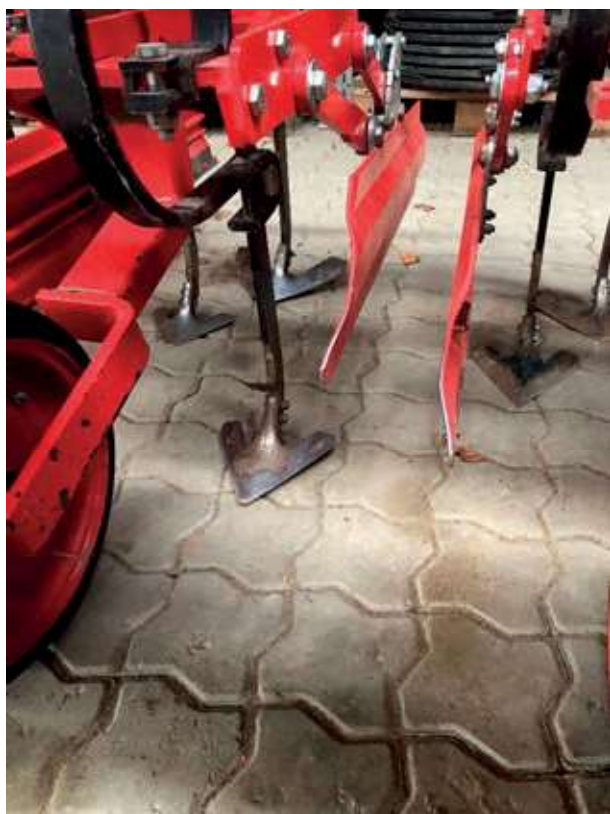
Efter den sidste radrensning har der ikke været signifikante forskelle mellem de forskellige behandlinger i led 2-9. Det skal dog bemærkes, at ukrudtstrykket også på dette tidspunkt er generelt meget lavt i denne mark.



Billede 1. Ubehandlet led – med ukrudt i og mellem rækkerne (6. august 2020) – 857 AH2, plot 16.

Fytotoksicitet

Der er ikke observeret planter med fytotoksicitet i forsøget. I de tidligere års forsøg har det primært været i de led, hvor der er anvendt DFF at der er observeret fytotoksicitet – DFF har ikke været anvendt i dette forsøg, så der er god overensstemmelse med de tidligere års forsøg.



Billede 2. Radrenser med 3 x gåsefodsskær.



Billede 3. Båndsprøjte til forsøgssprøjtning.

Jordbearbejdning til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion

Pløjning forud for roer i marker, der ellers dyrkes pløjefrit, resulterede i et sukkerudbytte, der i gennemsnit over fire år var tre procent højere (ikke signifikant) på de to ejendomme, der indgår i forsøgsserien.

Conclusion

Ploughing prior to sugar beets - in fields that normally were not ploughed – resulted in yields that on a four-year average were three percent higher (not statistically significant).

Formål

Formålet er at undersøge udbytte af sukkerroer ved dyrkning med og uden pløjning på jorde, der ellers dyrkes pløjningsfrit. Formålet er i 2020 udvidet til også at omfatte vårbyg dyrket året efter roer (2. års effekt af pløjning).

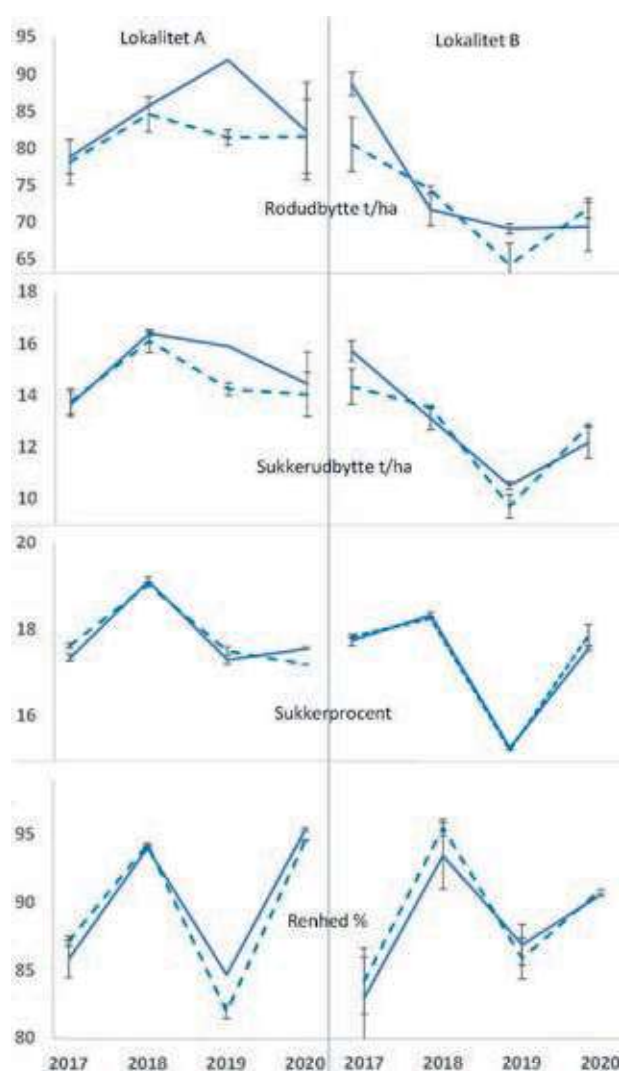
Metode

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 fra 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 uden pløjning. Pløjning er udført af Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning, mens hele marken fra 2019 er blevet passet af forsøgsværten uafhængig af forudgående pløjning eller ej.

Resultater og diskussion

I årets forsøg gav pløjefri dyrkning højere udbytter på den ene lokalitet (B) men lavere udbytte på den anden lokalitet sammenlignet med pløjning forud for roerne (figur 1). Forskellene er relativt små og ikke signifikante, hvilket også er svært at opnå med dette forsøgsdesign, hvor der kun er to gentagelser.

De to lokaliteter følges derimod over flere år, for at kvantificere langsigtede forskelle og herunder dyrkningsikkerheden. Med det nuværende datasæt



Figur 1. Udbytte og kvalitet 2017-2020 for lokaliteterne A og B med og uden (stiplet linje) forudgående pløjning til roer.

Tabel 1. Udbytter i sukkerroer og vårbyg på to ejendomme med pløjefri dyrkning, hvor der blev pløjet forud for roer. Vårbyg blev dyrket året efter sukkerroer.

Jordbearbejdning	Gns. for sukkerroer 2017-2020					Vårbyg 2020		
	Renhed %	Renset roer t/ha	Sukker %	Sukker t/ha	rel.	Udbytte hkg.	rel.	Protein %
Pløjet til roer	89,7	79,3	17,5	13,9	100	75,4	100	10,3
Pløjefri dyrkning	89,3	77,1	17,6	13,6	97	77,1	102	10,1
<i>Isd</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>Ikke beregnet</i>		

for fire år ses en gennemsnitlig – ikke signifikant – forskel på tre procent lavere udbytte ved pløjningsfri dyrkning, hvilket for begge lokaliteters skyld primært skyldes et mere markant udbyttetab i 2019 (tabel 1). Det samlede lavere gennemsnit skyldes for lokalitet A's vedkommende et lavere roeudbytte i specielt 2019 og for lokalitet B et lavere udbytte i 2017 og 2019.

I 2020 blev der tillige høstet udbytte i vårbyg i de arealer, der i 2019 anvendtes til at sammenligne roeudbytterne. Resultatet viser et højere kornudbytte for pløjefri dyrkning. Derimod er proteinindholdet lavere ved pløjefri dyrkning. Forskellene kan være tilfældige, da datasættet indtil videre er relativt lille.

Forsøgene fortsætter i 2021.



Til venstre i billedet er der pløjet for at lave sammenligning til den pløjefri dyrkning i øvrig mark. Billedet er fra 2018.

Projekt 5T – Opsummering af resultater og erfaringer 2017-2020 (fase II)

Otto Nielsen (NBR), on@nbrf.nu samt Mette Påske Andersen og Finn Sørensen (Nordic Sugar)

Konklusioner

En struktureret indsamling af data har givet et godt grundlag for at sammenligne på tværs af dyrkere og lande.

Optimal udnyttelse af data kræver at disse præsenteres på forskellig vis afhængig af, hvad man vil have svar på. Resultaterne af projektet præsenteres derfor bedst i en form, hvor "læseren" har mulighed for selv at afbilde data.

Forholdene i de undersøgte marker var generelt i orden, men for alle dyrkere gælder, at der er muligheder for forbedringer.

