

Slutrapport för utvecklingsprojektet:

Program för ogräsbekämpning i sockerbetor 2009

Robert Olsson, robert.olsson@nordicbeetresearch.nu

Bakgrund

Basen för en lyckad ogräsbekämpning i sockerbetor är en god plantetablering innebärande samtidig uppkomst och jämn och snabb tillväxt av 80 000–100 000 plantor per hektar. Därtill är tillgång till medel för kemisk bekämpning på samma villkor som i övriga EU en förutsättning för lönsam svensk betodling och sockerproduktion.

Nya regler för godkännande av bekämpningsmedel har och kommer att påverka både tillgången till enskilda medel och förutsättningarna under vilka de får lov att användas. Så till exempel försvinner möjligheten till praktisk användning av den verksamma substansen etofumesat inför 2010. I praktiken kommer basen för bekämpning av örtogräs framöver att vara substanserna metamitron (Goltix), fenmedifam plus desmedifam (Betanal Power) och triflusulforonmetyl (Safari) kompletterat med kloridazon (Pyramin), klopyralid (Matricon) och möjligen klomazon (Centium).

Sverige är det enda betodlande landet inom EU som tagit beslutet att inte förnya godkännandet för etofumesat. Detta gör att svensk betodling står inför en situation där kunskap inte finns att hämta från andra länder.

Mot den bakgrunden har NBR under senhösten tagit initiativ till en bred samling runt en försöksplan som ska värdera de alternativ som vi nu ser som mest realistiska. Samtidigt belyser planen enskilda produkters (främst Goltix, Pyramin och Safari) styrkor och svagheter.

Syftet är att undersöka effekten mot enskilda ogräsarter och selektivitet i sockerbetor för de produktkombinationer som bedöms ekonomiskt och biologiskt mest intressanta för den kommande femårsperioden i svensk betodling. Arbetet väntas fortsätta under minst 2010 och 2011.

Material och metoder

Försöken lades ut som randomiserade blockförsök med fyra upprepningar.

Tre försök placerades i Sverige och ett i Danmark. Försöksplanens principiella uppbyggnad framgår av tabell 1. Utgångspunkten är en total normaldos på 4,5 l Goltix + 4,5 l Betanal. En i praktiken använd penetreringsolja tillsätts alla behandlingar. Grundkonceptet bygger på tre behandlingar efter ogräsens uppkomst med 10–14 dagars mellanrum.

Tabell 1. Försöksplan

Led	Beteckning	Förklaring	Kostnad* kr/ha
1	Obehandlat		–
2	1,5 GB std 2009	Goltix (3 *1,5G) och Betanal (3 *1,5 B)	1 378
3	1,5 GPB std	om halva G blir Pyramin (P)	1 410
4	1,5 PB std	all G ersätts med P (3 *1,5 P)	1 441
5	GBS – hel S	Standard + Safari full dos (10 + 20 + 30 g S)	1 869
6	GBS – halv S	Standard + Safari halv dos (5 + 10 + 15 g S)	1 623
7	GBS – 2/3 G hel S	2/3 G + Safari hel dos	1 524
8	GBS – 2/3 G halv S	2/3 G + Safari halv dos	1 279
9	GBS – 1/3 G hel S	1/3 G + Safari hel dos	1 179
10	BS – no G hel S	Ingen G + Safari hel dos	835
11	GBpower	Standard med Betanal Power (3 * 0,5 BP)	
12	GBpower – halv S	Standard med Betanal Power + Safari halv dos	
13	1,5GB – split TIII	Standard – delad tredjebehandling	1 398
14	1,5GB + S sent	Standard – tredje beh. 0,5 G med 10 g S följt av 20 g S ensamt efter 10 d	1 168

* Enligt HIR 2009

Avläsningar och bedömningar

Följande moment har utförts i försöken:

- Plantantal:** 2 rader x 9 m vid 50 % och full uppkomst
- Betpåverkan:** skala 0–9 där noll är utan negativ påverkan
- Betkondition:** 1–10 där 10 är perfekt bestånd i full tillväxt
- Ogräseffekt:** 1–10 där 10 är helt ogräsfritt
- Antal ogräs:** Kvarvarande ogräs räknas artvis på minst 4 * 0,25 m² per parcell 1–2 veckor efter avslutat program
- Marktäckning:** % marktäckning av ogräs totalt och de mest förekommande arterna i juni och augusti
- Blasttäckning:** % täckning på och ovan bladen av ogräs totalt och för dominerande enskilda arter i augusti

För mer detaljerade uppgifter om försöksdata hänvisas till den fullständiga rapporten som finns på www.nordicbeet.nu.

