

Slutrapport Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter - SLF 0433013

Lars Wiik, SLU, Växtskyddsbiologi, Box 44, 230 53 Alnarp, Lars.Wiik@ltj.slu.se

Sammanfattning

Konventionella betningsförsök utfördes i vårkorn under tre år, 2005-2007 samt i vårvete under två år, 2005-2006. I försöksplanerna ingick naturligt infekterade utsädespartier med olika smittograder av bladfläcksjuka (*Drechslera teres*), fusarioser (*Fusarium* spp.), vetets brunfläcksjuka (*Staganospora nodorum*), *Bipolaris* (*Bipolaris sorokiniana*) och flygsot (*Ustilago nuda*). Försöks utlades på fyra platser (E-, M-, R- och W-län) alla åren. I behandlingarna ingick obetat, betningar med olika fungicider, betning med Cedomon (vårkorn) och Cerall (vårvete) samt behandling med en värme- och ångningsmetod. De icke-kemiska metoderna, betning med Cedomon samt behandling med värme och ångning av utsädet med ThermoSeed-tekniken fungerade mycket bra och ofta bättre än de kemiska medlen mot kornets bladfläcksjuka. Effekten mot kornets bladfläcksjuka av preparat med den aktiva substansen imazalil avtog under perioden. Redan 2003 kunde en sviktande effekt avläsas. Orsaken till denna sviktande effekt är inte klarlagd. Resultaten från dessa försök har uppmärksammats av Jordbruksverket (SJV) vilket lett till nya betningskrav avseende *Drechslera* spp. i vårkorn säsongen 2007-2008. I vårvete gav betningen små skördeökningar som inte var statistiskt signifikanta något av åren. Däremot var ökningen av plantantalet som betning medförde i vårvete statistiskt signifikanta i några fall. Vi noterade inga sjukdomssymptom i något av vårveteförsöken.

Inledning och syfte

Projektet "Betningsmedlen i stråsäd och deras effekter" beviljades anslag av SLF hösten 2004. Även växtskyddsmedelsföretag och den regionala försöksverksamheten bidrog med medel. Under projektets första år var docent Lennart Johnsson projektledare, en roll som sedan övertog av författaren till denna uppsats. Det är till stort gagn för utsädesproducenten och inte minst odlaren att få vetskap om vilka betningspreparat som är bäst under rådande förutsättningar. Just nu är flera betningsmedel registrerade men många av preparaten är testade vid olika tillfällen och i olika försöksserier varför inga direkta jämförelser kan göras dem emellan. I vissa fall hävdas att utländska resultat kan gälla i vårt land. Detta stämmer säkert ibland men inte alltid. Exempel finns på preparat som visat goda effekter i utländska försök medan effekterna varit undermåliga hos oss. Projektets syfte är att rangordna olika betningspreparat avseende deras effekter mot olika skadesvampar samt deras avkastningspotential på utsäden med olika smittograd. Här redovisas inte alla resultaten utan endast de mest intressanta.

Bakgrund

En rad svampar finns på växters frön, både saprofytiska och parasitiska. Kulturväxternas frön är naturligtvis av speciellt intresse. Sedan antiken har människan genom olika åtgärder strävat efter att utsädet skall ge en god skörd, och det var länge känt att det finns ett samband mellan utsäde och skörd (Johnsson 1990). Det är dock inte mer än cirka 140 år sedan som den första fröprovningsanstalten bildades, i Tharander i Tyskland 1869. Inte långt efter det att den danska frökontrollanstalten bildades 1871 kom Sverige att få sin första, i Halland år 1876 med Hus-hållningssällskapet som huvudman (Esbo 1975, Kåhre 1990).

