

Faglig beretning Verksamhetsberättelse 2021



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: Oversigt over forsøgsareal ved Holeby med bladsvampeforsøg i sukkerroer 2021. Kraftige angreb af rust medførte tydelige forskelle mellem parceller med forskellige sorter eller forskellige bekæmpelsesstrategier.

Forord

Det har været et godt år i vores virksomhed. Der har været gode forhold for sukkerroedyrkning og til trods for, at nogle aktiviteter er blevet aflyst eller ændret med årsag i Corona-restriktioner, har andre aktiviteter faktisk gået nemmere end det plejer. Selv i udfordrende tider er det vigtigt at benytte viden og faglige informationer til roedyrkningens fordel, og at arbejde på at finde alternative løsninger. Nu ser vi frem imod et nyt år med nye muligheder.

Vi er i en tid med hård konkurrence. Produktionen sker til verdensmarkedsvilkår og prisen på sukker er forhåbentligt på vej opad. Sukkerroerne er en afgrøde med stort potentiale og skal også i fremtiden være konkurrencedygtig i sædskiftet. Med NBR's Beretning får du en opsummering af erfaringerne fra dyrkningssæsonen 2021.

Et højt prioriteret fokusområde er insekter og hvordan en tilstrækkeligt høj plantebestand bliver etableret med de insekt- og svampebejdsninger som er tilladte også i fremtiden. I oktober fik vi et PhD-projekt fuldt finansieret af Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning og Innovationsfonden. Her studeres biodiversitet med fokus på at finde nye integrerede løsninger, til at håndtere insektproblematikken på, i samarbejde med Københavns universitet, Sveriges Lantbruksuniversitet og FaunaPhotonics. I 2021 har vi også satset på at få den praktiske præcisionsdyrkingen tilpasset roerne, hvor vi ser på gradueret gødskning og udsædsmængde. Til sikring af høje udbytter skal ukrudt og bladsvampe bekæmpes med effektive strategier. Der er få nye redskaber i værktøjskassen og de skal bruges med eftertanke. Et andet nyt projekt er vores stribedyrkningsprojekt finansieret via GUDP, og bygget op omkring anvendelse af AgrolIntelli Robotti hvor dyrkningssystemet med samtlige sædskiftets afgrøder bliver evalueret. Læs mere om disse og andre projekter på de følgende sider.

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. Foruden det direkte bidrag fra roedyrkere og industri finansieres arbejdet også med eksterne midler. Derudover betales en del forsøg helt eller delvist af forskellige firmaer med interesse i sukkerroeforbruget. NBR er taknemmelige for støtten, der sikrer at samarbejdet fører udviklingen fremad.

Vi vil gerne rette en tak til vores samarbejdspartnere, kunder og interessenter, der bidrager til forsøgs-virksomheden. 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, 3. februar 2022



Desirée Börjesdotter

Indholdsfortegnelse

Roernes vækstvilkår

Vækstvilkår 2021	5
------------------------	---

Sorter

Sorter 2021 inklusiv sorter til økologisk dyrkning	10
--	----

Gødning

Gyllegødskning af efterafgrøder forud for sukkerroer	21
Gradueret N-tildeling til sukkerroer	22
Gradueret udsædsmængde til sukkerroer	25

Sygdomme og skadedyr

Varsling mod bladsvampe	28
Bladsvampe – midler og doseringer	30
Bladsvampebekæmpelse i økologi	36
Dyser til båndsprøjtning mod bladsvampe	39
Bejdsning mod rodbrand	42
Insektmonitoring og varsling for skadedyr	45
Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning	49

Ukrudt

Strategier til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer	56
Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps	64
Ukrudtsbekæmpelse – dysevalg ved båndsprøjtning	68
Kombination af Conviso One båndsprøjtning og radrensning	73

Dyrkningssystemer

Dyrkning af sukkerroer i et stribebaseret sædskifte	76
Jordbearbejdning til sukkerroer	80
Robotbaseret jordbearbejdning til sukkerroer	82

Bilag

Forudsætning økonomi	85
----------------------------	----

Vækstvilkår 2021

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Også i år er det en speciel sæson med uafsluttet kampagne i begge vores lande - i skrivende stund. Naskov modtog roer frem til den 30. januar og for Nykøbing er der beregnet kampagneafslutning 3. februar. En lang kampagne med periodevis koldt vejr giver udfordringer, men roekvaliteten er stadig rimeligt god da dårlige og frostskaadede roer bliver frasorteret før levering. Statistik over sukkerudbyttet på landsplan udestår stadigt, men det ser ud til at blive høje udbyttetal, måske helt op på rekordniveau. Sidste år (2020) var udbytterne i gennemsnit i Danmark det næsthøjeste nogensinde med 13,8 ton per hektar.

Efter en kølig og forholdsvis tør vinter kom roesåningen i gang i godt vejr omkring den 22. marts, efter ophold i et par dage med regn sidst i marts, blev store arealer såede i løbet af påsken, hvilket resulterede i en normal middelsådato (4. april). I gennemsnit var april og maj køligere end normalt og med hele 40 procent mere nedbør end normalt sammenlignet til tiårsgennemsnit på landsplan. Maj måned var meget nedbørsrig i roedyrkningsområdet og i kombination med køligt vejr startede vækstsæsonen med langsom væksthastighed for roerne. I en del marker satte trips, tusindben og snegle roerne tilbage, til trods at >95 procent af arealet var bejdset med Gaucho-insekticidbejdning. Resultatet blev huller og spring i plantebestanden. Det kølige forår kunne forventes at medføre flere stokløbere end normalt, men på grund af sorter med lav tendens har vi ikke set flere stokløbere end normalt. I år har vi ikke oplevet at antallet af bedebladlus eller ferskenbladlus har overskredet skadetærsklen.

Senere på sæsonen har bederust været dominerende. Angrebene er begyndt sidst i juli og med relativ svag udvikling frem til midt i august, hvorefter angrebene har haft en kraftig udvikling frem til optagning. Meldugangrebene er begyndt cirka to uger senere end bederust, og angrebene var først relativt svage, men udvikledes også hurtigt i løbet af september. Angrebene af *Ramularia* har været meget svage. Angreb af *Cercospora* er set stigende de sidste tre år om end stadig på et lavt niveau.

Årets kampagne er sidst i september igangsat med forarbejdning af de økologiske roer. Generelt startede kampagnen på et forholdsvis højt niveau i sukkerindhold, ligesom i 2020. I konventionelle roer har sukkerindholdet været stigende på et forholdsvis højt niveau i begyndelsen af årets kampagne, men sukkerindholdet i januar har været faldende til under 17,5 procent. Renheden var i starten af sæsonen på et middel-højt niveau for ind i december at lande under 90 procent.

Tabel 1. Udbytte fra 2019-2021. I 2021 er kampagne ikke afsluttet i Sverige, når vores Beretning skrives.

Kampagnen 2021	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	89,9	17,6	77,6	13,7
Sverige (Gns)	Kampagne ikke afsluttet			2020-02-01
Kampagnen 2020	Renheds-%	Pol-%	Tons rod/ha	Tons polsukker/ha
Danmark (Gns.)	91,2	17,9	76,0	13,8
Sverige (Gns)	89,5	17,4	68,0	11,8
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

Virkingen af clomazon før og/eller efter fremspiring kunne ses i mange marker i maj måned som hvidfarvning af roeplanterne. Det ser umiddelbart visuelt udfordrende ud, men er til gengæld et sikkert tegn på gode effekter på ukrudtet. På grund af nattefrost blev mange af de tidlige ukrudtssprøjtninger efter fremspiring udsat nogle dage. Men i generelle termer har den kølige periode, med langsom tilvækst, og det våde vejr i maj givet god effekt af kemisk ukrudtsbekæmpelse.

Skadedyr og nematoder

I år var forholdene helt anderledes end i 2020 og langt ind i maj kunne plantebortfald ses af enkeltplanter på grund af tusindben og især af agersnegle. Problemet er at de gnaver og rasper på roeplanterne under jordoverfladen, hvorefter roeplanterne synker sammen og dør. I en del marker blev sneglekorn spredt ud. Trips og også runkelroe-biller angreb lokalt i nogle områder især i marker bejdsede med Force. Se mere i artiklerne "Insektmonitoring og varsling for skadedyr" og "Insektbejdsning med supplerende insekticidssprøjtning" her i beretningen. Ustabilt vejr i juni og god forekomst af nytteinsekter hindrede angreb af bededbladlus i at udvikle sig til store problemer.

Nematodtolerante markedssorter har i årets sortsforsøg vist et merudbytte på i gennemsnit 24 pct. på nematodinficeret jord sammenlignet til modtagelig sort, hvilket er højere end normalt. Sandsynligvis er årsagen en forholdsvist stor opformering af nematoder i den nedbørsrige maj måned fulgt af en tør sommer hvor modtagelig sort har manglet plantetilgængeligt vand og næring i dele af sæsonen.

Forekomst af bladsvampe

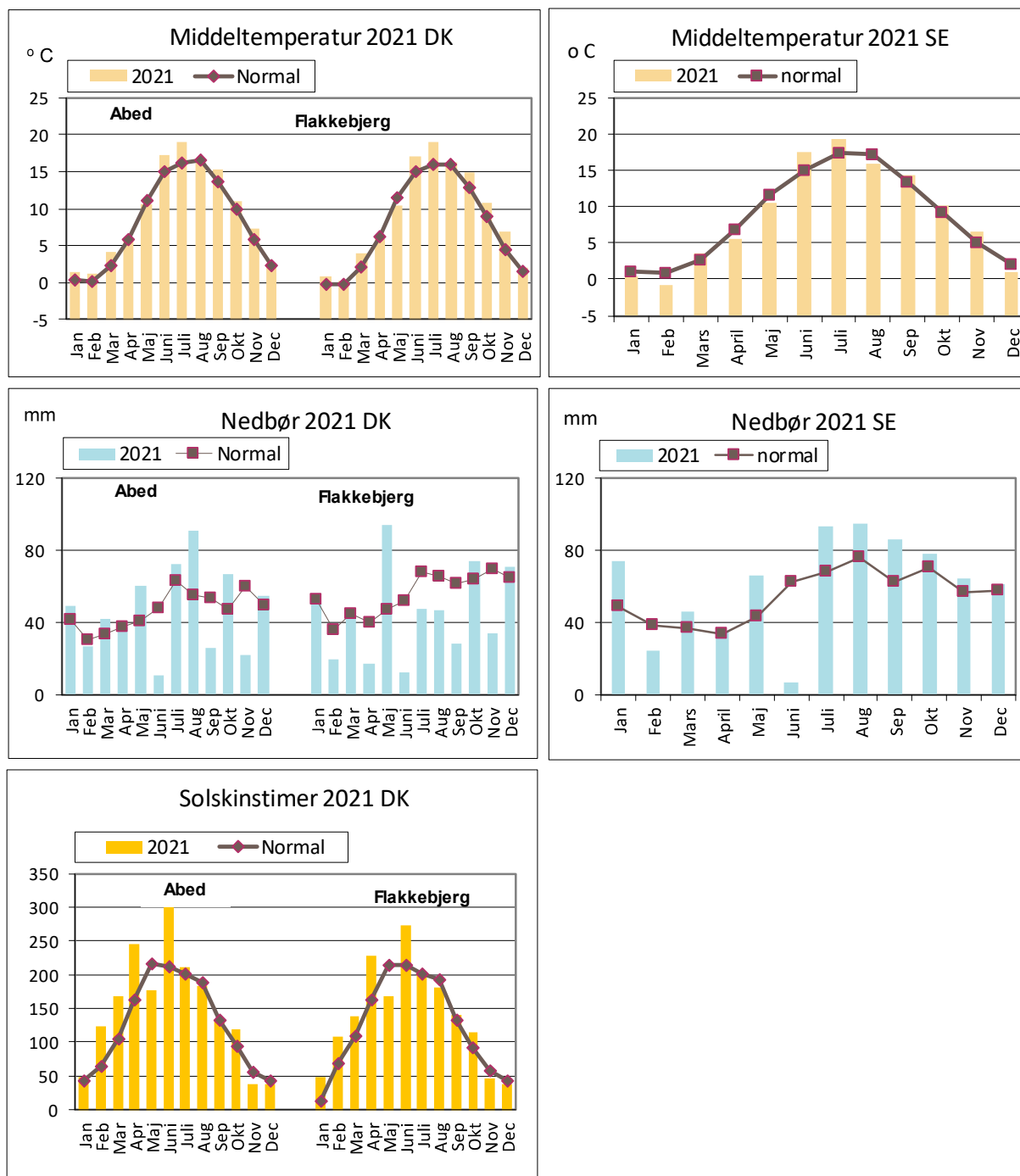
Bederust har været dominerende i 2021 og de første rustpustler er observeret fra midt i juli. Fra midt i august har angrebene taget til i styrke. De første angreb af meldug er set sidst i juli med langsom udvikling. Fra sidst i august har meldug haft en kraftig udvikling og er fortsat frem til sidst i september.

Angreb af Ramularia er set fra begyndelsen af september, og angrebene har været svage. Også angreb af Cercospora bladplet blev observeret fra midt i august og selvom bladsvampen fortsat forekommer på et lavt niveau, er der set mere udbredte angreb gennem de sidste tre år.

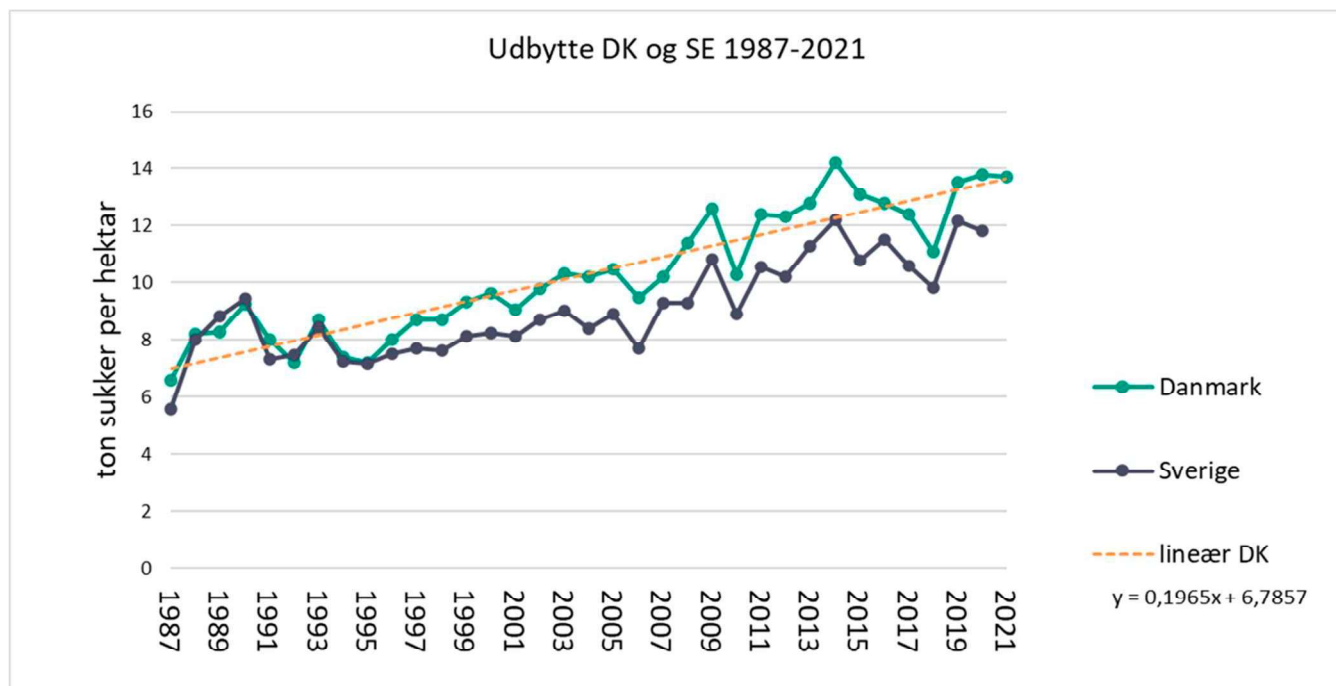
I specialforsøget, hvor sorters modtagelighed over for bladsvampe undersøges, har det gennemsnitlige merudbytte for to svampebehandlinger været 18 pct. sukkerudbytte for de dyrkede sorter.

Udbytte

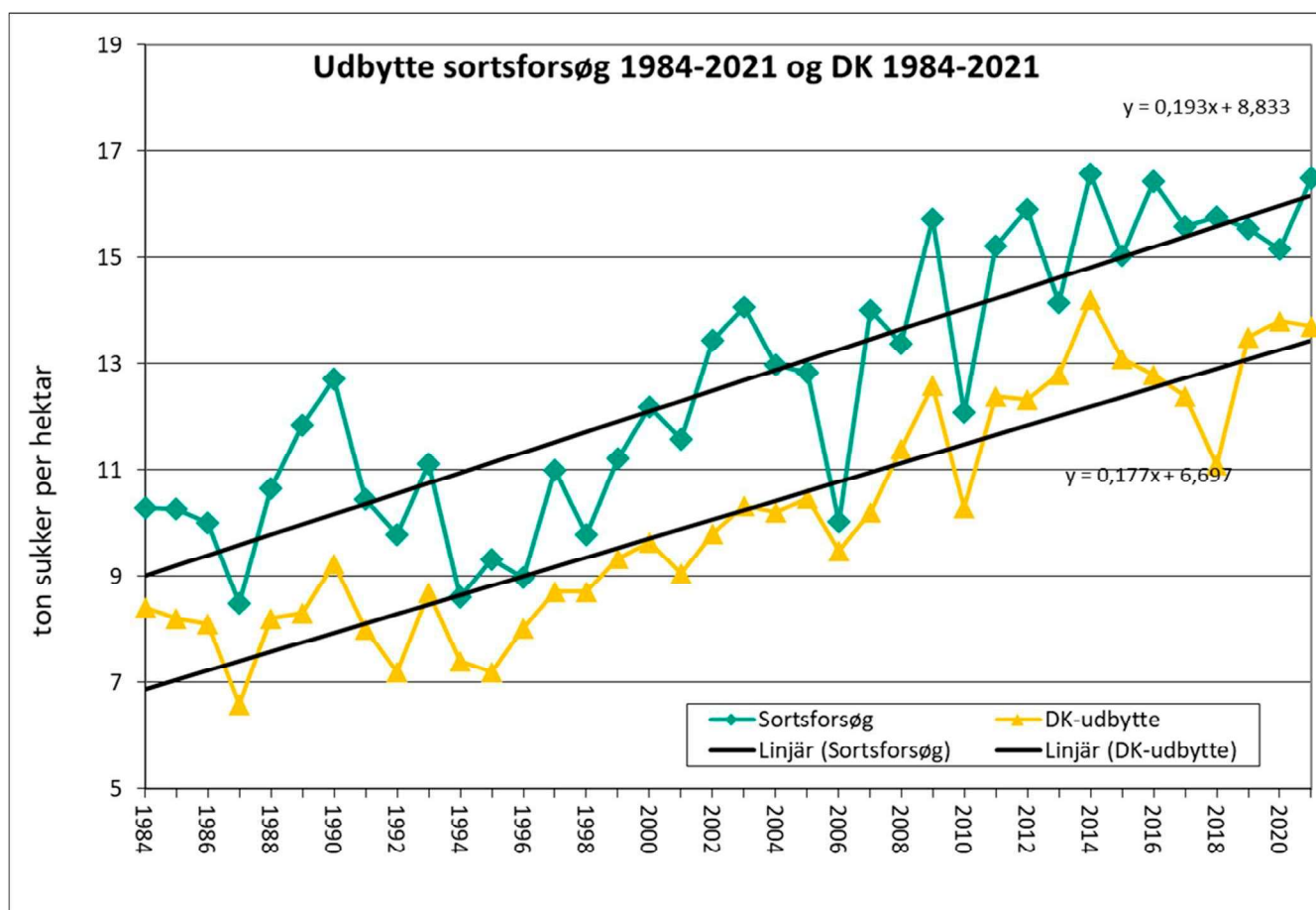
Den våde og kølige maj og efterfølgende tørre perioder i løbet af sommeren har reduceret rodudbyttet i forhold til et år med optimale betingelser. Roerne har vokset godt i efteråret og i det gode vejr har de nået at kompensere med et højere sukkerindhold. Udbyttet i årets sortsforsøg af markedsførte sorter blev målt til 16,5 tons sukker per hektar med et sukkerindhold på 18,1 procent. Det er et bedre udbytte end i forsøgene sidste år (15,2 tons sukker /ha) til trods for at tilvæksten har været begrænset af perioder med manglende nedbør. Sukkerproduktionen i sortsforsøgene 2021 er i gennemsnit på 98 kg sukker pr. døgn. I Sverige er dyrkernes udbytter ikke sammentalt endnu i det årets kampagne ikke er afsluttet.



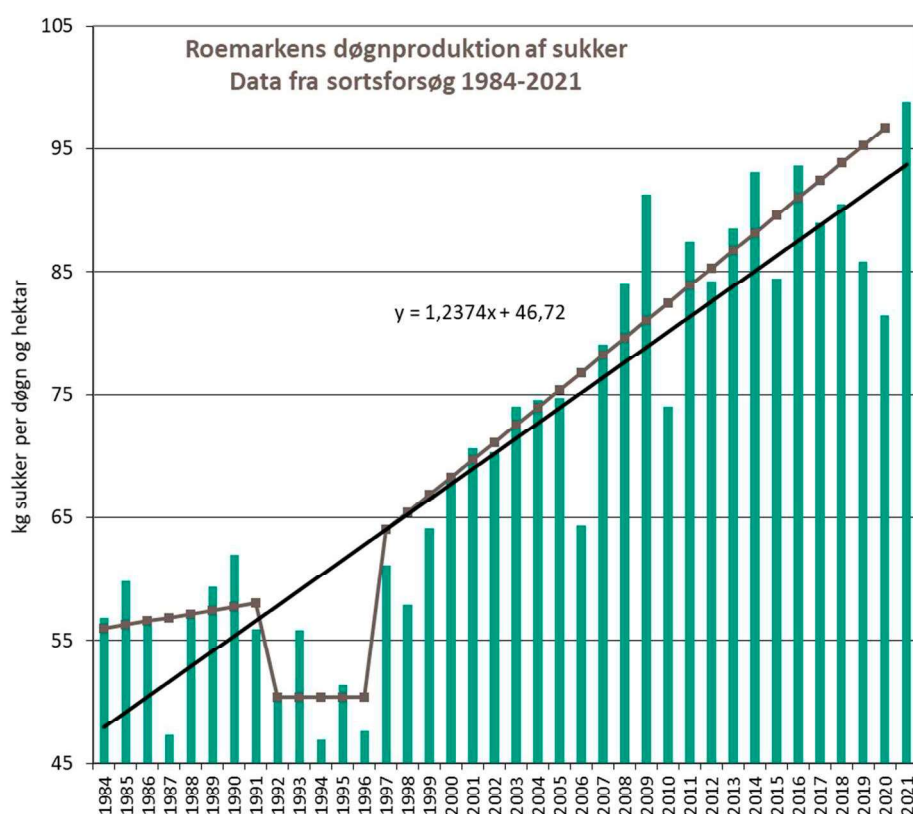
Figur 1. Klima 2021 (kilde DMI og vejrdata Sverige fra Hasslarp, Jordberga, Karpalund, Köpingsbro og Örtofta, Nordic Sugar, Sverige).



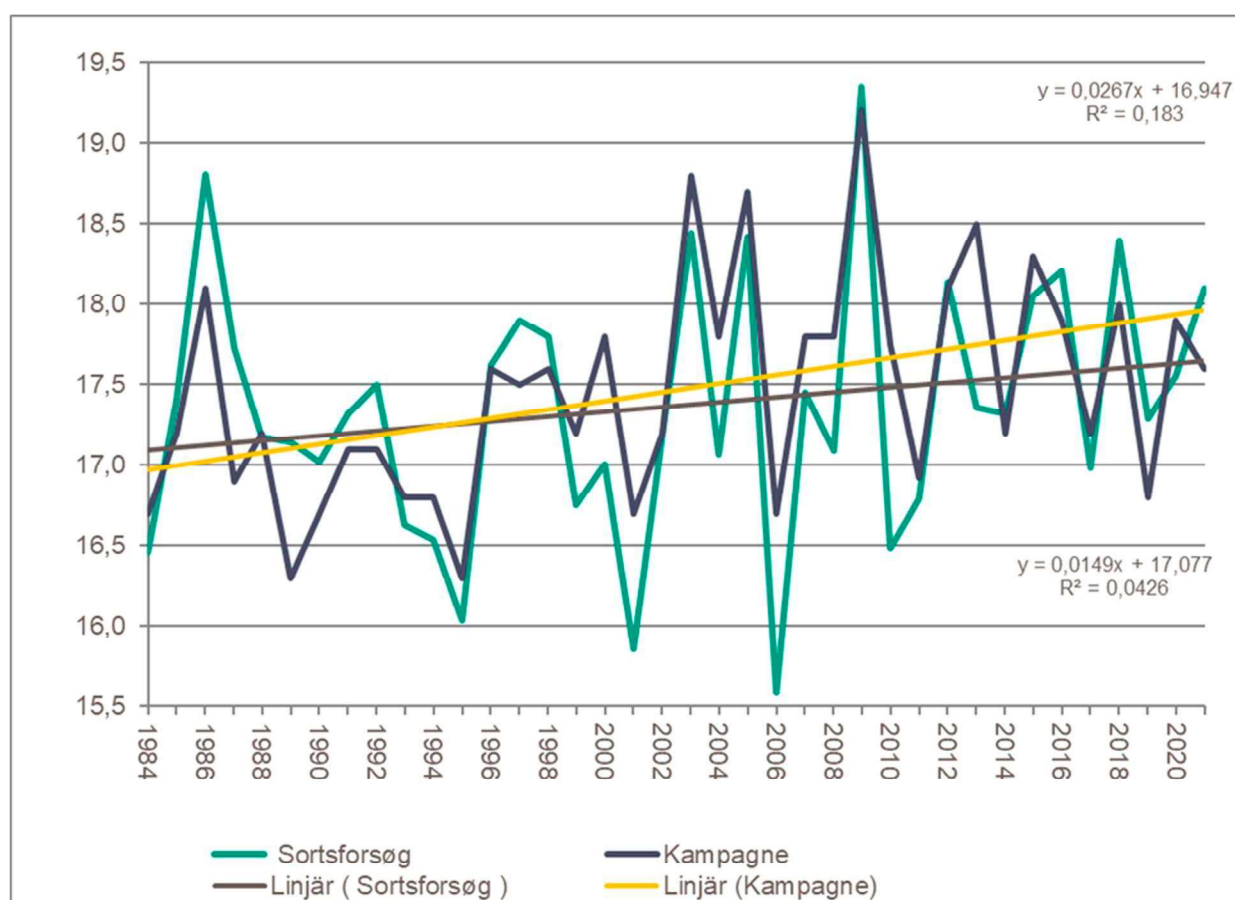
Figur 2. Sukkerudbytte i Danmark og Sverige. I Sverige er kampagnen ikke afsluttet før første uge i februar 2022 (Nordic Sugar).



Figur 3. Sukkerudbytte i de danske sortsforsøg og i den danske sukkerproduktion i praksis i årene 1984-2021. Den årlige udbyttetigning modsvares 176 kg sukker per hektar i praksis.



Figur 4. Roemarkens døgproduktion i DK 1984–2021. Til trods for at vækstsæsonen i forsøgene i 2021 var kort, med sen såning og tidlig optagning, er det den højeste døgproduktion nogensinde.



Figur 5. Sukkerindhold i sortsforsøg i Danmark 1984-2021 og i praksis 1984-2021. I praksis stiger sukkerindholdet med modsvarende 0,015 pct. hvert år i perioden.

Sorter 2021

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Konklusion

Sukkerudbytte i årets sortsforsøg er på et højt niveau, til trods for at foråret var køligt og vådt. Regn i august og gode tilvækstforhold i efteråret viser roernes potentiale. 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. I år afprøvedes 77 sorter i fem forsøg, en lokation (Tystofte) blev kasseret. Normalt testes sorterne to år før de kan blive markedsført. Det tidligere system med observationssorter er ved at blive opløst idet frøfirmaerne kan sælge frø af godkendte sorter direkte til dyrkerne.

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 16,5 ton sukker pr. ha, hvilket er 9 procent højere end i 2020 (15,2 ton sukker pr. ha). Det ser ud til at tilvækst og sukkerindlagring fra august og frem til optagning har givet roerne gode muligheder at kompensere for de kolde og tørre forhold tidligere på sæsonen. Gennemsnit af sukkerindhold i forsøgene var i år 18,1 procent mod 17,5 procent sidste år.

Sorternes forskelle i indtægt i årets forsøg for sorter som har været i prøvning mere end to år er fra +950 til -2.610 kr. pr. ha. sammenlignet med gennemsnittet af de dyrkede sorter.

I top i år er test-sorten Nakskov tæt fulgt af Cascara KWS og Falster. Ser vi til tre års resultater giver Daphna bedste sukkerudbytte, men bliver straffet af lavt sukkerindhold så i økonomiberegningen overhales den af Selma KWS, Cascara KWS, Nasser og Fenja KWS. I år er fem ALS-tolerante kandidatsorter afprøvede. Desuden er der afprøvet en kandidat som er tolerant mod virusgulsot-komplekset som spredes af ferskenbladlus. Virusgulsot er et reelt stort problem i vores sydlige nabolande og kan muligvis fremover blive et problem i Danmark.

I årets forsøg er sorterernes opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris for 2022 (etårig aftale) inklusive et fradrag for fast topskive om 3 procent rodvægt.

Conclusion

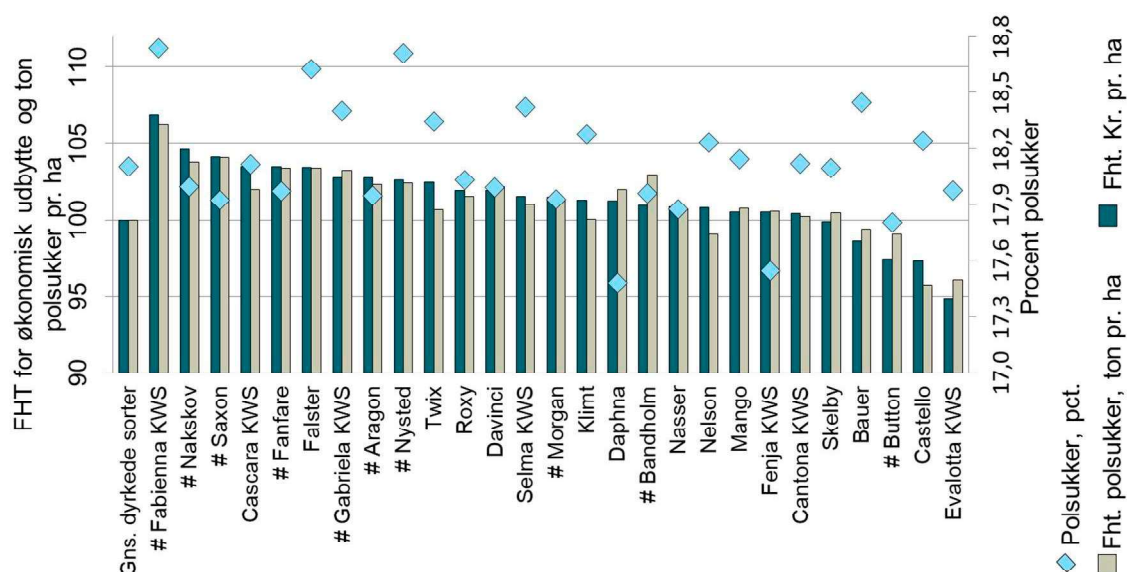
When choosing sugar beet varieties, the most important parameter is yield capacity. Comparing varieties there is a large variation in terms of yield and revenue. This year 77 varieties were tested in five yield trials (one location at Tystofte discarded) for the recommended list of Denmark. The variety Nakskov was in top 2021 closely followed by Cascara KWS and Falster. The average sugar yield in the trials 2021 for the marketed varieties was 16,5 ton sugar per hectare, and it is nine percent more than the average of 2020. The average sugar content for the marketed varieties was 18,1 percent in comparison with 17,5 percent in 2020. When a simplified economy calculation is performed the range for varieties that have been in the trials for more than two years is from +950 to -2.610 DKK per hectare.

This year five ALS-tolerant candidates from one seed company were tested. The yield level was significantly lower compared to the market segment without this trait. Also a first year candidate tolerant to virus yellow complex was included in the trials for listing in Denmark.

Sortsforsøg 2021

Årets udbytte i sortsforsøgene er for de dyrkede sorter i gennemsnit 16,5 ton sukker pr. ha, hvilket er 9 procent højere end i 2020 (15,2 ton sukker pr. ha) og klart bedre end i det seneste tre år (2018:15,8, 2019:15,5 og i 2020:15,2 ton sukker pr. ha). Det kølige forår i kombination med tørke i perioder i løbet af sommeren har reduceret rodudbyttet i forhold til et år med optimale betingelser. Roerne har vokset godt i efteråret og i det gode vejr har de nået at kompensere med et højere sukkerindhold (18,1 procent). I praksis,

hvor roerne høstes senere, ses generelt et højt sukkerindhold i 2021. I tabel 1 ses forholdstal for sukkerudbytte fra årets forsøg. Gennemsnittet af dyrkede sorter udgør målegrundlaget, og de har alle haft tilstrækkeligt højt plantetal trods en langsom fremspiring.



Figur 1. Markedssorter 2022, rangeret efter økonomisk udbytte i 2021. Det økonomiske udbytte af dyrkede sorter er i gennemsnit 20.420 kr. pr. ha og observationssorterne 20.490 kr. pr. ha.

I årets forsøg er sorterens opnåede indtægt beregnet ud fra den aftalte pris (etårig aftale) for 2022 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 2022.

Forsøgene

Der er gennemført seks forsøg med 77 sorter af sukkerroer og et forsøg blev desværre kasseret grundet angreb af *Aphanomyces*. I de tre NBR-forsøg indgik en målesort, Lombok, med to forskellige insektbejdsemidler, Gaucho (imidacloprid) og Force (tefluthrin). I årets forsøg har skadedyrstrykket været lavt, og der er ikke statistisk sikker forskel på udbyttet mellem de to bejdsemidler.

I 2021 var en kandidatsort (MH4056) som er tolerant overfor virusgulsot med i den danske sortsafprøvning. Interessen er meget stor især fra Sydeuropa hvor bladlussionen er dramatisk ændret med forbud af neonicotinoider. Fem roesorter, som er tolerante overfor det ALS-hæmmende ukrudtsmiddel Conviso One (registreret i Danmark i 2016), har været med i afprøvningen.