Allt praktiskt utförande liksom avläsningar, bedömningar och övrig resultathantering följer i allt väsentligt reglerna för NBR:s svenska GEP-ackreditering av fältförsök. För närmare detaljer om utförande, material och metoder hänvisas till NBR:s kvalitetshandbok för 2009.

Resultat och diskussion

Tabell 2. Betpåverkan och effekt mot ogräs. Medel av 4 försök 2009

Led	Behandling	Plant antal 1000/ha	Bet påverkan		Bet vigör 0-10	Ogräs effekt 0-10	Antal per m2	Marktäckning, juni		Marktäckning, aug		Blasttäckning, aug	
			1	2				rel 1	%	rel 1	%	rel 1	%
1	Obehandlat	95	0,0	0,0	6,9	1,2	77	100	84	100	100	73	100
2	1,5GB std 2009	97	0,3	0,3	8,8	7,5	11	17	6	7	21	24	1
3	1,5GPB std	97	0,6	0,3	8,7	8,6	7	9	2	3	6	6	2
4	1,5PB std	97	0,3	0,3	8,9	8,0	10	15	3	4	4	5	11
5	GBS - hel S	98	0,5	1,1	8,7	8,9	7	10	3	3	10	11	0
6	GBS halv S	96	0,0	0,5	8,6	8,7	7	10	3	3	11	12	0
7	GBS - 2/3G hel S	98	0,4	1,1	8,6	8,2	8	12	3	4	12	14	0
8	GBS - 2/3G halv S	96	0,3	0,4	8,9	7,5	13	19	7	8	21	23	1
9	GBS - 1/3G hel S	96	0,4	1,0	8,7	7,3	15	22	7	9	20	22	1
10	BS - 0/3 G hel S	97	0,8	1,2	8,7	7,0	20	27	7	8	20	22	5
11	GBpower	95	0,1	0,2	8,6	8,7	8	11	2	2	9	10	1
12	GBpowerS - halv S	95	0,1	0,6	8,8	8,4	10	14	4	4	14	15	1
13	1,5GB - split TIII	98	0,3	0,3	8,6	7,2	12	18	5	6	20	22	1
14	1,5GB + S sent	96	0,1	0,4	8,8	8,1	10	14	4	4	14	16	0
			ns	0,4	ns	0,7	1						

Betpåverkan och betkondition

Ingen av behandlingarna gav någon allvarligare betpåverkan. Betans vigör efter avslutat program bedömdes i början av juni. Skillnaderna mellan leden var också här små utan statistiskt säkerställda skillnader. Se tabell 2.

Ogräseffekt

Ett par dussin olika ogräsarter tävlar med betorna om ljus, vatten och näring i våra svenska betfält. Utebliven ogräsbekämpning betyder i flertalet fält att också betskörden helt uteblir.

Det faktum att ogräs stjäl vatten och växtnäring delar betorna med alla övriga grödor. Det som skiljer är ljusfaktorn. Betodling är i grunden konsten att på bästa sätt omvandla ljus till socker. Ogräs på eller ovan grödan innebär därför direkt sänkt sockerskörd. Betgrödan med sina 8–10 plantor per kvadratmeter tar under våra förhållanden minst två månader på sig att täcka marken. Många ogräs ”kör om betan” i starten. Ett bestånd av 300 kornplantor på samma yta har ett klart bättre utgångsläge. Det säger sig själv att sådana ogräs, som kan bli höga och växa över betorna, utgör det största hotet. Hit hör raps, målla och baldersbrå.

I nästa grupp hittar vi de ogräs som växer upp i höjd med betan och som har förmågan att från en planta täcka en stor yta. Hit hör snärjmåra, trampört, åkerbinda och näva. Åtminstone de tre sista betecknar nog många som ”problemogräs”.

Ytterligare ett antal ogräs hotar grödan under mer speciella betingelser eller i mycket höga förekomster. Slutligen finns ett antal ogräs som med dagens bekämpningsprogram sällan leder till något problem. Se figur 1.