Under senare tid har Statens Utsädeskontroll (SUK) verkat som egen myndighet, men överfördes den 1 januari 2006 till Jordbruksverket (SJV). Jordbruksverkets utsädesenhet (Utsädesenheten) utför bland annat certifiering av utsäde och skall bidra till att ett fullgott utsäde används, med syfte att främja en effektiv och uthållig växtodling. En sort skall vara särskiljbar, homogen och stabil (DUS-test). Sundhetstester är en viktig del av verksamheten (SJV 2007). Utsädesenheten är medlem av The International Seed Testing Association som ackrediterar laboratorier med verksamhet inom frökontroll (ISTA 2007).

I sin omfattande genomgång av utsädesburna sjukdomar citerade Neergaard (1979) jordbruksdepartementet i USA som uppskattade att växtsjukdomar orsakade 14 % skördeförluster under åren 1951-1960 och att två tredjedelar av dessa hade sin orsak i de utsädesburna sjukdomarna. Många undersökningar visade på de utsädesburna sjukdomarnas betydelse och att betning av utsädet i många fall var en lönsam åtgärd (Kolk 1966, Bengtsson *et al.* 1975, Olofsson & Johnsson 1985, Oerke *et al.* 1994, Johnsson 1996).

En av de mest grundläggande växtskyddsåtgärderna är betning och det är därför viktigt att vi använder så ändamålsenliga preparat som möjligt, självfallet i kombination med andra åtgärder som exempelvis användning av motståndskraftiga sorter (Jonsson 2001). Men även statlig verksamhet inom utsädeskontroll, metoder och bestämmelser är till god hjälp för att övervaka och understödja ett rationellt skydd mot utsädesburna sjukdomar (Kolk 1976, Jørgensen 1982, Joelson 1983, Svensson 1986, SJV 2007).

Växtskyddsmedelsföretagens utveckling av nya verksamma betningsmedel och Lantmännens lansering av icke-kemiska metoder har starkt bidragit till att de utsädesburna sjukdomarna kan bekämpas (Scheinflug&Duben 1988, Suty-Heinze *et al.* 2004, Forsberg *et al.* 2005, Lantmännen 2007). Forskning inom SLU har bidragit till nya icke-kemiska metoder samt biologiskt motiverad och effektiv användning av fungicider; officiell och ackrediterad värdeproving av fungicider (Olofsson&Johnsson 1985, Leuchovius 2000) samt olika typer av undersökningar om de utsädesburna sjukdomarna och motåtgärder mot dessa (Lihnell 1968, Olofsson 1976, Olvång 1987, Hökeberg 1998, Johnsson 1991, Johnsson 1996, Johnsson *et al.* 1996, Gerhardson 2002, Börjesson & Johnsson 2002, Johnsson & Wiik 2005, Johnsson *et al.* 2005, Wiik 2007, Wiik 2008).

Metoder

Konventionella betningsförsök utfördes i vårkorn under tre år, 2005-2007 och i vårvete under två år, 2005-2006. I försöksplanerna ingick två eller tre naturligt infekterade utsädespartier. Aktuella sjukdomar var kornets bladfläcksjuka (*Drechslera teres*), Fusarioser (*Fusarium* ssp.), brunfläcksjuka i vete (*Septoria nodorum*). *Bipolaris* (*Bipolaris sorokiniana*) samt flygsot (*Ustilago nuda*). I uppställningen nedan framgår de olika utsädespartiernas smittograder.

Procent utsädesmittor i försöksutsädena 2005, 2006 och 2007.

År	Sort	<i>S. nodorum</i>	<i>Fusarium</i> ssp.	<i>D. teres</i> ¹⁾	<i>B.sorokiniana</i>	<i>U. nuda</i>
	<u>Vårvete</u>					
2005	Dacke	40	4			
2005	Vinjett	11	20			
2006	Vinjett 1	35				
2006	Vinjett 2	57	6			
	<u>Vårkorn</u>					
2005	Otira		10	81	2	Spår
2005	Pongo/Otira			40		8
2006	Otira			91		
2006	SW 27837					2,8
2007	Ortheqa 1			22/59 ¹⁾		
2007	Ortheqa 2			50/71 ¹⁾		
2007	Ortheqa 3			88/92 ¹⁾		

¹⁾Under år 2007 gjordes flera analyser av vårkornutsädets sundhet och den första siffran anger smittograd på gårdsprover och den andra och högre på rensade och till försöken uttagna delprover.