Til trods for at såningen startede tidligt i år, er forsøgene blevet sået i gennemsnit en uge senere end i 2020, på grund af nedbør (middelsådato 10. april). Vækstsæsonen har i gennemsnit været på 168 døgn, hvilket har været væsentligt kortere end i 2020 (186 døgn) med en sukkerproduktion på 98 kg sukker pr. døgn i forsøgene. Stokløbning har ikke været et problem i praksis. Stokløbningsforsøget er blevet sået 5. og 24. marts på Lolland. Det tidlige såtidspunkt har fået 144 vernaliseringstimer og det sene 115. De tre NBR-forsøg har været anlagt på JB 6 til 7 med et reaktionstal på i gennemsnit 7,5 og med et lerindhold mellem 10 og 20 procent. Alle lokaliteter har på forhånd været undersøgt for nematoder og vurderet fri for infektion. Forfrugten har været vinterhvede i samtlige fem forsøg. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha (et

forsøg har fået 60 kg N som husdyrgødning). Alle forsøg er sået i april. Rækkeafstanden har været 50 cm og frøafstanden 17,5-18,3 cm. Roerne er taget op mellem 13. september og 23. oktober.

Frøet har været behandlet med en standardbejdse bestående af Gaucho (60 gram a.i. pr. U.) eller Force (10 gram a.i. pr. U), samt Vibrance SB (33,3 gram a.i. pr. U) og Tachigaren (14 gram a.i. pr. U). Ukrudt er blevet bekæmpet efter behov i forsøgene. Alle fem forsøg er blevet behandlet to gange mod bladsvampe.

Tabel 1. Markedssorter i 2022, nyheder i blå.

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	
2021. Antal forsøg		5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5
Gns. dyrkede sorter		91	5,4	4,8	61,5	93,8	6,2	18,1	42	2,3	90,8	16,5	20.417
Fabienna KWS	RT+NT	93	5,2	4,4	54	93,7	6,3	18,7	36	2,0	2,5	1,0	1.404
Nakskov	RT+NT	96	5,6	5,2	61	94,1	5,9	18,0	40	2,3	4,1	0,6	950
Saxon	RT+NT	98	5,6	5,1	60	93,9	6,1	17,9	33	2,2	4,7	0,7	844
Cascara KWS ⁴⁾	RT+NT	83	5,6	5,2	68	94,4	5,6	18,1	44	2,5	1,7	0,3	718
Fanfare	RT	96	5,4	5,0	63	94,0	6,0	18,0	46	2,3	3,6	0,6	714
Falster ⁵⁾	RT+NT	94	5,7	5,0	65	93,5	6,5	18,6	39	2,3	0,6	0,6	702
Gabriela KWS	RT+NT	89	5,0	5,0	70	93,4	6,6	18,4	40	2,5	1,5	0,5	569
Aragon	RT	93	5,6	5,2	71	94,1	5,9	17,9	42	2,2	2,8	0,4	568
Nysted	RT+NT	97	5,8	4,9	65	93,5	6,5	18,7	35	2,2	-0,7	0,4	540
Twix ⁴⁾	RT+NT	93	5,5	4,9	64	94,4	5,6	18,3	45	2,3	-0,5	0,1	502
Roxy ⁴⁾	RT+NT	88	5,4	5,0	70	93,9	6,1	18,0	42	2,4	1,9	0,3	396
Davinci ⁴⁾	RT	87	5,3	4,8	67	93,7	6,3	18,0	48	2,5	2,5	0,4	393
Selma KWS ⁴⁾	RT	85	5,0	4,4	68	93,9	6,1	18,4	44	2,3	-0,8	0,2	315
Morgan	RT	96	6,0	5,3	58	94,0	6,0	17,9	36	2,0	1,9	0,2	308
Klimt ⁴⁾	RT	96	5,9	5,4	53	94,3	5,7	18,3	33	1,9	-1,0	0,0	264
Daphna ⁴⁾	RT+NT	82	5,1	4,4	68	93,7	6,3	17,5	51	2,5	5,2	0,3	255
Bandholm	RT	97	5,1	4,8	60	93,0	7,0	18,0	38	2,1	3,4	0,5	200
Nasser ⁵⁾	RT	96	5,9	5,6	54	94,0	6,0	17,9	36	2,0	1,7	0,1	175
Nelson ⁴⁾	RT+NT	94	5,2	4,7	62	94,5	5,5	18,2	47	2,4	-1,4	-0,2	170
Mango ⁴⁾	RT	98	5,5	4,9	63	93,7	6,3	18,1	34	2,2	0,3	0,1	109
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	86	5,3	5,0	60	94,0	6,0	17,5	44	2,3	3,5	0,1	106
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	93	5,3	4,5	54	93,9	6,1	18,1	43	2,2	0,1	0,0	89
Skelby ⁵⁾	RT	98	5,3	4,8	59	93,6	6,4	18,1	38	2,1	0,4	0,1	-25
Bauer ⁴⁾	RT	98	5,9	5,1	54	93,4	6,7	18,4	38	2,1	-2,4	-0,1	-281
Button	RT+NT	98	5,0	4,7	51	93,2	6,8	17,8	36	2,2	0,7	-0,2	-523
Castello ⁵⁾	RT+NT	89	5,6	5,2	67	94,4	5,6	18,2	43	2,4	-4,4	-0,7	-551
Evalotta KWS ⁴⁾	RT	88	5,3	4,8	58	93,4	6,6	18,0	42	2,5	-3,1	-0,7	-1.049
LSD		4	0,3	0,4	6	0,5	0,5	0,2	7	0,1	3,3	0,6	

¹⁾ RT: Rhizomiantolerant, 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.

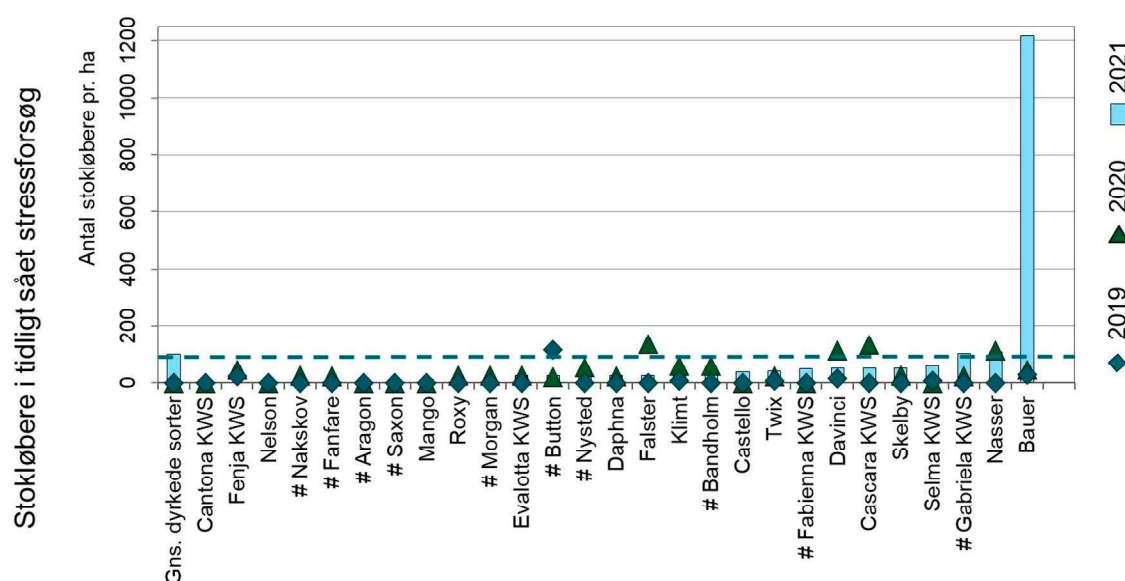
³⁾ Indtægt er beregnet af Nordic Beet Research baseret på roepris og afregningsbetingelser for 2022.

⁴⁾ Dyrkede sorter 2021.

⁵⁾ Observationssorter i 2021.

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.

En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårsgennemsnit og dernæst udbyttet i 2021. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på 17 forsøg 2019 til 2021 henholdsvis 11 forsøg 2020 til 2021. 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 2021 for sorter til dyrkning i 2022. Stokløbningen var lav i 2021 til trods for, at stressforsøget blev sået 24. marts, og cirka en uge før såning begyndte i praksis. # nye sorter i 2022.

Rodfure og renhed

Rodfurens dybde er genetisk bestemt, og der er sikker forskel og stor variation mellem sorterne. Sorterne Bauer, Klimt og Nasser har en mindre rodfore end øvrige sorter, ligesom toårskandidaterne Morgan og Nysted. En høj renhedsprocent giver en højere betaling for roerne. Renhedsprocenten fra forsøgene viser højere værdi end i praksis, eftersom sten og løs jord fjernes, før indvejning af forsøgsprøverne. Med start i 2020 inkluderes nu et fast fradrag i renhed på tre procent, dette fradrag indgår i kontrakten for 2022. I år er der en forholdsvis normal renhed i forsøgene på i gennemsnit 93,8 procent (2020: 95,3 procent) i forsøgene (dyrkede sorter). Variationen mellem sorterne er i gennemsnit af årets forsøg fra 94,5 procent til 92,7 procent. I årets forsøg varierer mængden af vedhængende jord fra 2,6 procent til 4,4 procent. Blandt de sorter, der har været i afprøvning i mere end to år, har Nelson, Cascara KWS, Twix og Castello mindre mængde vedhængende jord end gennemsnittet, se figur 3. 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, og i 2021 er gennemsnittet af alle sorter, som har været i afprøvning to år eller mere, 60 mm over markoverfladen sammenlignet med 47 mm i 2020. I 2018 hvor de ekstremt tørre forhold gav højtstående roer var gennemsnittet 62 mm.

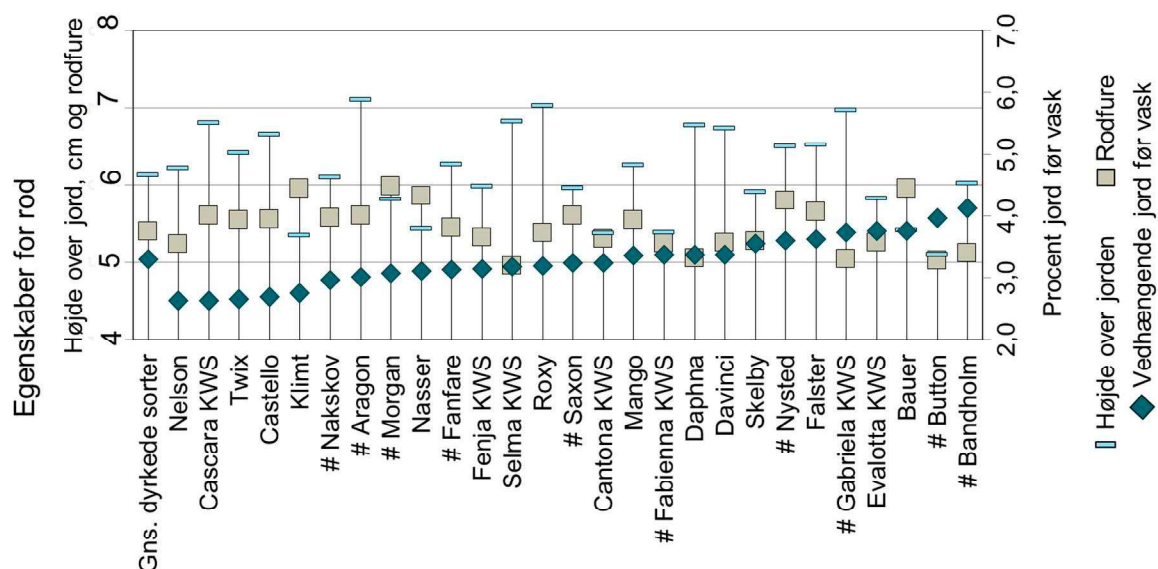
Tabel 2. Forholdstal for sukkerudbytte i årene 2019 til 2021 samt to og tre års gennemsnit, nyheder i blåt.

Sukkerroer	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2019	2020	2021	2020- 2021	2019- 2021
<i>Antal forsøg</i>		6	6	5	11	17
Gns. af dyrkede sorter,		15,5	15,2	16,5	15,8	15,8
Gns. af dyrkede sorter, forholdstal		100	100	100	100	100
Daphna	RT+NT	104	104	102	104	103
Selma KWS	RT	105	103	101	102	103
Nasser	RT	104	104	101	102	102
Fenja KWS	RT+NT	103	105	101	103	102
Cascara KWS	RT+NT	103	104	102	103	102
Nakskov	RT+NT	102	101	104	102	101
Falster	RT+NT	99	104	103	103	101
Skelby	RT	101	103	100	102	101
Roxy	RT+NT	101	99	102	100	100
Bauer	RT	101	101	99	100	100
Mango	RT	101	101	101	100	100
Klimt	RT	102	100	100	99	100
Cantona KWS	RT+NT	101	100	100	100	100
Davinci	RT	99	99	102	101	100
Button	RT+NT	100	101	99	100	99
Evalotta KWS	RT	103	100	96	98	99
Nelson	RT+NT	100	98	99	98	99
Twix	RT+NT	100	97	101	98	98
Castello	RT+NT	100	99	96	97	98
Gabriela KWS	RT+NT		105	103	104	
Fabienna KWS	RT+NT		102	106	103	
Saxon	RT+NT		103	104	103	
Bandholm	RT		102	103	103	
Fanfare	RT		102	103	103	
Morgan	RT		104	101	102	
Aragon	RT		102	102	102	
Nysted	RT+NT		101	102	101	

¹⁾ RT: Rhizomaniatolerant, NT: Nematodtolerant.

Sukkerindhold

Et højere sukkerindhold giver højere betaling for roerne. Sukkerindholdet i årets forsøg er på et højt niveau, gennemsnit 18,1 procent (2020: 17,5 procent), det svarer til en prisforhøjelse på 18,9 procent i forhold til roer, der leveres med basisindholdet på 16 procent sukker. Blandt de sorter, der bliver solgt i 2022, har Fabienna KWS, Nysted og Falster det højeste sukkerindhold, mens Daphna og Fenja KWS har det laveste.



Figur 3. Rodfulre, vedhængende jord og højde over jord for sorter til dyrkning i 2022, er rangeret efter mængden af vedhængende jord på roen.
nye sorter i 2022.

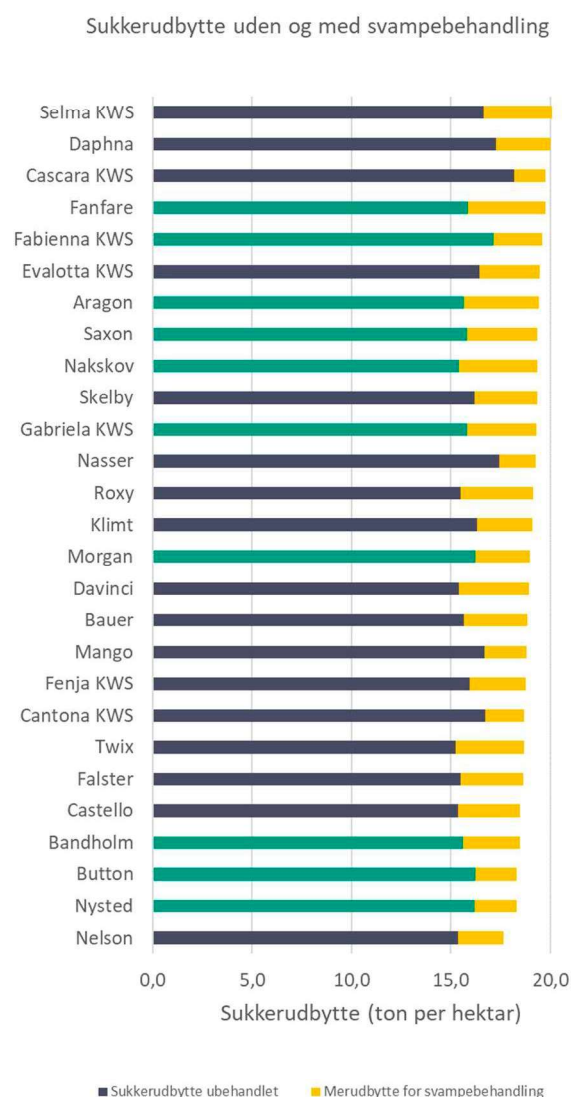


Den gule markering bliver brugt for at få vores dronebilleder at passe. Målsætningen er at følge sortsforsøgene med dronebilleder hen over sæsonen.

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 med relativ svag udvikling frem til midt i august, hvorefter angrebene har haft en meget hurtig udvikling frem til optagning. Angreb af meldug er begyndt cirka to uger senere end bederust, og angrebene har først været relativt svage, men udvikledes hurtigt i løbet af september. Angrebene af *Ramularia* og *Cercospora* har været svage. Merudbyttet for svampebekæmpelse med to behandlinger (0,5 liter Amistar Gold pr. ha og 0,6 liter Comet Pro pr. ha) ligger i forsøget fra 0,5 til 4,2 ton sukker med 2,9 i gennemsnit for dyrkede sorter. Laveste merudbytte på 6 procent ses i Cascara KWS, og det gennemsnitlige merudbytte er 18 procent for dyrkede sorter. Lave merudbytter er desuden målt i Cantona KWS, Mango og Nasser. De højeste merudbytter findes i nyheden Nakskov.

Alle sorter bliver angrebet af meldug og bederust. Daphna, Button, Cascara KWS og Klimt har mindre modtagelighed overfor meldug, mens Falster, Button og Cantona KWS er mindre modtagelige overfor bederust i årets forsøg. Af de 14 sorter med det højeste udbyttensniveau ved svampebehandling har 6 sorter også signifikant højere udbytte end gennemsnittet i ubehandlet. Markedssorterne Cascara KWS, Nasser og Daphna har et statistisk højere udbytte end gennemsnittet i ubehandlet.



Figur 4. Udbyttensniveauet i sortsforsøget i 2021 i ubehandlet samt merudbytte for bladsvampebehandling i sorter til dyrkning i 2022. Sorterne er rangeret efter udbytte ved svampebehandling med naturlig smitte. Nye sorter i grønt.

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. Begge observationssorter Falster og Nasser viser et højere sukkerudbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. Cascara KWS har samme udbyttensniveau som de nye sorter, der er afprøvet i to år eller mere: Fabienna KWS, Nakskov, Saxon, Fanfare og Gabriela KWS. Af de 34 sorter, der har deltaget i afprøvningen for første gang i 2021, har 21 sorter mindst et udbytte på samme niveau som gennemsnittet af dyrkede sorter, hvilket er en lidt større andel end sidste år. Sorten som er tolerant overfor virusgulsot viser tendens til et højere udbytte end gennemsnittet af dyrkede sorter. De ALS-tolerante roesorter afprøves i sortsforsøgene med traditionel ukrudtsstrategi, og er udbyttmæssigt ikke helt på højde med de traditionelle sorter, og selvom der ses en forbedring sammenlignet med sidste år, viser de stadig 7 procent lavere udbytte end gennemsnit af dyrkede sorter. Det er et spørgsmål, hvilket udbyttensniveau der er tilstrækkeligt højt til, at Conviso Smart sorterne giver dyrkningsmæssige fordele og kommer på sortslisten i fremtiden. En oversigt over de seneste tre års afprøvning ses i tabel 2. Sorterne er rangeret efter treårsgennemsnit og dernæst toårsgennemsnit og dernæst udbyttet i 2021. De årlige resultater er relateret til de markedsførte sorter det aktuelle år. Flerårsgennemsnittet er en analyse, baseret på 17 forsøg 2019 til 2021, henholdsvis 11 forsøg 2020 til 2021.

Forudsætninger for beregning af det økonomiske udbytte

Prisaftale 2022, etårig kontrakttype.

Roepris = 164,79 kr. pr. ton rene roer, basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed.

Priser er justeret i overensstemmelse med aftale for 2022 inklusive et fast fradrag om 3 procent rene roer.

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

Sorter til økologisk dyrkning

For andet år er der i 2021 gennemført sortsforsøg i sukkerroer på økologiske arealer. Totalt var der syv sorter inkluderet, men kun de tre sorter som blev dyrket i 2021 var certificeret økologiske.

I år er der registreret sikker forskel i sukkerudbytte sorterne imellem. Den sort til dyrkning i 2022 med højest rodudbytte er Nakskov tæt fulgt af Evalotta KWS og Daphna. Højest sukkerindhold på 19,6 procent er opnået i Marley, mens laveste sukkerindhold ses i Daphna på 17,2 procent. Højest sukkerudbytte er opnået i Nakskov efterfulgt af Evalotta KWS, Marley og Lomosa, se tabel 3.

Forsøgene er sået 17. april. Plantebestanden har været tilfredsstillende høj i alle sorter i begge forsøg med over 80.000 planter pr. ha. Højeste plantebestand er opnået i Lomosa efterfulgt af Evalotta KWS. Der har været minimalt plantetab i forsøgene frem til rækkelukning. Ukrudtsbekæmpelsen er foretaget ved tre radrensninger og to håndlugninger fra roernes 4-6 bladstadie. Efter rækkelukning er der luget manuelt. Forsøgene i 2021 blev høstede 15. - 16. september. Det er cirka to uger før perioden for den økologiske kampagne på sukkerfabrikken.

Plantevægt primo juni udtrykker sortens robusthed, og laveste plantevægt er målt i Daphna og Marley. Bladdække er bedømt først i juni, og det er en vigtig parameter i konkurrencen med ukrudt. Størst bladdække er registreret i Lomosa efterfulgt af Nakskov.

Tabel 3. Sukkerroesorter til økologisk dyrkning i 2022.

Sukkerroe, sorter ^{1), 2)}	1.000 pl. pr. ha ved fuld frem-spiring ³⁾	Bortfald ved række-lukning, pct.	Plante-vægt, g pr. plante ultimo maj	Bladdæk-ke, pct. af jord primo juni	Karakter ⁴⁾ for angreb før høst		Pct. ren-hed	Pct. sukker	Udbytte, ton pr. ha		Fht. sukker	Kr. pr ha ⁷⁾
					mel-dug	bede-rust			rod	sukker		
2021. 2 forsøg												
1 fsg.												
Gns. Af dyrkede sorter	96	1	10	63	84	39	95,5	18,4	72,2	13,3	100	55.835
Marley ^{1) 5)}	96	0	9	60	87	38	95,5	19,6	69,2	13,5	102	1.945
Nakskov ⁶⁾	95	0	12	69	80	50	95,8	18,0	76,3	13,7	103	1.674
Evalotta KWS	101	1	12	63	62	44	95,2	18,0	75,5	13,6	102	1.077
Lomosa ^{1) 5)}	109	2	12	72	83	40	95,4	18,5	72,1	13,4	101	458
Daphna ^{1) 5) 6)}	81	0	9	56	82	39	95,5	17,2	75,2	12,9	98	-2.403
LSD	5	ns	2	2	8	4	0,4	0,3	3,6	0,6	5	
2020-2021, 5 forsøg												
Gns. Af dyrkede sorter	88	3	6	74	59	37	95,4	17,3	72,4	12,5	100	51.735
Marley ^{1) 5)}	98	3	6	74	65	36	95,2	18,5	68,7	12,7	102	1.789
Nakskov ⁶⁾	84	3	7	76	72	46	95,6	17,1	75,5	12,9	103	1.617
Evalotta KWS	86	3	7	73	53	41	94,9	17,1	75,4	12,9	103	1.300
Lomosa ^{1) 5)}	93	4	7	80	58	42	95,5	17,2	73,3	12,6	100	211
Daphna ^{1) 5) 6)}	75	3	6	68	52	33	95,4	16,3	75,1	12,2	98	-2.000
	4	ns	1	3	7	3	0,2	0,2	2,8	ns	ns	

¹⁾ Daphna, Marley, Lomosa = økologisk produceret; andre sorter = konventionelt ubejdsede frø.

²⁾ Såning 17. april, 118.000 planter pr. ha.

³⁾ Fuld fremspiring = st. 12, 17. maj, 2021.

⁴⁾ Registrering foretaget i uge 36, kort før høst. Skala 0-100, hvor 0 = ingen dækning, og 100 = 100 pct. dækning.

⁵⁾ Dyrket sort 2021

⁶⁾ Nematodtolerant.

⁷⁾ Indtægt er beregnet af NBR baseret på roepris for 1-årig økologisk kontrakt

I ét af årets to forsøg har der været angreb af meldug og Evalotta KWS har vist mindst modtagelighed blandt sorter til 2022. Alle afprøvede sorter viser angreb af rust, og der er kun lille forskel mellem sorterne.

Blandt markedsførte sorter til økologisk dyrkning i 2022 opnår Marley bedste økonomiske resultat.

Økologitillægget i etårige kontrakter tillægges sukkerudbyttet ved afregning.

Der er i alt gennemført fem økologiske sortsforsøg over to år. I gennemsnit af begge års forsøg er forskellen i sukkerudbytte ikke signifikant. De økonomiske resultater for sorterne følger dog samme tendens som i 2021: Marley, Nakskov og Evalotta KWS opnår bedste resultat.

Nematodtolerante sorter

I årets tre forsøg på nematodinficeret jord er forskellen i sukkerudbytte mellem den modtagelige sort og gennemsnit af de dyrkede nematodtolerante sorter 24 procent, hvilket er et højere niveau end i 2020 (13 procent). Forskellen til den bedste sort, nyheden Fabienna KWS er hele 30 procent. Et år med gode vækstbetingelser giver normalt større udslag og dermed større fordel ved dyrkning af en nematodtolerant sort. De relative udbyttetall præsenteres i forhold til NT-sorterne på markedet Daphna, Twix, Fenja KWS, Cascara KWS, Nelson, Lombok, Cub og Cantona KWS i tabel 4. Eftersom udbytteneiveauet i nematodsegmentet er stigende, sammenlignes sorterne med de allerede dyrkede NT-sorter. Den højestydende nematodtolerante sort er i årets forsøg Fabienna KWS, som bliver markedssort i 2022. På samme niveau er sorten Cascara KWS, og tæt efter følger Daphna og Twix. Den højestydende markedssort i 2021, Cascara KWS, giver i år et gennemsnitligt merudbytte på 3,6 ton sukker pr. ha eller 28 procent mere end den modtagelige målesort Selma KWS. Cascara KWS er også helt i top over to og tre år. Over tre år er Cascara KWS og Twix bedre end gennemsnittet, og over to år giver sorterne Fabienna KWS, Cascara KWS og Daphna alle et udbytte over gennemsnittet.

Tabel 4. Nematodtolerante sorter 2022, nyheder i blå.

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		
2021. 3 forsøg														
Gns. dyrkede sorter		98	4,6	6,2	4,4	8,4	91,6	17,1	49	2,4	76,5	13,1	100	
Fabienna KWS	RT+NT	100	4,4	6,6	4,3	8,0	92,0	17,7	48	2,2	8,5	2,0	115	
Daphna ⁴⁾	RT+NT	97	4,3	6,5	4,2	7,6	92,4	16,6	56	2,6	6,5	0,8	106	
Gabriela KWS	RT+NT	99	4,3	6,2	4,5	8,6	91,4	17,9	47	2,4	0,4	0,7	105	
Twix ⁴⁾	RT+NT	100	4,5	6,3	4,4	7,5	92,5	17,4	46	2,4	2,3	0,6	105	
Castello ⁵⁾	RT+NT	91	4,5	6,5	4,3	7,6	92,4	17,5	47	2,4	1,7	0,6	105	
Fenja KWS ⁴⁾	RT+NT	98	4,7	6,4	4,3	7,5	92,5	16,4	45	2,4	6,1	0,5	104	
Nelson ⁴⁾	RT+NT	99	4,8	6,4	4,3	7,9	92,1	17,4	51	2,4	0,8	0,4	103	
Cascara KWS ⁴⁾	RT+NT	92	4,8	6,5	4,8	6,7	93,3	17,2	38	2,4	2,3	0,4	103	
Nysted	RT+NT	102	5,0	6,3	4,3	9,7	90,3	17,5	40	2,2	0,0	0,4	103	
Button	RT+NT	102	4,8	6,1	4,6	9,4	90,6	16,9	38	2,2	1,0	0,1	101	
Falster ⁵⁾	RT+NT	101	5,0	6,3	4,6	8,8	91,2	17,5	44	2,3	-2,1	0,0	100	
Nakskov	RT+NT	100	4,8	6,4	4,3	8,4	91,6	16,7	35	2,2	0,3	-0,2	99	
Saxon	RT+NT	101	4,9	5,9	4,4	7,9	92,1	16,7	39	2,2	0,8	-0,2	99	
Cantona KWS ⁴⁾	RT+NT	99	4,4	6,0	4,3	8,3	91,7	17,1	49	2,4	-7,1	-1,1	92	
Selma KWS ⁴⁾	RT	96	4,5	6,5	4,3	8,9	91,1	17,2	40	2,1	-19,3	-3,2	76	
LSD		4	0,4	0,4	0,4	0,9	0,9	0,3	8	0,1	5,3	1,0		

¹⁾ NT = nematodtolerant. RT = Rizomantolerant

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

³⁾ Forhold mellem nematoder før og efter dyrkning.

⁴⁾ Dyrkede sorter 2021.

⁵⁾ Sorter, som har været på observationsliste i 2021.

Forsøgene på nematodinficeret jord

Der er i 2021 blevet gennemført tre forsøg med sorter, som er tolerante over for nematoder (NT). I forsøgene har indgået 42 sorter inklusive målesorter. Der har været tilmeldt 19 nye NT-sorter til afprøvning. Jorden har gennemgående været i god gødningstilstand og reaktionstallet på 7,8 i gennemsnit. Forfrugten har været vinterhvede i to forsøg og vinterraps i det tredje. I de tre forsøg har der været henholdsvis 7,0, 11,0 og 2,5 æg og larver pr. gram jord i foråret. Der er i gennemsnit tilført 100 kg kvælstof pr. ha. Frøet har været 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 insekticidbejdse ikke en del af resultatanalysen. Ukrudt har været bekæmpet efter behov i forsøgene. To forsøg har været behandlet to gange med Opera mod bladsvampe og det tredje også med Comet Pro. Rækkeafstanden har været 50 cm. Forsøgene har været sået 3., 4. og 7. april, hvilket er noget tidligere end normalt og cirka det samme som i 2020. Forsøgene er taget op 4., 5. og 14. oktober.

I årets forsøg er forskellen mellem bedste (højeste karakter i tabellen) og ringeste rodfrurekarakter 1,6, og der er en sikker forskel mellem sorterne. Falster har den mindste og dermed bedre rodfrure end gennemsnittet og blandt markeds- og observationssorterne har også Cascara KWS, Nelson og Fenja KWS en god rodfrure.

I modsætning til rodfuren er grenethed overvejende bestemt af dyrkningsforholdene, altså en miljøbetinget egenskab. Mindst grenethed har sorterne Fabienna KWS, Daphna, Castello, Selma KWS og Cascara KWS. Der er forholdsvis lille forskel i år mellem sorterne i procent vedhængende jord. Cascara KWS, Twix og Fenja KWS har et lavere niveau end gennemsnittet. Det højeste sukkerudbytte for sorter, der har været i afprøvning mere end et år, er opnået i Fabienna KWS med højt rodudbytte og sukkerindhold over gennemsnittet. En oversigt over de seneste tre års afprøvning af sorter ses i tabel 4.

Tabel 5. Nematodtolerante sorter, forholdstal for sukkerudbytte 2019 til 2021, samt to og tre års gennemsnit, nyheder i blå.

Sukkerroer	Resistens/ tolerance ¹⁾	Forholdstal for udbytte af sukker				
		2019 ²⁾	2020 ³⁾	2021 ⁴⁾	2020- 2021	2019- 2021
Arealer med nematodangreb						
Pi		3.300	6.580	7.450	7.040	6.050
Antal forsøg		2	3	3	6	8
Gns. af målesorter, ton sukker per hektar		13,2	14,8	13,1	14,1	13,9
Gns. af målesorter		100	100	100	100	100
Cascara KWS	RT+NT	105	110	104	106	105
Twix	RT+NT	105	104	105	103	103
Castello	RT+NT	105	103	105	103	103
Daphna	RT+NT	100	105	106	104	102
Fenja KWS	RT+NT	102	102	104	102	101
Falster	RT+NT	103	104	100	100	100
Nelson	RT+NT	106	99	103	100	100
Nakskov	RT+NT	101	99	98	97	98
Button	RT+NT	96	97	101	98	97
Cantona KWS	RT+NT	98	98	92	94	95
Fabienna KWS	RT+NT		107	115	110	
Gabriela KWS	RT+NT		102	105	103	
Nysted	RT+NT		103	103	101	
Saxon	RT+NT	96	100	99	98	
Selma KWS	RT+NT, ALS			76		

¹⁾ RT: Rizomaniatolerant, NR: Nematodresistent, NT: Nematodtolerant.

²⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS og Nelson var målesorter i 2019

³⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Joker, Fenja KWS, Nelson og Twix var målesorter i 2020

⁴⁾ Lombok, Cantona KWS, Daphna, Fenja KWS, Nelson, Twix, Cub og Cascara KWS er målesorter i 2021

Gyllegødskning af efterafgrøder forud for sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion

Det højeste sukkerudbytte blev i årets forsøg opnået i forsøgsled uden gylletilførsel til efterafgrøden. Forsøgsserien afsluttes med årets forsøg og indgår i en samlet afrapportering af yderligere forsøg udført i 2019-2020. En endelig konklusion vil derfor ikke blive givet i denne kortfattede rapport over 2021-forsøgene.

Conclusion

The highest sugar yield was obtained in a treatment without slurry application to catch crops. The trial-series is ended with these trials and the results will be further reported together with trials carried out in 2019-2020. A final conclusion is thus not part of this short report of the 2021-trials.

Formål

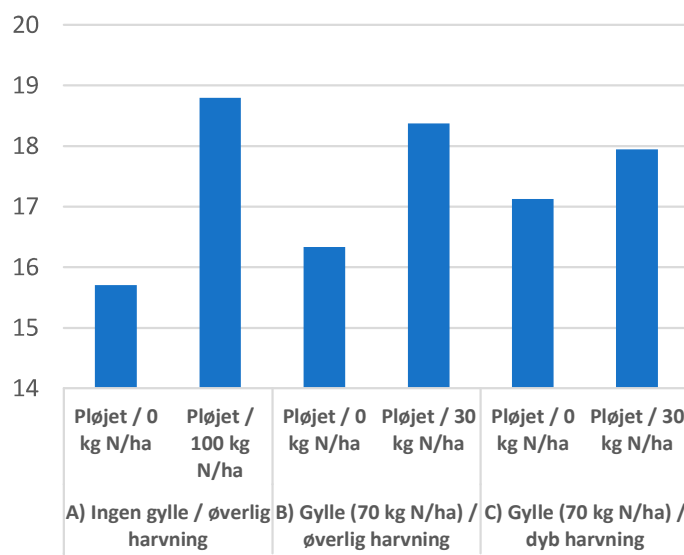
Formålet med forsøgsserien er at afprøve gyllegødskning af efterafgrøder forud for dyrkning af sukkerroer.

