

Sorter til økologi – udbytte og robusthed overfor sygdomme og skadedyr

Varieties for organic growing – sugar yield and tolerance towards pests and diseases

RAPPORT MED FORSØGSDATA OG RESULTATTABELLER
REPORT WITH TRIAL DATA AND TABLES OF RESULT



Anne Lisbet Hansen
alh@nbrf.nu
+45 21 68 95 88

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

www.nordicbeet.nu

Sorter til økologi – udbytte og robusthed overfor sygdomme og skadedyr

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



Konklusion

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

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

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

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

På en anden lokalitet medfører de fire sorter omtrent samme udbytt niveau.

Conclusion

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

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

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

Formål

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

Metode

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

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

Resultater og diskussion

Spiretest

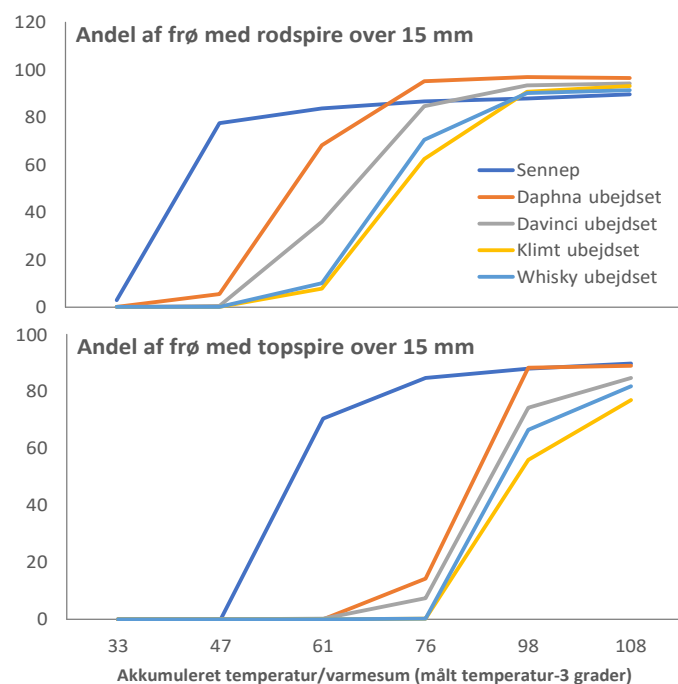
En hurtig og ensartet fremspiring er forudsætning for høj konkurrence mod jordbårne skadedyr og svampe samt ikke mindst konkurrence mod ukrudt og er derfor grundlaget for et højt sukkerudbytte.

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

Den hurtigste fremspiring af både rod og top er i spiretesten set for Daphna efterfulgt af Davinci, Klimt og Whisky (figur 1). Forskellen mellem sorter er størst for fremkomst af rodspire. Fremspiring i spirebakker sker under optimerede forhold og uden påvirkning af blandt andet skadegørere. En samlet vurdering af sorterens egenskaber til økologisk dyrkning skal derfor ses i sammenhæng med observationer gjort i marken (tabel 1). I projektet forsøger vi at anvende sennep til bedre at forudsige, hvornår topspiredannelsen starter. Dette tidspunkt er vigtigt at kende, hvis man vil udføre en effektiv blindstrigling med mindst mulig beskadigelse af roerne. Tidspunktet kan kun nogenlunde beregnes, da jordtemperatur omkring frøet - og dermed fremspiringshastighed - afhænger af lokale forhold (vandindhold i jorden, varmeabsorption, luftskifte, læ m.m.).

