

Betning i stråsäd

SAMMANFATTNING

Under 2012 genomfördes totalt sju betningsförsök i Sverigeförsökens regi: två i höstvetete mot dvärgstinksot, två i vårkorn mot flygsot och kornets bladfläcksjuka samt ytterligare tre försök i vårkorn mot Bipolaris. I försöksplanerna ingick främst försöksled som bekostades av Sverigeförsöken, eftersom intresset från växtskyddsmedelsföretagen för denna typ av försök var svagt. Angreppet av dvärgstinksot i obehandlat försöksled var inte så stort men skillnaderna mellan försökleden är ändå påtagliga. Flera av de provade betningsmedlen och kombinationerna hade mycket god effekt mot dvärgstinksot. Av de provade preparaten hade Premis 25 FS och Rancona i-MIX mycket god effekt mot flygsot och Cedomon mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. I genomsnitt av de tre försöken var effekten mot primärangrepp av Bipolaris med Celest Extra Formula M, Panocrine Plus 400 och Cedomon 82 %, 64 % respektive 16 %.

Tillgången på effektiva betningsmedel är avgörande för att begränsa verkningarna av ett flertal allvarliga skadegörare. Vi ser det som angeläget att insatser och kompetens inom fröteknologi och betning stärks genom att snabba och effektiva identifieringsmetoder av utsädesburna sjukdomar införs, att underlag för en behovsanpassad betning tas fram samt att tillgängliga betningsmedel fortlöpande undersöks med avseende på deras effektivitet och selektivitet.

INLEDNING OCH BAKGRUND

Betning av utsädet är en mycket viktig metod för att begränsa angrepp av utsädesburna skadegörare. Dessa har en fördel framför många andra skadegörare; de är redan på plats på eller i utsädet. Utsädesburna skadegörare kan starkt påverka utsädet kvalitets, inte minst genom att försämma dess grobarhet men även genom att göra hela den

blivande skörden otjänlig. Det finns ett flertal allvarliga skadegörare som kan begränsas med betning, exempelvis olika sotsjukdomar och olika arter av *Fusarium*. Det generella behovet av betning kan beräknas på olika sätt, exempelvis med hjälp av resultat från fältförsök men även utifrån de prover som Frökontrollen (SCF, därefter SUK och numera Utsädesenheten på Jordbruksverket) analyserar. Neergaard (1979) jämför danska och svenska fältförsök i sin omfattande och klassiska bok *Seed Pathology*. I Danmark gav betning betydligt lägre skördeökningar under perioden 1931–1949 än i Sverige 1933–1963. I Danmark gav exempelvis betning av höstvetete en skördeökning på 90 kg/ha jämfört med 620 kg/ha i Sverige. Detta förklaras med att i Danmark användes försöksutsäden av god kvalitet med liten smitta men i Sverige hade försöksutsäden sämre kvalitet med förhållandevis stark smitta vilket kanske berodde på att klimatet i Danmark var fördelaktigare än det svenska. I Sverige kan utsädeskvaliteten i större utsträckning än i Danmark påverkas negativt av exempelvis utvintringssjukdomar på grund av vårt strängare klimat. Med de danska blygsammare resultaten för betning beräknades ändå varje krona på betning ge 5–6 kronor tillbaks. I Statens Växtskyddsanstalts fältförsök under perioden 1940–1964 ökade skörden för betning med i genomsnitt 15 % i höstvetete, 6 % i höstråg, 10 % i korn och 5 % i havre (Anon. 1967). Olofsson & Johnsson (1985) fann att betning av höstsäden gav en skördeökning på drygt 500 kg/ha i fältförsök utförda 1971–1982. De fann även att skillnader mellan olika försöksplatser var mycket stor, exempelvis var den genomsnittliga betningseffekten i råg i Skåne 270 kg/ha mot 950 kg/ha i det för utvintringssvampar mer utsatta södra Dalarna. I vårsäden var skördeökningarna blygsammare även om undantag förekom. Sundell (1979) beräknar för svensk del att om betning av utsädet med nuvarande sortmaterial upphör innebär det skördeföruster på cirka 7 %, 12 %