Formål

Projektets overordnede formål var at indsamle viden, som kunne bidrage til at øge sukkerudbyttet. Dette kan specificeres nærmere:

- 1) Kvantificere og forklare markvariation ved at sammenligne et godt og mindre godt område i marken.
- 2) Øge dyrkernes opmærksom omkring egen og andres dyrkning ved at sammenholde hinandens data.
- 3) Udvikle nye færdigheder eller metoder (f.eks. NDVI og sundhedsvurderinger af roelegemet).
- 4) Samarbejde på tværs nationalt og internationalt (dyrkere, konsulenter, forsøgsvirksomhed).

Baggrund og metode

Indledning

Denne rapport beskriver i en kortfattet form metoder og resultater. En udførlig præsentation af data bliver tilgængelig i form af Excel-fil på NBR's hjemmeside.

Rapporten er skrevet på baggrund af 5T-projektets fase II, som blev gennemført i årene 2017-2020. Projektet bygger på data indsamlet fra 118 marker i årene 2017-2019. Hovedparten af markerne lå i Danmark og dernæst Sverige, Tyskland samt øvrige lande, hvor Nordzucker har sukkerproduktion (tabel 1). I samtlige marker blev der udvalgt to områder, hvor der henholdsvis var god (område A) og mindre god (område B) plantevækst (figur 1). Områder blev udvalgt på baggrund af dyrkerens erfaring med marken eller på baggrund af en visuel vurdering i det pågældende år. I nogle tilfælde blev også satellitbaserede NDVI-målinger anvendt (Sentinel/CropSat).

Indsamling af data fra markerne er nærmere beskrevet i tabel 2. Tabellen er ikke fuldstændig, da der periodevis og i begrænset omfang blev indsamlet flere data eller taget flere fotos. Det drejer sig for eksempel om vejning af den største roe på et givent tidspunkt, supplerende bladanalyser eller fotos af roeblade med henblik på at se efter mangelsymptomer.

Tabel 1. Oversigt over antal undersøgte marker fordelt på land og år.

Land	Årstal		
	2017	2018	2019
Danmark	38	28	23
Finland	2	2	0
Litauen	1	1	0
Polen	1	2	0
Slovakiet	1	1	0
Sverige	5	5	0
Tyskland	4	4	0
I alt	52	43	23

Tabel 2. Oversigt over indsamlede data i 5T-projektets fase II i årene 2017-2019.

Emne	Metode
Plantebestand	På basis af foto taget i forsommeren er antal manglende planter omtrentligt opgjort. Dernæst er der givet en karakter for roernes generelle fremtoning (vigør). Den angivne værdi er gennemsnit af fire fotos i henholdsvis A og B
NDVI (satellit)	Data stammer fra Sentinel satellitterne, som passerer markerne flere gange månedligt. Den angivne værdi er gennemsnit for marken og er akkumuleret frem til angivet dato
NDVI (håndholdt)	Data stammer fra håndholdt målinger med GreenSeeker fra Trimble. Den angivne værdi er gennemsnit for fire enkeltmålinger i henholdsvis areal A og B og hver enkeltmåling er gennemsnit af værdi opnået ved at gå omkring 30 m med apparatet
Udbytte	Udbytte er baseret på fabriksdata for hele marken og omregnet til forventet udbytte den 22. november i det pågældende år. Omregningen er sket på baggrund af høstdata fra samtlige marker i landet
Roelegemevurdering	Der blev udvalgt 4x10 roer fra henholdsvis areal A og B. 5 af de 10 roer var roer med naboer, mens de andre fem roer var uden naboer. I areal A valgtes roer med god vækst og i areal B roer med mindre god vækst. De angivne værdier er gennemsnit for 40 roer fra henholdsvis areal A og B
Jordtekstur	De angivne værdier er resultatet af en prøve i henholdsvis areal A og B.
Jord pH	Hver prøve bestod af 20-30 stik i 0-30 cm dybde. Analysen er foretaget af Eurofins i Sverige. Bemærk, at P-AL og K-AL er en anden metode end den, der normalt bruges i Danmark (Olsen-metoden)
Jordmineraler	
Roecystenematoder	De angivne værdier er resultatet af en prøve i henholdsvis areal A og B. Hver prøve bestod af 20-30 stik i 0-30 cm dybde. Analysen er foretaget af Ropalab i Holland
Bladanalyser	De angivne værdier er resultatet af en prøve udtaget i juli i henholdsvis areal A og B. Hver prøve bestod af 40 blade fra hver sin roe (seneste fuldtudviklede blad). Analysen er foretaget af Yara i England

Jord- og planteprøver blev udtaget med samme metode i alle marker og dernæst analyseret på samme laboratorie for at sikre, at værdierne kan sammenlignes. Tilsvarende er alle vurderinger af roelegemer udført af den samme person på basis af fotos taget i sæsonen.

Måltal

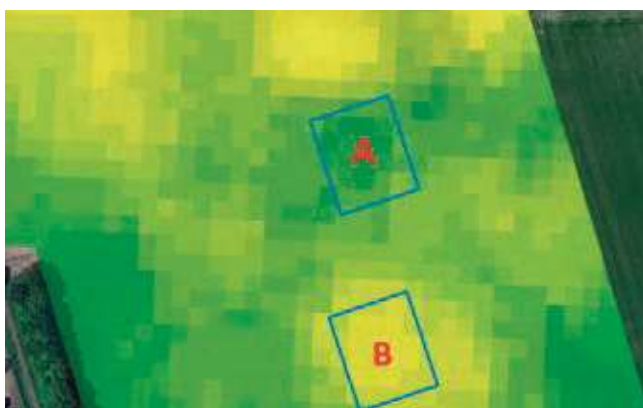
For jord- og planteprøver foreligger der måltal fra diverse kilder. Eksempelvis angives måltallet for kvælstof i roeblade til 4,0 procent af Yara, som har analyseret alle bladprøverne. Tilsvarende findes der måltal for jordanalyser. I projektet er jordanalyserne udført af Eurofins i Sverige og ved hjælp af en anden metode (AL-metoden) end den, der normalt anvendes i Danmark (Olsen-metoden). De svenske måltal kan derfor ikke nødvendigvis overføres til danske forhold og der er derfor til projektet lavet en skala, som går fra -4 til +4 og hvor værdier omkring 0 anses for optimale. Bemærk dog at måltal fra specielt jordanalyser kan afhænge af

lokale forhold. For eksempel påvirkes magnesiumoptagelsen af jordens indhold af kalium. Ved afrapporteringen er der i et vist omfang taget højde for disse lokale forhold ved at op- eller nedklassificere de målte værdier.

Sammenligning af dyrkere

Som supplement til ovennævnte måltal er det beregnet, hvor meget den enkelte dyrkers værdier afviger fra gennemsnittet. Der er beregnet en gennemsnitlig afvigelse for samme år og land og for datasættet som helhed. Den procentiske afvigelse er beregnet for samtlige datatyper.

For satellitbaserede NDVI-målinger har Nordzucker uafhængigt af projektet udarbejdet et såkaldt Benchmark Tool, hvor dyrkerne kan sammenligne deres markers NDVI-tal med omkringliggende naboer. NDVI-værdierne er i forbindelse med afrapporteringen omregnet til akkumulerede værdier for hele marken og indgår i datapræsentationen.



Figur 1. Data blev overvejende indsamlet fra to områder af marken. Et område, hvor plantevæksten var god (A) og et område, hvor plantevæksten var mindre god. Satellitbaserede NDVI-målinger og udbytter gælder dog for hele marken i 2018 og 2019.

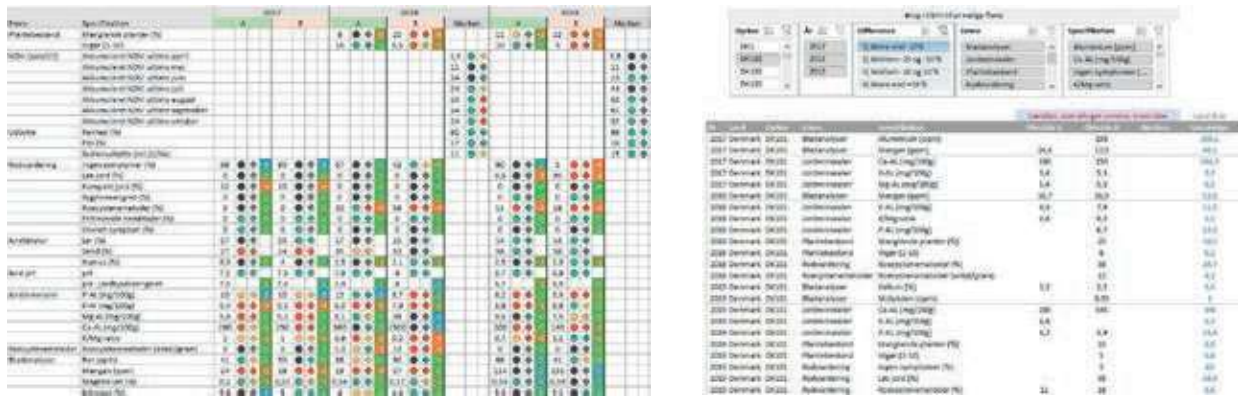
Resultater og diskussionen

En præsentation af projektets resultater bliver tilgængelig i form af Excel-fil på NBR's hjemmeside (<https://www.nordicbeet.nu/>), mens der i denne rapport kun vises eksempler på resultater. Resultaterne er inddelt i de følgende emner.