Metode

Forsøgene blev anlagt efter dyrkning af korn ved at etablere tre behandlinger. I behandling A etableres efterafgrøder (gul sennep, 12 kg/ha), i behandling B tilføres gylle svarende til 70 kg N/ha forud for efterafgrødeetablering og i metode C suppleres gylletilførslen med en ca. 20 cm dyb jordbearbejdning. Gyllen blev bragt ud med en selvkørende Vervaet-gyllevogn.

Resultater og diskussion

Forsøgene i 2021 supplerer forsøg udført i 2019 og 2020. Dog udgik den pløjefri del af forsøget i 2021 grundet utilfredsstillende såbed. De højeste udbytter blev opnået uden gyllegødskning af efterafgrøder og når der i foråret blev placeret 100 kg N ved såning (figur 1). I behandlinger med gyllegødskede efterafgrøder var der et tydeligt merudbytte ved at supplere 70 kg N/ha i gyllen med 30 kg N/ha placeret kunstgødning. Merudbyttet var størst, når der ikke blev harvet dybt efter gylletilførsel og resultatet tyder på, at udnyttelsen af gyllen har været bedst, når der også blev harvet. Der skal i løbet af 2022 laves en samlet og afsluttende analyse af de seks gennemførte forsøg i 2019-2021.



Figur 1. Sukkerudbytte (t/ha) ved forskellige kombinationer af gylletilførsel til efterafgrøder, efterfølgende jordbearbejdning og supplerende startgødning ved såning (0 eller 100 kg N/ha). Figuren viser gennemsnittet af to forsøg gennemført 2021.

Gradueret N-tildeling til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu; Rikard Andersson, ra@nbrf.nu

Konklusion (baseret på indledende undersøgelser i 2021)

- Gradueret af kvælstof havde så lille udbyttmæssig effekt, at det ikke på basis af denne ene undersøgelse kan konkluderes at effekten er reel.
- Det vurderes, at det valgte forsøgsdesign (afprøvning af tildelingsalgoritme i relativt stor skala) kan bruges til at validere tildelingsalgoritmer opnået i andre studier, og at flere afprøvninger er nødvendige.
- Det bør undersøges om historiske dosis-respons forsøg og/eller brug af satellitdata kan bruges til at forbedre de afprøvede algoritmer.

Conclusion (based on preliminary study in 2021)

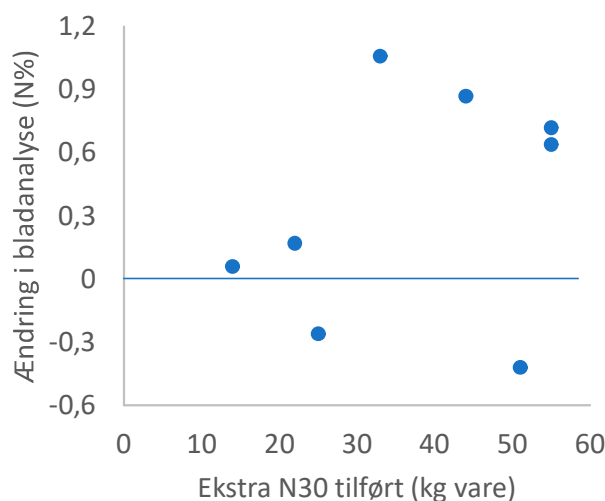
- Varied N-dose had too little yield effect to allow conclusion about its effects so far.
- It is expected that the trial-setup can be a way to validate application-algorithms obtained in other studies.
- It has to be investigated whether historical N-trials and/or satellite-data can be used to improve the tested algorithms.

Formål

Formålet var at afprøve udstyr og forsøgsmetodik samt kvantificere effekten af to forskellige gradueringsmetoder for kvælstof.

Metode

Undersøgelserne blev lavet i samarbejde med GPS Agro og Førslev Gods. På baggrund af jordanalyser, blev der udarbejdet tildelingskort for placering af kvælstof. Tildelingen skete med en Väderstad Tempo-såmaskine ved at undlade gradueret eller skiftevis afprøve to tildelingsmetodikker (figur 1). Tilsvarende blev der i en anden del af marken lavet forsøg med gradueret udsædsmængde (se NBR-rapport 342-2021). I juli måned blev der udtaget 12 bladprøver for at sandsynliggøre om såmaskinen havde lavet de ønskede gradueringer i kvælstofmængden. Ved vækstsæsonens afslutning blev de tre behandlinger høstet særskilt til hver sin kule og dernæst leveret til sukkerfabrikken. Ved etablering af kulerne blev der udtaget 12 ekstra prøver til analyse for sukkerprocent og renhed. Derudover var der prøvetagning på fabrikken.



Figur 2. Ændring i roebladernes indhold af kvælstof som følge af ekstra N tilførsel. Bladprøverne blev udtaget den 13. juli 2021 (40 blade/prøve).

Resultater og diskussion

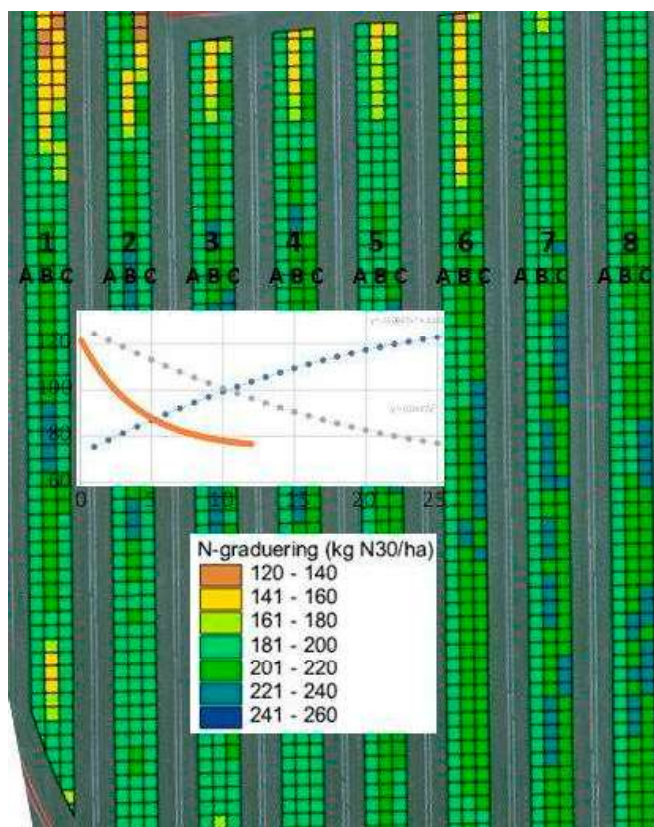
For at sandsynliggøre, at kvælstofdelingen har fulgt tildelingskortene, blev der i juli måned udtaget bladanalyser i udvalgte områder af marken (figur 2). Generelt viser analyserne en øgning af kvælstofkoncentration i de felter, hvor der er givet ekstra kvælstof (seks parvise sammenligninger viser en øgning), mens et par prøver viser et fald. Gennemsnitligt har den ekstra kvælstoftilførsel øget det generelle niveau fra 3,4 til 3,8 procent N-indhold (anbefalet niveau er 3,8-4,2).

Metoden med bladanalyser er en indirekte valideringsmetode, da det praktisk er vanskeligt at måle, hvor meget gødning, der er tildelt i et specifikt punkt.

Forskellen i udbytter fra de tre behandlinger udgør to procents merudbytte ved hver af de to gradueringsmetoder (tabel 1). Forskellen er så lille, at det kan være tilfældigt og flere forsøg med samme plan er derfor nødvendige for at afklare dette. Det er forbundet med relativt få ekstra omkostninger at lave forsøg af denne type og planen er derfor også at fortsætte med forsøgsserien i flere år og marker. En anden årsag til udbytteforskellene (hvis de er reelle), kan være systematiske forskelle, idet der ikke ændres på rækkefølgen af behandlingerne henover marken (figur 1). Det kan for eksempel ikke afvises, at der i forbindelse med øvrige aktiviteter i marken har været en lille skævvridning indenfor sprøjtesporet, som forfordeler behandlingerne jo længere østpå de ligger.

Der blev udtaget ekstra prøver til bestemmelse af sukkerprocent. Sukkerprocenten afhænger af kvælstoftilgængeligheden (falder med stigende N) og en effekt af gradueret N-gødskning forventes derfor at afspejles i form af en generelt højere sukkerprocent og at denne er mere stabil. Behandlingerne har ikke påvirket det generelle niveau (18,9 % i alle behandlinger), men der er lidt mere stabile niveauer i behandling C (figur 3).

Udarbejdelse af tildelingskort kræver et kendskab til sammenhængen mellem kombinationer af 1-flere faktorer. I denne undersøgelse har faktorerne været ler- og humusindhold. Fra andre afgrøder vides det, at disse faktorer indvirker på optimalt kvælstofniveau og behandling B er inspireret af erfaringer med gradueret N-gødskning af korn. For sukkerroer foreligger resultater fra en lang række kvælstofdoseringsforsøg og det



Figur 1. Tildelingskort for kvælstof udarbejdet af GPS Agro 2021 til mark med sukkerroer på Førslev Gods. Der blev i gennemsnit for alle behandlinger (A-B-C) placeret 55 kg N/ha. Tildelingerne blev gentaget 8 gange henover marken. Marken var forud grundgødet med 60 kg N/ha (bredspredt).

A: Konstant N-mængde (55 kg N/ha).

B: Øget N ved **stigende** lerindhold + **faldende** humusindhold.

C: Øget N ved **faldende** lerindhold + **faldende** humusindhold.

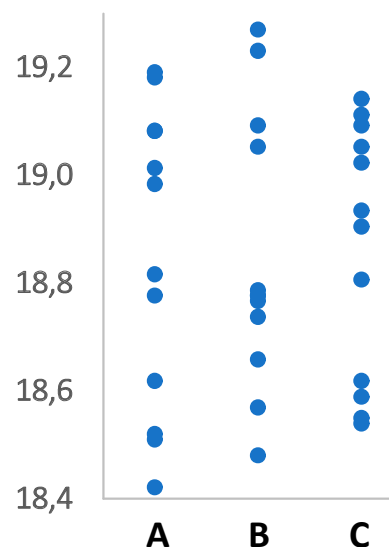
overvejes at undersøge, om man ud fra disse forsøg præcist kan udlede betydningen af lerindholdet på optimalt kvælstofniveau. Erfaringen fra forsøg og praksis er samlet set, at kvælstofniveauet skal øges med 10-20 kg N på lettere jorde

(JB5-6) sammenlignet med lerjorde (JB7), hvor økonomisk optimal dosis ligger på omkring 105 kg N/ha (NBR forsøgsserie 301 m.m.). Dette er baggrunden for gradueringsmetode C.

Det er vanskeligt på simpel vis at forklare hvorfor øget N-tildeling ved både stigende og faldende lerindhold skulle kunne medføre merudbytter. Da effekterne i forhold til u-gradueret samtidig er relativt lille og måske skyldes tilfældigheder vil vi undlade at diskutere dette nærmere med det nuværende grundlag.

N-tildelingen øges ved faldende humusindhold i behandlingerne B og C, da det er almindeligt kendt, at kvælstoftilgængeligheden er større i jord med højt humusindhold. Den præcise regulering af N-tildelingen er taget fra erfaringerne med gradueret N-gødsning af korn så her kan det også overvejes at se nærmere på de data, der findes fra historiske dosis-responsforsøg.

Sukkerroer responderer minimalt på kvælstof ved doser over 80 kg N/ha og det er derfor en udfordring at eftervise effekter af gradueringer i forsøgssammenhæng. Vi har indtil videre vurderet, at simple storskalaforsøg kan bidrage til at validere tildelingsalgoritmer opnået i andre sammenhænge, og planen er at gentage behandlingerne – eller modifikationer heraf – i de kommende år.



Figur 3. Sukkerprocent i 12 prøver fra hver af de tre gradueringsmetoder (se forklaring i figur 1).

Tabel 1. Sukkerudbytter ved graduering af kvælstof. Der blev høstet godt 1,5 ha af hver behandling (se figur 1). Da alle roer med samme behandling blev indvejet sammen er det ikke muligt at lave statistisk analyse (flere forsøg nødvendige).

Grauderingsmetode for N Placeret ved såning	Renhed %	Pol %	Rene roer t/ha	Sukker t/ha	Sukker rel.
A) Konstant N-mængde	89,3	18,9	81,2	15,3	100
B) Øget N ved stigende lerindhold + faldende humusindhold	89,4	18,9	83,2	15,7	102
C) Øget N ved faldende lerindhold + faldende humusindhold	89,5	18,9	82,7	15,6	102

Gradueret udsædsmængde til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på indledende undersøgelser i 2021)

- Den ønskede udsæds-graduering blev opnået med den anvendte såmaskine.
- Uforudsigelige vejrforhold kan have en afgørende betydning for om den ønskede plantetæthed opnås.
- Det vurderes at det valgte forsøgsdesign kan bruges til at validere tildelingsalgoritmer opnået i andre studier.

Conclusion (based on preliminary studies in 2021)

- The desired seed-rate was obtained.
- Unpredictable weather conditions may play a crucial role in obtaining the desired seed-rate.
- It is expected that the trial-setup can be a way to validate application-algorithms obtained in other studies.

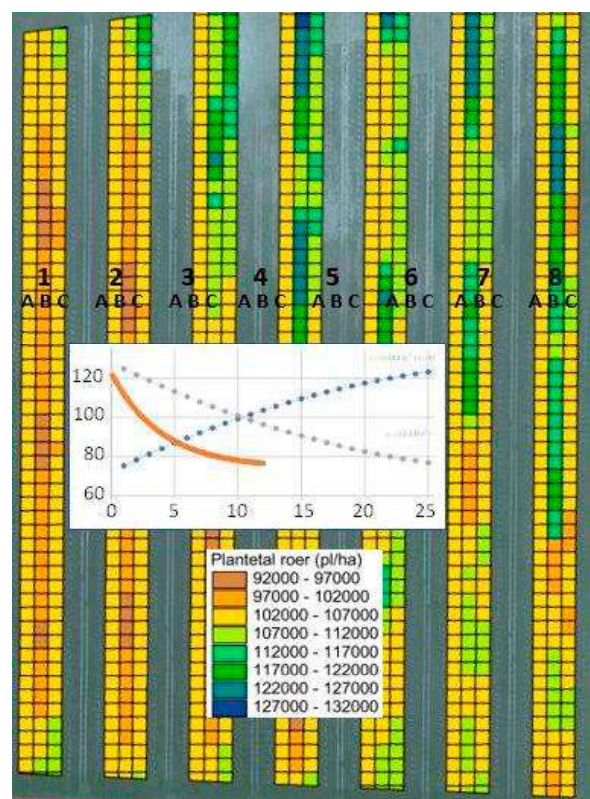
Formål

Formålet var at afprøve udstyr og forsøgsmetodik samt kvantificere effekten af to forskellige gradueringsmetoder for udsædsmængde (frøafstand).

Metode

Undersøgelserne blev lavet i samarbejde med GPS Agro og Førslev Gods. På baggrund af jordanalyser, blev der udarbejdet tildelingskort for varierende frøafstande (graduering udsædsmængde). Tildelingen skete med en Väderstad Tempo-såmaskine ved at undlade graduering eller skiftevis afprøve to tildelingsmetodikker (figur 1). Tilsvarende blev der i en anden del af marken lavet forsøg med graduering kvælstofmængde (se NBR-rapport 341-2021).

I juni måned blev der i udvalgte områder af marken foretaget planteafstandsmålinger for at evaluere om såmaskinen havde lavet de ønskede gradueringer af udsædsmængden (96



Figur 1. Tildelingskort for roefrø udarbejdet af GPS Agro 2021 til mark på Førslev Gods. Der blev i gennemsnit for graduerings-metoderne A-B-C udsået 105.000 frø/ha. Tildelingerne blev gentaget 10 gange henover marken.

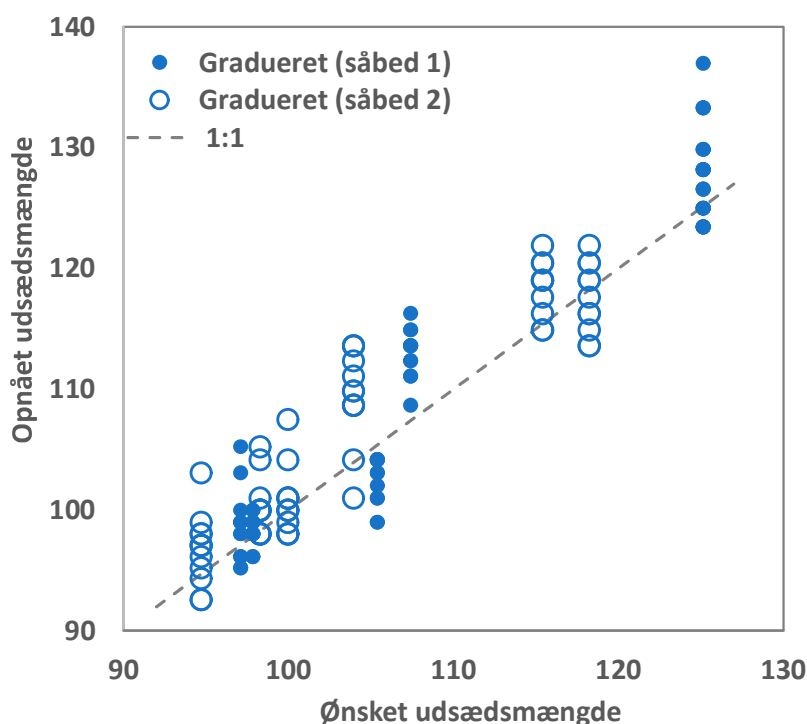
A: Konstant udsædsmængde (105.000 frø/ha).
 B: Se indlejret figur. X-akse: humusindhold (%); Y-akse: 1.000 frø/ha
 C: Øget udsæd ved *stigende* lerindhold + *faldende* humusindhold.

målinger/gradueringemetode). Ved vækstsæsonens afslutning blev de tre behandlinger høstet særskilt til hver sin kule og dernæst leveret til sukkerfabrikken, hvor der blev udtaget prøver til bestemmelse af renheds- og sukkerprocent. Ved etablering af kulerne blev der udtaget omkring 500 roer fra hver gradueringemetode. Roerne blev vejlet enkeltvis for at se om graduering havde resulteret i en mere ensartet roestørrelse.

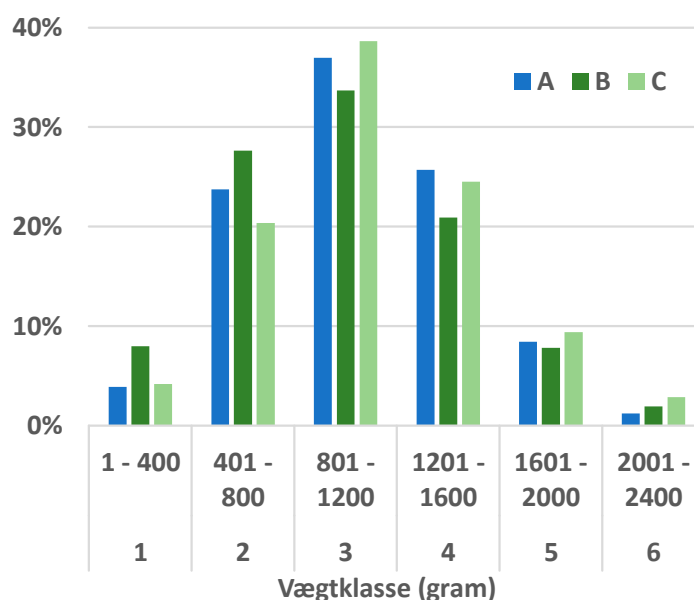
Resultater og diskussion

Måling af planteafstande i juni måned viste, at udsædsmængderne var blevet gradueret af såmaskinen i overensstemmelse med det ønskede (figur 2).

Ved høst blev der udtaget roer, som efterfølgende blev vejlet. Formålet var, at undersøge om gradueringen havde resulteret i roer, som var mere ensartet i størrelse og at der ikke var ekstraordinært store roer, som kunne skabe problemer ved optagning. Resultaterne viser, at gradueringemetode B har forårsaget, at roerne i gennemsnit er mindre end de to andre behandlinger. Effekten har været større end ønsket, idet der er relativt mange roer under 800 gram. Små roer er uønskede da det kan forårsage reduceret renhedsprocent grundet en samlet set større roeoverflade. Problemet kan formodentlig



Figur 2. I juni måned blev der foretaget opmålinger af planteafstande i to forskellige såbed for at se om opnået udsædsmængde var den samme som den ønskede (96 målinger/gradueringemetode).



Figur 3. Vægt af enkeltroer inddelt i vægtklasser i relation til gradueringemetoderne A-B-C (se forklaring i figur 1). Der blev samlet, udtaget og vejlet 1.577 roer.

Tabel 1. Sukkerudbytter ved graduering af udsædsmængde. Der blev høstet godt 1,5 ha af hver behandling (se figur 1). Da alle roer med samme behandling blev indvejet sammen, er det ikke muligt at lave statistisk analyse (flere forsøg nødvendige).

Gradueringsmetode for udsæd	Renhed %	Pol %	Rene roer t/ha	Sukker t/ha	Sukker rel.
A) Konstant udsædsmængde	87,4	18,5	82,5	15,2	100
B) Udsædsmængde afhænger af humusindhold jf. indlejret figur i figur 1	88,4	18,6	84,1	15,6	103
C) Øget udsædsmængde ved stigende lerindhold + faldende humusindhold	87,8	18,5	83,2	15,4	101

afhjælpes ved at reducere udsædsmængden ved lavt humusindhold, men udfordringen er, at plantetallet så kan ende med at blive for lavt, hvis der grundet udeblivende nedbør opnås en lavere fremspiringsprocent.

Gradueringsmetode B gav tre procent merudbytte i forhold til u-gradueret og havde den største renhed (tabel 1). Den øgede renhedsprocent er i modstrid med ovennævnte ræsonnement vedrørende roestørrelser. Det er derfor nødvendigt at gentage afprøvningerne i flere marker i de kommende år, da de relativt små forskelle mellem behandlingerne, der er observeret i denne undersøgelse, kan skyldes tilfældigheder eller at behandlingerne var placeret systematisk indenfor hver sprøjtespor (figur 1).

Gradueringsmetode C ligger resultatmæssigt tæt på u-gradueret (A), hvilket kan forklares med, at der med metode C forsøges at tage højde for en forventet lavere fremspiringsprocent i områder af marken. Grundet de store nedbørsmængder efter såning, var der relativ god fremspiring mere eller mindre uanset ler- og humusindhold. Der vil derfor ikke blive opnået ret meget ved at graduere efter metode C i denne situation.

Problematikken er generel, idet uforudsigelige vejrforhold kan spille en uventet rolle, som der ikke kan tages højde for i tildelingsalgoritmen.

Der er så vidt vides ikke lavet forsøg hvorfra der direkte kan udledes sammenhænge mellem ler- og humusindhold og optimal plantetæthed. Plantetæthedsforsøg viser generelt, at der ikke opnås merudbytter ved plantetal over 80.000 planter/ha. Erfaringer fra praksis viser, at der på jorde med højt humusindhold bør være et højere plantetal, men et præcist mål for dette ikke er kendt. Derfor kræver en yderligere præcisering af sammenhængen mellem humusindhold og optimal plantetal yderligere forsøg, som helst skal anlægges indenfor en mark, hvor der lokalt i marken er stor variation.

Varsling mod bladsvampe

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

Bederust har været den dominerende svampesygdom i 2021 og kraftige angreb af meldug er kommet senere end normalt. Angreb af *Ramularia* har været svage. Angrebene af *Cercospora* bladplet har de sidste tre år været lidt kraftigere end i tidligere år.

Der blev i varslingstjenesten varslet for første svampebehandling i uge 30 (25.-31. juli) og for anden behandling i uge 33 (15.-21. august).

Conclusion

Rust has been the dominant leaf disease in 2021 and severe infestations of powdery mildew have come later than usual. Attacks by *Ramularia* have been weak. The attacks of *Cercospora* leaf spot have been slightly stronger in the last three years than in previous years

In the leaf disease warning service, 13 fields have weekly been monitored for infestations in a number of varieties. First treatment was recommended in week 30 (July 25.-31.) and second treatment was recommended in week 33 (August 15.-21.).

Formål

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, sortsmodtagelighed og klimaparametre.

Metode

Ugentlige registreringer af forekomst og udvikling af bladsvampe er udført i udvalgte marker fordelt på Lolland, Falster, Møn, Vest- og Sydsjælland heraf også et sortsforsøg. Observationerne er foretaget fra anden uge i juli til slutningen af september i sorterne Daphna, Fenja KWS, Klimt, Mango, Selma KWS og Twix 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.

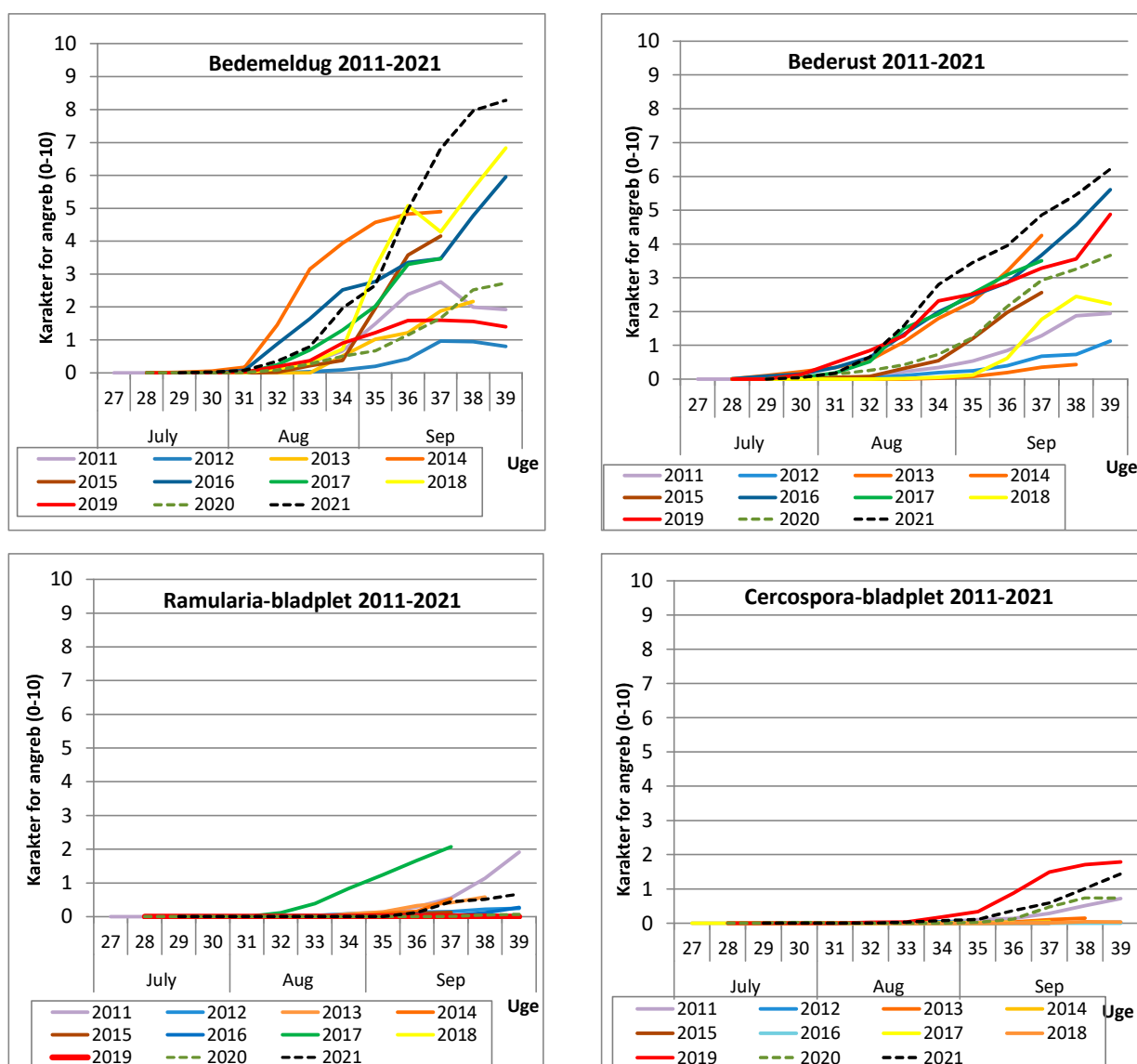
Varsling, anbefaling samt detaljerede resultater opdelt i områder og sorter er løbende offentliggjort følgende steder: Nordic Sugars hjemmeside www.sukkerroer.nu samt i Agri App for dyrkerne, og SEGES registreringsnet <https://registreringsnet.dlbr.dk>

Resultater og diskussion

Bederust har været den dominerende svampesygdom i 2021, og angrebene har været kraftigere end i tidligere år. De første rustpustler er observeret fra midt juli, og fra midt august har angrebet taget til i styrke. Kraftige angreb af meldug er kommet senere end normalt. De første angreb af meldug er set sidst i juli med langsom udvikling. Fra sidst i august har meldug haft en kraftig udvikling, der er fortsat frem til sidst i september. Angreb af *Ramularia* er set fra begyndelsen af september, og angrebene har været svage. Angrebene af *Cercospora* bladplet har været lidt kraftigere i 2021 ligesom det er set i 2019 og 2020.

Ligeledes var der også mere forekomst af *Cercospora* i 2011. De første angreb er observeret fra midt i august og angrebene har været i stigning frem til optagning.

Der blev i varslingstjenesten varslet for første svampebehandling i uge 30 (25.-31. juli) i marker, hvor de første angreb kunne observeres. I uge 33 (15.-21. august) kunne der i enkelte marker behandlet i uge 30 ses friske rustpustler, og en opfølgende sprøjtning var aktuel, hvis optagning var planlagt til efter midten af oktober.



Figur 1. Udvikling af meldug, rust, *Ramularia*-bladplet og *Cercospora*-bladplet i ubehandlede observationsparceller i bladsvampevarsling 2011-2021.

Bladsvampe – midler og doseringer

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

- I tre forsøg 2021 med rust og meldug er forskellige strategier mod bladsvampe undersøgt.
- I gennemsnit af de sidste mange års forsøg har svampebekæmpelse resulteret i 12 pct. merudbytte og 1.500 kr. pr ha i nettoindtægt.
- Blandt nuværende godkendte svampebehandlinger i roer, der har indgået i årets forsøg, har to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha medført 18 pct. i merudbytte og ca. 2.900 kr. pr. ha i nettoindtægt.
- De højeste nettomerudbytter i årets forsøg er opnået, hvor der er behandlet to gange med tankblanding af 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse pr. ha, henholdsvis, hvor der er behandlet to gange med 0,6 liter Comet Pro pr. ha efterfulgt af 0,5 liter Amistar Gold pr. ha.
- I det ene forsøg med sen optagning er der et øget merudbytte ved tre behandlinger i sammenligning til to behandlinger.
- Tilsætning af Mantus har ikke kunne øge effekt af Comet Pro i årets forsøg.
- Tilsætning af Thiopron til Amistar Gold og Comet Pro forbedrer effekt mod meldug.
- Der er igen i 2021 set indikationer på resistens mod strobilurin i meldug, og resistens bør forebygges.

Conclusion

Rust and late powdery mildew have been dominant leaf diseases in three field trials 2021, where different strategies with Amistar Gold, Comet Pro and Propulse are studied.

On average, the last many years of field trials, two fungicide treatments have resulted in 12 per cent yield increase and a net income of DKK 1,500 per ha. Among currently approved fungicide treatments in beets that have been included in this year's trials, two treatments with 0.3 liters of Comet Pro per ha have led to 18 per cent yield increase and approx. DKK 2,900 per ha in net income. The highest net yields have been obtained where 0.5 liter of Amistar Gold and 0.5 liter of Propulse are mixed and applied twice, respectively, where treated twice with 0.6 liter Comet Pro per ha followed by 0.5 liter Amistar Gold per ha. In one trial with late lifting, increased yields are measured with three applications in comparison to two applications. Addition of Thiopron to Amistar Gold improves the effect against mildew. The addition of Mantus has not been able to increase the effect of Comet Pro. Again in 2021, there are indications of resistance to strobilurin in powdery mildew, and resistance should be prevented.

Formål

I denne forsøgsserie undersøges bekæmpelse af bladsvampe med godkendte og nye midler. I forsøgsplanen undersøges det hidtidige godkendte middel Opera samt Amistar Gold og Comet Pro, og desuden undersøges Propulse. Midlernes effekt på bladsvampe samt opnået udbytte og nettoøkonomi ses i tabel 1 og 2.

Opera har i mange år været det mest anvendte middel til svampebekæmpelse i roer. Pr. 30. oktober 2021 er det blevet forbudt at anvende både Opera og Rubric. Til kommende sæson på nuværende tidspunkt (februar 2022) er Amistar Gold godkendt med én behandling med maks. 1,0 liter pr. ha, men ifølge firmaet arbejdes der på at få Amistar Gold godkendt med to behandlinger. I 2021 blev der givet en etårig såkaldt "mindre anvendelse" til brug af Comet Pro i roer. I december 2021 har Comet Pro fået en regulær godkendelse med én eller to behandlinger med maks. i alt 0,625 liter pr. ha.

I forsøgsplanen er led 1 ubehandlet. I forsøgsled 2 til 15 er strategier med to svampebehandlinger undersøgt, mens der i forsøgsled 16-20 er undersøgt strategier med tre behandlinger. I forsøgsled 2 undersøges effekten af Opera med det formål at måle effekten til nye løsninger selvom Opera er blevet forbudt. Opera indeholder strobilurinet pyraclostrobin (133 g pr. liter) samt triazolet epoxiconazol (50 g pr. liter). I led 3 til 6 undersøges Comet Pro i to doseringer. Comet Pro indeholder strobilurinet pyraclostrobin (200 g pr. liter). Spredet-klæbemidlet Dash er tilsat Comet Pro i led 5. I led 6 og 7 er Amistar Gold undersøgt i to doseringer. Amistar Gold indeholder triazolet difenoconazol (125 g pr. liter) og strobilurinet azoxystrobin (125 g pr. liter).

I led 8 og 9 undersøges Comet Pro og Amistar Gold med tilsætning af additivet Thiopron, som er en svovlgødning, der indeholder 825 g pr. liter svovl. I led 12 og 13 undersøges effekt af Propulse, som indeholder triazolet prothioconazol (125 g pr. liter) samt fluopyram (125 g pr. liter), der tilhører fungicidgruppen SDHI. Propulse er registreret til anvendelse i blandt andet korn og raps, og der søges om mindre anvendelse til roer i 2022. I led 10, 11 samt 14-19 undersøges forskellige kombinationer af Amistar Gold, Comet Pro og Propulse. I led 20 undersøges biostimulanten Mantus som tilsætning til Comet Pro. Mantus indeholder bl.a. kobber og polyphenoler. Det nye middel Balaya, som er blevet godkendt i korn i 2021, indgik i roeforsøgene i 2020, men ikke i 2021, fordi firmaet ikke forventer, at de kan opnå en godkendelse i roer.