I vårkorn omfattade försöksplanen år 2005 fyra försöksplatser (E-, M-, R- och W-län), två utsädespartier med olika smittograd med tio respektive 14 behandlingar (försöksled), år 2006 fyra försöksplatser (E-, M-, R- och W-län), två utsädespartier med olika smittograd med sju respektive åtta behandlingar samt år 2007 fyra försöksplatser (E-, M-, R- och W-län), tre utsädespartier med olika smittograd med nio, 16 respektive 16 behandlingar. I behandlingarna ingick obetat, olika betningar med fungicider och Cedomon samt behandling med värme- och ångningsmetoden (SeedGard 2007). I vårvete omfattade försöksplanen år 2005 fyra försöksplatser (E-, M-, R- och W-län), två utsädespartier med olika smittograd med 10 behandlingar och år 2006 fyra försöksplatser (E-, M-, R- och W-län), två utsädespartier med olika smittograd med fyra behandlingar.

De i denna slutrapport redovisade betningsmedlen är Cedomon med den aktiva bakteriestammen *Pseudomonas chlororaphis* MA 342 1E10 cfu/ml, Celeste 025 FS (a.i. – active ingredi-ent – fludioxonil 25 g/L), Cerall med bakterien *Pseudomonas chlororaphis* 1E10 cfu/ml samt Fungazil A25 (a.i. imazalil 25 g/L), (Kemi 2008).

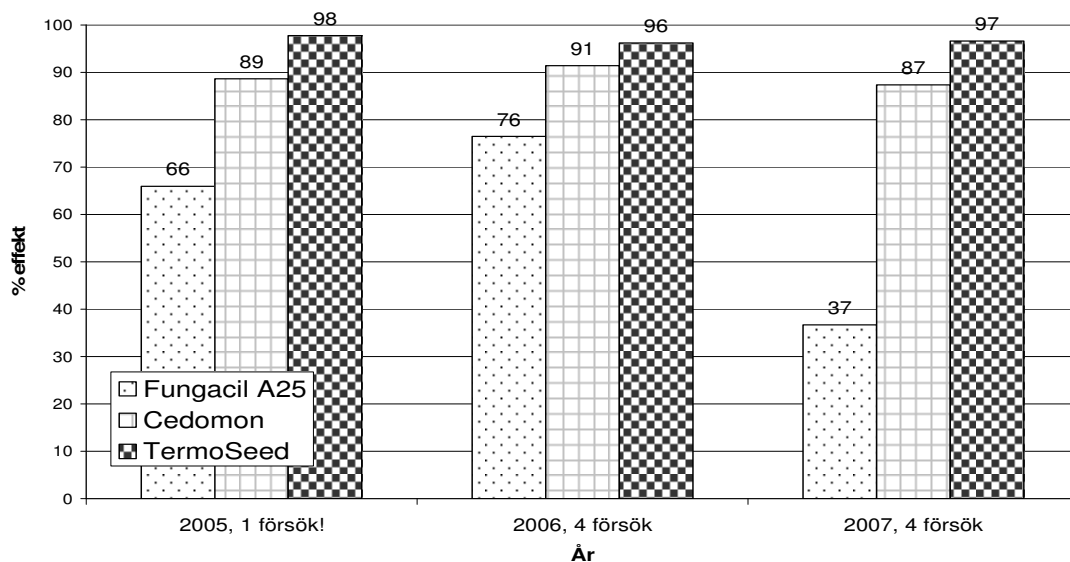
Betningen gjordes år 2005 på SLU Ultuna. Under 2006 och 2007 gjordes betningen på Frötek/SW AB samt värme- och ångbehandling enligt ThermoSeed-metoden av Lantmännen. Fältförsöken utfördes enligt GEP (Good Efficacy Practice) av hushållningssällskap och av SLU på egna försöksstationer. Sjukdomsgraderingar gjordes av SLUs personal. Sammanställning gjordes i SLUs försöksdatabas (Leuchovius 1998) och statistisk bearbetning med statistikprogrammen SAS (SAS 2008) och SPSS (SPSS 2008).