Huvudproblem – ovan grödan

baldersbrå – målla – raps

Ökande problem – på och under grödan

näva – snärjmåra – trampört – åkerbinda

”Normalt inte” problem

blåklint – dill – jordrök – nattskatta – pilört – vildpersilja – viol

Sällan eller aldrig problem

förgätmigej – harkål – lomme – plister – veronica – våtarv

Figur 1. Ogräs som växer högt ovanför grödan eller som har förmågan att breda ut sig i eller ovanpå betans bladverk är de som främst hotar skörden.

Vad betyder ogräsen i siffror?

Hur mycket ogräs tål egentligen en beta? Den frågan har inget enkelt svar. Inget land i Europa har tagit fram arts specifika bekämpningströsklar för olika ogräs i sockerbetor. Flera undersökningar (Schäufele et al., 1987; Schweizer, 1983) har visat på följande resultat:

- Ett bestånd av målla begränsade ljusmängden med runt 50 % under juli till augusti.
- En målla 50 cm hög över grödan begränsade ljuset och sänkte därmed rotvikten på betor ut till 1 m från plantan. Förlusten blev 2 % på 1 m avstånd, 8 % på 0,5 m avstånd och 19 % då mållan stod intill betan (Schäufele et al., 1987).
- Inom intervallet 0,3 till 1,5 mållor per kvadratmeter gav varje målla lika stor skördesänkning. Höjden på mållorna var 90–130 cm.
- Skördeförlusten blev för 0,36 – 0,73 – 1,09 – 1,45 mållor per m² 11, 27, 37 respektive 48 % skördesänkning.
- Förlusten i rotskörd blev första året av 90 cm höga mållor 1,2 kg beta per målla och andra året av 130 cm höga mållor 2,4 kg beta per målla (Schweizer, 1983).

Kvarvarande ogräs i augusti

Sambandet mellan kvarvarande ogräs och skörd är starkast då man ställer ogräsförekomsten ovan bladen i augusti i relation till skörden. Medel av 13 försök utförda av SSK under 1991–1993 visade att varje procent av markytan som är täckt av ogräs minskar sockerskörden med 0,4 %. Sambandet gäller inom området 5–40 % ogrästäckning.

Tolererbar mängd svårbestämd

För Tyskland föreslås 10 % marktäckning av ogräs vid radtäckning av betorna. Samma artikel anger att 1 målla, 1,5 nattskatta eller 3 snärjmåra per kvadratmeter skulle kunna tolereras vid radtäckning. Jag utgår då från att ogräsen är relativt nyuppkomna (Die Zuckerrübe 3, 2002, sid 126–128).

I början av 2000-talet arbetade en grupp betinspektörer tillsammans med dåvarande SBU Sockernäringsens BetodlingsUtveckling med att ta fram riktvärden för ”Bra” och ”Godkänd” ogräsbekämpning. Tabell 3 redovisar gruppens förslag. Exakta nivåer kan diskuteras, men tabellen illustrerar väl att kraven på effektnivå varierar både med art och nivån på ogräsförekomsten före bekämpning. Så till exempel innebär tabellvärdena att ett fält med tio rapsplantor per kvadratmeter kräver effektnivån 99,9 % för att nå nivån godkänd.

Tabell 3. Förslag till riktvärden för tolererbar ogräsförekomst efter bekämpning i sockerbeter. SBU + Danisco Sugar.

Ogräsförekomst i mitten av juni eller vid 50 % radtäckning, då möjlighet fortfarande finns för kemisk eller mekanisk bekämpning		
Förekomst, art och mängd	”Bra”	”Godkänd”
Målla, raps, baldersbrå Antal/10 m ² (antal/ha)	0,01 (10)	0,1 (100)
Binda, trampört, näva, snärjmåra Antal/10 m ² (antal/ha)	0,5 (500)	1,0 (1 000)
Viol, plister, lomme, veronika, våtarv, penningört (Antal/10 m ² (antal/ha)	5 (5 000)	10 (10 000)
Ogräsförekomst i augusti efter eventuell lukning		
Raps minst 20 cm ovan blasten Antal/10 m ² (antal/ha)	0,01 (10)	0,1 (100)
Målla, baldersbrå eller annat minst 20 cm ovan blasten Antal/10 m ² (antal/ha)	0,05 (50)	0,5 (500)
Ogräs i höjd med betorna Antal/10 m ² (antal/ha)	1 (1 000)	5 (5 000)
Ogräs under betorna minst 5 cm höga/diameter Antal/10 m ² (antal/ha)	10 (10 000)	25 (25 000)