Dyrkernes egne tal

Der er udarbejdet to typer tabeller, som giver dyrkeren overblik over egne data (figur 2). I den ene er data sat op med farvede ikoner, som viser klassificeringen ud fra måltal samt værdiernes afvigelse fra gennemsnittet (år og land samt datasættet som helhed). I den anden tabel vises kun data, som har en specificeret afvigelse. Man kan således vælge, om man vil se alle data eller nøjes med at se de værdier, som har en given afvigelse fra andres markers værdier. Det er muligt at se alle dyrkeres data (i anonymiseret form), men tabellerne er primært beregnet til at se egne data.

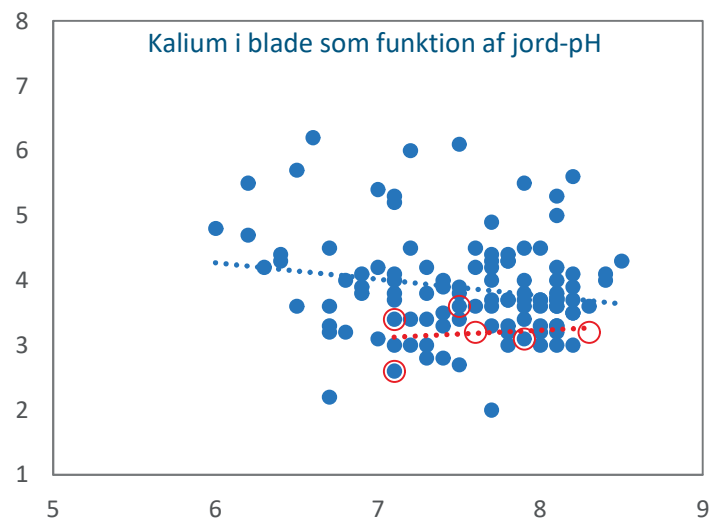
NDVI-målingerne vises både som tabelværdier og som graf. Den grafiske afbildning viser tydeligere end tabelværdierne, hvornår den enkelte dyrkers værdier afviger fra gennemsnittet og kan bruges til at udpege tidspunkter, hvor væksten i den pågældende mark er lavere. NDVI-målingerne vises som akkumulerede værdier frem til en bestemt dato (udgangen af hver måned) og minder derved om en tilvækstkurve. NDVI-værdierne skal tages med forbehold, da forekomst af ukrudt samt våde blade, kan give kunstigt høje værdier, mens skydække modsat giver kunstigt lave værdier. NDVI angiver dernæst et tilvækstpotentiale (omsætning af sollys) men udbyttereducerende faktorer kan betyde, at ikke al sollys omsættes til plantevækst.



Figur 2. Data fra projektet er sat op i en Excel-fil. Den enkelte dyrker kan eksempelvis se alle indsamlede data, hvor de er klassificeret ud fra måltal og afvigelse fra andres data (tv.) eller nøjes med at se værdier, som har en specificeret afvigelse fra gennemsnittet (th.).

I projektet er bladanalyser udtaget konsekvent i juli måned. Resultaterne af disse kan anvendes til at udpege næringsstoffer, som måske er i under- eller overskud og hvor man på sigt skal op- eller nedjustere gødningsmængden. Bladanalyserne supplerer jordanalyserne på to måder. Dels er der flere næringsstoffer med og dels fås et billede af plantetilgængeligheden. Bladanalyserne har givet anledning til opfølgende undersøgelser i 2020 for at finde ud af om måltallene er retvisende. I undersøgelserne er der udvalgt marker med nogle af de laveste niveauer af bor (to marker), magnesium (fire marker) og mangan (to marker). Markerne blev stribevis gødet med det pågældende næringsstof og effekten er målt visuelt og til dels udbyttømæssigt. Resultatet af denne undersøgelse kan læses i særskilt NBR-rapport (342-2020).

Tolkning af jord- og bladanalyser kompliceres af, at visse næringsstoffer - samt tekstur og pH - påvirker optagelsen. Dette illustreres bedst ved at lave diverse grafiske afbildninger af sammenhængen mellem disse faktorer. I Excel-filen, kan den enkelte dyrker se, hvordan egne målinger placerer sig i relation til øvrige (figur 3) og dermed bedre få visualiseret om egne målinger er afvigende, når der tages hensyn til jordtypen. Egne værdier kan tilsvarende afbildes i figuren, hvor område B er afsat som funktion af område A. Denne figur kommenteres i det følgende.



Figur 3. Visualisering af egne data (røde cirkler) blandt udvalgte andre (blå cirkler) ved mere komplekse sammenhænge mellem for eksempel kalium i bladanalyser som funktion af jordens pH. Den pågældende dyrker (DK1) har relativt høje pH-værdier i alle tre år (to cirkler/år) og relativt lavt kalium-indhold i bladene sammenlignet med øvrige danske dyrkere (udenlandske dyrkere er fravalgt i graf-eksemplet).

Resultater fra område A og B

Områderne A og B er specifikt udvalgt på baggrund af henholdsvis god og mindre god (visuel) vækst af roerne. I Excel-filen er værdien for område B afsat som funktion af værdierne for område A (x-y-graf) for at se sammenhængen mellem disse to områder i marken. Værdierne i område B kan eventuelt afsløre de problemer, som på sigt kan brede sig til hele marken. Afvigende værdier ses for procent manglende planter samt håndholdte NDVI-målinger (tabel 3). Dette er ikke overraskende, da område B netop er udvalgt på baggrund af ringere vækst. En markant afvigende værdi ses dernæst for procent planter, som ingen symptomer har i rodvurderingen (0,64). Symptomerne er overvejende angivet som ukendte (2,11) eller uspecificeret sygdomsangreb (1,23), hvorimod procent planter angrebet af roecystenematoder tæller den anden vej (0,89). En lavere andel af planter med symptomer efter roecystenematoder peger i øvrigt i samme retning som jordanalyserne for roecystenematoder (0,64).

Jordtypemæssigt er arealerne B sammenlignelige med arealerne i A idet pH samt ler og sandindhold er omtrent det samme (tæt på 1,0). Humusindholdet er dog generelt lidt mindre i B-arealerne (0,92).

For jordmineralernes vedkommende er værdierne lavere i område B sammenlignet med A for fosfor (0,89), kalium (0,93) og calcium (0,94). Dette er ikke helt i overensstemmelse med de tilhørende bladanalyser, der viser omtrent samme værdier i A og B for fosfor (0,98), kalium (1,01) og calcium (1,01).

Bladanalyserne viser dog generelt næsten samme niveau i arealerne A og B, hvilket muligvis er et udtryk for roernes evne til at variere bladmængden, så den passer til tilgængeligheden af næringsstoffer. En markant forskel ses dog for mangan (0,79), til dels bor (0,94), aluminium (0,92) og zink (0,93). Dette indikerer muligvis at jordens indhold af disse næringsstoffer er på vej mod et for lavt niveau. En alternativ forklaring kan være at planterne generelt har flere roelegeme-symptomer i B-områderne og derfor har et for dårligt optag af visse næringsstoffer. Det anbefales at se på forholdene i den enkelte mark for at komme nærmere på en forklaring af dette.

Vurdering af roelegemer

I projektet er der lagt vægt på at studere roelegemerne. Dette er gjort efter den samme procedure i alle marker, hvorefter roerne er fotograferet (figur 4) og vurderet af den samme person. Opgravning af roerne er gjort i maj-juni måned. På det tidspunkt er det stadig muligt at overskue flere roerækker og dermed udvælge relevante roer. Udvalgelsen sker bedst ved at se på tværs af rækkerne, da man så kan udvælge såvel roer, som har naboer og roer, som står alene. Roer, som står alene, kan muligvis forklare, hvorfor de oprindelige naboroer mangler.