Resultat från SLU:s officiella fältförsök utlagda åren 2000-2007 används för att beskriva effekterna av imazalilbetning i vårkorn under en längre period.

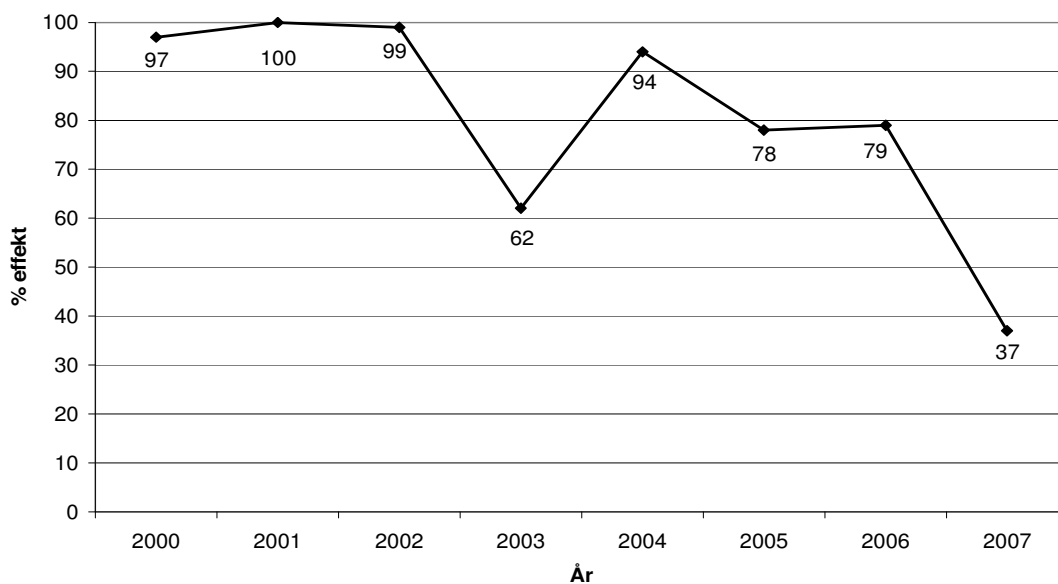
Resultat

Vårkorn

I flertalet av försöken har behandlingarna medfört tydlig sjukdomsbekämpning. De icke-kemiska metoderna (Figur 1), betning med Cedomon innehållande en stam av bakterien *Pseudomonas chlororaphis* samt ångning av utsädet med ThermoSeed-tekniken har fungerat mycket bra och ofta bättre än de kemiska medlen mot kornets bladfläcksjuka i dessa försök.