Bekæmpelse af bladsvampe i bederoer 2022

- 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 angrebne.
- Anvend omkring 0,5 liter pr. ha af Amistar Gold med én behandling eller en eller to behandlinger med i alt maks. 0,6 liter Comet Pro pr. ha.
- Ved angreb af meldug og med formålet at forebygge resistens mod strobilurin i meldug anbefales kun maks. en enkel solo-behandling med Comet Pro.
- Ved udsigt til højt smittetryk af meldug kan svovlmidlet Thiopron tilsættes svampemidlet som additiv. Anvend høj vandmængde, min. 250 liter pr ha.
- En yderligere 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.

Metode

To randomiserede blokforsøg er anlagt med sorten Lombok (RT, NT) i forsøg ved Holeby (834 LL) og i forsøg ved Gedser (836 JD). Et tredje forsøg ved Guldborg (835 TR) er sået med sorten Cub (RT). Lombok og Cub karakteriseres ved at være meget modtagelige overfor meldug og middel modtagelige overfor rust. Lombok er middel modtagelig overfor Ramularia, mens Cub er meget modtagelig overfor Ramularia. Forsøgene er sået mellem 2.-19. april og er taget op mellem 13. oktober og 9. november.

Forsøgene er svampebehandlet to eller tre gange på følgende datoer. Forsøg 834 LL: 3. og 24. august samt 7. september. Forsøg 835 TR: 28. juli, 20. august og 2. september. Forsøg 836 JD: 27. juli, 23. august og 7. september. Første behandling er foretaget ved begyndende angreb af bladsvampe. Til sprøjtningerne er der anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over afgrødetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 245 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 = alle blade er angrebne.

Resultater og diskussion

I to af forsøgene har der været kraftige angreb af meldug (834 LL, 835 TR), som begyndte forholdsvis sent og toppede ved 2. sprøjtning og frem til optagning. Der har i alle tre forsøg været angreb af rust fra 1. sprøjtning og frem til optagning med over-middel i smittetryk i to af forsøgene (834 LL, 835 TR) og middel smittetryk i et forsøg (836 JD).

I et af forsøgene (834 LL) har der været angreb af Cercospora, der begyndte ved 1. sprøjtning og som udviklede sig gennem sæsonen til angrebsgrad under-middel i styrke ved optagning. I de to andre forsøg har angreb af Cercospora været meget svage.

Høj effekt mod meldug på over 90 pct. er observeret ved flere strategier ved bedømmelse fire uger efter T2 nemlig i forsøgsled 3, 8-10, 12-15 med to behandlinger samt i forsøgsled 16-20 med tre behandlinger. Syv uger efter T2 svarende til fire uger efter T3 er det kun forsøgsled 16, 17 og 19 med tre behandlinger, der viser over 90 pct. effekt mod meldug. Comet Pro viser med to behandlinger med 0,6 og 0,3 liter (led 3 og 4) højere effekt på meldug end Amistar Gold med 0,5 og 0,3 liter pr. ha (led 6 og 7). Propulse er afprøvet i generelt højere doseringer end de andre midler pga. lavere effekt mod rust. Tilsætning af Thiopron forbedrer effekten mod meldug i kombination med Comet Pro eller Amistar Gold, når forsøgsled 4 og 9 samt 6 og 8 sammenlignes.

Mod rust er det forsøgsled 9, 10, 12 samt 17 og 19, der viser højeste effekt på mellem 80-84 pct. ved bedømmelse fire uger efter T2. Syv uger efter T2 svarende til fire uger efter T3 er det forsøgsled 10 og 19, der viser højeste effekt mod rust, som er på henholdsvis 58 og 63 pct.

Udbytte og økonomi

Der er i gennemsnit af årets tre forsøg opnået høje og statistisk sikre merudbytter for svampebekæmpelse på mellem 2,1 og 3,4 tons sukker pr. ha svarende til udbyttetigninger på mellem 14 og 22 pct. i forhold til ubehandlet, tabel 1.

De højeste nettomerudbytter er i gennemsnit af de tre forsøg opnået i forsøgsled 10 og 19, hvor der er behandlet to gange med blandingen 0,5 liter Amistar Gold og 0,5 liter Propulse pr. ha, henholdsvis hvor der er behandlet to gange med 0,6 liter Comet Pro pr. ha efterfulgt af 0,5 liter Amistar Gold pr. ha med meget små og ikke sikre forskelle på de to strategier. Den bedste bekæmpelse af rust er også opnået i forsøgsled 10 og 19. Behandlingerne har været konkurrencedygtige med den hidtidige løsning med Opera i forsøgsled 2, dog er der anvendt en højere indsats i både forsøgsled 10 og 19 end i forsøgsled 2.

Blandt de afprøvede strategier som for nuværende er godkendte i roer, er det kun led 4 og 5 med to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha og tilsat 0,5 liter Dash pr. ha i led 5, der er godkendte. De to behandlinger medfører begge 18 pct. i merudbytte med nettomerudbytte på henholdsvis 2.955 og 2.870 kr. pr. ha. Resultatet er på højde med den hidtidige løsning med to behandlinger med 0,5 liter Opera pr. ha, der medfører 19 pct. i merudbytte og 2.805 kr. pr ha i nettoøkonomi.

Comet Pro afprøvet med to behandlinger med 0,3 liter pr. ha har medført samme merudbytte som to behandlinger med 0,6 liter Comet Pro i årets forsøg, der begge har medført 18 pct. i merudbytte og henholdsvis 2.955 og 2.756 kr. pr. ha i nettoindtægt. To behandlinger med 0,5 liter Amistar Gold har medført 14 pct. i merudbytte og netto 2.072 kr. pr ha, hvilket er signifikant lavere end to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha.

Thiopron tilsat Amistar Gold eller Comet Pro viser forbedret meldugbekæmpelse og tendens til udbyttestigning på 2 pct., selvom nettomerudbyttet i gennemsnit af de tre forsøg kun er øget ved tilsætning til Amistar Gold.

Tabel 1. Bekæmpelse af bladsvampe 2021. Gennemsnitlig angrebsgrad for meldug, rust, Ramularia og Cercospora efter henholdsvis 4 og 7 uger efter behandling, samt tilhørende udbytte og nettoøkonomi.

Behandling liter eller kg pr. ha				Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia *2	Cercospora	Rod	Sukker			Mer-indtægt	Netto
Led	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	
2021, gennemsnit af 3 forsøg																	
1	Ubehandlet			75	56	14	13	93	80	27	13	87,5	17,59	15,38	100	0	0
2	0,50 Opera	0,50 Opera		10	19	2	11	24	43	3	15	99,0	18,46	18,27	119	3.485	2.805
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro		5	12	0	11	18	40	2	16	98,7	18,41	18,12	118	3.286	2.756
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro		10	21	1	14	34	45	5	18	99,5	18,30	18,20	118	3.290	2.955
5	0,3 Comet Pro 0,5 Dash	0,3 Comet Pro 0,5 Dash		8	15	3	15	33	43	7	22	99,2	18,31	18,16	118	3.239	2.870
6	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold		13	20	1	11	45	48	3	16	94,8	18,42	17,48	114	2.512	2.072
7	0,3 Amistar Gold	0,3 Amistar Gold		28	34	3	13	68	60	7	17	95,4	18,29	17,46	114	2.488	2.098
8	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron		4	23	0	8	26	55	1	12	97,0	18,42	17,87	116	2.951	2.271
9	0,3 Comet Pro 5,0 Thiopron	0,3 Comet Pro 5,0 Thiopron		1	11	0	12	18	41	0	15	100,4	18,32	18,40	120	3.476	2.901
10	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse		0	11	0	6	10	33	0	11	101,5	18,51	18,80	122	4.003	3.208
11	0,5 Propulse	0,75 Amistar Gold		15	30	2	13	41	53	3	16	97,2	18,58	18,05	117	3.271	2.729
12	1,2 Propulse	1,2 Propulse		1	9	0	7	18	38	0	8	98,9	18,43	18,24	119	3.325	2.333
13	0,75 Propulse	0,75 Propulse		6	16	0	7	33	41	0	12	100,7	18,31	18,43	120	3.527	2.855
14	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,5 Amistar Gold		2	16	0	8	14	42	0	10	98,8	18,60	18,36	119	3.589	2.767
15	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,3 Comet Pro		2	12	0	8	13	39	2	10	99,3	18,50	18,37	119	3.545	2.775
16	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	0,3 Comet Pro	3	23	0	12	9	53	0	17	97,0	18,43	17,89	116	2.952	2.345
17	0,75 Propulse	0,75 Propulse	0,3 Comet Pro	0	11	0,0	9,6	5	43	0,8	14,2	99,7	18,56	18,52	120	3.789	2.949
18	0,75 Propulse	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	4	22	0,0	9,2	10	45	0	11,3	99,7	18,62	18,57	121	3.780	3.004
19	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	0,5 Amistar Gold	2	11	2,5	12,7	3	30	2,5	16,7	102,3	18,4	18,81	122	3.996	3.246
20	0,3 Comet Pro 1,5 Mantus	0,3 Comet Pro 1,5 Mantus	0,5 Amistar Gold 1,5 Mantus	5	22	0	9	19	48	1	9	100,4	18,49	18,56	121	3.775	2.769
		LS1-16		8	6	3	4	9	5	5	5	2,5	0,18	0,48	3		
		LS2-16		6	6	2	4	9	5	3	5	2,5	0,16	0,47	3		

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

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

I forsøgsled 19 og 20 er det undersøgt, om der kan anvendes en lavere dosis af Comet Pro ved at tilsætte biostimulanten Mantis, men det fremgår, at dette har reduceret nettomerudbyttet, tabel 1.

To behandlinger i led 3, 6 og 13 er undersøgt forstærket med en tredje behandling i henholdsvis led 19, 16 og 17, tabel 1. I gennemsnit af de tre forsøg, som er høstet henholdsvis 5, 6 og 10 uger efter tredje behandling, ses der ikke tydelig forbedret bekæmpelse af rust ved at behandle tre gange i stedet for to. Af de tre nævnte strategier er det kun led 3 med to behandlinger med 0,6 liter Comet Pro pr. ha, som er forstærket i led 19 med 0,5 liter Amistar Gold pr. ha i tredje behandling, der har medført et sikkert øget merudbytte ved at gå fra to til tre behandlinger.

Tre behandlinger anbefales normalt kun ved meget sen optagning og meget høj tilvækst, hvilket er i overensstemmelse med aktuelle forsøgsresultater. Forsøgene er høstet mellem 13. oktober og 9. november. I det ene forsøg (835 TR) høstet sent og 10 uger efter tredje behandling, er der et tydeligt merudbytte ved at gå fra to til tre behandlinger. Således forøges sukkerudbyttet i led 3 fra 18,4 tons sukker pr. ha til 20,0 tons sukker pr. ha i led 19, hvilket giver relative udbytter på henholdsvis 124 og 134 med 3.900 og 5.300 kr. pr ha i nettoindtægt, se figur 1. Led 6 øges fra 17,8 til 18,3 t sukker pr. ha i led 16 med relative udbytter på 120 og 123 og henholdsvis 3.200 og 3.700 i nettoindtægt. Led 13 øges fra 18,5 til 19,2 t sukker pr. ha i led 17 med relative udbytter på 124 og 129 og 3.700 og 4.500 i nettoindtægt. Til trods for fordelene ved at behandle tre mod to gange i de nævnte forsøgsled, er det fortsat led 10 og 19, der giver højeste merudbytte, figur 1.

I tabel 2 ses gennemsnit af flere års forsøg. Forsøg i årene 2008-2021 viser, at det gennemsnitlige nettomerudbytte for svampebekæmpelse i roer er ca. 1.500 kr. pr. ha. Gennemsnit af 9 forsøg i årene 2017, 2020, 2021 viser, at to behandlinger med 0,3 liter Comet Pro pr. ha medfører 14 pct. i merudbytte og et nettomerudbytte på ca. 2.200 kr. pr. ha, hvilket er højere end hvad der er opnået med to behandlinger med 0,5 liter Amistar Gold pr. ha, der har medført 11 pct. i merudbytte og nettomerudbytte på ca. 1.600 kr. ha.

Forebyggelse af fungicidresistens

Ved hyppig brug af midler med samme virkemekanisme er der risiko for, at svampene udvikler resistens. Resultatet er, at midlerne mister effekten. Hvor hurtigt resistensen udvikler sig, afhænger både af svampemiddel og svampesygdom. De godkendte svampemidler i roer bygger i dag på kun på to forskellige fungicidgrupper og to virkemekanismer, hvoraf det ene produkt kun må anvendes en gang. Situationen forringer mulighederne for at forsinke resistensudviklingen.

Der er i en årrække fundet tegn på begyndende resistens hos meldug mod strobiluriner i sukkerroer. I 2021 er bedemeldug på tre lokaliteter undersøgt for evt. resistens mod strobiluriner, fordi der blev set lidt frisk meldug på trods af sprøjtning, og forekomst af den såkaldte G143 mutation er bekræftet alle tre steder. For at forsinke resistensudvikling hos meldug og andre svampe mod strobiluriner anbefales det at anvende flere virkemekanismer og anvende blandinger af forskellige virkemekanismer. Generelt anbefales det ikke at anvende strobiluriner rent på grund af risikoen for resistensudvikling hos bladsvampe.

Undersøgelser ved AU (Thies Marten Heick) har også vist, at der findes udbredt resistens mod strobiluriner i Cercospora-bladplet, som ligeledes skyldes G143A mutationen. I andre lande har man observeret, at en høj forekomst af G143A i Cercospora nedsætter effekterne af strobiluriner. Der er derudover fundet tegn på resistens mod azoler i Cercospora-bladplet i Danmark. Denne resistens er ikke så velundersøgt som for strobilurinerne, men en ensidig brug af azoler vil øge risikoen for at resistensen udbredes. Derfor bør der også i forbindelse med angreb af Cercospora forebygges fungicidresistens i bekæmpelsesstrategien. Med det nuværende godkendte middel Comet Pro må vi forvente ingen eller ringe effekt på Cercospora. Med anvendelse af Amistar Gold opnår vi en ret ensidig azol behandling mod Cercospora. Tilsvarende risiko af resistensudvikling i meldug, er der også i forbindelse med Cercospora et behov for flere godkendte aktivstoffer i bladsvampebekæmpelse i roer, hvorfor der forventes ansøgt om mindre anvendelse af Propulse.

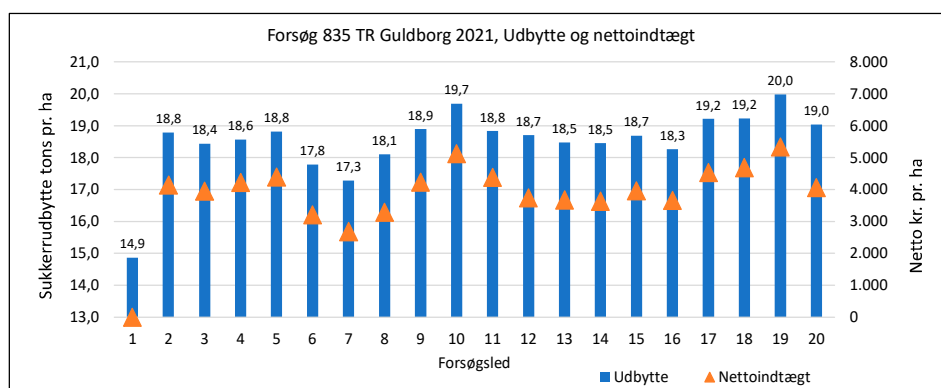


Fig 1. Udbytte og nettoindtægt opnået efter bekæmpelse af bladsvampe i forsøg 835 TR Guldborg med relativ sen optagning (9. november). For behandlinger i forsøgsled 1-20 henvises til tabel 1.

Tabel 2. Bekæmpelse af bladsvampe – midler og doseringer, resultater 2008-2021.

Behandling liter eller kg pr. ha			Meldug	Rust	Ramularia	Meldug	Rust	Ramularia	Amino-N	Rod	Sukker			Merindtægt	Netto
Led	T1. Beg. Symptomer	T2. Ca 3 uger efter T1	2 uger eft 2. beh *1			4 uger eft 2. beh *1			mg / 100 g	t/ha	%	t/ha	rel	kr. pr. ha *2	
2008-2021 42 fs															
1	Ubehandlet		46	30	6	57	45	11	67	90,5	17,83	16,16	100	0	0
2	0,50 Opera	0,50 Opera	2	7	3	8	13	4	50	99,0	18,23	18,06	112	2.214	1.534
	LSD		8	3	1	6	3	2	3	1,0	0,09	0,20	1		
2015-2021, 21 fs															
1	Ubehandlet		47	36	7	65	48	13	67	89,5	17,63	15,78	100	0	0
2	0,50 Opera	0,50 Opera	2	11	5	10	18	7	48	98,9	18,13	17,93	114	2.504	1.824
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	2	9	4	9	15	6	47	99,6	18,13	18,04	114	2.649	2.119
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	2	11	4	17	20	7	50	98,7	18,10	17,87	113	2.477	2.142
	LSD		10	4	2	8	4	4	4	1,4	0,14	0,26	2		
2017, 2020, 2021, 9 fs															
1	Ubehandlet		42	43	17	62	56	30	73	89,4	17,54	15,66	100	0	0
2	0,50 Opera	0,50 Opera	1	17	12	4	26	15	51	99,6	18,10	18,03	115	2.806	2.126
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	0	16	10	4	22	13	50	100,1	18,03	18,01	115	2.743	2.213
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	0	19	10	7	26	16	53	99,0	17,98	17,81	114	2.541	2.206
5	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	1	21	9	11	28	15	56	96,6	18,04	17,41	111	2.068	1.628
	LSD		15	6	3	10	4	7	6	1,7	0,19	0,36	2		
2020-2021, 6 fs															
1	Ubehandlet		62	48	11	76	62	18	63	88,4	17,86	15,77	100	0	0
2	0,50 Opera	0,50 Opera	1	17	5	7	30	9	48	99,6	18,51	18,44	117	3.049	2.369
3	0,6 Comet Pro	0,6 Comet Pro	1	17	4	6	25	7	46	99,5	18,45	18,34	116	3.028	2.498
4	0,3 Comet Pro	0,3 Comet Pro	1	20	5	10	31	9	49	98,9	18,38	18,18	115	2.762	2.427
5	0,5 Amistar Gold	0,5 Amistar Gold	2	23	5	16	32	8	51	95,1	18,48	17,57	111	2.129	1.689
6	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	0,5 Amistar Gold 5,0 Thiopron	1	27	5	6	38	7	48	96,5	18,46	17,83	113	2.426	1.746
7	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0,5 Amistar Gold 0,5 Propulse	0	14	3	1	24	6	49	100,2	18,49	18,53	117	3.176	2.381
8	0,5 Propulse 0,75 Amistar Gold	0,5 Propulse 0,75 Amistar Gold	2	22	5	13	38	9	51	96,9	18,48	17,90	113	2.503	1.961
9	0,75 Propulse	0,75 Propulse	0	18	5	9	30	9	51	99,4	18,35	18,23	116	2.855	2.182
10	0,75 Propulse	0,75 Propulse 0,5 Amistar Gold	0	17	4	2	26	7	48	98,8	18,57	18,35	116	3.040	2.217
	LSD		12	6	3,0	11	7	4,3	7	2,0	0,23	0,45	3		

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = 100 pct. angrebne blade *2: Se tekstboks for forklaring på økonomi bagerst i beretning

Bladsvampebekæmpelse i økologi

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I to økologiske sukkerroeforsøg er tre produkter, Kumulus S, Natron (natriumbikarbonat) og Serenade ASO, undersøgt for deres effekt på bladsvampe.

Kumulus S viser en bekæmpende effekt på meldug, mens Natron og Serenade ASO ikke viser effekt mod meldug. Der ses ikke effekt af de undersøgte produkter på rust. Der er tendens til 1-3 pct. i merudbytte efter behandling med Kumulus S, men der opnås ikke positiv nettoindtægt. I gennemsnit af 6 forsøg i 3 år viser Kumulus S med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha en lille nettofortjeneste, men doseringen er ikke godkendt til økologi.

Conclusion

In two organic grown sugar beet trials, three products, Kumulus S, Natron (soda, sodium bicarbonate) and Serenade ASO, are tested for their effect on leaf diseases as possible solutions for organic sugar beet cultivation.

Kumulus S shows an effect against powdery mildew, but Natron and Serenade ASO do not show effect against mildew. No effect on rust is observed with the tested products. There is a tendency for 1-3 pct. yield increase after treatment with Kumulus S, but no positive net income is obtained. On average of 6 trials over 3 years, Kumulus S with four treatments at 3.5 kg per ha shows a small net profit, but the dosage is not approved for ecology.

Formål

Muligheder for direkte bekæmpelse af bladsvampe i økologisk sukkerroedyrkning er i 2021 undersøgt med behandling med Kumulus, Natron og Serenade ASO. Kumulus (800 g svovl pr kg) er godkendt 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. Natron (natriumbikarbonat) tilhører listen over godkendte basisstoffer i EU og er afprøvet i forsøgene i 2021. Basisstoffer anses ikke for værende bekæmpelsesmidler og skal ikke noteres i sprøjtejournalen. Natron nævnes blandt andet at have virkning mod æbleskurv. 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 1 og 2 liter pr. ha, tabel 1.

Metode

To randomiserede blokforsøg er etableret på økologiske arealer ved Rødby (832 MHA) og Maribo (833 OS). De er sået 16. og 21. april med sorten Marley. Forsøgene er taget op 15. og 16. september, hvilket er cirka to uger før perioden for den økologiske kampagne på sukkerfabrikken (28. september - 1. oktober). Ukrudtsbekæmpelsen er foretaget ved tre radrensninger og to håndlugninger fra roernes 4-6 bladstadiet. Efter rækkelukning er der luget manuelt. Plantebestanden har været tilfredsstillende høj med over 90.000 planter pr. ha.

Der er i forsøgene behandlet 21. og 27. juli samt 3. og 12. august. Der er anvendt fladsprededyser F-03-110 i bomhøjde 25-30 cm over afgrødetop, tryk 3 bar og hastighed 5,2 km/t. Væskemængde har været 245 liter

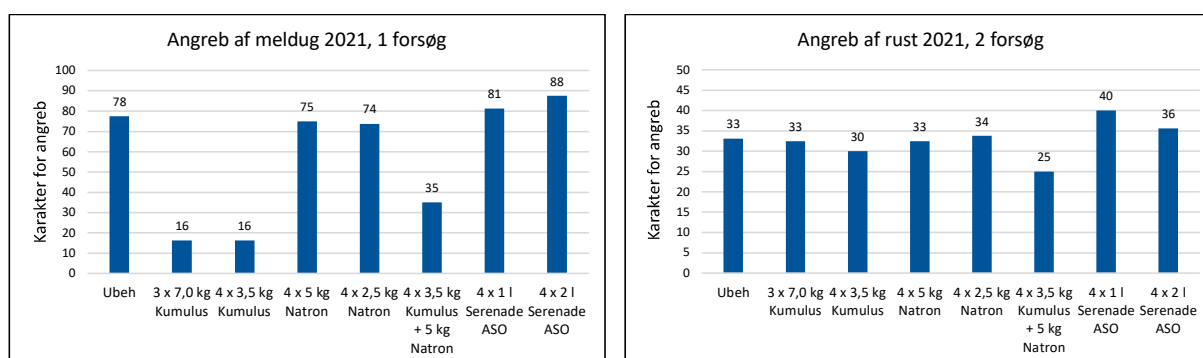
vand pr. ha. Angreb af bladsvampe er bedømt fire gange, hvoraf de to sidste bedømmelser udført to og fire uger efter sidste behandling er vist i tabel 1.

Resultater og diskussion

Der har været over-middel angreb af meldug i det ene forsøg og under-middel angreb af rust i begge forsøg. Kumulus S har i forsøget med angreb af meldug vist en bekæmpende effekt, mens Natron og Serenade ASO ikke viser effekt mod meldug, figur 1. Der ses ikke effekt af de undersøgte produkter på rust. Der har i forsøgene været for svage angreb af Ramularia og Cercospora til at konkludere på bekæmpelsesmidlernes effekt.

Der er tendens til 1-3 pct. i merudbytte efter behandling med Kumulus S, men uden statistisk sikker forskel til ubehandlet, og merudbyttet kan ikke betale behandlingen. Der ses ikke opnået merudbytte efter behandling med Natron og Serenade ASO i årets forsøg, tabel 1.

Der er i 2019-2021 gennemført 6 forsøg med bekæmpelse af bladsvampe, hvoraf fire forsøg er udført på konventionelt areal og to forsøg er udført på økologisk areal. I gennemsnit af de 6 forsøg har afprøvningen af Kumulus S med fire behandlinger med 3,5 kg pr. ha medført et statistisk sikkert merudbytte på 4 pct. og en lille nettogevinst på 65 kr. pr. ha. Fire behandlinger med Kumulus S er midlertidig ikke tilladt til økologi, og det økonomiske resultat opnået i forsøgene forudsætter et højt udbyttensniveau og kraftige angreb af meldug.



Figur 1. Til venstre angreb af meldug og til højre angreb af rust bedømt fire uger efter sidste behandling med Kumulus S, Natron og Serenade ASO.



Foto 1. Til venstre i billedet ses en ubehandlet parcel med seks rækker roer angrebet af meldug. Til højre ses en parcel behandlet med Kumulus S, forsøg 832 Rødby den 7. september.

Tabel 1. Effekt på bladsvampe samt udbytte i gennemsnit af to forsøg 2021 og fire forsøg 2019-2021.

		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		
2021, gennemsnit af 2 forsøg																	
1	Ubehandlet	43	14	1	1	39	33	13	2	39	66,4	19,76	13,12	100	0	0	0
2	3 x 7,0 kg Kumulus	0	6	0	0	8	33	0	1	35	68,7	19,64	13,51	103	1.430	3.045	-1.615
3	4 x 3,5 kg Kumulus	0	9	0	0	8	30	1	0	37	67,5	19,70	13,29	101	607	2.170	-1.563
4	4 x 5 kg Natron	24	5	0	0	38	33	15	1	37	64,7	19,79	12,80	98	-1.287	460	-1.747
5	4 x 2,5 kg Natron	33	3	0	0	37	34	14	1	37	66,9	19,65	13,15	100	-27	370	-397
6	4 x 3,5 kg Kumulus + 5 kg Natron	0	0	0	0	18	25	1	0	37	65,7	19,59	12,88	98	-1.175	2.350	-3.525
7	4 x 1 l Serenade ASO	33	14	0	1	41	40	1	3	41	67,0	19,52	13,06	100	-421	632	-1.053
8	4 x 2 l Serenade ASO	41	12	0	1	44	36	3	1	44	64,4	19,59	12,63	96	-2.213	984	-3.197
LSD		20	4	ns		18	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns				
2019-2021, gennemsnit af 4 forsøg																	
1	Ubehandlet	44	29	1	1	47	51	4	3	63	74,6	18,29	13,57	100	0	0	0
2	3 x 7,0 Kumulus	0	29	0	0	5	50	0	1	59	78,0	18,19	14,13	104	2.106	3.045	-939
3	4 x 3,5 Kumulus	0	30	0	0	4	47	0	0	55	78,2	18,18	14,15	104	2.235	2.170	65
4	4 x 2 l Serenade ASO	33	31	0	1	40	50	1	2	65	75,0	18,17	13,56	100	-138	984	-1.122
LSD		8	ns	ns		9	ns	ns	ns	4	2,2	ns	0,40	3			

*1: Bladsvampe bedømt ved skala 0-100, hvor 100 = alle blade er angrebne

*2: Der er beregnet indtægt jävnfør økologisk dyrkning.

Dyser til båndsprøjtning mod bladsvampe

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

Konklusion

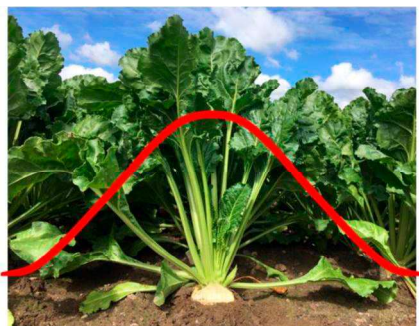
I to forsøg er det undersøgt, om det kan være en fordel at båndsprøjte mod bladsvampe fremfor almindelig bredsprøjtning. En række dyser er undersøgt og sammenlignet med relevante referencedyser. Der har generelt været høje angreb af svampe i forsøgene. De fundne forskelle mellem behandlinger har været små. Det ser ud som om at det har været en fordel at båndsprøjte hvor der er anvendt lav vandmængde. Forsøgene gentages i 2022, så der kommer et større datamateriale at konkludere ud fra.

Conclusion

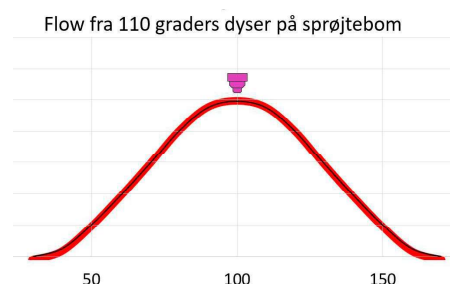
In two trials, it has been investigated whether it can be an advantage to band spray against leaf diseases rather than standard broad application. Several nozzles have been tested and compared with relevant reference nozzles. There have generally been high levels of disease in the trials. The differences found between treatments have been small. It seems that it has been an advantage to band spray where a low amount of water has been used. The trials will be repeated in 2022, so there will be more data to conclude from.

Formål

Formålet med forsøget er at afprøve effekten af båndsprøjtning med fungicider mod bladsvampe i forhold til almindelig bredsprøjtning. Når man i dag bredsprøjter over en sukkerroeafrøde, så fordeles sprøjtevæsken jævnt hen over arealet. Roeplanternes arkitektur giver dog ikke en jævn fordeling af bladmassen. Roeplanter står i rækker, med en betydelig variation i fordelingen af bladmassen, med mest bladmasse over rækkerne og mindre bladmasse mellem rækkerne. Den enkelte plante har en cirkulær form og afstanden mellem planterne i rækken er ca. 20 cm og afstanden mellem rækkerne er 50 cm. I nogle oprette sorter er der ligefrem bar jord mellem rækkerne. Et udokumenteret, men godt bud på fordelingen af afgrøde/bladmasse kunne være nedenstående figur 1. Den afspejler en stor afgrødemasse midt i rækken, og mindre ud mod siderne. Den fordeling er sammenlignelig med fordelingen af flowet under en almindelig dyse, figur 2. Da det udsprøjtede volumen fordeles sig på den bladmasse, der er under dysen, vil det give en vis logik at øge doseringen, hvor afgrødemassen er størst – midt i rækken.



Figur 1. En model på fordelingen af afgrøde/bladmasse af en roeplante (foto: Bo Secher).



Figur 2. Fordelingen af flowet under en almindelig dyse (figur: Bo Secher).

Fordeling i bladareal kan dog afhænge af sort og vækstforhold.

På baggrund af roerækkernes fordeling i biomassen kan det derfor give mening at sænke bommen ved svampesprøjtninger eller skifte dyse, så der gives et større volumen over rækkerne. For eksempel ved at benytte en 60 eller 80 graders dyse med en bomhøjde på 40-50 cm. Det vil give et bånd på ca. 60-80 cm og dermed en smule overlap. Af fordele kan nævnes, at den største mængde væske afleveres omkring hovedskuddet, hvor alle de nye blade er på vej. Af ulemper og ubekendte kan nævnes, at princippet ikke er valideret i forsøg, samt at de fleste svampemidler er systemiske og bevæger sig mod bladspidser, hvorfor det er uklart, hvor længe de nye blade er beskyttede.

Metode

Et forsøg, 845 LL blev sået den 19. april med sorten Lombok. Svampebehandlinger er foretaget med 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. den 5. og 30. august og forsøget er taget op den 25. oktober.

Et andet forsøg, 855 TR blev sået den 6. april med sorten Cub. Svampebehandlinger er foretaget med 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. den 28. juli og 20. august og dette forsøg er taget op den 9. november. Der er anvendt en række forskellige dyser og vandmængder til de forskellige led i forsøgene - se tabel 1.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-7.

Led	Formål	Dyse	Bar	Km/t	l/ha	l/min	Højde
1	Ubehandlet kontrol						
2	Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110	2,4	5,2	250	1,07	35-40 cm
3	Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80	2,4	5,2	250	1,07	35-40 cm
4	Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
5	Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
6	Rækkesprøjtning grov	IDK 90-02	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm
7	Båndspr. grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02	3,0	5,2	185	0,80	35-40 cm

Resultater og diskussion

Der har i forsøgene primært været angreb af meldug og rust, og der har været begyndende forekomst ved første behandling. Senere har der også været angreb af både *Cercospora* og *Ramularia* primært i forsøg 854 LL. I tabel 2 og 3 ses resultaterne for de to forsøg henholdsvis 2 og 4 uger efter sidste behandling.

I forsøg 854 LL er der kraftige angreb af meldug, og allerede to uger efter behandling er der stort set ikke længere forskel på behandlingerne.

I forsøg 855 TR ses efter 2 uger en effekt af alle behandlinger i forhold til ubehandlet mod meldug, rust og *Ramularia*. Denne effekt holder også 4 uger efter. Ved den høje vandmængde (led 2 og 3), ser det ikke ud til, at der har været forskel på hvilken dyse der har været anvendt. Hvis man kigger på den lave vandmængde

(led 4, 5, 6 og 7) ser det ud til, at det har givet et bedre resultat at anvende en 80 graders dyse (led 5) sammenlignet med en standard 110 graders dyse med samme dråbestørrelse (led 4), hvilket jo hænger godt sammen med at der ved 80 graders dysen er givet mere vand over rækken hvor roernes bladmasse er størst. Anvendes dyser med grovere forstøvning (led 6 og 7) ses ikke denne tendens til en forbedret effekt.

Tabel 2. Resultater for forsøg 854 LL.

Series 412 (trial no 854) LL Expl. no trials Unit				2 uger efter behandling				4 uger efter behandling			
				Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora
				Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100
1	R	Ubehandlet kontrol		100	41	10	33	100	58	25	40
2		Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110 (blå)	90	35	0	28	100	38	18	35
3		Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80 (blå)	88	43	3	31	100	43	15	40
4		Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110 (gul)	95	39	0	35	100	48	15	35
5		Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80 (gul)	93	38	0	30	98	50	18	30
6		Båndsprøjtning grov	IDK 90-02 (gul)	95	43	0	34	100	45	25	28
7		RS grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02 (stor)	93	43	0	35	98	50	18	30
LSD				ns	ns		ns		9	ns	ns
CV				6,7	17,1	209,4	21,3	1,2	14,1	41,3	22,7
P value				0,187	0,614		0,688		<0.05	0,347	0,186

Tabel 3. Resultater for forsøg 855 TR.