Tabel 3. Værdier for område B (mindre god vækst af roer) sammenlignet med område A (god vækst af roer). Afvigelser mellem de to områder ses som afvigelser fra 1,00 for "B versus A". For eksempel er der 1,33 x så mange manglende planter i B sammenlignet med A.

Emne	Specifikation	B vs. A
Plantebestand	Manglende planter (%)	1,33
	Vigør (1-10)	0,91
NDVI (håndholdt)	Akk. NDVI ultimo juni	0,81
	Akk. NDVI ultimo juli	0,82
Rodvurdering	Ingen symptomer (%)	0,64
	Løs jord (%)	0,96
	Kompakt jord (%)	1,00
	Sygdomsangreb (%)	1,23
	Roecystenematoder (%)	0,89
	Ukendt symptom (%)	2,11
Jordtekstur	Ler (%)	0,99
	Sand (%)	0,99
	Humus (%)	0,92
Jord pH	pH	1,00
Jordmineraler	P-AL (mg/100g)	0,89
	K-AL (mg/100g)	0,93
	Mg-AL (mg/100g)	0,99
	Ca-AL (mg/100g)	0,94
	K/Mg ratio	0,91
Roecystenemat.	Roecystenematoder	0,64
Bladanalyser	Bor (ppm)	0,94
	Mangan (ppm)	0,79
	Magnesium (%)	0,97
	Nitrogen (%)	0,97
	Fosfor (%)	0,98
	Kalium (%)	1,01
	Natrium (%)	0,98
	Svovl (%)	0,99
	Aluminium (ppm)	0,92
	Calcium (%)	1,01
	Kobber (ppm)	0,97
	Jern (ppm)	1,03
	Molybden (ppm)	0,95
	Zink (ppm)	0,93



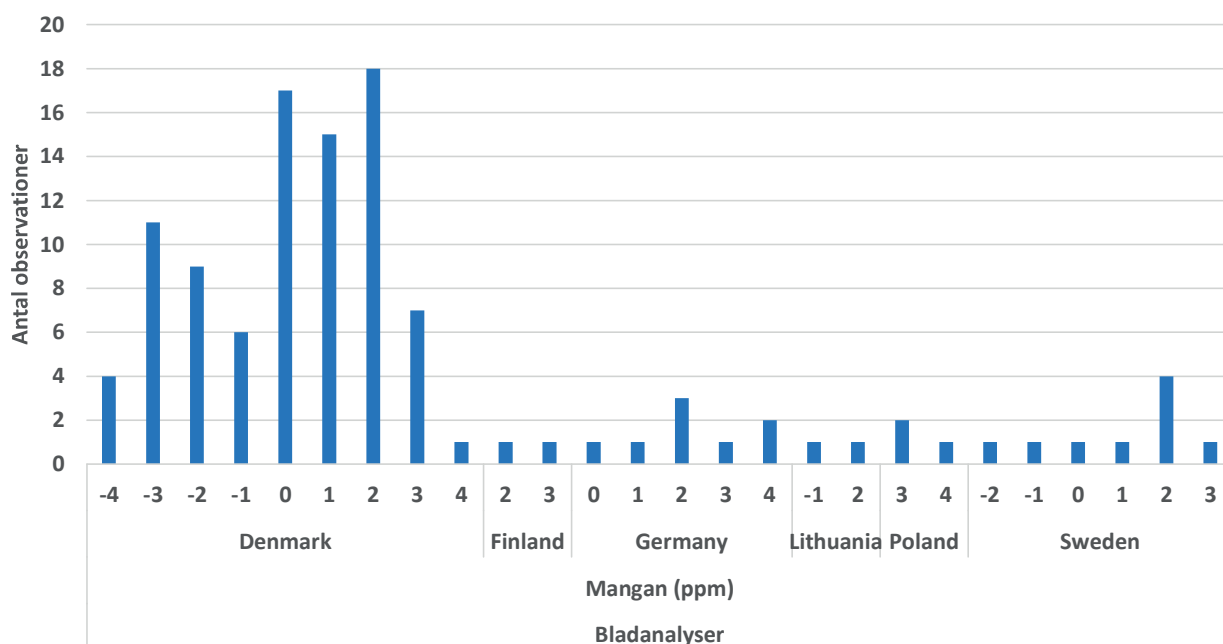
Figur 4. I hver mark blev der fire steder indenfor områderne A og B opgravet ti roer, som dernæst blev placeret som vist i fotoet. Roe 1-5 er naboroer, mens roerne 6-10 er roer uden naboer. I område A udvælges fem relativt kraftige naboroer, mens der i område B udvælges fem relativt svage naboroer. Ved udvælgelse af roer uden naboer, tages der ikke hensyn til roernes størrelse.

Opgravning i maj-juni giver god mulighed for at se på forskelle i størrelse, form og forgreninger, som er vigtige parametre for at give en sundhedsvurdering af roerne. Derimod er det ofte for sent at observere rodbrand-symptomer i maj-juni.

Hvis en specifik mark giver for lave udbytter og det ikke kan forklares ud fra roelegeme-vurderinger i kombination med næringsstofanalyser kan det være en god idé at supplere undersøgelsen af marken med en rodbrandanalyse eller tidlige opgravninger af planter næste gang, der er roer i marken. En anden forklaringsfaktor, som ikke undersøges i projektet, er strukturskader i de dybereliggende jordlag.

Tabel 4. Sammenligning af bladanalyser på tværs af lande og år. Tabellen viser indholdet af mangan i juli. Danmark ligger tydeligt på et lavere niveau end øvrige land. Indholdet varierer fra år til år og er for Danmarks vedkommende lavest i 2017, som var et meget vådt år, mens 2018 var et meget tørt år. Data visualiseres på en alternativ måde i figur 5.

Land	2017	2018	2019
Germany	69 (43 - 109) / 8	200 (52 - 342) / 8	
Finland		160 (100 - 207) / 4	
Denmark	40 (10 - 288) / 75	52 (18 - 134) / 56	93 (12 - 269) / 46
Sweden	48 (22 - 98) / 10	137 (64 - 440) / 10	
Poland	287 (258 - 316) / 2	269 (172 - 498) / 4	
Lithuania	32 (27 - 37) / 2	88 (84 - 93) / 2	



Figur 5. Antal af bladanalyseprøver for mangan fordelt på måltalsklasser for område A i marken (område med relativ god vækst). For Danmarks vedkommende er der en overvægt i de lave klasser sammenlignet med øvrige lande. De samme data (for både A- og B-områder) er vist på en alternativ måde i tabel 4.

Statistik

Data er primært indsamlet i Danmark (tabel 1) og man skal derfor være varsom med at sammenligne landene imellem. Excel-filen giver dog mulighed for at sammenligne og et eksempel med mangan i bladanalyser er vist i tabel 4 og figur 5. Resultaterne viser tydelige landeforskelle og for Danmarks vedkommende er værdierne lave i årene 2017 og 2018, mens sammenligningen ikke er mulig i 2019, hvor data kun blev indsamlet i Danmark. Et andet eksempel er jord-pH, hvor danske værdier generelt er høje. Som bekendt hæmmer høj jord-pH optagelsen af mangan og sandsynligvis er det forklaringen på det relativt lave indhold af mangan i danske bladprøver.

Falsk såbed i kombination med ukrudtsbrænding 2020

Otto Nielsen, on@nbrf.nu



Konklusion (baseret to forsøg i 2020)

Udsættelse af såning (falsk såning) resulterede i at ukrudtsmængden var markant mindre efter afsluttet ukrudtsbekæmpelse.

Ukrudtsbrænding umiddelbart før roernes fremspiring havde omkring en halverende effekt ved den tidlige såtid, mens effekten var betydeligt mindre eller udeblev ved de to senere såtider.

Forsøgsserien har nu kørt i tre år og resultater fra alle år vil blive sammenskrevet og indgå i en kommende dyrkningsvejledning for økologiske sukkerroer.

Conclusion (based on two trials in 2019)

Delayed drilling (false seed bed) markedly reduced the amount of weed (measured as weed left in the field in July when hoeing was finalized).

Weed burning just before emergence of beets approximately halved the amount of weed when drilling was not delayed whereas burning had less or no effect when used in combination with delayed drilling.

The results from this and recent years will be compiled into an organic sugar-beet-growing guide.

Formål

Formålet med undersøgelsen var at kvantificere effekten af falsk såbed på forekomst af ukrudt og udbytte i sukkerroer.