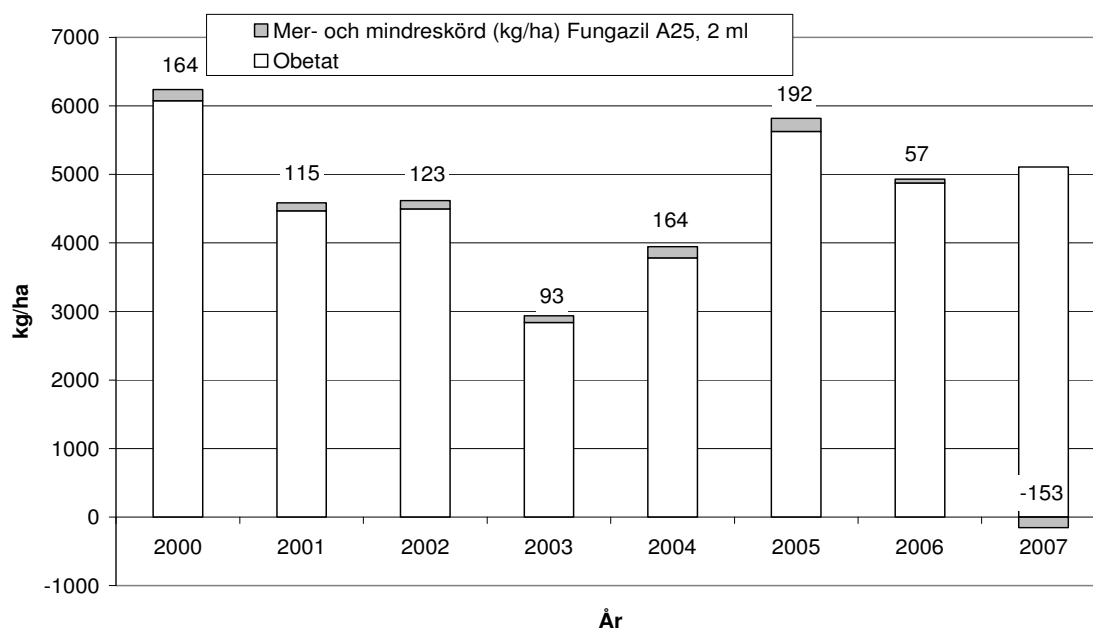
Figur 1. Effekt (%) mot primärsmitta av *D. teres* (kornets bladfläcksjuka) med Fungazil A25 2 liter/ton, Cedomon 7,5 liter/ton och värme- och ångningsmetoden under åren 2005-2007.



Figur 2. Effekt (%) mot primärsmitta av *D. teres* (kornets bladfläcksjuka) med imazalilpreparatet Fungazil A25 (2 liter/ton utsäde) under åren 2000-2007.

Mot en sjukdom som naket sot (*Ustilago nuda*) som förekom i vissa av de i försöken ingående utsädespartierna under 2005 och 2006 hade ThermoSeed-metoden dålig effekt. Plantantalet påverkades generellt inte av betning och ThermoSeed-metoden, även om en viss minskning av antalet plantor förekom i vissa fall.

Effekten av preparat med den aktiva substansen imazalil (ex.vis Fungazil A25) har dock avtagit under perioden (Figur 2). Redan 2003 kunde en sviktande effekt avläsas. Orsaken till den sviktande effekten är inte förklarad.



Figur 3. Mer- och mindreskörd (kg/ha) 2000-2007. Betning med Fungazil A25, 2 L/ton

I figur 3 anges de genomsnittliga skördevariationerna som betning med Fungazil A25 gav under perioden 2000-2007. De genomsnittliga skördenivåerna i vårkornförsöken var under åren 2005-2007, cirka 5 ton/ha. De genomsnittliga skördeökningarna som behandling av utsädet med Fungazil A25 blev 190 respektive 110 kg/ha under 2005 och 2006, dock inte statistiskt säkra och under 2007 vanns inga skördeökningar. Behandling med Cedomon medförde genomsnittliga skördeökningar på 330 respektive 170 kg/ha under 2005 och 2006, dock inte statistiskt säkra och under 2007 vanns inga skördeökningar. Behandling med ThermoSeed-metoden medförde genomsnittliga skördeökningar på 560 (ett försök) respektive 240 kg/ha under 2005 och 2006 och under 2007 vanns inga skördeökningar.

