

Ukrudtsbekæmpelse – dysevalg ved båndsprøjtning

Weed control – nozzle choice for row application

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

Mikkel Nilars
mn@nbrf.nu
+45 42 61 66 74

Andrius Hansen Kemezys
ahk@nbrf.nu
+45 26 79 64 84

Nordic Beet Reseach 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



Ukrudtsbekæmpelse – dysevalg ved båndsprøjtning

Mikkel Nilars, mn@nbrf.nu, Andrius Hansen Kemezys, ahk@nbrf.nu

Konklusion

Ukrudtsbehandlinger er udført med forskellige dyser, for at finde frem til 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 (1/2 N) af NBRs standard strategi for ukrudtsbekæmpelse på nær led 5 (koncentreret), som er behandlet med fuld dosis (1N). Der har i forsøgene generelt været en god effekt af ukrudtsbehandlinger i 2023 – og derfor har der ikke generelt været signifikant forskel på effekten mellem de forskellige dyser til rækkesprøjtning. Forsøgene viser generelt, at der blev opnået mindst lige så god effekt af båndsprøjtning med dyserne i led 3-7, som med bredsprøjtede led. Der er generelt opnået ringere effekt der, hvor der er anvendt dyser med grove dråber (led 8 og 9) sammenlignet med fine dråber.

Conclusion

Herbicide treatments are carried out with different nozzles, in order to find the optimal method for weed control in bands over the sugar beet rows. Weed control between the rows is carried out with two times row harrowing. The treatments are carried out with half the dose (1/2 N) of NBR's standard strategy for weed control, except for treatment 5, which is carried out with full dose (1 N). Due to the generally good effect of weed treatments in the trials, there has generally not been a significant difference between the efficacy of the different nozzles for row spraying. The trials generally show that the efficacy of the treatments with nozzles for band spraying had comparable or slightly better efficacy in entries 3-7. In general, a lower efficacy has been achieved where nozzles with coarse droplets have been used compared to fine droplets in entries 8-9.

Formål

Formålet med forsøgene 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 sprøjtetouchen frem eller tilbage – denne type dyser vil også indgå i forsøgene.

Metode

Forsøgene er en fortsættelse af forsøgene fra 2021 og 2022 – og forsøgsplan m.m. er derfor gentaget uden ændringer. Tre markforsøg ved Maribo (871 KN2), Søllested (872 ØL3) og Nakskov (873 SR2) er sået henholdsvis 27. april, 25. april og 10. april, med sorten Cascara. Sæsonen 2023 var kendetegnet ved en meget tør og varm forsommer. Disse betingelser resulterede i nedsat effekt af ukrudtsmidler, især jordmidlerne.

Alle led i forsøget er sprøjtet med den samme grundstrategi for ukrudtsbekæmpelse (tabel 1). Denne strategi er den samme strategi som NBR normalt bruger som reference i strategiforsøgene (forsøgsserie 505) – dog med den ændring, at der for at sikre tilstrækkelig forskel mellem leddene, er anvendt halv dosering af midlerne i forhold til det der normalt anvendes. Der er to referenceled 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 båndsprøjtede 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 1. Grundstrategi for behandlingerne. Radrensning er kun medtaget ved de led der er båndsprøjtet.

Tid T	Dag	Kemiske midler				Olie
		Betanal	Nortron	Goltix	Radrens	
		l/ha	l/ha	l/ha		l/ha
0	3 dage efter såning					
1	Kimbladsstadie	0,75	0,05	0,5		0,50
2	1 uge efter T1	0,5	0,12	0,5	X	0,50
3	2 uger efter T1					
4	3 uger efter T1	0,75	0,12		X	0,50
5	4 uger efter T1	1,0		0,5		0,50
6	Rækkelukning				X	
Total		3,0	0,3	1,5	0,0	2,0

I tabel 2 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 1 – 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 2. 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	1x E 4002 - TWINCAP	1,5	5,6	242	25	0,57
7	Båndspr. vinklet - dobbelt	T2 + T4	2x 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

Med baggrund i den meget forskellige karakteristik forventedes umiddelbart 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 ukrudtsprøjtningerne i 2023.