Metode

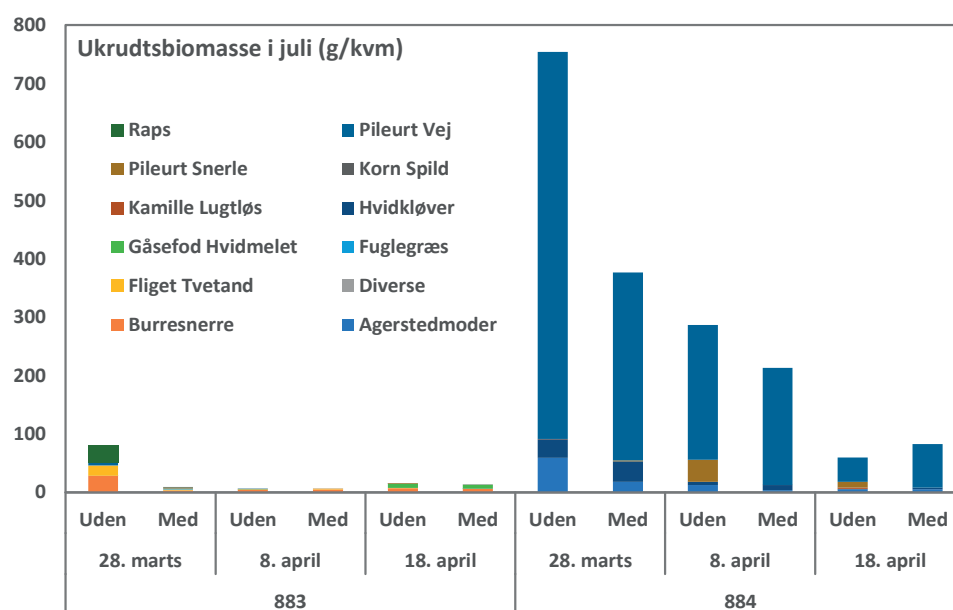
De to forsøg blev anlagt i konventionelle marker (JB 7) i et sædskifte bestående af korn og roer hvert fjerde år. I sensommeren 2019 blev der etableret efterafgrøde (gul sennep) og denne blev pløjet ned medio november. 27. marts blev der etableret såbed i hele forsøgsarealet med to gange harvning med traditionel såbedsharve umiddelbart efter hinanden og såning den følgende dag (såtid 1). Såtiderne for første, anden og tredje såtid var henholdsvis 28. marts, 8. april og 16. april. Der blev ikke harvet op til såbed forud for anden og tredje såtid. 9-12 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 mellem rækkerne bekæmpet med 2 x radrensning. Ukrudtstrykket i de anvendte marker var generelt lavt.

Resultater og diskussion

Udsættelse af såning reducerede i begge forsøg mængden af ukrudt, der var tilbage i rækken medio juli (figur 1). Reduktionen sås også, hvor der ikke var anvendt ukrudtsbrænding umiddelbart før roernes fremspiring, hvilket må skyldes at såmaskinen har ødelagt fremspirende ukrudt, da der ikke blev harvet mellem såtiderne.

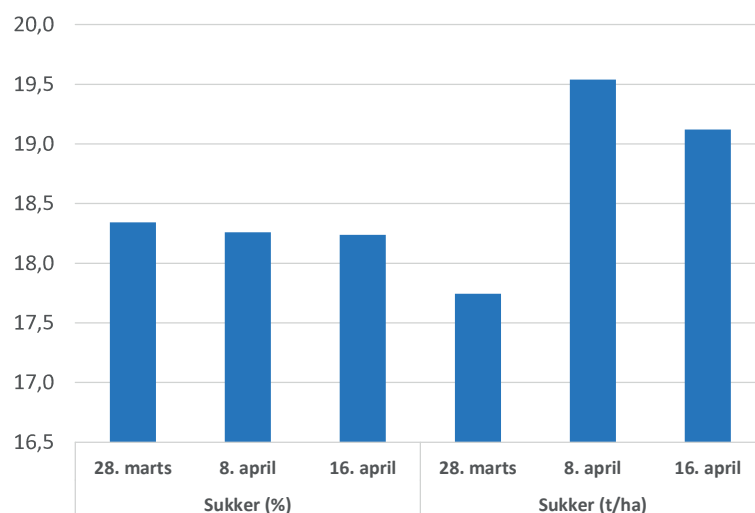
I forsøg 883 var ukrudtet næsten fuldstændigt bekæmpet, men dette kan skyldes, at ukrudtet var spiret frem over en meget kort periode og i lavt antal grundet relativt tørre forhold og ubekvem (knoldet) såbed. I forsøg 884 var der en del vej-pileurt, som reduceres både som følge af udsættelse af såtiden og ved at anvende ukrudtsbrænder.

Den største effekt af brænding sås ved såning umiddelbart efter såbedstilberedning (såtid 1) i begge forsøg, hvilket som anført ovenfor, kan skyldes at fremspiringen af ukrudt skete i et meget begrænset tidsrum og en smule hurtigere end roerne.



Figur 1. Ukrudtsbiomasse efter afsluttet ukrudtsbekæmpelse (med og uden blindstrigling og efterfulgt af to radrensninger). Såtiderne var henholdsvis 28. marts, 8. april og 16. april (såbedsetablering 27. marts) og tilhørende blindstrigling blev udført 10., 20., og 25., april i begge forsøg

Sukkerudbyttet ved den tidlige såtid var påvirket af et stort plantebortfald med under 60.000 planter/ha ved høst (figur 1). Plantebortfaldet formodes alene at skyldes fugleskader, da roer fra første såtid var eneste fødekilde i marken i en kort overgang. Udbyttetabet ved at udsætte såning fra 8. til 16. april var i gennemsnit for de to forsøg 0,4 ton sukker/ha svarende til godt 2% udbyttetab. Det er relativt lavt sammenlignet med ældre forsøgsresultater, der viser udbyttetab på omkring 0,5 procentpoint for hver dag såning udsættes.



Figur 2. Sukkerudbytte i relation til såtid (gennemsnit for to forsøg og med/uden blindstrigling). Det lave udbytte ved såning 28. marts skyldes fortrinsvis fugleskader i fremspiringsfasen, som resulterede i plantetal på under 60.000 planter/ha. Plantetallene ved de senere såtider var omkring 80.000 planter og ikke påvirket af ukrudtsbrændingen.

Radrensning med fingerrensning og hypning

Otto Nielsen, on@nbrf.nu



Konklusion

Radrensning i kombination med hypning havde den bedst effekt mod ukrudtet i en sammenligning af flere primært mekaniske metoder til ukrudtsbekæmpelse.

Korrekt timing og indstilling af redskaberne er essentielt i al mekanisk ukrudtsbekæmpelse og kan også i denne undersøgelse have haft betydning for den observerede forskel mellem redskaberne.

Der var ikke signifikant udbytteforskel på de undersøgte mekaniske metoder, når de anvendtes i marker, der var kemisk renholdt frem til 4-bladsstadiet. Metoderne var udbyttmæssigt på højde med traditionel herbicid-baseret bekæmpelse.

Radrensning i kombination med hypning havde en negativ effekt på sukkerprocent (0,2 procentpoint) og renhed (0,7 procentpoint).

Forsøg med fingerrensning og hypning er gennemført i flere NBR-serier og det er planen at sammenskrive resultaterne til anvendelse i blandt andet en dyrkningsvejledning til økologiske sukkerroer.

Conclusions

Hoeing with combined hilling had the best effects against weed in this comparison of more mechanical-based weed control methods.

Correct timing and adjustment of equipment is essential in all mechanical weed control and may have influenced the results.

There was no significant yield effect between the methods when weeds were chemically controlled until the four-leaf stage.

Hoeing with hilling had a negative effect on sugar content (0.2 points) and cleanness (0.7 point).

Formål

Formålet med forsøgene i 2020 var at afprøve forskellig teknik til at bekæmpe ukrudt i afgrøderækken med ekstraudstyr påmonteret radrenser samt at kvantificere effekten på ukrudt og udbytte.

Forsøgsserierne er en del af GUDP-projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer.

Metode

Forsøgene blev anlagt i tre konventionelt dyrkede marker. Markerne var blevet bredsprøjtet med herbicider indtil roernes 4-bladsstadium, hvorefter forsøgsarealet blev markeret og efterfølgende mekanisk renholdt med radrensning alene. Ukrudtstællinger og udbyttmålinger blev foretaget i parceller á seks rækker i 9 meters længder. Radrensning med hypning ved hjælp af plader (foto 1 tv.) blev igangsat nogle dage tidligere end radrensning med fingerrensning og radrensning med både fingerrensning og hypning (foto 1 th.) og blev gennemført i ugerne 20-24 (såning af roer ca. 1. april). Hypning med plader skete med stigende hastighed fra

planterne havde omkring fire blade (4-6 km/t) og frem til begyndende rækkelukning (7-9 km/t). Ved den første kørsel blev det tilsigtet at dække roerne op til 70%, idet tidligere forsøg har vist, at roerne tåler en del tildækning, når først de har nået 4-6 bladstadiet. Fingerrensning skete ved en hastighed på mellem 8 og 12 km/t, mens behandlingen med både fingerrensning og hypning skete ved omkring 6 km/t. Alle versioner af radrensning blev gennemført tre gange.