Series 412 (trial no 855) TR Expl. no trials Unit				2 uger efter behandling				4 uger efter behandling			
				Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora	Meldug	Rust	Ramularia	Cercospora
				Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100	Sc. 1-100
1	R	Ubehandlet kontrol		75	45	11	1	100	63	26	10
2		Bredsprøjtning Fin	Hardi F-03-110 (blå)	23	31	3	0	20	41	8	3
3		Båndsprøjtning Fin	Hardi F-03-80 (blå)	28	40	0	0	40	50	6	4
4		Bredsprøjtet Fin lav vand	Hardi F-02-110 (gul)	40	30	3	0	40	41	11	1
5		Båndsprøjtning Fin lav vand	Hardi F-02-80 (gul)	15	23	0	0	18	48	4	3
6		Båndsprøjtning grov	IDK 90-02 (gul)	41	33	3	1	40	50	5	3
7		RS grov vinklet - dobbelt	TD-ADF 80 02 (stor)	25	31	0	0	25	40	3	3
LSD				29	9	5		15	4	9	ns
CV				59,8	20,1	128,3	170,8	26,4	5,4	74,3	104,7
P_value				<0.05	<0.05	<0.05		<0,0001	<0,0001	<0.001	0,066

Der er generelt forholdsvis høje svampeangreb i forsøgene. Det skyldes sandsynligvis at der er valgt en relativt "svag" løsning med kun 2 x 0,3 liter Amistar Gold pr. ha. Denne løsning er valgt, for at være sikker på at "fremprovokere" forskelle mellem behandlingerne. Der blev målt udbytte i forsøgene, men der har ikke været nogen signifikante forskelle mellem de forskellige behandlinger.

Forsøgene gentages i 2022 og dermed får vi forhåbentligt et større datamateriale at konkludere ud fra.

Bejdsning mod rodbrand

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Svampebejdsning med Tachigaren og Vibrance SB er undersøgt i tre forsøg. Angrebene har været mere alvorlige end i de tidligere års forsøg – således er i gennemsnit 13% af planterne i ubehandlet angrebet med rodbrand i den første registrering og 31% af planterne i den anden registrering i begyndelsen af juni, hvilket har givet anledning til relativt store plantetab. De store plantetab har ført til ret høje og statistisk signifikante merudbytter i 2021 forsøgene. 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 over årene.

Conclusion

Fungicide seed treatments with Tachigaren and Vibrance SB has been studied in three field trials. The infestations have been more severe than in previous years' experiments - thus an average of 13% of the plants in untreated are attacked by damping off in the first registration, and 31% of the plants are attacked in the second registration in early June. This has resulted in relatively large plant losses. These large plant losses have led to relatively high and statistically significant additional yields in the 2021 trials. 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 over the years.

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 Lundehøje (844 HHR), Holeby (845 TDur), Rødby (846 BL) og Hjelm (847 TR) 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) fra DLF Beet Seed.

På basis af forudgående test i væksthushus med undersøgelse af risiko for rodbrand, er de fire forsøgspladser udvalgt med rodbrandindeks mellem 41-86. Rodbrandindekset angiver, at de valgte pladser har medium til høj risiko for angreb af rodbrand forudsat, at der forekommer optimale forhold for opformering af de jordbårne svampe. Desværre blev forsøget ved Holeby (845 TDur) ødelagt af kraftig skorpedannelse umiddelbart efter såning – hvilket bevirkede meget dårlig fremspiring (under 50%). Dette forsøg blev derfor nedlagt og er ikke med i forsøgsopgørelsen. Forsøget ved Lundehøje (844 HHR) havde fin fremspiring og er med i rodbrandsopgørelserne, men pga. meget dårlig vækst (ikke forårsaget af rodbrand) er forsøget ikke medtaget i høstresultaterne. I væksthustesten på planter med symptomer på rodbrand, er der identificeret angreb af primært *Aphanomyces cohlloides*.

Forsøgene er sået i perioden fra 4. -10. april og er taget op i perioden fra 15. oktober til 9. november.



Billede 1. Planter med rodbrandsymptomer – 846 BL – 26. maj.

Resultater og diskussion

Der er i forsøgene i 2021 observeret mellem 11 til 16 pct. planter med angreb af rodbrand i ubejdsede parceller i maj og mellem 12 og 46 pct. angrebne planter i juni. I gennemsnit har der været 13 pct. angrebne planter i maj og i gennemsnit 31 pct. angrebne planter i juni i ubehandlet i de tre forsøg (tabel 1). Angrebene har været relativt alvorlige og har derfor givet anledning til plantetab. 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 opnået signifikant sikkert merudbytte mellem de behandlede forsøgsled og ubehandlet i 2021, hvor de bedste led har givet op mod 10% ekstra relativt sukkerudbytte.

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 kimbladstadie. 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. Udbyttet viser varierende resultater, men der ses overvejende tendens til merudbytte med kombinationen Thiram + Tachigaren.

Tabel 1. Svampebejdsning mod rodbrand 2021 samt 10, 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					
2021		3 forsøg					2 forsøg			
1. Uden bejdsning	0	33	66	13,3	31,3	6,4	85,4	17,26	14,74	100
2. Tachigaren	14	39	87	9,7	23,9	8,2	92,4	17,64	16,31	111
3. Tachigaren	28	39	89	8,1	19,5	9,0	93,3	17,50	16,33	111
4. Vibrance SB	33,3	40	86	7,7	27,2	8,9	91,5	17,45	15,98	108
5. Vibrance SB + Tachigaren	33,3 +14	35	89	5,8	18,9	9,5	92,1	17,65	16,27	110
LSD		ns	6	3,3	5,5	0,3	3,5	0,18	0,67	
2012-2021		38 forsøg								
1. Uden bejdsning		56	92	7,7	9,0	9,2	84,8	17,69	15,00	100
2 Tachigaren	14	56	99	5,2	6,2	9,6	85,8	17,70	15,18	102
3 Tachigaren	28	56	98	5,1	5,3	9,7	85,8	17,71	15,20	102
LSD		ns	2	0,9	0,9	0,1	0,6	ns	0,13	1
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)



Billede 2. Forsøg 423-847 TR set oppe fra. Opgravningsparcellerne ses tydeligt i bane 2 og 5. Billedet er taget d. 11. august 2021.

Insektmonitoring og varsling for skadedyr

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

Konklusion

Ugentlig monitoring af skadedyr og varsling for eventuelt bekæmpelsesbehov er i samarbejde med Nordic Sugar udført i 11 marker bejdset med Force 20 CS i perioden fra april til juli 2021. Der blev konstateret tripsangreb over skadetærsklen fire steder på Lolland og Falster. Runkelroebilleangreb blev konstateret flere steder, med to steder over skadetærsklen. Bladlus var ikke et problem i roer i 2021.

Conclusion

Between April and July 2021, weekly monitoring of pests was carried out in collaboration with Nordic Sugar in 11 sugar beet fields treated with Force 20 CS seed coating. At four of the sites thrips damage has been found above the control threshold. Damages from the pygmy mangold beetle have also been found to a limited extent, with only two sites exceeding the damage threshold. Aphids were not a problem in sugar beet in 2021.

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. I 2021 blev kun en mindre procentdel af det danske sukkerroeareal tilsået med Force-bejdsede sukkerroer (5-10 procent af arealet), idet dispensation til brug af Gaucho blev givet.

Formålet med insektmonitoring er at følge forekomst af skadedyr og varsle for eventuelt bekæmpelsesbehov for at minimere unødvendig brug af insekticider. Det er vigtigt kun at behandle ved konstateret behov, for at minimere omkostninger og skåne nyttedyr. Resultaterne danner grundlag for varsling og anbefalinger om bekæmpelse til dyrkere og rådgivere.

Markerne var fordelt på Lolland, Falster, Møn og Vest- og Sydsjælland. I hver observationsmark var der afsat en usprøjtet parcel. Hvis marken skulle behandles mod skadedyr, blev der anlagt en sprøjtet parcel, hvor effekt af behandling kunne følges. Et antal roeplanter blev undersøgt for skader både under og over jorden. Samtidigt er andre vigtige faktorer noteret så som plantebestand og jordfugtighed.

Trips

Fra kimbladstadiet i april kunne der observeres tripsskader (*Thrips augusticeps*, T. spp.) i de fleste af de monitorerede marker. På fire steder var der skader på over 50 procent af planterne, og bekæmpelse blev anbefalet omkring uge 17 og 18 på vækststadiet 10–12 (Figur 2). Der var meget store forskelle i graden af angreb i monitoringsmarkerne, og de fleste steder var der ikke behov for bekæmpelse. Angreb faldt derefter gradvis indtil sidst i maj, hvor roeplanter blev store nok til at tripsskader var uden betydning.



Billede 1. Overjordiske tripsskader.

Trips er mest skadelige i de tidlige vækststadier, op til 6-bladsstadiet. De suger saft fra undersiden af de unge blade, hvilket resulterer i fortykkede, indad rullende blade, sølvfarvede bladundersider og røde hjertesked. Trips kan også suge på planternes kimstængel ved overoverfladen og dermed forårsage mørke indsnævrede kimstængler, derfor er det vigtigt at grave et par planter op for at se tidlig skade fra trips. Tripsskader kan også forårsage sekundære svampeangreb, især når kimstænglen skades. Det er meget vigtigt at monitorere egen mark, og hvis mere end 50 pct. af planterne er set hæmmet væsentligt i væksten, er en bekæmpelse tilrådt med 0,2 kg Lamdex pr. ha.

Runkelroebiller

Fra midt i maj kunne der findes angreb af runkelroebiller (*Atomaria linearis*) flere steder på Lolland, og to



Billede 2. Bidemærker i kimstænglen af runkelroebiller.

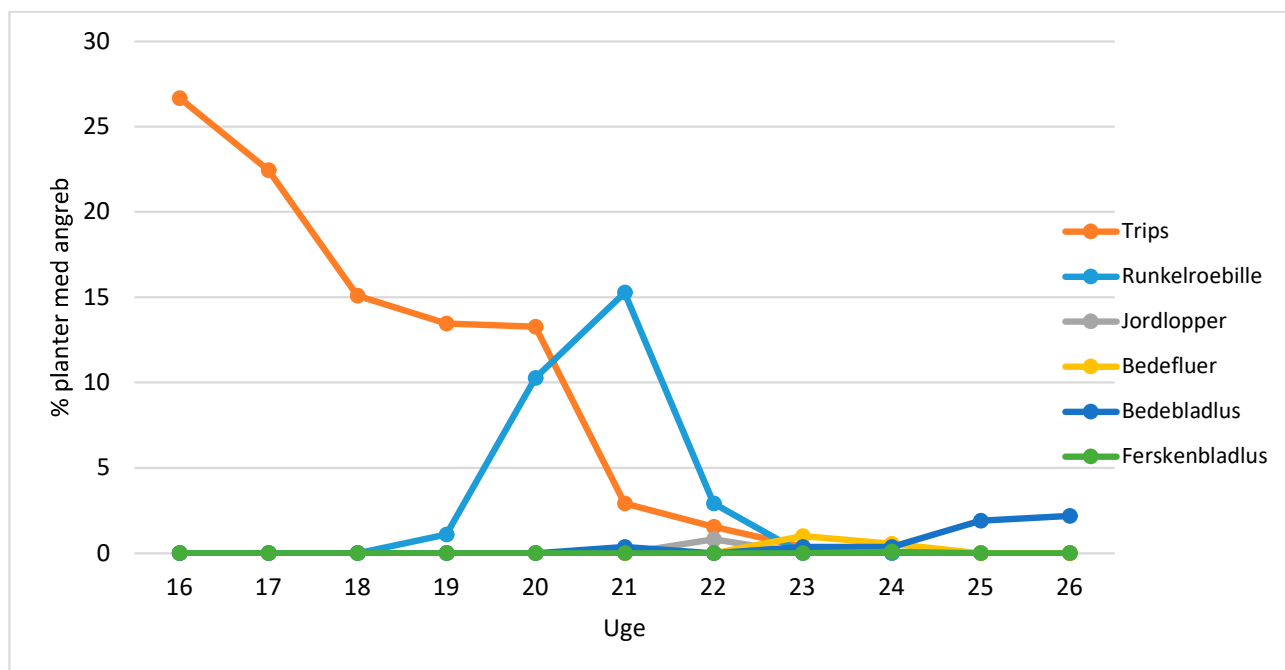
steder blev der anbefalet bekæmpelse omkring uge 20 og 21 vækststadiet 10–12 (Figur 3). Runkelroebiller er meget små (1,3–1,5 mm) brune biller, som bider på kimstænglen under jordoverfladen, og efterlader et karakteristisk sort, rundt bidemærke (Billede 2). I værste fald kan de gnave igennem stænglen, hvilken resulterer i plantetab. Runkelroebilleskader kan ses under jordoverfladen, så det er vigtigt at grave et par kimplanter op, når man monitorer i egen mark. Hvis flere end 50 procent af opgravede planter er væsentlig skadet anbefales der at behandle med 0,2 kg Lamdex pr. ha, hvis der samtidigt er forekomst af trips eller jordlopper, da Lamdex ikke er godkendt til runkelroebiller. Runkelroebiller skader ikke roeplanter efter 6-bladstadiet, og med den sene forekomst var situationen hurtigt under kontrol i 2021.

Andre skadedyr

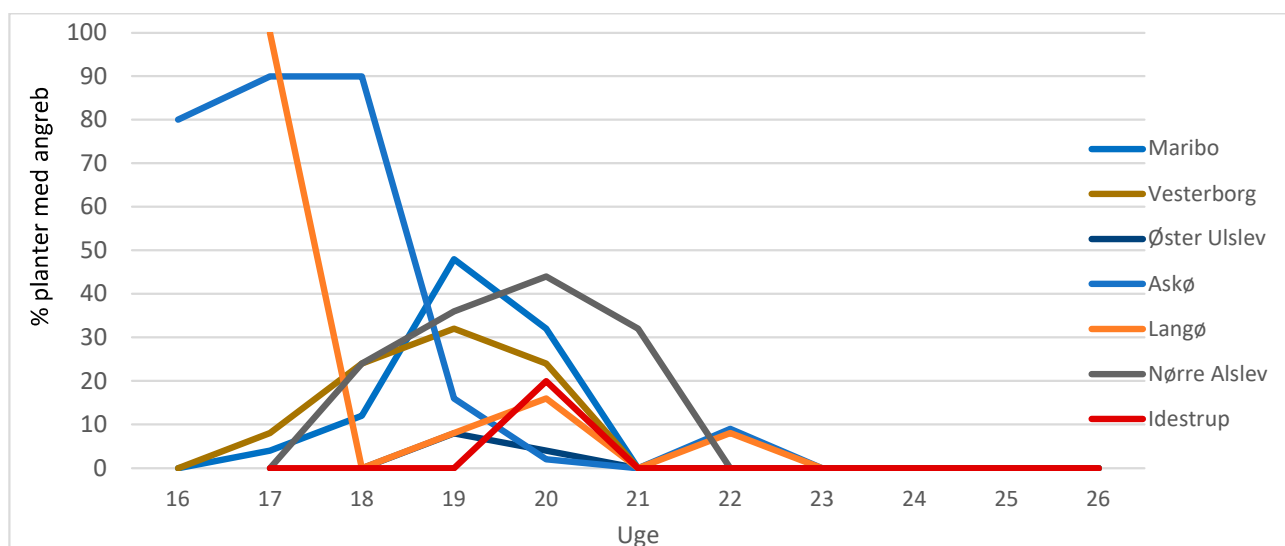
Enkelte sorte bedebbladlus (*Aphis fabae*) begyndte at vise sig midt i maj, og de første ferskenbladlus (*Myzus persicae*) kom midt i juni. Der blev dog kun få og langt imellem forekomst, med maks. 2 procent i gennemsnit for bedebbladlus (uge 26) og kun et enkelt sted blev der observeret et sporadisk lille antal ferskenbladlus. Bedeflueæg og miner (*Pegomya hyoscyami*) kunne findes kun meget sporadisk og ikke i en grad, hvor der var behov for bekæmpelse. Ligeledes fandt vi ingen skader fra jordlopper.

Nyttedyr

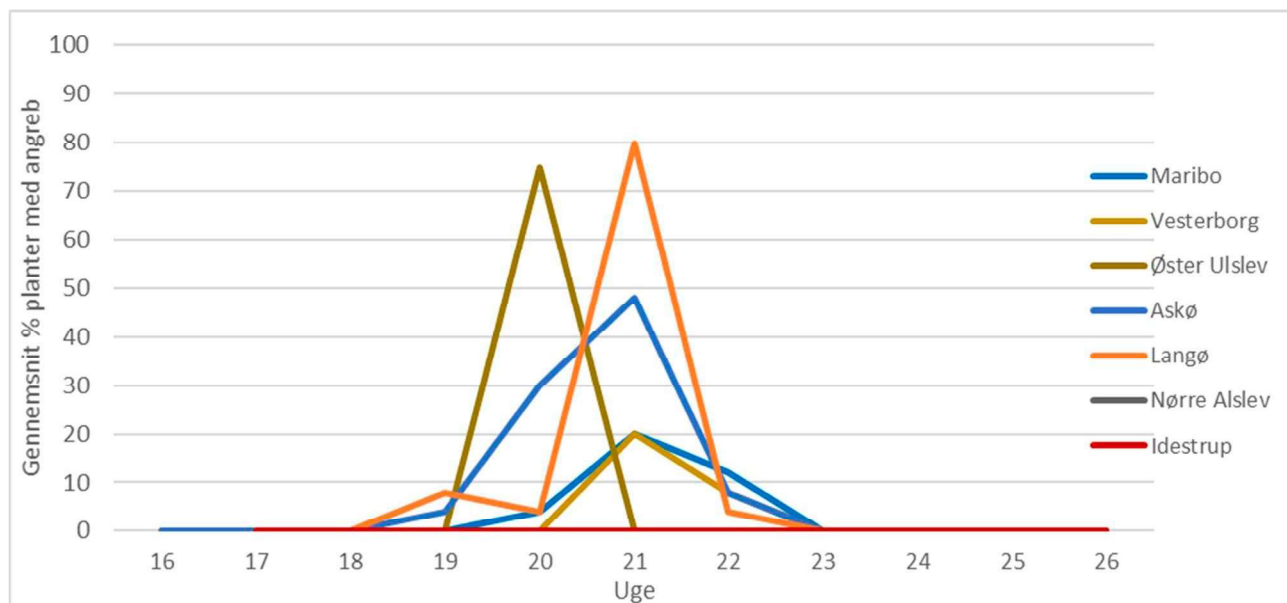
Både i Danmark og i Sverige kunne man fra maj finde en del mariehøns, blødvinger (også kaldet soldaterbiller) og guldøjer. Disse arter kan hjælpe med at holde bladluspopulationen nede, og kan i nogle tilfælde også spise trips. Det er derfor vigtigt at undgå at sprøjte med pyrethroid indtil skadetærsklen er overskredet. På den måde skåner man nyttedyrene, og de hjælper med til at holde skadetrykket nede.



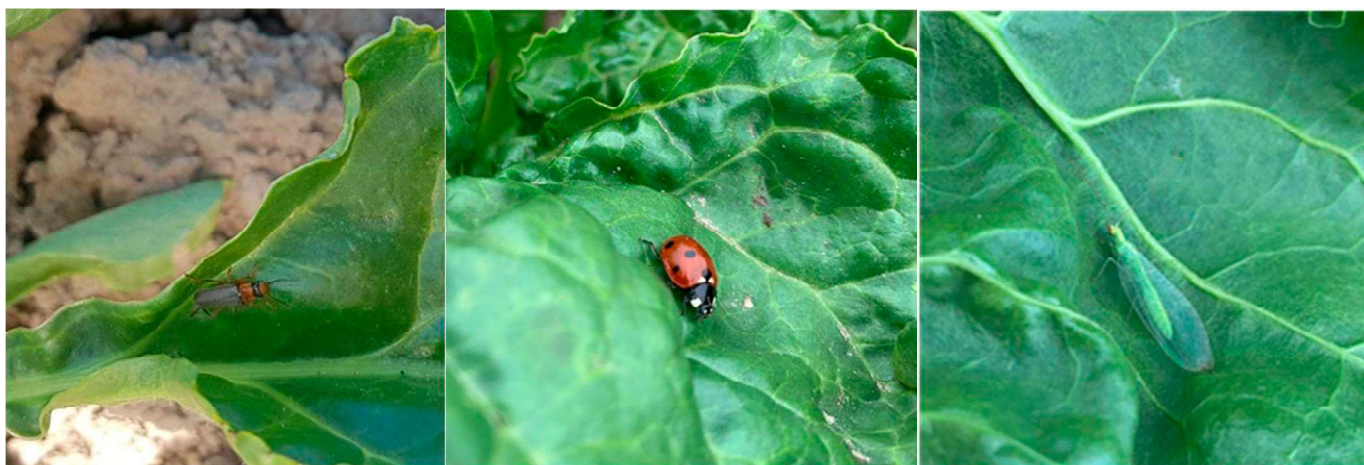
Figur 1. Forekomst af skadedyr i skadedyrsmonitoring 2021 i Danmark.



Figur 2. Forekomst af trips i skadedyrsmonitoring 2021 på Lolland og Falster.



Figur 3. Forekomst af runkelroebiller i skadedyrsmonitoring 2021 i på Lolland og Falster.



Billede 3: Nyttedyr. Fra venstre til højre: Stor blødvinge (*Cantharis fusca*), syvpletet mariehøne (*Coccinella septempunctata*) og almindelig guldøje (*Chrysoperla carnea*).

Insektbejdsning med supplerende insekticidsprøjtning

Anne Lisbet Hansen, alh@nbrf.nu

Konklusion

I et forsøg med svage angreb af runkelroebiller er der opnået 7 procent i merudbytte for bejdsning med Gaucho WS 70 og 3 procent for bejdsning med Force 20 CS uden sikker forskel. I et forsøg med svage angreb af trips er der opnået 0-2 procent i merudbytte for bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS, men merudbyttet er ikke sikkert. Af de to bejdsemidler har Gaucho WS 70 bedst effekt mod begge skadedyr. Der er i de to forsøg ikke opnået sikre merudbytter for supplerende sprøjtninger med pyrethroiderne Lamdex og Mavrik.

I gennemsnit af 6 forsøg i 2019-2021 med angreb af runkelroebiller og trips har bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 SC resulteret i udbyttestigninger på 13 og 11 pct. uden sikker forskel men sikker forskel til ubejdsset. Supplerende sprøjtninger har ikke med sikkerhed øget merudbytterne i forsøgene.

I 2020 var der svage forekomster af ferskenbladlus i forsøgene uden efterfølgende virusgulrot. I 2018 i forsøg med angreb af bedebbladlus medførte bejdsning med Gaucho WS 70 et merudbytte på 12 pct. og Force 20 CS medførte 2 pct. i merudbytte, og Force 20 CS forventes ikke at have effekt på bedebbladlus.

Conclusion

In a field trial with a low attack of pygmy beetles (*Atomaria linearis*), a yield increase of 7 percent was obtained for seed treatment with Gaucho WS 70 (60 g imidacloprid) and 3 percent for seed treatments with Force 20 CS (10 g tefluthrin), but with no clear difference. In a field trial with low attack of thrips, 0-2 percent yield increase is obtained for seed treatments, however, the yield increase is not significant. Of the two insecticide seed treatments, Gaucho WS 70 has the best effect against both pests. In the two trials, no clear additional yields have been obtained for supplementary foliar spraying with the pyrethroids Lamdex and Mavrik.

On average of 6 trials in 2019-2021 with attacks of pygmy beetles and thrips, seed treatment with Gaucho WS 70 and Force 20 SC have resulted in yield increases of 13 and 11 percent with no statistical difference but statistical difference to untreated. Supplementary sprays have not increased the sugar yield.

In the trials 2020, weak infestations of *Myzus persicae* did not result in virus yellows. In 2018, in field trials with infestations of black bean aphids (*Aphis fabae*), seed treatment with Gaucho WS 70 resulted in 12 per cent yield increase and Force 20 CS resulted in 2 percent yield increase, as Force has no effect on prayer aphids.

Formål og baggrund

Effekt af insekticidbejdsning og supplerende insekticidsprøjtninger undersøges i to forsøg, et forsøg med forfrugt vinterhvede og et forsøg med forfrugt sukkerroer. Forsøget med forfrugt sukkerroer er etableret kun med det ene formål at øge angreb af runkelroebiller, som overvintrer i jorden.

I forsøgsplanens led 1-3 sammenlignes ubejdsede frø med frø bejdsset med Force 20 CS eller Gaucho WS 70. Bejdsning med 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 først i juli måned. Bejdsning med Force 20 CS indeholder pyrethroidet tefluthrin med 10 g pr. unit. Force har kontakt og dampvirkning omkring frøene under fremspiring.

Brugen af imidacloprid til udendørs anvendelse i afgrøder har været forbudt i EU siden december 2018. Efterfølgende har der været givet dispensation i sukkerroer i 2019-2021 under en række forudsætninger.

Bekæmpelse af skadedyr i sukkerroer 2022

- Kend typen af anvendt bejdsning i egne marker
- 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.
- 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 (60 g imidacloprid pr. unit) i sukkerroer forventes bejdsningen at være effektiv mod skadedyr frem til første uge af juli. Insekticidsprøjtninger er kun undtagelsesvist påkrævet.
- Følg den ugentlige monitoring og varsling

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, hvis bekæmpelsestærskel overskrides. Følg anvisning på godkendte insekticider.

Aktuelle bekæmpelsestærskler for skadedyr i roer bejdsset med Force 20 CS (10 g tefluthrin pr. unit) ses i nedenstående tabel.

Vækststadie BBCH	Spiring 00-07	Kimblade 10-11	2 blade 12	4 blade 14	6 blade 16	8 blade 18	10 blade 19	12 blade 19	16 blade 19	Midt juli 39
Runkelroebiller	50 % angrebne planter									
	Under spiring bekæmpes angreb med bejdsning med Force 20CS. Vækststadier kimblad til 4-6 løvblade: 50 pct. angrebne planter. Angreb af flere skadedyr på samme tid eller planter hæmmet i vækst reducerer bekæmpelsestærskel. Karate 2,5WG/Lamdex må kun anvendes mod runkelroebiller såfremt der samtidig er angreb af andre skadedyr, som er nævnt på etiketten f.eks. bedefluer og trips. Sprøjtning foretages ved temperaturer over 15 °C.									
Trips	50 % angrebne planter									
	Vækststadier kimblad til 4-6 løvblade: 50 pct. 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.									

Blandt andet må der ikke i de efterfølgende to sæsoner sås blomstrende eller bi-attraktive afgrøder på det pågældende areal. Cirka 95 pct. af sukkerroearealet blev i 2021 tilsået med frø bejdsset med Gaucho WS 70 og ca. 5 pct. af arealet blev tilsået med frø bejdsset med Force 20 CS.

I forsøgsled 4-6 er tidlige skadedyr behandlet en eller to gange med Lamdex (tidligere Karate 2,5WG) indeholdende 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-bladstadiet. Lamdex er ikke godkendt til behandling af runkelroe-biller. Led 7 er ny i 2021, hvor pyrethroidet Mavrik indeholdende 240 g/l tau-fluvalinat er afprøvet med to behandlinger. Mavrik er pt. ikke godkendt i bederoer.

Der har i årets forsøg været forekomst af runkelroe-biller og trips, men ikke af bladlus, hvorfor led 8-10 mod bladlus er udgået. Imidlertid blev Teppeki i juni 2021 godkendt til anvendelse mod bladlus fra stadie 16 med én behandling med 140 g pr. ha. Derudover er Pirimor 500 WG godkendt med én behandling med 0,28 kg pr. ha mod bladlus.

Metode

Forsøg 841 BU Maribo med forfrugt roer er sået 17. april. Forsøg 842 VJ Dannemare med forfrugt vinterhvede er sået 24. april. Forsøgene er høstet 21 september.

Frø af sorten Twix (RT, NT) er bejdsset mod jordbårne svampe med Tachigaren (14 g hymexazol) og Vibrance SB (33,3 g pr unit indeholdende sedaxane, fludioxonil, metalaxyl-M). Forsøgsled 1 er ubejdsset, mens led 3-6 er bejdsset med Force 20 CS, og led 2 er bejdsset med Gaucho WS 70, se tabel 1 og 2. Bejdsning med Force 20 CS i led 4-6 er suppleret med sprøjtninger med 0,2 kg Lamdex pr. ha. I led 4-7 undersøges effekt af behandling mod tidlige skadedyr, og der er sprøjtet på stadie 12 eller 12 og 14, se tabel 1 og 2. I forsøgsled 7 er supplerende sprøjtning på vækststadiet 12 og 14 med 0,2 l Mavrik pr. ha undersøgt.

Sprøjtningerne er i forsøg 841 BU foretaget 10. maj (BBCH 10) og 1. juni (BBCH 14). I forsøg 842 VJ er sprøjtninger udført 28. april (BBCH 10) og 19. maj (BBCH 12-14). Sprøjtningerne er udført med 245 liter vand pr. ha. I forsøgene er der optalt tidlig og fuld fremspiring og vurderet angrebsgrad af jordboende og tidlige skadedyr samt 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; (1) 0 læsioner, (2) 1-2 læsioner eller 1-29 pct. skadet, (3) 3-4 læsioner eller 30-74 pct. skadet og (4) mere end 5 læsioner eller over 75 pct. skade.

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 runkelroe-biller må anses ikke at medføre væsentlig skade eller væksthæmning på planterne.



Foto 1 til venstre: Angreb af trips kunne igen i 2021 ses som sugning på kimstængelen og på bladundersiden.

Foto 2 ovenfor: Angreb af runkelroeiller medfører runde sorte gnavhuller i roden på de unge planter.

Tabel 1. Plantetal, angreb af trips samt udbytte og økonomi i forsøg 842 VJ Dannemare udført 2021 samt gennemsnit af tre forsøg udført 2019-2021 med forfrugt vinterhvede

Bekæmpelse af skadedyr		Planter		Trips			Rod	Sukker			Økonomi		
				Thrips spp.							Mer-	Netto	
		Bejdning og sprøjtning		Stadie		50%	100%	Pct planter med >3 læsioner			indtægt	5)	
		1000/ha		T-1d	T1+9d	T2+14d	t/ha	%	t/ha	Rel	Kr. /ha		
1 forsøg 2021, forfrugt vinterhvede				Kimstængel									
1.	Ubehandlet	00	48	98	15	1	-	88,0	18,78	16,52	100	-428	-428
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	34	106	0	0	-	86,8	19,00	16,45	100	-425	-425
3.	Force 20 CS ²⁾	00	43	99	3	0	-	89,5	18,88	16,89	102	0	0
4.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex	12	44	96		0	-	90,4	18,78	16,97	103	58	-105
5.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex	14	44	100			-	87,6	18,81	16,48	100	-518	-681
6.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex	12											
	0,2 kg Lamdex	14	42	93		0	-	84,8	19,10	16,20	98	-725	-1.051
7.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 l Mavrik	12											
	0,2 l Mavrik	14	45	101			-	87,0	19,09	16,60	100	-261	-640
LSD			ns	ns	8	ns		ns	ns	ns			
Gns 2 fs 2019-2020, forfrugt vinterhvede				Bladsymptomer									
1.	Ubehandlet	00	31	98	51	34	43	92,1	18,65	17,16	100	-553	-553
2.	Gaucho WS 70 ¹⁾	00	24	105	6	11	25	95,1	18,70	17,75	103	188	188
3.	Force 20 CS ²⁾	00	27	103	50	33	45	94,8	18,59	17,61	103	0	0
4.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex ³⁾	12	26	101		42	16	95,6	18,60	17,76	103	160	-3
5.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex ³⁾	14	27	104		97	8	93,8	18,54	17,38	101	-340	-503
6.	Force 20 CS ²⁾	00											
	0,2 kg Lamdex ³⁾	12											
	0,2 kg Lamdex ³⁾	14	27	102		38	42	94,1	18,65	17,51	102	-20	-346
LSD			ns	5	62	28	ns	ns	ns	ns			

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, men omkost til Pirimor er ikke med regnet pga svage angreb af ferskenbladlus. 5) Omkostninger til insekticid-sprøjtninger er fratrasket merindtægt.

Resultater og diskussion

Fremspiring

Fremspringshastighed i maj måned 2021 har som de to foregående år været langsom som følge af de kolde forhold, dog med rigeligt fugt i 2021. I forsøg 842 med angreb af trips har alle behandlinger resulteret i høje

endelige plantetal på mellem 93.000 til 106.000 planter pr ha. I gennemsnit af tre forsøg i tre år 2019-2021 med angreb af trips er de opnåede plantebestande alle høje og alligevel har begge bejdsninger Gaucho WS 70 og Force 20 CS signifikant øget den endelige plantebestand i forhold til ubejdset. Supplerende insekticidsprøjtninger ved 2 og 4 bladstadiet har ikke forbedret plantebestanden yderligere, tabel 1.

I forsøg 841 med forfrugt roer og tidlige angreb af runkelroebiller har begge bejdsninger Gaucho WS 70 (led 2) og Force 20 CS (led 3) resulteret i høje endelige planteantal på mellem 109.000 og 111.000 planter pr ha, og det bejdsede led 1 har et signifikant lavere planteantal på 96.000 planter pr ha. Supplerende sprøjtninger med Lamdex mod tidlige skadedyr i led 4-6 har ikke øget plantebestanden i forhold til bejdsning alene i led 3, tabel 2. Der er tendens til at Mavrik i led 7 har øget plantebestanden til 115.000 planter pr. ha. I gennemsnit af tre forsøg 2019-2021 med angreb af runkelroebiller har begge bejdsninger Gaucho WS 70 (led 2) og Force 20 CS (led 3) signifikant øget den endelige plantebestand til 103.000 planter pr. ha mod 60.000 planter i ubejdset. Supplerende insekticidsprøjtninger har ikke forbedret plantebestanden yderligere.

Tabel 2. Plantetal, angreb af runkelroebiller og ferskenbladlus samt udbytte og økonomi i forsøg 841 BU Maribo udført 2021 samt gennemsnit af to forsøg 2019-2021 med forfrugt sukkerroer.