Effekten af sprøjtningerne er opgjort i rækkerne såvel som mellem rækkerne. Resultaterne i rækkerne giver et billede af forskellene mellem de forskellige dyser der er valgt til rækkesprøjtningen, mens resultaterne mellem rækkerne giver et billede af de forskellige strategier mht. radrensning eller bredsprøjtning.

I rækkerne

Ved fuld effekt efter sidste behandling (T5 + 14d) sidst i juni er der i ubehandlet i forsøg 871 KN2 optalt 20,5 ukrudtsplanter pr. m² i rækken (25 cm bredde) med 30,5 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod og agerstedmoder (*tabel 3*). Resultaterne viser, at i forsøget 871 KN2 er der opnået højest effekt af koncentreret båndsprøjtning i led 5. Forsøget viser, at der er tendens til lavere effekt overfor hvidmelet gåsefod og totalt ukrudt i led 4 (radrensning i T2+T6) og led 9 med dobbelt vinklet dyse med grove dråber. Forskellen mellem led 3 og led 4 skal findes i forskelligt tidspunkt for den sidste radrensning. I led 3 er radrensningen foretaget tidligere end i led 4 – og den jord der er kastet ind i rækken har derfor haft en vis effekt på småt ukrudt i rækken. Ved det senere radrensetidspunkt i led 4 har denne effekt været mindre, da ukrudtet har været større.

Tabel 3. Resultater for ukrudtsbekæmpelse i rækkerne – opgjort 14 dage efter sidste sprøjtning (871 KN2).

507-871 - KN2		Ukrudt - Pct. Effekt - (pct. ukrudtsdækning i ubehandlet)					
		14 dage efter T5 - primo juli					
		Mellem rækker			I rækker		
Led	Behandling	Total	Hvidmelet gåsefod	Agerstedmoder	Total	Hvidmelet gåsefod	Agerstedmoder
1	Ubehandlet	(27,6)	(20,01)	(6,10)	(30,5)	(21,84)	(5,25)
2	Bred. Standard plan Hardi F03	68,6	65,6	49,4	85,0	80,0	77,3
3	Bånd. Radrens T2+T4 E 40015	97,6	96,6	75,0	87,3	84,5	85,4
4	Bånd. Radrens T2+T6 E 40015	91,0	88,8	75,0	76,6	72,2	98,2
5	Bånd. Koncentreret E 40015	99,6	99,5	75,0	90,6	88,4	100,0
6	Bånd. Vinklet E 4002 - TWINCAP	97,2	96,0	74,7	84,8	83,6	81,3
7	Bånd. Dobbelt vinklet E 4001 - TWINCAP	99,0	98,8	75,0	81,6	77,5	70,6
8	Bred. Grove dråber Hardi MD03	55,5	54,7	42,5	78,6	77,6	76,4
9	Bånd. Dobbelt vinklet grove dråber TD-ADF 80 02	99,6	99,5	75,0	73,8	70,1	98,0
LSD		18,0	17,4	34,8	11,4	16,0	29,6
CV		16,6	16,3	42,0	11,3	16,5	28,2
P_value		<0,0001	<0,0001	<0,05	<0,0001	<0,0001	<0,0001

I forsøg 872 ØL3 er optalt 26 ukrudtsplanter pr. m² i rækken (30,5 cm bredde) med 33,8 pct. dækning. I forsøget var der en dominerende ukrudtsart – hvidmelet gåsefod (*tabel 4*). Resultaterne fra dette forsøg viser også, at der er opnået højest effekt af koncentreret båndsprøjtning i led 5, hvilket er forventet. Led 8 med de grove dråber resulterede i ringere effekt end bredsprøjtet (led 2), mens led 3 - led 7 ser ud til at have haft en forøget effekt overfor ukrudtet totalt set.

Tabel 4. Resultater for ukrudtsbekæmpelse i rækkerne – opgjort 14 dage efter sidste sprøjtning (872 ØL3).