Foto 1. Radrenser monteret med henholdsvis plader (tv.) og fingerhjul og hyppekær.

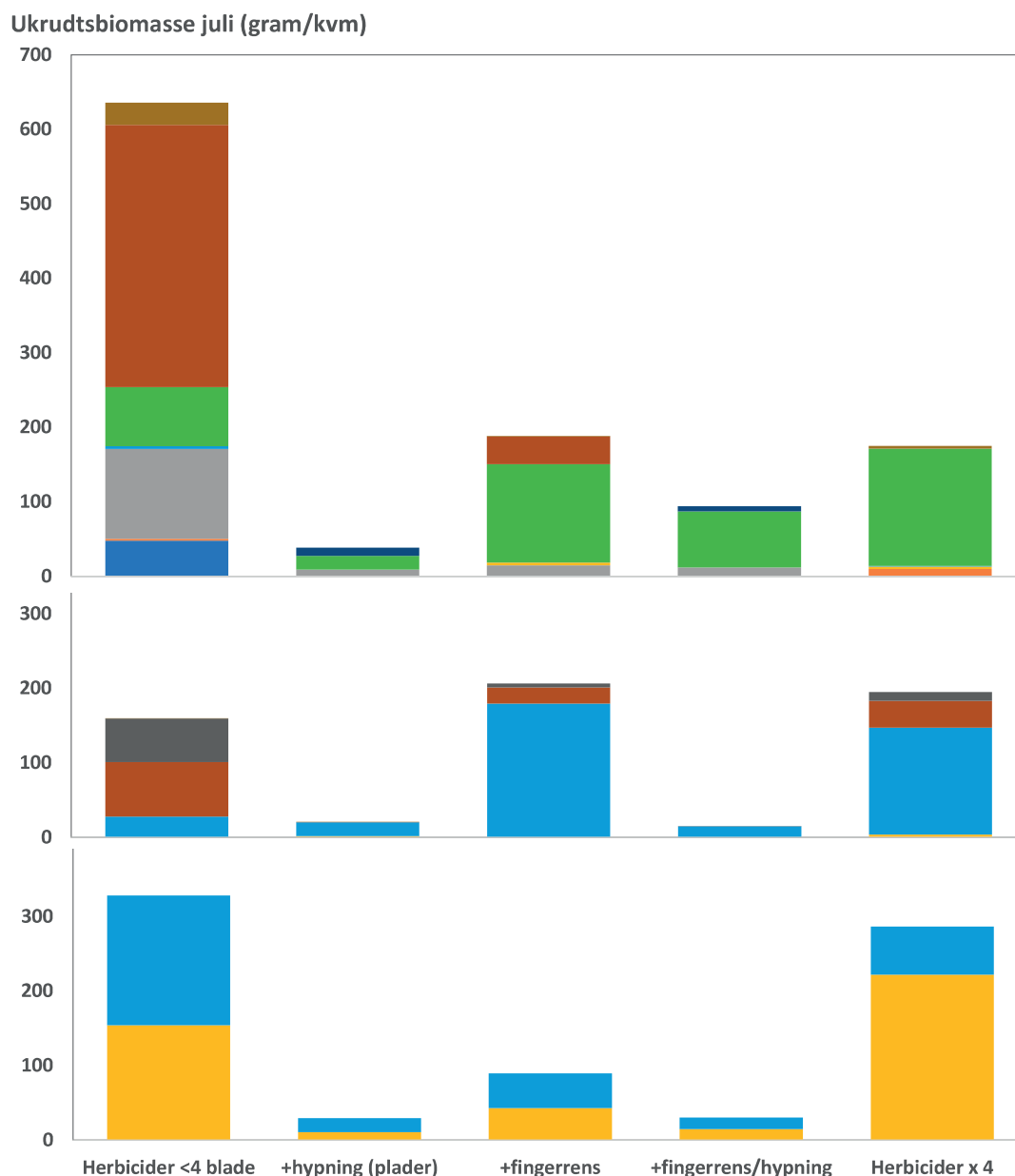
Resultater og diskussion

Den bedste ukrudtsbekæmpelse blev i alle tre forsøg opnået ved en kombination af herbicider indtil roernes 4-bladsstadiet og efterfølgende mekanisk bekæmpelse hvor hypning indgår (figur 1). Hypning med plader (foto 1) eller hypning med en kombination af fingerrenserne og deciderede hyppekær (foto 1 th.) havde omtrent samme virkning. Fingerrensning fra 4-bladsstadiet havde en ringere effekt end metoder med hypning, hvilket er i overensstemmelse med resultater fra 2019, hvor forsøgsdesign og timing dog ikke i samme grad som i 2020 tillader en sammenligning af fingerrensning og hypning (NBR-rapport 944-2019). Timing og/eller indstilling af redskaberne kan også i 2020 have haft betydning for forskellig effekt og specielt, at hypning med plader blev igangsat meget tidligt, kan have været afgørende.

Tidligere forsøg med hypning har vist en manglende effekt på ukrudtet, når tilovers blivende ukrudt fra forudgående behandlinger var for stort (NBR-rapport 553-2014 og 944-2018). Især hvidmelet gåsefod har i tidligere forsøg været vanskelig at bekæmpe, hvilket ikke er tilfældet i denne undersøgelse.

Formålet med årets forsøg var endvidere at undersøge om en kombineret effekt af fingerrensning og hypning har en bedre effekt end metoderne hver for sig. Da hypning i årets forsøg med plader alene medfører en næsten fuldstændig bekæmpelse af ukrudtet, er det ikke muligt at afgøre, om der har været en kombineret effekt.

Udbyttet var på omtrent samme niveau for behandlinger, hvor mekanisk bekæmpelse af ukrudt indgik eller når der var udført fire herbicid-behandlinger (tabel 1). Det er dog kun i det ene forsøg, at der var signifikante udbytteeffekter og samlet set, var der kun signifikant lavere udbyttet i parceller, hvor ukrudtet kun blev bekæmpet frem til 2-4-bladsstadiet. Det er ikke muligt ud fra disse forsøg at afgøre, om mekanisk rensning har haft en negativ effekt på roerne som følge af jordtildækning eller anden mekanisk skade. Forsøg fra tidligere år (NBR-rapport 553 / 2013-2015), hvor roerne blev holdt rene med herbicider, viste udbyttetab på 0-2 procent, som følge af hypning.



Figur 1. Forekomst af ukrudt forsøgene i 2020. Forsøgene var anlagt i konventionelt dyrkede marker. Behandling med 4 x herbicider var forsøgsværtens ukrudtsbekæmpelse i omkringliggende mark, hvor også parcellerne var placeret. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse blev udført i alt tre gange som supplement til herbicidbehandlinger frem til 4-bladsstadiet ("Herbicider <4 blade").

For behandlinger med hypning er der en tendens til lidt lavere sukkerprocent og renhed. Dette er for renhedens vedkommende i overensstemmelse med tidligere forsøg, der viser øgning i jordprocent med op til 0,5 procentpoint, når der blev hyppet (NBR-rapport 553 / 2013-2015). Den lidt større effekt på renhed i denne undersøgelse kan skyldes optagning med forsøgsoptager, der i modsætning til tidligere undersøgelser ikke er udstyret med rouletter. Fald i sukkerprocent er derimod ikke set tidligere og kan skyldes den relativt tørre sommer, idet hypning kan have ført til øget kvælstoftilgængelighed, hvilket ofte giver større bladmasse og en lidt ringere sukkerprocent. Der er dog ikke foretaget nogen målinger, som kan verificere disse forhold.

Tabel 1. Resultat af forsøgene i 2020. Forsøgene var anlagt i konventionelt dyrkede marker. Behandling 1 blev udført frem til roerne havde 2-4 blade, mens behandlingerne 2-4 blev gennemført 3 gange fra roerne havde 4-6 blade og derefter cirka hver anden uge. Behandling 5 var forsøgsværtens ukrudtsbekæmpelse i omkringliggende mark, hvor også disse parceller var placeret. Forskellen i renhed i denne undersøgelse var større end i tidligere undersøgelser, hvor der anvendtes 6-rækkede optagere (i nærværende forsøg anvendtes forsøgsoptager uden rouletter).