Bekæmpelse af skadedyr			Planter		Runkelroebiller				Rod	Sukker			Økonomi	
			50%	100%	Atomaria lineraris								Mer-	Netto
			Bejdsning og sprøjtning	Stadie	1000/ha	T-1d	T1+9d	T1+9d		T2+16d	t/ha	%	t/ha	Rel
1 forsøg 2021, forfrugt roer														
				Rod	Rod	Top	Rod							
1. Ubehandlet	00	34	96	11	16	1	3	77,0	17,54	13,51	100	-525	-525	
2. Gaucho WS 70 ¹⁾	00	29	111	0	0	0	4	81,5	17,80	14,51	107	667	667	
3. Force 20 CS ²⁾	00	33	109	1	2	2	8	78,0	17,80	13,89	103	0	0	
4. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex	12	26	113		2	1	7	79,1	17,75	14,05	104	208	45	
5. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex	14	26	113				8	78,0	17,94	13,99	104	111	-52	
6. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex	12													
0,2 kg Lamdex	14	28	110		1	0	6	78,0	17,63	13,76	102	-222	-548	
7. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 l Mavrik	12													
0,2 l Mavrik	14	23	115				11	77,8	17,87	13,90	103	57	-322	
LSD		ns	6	4	5	ns	ns	ns	ns	ns				
Gns 3 fs 2019-2021, forfrugt roer														
1. Ubehandlet	00	22	60	26	56	42	56	64,2	16,88	10,91	100	-3.087	-3.087	
2. Gaucho WS 70 ¹⁾	00	25	103	1	5	21	9	79,5	17,64	14,03	129	412	412	
3. Force 20 CS ²⁾	00	36	103	7	23	32	46	76,7	17,74	13,61	125	0	0	
4. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex ³⁾	12	28	101		18	30	32	73,6	17,51	12,93	119	-802	-965	
5. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex ³⁾	14	29	106		37	58	42	76,3	17,53	13,42	123	-286	-449	
6. Force 20 CS ²⁾	00													
0,2 kg Lamdex ³⁾	12													
0,2 kg Lamdex ³⁾	14	32	101		19	27	42	72,8	17,50	12,80	117	-942	-1268	
LSD		12	17	12	19	ns	28	6,9	0,46	1,42	13			

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, men omkost til Pirimor er ikke med regnet pga svage angreb af ferskenbladlus. 5) Omkostninger til insekticid-sprøjtninger er fratrukket merindtægt.

Trips

I forsøg 842 Dannemare har det dominerende skadedyr været trips i de tidlige plantestadier. Trips suger i hjerteskuddet og på bladundersiderne og medfører fortykkede og deforme planter. Symptomer på trips er igen i 2021 set med sugning på planterne i jordoverfladen som giver mørke tynde kimstængler, foto 1. Der er desuden observeret skader af trips på bladene ved anden sprøjtning (T1+9d), men kun meget milde symptomer med en læsion per plante. Angreb af andre tidlige skadedyr har været meget svage i forsøget. Angrebsniveauet af trips i led 3 Force 20 CS før sprøjtninger foretaget på 2- og 4-bladstadiet er henholdsvis 3 og 0 pct. planter med over tre læsioner på kimstænglen, og den aktuelle bekæmpelsestærskel på 50 pct. er dermed langt fra overskredet, tabel 1.

Fjorten dage efter anden sprøjtning (T2+14d) er der ikke symptomer af trips på kimstænglen, men der ses enkelte meget svage angreb af runkelroebiller. Der kan ikke ud fra de tidlige skadedyrsobservationer ses effekt af supplerende insektsprøjtninger.

I gennemsnit af tre forsøg 2019-2021 viser bejdsning med Gaucho WS 70 tydeligt færre skader med trips end Force 20 CS. Der er der ikke tydelige indikationer på om supplerende sprøjtninger reducerer symptomer på trips.

Runkelroebiller

I forsøg 841 BU Maribo er runkelroebiller det dominerende skadedyr omend angrebet har været en del svagere end i forsøgene de foregående to år på arealer roer efter roer. Runkelroebiller kan forvolde skade i fremspiringsfasen, hvor de gnaver på den unge spire eller på rødderne. Senere, når det bliver lunere i vejret, kan runkelroebillerne suge på bladdelene og medføre deforme planter. Forinden de to sprøjtninger ved 2- og 4-bladstadiet (T1 og T2) er skadesniveauet på henholdsvis 1 og 2 pct. planter med over tre læsioner på rødder, og dermed langt under bekæmpelsestærsklen på 50 pct. planter med skade. Skadesniveauet efter de to sprøjtninger ved T2+16d ses ikke forbedret sammenlignet til led 3 Force-bejdsning uden sprøjtning, tabel 2. I gennemsnit af tre forsøg 2019-2021 viser bejdsning med Gaucho WS 70 tydeligt færre skader med runkelroebiller end bejdsning med Force 20 CS. Der er ikke tydelige indikationer på hvorvidt supplerende sprøjtninger reducerer symptomer på runkelroebiller på de unge planter, tabel 2

Udbytte

I forsøg 842 Dannemare 2021 med angreb af trips medfører bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS et merudbytte på mellem 0-2 pct. i forhold til ubejdsset, men der er ikke opnået sikre forskelle i udbytte mellem behandlingerne. Supplerende insekticidsprøjtninger med Lamdex og Mavrik har medført merudbytte fra -2 til +3 pct. uden sikre forskelle og med negativt nettomerudbytte.

I gennemsnit af tre forsøg 2019-2021 med forsøg med angreb af trips medfører bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS et merudbytte på 3 pct. uden sikker forskel, og supplerende sprøjtninger med Lamdex medfører 1-3 pct. merudbytte uden sikker forskel.

I forsøg 841 Maribo 2021 med forfrugt roer og angreb af runkelroebiller medfører bejdsning med Gaucho 70 WS og Force 20 CS et merudbytte på henholdsvis 7 og 3 pct., men uden statistik sikker forskel. Supplerende sprøjtninger til bejdsning med Force 20 CS i forsøgsled 4-7 viser 2-4 pct. merudbytte uden sikker forskel. En tidlig supplerende sprøjtning på 2-bladstadiet med 0,2 l Lamdex pr. ha kan beregnes til at have medført et positivt nettomerudbytte på 45 kr. pr. ha, mens de øvrige sprøjtninger har ikke vist sig rentable mod runkelroebiller. Det må dog bemærkes at når der ikke er sikre forskelle på de opnåede merudbytter, er de beregnede nettomerudbytter kun indikationer.

I gennemsnit af tre forsøg 2019-2021 med i forsøg med angreb af runkelroebiller medfører bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 CS henholdsvis 29 og 25 pct. i merudbytte med sikker forskel til ubejdsset men uden sikker forskel mellem Gaucho WS 70 og Force 20 CS. Supplerende sprøjtninger med Lamdex medfører 17-23 pct. merudbytte uden sikker forskel, og der er ikke opnået forbedret 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 forhold, idet maj måned alle tre år har været relative kølige og 2019 og 2021 også tørre, hvilket kan have bevirket at runkelroebillerne har opholdt sig mere under jordoverfladen.

I tabel 3 ses gennemsnit af alle seks forsøg 2019-2021, hvor angreb af runkelroebiller og trips har domineret. Bejdsning med Gaucho WS 70 og Force 20 SC har resulteret i udbyttetigninger på henholdsvis 1,8 og 1,6 t sukker pr. ha svarende til 13 og 11 pct. udbytteøgning med sikker forskel til ubejdset, men uden sikker forskel mellem bejdsningerne. Supplerende sprøjtninger med Lamdex har medført 8-10 pct. merudbytte uden sikker forskel til og uden forbedring af økonomien. I forsøgene 2020 har der været svage angreb af ferskenbladlus som ikke medførte angreb af virus gulsot og derfor er resultater og omkostninger til sprøjtning mod ferskenbladlus ikke medtaget i tabel 3, men kan ses i NBR Faglig beretning 2020, side 54-55.

I forsøgene 2019-2021 har der ikke været angreb af bededbladlus. 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 bededbladlus, og merudbyttet i Gaucho WS 70 var klart 10 pct. 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)
		50%	100%	Pct planter med >3 læsioner											
		Bejdsning og sprøjtning	Stadie	1000/ha	T1-2d	T1+7d	T2+12d	T1-2d	T1+7d		T2+12d	t/ha	%	t/ha	Rel
6 forsøg 2019-2021															
1. Ubehandlet	00	27	79	17	33	52	40	34	29	78,2	17,76	14,04	100	-1.936	-1.936
2. Gaucho WS 70 ¹⁾	00	25	104	1	3	13	9	19	17	87,3	18,17	15,89	113	298	298
3. Force 20 CS ²⁾	00	32	103	6	12	38	39	34	30	85,8	18,17	15,61	111	0	0
4. Force 20 CS ²⁾	12														
0,2 kg Lamdex	39	27	101		10	32		37	25	84,6	18,05	15,35	109	-351	-514
5. Force 20 CS ²⁾	14														
0,2 kg Lamdex	39	28	105		14	39		97	22	85,1	18,04	15,40	110	-379	-542
6. Force 20 CS ²⁾	12														
0,2 kg Lamdex	14														
0,2 kg Lamdex	39	30	101		11	37		34	29	83,4	18,08	15,16	108	-575	-901
LSD		7	12	9	14	19	36	ns	ns	4.1	0.28	0.84	6		

1) 60 g imidacloprid pr. unit, 2) 10 g tefluthrin pr. unit, 3) 0,3 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 fratrukket merindtægt, 6) Omkostninger til bekæmpelse af ferskenbladlus ikke medregnet, da angreb var meget svage.

Strategier til ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

I tre forsøg undersøges strategier til bekæmpelse af ukrudt. Der har i år generelt været en meget god effekt af alle ukrudtsbehandlinger, hvilket gør forskellene mellem strategierne i årets forsøg relativt små. Det kolde og våde vejr i maj medførte en del fytotoksiske skader i roerne hvor der er anvendt Centium. Resultaterne viser dog, at det har haft en minimal (ikke signifikant) indflydelse på udbyttet. Strategier uden Betanal og Betanal Power viser lavere effekt end strategier med. Det ser i forsøgene ud til, at en del af denne tabte effekt har kunnet opvejes af brug af Centium før og/eller efter fremspiring. Den gode effekt er hjulpet godt på vej af vejret, som i år har været optimalt for Centiums effektivitet. I årets forsøg har været et par led uden Safari – der har ikke været signifikant forskel på led med og uden Safari. Det skal bemærkes, at der ikke i forsøgene har været spildrops eller andre af de arter som Safari normalt har særlig god effekt over for.

Conclusion

In three field trials, weed control strategies are investigated. In this year there has generally been a very good effect of all herbicide treatments, which makes the differences between the strategies in this year's trials relatively small. The cold and wet weather in May caused a lot of phytotoxic damage to the beets where Centium has been used. However, the results show that it has had a minimal (not significant) effect on the yield. Strategies without Betanal and Betanal Power show lower effect than strategies with. In the trials, it appears that part of this lost effect could have been offset by the use of Centium before and / or after emergence. The good effect has been helped by the weather, which this year has been optimal for Centium's efficacy. In this year's trial there have been a few strategies without Safari - there has been no significant difference between strategies with and without Safari. It should be noted that in the trials there have been no OSR or other of the species against which Safari usually has a particularly good effect.

Formål

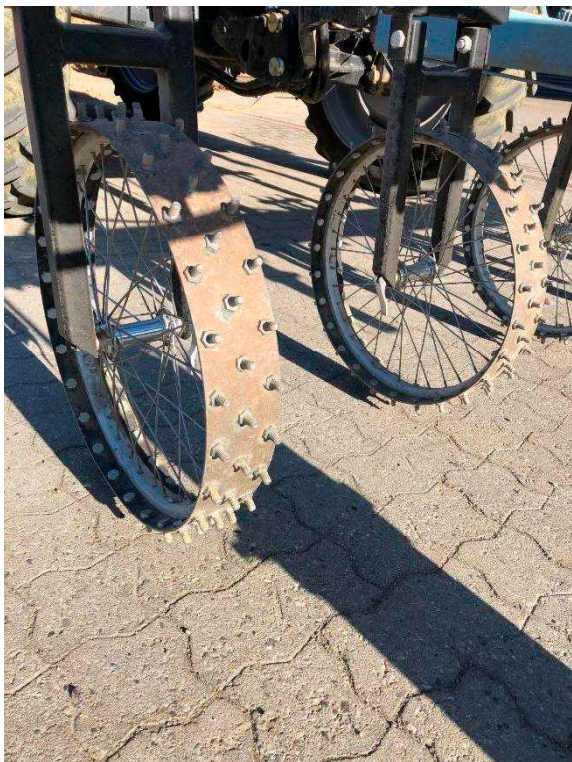
Formålet med forsøgsserien er at evaluere effekten af behandlingsstrategier med herbicider. Effekt på ukrudt og udbytte undersøges i forhold til følgende emner:

1. Centium (clomazon) tildelt før og/eller efter fremspiring samt Fytotoksiske skader og deres indflydelse på udbyttet
2. Strategier, hvor Betanal (PMP) og/eller Betanal Power (DMP+PMP) ikke anvendes
3. Strategi uden Safari (triflusaluron-methyl)
4. Holdbarhed af Betanal (PMP) efter opblanding

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 forsøgsled to, for at kunne danne reference til tidligere bekæmpelsesstrategier. Centium er fra 2021 nu tilladt at anvende både før og efter fremspiring.

Metode

Tre markforsøg er anlagt ved Ullerslev, Holeby og Rødby (859 ØL, 860 TD og 861 AN) og er sået med sorten Cascara mellem 4.- 16. april. Ukrudtssprøjtninger er i de tre forsøg igangsat henholdsvis den 10. april, den 15. april og den 20. april og afsluttet henholdsvis den 11. juni, den 22. juni og den 16. 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. Der opstod desværre kraftig skorpedannelse i forsøget anlagt ved Holeby (860 TD) umiddelbart efter såning. Fremspiringen i dette forsøg blev derfor kraftigt reduceret – selvom skorpedannelsen blev forsøgt afhjulpet ved hjælp af en specialbygget ”skorpebryder” (billede 1 og 2). Forsøget blev kasseret før høst, og ukrudtsdata mm. er ikke medtaget i gennemsnitsberegningerne i denne beretning. De to andre forsøg er høstet henholdsvis den 20. september og den 1. 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. I forsøget ved Holeby (860 TD) fik vi kraftig regn dagen efter såning – hvilket var medvirkende til den kraftige skorpedannelse i forsøget. April og Maj var i 2021 usædvanligt kold. Det kolde vejr medførte en meget langsom fremspiring af både roer og ukrudt.



Billede 1. Aggregat til brydning af skorpe.



Billede 2. Såbed behandlet med ”skorpebryder”.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-15.

Led	Tid T	dag	Produkter								Pris	Kommentar
			Safari 50WG	Betanal	Betanal Power	Nortron SC	Goltix SC700	Centium 36CS	Cliophar 600SL	Olie		
		Pris, kr/g kr/l	7,53	85	207	222	265	675	1710	40		Priser fra middeldatabasen.dk
		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			0,5	0,10	1,0			0,50	411	Gammelt reference led med Betanal Power
	2	7. dag			0,3	0,23	1,0			0,50	398	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23				0,50	274	
	5	28. dag			0,6		1,0			0,50	409	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	1,5	1,4	0,6	3,0	0,0	0,0	2,0	1492	
3	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	Grundstrategi med Betanal
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0			0,50	421	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23				0,50	274	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,0	0,0	2,0	1585	
4	0	3 Dage efter så						0,10			68	Grundstrategi plus Centium før fremspiring
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0			0,50	421	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23				0,50	274	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,1	0,0	2,0	1652	
5	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	Grundstrategi plus Centium efter fremspiring
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0	0,05		0,50	455	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23		0,075		0,50	324	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,1	0,0	2,0	1669	
6	0	3 Dage efter så						0,10			68	Grundstrategi plus Centium både før og efter fremspiring
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0			0,50	421	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23		0,075		0,50	324	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,2	0,0	2,0	1703	
7	0	3 Dage efter så										
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0			0,50	336	Grundstrategi uden Betanal
	2	7. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10			0,23				0,50	146	
	5	28. dag					1,0			0,50	285	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,0	0,0	2,0	1103	
8	0	3 Dage efter så						0,10			68	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	2	7. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10			0,23				0,50	146	
	5	28. dag					1,0			0,50	285	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,1	0,0	2,0	1171	

Fortsættes næste side.....

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-15 – fortsat fra forrige side.

Led	Tid T	dag	Produkter								Pris	Kommentar
			Safari 50WG	Betanal	Betanal Power	Nortron SC	Goltix SC700	Centium 36CS	Cliophar 600SL	Olie		
		Pris, kr/g kr/l	7,53	85	207	222	265	675	1710	40		Priser fra middeldatabasen.dk
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha		
9	0	3 Dage efter så										Grundstrategi uden Betanal plus Centium efter fremspiring
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	2	7. dag				0,23	1,0	0,05		0,50	370	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10			0,23		0,075		0,50	197	
	5	28. dag					1,0			0,50	285	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,1	0,0	2,0	1188	
10	0	3 Dage efter så						0,10			68	Grundstrategi uden Betanal plus Centium både før og efter fremspiring
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	2	7. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10			0,23		0,075		0,50	197	
	5	28. dag					1,0			0,50	285	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,2	0,0	2,0	1222	
11	0	3 Dage efter så						0,10			68	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring plus clopyralid (Cliophar)
	1	kimbl. 0. dag				0,23	1,0			0,50	336	
	2	7. dag				0,23	1,0		0,04	0,50	404	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10			0,23				0,50	146	
	5	28. dag					1,0			0,50	285	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	0,0	0,0	0,7	3,0	0,1	0,0	2,0	1239	
12	0	3 Dage efter så										Grundstrategi uden Safari
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0			0,50	421	
	3	14. dag										
	4	21. dag		1,5		0,23				0,50	199	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	0,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,0	0,0	2,0	1509	
13	0	3 Dage efter så										Grundstrategi uden Safari plus clopyralid (Cliophar)
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0		0,04	0,50	489	
	3	14. dag										
	4	21. dag		1,5		0,23				0,50	199	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	0,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,0	0,0	2,0	1578	
14	0	3 Dage efter så										Strategi med max af alle midler
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,23	1,0			0,50	464	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0	0,075	0,04	0,50	540	
	3	14. dag										
	4	21. dag	15	1,5		0,23		0,075		0,50	362	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	15,0	6,0	0,0	0,7	3,0	0,2	0,0	2,0	1821	
15	0	3 Dage efter så										Strategi med forlænget opblandningstid for Betanal. Betanal er opblandet i sprøjtevæsken 24 timer før sprøjtning ved alle behandlinger
	1	kimbl. 0. dag		1,5		0,10	1,0			0,50	435	
	2	7. dag		1,0		0,23	1,0			0,50	421	
	3	14. dag										
	4	21. dag	10	1,5		0,23				0,50	274	
	5	28. dag		2,0			1,0			0,50	455	
	6	35. dag										
		I alt	10,0	6,0	0,0	0,6	3,0	0,0	0,0	2,0	1585	

Betanal Pow er 160 g/l desmedipham (DMP) + 160 g/l phenmedipham (PMP)
 Betanal 160 g/l phenmedipham (PMP)
 Nortron SC 500 g/l ethofumesat
 Safari 50WG 500 g/kg triflusaluron-methyl

Centium 36CS 360 g/l clomazon
 Goltix 700 SC 700 g/l metamitron
 Cliophar 600SL 600 g/l clopyralid
 Renol Olie

Resultater og diskussion

I juni er der i ubehandlet i forsøg 859 ØL optalt 37 ukrudtsplanter pr. m² og 22 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, hundepersille og burresnerre.

I forsøg 860 TD er der optalt 92 ukrudtsplanter pr m² i ubehandlet som dækker 57 pct. Dominerende arter er snerlepileurt, vejpileurt, storkronet ærenpris og hvidmelet gåsefod. Der mangler mange roer i dette forsøg, så konkurrencen over for ukrudtet har ikke været optimal.

I forsøg 861 AN er der 50 planter pr. m² efter endt herbicid program i ubehandlet, og 49 pct. dækning. Dominerende arter er lugtløs kamille, rød tvetand og hvidmelet gåsefod.

Der er ikke opnået signifikante forskelle imellem ukrudtsmængderne mellem de forskellige behandlingsstrategier i gennemsnittet for de to høstede forsøg (tabel 2). Der er dog en tendens til, at leddene uden Betanal (led 7-11) har lidt mere ukrudt end leddene med Betanal.

Tabel 2. Resultater på ukrudt i juni, 14 dage efter sidste ukrudtsbehandling, gennemsnit af 2 forsøg.

Led	Behandling	Fytotoks T2+7 0-100	Ukrudt, Juni (T5+14 dage)					
			Pct. dækning			Pl/m2		
			Total	Hvidmelet gåsefod	Burresnerre	Total	Hvidmelet gåsefod	Lugtløs kamille
1	Ubehandlet	0	51,9	8,3	57,1	43,1	10,6	4,8
2	Gammelt reference led med Betanal Power	1	0,6	0,0	0,3	2,0	0,0	0,5
3	Grundstrategi med Betanal	1	1,0	0,0	0,1	2,4	0,0	0,0
4	Grundstrategi plus Centium før fremspiring	8	1,1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
5	Grundstrategi plus Centium efter fremspiring	10	0,9	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0
6	Grundstrategi plus Centium både før og efter fremspiring	9	0,7	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
7	Grundstrategi uden Betanal	0	8,6	0,0	3,0	8,9	0,1	2,3
8	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring	5	1,4	0,0	0,3	2,3	0,1	0,3
9	Grundstrategi uden Betanal plus Centium efter fremspiring	6	2,7	0,0	0,2	3,3	0,0	0,0
10	Grundstrategi uden Betanal plus Centium både før og efter fremspiring	5	1,3	0,0	0,2	2,4	0,0	0,5
11	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring plus clopyralid (Cliph)	5	2,3	0,0	0,4	3,5	0,0	0,6
12	Grundstrategi uden Safari	1	1,6	0,0	0,4	3,0	0,0	0,4
13	Grundstrategi uden Safari plus clopyralid (Cliphar)	0	1,0	0,0	0,4	1,8	0,0	0,3
14	Strategi med max af alle midler	15	0,5	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
15	Strategi med forlænget opblandingssted for Betanal.	1	0,9	0,0	0,5	2,8	0,0	0,9

Ved udbyttmåling i to forsøg er der opnået signifikant forskel mellem ubehandlet og behandlet, men ikke mellem forskellige strategier i led 2-15 (tabel 3). 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.

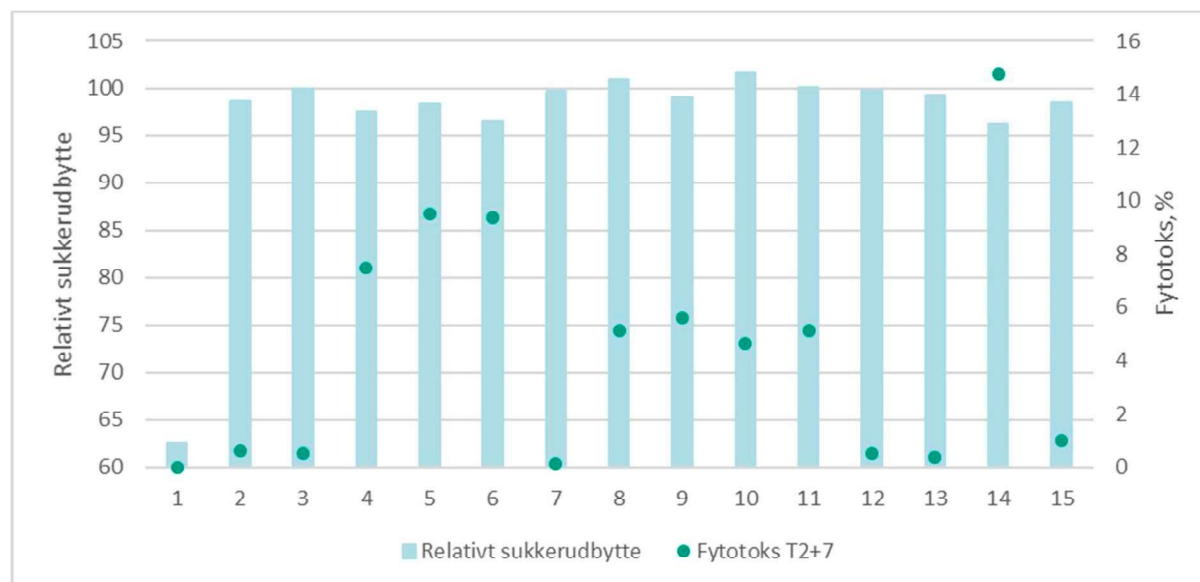
Der har generelt været et stort merudbytte ved ukrudtsbekæmpelsen i disse forsøg. Der er ikke store variationer i nettomerudbytterne for de enkelte strategier. Dette skyldes at der generelt har været en god effekt i alle strategier. Nettomerudbytterne svinger således mellem kr. 5.098,- og kr. 6.790,- (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 (859 ØL og 861 AN). Led 3 (grundstrategi med Betanal) er sat som referenceværdi for det relative sukkerudbytte.

Led	Behandling	Rod	Sukker		Mer-indtægt	Netto
		t/ha	%	t/ha	rel	kr/ha
1	Ubehandlet	57,8	17,59	10,23	62	0
2	Gammelt reference led med Betanal Power	94,0	17,15	16,14	99	7.813
3	Grundstrategi med Betanal	95,9	17,04	16,36	100	7.834
4	Grundstrategi plus Centium før fremspiring	93,1	17,12	15,96	98	7.441
5	Grundstrategi plus Centium efter fremspiring	94,3	17,05	16,11	98	7.725
6	Grundstrategi plus Centium både før og efter fremspiring	93,0	17,00	15,81	97	7.353
7	Grundstrategi uden Betanal	95,0	17,18	16,32	100	8.007
8	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring	96,6	17,08	16,51	101	8.127
9	Grundstrategi uden Betanal plus Centium efter fremspiring	95,0	17,04	16,20	99	7.730
10	Grundstrategi uden Betanal plus Centium både før og efter fremspiring	96,2	17,27	16,62	102	8.362
11	Grundstrategi uden Betanal plus Centium før fremspiring plus clopyralid (Cliophar)	95,1	17,22	16,39	100	8.043
12	Grundstrategi uden Safari	94,4	17,27	16,33	100	7.914
13	Grundstrategi uden Safari plus clopyralid (Cliophar)	94,2	17,24	16,26	99	7.916
14	Strategi med max af alle midler	92,6	17,00	15,76	96	7.199
15	Strategi med forlænget opblandingstid for Betanal.	93,8	17,15	16,11	98	7.765
lsd1-15		6,5	ns	1,13		
lsd2-15		ns	ns	ns		

1. Centium (clomazon) tildelt før og/eller efter fremspiring samt Fytotoksiske skader og deres indflydelse på udbyttet

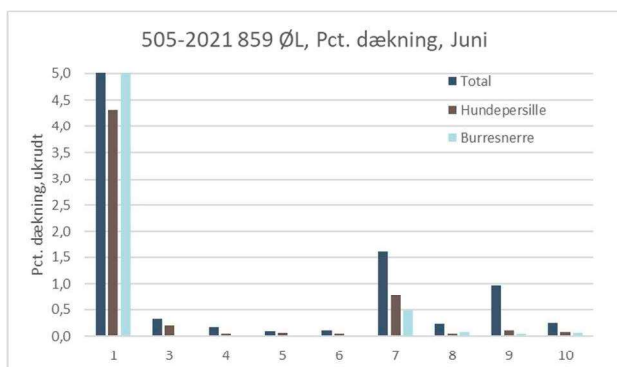
Der har generelt været en rigtig god effekt i alle de behandlede led. Det er derfor små forskelle der viser effekten af de enkelte midler i forsøgene. Der har i forsøget været en meget stor og synlig fytotoksisk påvirkning af roerne i de led der har modtaget behandlinger med Centium, hvilket skyldes det usædvanligt kolde og fugtige vejr vi havde i april og maj i 2021.



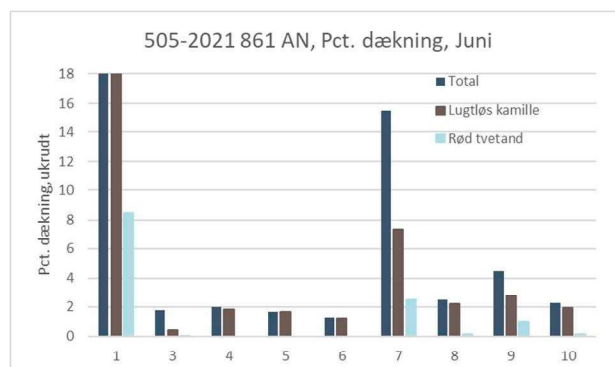
Figur 1. Relativt sukkerudbytte (led 3 = 100) og fytotoksprocent (Gns af to forsøg).

I figur 1 ses rodudbyttet sammen med den fytotoksiske påvirkning af roerne. Her ses en tydelig og signifikant højere påvirkning i de led der har fået Centium (led 4,5,6,8,9,10,11 og 14). Der er ikke i disse forsøg nogen

signifikant påvirkning af sukkerudbyttet som følge af denne fytotoksiske effekt på roerne – der er dog en svag tendens til at de led med høj fytotoksisk effekt har et lidt lavere udbytte.



Figur 2. Pct. dækning i juni af totalt ukrudt og arterne hundepersille og burresnerre (859 ØL). (Y-aksen er forkortet så værdierne for ubehandlet er højere end det vises her)



Figur 3. Pct. dækning i juni af totalt ukrudt og arterne lugtløs kamille og rød tvetand (861 AN). (Y-aksen er forkortet så værdierne for ubehandlet er højere end det vises her)

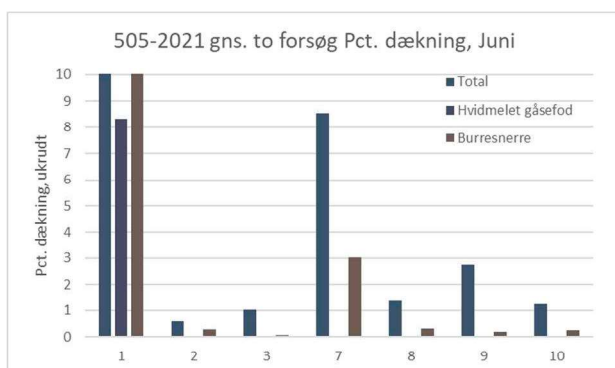
I figur 2 og 3 ses sammenligninger af procent dækning med nogle af de mere besværlige arter, som hundepersille, rød tvetand og lugtløs kamille. Standard behandlingen i led 3 er stadig meget effektiv – og tilsætning af Centium før og/eller efter (led 4, 5 og 6) har derfor ikke tilføjet yderligere effekt i disse forsøg. I led 7 er Betanal udeladt fra standard behandlingen og der ses derfor et tab af effekt på disse arter. I Led 8, 9 og 10 er tildelt Centium henholdsvis før, efter og før & efter fremspiring, hvilket har givet en bedre effekt på ukrudtet for disse strategier.

2. Strategier uden Betanal (PMP) og Betanal Power (DMP + PMP)

Betanal Power (forsøgsled 2) er i led 3 udskiftet med Betanal og generelt viser Betanal effekt mod ukrudt på samme niveau som opnået med Betanal Power.

Led 7 består af de samme midler som grundstrategien i led 3 – bortset fra at Betanal er taget ud af strategien i led 7. Der ses derfor generelt tab af effekt – og især overfor de mere krævende arter (figur 2, 3 og 4).

Som beskrevet ovenfor, kan en del af effekten opnås ved en effektiv anvendelse af Centium før og efter fremspiring.

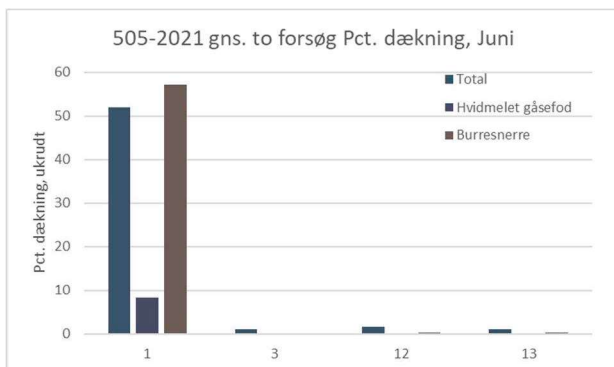


Figur 4. Pct. dækning i juni af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod og burresnerre (gns. af to forsøg). (Y-aksen er forkortet så værdierne for ubehandlet er højere end det vises her)

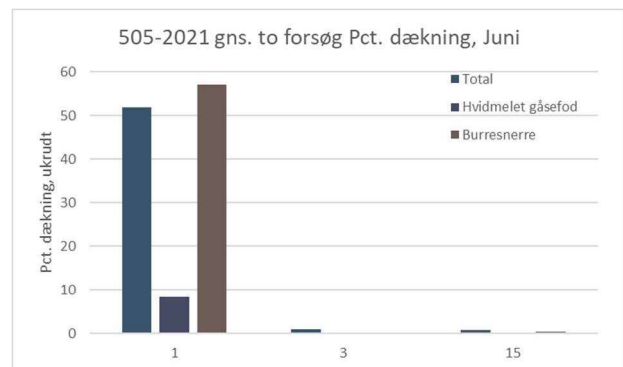
3. Strategier uden triflusaluron-methyl (Safari)

I leddene 12 og 13 er Safari (triflusaluron-methyl) udeladt fra strategierne (figur 5). I led 13 er strategien styrket med tilføjelse af clopyralid (Cliophar). Der har ikke i forsøgene været nogen signifikant forskel i effekten på de led hvor der ikke er anvendt Safari i forhold til der hvor det er anvendt. Safari anvendes normalt mod særlige arter som f.eks. spildraps. Disse arter har ikke været repræsenteret i forsøget. Tilføjelsen af Cliophar har heller ikke øget effekten i disse forsøg. Det kolde vejr på sprøjtetidspunktet i maj

kan dog have haft en negativ indflydelse på effekten af clopyralid, da det normalt anbefales i højere temperaturer.



Figur 5. Pct. dækning i juni af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod og burresnerre (gns af to forsøg).



Figur 6. Pct. dækning i juni af totalt ukrudt og arterne hvidmelet gåsefod og burresnerre (gns af to forsøg).

4. Holdbarhed af Betanal (PMP) efter opblanding

Holdbarheden af Betanal efter opblanding er undersøgt i led 15 (figur 6). Betanal er i dette led blandet op i sprøjtevæsken 24 timer før sprøjtning (for alle de behandlinger hvor Betanal er anvendt). Vandet der er anvendt er normalt vandværksvand på Sofiehøj, med en pH værdi på omkring 7,4. Der er ikke i disse forsøg observeret fald i effekten som følge af, at Betanal har stået opblandet i 24 timer (sammenligning af led 3, hvor opblanding er sket umiddelbart før sprøjtning og led 15, hvor opblanding er sket 24 timer før sprøjtning).

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.



Billede 3. Ubehandlet forsøgspare (861 AN).

Ukrudtsbekæmpelse – strategi mod spildraps

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Herbicidstrategier til bekæmpelse af spildraps er undersøgt i to forsøg. De led, der i årets forsøg er behandlet med Centium (før fremspiring, efter fremspiring eller både før og efter fremspiring) har haft en bedre effekt mod spildraps end standardleddet uden Centium. Højest effekt er opnået ved at anvende Centium både før og efter fremspiring. Der har i årets forsøg været et højt niveau af fytotoksiske skader på roerne som følge af Centium. Det ser dog ikke ud til at have påvirket udbyttet væsentligt (hvilket stemmer fint overens med resultatet i andre forsøg fra i år såvel som fra tidligere år).

Conclusion

Herbicide strategies for controlling volunteer oil seed rape have been studied in two trials. The entries treated with Centium in this year's trial (pre-emergent, post-emergent or both pre- and post-emergent) have had a better effect against volunteer oil seed rape than the standard treatment without Centium. The highest effect is achieved by using Centium both pre- and post-emergent. In this year's trials, there has been a high level of phytotoxic damage to the beets as a result of Centium. However, it does not appear to have significantly affected the yield (which is in good agreement with the results in other trials from this year as well as from previous years).