och 6 % i råg, korn respektive havre. I Frökontrol- lens analysresultat från 1965 i vårsäd tillråddes med då gällande gränsvärden betning i 41 %, 16 % och 40 % av utsädena i vårvede, korn respektive havre. Många undersökningar har således påvisat de utsädesburna sjukdomarnas betydelse och till följd därav är betning av utsädet i många fall en lönsam åtgärd (exempelvis Olofsson & Johnsson 1985 och Oerke *et al.* 1994). Betydelsen av betning poängteras i Statens offentliga utredning 1967 (Anon. 1967): ”Den statistiska bearbetningen av Växtskyddsanstaltens material från åren 1940–1964 har visat att betning har en gynnsam effekt på odlingsresultaten, både vad avkastning och sjukdomsfrekvens beträffar. Detta är ställt utom varje tvivel. Likaså synes odlingssäkerheten förbättras genom ändamålsenlig betning.” Fortsättningen i denna utredning finns all anledning att citera då den visar på att en rutinmässig betning inte är optimalt. ”Betingelserna under vegetationsperioden påverkar starkt det blivande utsädet sundhet. På grund härav föreligger ett skiftande behov av betning under olika år och vid olika odlingsbetingelser.”

Växtskyddsmedelsföretagens utveckling av nya verksamma betningsmedel, ny teknik och Lantmännens lansering av icke-kemiska metoder har starkt bidragit till att de utsädesburna sjukdomarna kan bekämpas. Forskning på SLU har bidragit till nya mindre bredverkande icke-kemiska metoder samt biologiskt motiverad och effektiv användning av fungicider såsom den dåvarande officiella och ackrediterade värdeprovningsmetoden av fungicider samt undersökningar om de utsädesburna sjukdomarnas biologi och motåtgärder mot dessa. Så visade exempelvis Johansson *et al.* (2003) att utav 164 bakterieisolat hade tre motsvarande effekt på *Fusarium culmorum* som fungiciden guazatin och ett av bakterieisolaten gav en genomsnittlig skördeökning på 500 kg/ha i sex höstveteförsök. I ett tidigare SLF-projekt – Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter – hade icke-kemiska metoder som betning med Cedomon och ångning av utsädet (ThermoSeed) mycket god effekt och bättre än kemisk betning mot kornets bladfläcksjuka (Wiik 2008). De svenska myndigheterna – ofta med direktiv från EU – strävar efter att användningen av kemiska bekämpningsmedel ska minska och i ett sådant perspektiv framstår ett fortsatt godkännande och nyregistrering av kemiska betningsmedel som mycket värdefullt. Nya preparat måste testas objektivt i relation till varandra och till dem som används varvid både deras effektivitet mot olika sjukdomar och deras selektivitet blir tydliga. Sammanställning över betningsmedels effekt görs årligen av Jordbruksverket men underlaget till denna sammanställning kunde varit bättre (Jordbruksverket 2012). Hög kompetens inom det växtpatologiska området och inte minst kompetens inom det fröteknologiska området bedömer vi vara helt nödvändigt om provningen av betningspreparat och den praktiska betningen även framöver ska göras med högsta kvalitet.

Som metod att begränsa växtskadegörare har betningen flera fördelar som under senare år specificerats av bland annat Olvång (2000):

- Bekämpningen sätts in före det att skadan uppstått.
- Smittkällorna minskar och så även behovet av senare bekämpning.
- Mängden infekterade växtrester minskar.
- Hälsotillståndet i grödan förbättras.
- Grobarheten ökar vilket ger jämnare uppkomst och tätare bestånd med bättre ogräskonkurrens.
- Modern odlingsteknik möjliggörs, som t.ex. sådd av ”färdiga” bestånd av sockerbetor.
- Den är miljövänligare ur arbetssynpunkt då den sker i slutna system.
- Risken att kemiska bekämpningsmedel hamnar på oönskade ställen är liten.

SVERIGEFÖRSÖK 2012

Under 2012 genomfördes totalt åtta betningsförsök i Sverigeförsökens regi: två under hösten 2011 utlagda i höstvetete mot dvärgstinksot (*Tilletia contraversa*) på Gotland, tre i vårkorn mot flygsot (*Ustilago nuda*) och kornets bladfläcksjuka (*Pyrenophora teres*) i Skåne (M-län), Östergötland (E-län) och Västmanland (U-län) samt ytterligare tre i vårkorn mot Bipolaris (*Bipolaris sorokiniana*) i Skåne (L-län), Östergötland (E-län) och Västmanland (U-län). Ett av försöken (U-län) i vårkorn mot flygsot och kornets bladfläcksjuka fick tyvärr kasseras. I tabell 1 anges de olika försökens plannummer, försöksvärd, gård och postadress. I tabell 2 framgår vilka olika betningsmedel som provades, deras verksamma beståndsdelar och om

de har godkännande av Kemikalieinspektionen.