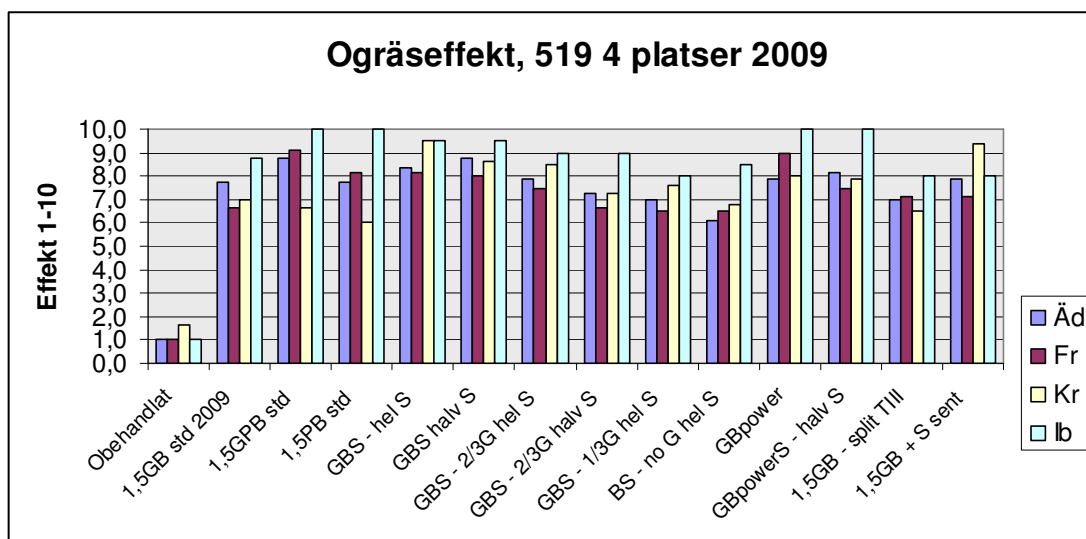
Helhetsintryck i juni

Effektbedömningen i början av juni redovisas i tabell 2 och figur 2. Skalan innebär följande:

10. Inga ogräs kvar
9. Enstaka ogräs kvar som inte går över blasten
8. Godkänt resultat utan radrensning
7. Godkänt resultat efter radrensning
6. Ej godkänt resultat efter radrensning men ingen skördesänkning
5. Ej godkänt – skördesänkning 1–5 %
4. Skördesänkning 5–10 %
3. Skördesänkning 10–25 %
2. Skördesänkning 25–50 %
1. Skördesänkning över 50 %

Tabell 2 visar att effekten värderades till mellan 7,0 och 8,9 som medel över alla fyra platserna. Figur 2 visar värdet för enskilda platser. Med 8,0 som gräns för godkänt resultat utan kompletterande radrensning får 4, 5, 5 respektive 13 av 13 möjliga program godkänt på de fyra platserna.

Standardprogrammets tre behandlingar med 1,5 Goltix + 1,5 Betanal fick värde 7,7, 6,6, 7,0 och 8,8 på de fyra platserna. Gränsen för ”godkänt utan radrensning” klarades alltså bara på en plats av fyra. Endast två led nr 5 och 6, det vill säga standardprogrammet, med tillsats av hel eller halv dos av Safari – de båda dyraste programmen – fick värde 8,0 eller högre på alla fyra platserna.