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 øget dosering af Nortron har en effekt, hvorledes Safari bør anvendes og om det betaler sig at øge mængden af olie.

Metode

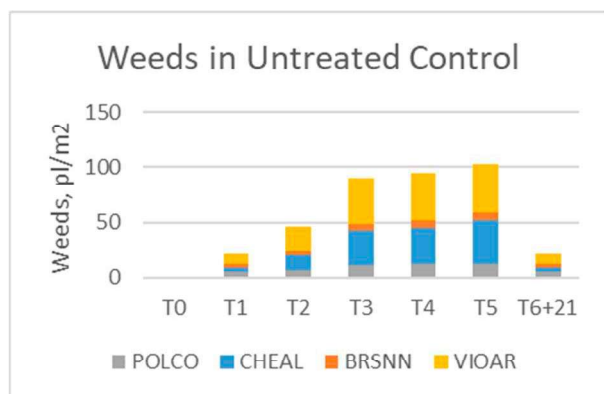
To markforsøg ved Vestenskov (862 ST) og Holeby (863 MÅS) er sået henholdsvis den 7. april og den 4. april. Ukrudtssprøjtninger er i forsøgene igangsat og afsluttet henholdsvis 8. april og 7. juni (862 ST) og 10. april og 14. juni (863 MÅS). Sprøjtninger er udført med gul ISO F-02-110 fladsprededyser, vandmængde 156 l/ha, tryk 3,0 bar, hastighed 5,6 km/t og bomhøjde 50 cm over jordoverfladen. Forsøg 862 ST er høstet den 4. oktober og forsøg 863 MÅS er høstet den 6. 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.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-8.

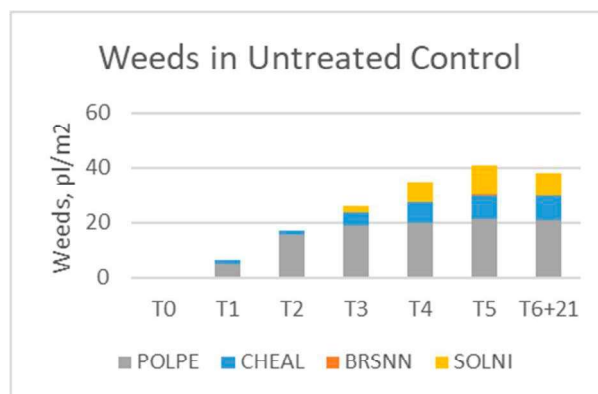
Led	Tid T	dag	Produkter						Pris	Kommentar
			Safari	Betana l	Nortro n	Goltix 700 SC	Centiu m	Renol		
			g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha		Priser fra middeldatabasen.dk
1		Ubehandlet								
2	0	3 Dage efter så								
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	Grundstrategi med Betanal Dette led er reference for resten af leddene i forsøget
	2	7. dag		1,5	0,10	1,0		0,50	435	
	3	14. dag	7,5	1,5	0,23			0,50	255	
	4	21. dag	7,5		0,23			0,50	128	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,00	2,50	1642	
3	0	3 Dage efter så					0,15		101	Grundstrategi plus Centium før fremspiring Safari delt
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,5	0,10	1,0		0,50	435	
	3	14. dag	7,5	1,5	0,23			0,50	255	
	4	21. dag	7,5		0,23			0,50	128	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,15	2,50	1744	
4	0	3 Dage efter så					0,15		101	Grundstrategi plus Centium før fremspiring Safari én gang
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,5	0,10	1,0		0,50	435	
	3	14. dag		1,5	0,23			0,50	199	
	4	21. dag	15		0,23			0,50	184	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,15	2,50	1744	
5	0	3 Dage efter så					0,1		68	Grundstrategi plus Centium både før og efter fremspiring
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,5	0,10	1,0		0,50	435	
	3	14. dag	7,5	1,5	0,23			0,50	255	
	4	21. dag	7,5		0,23		0,075	0,50	178	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,18	2,50	1760	
6	0	3 Dage efter så					0,15		101	Grundstrategi plus Centium før fremspiring Safari delt + ekstra olie
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,5	0,10	1,0		1,00	455	
	3	14. dag	7,5	1,5	0,23			1,00	275	
	4	21. dag	7,5		0,23			1,00	148	
	5	28. dag		1,0		1,0		1,00	390	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,15	4,50	1824	
7	0	3 Dage efter så					0,15		101	Grundstrategi plus Centium før fremspiring Safari tildelt sent
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,0	0,10	1,0		0,50	392	
	3	14. dag		1,0	0,23			0,50	156	
	4	21. dag		1,0	0,23			0,50	156	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag	15					0,50	133	
	Ialt		15	6,0	0,56	3,00	0,15	3,00	1764	
8	0	3 Dage efter så					0,15		101	Grundstrategi plus Centium før fremspiring Høj dosering Nortron
	1	kimbl. 0. dag		2,0		1,0		0,50	455	
	2	7. dag		1,5	0,23	1,0		0,50	464	
	3	14. dag	7,5	1,5	0,23			0,50	255	
	4	21. dag	7,5		0,23			0,50	128	
	5	28. dag		1,0		1,0		0,50	370	
	6	35. dag								
	Ialt		15	6,0	0,69	3,00	0,15	2,50	1772	

Resultater og diskussion

Der har generelt i forsøgene været et fint ukrudtstryk (figur 1 og 2), men desværre ikke så meget spildraps som forventet.



Figur 1. Ukrudtstryk for de vigtigste arter i ubehandlet (pl/m²), forsøg 862 ST.



Figur 2. Ukrudtstryk for de vigtigste arter i ubehandlet (pl/m²), forsøg 863 MÅS.

I forsøget ved Holeby (863 MÅS) er der stort set ingen spildraps. I det følgende vil fokus derfor være på forsøget ved Vestenskov (862 ST). Ved fuld effekt efter sidste behandling (T6 + 21d) i juni er der i ubehandlet i forsøg 862 ST optalt 14,3 ukrudtsplanter pr. m² med 93 pct. dækning (tabel 2). Dominerende arter er hvidmelet gåsefod og spildraps. Derudover er der i forsøget en del snerlepileurt og agerstedmoder. Ukrudtsbehandlinger resulterer i 5-9 pct. ukrudtsdækning svarende til 90-95 pct. effekt.

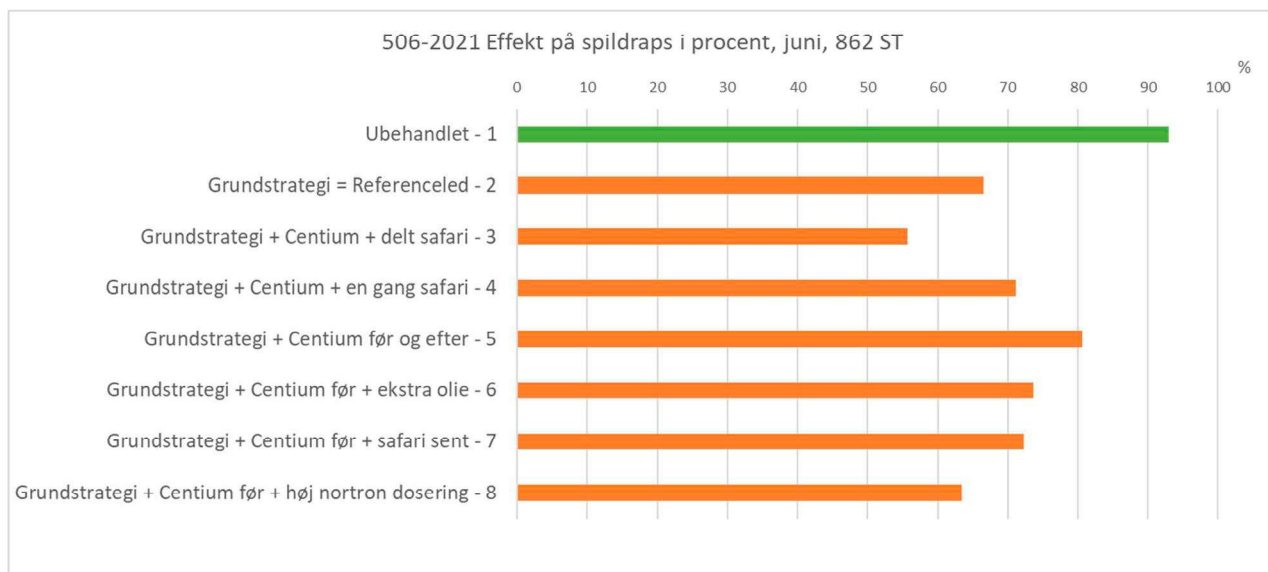
Der er ikke signifikant forskel i udbyttet mellem de behandlede led, men de behandlede led har givet signifikant højere udbytte end ubehandlet.

Tabel 2. Resultater på fytotoksicitet og ukrudt i forsøg 862 ST.

862 ST		Fytotoks	Ukrudt								
			21 dage efter T6 - ultimo Juni								
			Pct. dækning			% effekt			Pl/m2		
			Hvidmelet gåsefod			Hvidmelet gåsefod			Hvidmelet gåsefod		
Behandling		7 dage efter T4									
			Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod	Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod	Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod
Led		0-100	Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod	Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod	Total	Spildraps	Hvidmelet gåsefod
1	Ubehandlet	0	93	12	51				14,3	3,0	4,0
2	Grundstrategi = Referenceled	0	9	4	2,1	90	67	96	5,5	2,5	2,5
3	Grundstrategi + Centium + delt safari	10	7	5	0,6	93	56	99	7,0	3,0	3,8
4	Grundstrategi + Centium + en gang safari	10	5	3	0,5	94	71	99	6,5	4,8	1,3
5	Grundstrategi + Centium før og efter	15	6	2,3	2,6	94	81	95	5,3	3,8	1,0
6	Grundstrategi + Centium før + ekstra olie	10	7	3	2,1	92	74	96	3,8	2,8	0,3
7	Grundstrategi + Centium før + safari sent	11	5	3	0,8	95	72	98	6,0	2,3	2,0
8	Grundstrategi + Centium før + høj nortron dosering	10	9	4	2,8	91	63	95	4,8	1,8	1,8

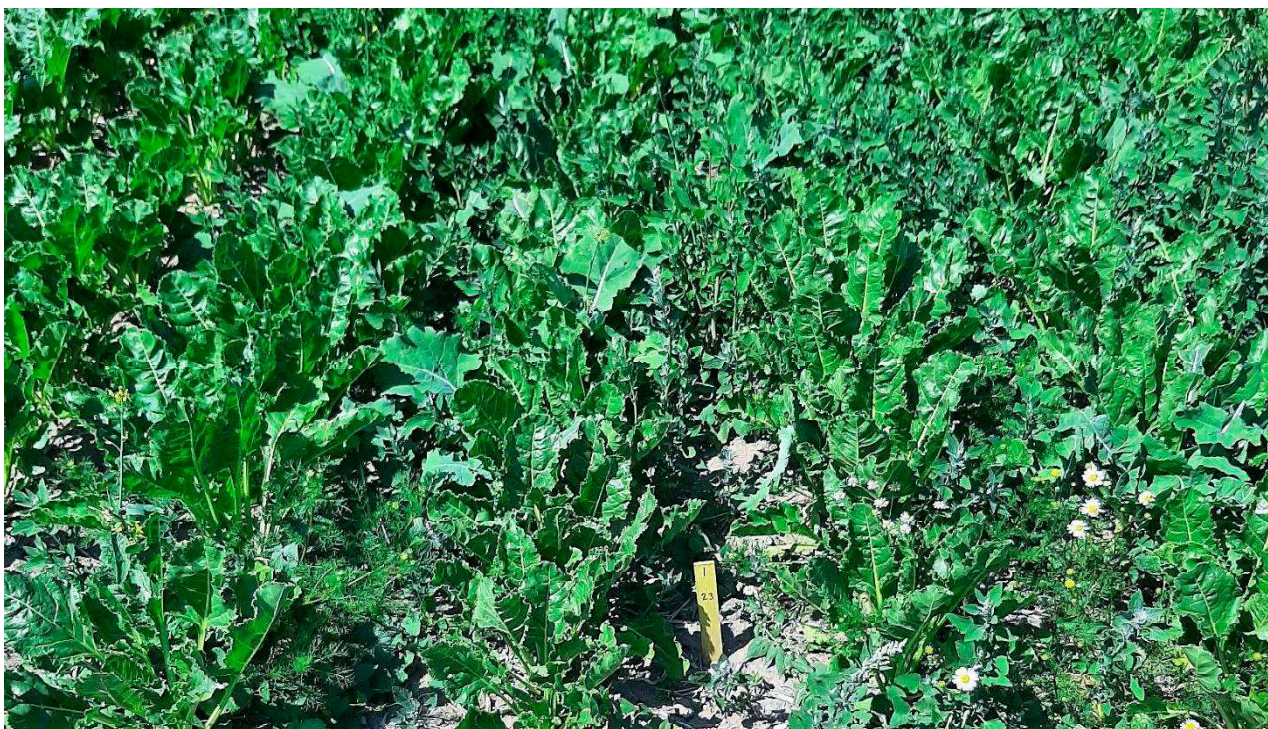
Det led, der har givet den bedste effekt imod spildraps, er led 5 (figur 3). Her er der tilføjet Centium både før og efter fremspiring til grundstrategien. Generelt kan det ses, at Centium har øget effekten mod spildraps. I led 3 er Safarien delt i to gange 7,5 gram. Resultater har været en lidt lavere effekt – formentlig fordi den

i forvejen lave dosering af Safari vi må anvende i Danmark bliver for svag når den deles. Den øgede mængde Nortron i led 8 (øget fra 0,1 l/ha til 0,23 l/ha ved T2 sprøjtningen) ser ikke ud til at have øget effekten.



Figur 3. Effekt på spildraps ultimo juni - % effekt – led 1 (ubehandlet) viser % dækning i ubehandlet. 862 ST.

Det blev i forsøgene observeret en hel del fytotoksiske skader efter Centium sprøjtningerne (Tabel 2). Således var der 7 dage efter T4 (hvor de sidste Centium sprøjtninger blev udført) helt op til 15% hvidfarvninger af planterne. Det ser dog ikke ud til at have påvirket udbyttet væsentligt.



Billede 1. Ubehandlet parcel – 28. juni 2021 – 862 ST

Ukrudtsbekæmpelse – dysevalg ved båndsprøjtning

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Ukrudtsbehandlinger er udført med forskellige dyser, for at finde frem den optimale metode til ukrudtsbekæmpelse i bånd over sukkerroerækkerne. Ukrudtsbekæmpelsen mellem rækkerne er udført med to gange radrensning. Behandlingerne er udført med en halv dosis af NBRs standard strategi for ukrudtsbekæmpelse. På grund af den generelt ekstremt gode effekt af ukrudtsbehandlinger i 2021 har der ikke været signifikant forskel mellem de forskellige dysers effekt på resultatet af sprøjtningerne. Enkelte led træder dog igennem – der er opnået ringere effekt der, hvor der er anvendt dyser med grove dråber sammenlignet med fine dråber. Det ser i disse forsøg ud til, at det er en fordel at vinkle dyserne, hvor der anvendes grove dråber.

Conclusion

Herbicide treatments have been carried out with different nozzles, to find the optimal method for weed control in bands over the sugar beet rows. The weed control between the rows is done with two times mechanical hoeing. The treatments are performed with a half dose of NBR's standard weed control strategy. Because of the generally extremely good effect of weed treatments in 2021, there has been no significant difference between the effect of the different nozzles on the result of the treatments. However, some entries show results - less effect has been achieved where nozzles with coarse droplets have been used compared to fine droplets. In these trials it seems that it is an advantage to angle the nozzles where coarse droplets are used.

Formål

Formålet med forsøget er at afprøve en række dyser til båndsprøjtning. Målet er at kunne optimere dysevalget, så der opnås størst mulig effekt på ukrudtet i rækkerne. Det er ofte en udfordring at finde dyser der er velegnede til sprøjtning i smalle bånd på 15-25 cm. Da der ved denne sprøjtning dækkes et mindre areal, vil de fleste dyser normalt give en uoptimal høj vandmængde i båndene. Derfor vælges normalt de mindste dyser i sortimentet – hvilket giver udfordringer i form af afdrift, uens fordeling mm. I disse forsøg vil vi dels afprøve små dyser med fin forstøvning og dyser med grovere forstøvning. For at øge effekten er der udviklet dyser, der vinkler sprøjtedouchen frem eller tilbage – denne type dyser vil også indgå i forsøgene.

Metode

Tre markforsøg ved Holeby (871 TD), Rødby (872 AN) og Søllested (873 ØL) er sået henholdsvis 10. april, 16. april og 4. april. Der opstod desværre kraftig skorpedannelse umiddelbart efter såning i forsøget ved Holeby, hvilket resulterede i meget dårlig fremspiring (under 50% fremspiring). Dette forsøg blev derfor nedlagt og er ikke med i forsøgsopgørelserne. Aktiviteterne i forsøget fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Aktivitetsplan for forsøgene i serie 507

Aktivitet		871 TD	872 AN	873 ØL
Såning		10. april	16. april	4. april
Plantetælling			3. juni	25. maj
Ukrudtsbekæmpelse	Parcelsprøjte T1	Terminated	17. maj	17. maj
	Parcelsprøjte T2		31. maj	28. maj
	Radrens R1		2. juni	2. juni
	Parcelsprøjte T4		15. juni	9. juni
	Radrens R2		17. juni	10. juni
	Parcelsprøjte T5		23. juni	15. juni
	Radrens R3		2. juli	30. juni
Ukrudtsvurdering	T1 ± 2d		18. maj	17. maj
	T5 ± 14d		2. juli	25. juni
	Aug		30. juli	28. juli

Alle led i forsøget er sprøjtet med den samme grundstrategi for ukrudtsbekæmpelse (tabel 2). Denne strategi er den samme strategi som NBR normalt bruger som reference i strategiforsøgene (forsøgsserie 505). For at sikre tilstrækkelig forskel mellem leddene, er der anvendt halv dosering af midlerne i forhold til det der normalt anvendes. Der er to reference led i disse forsøg; Led 1: Ubehandlet og Led 2: Bredsprøjtet med en standard fladsprededyse (den teknik der anvendes som standard i NBRs ukrudtsforsøg). Alle de båndsprøjtete led har modtaget to behandlinger med radrenseren – i forbindelse med T2 og T4. For led 4 blev den anden radrensning dog udsat til T6 (planlagt umiddelbart inden rækkelukning).

Tabel 2. Grundstrategi for behandlingerne. Radrensning er kun medtaget ved de led der er båndsprøjtet

Tid T	dag	Chemical products					Olie
		Safari	Betanal	Norton	Goltix	Radrens	
		g/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha	l/ha
0	3 Days AS						
1	cotyl. 0. day		1,5	0,10	1,0		0,50
2	7. day		1,0	0,23	1,0	1	0,50
3	14. day						
4	21. day	10	1,5	0,23		1	0,50
5	28. day		2,0		1,0		0,50
6	35. day						
Total		10,0	6,0	0,6	3,0	2,0	2,0

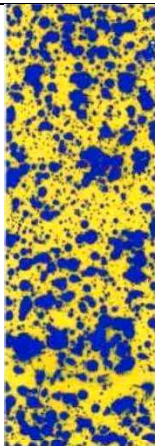
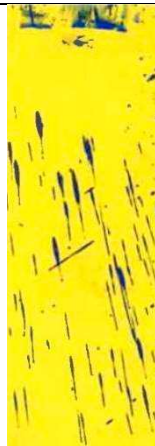
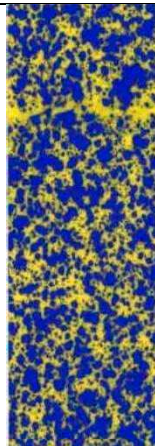
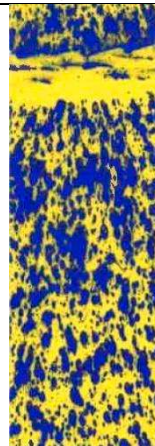
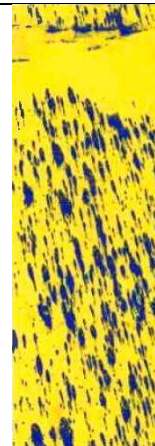
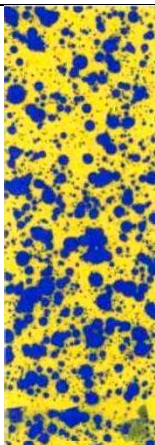
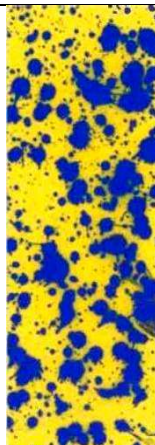
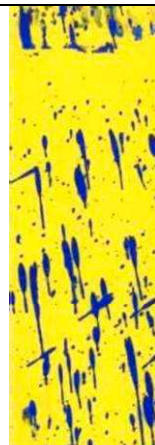
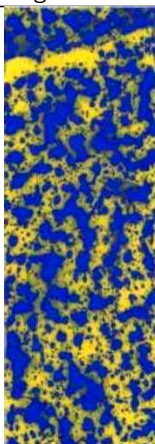
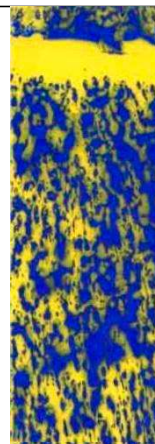
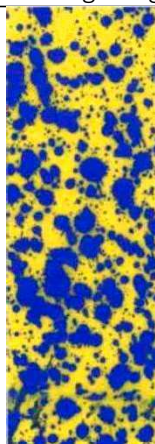
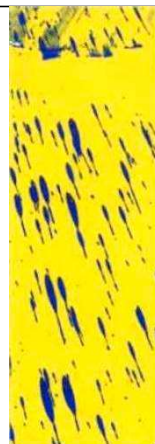
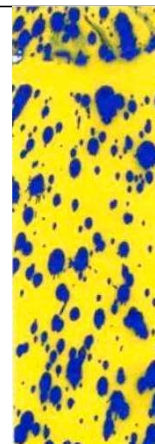
I tabel 3 ses planen for den sprøjteteknik, der er anvendt i de forskellige led i forsøgene. De led, der er farvet gule i planen er bredsprøjtet med 110 graders dyser. De led, der er farvet blå i planen er båndsprøjtet med forskellige specialdyser til båndsprøjtning. Alle led har fået standardplanen fra tabel 2 – undtagen led 5. Her er der kørt med den dobbelte dosering, men i 25 cm bånd for hver 50 cm (rækkeafstanden). Det vil sige, at den totale dosering for marken vil være den samme som med standarddoseringen kørt bredsprøjtet. Alle dyser til båndsprøjtning er af typen "even spray" – dvs. at dysen er designet så sprøjtebilledet giver en ens mængde i hele dysens båndbredde. En undtagelse herfra er dysen i led 9, som består af to 80 graders fladsprededyser vinklet frem og tilbage. Disse dyser har et mere almindeligt sprøjtebillede og dermed ikke en skarp afgrænset båndbredde.

Tabel 3. Forsøgsplan

Led	Formål	Radrens	Dyse	Bar	Km/t	l/ha	Bredde	l/min
1	Ubehandlet kontrol							
2	Bredspr. standard plan		Hardi F11003	1,9	5,6	205	50	0,95
3	Båndspr. standard plan	T2 + T4	E 40015	1,9	5,6	205	25	0,48
4	Båndspr. standard plan	T2 + T6	E 40015	1,9	5,6	205	25	0,48
5	Båndspr. koncentreret	T2 + T4	E 40015	1,9	5,6	205	25	0,48
6	Båndspr. vinklet	T2 + T4	E 4002 - TWINCAP	1,5	5,6	242	25	0,57
7	Båndspr. vinklet - dobbelt	T2 + T4	E 4001 - TWINCAP	1,5	5,6	242	25	0,57
8	Bredsprøjtet grov		Hardi MD11003	1,9	5,6	205	50	0,95
9	BS grov vinklet - dobbelt	T2 + T4	TD-ADF 80 02	1,5	5,6	(217)	42	0,57

Resultater og diskussion

Tabel 6. Vandfølsomt papir, der viser sprøjtebilledet fra de forskellige dyser anvendt i forsøget. Papiret har været placeret henholdsvis vandret, lodret på forsiden (dvs rettet mod sprøjteretningen) og på bagsiden.

Vandret	Forside	Bagside		Vandret	Forside	Bagside
Led 2 – Hardi F-03-110				Led 7 – 2 stk. TeeJet E4002 monteret vinklet 30° bagud og 30° fremad		
						
Led 3, 4 og 5 – TeeJet E40015				Led 8 – Hardi MD-03-110		
						
Led 6 – TeeJet E4002 monteret vinklet 30° bagud				TD-ADF 80-02 – består af 2 dyser vinklet 60° bagud og 30° fremad		
						

I tabel 6 ses vandfølsomt papir, der viser dråbespektret og afsætning fra de forskellige dyser anvendt i forsøgene. Med baggrund i den meget forskellige karakteristik forventedes en større forskel i effekten på ukrudt fra de forskellige teknikker. Årsagen til, at der ikke har været den forventede forskel kan delvist forklares med de høje effekter der generelt er opnået i ukrudtssprøjtningerne i 2021. Både i forsøg og i praksis har der generelt været en særdeles god effekt ved langt de fleste behandlinger i sæsonen. Dette kommer også til udtryk her – hvor der kun er anvendt halv dosering af den normale strategi, men opnået tilfredsstillende effekter på op til 95-100%.

I rækkerne

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T5 + 14d) sidst i juni er der i ubehandlet i forsøg 872 AN optalt 19 ukrudtsplanter pr. m2 i rækken (25 cm bredde) med 52,5 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, lugtløs kamille og snerlepileurt (tabel 4). I forsøg 873 ØL er optalt 12 ukrudtsplanter pr. m2 i rækken (25 cm bredde) med 7,8 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, hundepersille og snerlepileurt (tabel 5).

Tabel 4. Resultater for ukrudtsbekæmpelse i rækkerne – opgjort 14 dage efter sidste sprøjtning (872 AN)

872 AN		Ukrudt - Pct. dækning							
		14 dage efter T5 - ultimo Juni							
		Mellem rækker				I rækker			
		Total	Hvidmelet gåsefod	Lugtløs kamille	Snerlepileurt	Total	Hvidmelet gåsefod	Lugtløs kamille	Snerlepileurt
Led Behandling									
1	Ubehandlet	18,8 a	9,4 a	9,4 a	0,0 a	52,5 a	26,8 a	15,8 a	0,0 b
2	Bred, Standard plan, Hardi F03	2,5 b	0,0 c	1,6 b	0,0 a	8,5 bc	2,1 bc	3,5 bc	0,2 ab
3	Bånd, Radrens T2+T4, E 40015	3,5 b	1,5 bc	1,1 b	0,2 a	2,8 c	1,9 bc	0,6 d	0,3 ab
4	Bånd, Radrens T2+T6, E 40015	4,5 b	1,7 bc	2,1 b	0,0 a	8,5 bc	5,3 bc	1,8 cd	0,5 a
5	Bånd, Koncentreret, E 40015	2,8 b	0,2 c	1,9 b	0,2 a	1,5 c	1,0 bc	0,5 d	0,0 b
6	Bånd, Vinklet, E 4002 - TWINCAP	5,0 b	2,3 b	2,1 b	0,1 a	1,3 c	0,9 bc	0,4 d	0,0 b
7	Bånd, Dobbelt vinklet, E 4001 - TWINCAP	4,5 b	1,7 bc	1,9 b	0,0 a	2,5 c	1,3 bc	1,3 cd	0,0 b
8	Bred, Grove dråber, Hardi MD03	4,5 b	0,8 bc	3,1 b	0,0 a	16,3 b	6,1 b	5,8 b	0,0 b
9	Bånd, Dobbelt vinklet grove dråber, TD-ADF 80 02	1,8 b	0,2 c	1,1 b	0,1 a	0,3 c	0,3 c	0,0 d	0,0 b
LSD		4,212	2,02	2,296	ns	8,443	5,739	2,7	ns
CV		57,7	74,7	62,0	341,6	58,8	82,7	59,9	345,1
P_value		<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,631	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,464

Tabel 5. Resultater for ukrudtsbekæmpelse i rækkerne – opgjort 14 dage efter sidste sprøjtning (873 ØL)

873 ØL		Ukrudt - Pct. dækning							
		14 dage efter T5 - ultimo Juni							
		Mellem rækker				I rækker			
		Total	Hvidmelet gåsefod	Hundepersille	Snerlepileurt	Total	Hvidmelet gåsefod	Hundepersille	Snerlepileurt
Led Behandling									
1	Ubehandlet	7,5 a	3,1 a	1,9 a	0,0	7,8 a	2,9 a	2,0 a	0,0 b
2	Bred, Standard plan, Hardi F03	1,1 bc	0,1 c	0,5 b	0,1	1,9 b	0,0 b	0,8 b	0,2 a
3	Bånd, Radrens T2+T4, E 40015	0,3 c	0,2 bc	0,0 c	0,0	1,0 b	0,2 b	0,3 b	0,0 ab
4	Bånd, Radrens T2+T6, E 40015	1,8 b	1,0 b	0,3 bc	0,0	1,8 b	0,2 b	0,8 b	0,0 b
5	Bånd, Koncentreret, E 40015	0,5 bc	0,3 bc	0,0 c	0,0	0,6 b	0,1 b	0,2 b	0,0 b
6	Bånd, Vinklet, E 4002 - TWINCAP	0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0	0,7 b	0,1 b	0,5 b	0,0 b
7	Bånd, Dobbelt vinklet, E 4001 - TWINCAP	0,3 c	0,1 c	0,1 bc	0,0	0,9 b	0,2 b	0,4 b	0,0 ab
8	Bred, Grove dråber, Hardi MD03	1,2 bc	0,1 c	0,6 b	0,0	1,6 b	0,2 b	0,6 b	0,0 b
9	Bånd, Dobbelt vinklet grove dråber, TD-ADF 80 02	0,3 c	0,1 c	0,1 bc	0,0	1,0 b	0,0 b	0,6 b	0,0 b
LSD		1,258	0,81	0,494		1,412	0,686	0,688	ns
CV		63,9	106,3	89,2	300,0	53,9	112,8	71,6	438,9
P_value		<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,05	0,537

Der har ikke været signifikante forskelle i effekten mellem de båndsprøjtede led i rækkerne. I forsøg 872 AN ser det ud til at led 8 har haft en ringere effekt end de andre behandlede led. Led 8 er bredsprøjtet med en grovere forstøvning end led 2-7. Led 9 er også sprøjtet med grov forstøvning, men har ikke haft dårligere effekt end de led der er sprøjtet med fin forstøvning. Det ser altså i dette forsøg ud som om, at vinklingen af sprøjtetouchen har opvejet den manglende dækning fra de grove dråber.

Mellem rækkerne

Der er ikke stor forskel på effekten mellem rækkerne – hvilket heller ikke var forventet. Alle båndsprøjtede led har modtaget to behandlinger med radrenseren. Radrensningerne har i disse forsøg været lige så effektiv som der hvor der er bredsprøjtet. I led 4 er den sidste radrensning udskudt til så sent som muligt før rækkeluk – hvilket har været ca. to uger senere end anden radrensning i de andre led. Sammenlignes led 3 og 4 (som har modtaget samme behandling bortset fra radrensningen) har det i forsøg 873 ØL givet en signifikant ringere effekt at vente med den sidste radrensning (der har dog ikke været forskel i det andet forsøg).

Kombination af Conviso One båndsprøjtning og radrensning

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu

Konklusion

Ukrudtsbehandlinger med Conviso One båndsprøjtet i rækkerne er undersøgt i kombination med radrensning. I forsøget er Conviso One udbragt alene eller i blanding med relevante blandingspartnere. Ukrudtsbekæmpelsen i rækkerne har været meget effektiv og der er ikke tydelig forskel mellem de forskellige led.

Ukrudtsbekæmpelsen i form af radrensning mellem rækkerne har ligeledes været meget effektiv. Konklusionen er, at det er muligt at opnå en meget effektiv ukrudtsbekæmpelse i sukkerroer, ved at kombinere båndsprøjtning med Conviso One i rækkerne med radrensning mellem rækkerne.

Conclusion

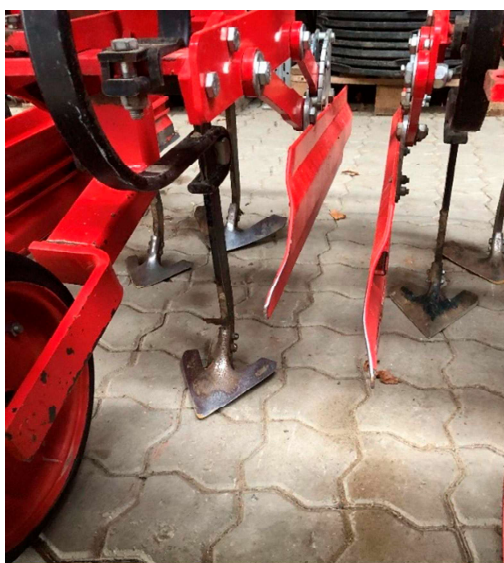
Herbicide treatments with Conviso One sprayed in bands in the rows have been investigated in combination with row cultivation. In the trial, Conviso One is applied alone or in mixture with relevant mixing partners. The weed control in the rows has been very effective and there is no clear difference between the different treatments.

The weed control in the form of row cultivation between the rows has also been very effective.

The conclusion is that it is possible to achieve a very effective weed control in sugar beets, by combining band spraying with Conviso One in the rows with row cultivation between the rows.

Formål

Formålet med forsøget er at afprøve effekten af båndsprøjtning med herbicidet Conviso One kombineret med radrensning. Der sprøjtes med Conviso One alene og i blanding med relevante blandingspartnere (Betanal (Phenmedipham) og Nortron (Ethofumesat)) i rækkerne suppleret med radrensning mellem rækkerne. Forsøget er en del af COBRI-samarbejdet og vil derfor indgå i forsøg i fire lande udført efter samme forsøgsplan.



Billede 1. Radrenser med 3 x gåsefodsskær.



Billede 2. Båndsprøjte til forsøgssprøjtning.

Metode

Et markforsøg ved Rødby (876 AN) er sået den 18. april. Der er sprøjtet to gange mod ukrudt, henholdsvis den 31. maj og den 21. juni (tabel 1). Der er udført radrensning mellem rækkerne to gange, henholdsvis syv dage efter første sprøjtning og syv dage efter anden sprøjtning. Sprøjtningerne er udført i rækkerne i et 20 cm bånd, og er udført med dyser ISO 4001E med 155 l/ha vand (i båndet), 2,0 bar, 6,0 km/t, dysehøjde ca. 30 cm. Procent dækning og antal planter af ukrudt er optalt i og mellem rækkerne tre uger efter første sprøjtning, tre uger efter anden sprøjtning og primo august. Desuden er der målt biomasse af ukrudt i august.