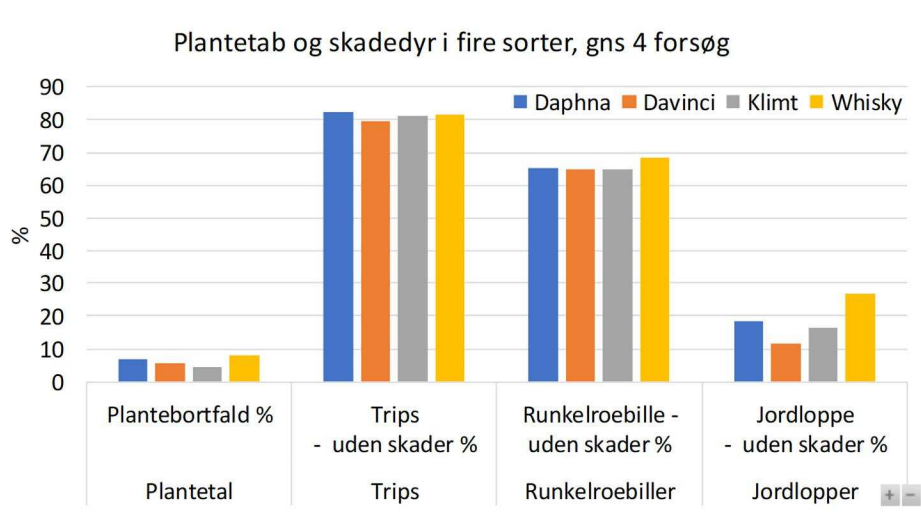
Skadedyr

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



Figur 1. Fremspiring af ubejdsede roesorter anvendt til økologisk dyrkning i 2019 for henholdsvis rod- (øverst) og topspire. Spiretesten er lavet i lukkede plastikbakker, hvor frøene placeres i foldet fugtigt filterpapir. Jo stejlere kurven er, jo mere ensartet vil fremspiringen opleves i marken.

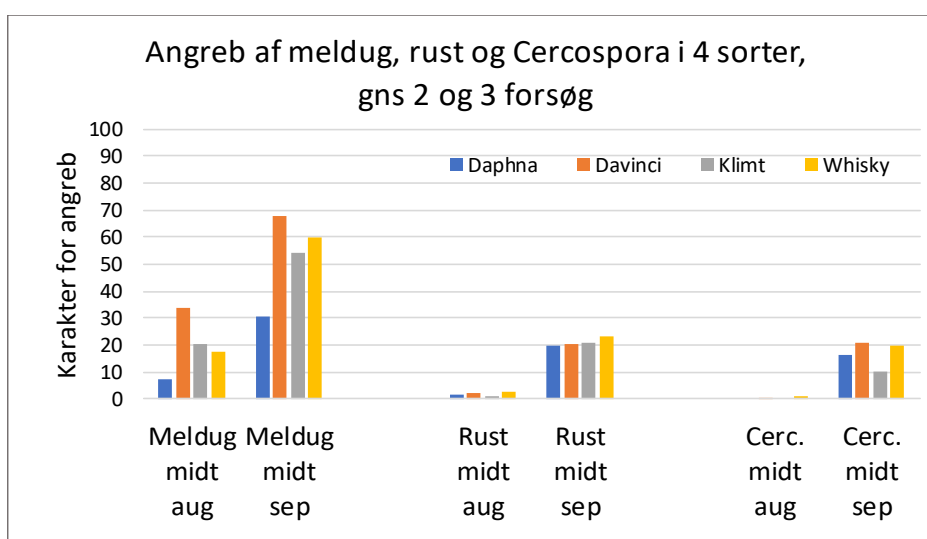
overvejende ens med hensyn til angreb af skadedyrene (figur 2). Tidlige eller kraftige angreb af skadevoldere i de tidlige vækststadier, som udover skadedyr også kan være blandt andet rodbland, kan give anledning til plantetab. Der er ikke tydelige forskelle i procent plantetab blandt de fire sorter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



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

Bladsvampe

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



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

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

Plantetal

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

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

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

Bladdække

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

Udbytte

Udbyttedmæssigt resulterer Daphna i et tydeligt højere udbytte på 12,2 t sukker pr. ha i forsøg 811 i forhold til Davinci, Klimt og Whisky, der giver 10,0-10,8 t sukker pr. ha i, se tabel 1. Dette skyldes, at Daphna er NT nematodtolerant modsat de øvrige tre sorter, og det vides, at forsøgsarealet 811 er inficeret med roecystenematoder. Daphna har dermed ydet 11-18 pct. højere udbytte end de ikke-nematodtolerante

sorter, hvilket er forventeligt. Se mere om NT-sorter i kapitlet "Sorter 2019". I forsøg 812 er der ikke sikker forskel mellem opnået udbytte i de fire sorter. Det er interessant at undersøge, om forholdene i en økologisk mark ændrer på den rangliste sorterne normalt har udbyttmæssigt, men materialet er stadig for spinkelt til at kunne drage en sammenligning. I konventionel sortsafprøvning er udbytterne i Daphna og Klimt statistisk højere end i Davinci, som har vist klart bedre resultater end Whisky. Arbejdet med at afprøve sorter til økologisk dyrkning forsætter til næste år.



Optagning af økologisk sortsforsøg 2019.