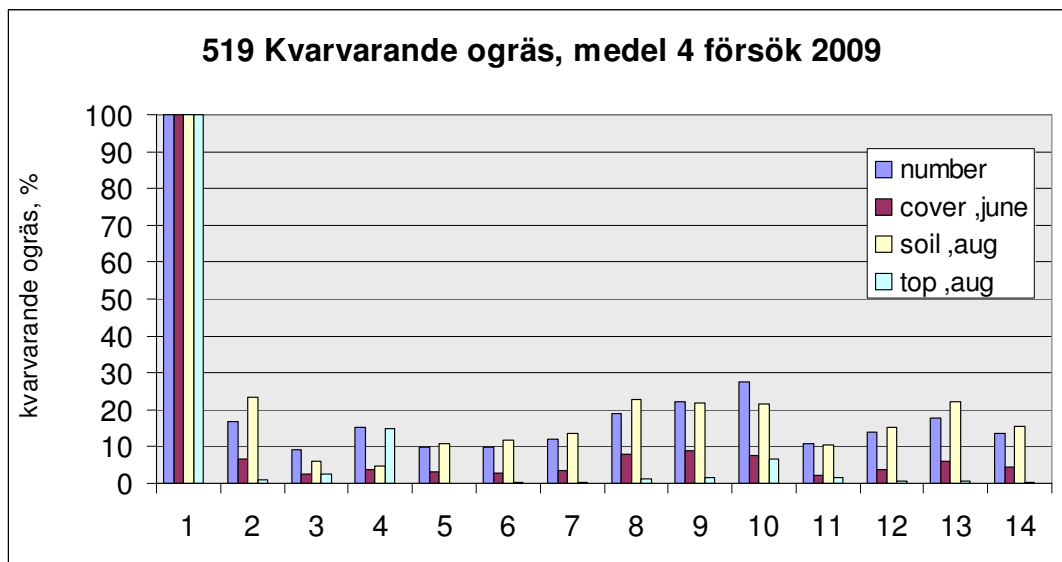


Figur 2. Effekt mot samtliga arter på de fyra försöksplatserna Ädelholm, Frillestad, Kronoslätt och IB Clausen i Danmark.

Antal ogräs, mark- och blasttäckning

På platserna fanns i medeltal 77 ogräs/m² som täckte 84 % av markytan i juni. I augusti var 90 % av markytan under blasten täckt av ogräs medan utrymmet på och ovan blasten täcktes till 73 %. Ogräsen bedömdes på samliga platser orsaka minst 50 % skördesänkning utan bekämpning.

Figur 3 visar att *antalet ogräs* generellt ger högre värden än *marktäckningen* i juni. Det är att förvänta. Ett antal ogräs sätts tillbaka men dör inte helt. Fram till augusti ökar mängden kvarvarande ogräs på markytan åter. En del ogräs återhämtar sig från behandlingarna och åter andra gror efter sista behandlingen. En del ogräs, främst målla, raps och baldersbrå, tar sig upp ovan blasten och konkurrerar därmed med betan, inte bara om vatten och näring, utan också om ljuset. Främst behandlingarna 4 och 10 lämnade oacceptabelt mycket ogräs ovan grödan i augusti.



Figur 3. Kvarvarande ogräs som antal, marktäckning i juni samt mark- och blasttäckning i augusti. Relativ effekt mot obehandlat.

Omdöme per plats

Ädelholm

Dominerande arter var snärjmåra, målla och raps med totalt 136 ogräs/m². Den absoluta marktäckningen var 100 % i juni. Antal kvarvarande ogräs var 4–18 %. Marktäckningen i juni blev 3–8 % för att i augusti öka till 5–24 %. Blasttäckningen i augusti blev 0–7 %.

Frillestad

Dominerande arter var baldersbrå och åkerbinda med totalt 62 ogräs/m². Den absoluta marktäckningen var 100 % i juni. Antal kvarvarande ogräs var 14–43 %. Marktäckningen i juni blev 3–16 % för att i augusti öka till 3–42 %. Blasttäckningen i augusti blev 3–14 %.

Kronoslätt

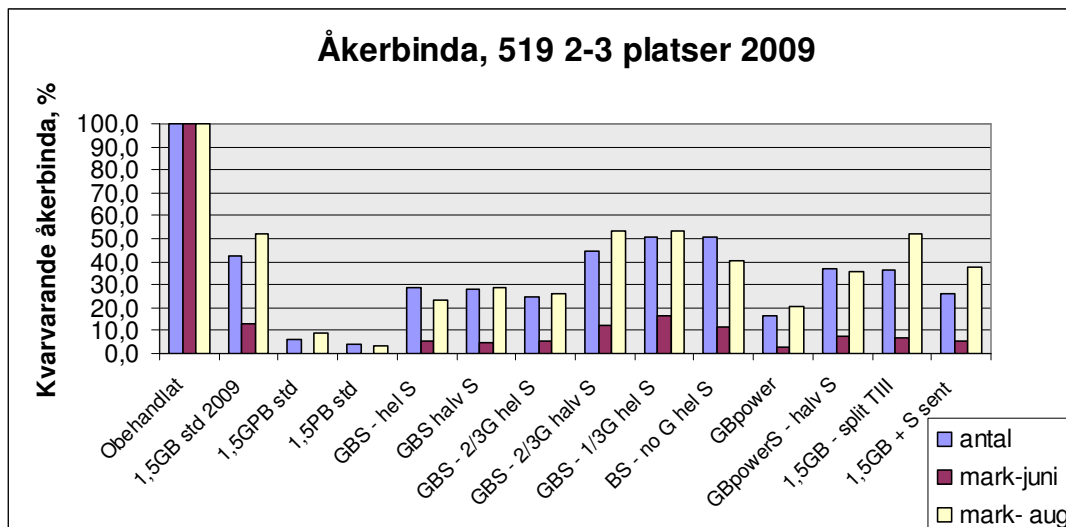
Dominerande arter var viol, våtarv, baldersbrå och raps med totalt 54 ogräs/m². Den absoluta marktäckningen var 67 % i juni. Antal kvarvarande ogräs var 6–28 %. Marktäckningen i juni blev 1–7 % för att i augusti öka till 4–18 %. Blasttäckningen i augusti blev 0–14 %.