	Planter	Rod	Sukker		Renhed	
	x1000	t/ha	pol	t/ha	rel.	%
Forsøg 891						
1 Herbicider <4 blade	79	92,1	18,4	16,9	86	93
2 +hypning (plader)	75	108,7	18,2	19,8	100	92
3 + fingerrens	76	103,4	18,3	18,9	96	92
4 +fingerrens/hypning	77	107,9	18,2	19,7	99	92
5 Herbicider x 4	84	107,9	18,4	19,8	100	93
LSD	ns	8,4	ns	1,5	7	1
P-værdi	0	<0.05	0,8	<0.05	<0.05	<0.05

	Planter	Rod	Sukker		Renhed	
	x1000	t/ha	pol	t/ha	rel.	%
Forsøg 892						
1 Herbicider <4 blade	75	97,8	18,4	18,0	87	93
2 +hypning (plader)	71	112,8	17,9	20,3	98	92
3 + fingerrens	74	111,6	18,2	20,3	99	92
4 +fingerrens/hypning	75	114,2	18,1	20,7	101	92
5 Herbicider x 4	80	112,4	18,3	20,6	100	93
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P-værdi	0,73	0,09	0,16	0,11	0,11	0,22

	Planter	Rod	Sukker		Renhed	
	x1000	t/ha	pol	t/ha	rel.	%
Forsøg 893						
1 Herbicider <4 blade	83	99,3	19,3	19,1	93	94
2 +hypning (plader)	82	113,3	19,0	21,6	105	95
3 + fingerrens	86	108,9	19,1	20,7	101	95
4 +fingerrens/hypning	83	105,9	18,9	20,1	97	94
5 Herbicider x 4	83	108,1	19,1	20,6	100	94
LSD	ns	ns	ns	ns	ns	ns
P-værdi	0,80	0,35	0,51	0,34	0,34	0,64

	Planter	Rod	Sukker		Renhed	
	x1000	t/ha	pol	t/ha	rel.	%
Gns. tre forsøg						
1 Herbicider <4 blade	79	96,4	18,7	18,0	89	93,3
2 +hypning (plader)	76	111,6	18,4	20,5	101	92,8
3 + fingerrens	79	107,9	18,5	20,0	98	93,0
4 +fingerrens/hypning	78	109,3	18,4	20,1	99	92,8
5 Herbicider x 4	83	109,5	18,6	20,3	100	93,5
LSD	ns	5,9	0,2	1,0	5	0,40
P-værdi	0,17	<0.001	<0.05	<0.001	<0.001	<0.05

Organiske startgødninger i økologisk dyrkning af sukkerroer

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



Konklusion

Anvendelse af organiske startgødninger har i samtlige udførte forsøg i årene 2017-2020 resulteret i merudbytter, men merudbytterne varierer fra forsøg til forsøg, fra produkt til produkt og afhænger af udbringningsmetode. Generelt har der været bedst effekt af flydende gødninger samt faste gødninger (pelleteret hønsemøg), når denne udbringes før såning. I forsøgene i 2020 var der dog ingen forskel på faste og flydende gødninger samt mindre effekt af udbringningstidspunkt for pelleteret hønsemøg end i forsøget i 2019.

Anvendelse af organiske gødninger kan være en teknisk udfordring grundet relativt høje udsædsmængder. Udstyr til udbringning af de organiske flydende gødninger er mindre udbredt eller kan ikke håndtere de relativt tykflydende produkter.

Conclusion

In all year, placement of organic fertilisers at drilling resulted in increased yields. Yield increases differ between trials, years and placement methodology. Generally best results have been obtained with liquid fertilisers or solids fertilisers when applied 1-2 weeks (placed with GPS) prior to drilling. In 2020, there was, however, no difference between liquid and solid fertiliser and less effect of placing pelleted hen manure prior to drilling.

Use of organic fertiliser can be technically challenging due to high application rates. Equipment for organic fertiliser is less common and cannot handle some liquid fertiliser.

Formål

Formålet med forsøgene i 2020 var at sammenligne tre organiske gødninger, hvoraf den ene (pelleteret hønsemøg) blev udbragt på to forskellige tidspunkter (henholdsvis før og ved såning). I denne afrapportering indgår tillige en opsummering af projektets forsøgsresultater for årene 2017-2020. Disse resultater har været bragt i mere detaljeret form i rapporter fra de pågældende år.

Forsøgsserierne er en del af GUDP-projektet Økologisk dyrkning af sukkerroer.

Metode

De organiske produkter er indledningsvis blevet afprøvet i blokforsøg på konventionel mark (serie 946 i 2018 og 946a i 2019). I forsøgene indgik en kunstgødnet reference i form af N34 i doseringerne 0, 15, 30, 45 og 60 kg N/ha. Ukrudt og bladsvampe blev bekæmpet med pesticider, men der blev ikke tilført yderligere gødning end den organiske startgødning. Produkterne og metoderne er dernæst afprøvet i økologiske marker (eller marker under omlægning til økologisk dyrkning). I serie 319 i 2017 og 946 i 2020 var forsøgene anlagt som almindelige blokforsøg, mens der i serie 946b i 2019 var tale om 6-rækkede parceller i marklængde. En oversigt over forsøgene kan ses i tabel 1 og mere detaljerede beskrivelser og resultater kan findes i NBR's rapporter på hjemmesiden. Dette års forsøg er udført efter samme metode og med det samme udstyr som forsøg 823 i 2018 og 2019.

Resultater og diskussion

I 2020 blev der gennemført to forsøg, hvor tre gødninger blev sammenlignet (tabel 2). Dernæst blev den ene gødning (pelletet hønsemøg) udbragt ved to forskellige tidspunkter som opfølgning på forsøg i 2019, der viste en forbedret effekt af denne gødningstype, når den blev placeret i den kommende planterække omkring to uger før såning. Merudbytte ved placering af produkterne lå på 4-12 procent sukker og er statistisk signifikant på den ene lokalitet. Forskellen mellem produkterne er på få procentpoint indenfor en lokalitet og er ikke signifikant. På den ene lokalitet, er der en reduktion i plantetallet i alle behandlinger med startgødning.

Der kan enten være tale om en påvirkning af såbedet i forbindelse med placeringen af gødningerne eller en efterfølgende svindningseffekt. Der er ikke i dette eller tidligere undersøgelser lavet tilstrækkelige observationer af planterne til at afgøre årsagen.

Tabel 1. Oversigt over gennemførte forsøg med placering af organiske startgødninger 2017-2020.

Øko-status	Lok	År	Serie	Forsøg	Behandlinger
Omlægning	AUH	2017	319	826	Protamylasse og Kalvin blev kørt ud ovenpå jorden langs den ene side af rækken ved 4-6 bladsstadiet og dernæst radrensning. Blokforsøg.
Konventionel	SOF	2018	946a	823	Dosis-respons af Protamylasse, Kalvin, Fertisol, Øgro og Struvit når placeret ved såning. Blokforsøg.
Omlægning	KR	2018	946b	892 893	Høst af småparceller indenfor og udenfor Fertisolgødede områder (20 kg N/ha) i omlægningsmarker.
Konventionel	SOF	2019	946a	823	Dosis-respons (29 og 57 kg N/ha) af Binadan, når placeret enten ved såbedstilberedning eller 16 dage senere ved såning. Blokforsøg.
1. år	MH	2019	946b	894 895 896	(35 kg N/ha) var placeret ved såning eller ej. Høst af 6-rækkede parceller i marklængde. Anlagt i økologiske marker Kalvin.
1. år	MH	2020	946	896 898	Placering af 35 kg N/ha Protamylasse, Kalvin og Fertikal ved såning samt Fertikal placeret i såbed 18 dage før såning. Blokforsøg anlagt i økologiske marker.

Resultater og diskussion (forsøg 2017-2020)

Der foreligger nu adskillige forsøgsresultater, der kvantificerer effekten af at placere en organisk startgødningen enten før, under eller efter såning (tabel 3). Alle resultater viser en positiv effekt på sukkerudbytte, men der er i en del tilfælde tale om små og in-signifikante effekter. I de tilfælde, hvor effekterne er signifikante, blev der generelt anvendt relativt høje doseringer svarende til 35 kg N/ha eller mere. Fremadrettet vil det være relevant at udføre forsøg med organiske gødninger i lidt større skala og herunder at få kvantificeret variation i effekt fra år til år.

Tabel 2. Resultat af forsøgene i 2020. Forsøgene var anlagt i økologisk dyrkede marker. Gødningen i behandling nr. 2 blev udbragt den 3. april, mens øvrige gødninger blev placeret ved såning den 21. april.