I försöken användes utsäden som var smittade med de utsädesburna sjukdomar som vi avsåg att studera (flygsot, kornets bladfläcksjuka och Bipolaris). Dvärgstinksot är framförallt markburet och för att få angrepp av denna skadegörare spreds sporer jämnt över försöksplatsen på hösten i samband med höstvetets sådd.

Försöksplanerna framgår av tabellerna under avsnittet Resultat och diskussion. De fullständiga försöksresultaten finns utlagda på Fältforsks hemsida och försök som utförts i Skåne även på Skåneförsökens portal (skaneforsoken.nu).

Tabell 1. Betningsförsök i Sverigeförsökens regi 2012

Försöksplan-nr	Försöksvärd	Gård	Postadress/län	Kommentar
HU-1172-2012	Raoul Holmberg	Massarve	Visby/I	Betecknas I1
HU-1172-2012	SLU	Hallfreda	Visby/I	Betecknas I2
L15-4001-2012	SLU	Alnarps Egendom	Alnarp/M	Betecknas M1
L15-4001-2012	Hushållningssällskapet	Glyttinge	Linköping/E	Betecknas E1
L15-4001-2012	Hushållningssällskapet	Brunnby gård	Västerås/U	Kasserat
L15-4002-2012	Bollerups lantbruksinstitut	Bollerup	Tomelilla/L	Betecknas L2
L15-4002-2012	Hushållningssällskapet	Glyttinge	Linköping/E	Betecknas E2
L15-4002-2012	Hushållningssällskapet	Brunnby gård	Västerås/U	Betecknat U2

Tabell 2. Betningsmedel i 2012 års Sverigeförsök

Preparat/Medel	Verksamma beståndsdelar	Godkännande (Kemli)
Cedomon	Pseudomonas chlororaphis MA 342, 1E10 cfu/ml	Längst t.o.m. 2014-09-30
Celest Formula M	Fludioxonil, 25 g/l	Längst t.o.m. 2019-10-31
Celest Extra Formula M	Difenokonazol, 2,4 vikt-% och fludioxonil, 2,4 vikt-%	Längst t.o.m. 2018-10-31
Dividend Formula M	Difenokonazol, 30 g/l	Längst t.o.m. 2013-12-31
Panoctine Plus 400	Guazatinacetater 150 g/l och imazalil 10 g/l	Upphörde 2011-12-31
Premis 25 FS	Tritikonazol, 25 g/l	Upphörde 2011-02-01
Rancona i-MIX	Ipkonazol, 20 g/l och imazalil, 50 g/l	Dispens t.o.m. 2013-03-31
Sibutol FS 199	Bitertanol 17,4 vikt-% och fuberidazol 1,1 vikt-%	Längst t.o.m. 2014-06-30

RESULTAT OCH DISKUSSION

Effekten med de olika preparaten mot dvärgstinksot var jämförbar mellan de två försöksplatserna (tabell 3). Angreppen i obehandlade försöksled var inte så stora men skillnaderna mellan försöksleden är ändå påtagliga. Det låga angreppet under 2012 kan främst förklaras med kort varaktighet på snötäcket och för svampen otjänlig temperatur (Johnsson 1992). Vår erfarenhet sedan tidigare år säger att starka angrepp uppträder cirka 1 år av 10–20. Av de ingående preparaten hade alla utom Celest Formula M mycket god effekt mot dvärgstinksot. Betningsmedlen hade inga statistiskt säkra negativa effekter på uppkomsten och antalet plantor. Resultat från dvärgstinksotförsök genomförda 2005–2011 överensstämmer med de här redovisade (Wiik *et al.* 2011).

Vid ett gränsvärde på >500 dvärgstinksotsporet får ett utsäde inte certifieras. Studier saknas som visar på vid vilken smittonivå det är lämpligt att avvisa en leverans av brödsäd.