Tabel 1. Behandlingsplan med forsøgsled 1-5.

Led	Tid T	Chemical products				
		Betanal l/ha	Nortron l/ha	Conviso One l/ha	Radrens ning	Renol 30
1	Ubehandlet					
2	0					
	1			0,5		0,5
	2				X	
	3			0,5		0,5
	4				X	
	5					
	6					
	Total	0,0	0,0	1,0	0,0	1,0
3	0					
	1	1	0,23	0,5		0,5
	2				X	
	3	1	0,23	0,5		0,5
	4				X	
	5					
	6					
	Total	2,0	0,5	1,0	0,0	1,0
4	0					
	1			0,25		0,5
	2				X	
	3			0,25		0,5
	4				X	
	5					
	6					
	Total	0,0	0,0	0,5	0,0	1,0
5	0					
	1	1	0,23	0,25		0,5
	2				X	
	3	1	0,23	0,25		0,5
	4				X	
	5					
	6					
	Total	2,0	0,5	0,5	0,0	1,0

Resultater og diskussion

Mellem rækkerne

Der er ikke konstateret signifikante forskelle mellem de behandlede led i hverken procent dækning eller planter pr. m² (tabel 2). Dette er helt som forventet, da alle fire behandlede led har modtaget samme behandlinger med radrenseren mellem rækkerne. Der er i alle behandlede led opnået en meget høj effekt på 90,5 – 95,3 procent bekæmpelse af ukrudtet totalt.

Tabel 2. Resultater for ukrudtsmålinger MELLEM rækkerne

Led	Behandling	29/7 2021											
		Ukrudt											
		Pct dæk				Pl/m2				Effekt %			
		Total	CHEAL	MATIN	LAMPU	Total	CHEAL	MATIN	LAMPU	Total	CHEAL	MATIN	LAMPU
1	Untreated	71,3	19,8	36,8	2,7	33,8	9,3	14,5	6,8				
2	Conviso 2 x 0,5	3,4	2,2	0,8	0,0	2,0	0,5	1,3	0,0	95,3	89,0	97,8	100,0
3	Conviso 2 x 0,5 + PMP & Etho	6,8	4,5	2,1	0,2	2,8	0,5	2,0	0,3	90,5	77,4	94,3	93,4
4	Conviso 2 x 0,25	3,9	1,8	2,1	0,0	2,3	0,5	1,8	0,0	94,6	91,0	94,3	100,0
5	Conviso 2 x 0,25 + PMP & Etho	3,9	2,1	1,6	0,0	0,8	0,3	0,3	0,3	94,6	89,4	95,7	100,0

I rækkerne

Der er ikke konstateret signifikante forskelle mellem de behandlede led i hverken procent dækning eller planter pr. m² (tabel 3). Der er opnået generelt høje effekter af de fire forskellige behandlinger på mellem 86,3 – 94,2 procent bekæmpelse af ukrudtet generelt. Der er ikke i dette forsøg observeret forskelle mellem de to forskellige doseringer af Conviso One – eller om Conviso One har været tildelt alene eller i blanding med Phenmedipham og Ethofumesat.

Tabel 3. Resultater for ukrudtsmålinger I rækkerne

Led	Behandling	29/7 2021											
		Ukrudt											
		Pct dæk				Pl/m2				Effekt %			
		Total	CHEAL	MATIN	LAMPU	Total	CHEAL	MATIN	LAMPU	Total	CHEAL	MATIN	LAMPU
1	Untreated	23,8	7,6	11,5	1,1	23,5	6,5	12,0	1,3				
2	Conviso 2 x 0,5	2,1	0,8	1,1	0,1	1,0	0,3	0,3	0,3	91,1	89,2	90,8	88,2
3	Conviso 2 x 0,5 + PMP & Etho	2,1	1,8	0,2	0,1	1,3	1,0	0,3	0,0	91,1	76,2	98,4	88,2
4	Conviso 2 x 0,25	1,4	0,5	0,5	0,2	1,5	0,3	0,3	0,5	94,2	93,1	95,6	83,5
5	Conviso 2 x 0,25 + PMP & Etho	3,3	1,0	1,6	0,0	3,0	0,5	1,5	0,0	86,3	86,6	85,9	96,5

Biomassemåling

Der er foretaget en måling af den samlede mængde biomasse bestående af ukrudt i parcellerne. Resultatet

Tabel 4. Resultater for måling af ukrudtsbiomasse i forsøget.

Led	Behandling	August	
		Ukrudt	
		Biomasse g/m2	Effekt %
1	Untreated	1102,7	
2	Conviso 2 x 0,5	34,8	96,8
3	Conviso 2 x 0,5 + PMP & Etho	22,5	98,0
4	Conviso 2 x 0,25	29,8	97,3
5	Conviso 2 x 0,25 + PMP & Etho	45,8	95,9

viser ikke signifikante forskelle mellem de forskellige behandlede led. Der er opnået en effektiv bekæmpelse af ukrudtsbiomassen på mellem 95,9 – 98,0 procent totalt (samlet for hele arealet – både i og mellem rækkerne).

Dyrkning af sukkerroer i et sribebaseret sædskifte

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion

Projektet løber over fire år (2021-2024) og det er for tidligt at uddrage konklusioner.

Conclusion

There are no conclusions after the first of four project-years (2021-2024).



Formål

Formålet er at undersøge de dyrkningstekniske aspekter (etablering, gødskning, ukrudtsbekæmpelse, forekomst af nytte- og skadegørere (funktionel biodiversitet) samt vækst og udbytte) ved at dyrke afgrøder i et sribebaseret sædskifte.

Projektaktiviteterne beskrevet i denne rapport er en del af StripCrop-projektet under Organic RDD 6 programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevarer-systemer). Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP).



Foto 1. Stribedyrkningssædskiftet (forrest) og årets roeforsøg på Sofiehøj bagved i samme mark. Droneoptagelsen er lavet af Käthe Petersen fra Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning den 3. august 2021 i forbindelse med høst af striberne med vårbyg (forsøgsmejetærsker midt i fotoet). Roerne ses i sædskifteforsøget som otte grønne striber á 6 eller 12 rækkers bredde og endvidere fremstår quinoa som 4x3 meter brede striber i grøn nuance. De mørkeste striber er hestebønner (3 eller 6 meter brede), fire grå striber á tre meter er ærter, mens øvrige bånd er kornarterne vårbyg, havre, vårhvede og vårrug.

Metode

I sædskiftet, som er placeret på Sofiehøj ved Holeby, dyrkes afgrøder i striber på tre og seks meter (foto 1). Forud for anlæg har marken (JB7) været dyrket med afgrøderækkefølgen vinterhvede-sukkerroer-vårbyg-vårbyg/vinterhvede i en årrække. Der var senest sukkerroer i marken i 2017 og den blev efterårspløjet i 2020. I 2021 indgik vårhvede og vårrug og disse erstattes i 2022 af vinterhvede og vinterrug. Dyrkningen af afgrøderne følger de økologiske dyrkningsregler (mekanisk ukrudtsbekæmpelse og gødskning med biogasgylle og pelleterede restprodukter). Primær jordbearbejdning består af harvning i indtil 25 cm dybde. Indsamlingen af data er vist i oversigtsform i tabel 1 og generelle dyrkningsoplysninger fremgår af tabel 2. Der blev i 2021 målt udbytte på parcelniveau (hele stribens længde) samt i udvalgte rækker i dele af stribens længde for at undersøge randeffektens betydning for udbytte. For roernes vedkommende blev dog kun dele af striben høstet til fastlæggelse af parceludbytte (se tekst til figur 3).

Tabel 1. Indsamling af data i 2021 fordelt på emne. Alle emner er ikke gennemført i alle afgrøder og visse sygdomme og skadedyr kan optræde i flere afgrøder (f.eks. bededbladlus i sukkerroer og hestebønner). I 2022 er det planen at indsamle yderligere data og herunder observationer af rodangreb (rodbrand og insektgnav) på roernes tidlige vækststadier.

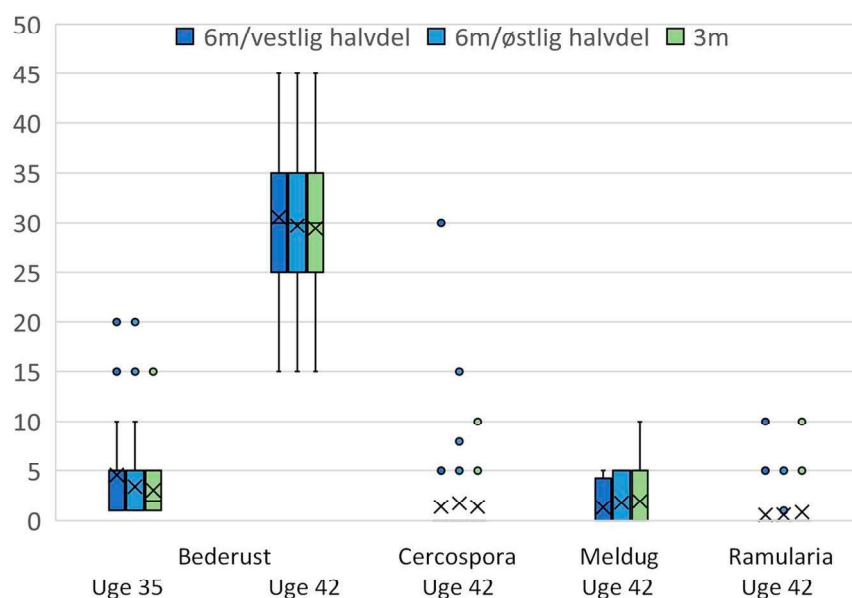
Emne	Variabel	Enhed
Bladsvampe	Bederust	Bladdække, %
	Brunrust	Bladdække, %
	Cercospora	Bladdække, %
	Meldug	Bladdække, %
	Ramularia	Bladdække, %
Skadedyr	Septoria	Bladdække, %
	Bygfluens larve	Angrebne aks, %
Nyttedyr	Bladlus (flere arter)	
	Flere arter	
Fysiologi	Stokløbere	Andel af planter, %
Plantebestand	Manglende planter	%
Udbytte (parcel)	Bruttoudbytte	Hkg/ha
	Nettoudbytte	Hkg/ha
	Tørstofudbytte	Hkg/ha
	Proteinudbytte	Kg/ha
	Sukkerudbytte	Ton/ha
Udbyttekvalitet (parcel)	Renhed	%
	Tørstofindhold	%
	Proteinindhold	%
	Sukkerprocent	%
Udbytte (række)	Roelegemevægt	g/roe
	Kornvægt	g/m

Projektet er yderligere beskrevet på dets hjemmeside under ICROFS samt i Sukkerroe-nyt nr. 3-2021 (side 8-10).



Foto 2. Roer, hvede, byg og hestebønner indgår i tre eller seks meter brede striber (hhv. 6 og 12 roerækker) for blandt andet at undersøge effekten af stribebredde på forekomst af nytte- og skadegørere. Tre meter striber opstår ved at erstatte de tre meter til højre (mod øst) med en anden afgrøde. For roers vedkommende var det havre i 2021.

Figur 1. Forekomst af bladsvampe (procent bladdække) ved stribevis dyrkning af sukkerroer i sædskiftet ved Sofiehøj i 2021. Resultat for 6-meter striber er vist særskilt for vestlig og østlig halvdel. De viste værdier er gennemsnit for observationer opgjort særskilt i udvalgte roerækker. Kun brunrust blev observeret i uge 35.



Forklaring til figur 1 og 3

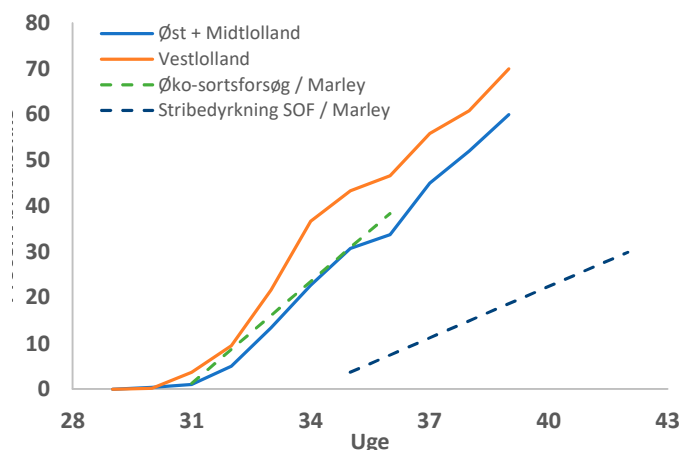
- Halvdelen af observationerne var indenfor farvet boks
- X: Observationernes gennemsnit

- Vandret streg inde i boksen: Observationernes median
- Lodrette streger opad/nedad=Laveste/højeste værdi
- Enkeltpunkter viser observationer, som markant afviger fra gennemsnittet

Resultater og diskussion

I denne første NBR-rapport over projektet vises uddrag af det første års resultater for sukkerroer. Projektets hovedformål er at undersøge stribedyrkningens betydning for funktionel biodiversitet (f.eks. naturlig skadedyrsregulering). Resultaterne er indtil videre sparsomme, da der er tale om et 4-årigt projekt, hvor dataindsamlingen udvides i kommende år.

For bladsvampes vedkommende viser resultaterne for 2021 begrænset forekomst bortset fra bederust, som i uge 42 nåede et gennemsnitligt bladdække på omkring 30 procent (figur 1). Bederust-angrebet var tilsyneladende ikke påvirket af stribebredde eller position indenfor den seks meter brede stribe (ens niveau i begge halvdele af striben). Forsøgsdesignet giver ikke i sig selv mulighed for at vurdere om



Figur 2. Udvikling i forekomst af bederust (angrebsgrad, %) i NBR's varslingsjeneste, lokale øko-sortsforsøg og i stribedyrkingen på Sofiehøj. Bemærk at der er tale om en visuel opgørelse foretaget af to forskellige personer i hhv. varslingsjenesten/øko-sortsforsøgene og stribedyrkingen.

- Varslingsjenestens resultat er et gennemsnit for sprøjtevinduer uden bladsvampbekæmpelse i tre marker i hver deres geografiske område på Lolland (se NBR-rapport 407-2021 for yderligere info).
- Resultat fra øko-sortsforsøg er gennemsnit for to lokaliteter beliggende henholdsvis 8 km og 11km fra sædskifteforsøget på Sofiehøj (se NBR-rapport 948-2021 for yderligere info).

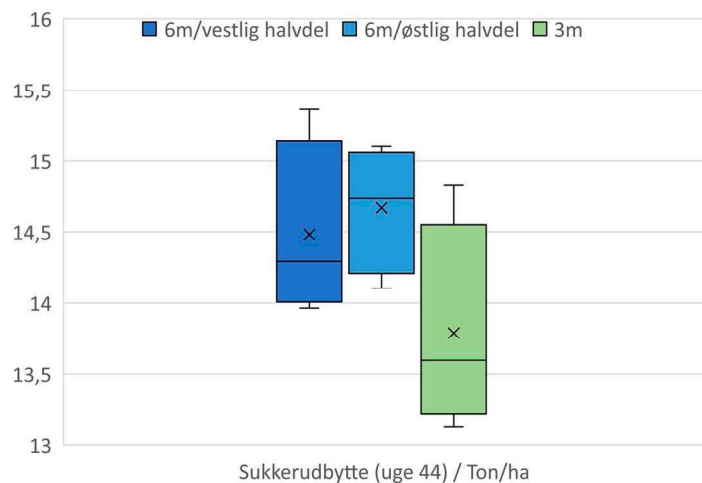
stribedyrkning er bedre til at begrænse forekomst af bladsvampe end monokultur, men det er åbenlyst at stribedyrkning for bederusts vedkommende ikke helt kunne forhindre forekomst i 2021. Derimod viser en sammenligning med resultaterne fra NBR's varslings-tjeneste for bladsvampe samt observationer i øko-sortsforsøg, at forekomsten af bederust i stribedyrkingen var forsinket (figur 2). Dette er netop en af de effekter stribedyrkning må forventes at give som følge af mere begrænset smittespredning mellem afgrøder i striber end i monokultur. Sammenligningen med fjerntliggende lokaliteter har dog visse begrænsninger som følge af eventuelle forskelle i smittetryk, vurderingsmetode (ikke samme person m.m.), roesort og stadie samt dyrkningsmetoder i øvrigt (for eksempel økologisk kontra konventionel). Bladsygdomme blev også kvantificeret i de øvrige afgrøder og i hestebønner observeres – i modsætning til sukkerroerne – et tidligt (medio juli) og meget hurtigt udviklende og samlet set kraftigt angreb af rust (data ikke vist).

Undersøgelserne blev for insekternes vedkommende undersøgt på yderligere en lokalitet i 2021 (Københavns Universitets forsøgsgård ved Tåstrup). Datamaterialet er dog ikke klar i skrivende stund og vil derfor blive afrapporteret på et senere tidspunkt. Generelt var der tale om et lavt angrebsniveau af skadedyr og også få nyttedyr.

Udbyttene for sukkerroer var i årets forsøg på omkring 14 ton sukker/ha ved høst den 27. oktober. Roerne blev sået relativt sent den 20. april grundet forudgående gylleudbringning og efterfølgende udsættelse af såning for at minimere ukrudtsforekomst (falsk såbed/økologisk dyrkning). Der blev høstet et lavere udbytte i de tre meter brede striber end i de to halvdele af de seks meter brede striber (figur 3). Der er ingen umiddelbar forklaring på dette. Det kan ikke skyldes randnære effekter, da kun de to midterste rækker blev brugt til at kvantificere stribens udbyttene. I afgrøderne hestebønne, vårbyg og vårhvede er der ligeledes en svag tendens til lavere udbytte i de smalle striber (data ikke vist). Det generelle udbyttene for 2021 kan ses i tabel 2.

Tabel 2. Dato for gødsning, harvning, såning og høst samt udbyttene i stribedyrknings-sædskiftet i 2021. Afgrøderne blev endvidere blindstriglet, striglet og radrenset efter behov (dyrkning efter økologiske regler). Der var problemer med dådyr, som primært opholdt sig i ærterne og hestebønnerne visnede tidligt ned grundet rustangreb.

Aktivitet	Hestebønner	Ærter	Vårbyg	Quinoa	Sukkerroer	Havre	Vårhvede	Vårrug
Gylleudbringning			03-04	03-04	03-04	03-04	03-04	03-04
Harvning	03-04	03-04	06-04	06-04	06-04	06-04	06-04	06-04
Såning	18-04	18-04	17-04	18-05	20-04	17-04	17-04	17-04
Høst	24-08	02-08	03-08	10-09	28-10	03-08	14-08	03-08
Udbytte, hkg/ha (min.-maks.)	28 - 35	2 - 19	45 - 55	Ikke målt	695 - 816	47 - 52	49 - 58	30 - 32



Figur 3. Sukkerudbytte ved stribevis dyrkning af sukkerroer (se signaturforklaring i figur 1). Udbyttet er estimeret ved at høste de to midterste rækker af sriben i ca. 35 meters længde med specialbygget roeoptager. Udbytter i de yderste rækker var påvirket af sporeffekter og naboafgrøde (se NBR-rapport 730-2021).

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 fem år var 2-3 procent højere 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 five-year average were 2-3 percent higher.

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).

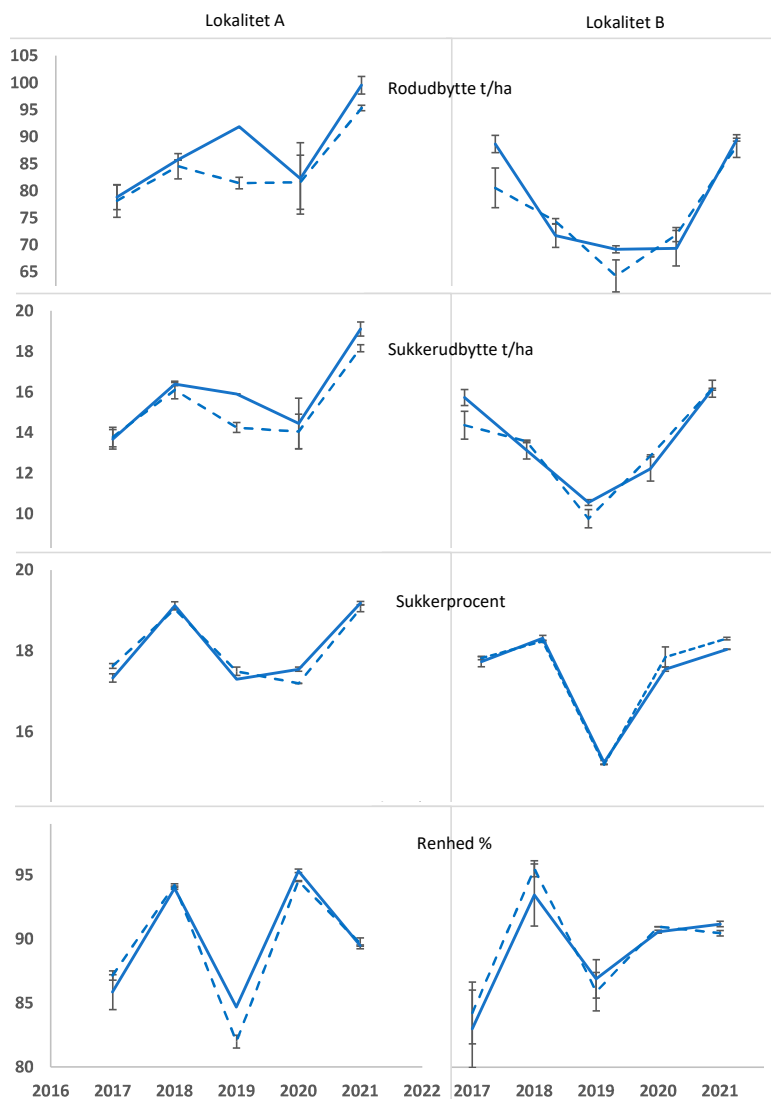
Metode

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.

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 pløjning forud for dyrkning af roer højere udbytter på den ene af de to lokaliteter (figur 1).



Figur 1. Udbytte og kvalitet 2017-2021 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 (data mangler for lokalitet B i 2021).

Loka- litet	Jordbearbejdning	Renhed %	Roer t/ha	Sukker 2017-2021			Vårbyg 2020-2021	
				%	t/ha	rel.	hkg.	rel.
A	Efterårspløjet	90,4	87,2	18,2	15,9	100	92,1	100
	Pløjefri dyrkning	90,3	84,7	18,2	15,4	97	92,3	100
	<i>lsd</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	0,3	2	<i>Ikke beregnet</i>	
Vårbyg 2020								
B	Efterårspløjet	89,0	77,7	17,4	13,6	100	68,6	100
	Pløjefri dyrkning	89,4	75,9	17,5	13,3	98	71,9	105
	<i>lsd</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>Ikke beregnet</i>	

De to lokaliteter følges over flere år, for at kvantificere langsigtede forskelle. Med det nuværende datasæt for fem år ses en gennemsnitlig forskel på tre procent lavere udbytte ved pløjningsfri dyrkning på den ene lokalitet og to procent på den anden (tabel 1). Det lavere gennemsnitlige udbytte skyldes for begge lokaliteter et udbyttetab i 2019 (figur 1) og for lokalitet A, at udbytterne ved pløjefri dyrkning generelt er lidt lavere. De observerede forskelle skyldes lavere rodudbytte ved udeladelse af pløjning mens renhed og sukkerprocent gennemsnitligt er på samme niveau.

I 2020 og 2021 blev der tillige høstet udbytte i vårbyg i de arealer, der i foregående år anvendtes til at sammenligne roeudbytterne (data fra lokalitet B kan grundet indvejningsfejl ikke anvendes). Resultatet viser et fem procent højere kornudbytte for pløjefri dyrkning på lokalitet B og samme udbytte på lokalitet A (tabel 1).

Forsøgene forsætter i 2022.



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

Robotbaseret jordbearbejdning til sukkerroer

Otto Nielsen, on@nbrf.nu

Konklusion (baseret på indledende undersøgelser i 2021)

- Gentagne overkørsler med autonom redskabsbærer reducerede roevægten i rækken op ad hjulene.
- Det forventes at ovenstående negative effekt kan reduceres vha. hjulmontering og sporløsnere, lettere robot til udvalgte opgaver samt ved at opbygge en stærkere jordstruktur på sigt (aktiviteterne fortsættes i 2022).
- Forskydning af spor (så der ikke køres spor-i-spor) medførte i et anden afprøvning fortsat relativt dybe hjulspor ved første overkørsel og denne metodik vil ikke blive genafprøvet.

Conclusion (based on preliminary studies in 2021)

- Several passes with autonomous tool carrier reduced beet weight in the row next to the wheels.
- It is expected that the above mentioned effect can be reduced through change of wheels, use of track-looseners, a lighter robot for selected tasks and attempts to build up a stronger soil structure over time.
- Avoidance of track-in-track driving still created relatively deep tracks in another test and this methodology will not be re-tried.

Formål

Formålet er at afprøve robotbaseret dyrkning og herunder at kvantificere og optimere på skadelig sporpåvirkning af afgrøden gennem brug af relativt lette køretøjer.

Metode

Der blev lavet to typer undersøgelser: a) På et areal på omkring 3 ha blev efterårsplojet jord harvet to gange og derefter sået med autonom redskabsbærer (Agrointelli Robotti). Efter henholdsvis første og anden harvning blev sporene forskudt en meter således at der hver gang blev kørt i et nyt spor og der samlet set kun var én overkørsel; b) Supplerende undersøgelser i sribedyrkningsssædskiftet StripCrop (se NBR-rapport 711-2021), hvor enkeltroer blev gravet op og vejjet. I begge undersøgelser anvendtes modificeret Kongskilde-harve, som netop kunne placeres mellem hjulene på Robotti (foto 1).

Resultater og diskussion

NBR har med disse undersøgelser påbegyndt afprøvning af alternative dyrkningsformer baseret på robotter eller autonome redskabsbærere. Hovedaktiviteten i 2021 har været at få etableret forsøgsarealer og få tilpasset redskaber til redskabsbæreren Robotti. Disse aktiviteter falder sammen med det nystartede projekt StripCrop (se NBR-rapport 711-2021) og er muliggjort ved at Fondet for Forsøg med Sukkerroedyrkning i januar 2021 anskaffede sig et eksemplar af Robotti. Robotbaseret dyrkning åbner op for nye metoder i sukkerroedyrkingen og blandt et af emnerne er sporpåvirkninger, som der fokuseres på i denne rapport. Udviklingen i landbruget har gået mod tungere traktorer og redskaber og eventuel negativ effekt af dette har været kompenseret gennem løbende forøgelse af trædefladen og et relativt lavt dæktryk.

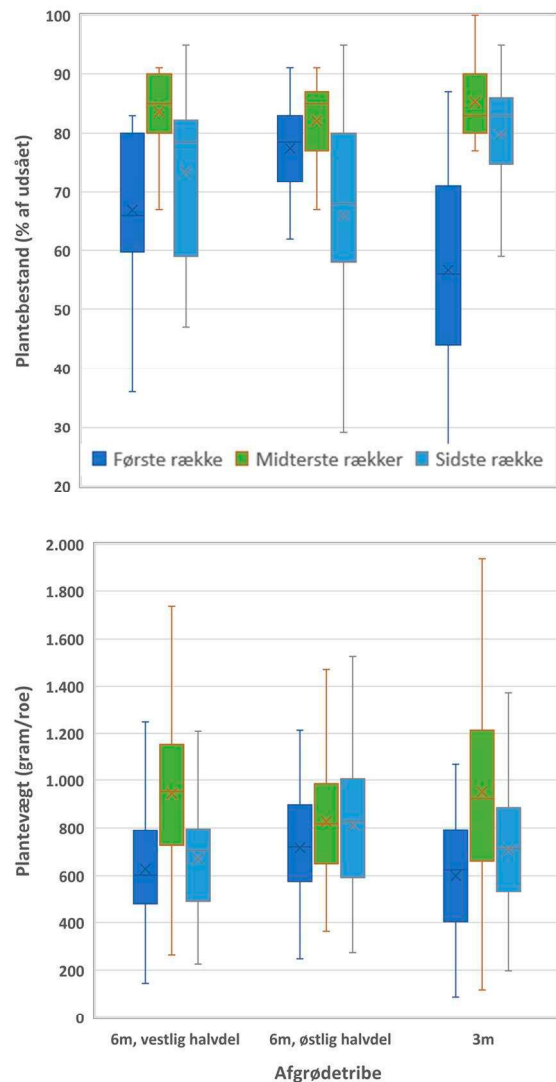
Der er dog fortsat en risiko for skadelig jordpakning i forbindelse med såbedstilberedning i våde forår, hvor jorden har reduceret bæreevne. Derfor er det interessant at undersøge om det tidsmæssige vindue for jordbearbejdning kan øges eller udnyttes mere skånsomt ved at anvende robotter.

I StripCrop-projektet anvendes decideret beddyrkning vha. Robotti. Alle bede er tre meter brede med hjulspor i kanten (bortset fra de operationer, hvor det indtil videre har været nødvendigt at bruge traditionel traktor med redskab). Hjulsporene mellem bedene bliver derimod brugt langt hyppigere grundet arbejdsbredden, der normalt er 275 cm svarende til afstanden mellem hjulene. 275 cm passer fint med roedyrkning, hvor der er 250 cm fra første til sidste række, men ved mindre rækkeafstand (f.eks. 25 cm) mistes mindst en afgrøderække og der er risiko for at den hyppige færdsel (to harvninger giver fire overkørsler i samme spor) skader planterne.

Årets afprøvninger fordeler sig på to aktiviteter. I den ene blev det forsøgt at forskyde sporene ved hver ny overkørsel, så der kun blev kørt to gange i hvert spor (frem og tilbage). Disse afprøvninger blev udført på en mark med varierende jordtyper og relativ løs struktur efter efterårspløjning i 2020. I denne mark dannede Robotti 10-15 cm dybe spor ved såbedstilberedning og havde besvær med at holde sig præcist på AB-linjen grundet den relativt tunge harve og modstanden i sporene. Ved efterfølgende såning i jord, der var harvet to gange - men endnu ikke sporpåvirket grundet forskydning af AB-linjen - blev der ligeledes lavet op til ca. 10 cm dybe spor. Det blev konstateret at denne anvendelse af Robotti ikke var relevant og planlagte målinger (udbytte i relation til spor) blev opgivet.

I den anden afprøvning blev der taget udgangspunkt i StripCrop-sædskiftet, som primært blev anlagt ved at anvende Robotti. Udgangspunktet her var en mere fast jord grundet udkørsel af gylle forud (selvkørende Vervaet) så spordannelse og ligeud kørsel forløb noget mere acceptabelt ved såbedsharvningen. Ved såning samt efterfølgende striglinger og radrenser, blev der ikke løsnet spor og jorden blev derfor efterhånden relativt hårdt komprimeret. Endvidere holdt Robotti ikke altid sporet helt præcist og der blev derfor kørt for tæt på afgrøderækken og i nogle tilfælde endda ind over rækken.

Roerne blev radrenset med traktor med 2m-sporvidde (sprøjtehjul uden tvillingemontering) og der har derfor været yderligere spor-påvirkning fra begge sider af yderrækkerne. Sukkerroer er kendt for at være følsomme overfor spordannelse og manuel høst af roerne i det efterfølgende efterår viste markante vægtreduktioner for de roer, der var nærmest hjulene (figur 1, nederst). Endvidere viste plantetællinger markante reduktioner i plantebestanden i yderrækkerne, hvilket skyldes en kombination af direkte påkørsel og skader ved radrensning (roer mindre og upræcist placeret grundet sporpåvirkning). Udover sporenes påvirkning kan der også være en skyggeeffekt fra naboafgrøden og det er ikke umiddelbart muligt at skelne mellem de to typer påvirkning medmindre, der er roer i nabostriben. Dette er tilfældet for sidste række i



Figur 1-2. Plantebestand (øverst) og vægt af individuelle roer (kun roer med naboer blev håndhøstet - 48 stk./måling) i relation til afgrødestribe og roerække. Sidste række i vestlig halvdel af 6 m bred roestribe støder op til første række i østlig halvdel af striben. I 3m-systemet er der en anden afgrøde på begge sider af roerne, mens dette kun er tilfældet på den ene side i 6m-systemet.

vestlig halvdel og første række i østlig halvdel af 6m-systemet (de to rækker er naborækker). Sidste række i vestlig halvdel er her kraftigt påvirket, mens naborækken mod øst kun er påvirket lidt. Forklaringen kan være, at Robotti har kørt for langt mod øst i 1 til flere overkørsler og dermed haft større skadelig effekt på den vestlige halvdel af striben.

Undersøgelser fortsætter i 2022. Her vil det blive forsøgt at reducere negativ sporpåvirkning gennem lavere dæktryk og montering af sporløsnere på Robotti. Derudover forventes mere præcis kørsel som følge af software-forbedringer og et mere fast underlag.

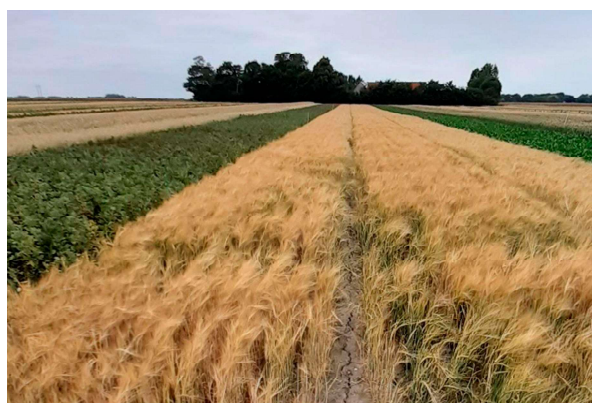


Foto 1-6 fra sribedyrkningsforsøget, hvor Robotti blev anvendt til såbedstilberedning af den efterårspløjede jord (øverste fotos). Som forberedelse til næste års dyrkning af roer, blev der efter høst af vårbyg udbragt gylle med samtidig såning af gul sennep (nederste fotos). Bemærk den synlige sporeffekt i vårbyg og efterafgrøde, mens der ikke var så synlige sporpåvirkninger i roerne på det tidspunkt fotoet blev taget (efter første radrensning).

Forudsætning økonomi

Desirée Börjesdotter, db@nbrf.nu

Sorter 2021

- *Resultaterne fra årets forsøg*
- *Prisaftale 2022, etårig kontrakt*
- *Roepris ansat = 164,79 kr. pr. ton rene roer*
- *Basis 16,0 procent sukker og 88,0 procent renhed*

Bladsvampe 2021

- *Resultaterne fra årets forsøg*
- *Prisaftale 2022, etårig kontrakt*
- *Roepris ansat = 164,79 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 = 355 kr./liter*
- *Thiopron = 24 kr./liter*
- *Kumulus = 135 kr./kg*
- *Natriumbicarbonat = 9 kr./kg*
- *Serenade ASO = 88 kr./kg*