IBC Danmark

Dominerande art var åkerbinda med totalt 58 ogräs/m². Den absoluta marktäckningen var 69 % i juni. Antal kvarvarande ogräs var 2–20 %. Marktäckningen i juni blev 1–6 % för att i augusti öka till 1–36 %. Blasttäckningen i augusti blev 0–3 %.

Åkerbinda – problem nr 1

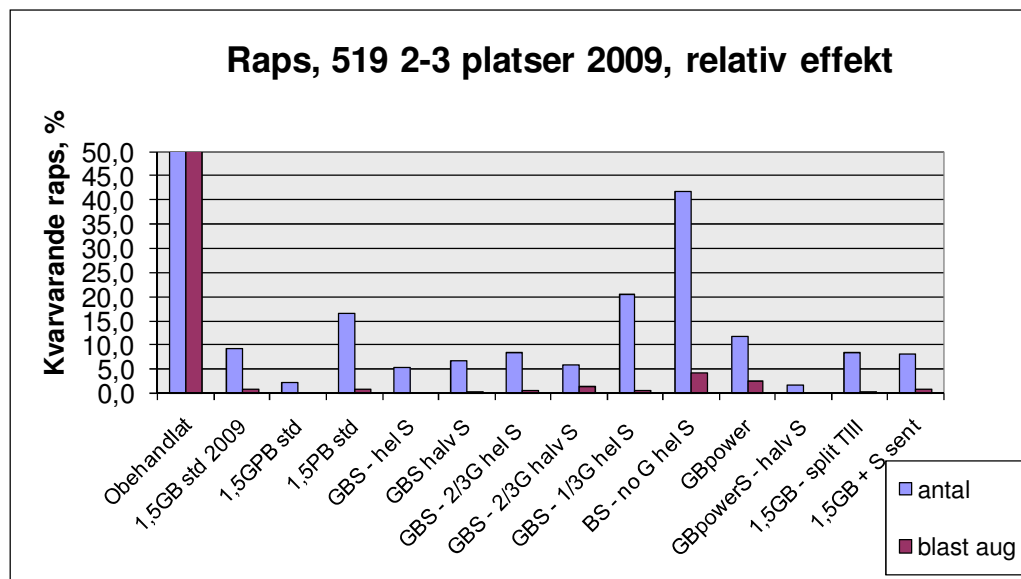
Avsaknaden av etofumesat i våra blandningar ger problem med åkerbindan. Standarden i led 2 lämnade 42 % av antalet kvar. I augusti täcktes 52 % av markytan av enbart åkerbinda. I led 11, där Betanal ersätts med Betanal Power, förbättrades effekten. Antalet kvarvarande ogräs blev här 16 %. Klart bäst effekt mot åkerbinda gav leden 3 och 4, där halva eller hela mängden Goltix byttes ut mot Pyramin DF. Se figur 4.



Figur 4. Kvarvarande åkerbinda uttryckt som relativ effekt mot obehandlat för antal per m² (2 försök), marktäckning i juni resp. augusti (3 försök).

Raps – problem nr 2

Raps förekom i omfattningen 1, 12 och 14 plantor per m² i de tre svenska försöken. Trots svaga effekter i juni, mätt på variabeln *antal rapsplantor*, blev effekten i augusti som regel god. Dock kan noteras att främst kombinationen Betanal + Safari gav otillräcklig effekt. Se figur 5.