Vårvete

I genomsnitt av två år med två utsädespartier och fyra försöksplatser per år gav betning med Celest 025 FS 100 kg/ha i skördeökning och Cerall 45 kg/ha. I genomsnitt av ett år med två utsädespartier och fyra försöksplatser gav betning med Celest 025 FS 75 kg/ha i skördeökning, Cerall -10 kg/ha och ThermoSeed-behandling 145 kg/ha. I genomsnitt av två år med två utsädespartier och fyra försöksplatser per år ökade antalet plantor/m² med 44 st. för betning med Celest 025 FS och med 20 st. för betning med Cerall. I genomsnitt av ett år med två utsädespartier och fyra försöksplatser ökade antalet plantor/m² med 58 st. för betning med Celest 025 FS, med 17 st. för betning med Cerall samt med 44 st. för behandling enligt ThermoSeed. I tabell 1 framgår att dessa små skördeökningar inte var statistiskt signifikanta något av åren. Däremot var ökningen av plantantalet som betning medförde statistiskt signifikanta i några fall. Vi noterade inga sjukdomssymptom i något av försöken.

Tabell 1. Skörd (kg/ha) och plantantal (plantor/m²) i åtta vårveteförsök 2005-2006.

	2005	2005	2005	2005	2006	2006	2006	2006
	Dacke	Dacke	Vinjett	Vinjett	Vinjett 1	Vinjett 1	Vinjett 2	Vinjett 2
	Skörd	Pl/m ²	Skörd	Pl/m ²	Skörd	Pl/m ²	Skörd	Pl/m ²
Obetat	5580	446	6250	435	4680	244	4550	263
Celest 025FS	5720	479	6360	460	4810	298	4570	325
Cerall	5760	485	6270	442	4800	268	4410	273
ThermoSeed					4800	285	4720	309
LSD 5 %	660	38	850	30	120	34	240	19
Sign./P	ns	*	ns	ns	0,0658	0,0311	0,1383	0,0001
Antal försök	4	4	4	4	4	4	4	4

Diskussion

Vårkorn

De goda effekterna med Cedomon och ThermoSeed-metoden visar att det är möjligt att ta fram effektiva icke-kemiska metoder. Dock har de icke-kemiska metoderna liksom de kemiska betningsmedlen begränsningar, då de inte tillräckligt effektivt bekämpar alla de betydelsefulla sjukdomar som kan förekomma på ett utsäde.

Effekten av imazalil mot kornets bladfläcksjuka var sämre än förväntat i dessa försök. Även betningens inverkan på skörden år 2007 var förvånande med tanke på att utsädespartiernas smittograd var mycket höga, 59 %, 71 % och 92 %. I 29 fältförsök utförda under åren 1989-1991 fann Johnsson (1996) att guazatinacetat + imazalil (Panocrine Plus 400) hade god effekt mot bladfläcksjuka även med halv dos och i växthusförsök med ett starkt smittat utsädesparti var effekten god med tre kvarts dos med flera preparat innehållande imazalil. Således hade den rekommenderade dosen god säkerhetsmarginal vid denna tidpunkt och författaren menade att det då skulle vara fullt möjligt att minska dosen med åtminstone 20 % utan att odlings-säkerheten skulle äventyras. Orsaken till den försämrade effekten under senare år är svår att

klarlägga men kan bero på förändringar i svamppopulationen. Det finns många exempel på att svamppopulationen förändrats och att tidigare effektiva medel helt blivit verkningslösa. Denna förändring kan gå snabbt men även långsamt (Dekker & Georgopoulos 1982, Bryson et al. 2006). Denna förändring kan eventuellt vara sortanpassad och därmed begränsad till enskilda sorter, men detta är endast en hypotes. Om det är rätt strategi att öka dosen med ett preparat som visat på försämrade effekt mot en växtpatogen svamp kan diskuteras. Effekten av förhöjda doser bör belysas i fältförsök, helst före rekommendationen ändras.

Kornets bladfläcksjuka synes ha ökat under senare år enligt växtskyddscentralerna (Gustafsson, Lerenius och Waern muntligt), dock inte märkbart i Skåne (Berg muntligt). Ett parti med höga smittograder hade dessvärre hög restsmita efter betning med imazalil (Waern muntligt), vilket även gällde ett utsädesparti som användes i försöken. Orsaken till den försämrade effekten är inte upplärd.