507-872 - ØL3		Ukrudt - Pct. Effekt - (pct. ukrudtsdækning i ubehandlet)			
		14 dage efter T5 - ultimo juni			
		Mellem rækker		I rækker	
Led	Behandling	Total	Hvidmelet gåsefod	Total	Hvidmelet gåsefod
1	Ubehandlet	(36,88)	(29,14)	(33,81)	(29,43)
2	Bred. Standard plan Hardi F03	51,6	71,5	79,8	92,5
3	Bånd. Radrens T2+T4 E 40015	98,7	99,0	90,1	92,1
4	Bånd. Radrens T2+T6 E 40015	93,9	93,9	86,0	90,4
5	Bånd. Koncentreret E 40015	93,1	92,8	91,1	94,9
6	Bånd. Vinklet E 4002 - TWINCAP	97,9	98,4	85,0	93,8
7	Bånd. Dobbelt vinklet E 4001 - TWINCAP	98,7	99,2	87,2	91,1
8	Bred. Grove dråber Hardi MD03	45,0	49,9	74,4	80,2
9	Bånd. Dobbelt vinklet grove dråber TD-ADF 80 02	97,7	97,4	79,7	87,0
LSD		20,6	16,9	10,9	8,3
CV		19,9	15,8	10,6	7,5
P_value		<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001

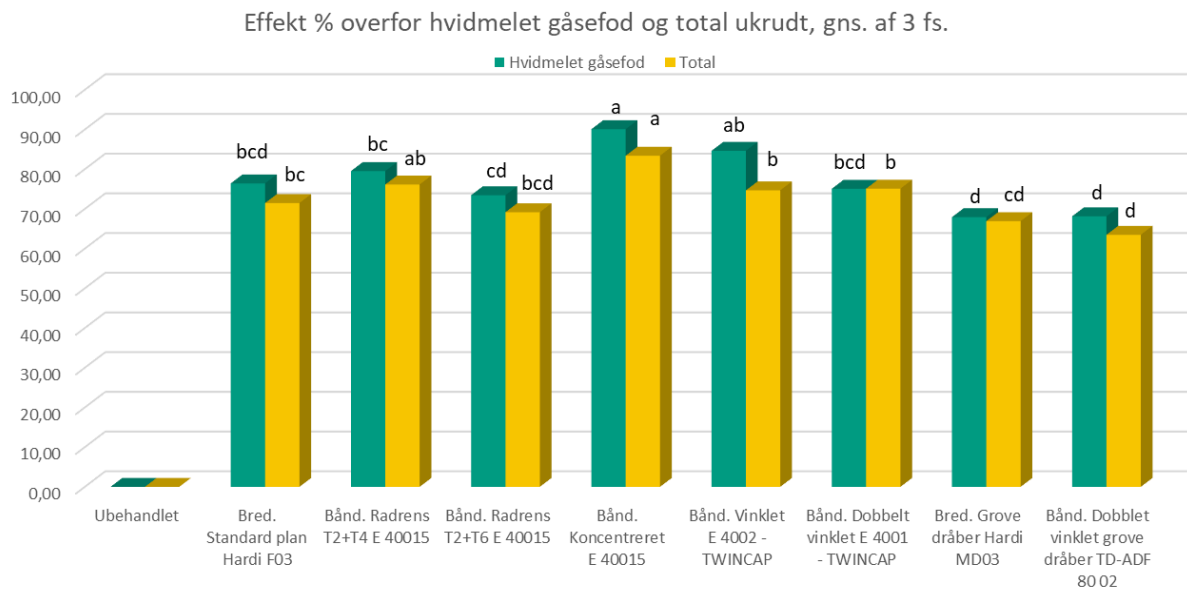
I forsøg 873 SR2 er optalt 97 ukrudtsplanter pr. m2 i rækken (25 cm bredde) med 53,1 pct. dækning. Dominerende arter er hvidmelet gåsefod, agerstedmoder, spildraps, lugtløs kamille, sort natskygge og fuglegræs (tabel 5).

Resultaterne i forsøget 873 SR2 er dog ikke 100% sikre, da tørken i forsommeren i denne mark medførte stort tab af roeplanter – og dermed mindre konkurrence mellem roer og ukrudt.

Tabel 5. Resultater for ukrudtsbekæmpelse i rækkerne – opgjort 14 dage efter sidste sprøjtning (873 SR2).