Tabell 3. Olika betningsmedels effekt mot dvärgstinksot i två försök i höstvetete 2012

Behandling	Dos per 100 kg utsäde ml	Dvärgstinksot antal angripna ax/m ²	
		Försök 11	Försök 12
Obehandlat	-	3,7	2,9
Dividend Formula M	100	0	0
Celest Formula M	150	1,1	1,7
Dividend Formula M+	100+	0	0,1
Celest Formula M	150	0	0
Celest Extra Formula M	150	0	0
Celest Extra Formula M	200	0	0
Dividend Formula M+	100+	0	0
Sibutol FS 199	150	0	0
LSD 5 %		0,9	1,1

Av de provade preparaten hade Premis 25 FS och Rancona i-MIX mycket god effekt mot flygsot i de två försöken (tabell 4). Av de provade preparaten synes Cedomon ha bäst effekt mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka. Primärangreppen av kornets bladfläcksjuka graderades 3–4 veckor efter sådd då kornplantorna hade 2–4 blad. Betningsmedlen hade inga statistiskt säkra negativa effekter på antalet plantor veckorna efter sådd, dock var antalet plantor något lägre i de två försöksleden med Cedomon i ett av försöken (E1).

Tabell 4. Olika betningsmedels effekt mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka och flygsot i två försök i vårkorn 2012. Utsädesmitta: 54 % *Drechslera* spp. och 1,5 % *Ustilago nuda*

Behandling	Dos per 100 kg utsäde ml	Bladfläcksjuka % angripna pl. Försök M1 08-maj	Bladfläcksjuka % angripna pl. Försök E1 21-maj	Flygsot antal ax/m ² Försök M1 30-jul	Flygsot antal ax/m ² Försök E1 13-jul
Obehandlat	-	1,1	1,1	5,6	5,1
Premis 25 FS	200	1	0,8	0	0
Cedomon+	750+	0	0,3	0	0
Premis 25 FS	200				
Cedomon	750	0,3	0,1	7,3	3,8
Rancona i-MIX	100	0,5	0,4	0	0
LSD 5 %		0,5	0,7	2	1,1

Celest Extra Formula M hade bäst effekt mot primärangrepp av *Bipolaris* (tabell 5). I genomsnitt av de tre försöken hade Celest Extra Formula M, Panocrine Plus 400 och Cedomon blygsamma 82 %, 64% respektive 16 % effekt mot *Bipolaris*. Primärangreppen av *Bipolaris* graderades 3–4 veckor efter sådd då kornplantorna har 2–4 blad. Betningsmedlen hade inga statistiskt säkra negativa effekter på antalet plantor veckorna närmast efter sådd, snarare positiva i ett av försöken.

Tabell 5. Olika betningsmedels effekt mot primärangrepp av *Bipolaris* i tre försök i vårkorn under 2012. Utsädesmitta: 34 % *Bipolaris* sp., 33 % *Drechslera* spp. och 6 % *Fusarium* spp.

Behandling	Dos per 100 kg utsäde ml	Bipolaris	Bipolaris	Bipolaris
		% angripna pl. Försök L2 13-maj	% angripna pl. Försök E2 13-maj	% angripna pl. Försök U2 29-maj
Obehandlat	-	42	5	52
Cedomon	750	31	4	48
Celest Extra Formula M	200	6	1	11
Panocrine Plus 400	400	11	2	23
LSD 5 %		8	2	12

Utsädet till försöken betades på Hushållningssällskapet Malmöhus i en för försöksutsäde framtagen mindre betningsmaskin (Satec ML 2000). Om betningen i denna mindre anläggning är jämförbar med den som görs i större betningsanläggningar borde undersökas närmare, men hittills har vi inte beviljats medel till detta. Vår hypotes är att betningen blir bättre utförd i mindre betningsmaskiner eftersom hela processen kan kalibreras och kontrolleras på ett helt annat sätt än i en större anläggning.

Försöksantalet är alldeles för splittrat och för litet för att säga något om betningsmedlens effekter på skörden. För sådana jämförelser krävs ett mycket större försöksantal över flera år som exempelvis de undersökningar vi refererat till tidigare (Neergaard 1979, Olofsson & Johnsson 1985, Oerke *et al.* 1994). Av de här genomförda sju försöken var betningsmedlens

effekt på skörden endast positiv i ett försök (Brunnby gård, U2) som för betning med Celest Extra Formula M gav 540 kg i skördeökning i jämförelse med obehandlat försöksled (LSD 5 % 300). Denna skördeökning är sannolikt inte enbart orsakad av det högre primärangreppet av *Bipolaris* utan består även av en viss effekt mot kornets bladfläcksjuka.