Resultaten från dessa försök har uppmärksammats av Jordbruksverket. Jordbruksverkets växtskyddscentraler påpekar i sina rekommendationer att effekten av imazalil under de senaste åren varierat i betningsförsöken och visat på försämrade effekter (SJV 2007). Utsädesenheten meddelar nya krav avseende *Drechslera* spp. i vårkorn säsongen 2007-2008. I detta meddelande från SJV (Dnr 22-11213/07, daterat 2007-11-07) framhålls att rekommenderad dos skall användas för att undvika resistens hos utsädesburna svampar och i speciella fall måste högre doser användas där den verksamma substansen visat sig ha sviktande effekt. I partier där föranalys visar att betning är nödvändig skall behandling ske med ThermoSeed-metoden eller göras med rekommenderad dos imazalilhaltigt betningsmedel eller med annat verksamt preparat om procenthalten av *Drechslera* spp. är högst 25 %, med förhöjd dos (150 %) av imazalilhaltigt betningsmedel eller med annat verksamt preparat om procenthalten av *Drechslera* spp. är över 25 % men högst 50 %, och om procenthalten av *Drechslera* spp. är över 50 % ska partiet betas med mot *Drechslera* spp. verksamt preparat, som inte huvudsakligen baseras på imazalil.

Kornets bladfläcksjuka är inte den enda utsädesburna svampen på korn utan andra svampar såsom *Fusarium* spp., *Drechslera graminea*, *Bipolaris* sp. och *Ustilago nuda* skall betas med mot dessa svampar effektiva medel.

Betning med Cedomon och ångning med ThermoSeed-metoden är välkomna tillskott för att bekämpa vissa utsädesburna sjukdomar, men de kemiska betningsmedlen behövs mot åtskilliga andra.

Vårvete

Trots att utsädespartierna var utvalda med förhållandevis höga smittograder av både *Stagnospora* (syn. *Septoria*) *nodorum* i flera av partierna och *Fusarium* ssp. i åtminstone ett av partierna fann vi inga sjukdomssymptom i fält. Skördeökningarna blev därför små även om betningen medförde att plantantalet ökade.

Referenser

- Bengtsson A, Kolk H, Kåhre L, Lihnell D. 1975. Sambandet mellan smittograd och betningseffekt hos våra sädeslag. Statens Växtskyddsanstalts Medd. 16 (169), 215-244.
- Bryson RJ, Burnett FJ, Foster V, Fraaije BA, Kennedy R (eds). 2006. Fungicide resistance: Are we winning the battle but losing the war? Aspects of Applied Biology 78, 162 pp.
- Börjesson E, Johnsson L. 2002. Does triticonazole affect microbial activity? The BCPC Conference – Pests & Diseases 1, 263-266.
- Dekker J, Georgopoulos SG. 1982. Fungicide resistance in crop protection. Wageningen The Netherlands.