507-873 - SR2		Ukrudt - Pct. Effekt - (pct. ukrudtsdækning i ubehandlet)																			
		14 dage efter T5 - ultimo juni																			
		Mellem rækker							I rækker												
Led	Behandling	Total	Hvidmelet gåsefod	Hvidmelet gåsefod	Agerstedmoder	Spildraps	Lugtløs kamille	Lugtløs kamille	Sort natskygge	Sort natskygge	Fuglegræs	Total	Hvidmelet gåsefod	Hvidmelet gåsefod	Agerstedmoder	Spildraps	Lugtløs kamille	Lugtløs kamille	Sort natskygge	Sort natskygge	Fuglegræs
1	Ubehandlet	(48,31)	(14,51)	(1,98)	(5,13)	(8,72)	(6,44)	(11,69)	(53,13)	(17,30)	(2,05)	(5,07)	(10,12)	(6,45)	(10,19)						
2	Bred. Standard plan Hardi F03	57,2	40,7	22,8	31,4	95,0	20,9	73,4	49,7	56,7	16,1	24,3	55,8	21,5	71,9						
3	Bånd. Radrens T2+T4 E 40015	95,0	99,9	50,0	100,0	100,0	56,8	74,2	51,1	62,0	27,3	14,5	90,7	0,0	71,0						
4	Bånd. Radrens T2+T6 E 40015	51,8	61,1	38,5	71,3	92,6	12,5	60,1	45,0	57,7	40,3	37,5	71,6	4,0	63,5						
5	Bånd. Koncentreret E 40015	95,3	96,6	49,5	99,3	99,6	70,3	75,0	68,4	86,9	35,5	45,4	70,6	17,7	67,8						
6	Bånd. Vinklet E 4002 - TWINCAP	96,4	98,8	48,9	96,7	100,0	68,4	75,0	54,2	76,5	65,8	30,5	81,4	0,0	71,6						
7	Bånd. Dobbelt vinklet E 4001 - TWINCAP	96,0	96,6	50,0	97,3	100,0	75,3	75,0	56,6	56,6	33,7	40,1	57,2	0,0	68,6						
8	Bred. Grove dråber Hardi MD03	44,2	29,6	4,8	24,7	63,2	19,1	72,4	47,8	46,0	7,8	17,9	67,7	14,5	67,7						
9	Bånd. Dobbelt vinklet grove dråber TD-ADF 80 02	79,2	84,5	42,3	88,9	89,8	59,7	75,0	37,0	47,3	39,2	47,2	54,2	0,0	55,4						
LSD		18,2	27,6	ns	27,8	20,7	32,3	23,8	16,7	26,0	ns	ns	38,0	ns	23,8						
CV		19,4	29,7	78,9	29,9	18,3	55,2	26,8	26,6	34,8	96,0	72,9	45,3	203,5	28,9						
P_value		<0,0001	<0,0001	0,1	<0,0001	<0,0001	<0,001	<0,0001	<0,0001	<0,001	0,1	0,1	<0,05	0,1	<0,0001						

Når man kigger på effekten af sprøjtningerne i rækkerne i figur 1 fra alle tre forsøg, så kan det ses, at den højeste effekt mod ukrudtet generelt er opnået ved behandling 5, hvor doseringen er koncentreret, så der er givet ekstra i båndet. Det ser også ud som om, at de grove dråber i led 8 (bredsprøjtet med en minidrift dyse) og led 9 (dobbelt vinklet TD-ADF 80 02 dyse) har resulteret i en lidt ringere effekt. Generelt ser det ud som om, at de rækkesprøjtede led alle har givet en effekt mindst på højde med det bredsprøjtede, på nær led 8 og led 9.



Figur 1. Effekt af de 9 strategier, gennemsnit af 3 forsøg.

Mellem rækkerne

Der er ikke stor forskel på effekten mellem rækkerne i de rækkebehandlede led – hvilket heller ikke var forventet. Alle båndsprøjtede led har modtaget to behandlinger med radrenseren, mens de bredsprøjtede, ikke er blevet radrenset. Det er observeret, at de bredsprøjtede led resulterede i signifikant lavere effekt end dem med radrensning. Der er desuden tendens til, at forsøg 873 SR2, led 4 med den sene radrensning i T6 resulterede i lavere effekt end led 3 med samme behandlinger, men med den tidligere radrensning i T4 (tabel 5).