Figur 5. Kvarvarande raps uttryckt som relativ effekt mot obehandlat för antal per m² (2 försök) och blasttäckning i augusti (3 försök).

Enskilda produkter

Standard Goltix + Betanal (led 2):

Otillräcklig effekt mot snärjmåra och åkerbinda.

Goltix ersatt av Pyramin (led 3–4):

Tydlig effektförstärkning mot åkerbinda. Genomgående bäst total effekt av 0,75 Goltix + 0,75 Pyramin jämfört med 1,5 Pyramin. Svag effekt mot baldersbrå. Viktigt att observera då Goltix helt eller till största delen ersätts av Pyramin. För säker effekt mot baldersbrå bör Goltixmängden inte understiga 1 kg per behandling.

Safari till fulldos av Goltix + Betanal (led 5–6):

Tillsatsen av Safari gav genomgående något bättre totaleffekt både i juni och augusti. Skillnaden mellan tillsats av hel dos (10 + 20 + 30 g) jämfört med halv dos (5 + 10 + 15 g) var mycket marginell.

Safaritillsats till 2/3 Goltix + Betanal (led 7–8):

Minskning av Goltix från 1,5 till 1,0 kg per gång samtidigt med tillsats av Safari i fulldos (10 + 20 + 30 g) gav genomgående bättre totaleffekt än standard i led 2. Då Safarimängden reducerades till hälften (led 8) låg effekten på samma nivå som standard eller något därunder.

Safaritillsats till 1/3 Goltix + Betanal (led 9):

Minskning av Goltix från 1,5 till 0,5 kg per gång samtidigt med tillsats av Safari i fulldos (10 + 20 + 30 g) gav genomgående en totaleffekt strax under standard i led 2.

Safaritillsats till Betanal (led 10):

Då 3 * 1,5 kg Goltix helt ersattes av full dos Safari (10 + 20 + 30 g) försämrades totaleffekten i juni. Marktäckningen i augusti stannade på samma nivå, medan blästäckningen ökade bland annat till följd av sämre effekt mot raps.

Betanal Power i stället för Betanal (led 11):

Ersättning av Betanal med Betanal Power i dosförhållandet 3:1 gav bättre effekt i juni och även i augusti i form av marktäckning, främst på grund av bättre effekt mot åkerbinda. Det finns ett litet frågetecken vad gäller effekten mot raps. Fler försök får visa om även effekten mot raps når upp till Betanalnivå.

Halv Safaridos till Betanal Power (led 12):

Totalt sett gav tillsatsen ingen effektförbättring. Samtidigt låg Powerledet ensamt på en god effektnivå. Fortsatta försök får närmare utvisa om Safari uppträder annorlunda i blandning med Betanal Power jämfört med Betanal.

Avslutning

Denna provning är resultatet av ett löpande samarbete mellan NBR och representanter för växtskydds företag, Jordbruksverket, Betodlarna, Nordic Sugar och HIR Malmöhus. Ett stort tack till alla engagerade personer.

Årets försök stöds ekonomiskt av Jordbruksverket, Bayer, BASF, DuPont och Makhteshim-Agan. I övrigt är projektet finansierat av SLF Stiftelsen Lantbruksforskning.

Referenser

- Schäufele et al., 1987. Die Zuckerrübe 36.
Schwiezer, E. 1983. Weed Science 1983, Volume 31:5-8.

Publikationer

Resultaten är sammanställda i en rapport som publiceras på www.nordicbeet.nu.

Olsson, R. 2010. Problemen – större eller mindre. Betodlaren 1: 36-37.

Olsson, R. 2010. Produkterna – färre med tuffare användningskrav. Betodlaren 1: 39–40.

Olsson, R. och Nyholm Thomsen, J. 2010. Betanal Power – nytt ogräsmedel. Betodlaren 1: 42-43.

Olsson, R. och Nyholm Thomsen, J. 2010. Centium 36 CS – en ny möjlighet i betor? Betodlaren 1: 44–45.

Olsson, R. 2010. Lösningarna – finns men ställer krav. Betodlaren 1: 47–48.

Olika aspekter på ogräsbekämpning i sockerbetor publiceras årligen i artiklar i tidskriften Betodlaren.

Övrig resultatförmedling till näringen

Resultaten har presenterats vid NBRs vinter- och sommarmöte för rådgivare, handel och försöksvärdar, samt på NBRs FoU-möte med Agricenter i Sverige och Danmark.