Nr	Forsøg 896	Planter 1000/ha	Rod t/ha	%	Sukker t/ha	rel.	Jord* %	K mg/100 g sukker	Na	Amino-N
1	Ingen startgødning	82	69,7	15,8	11,0	100	1,5	813	44	66
2	Fertikal i såbed	78	79,3	15,6	12,4	112	1,7	797	50	71
3	Fertikal ved såning	86	76,4	15,8	12,0	109	1,7	823	49	52
4	Protamylasse ved såning	86	77,0	15,8	12,2	111	1,6	796	49	45
6	KalVin ved såning	84	74,9	15,7	11,8	107	1,8	823	44	59
LSD		ns	4,8	ns	0,7	7	ns	ns	ns	ns
Forsøg 898										
1	Ingen startgødning	80	62,7	16,0	10,0	100	2,7	932	30	66
2	Fertikal i såbed	70	66,8	16,0	10,7	107	1,8	960	33	67
3	Fertikal ved såning	62	65,8	16,1	10,6	105	1,3	938	34	83
4	Protamylasse ved såning	69	64,3	16,0	10,5	104	1,6	959	32	68
6	KalVin ved såning	72	66,9	16,1	10,7	107	1,2	957	31	80
LSD		9	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	12

*Vedhængende jord ved høst med specialdesignet parceloptager

Tabel 3. Tabellen viser målte værdier/ændring i forhold til ingen startgødning i forsøg gennemført i årene 2017-2020. *Statistisk signifikant effekt i forhold til ubehandlet i det pågældende forsøg.

Protamylasse (P) eller Vinasse (V) placeret ved 4-6 bladsstadiet (bemærk lave plantetal)

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
P	25 / 1389	2017-826	46,1 / -13,1	80 / 11,7	12,5 / 2,7	15,5 / 0	5,7 / 0,6	58,3 / 7,4
V	25 / 833	2017-826	57,4 / -1,9	77,5 / 9,2	12,3 / 2,6	15,9 / 0,4	5,5 / 0,4	55,2 / 4,2

Protamylasse (P) eller Vinasse (V) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
K	25 / 862	2018-823	101 / 0	76,4 / 5,6*	13,4 / 1,2*	17,6 / 0,3*	0,8 / 0,1	45,4 / -0,7
K	35 / 1207	2019-894	76,1 / 0	66,2 / 4,00	11,2 / 0,80	17,0 / 0,1	8,40 / -0,2	49,5 / 3
K	35 / 1207	2019-895	74,4 / 4,2	58,2 / 5,1	10,5 / 1,20	18,0 / 0,4	7,5 / -0,5	43,5 / 2,5
K	35 / 1207	2019-896	64,2 / 0,3	58,6 / 7,40	9,7 / 1,2	16,6 / 0,1	12 / 0,1	84,5 / 19
K	35 / 1207	2020-896	83,8 / 2,3	74,9 / 5,1*	11,8 / 0,8*	15,7 / -0,1	1,8 / 0,4	59 / -7,1
K	35 / 1207	2020-898	71,8 / -8,6	66,9 / 4,2	10,7 / 0,7	16,1 / 0,1	1,2 / -1,4	79,8 / 14,1*
K	50 / 1724	2018-823	98,8 / -3,1	80,6 / 9,8*	14 / 1,7*	17,4 / 0,1	0,8 / 0,1	46,6 / 0,5
P	25 / 1471	2018-823	101 / -0,2	76,6 / 5,9*	13,3 / 1*	17,3 / 0	0,8 / 0	47,3 / 1,2
P	35 / 1944	2020-896	85,7 / 4,2	77 / 7,2*	12,2 / 1,2*	15,8 / 0,1	1,6 / 0,1	45,1 / -21
P	35 / 1944	2020-898	68,5 / -12	64,3 / 1,6	10,5 / 0,4	16 / 0	1,6 / -1,1	67,9 / 2,2
P	50 / 2941	2018-823	102 / 0,2	81,1 / 10,3*	14,1 / 1,8*	17,3 / 0	0,7 / 0	49,7 / 3,6

Pelleteret hønsemøg fra Binadan (Bi), Fertikal (Fa) eller Fertisol (Fo) placeret før såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Bi	29 / 725	2019-823	83,5 / -0,4	92,3 / 3,4	16,1 / 0,7*	17,5 / 0,1		38,9 / 3,9
Bi	57 / 1425	2019-823	84 / 0,1	93,1 / 4,3*	16,3 / 0,9*	17,5 / 0,2		43,4 / 8,5*
Fa	35 / 875	2020-896	78,3 / -3,2	79,3 / 9,5*	12,4 / 1,4*	15,6 / -0,2	1,7 / 0,2	70,8 / 4,7
Fa	35 / 875	2020-898	70,3 / -10,1	66,8 / 4,1	10,7 / 0,7	16 / 0	1,8 / -0,9	67,1 / 1,4

Pelleteret hønsemøg fra Binadan (Bi), Fertikal (Fa) eller Fertisol (Fo) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Bi	29 / 725	2019-823	80,9 / -3	89,8 / 0,9	15,7 / 0,3	17,5 / 0,1		37,6 / 2,6
Bi	57 / 1425	2019-823	76,8 / -7	93,7 / 4,8*	16,4 / 1*	17,5 / 0,2		39,2 / 4,2
Fa	35 / 875	2020-896	86 / 4,5	76,4 / 6,7*	12 / 1*	15,8 / 0	1,7 / 0,3	52,1 / -14
Fa	35 / 875	2020-898	62,2 / -18,3	65,8 / 3,1	10,6 / 0,5	16,1 / 0,1	1,3 / -1,3	83,5 / 17,8*
Fo	20 / 500	2018-892		57,6 / 0,9	9,9 / 0,3	17,1 / 0,3	0,5 / -0,1	103 / -10,9
Fo	20 / 500	2018-893		64,2 / 0,8	10,6 / 0,2	16,4 / 0,1	0,9 / -0,1	123 / 9,9
Fo	20 / 505	2018-823	93,5 / -8,3	73,6 / 2,8	12,7 / 0,5	17,3 / 0	0,7 / 0	46,1 / 0
Fo	40 / 1010	2018-823	97,5 / -4,4	74,9 / 4,2*	12,9 / 0,7	17,2 / -0,1	0,7 / 0	51,4 / 5,3

Pelleteret slagterieraffald i form af Øgro 10-3-1 og N15 placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
Ø 10-3-1	21 / 206	2018-823	97,7 / -4,2	75,8 / 5,1*	13,1 / 0,9*	17,3 / 0	0,9 / 0,2*	46,8 / 0,80
Ø 10-3-1	25 / 250	2017-1	86 / 8	95,9 / 6,7*	17,5 / 1*	18,2 / -0,3	7,9 / 0,5	39 / -3
Ø 10-3-1	41 / 413	2018-823	97,5 / -4,4	77,2 / 6,4*	13,2 / 1*	17,2 / -0,1	0,9 / 0,2	45,2 / -0,9
Ø N15	25 / 167	2017-1	86 / 8	93,4 / 4,2*	17,1 / 0,6	18,4 / -0,1	7 / -0,4	39 / -3
Ø N15	50 / 333	2017-1	82 / 4	95,6 / 6,4*	17,2 / 0,7	18 / -0,5	7,1 / -0,3	36 / -6

Forarbejdet spillevandsslam i form af Struvit (S) placeret ved såning

Produkt	N / produkt (kg/ha)	År og forsøg	Planter (1000/ha)	Rod (t/ha)	Sukker (t/ha)	Pol (%)	Jord (%) vedh.)	Amino-N (mg/100g)
S	38,0 / 694	2018-823	99 / -2,9	75,7 / 4,9*	13 / 0,8*	17,2 / -0,1	0,8 / 0,1	46,4 / 0,3
S	25 / 463	2018-823	100 / -1,9	73,7 / 3	12,8 / 0,6	17,4 / 0,1	0,8 / 0,1	48,3 / 2,2

Forudsætning økonomi

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Sorter 2020

- *Resultaterne fra årets forsøg.*
- *Prisaftale 2021, etårig kontrakt.*
- *Roepris ansat = 158,3 kr. pr. ton rene roer*
- *Basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed*

Bladsvampe 2020

- *Resultaterne fra årets forsøg.*
- *Prisaftale 2021, etårig kontrakt.*
- *Roepris ansat = 158,3 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 = 300 kr./liter*
- *Propulse = 375 kr./liter*
- *Thiopron = 24 kr./liter*
- *Kumulus = 135 kr./kg*
- *Armcarb 85 SP = 199 kr./kg*
- *Serenade ASO = 91 kr./kg*