Det finns all anledning att framhålla betydelsen av att de utsäden som används i svensk växtodling är sunda och väl sanerade, inte minst uppförkningsutsädena. Alla åtgärder som bidrar till detta är viktiga. Tillgången på effektiva betningsmedel är avgörande för att begränsa verkningsarna av ett flertal allvarliga skadegörare. Vi ser det som angeläget att insatser och kompetens inom fröteknologi och betning stärks genom att snabba och effektiva identifieringsmetoder av utsädesburna sjukdomar införs, genom att underlag för en behovsanpassad betning tas fram samt att tillgängliga betningsmedel fortlöpande undersöks med avseende på deras effekter och selektivitet (Hysing & Wiik 2013).

Vi tackar alla som har hjälpt oss att anskaffa lämpliga försöksutsädespartier.

SLUTSATSER

- Betningsmedel med den aktiva substanserna difenokonazol (Celest Extra Formula M, Dividend Formula M) hade mycket god effekt mot dvärgstinksot. Sedan tidigare vet vi att även bitertanol (Sibutol FS 199) har mycket goda effekter mot dvärgstinksot.
- Betningsmedel med de aktiva substanserna tritikonazol och ipkonazol hade mycket goda effekter mot flygsot. Det behövs en permanent lösning på tillgången på effektiva preparat mot flygsot i olika stråsådesarter (korn, havre, vete). Efter utfasningen den 31 januari 2013 av preparaten Premis 25 FS och Robust samt dispensens upphörande den 31 mars 2013 för Rancona i-MIX har vi inga effektiva betningsmedel mot denna allvarliga skadegörare.
- Av de provade preparaten hade Cedomon bäst effekt mot primärangrepp av kornets bladfläcksjuka.
- Celest Extra Formula M (difenokonazol och fludioxonil) hade bäst effekt mot primärangrepp av *Bipolaris*, 82 %.

REFERENSER

- Anon. 1967. Utsädesbetningens effekter. Statens Offentliga Utredningar 1967:42.
- Johansson PM, Johnson L, Gerhardson B. 2003. Suppression of wheat-seedling diseases caused by *Fusarium culmorum* and *Microdochium nivale* using bacterial seed treatment. *Plant Pathology* 52, 219–227.
- Hysing S-C, Wiik L. 2013. The role of infection level and fungicides in control of seed-borne *Drechslera teres* of barley. (Submitted, *European Journal of Plant Pathology*).
- Johnson L. 1992. Dwarf bunt (*Tilletia contraversa* Kühn) in winter wheat in Sweden: relationship to climate (1951–1987), climate, survey results and cultivation measures (1967–1987). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 99, 256–265.
- Jordbruksverket 2012. Bekämpningsrekommendationer – Svampar och insekter. www.webbutiken.jordbruksverket.se.
- Neergaard P. 1979. *Seed Pathology, vol. I and II, 1191 pp. The Macmillan Press Ltd.*
- Oerke E-C, Dehne H-W, Schönbeck F, Weber A. 1994. *Crop production and crop protection. Estimated losses in major food and cash crops. Elsevier Science The Netherlands.*
- Olofsson B, Johnson L. 1985. Försök rörande kvick-silverfria betningsmedel för stråså. *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 35. 67 s.
- Olväng H. 2000. Utsädesburna sjukdomar på jordbruksväxter och skadedjur som motverkas genom betning. *Jordbruksinformation* 8-2000. Jordbruksverket, Jönköping.
- Sundell B. 1979. Växtskadegörare i jordbruket. Delrapport 2: Ekonomisk värdering av olika bekämpningsåtgärder. Rapport 151. Institutionen för ekonomi och statistik. SLU Uppsala.
- Wiik L. 2008. Betningsmedlen i stråså och deras effekter. Slutrapport till SLF. Se SLF:s projektbank på www.lantbruksforskning.se.
- Wiik L, Danielsson J, Djurberg A, Magyarosi T, Sperlingsson K. 2011. Dvärgstinksot, en aktuell och hotfull skadegörare. *Meddelande från södra jordbruksförsöksdistriktet*, 64, 17:1–17:10.