- Esbo H. 1975. Svensk Frökontroll 100 år, 1876-1976, 145 s. Berlingska Boktryckeriet Lund.
- Forsberg G, Johnsson L, Lagerholm J. 2005. Effects of aerated steam seed treatment on cereal seed-borne diseases and crop yield. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 112 (3), 247-256.
- Gerhardson, B. (2002) Biological Substitutes for Pesticides. *Trends in Biotechnology*. 20, 338-343.
- Hökeberg M. 1998. Seed bacterization for control of fungal seed-borne diseases in cereals. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences. *Agraria* 115.
- ISTA. 2007. (<http://www.seedtest.org>).
- Joelson G. 1983. The osmotic method – A method for rapid determination of seed-borne fungi. 20th ISTA Congress, Ottawa June 17-25, pp. 5.
- Johnsson L. 1990. Brandkorn i bibeln, stinksot i vete och *Tilletia* i litteraturen-en kortfattad historik från svensk horisont. *Växtskyddsnotiser* 54, 3-4, 76-80.
- Johnsson L. 1991. Vanlig stinksot i vete – sjukdomspåverkande faktorer. *Växtskyddsrapporter. Avhandlingar* 21. SLU Uppsala.
- Johnsson L. 1996. Betning med reducerade doser mot bladfläcksjukdomar i korn och stinksot i vete. 37:e svenska växtskyddskonferensen. *Jordbruk*, 257-267.
- Johnsson L, Wiik L. 2005. Betning i stråsäd. *Försöksrapport 2005 för Mellansvenska försökssamarbetet och Svensk raps*, 198-201.
- Johnsson L, Gerhardson B, Wiik L. 2005. Effekter av betning och kärnstorlek på utsädesburna sjukdomar i stråsäd. *Medd. från södra jordbruksförsöksdistriktet*, 58, 22:1-22:6.
- Johnsson L, Magyarosi T, Svensson C. 1996. Sotsvampars (*Ustilago spp.*) biologi och betning mot flygsot på havre. 37:e svenska växtskyddskonferensen. *Jordbruk*, 243-256.
- Jonsson R. 2001. Breeding for resistance to barley net blotch (*Pyrenophora teres*). Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences. *Agraria* 277.
- Jørgensen J. 1982. The freezing blotter method in testing barley seed for inoculum of *Pyrenophora graminea*. Varietal resistance and predictive value of test results. *Seed Science and Technology* 10, 647-650.
- Kemi 2008. www.kemi.se. Se Bekämpningsmedelsregistret.
- Kolk H. 1966. Utsädesburna svampsjukdomar på stråsäd. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens tidskrift* 105, 353-375.
- Kolk H. 1976. Undersökning av utsädes sundhet hos vårsäd. Metodikförsök med korn, havre och vårvete. *Meddelande från Statens utsädeskontroll* 51, 37-42.
- Kähre L. 1990. The history of seed certification in Sweden. *Plant Varieties and Seed* 3, 181-193.
- Lantmännen. 2007. www.lantmannen.se. Sök på Cedomon och Thermosteed.
- Leuchovius, T. 1998. Swedish databases for field trials. *Proceedings of IAMFE/RUSSIA '97*. Unit of Applied Field Research, SLU, Uppsala, Sweden, pp 88-98
- Leuchovius T. 2000. Handling field experiment data. Traceability and standards. *Proceedings of IAMFE/AAB UK 2000. Aspects of Applied Biology* 61, 87-96. Association of Applied Biologists Wellesbourne United Kingdom.
- Lihnell D. 1968. Utsädesbetning i de Nordiska länderna 1968. *Särtryck ur Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken*, 147-152.
- 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. 1976. Undersökningar rörande *Drechslera*-arter hos korn och havre. *Statens Växtskyddsanstalts Meddelanden* 16 (172), 323-425.

- Olofsson, B, Johnsson L. 1985. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för stråsäd. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 35. 67 s.
- Olvång H. 1987. Investigation of resistance to fungicides in some plant pathogen – fungicide systems in Sweden. Växtskyddsrapporter. Avhandlingar 16. SLU Uppsala.
- SAS 2008. www.sas.com. Se SAS/Stat.
- Scheinflug H, Duben J. 1988. Experience with novel fungicidal seed treatments for cereals. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 41 (2), 259-284.
- SeedGard. 2007. www.thermoseed.com.
- SJV. 2007. www.sjv.se.
- SPSS 2008. www.spss.com.
- Suty-Heinze A, Häuser-Hahn I, Kemper K. 2004. Prothioconazole and fluoxastrobin: two new molecules for the use as seed treatment in cereals. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 57, 451-472.
- Svensson C. 1986. Utsädesburna svampar: Utvärdering av betningseffekter och samband mellan analysmetoder. Växtskyddsrapporter. Jordbruk 39, 151-168.
- Wiik L. 2007. Betning mot kornets bladfläcksjuka. Meddelande från södra jordbruksförsocksdistriktet nr. 60, 27:1-27:7. SLU Alnarp.
- Wiik L. 2008. kommande artiklar i Skånskt Lantbruk nr 2 2007 och Skåneförsök 2007.