

UTSÄDESBETNINGEN MED KVICKSILVERPREPARAT I FINLAND 1953—1968

HANS BLOMQVIST

Forskningsanstalten för växtsjukdomar, Lantbrukets forskningscentral, Dickursby

Mottaget 9. 1. 1970

I Finland har organiska kvicksilverpreparat sedan slutet av 1920-talet använts för att bekämpa utsädesburna svampsjukdomar på stråsäd, och dominerar fortfarande på grund av ett vitt verkningspektra. Preparaten skyddar effektivt mot de nu viktiga parasit-svamparna *Helminthosporium gramineum* Rabenh., *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter, *Ustilago avenae* (Pers.) Jens. och *U. hordei* (Pers.) Lagerh., likaså mot jord- och utsädesburen *Fusarium*-smitta, som är av speciell betydelse i Norden (JAMALAINEN 1968). Utsädesbetningens gynnsamma effekt på skörden av stråsäd i såväl kvantitativt som kvalitativt hänseende framgår även av resultaten från de talrika försök med höst- och vårsäd, som 1928—61 anordnades på olika håll i landet (ELOMAA 1952, JAMALAINEN 1962).

Perioden 1953—68 betades med kvicksilverpreparat i medeltal 77 % av utsädet av brödsäd. Havre, som ännu 1968 upptog drygt 40 % av stråsädarealen (Finlands officiella statistik), behandlas endast i ringa utsträckning, och motsvarande värde för all stråsäd utgjorde 39 %. Av de olika metoderna dominerar torrbetning med preparat av alkoxi-alkyl-(etyl)-typ, om ock vätskebetningen i form av s.k. provisionsbetning ökat de senaste åren. Användningen av alkyl-(metyl)-kvicksilverpreparat, vilka saluförts sedan 1956, har varit obetydlig, och omfattade 1956—68 endast 5 % av samtliga kvicksilverbetningsmedel, beräknat enligt mängden aktiv substans (MARKKULA 1967, 1968, 1969).

Under 1950- och början av 1960-talet observerades i Sverige minskade bestånd av såväl fröätande fåglar som vissa rovfågelarter. Hos analyserat normal- och fallvilt påvisades onormalt höga koncentrationer kvicksilver, vilket antogs härstamma från betat utsäde. På naturskyddshåll utsattes utsädesbetningen för skarp kritik, och omfattande utredningar företogs för att klarlägga det organiska kvicksilvrets påstådda hot mot faunan (BORG et al. 1965, Kvicksilverfrågan i Sverige 1965, LIHNELL och STENMARK 1967, Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken 1969). Debatten berörde främst de i Sverige allmänt använda preparaten av alkyltyp, vilka som stabila föreningar endast långsamt metaboliseras av organismen, och kan anrikas i såväl terrestriska som akvatiska näringskedjor. I februari

1966 förbjöds användningen av betningsmedel innehållande alkylkvicksilver i Sverige, och ersattes dessa med preparat av alkoxialkyltyp. För att minska spridningen av kvicksilver i naturen har man dessutom övergått till s.k. anpassad betning (ESBO 1965), likaså får vid behandling av vårsäd endast halva kvicksilverdoser jämfört med tidigare användas (LIHNELL 1969).

Trots en i många fall mycket omfattande utsädesbetning med kvicksilverpreparat har inget annat land rapporterat skadeverkningar på faunan, vilket antas bero på använd preparattyp och dosering (STAPEL 1966), ävensom på att kvicksilveranalyserna inte varit lika systematiska som i Sverige (Kvicksilverfrågan i Sverige 1965).

Kvicksilverdebatten spred sig även till Finland, och i press och TV riktades kraftiga angrepp mot utsädesbetningen. På basen av indicier och inflytande från vårt grannland framhölls, att betat utsäde förorsakade massdöd bland fröätande fåglar, och genom anrikning i näringskedjorna hotade existensen av flertalet rovfågelarter. Panikartat påstods t.o.m., att kvicksilvret i vattendragen härstammade från åkern, och att betat utsäde var orsaken till den påvisade nedgången i stammen av bl.a. havsörn. Liksom i Sverige tog debatten dock småningom ny vändning sedan omfattande kvicksilverkällor i form av utsläpp av metallen från främst kloralkali- och träförädlingsindustrier konstaterats. Kvicksilver förekommer dessutom överallt i naturen, och ANDERSSON och WIKLANDER (1965) uppskattar mängden lätt mobiliserbart kvicksilver i markens mullager till 0.1—1.2 kg per ha.



Fig. 1. Alkyl-(metyl-)preparatens andel (%) av saluförda kvicksilverbetningsmedel 1956-1968 enligt mängden aktiv substans.

Fig. 1. Amount of alkyl (methyl) products (active ingredient in %) of mercury seed dressings sold in 1956-1968.

Det faktum att ingen skadeverkan på faunan till följd av kvicksilverbetat utsäde kunnat påvisas i Finland får ses mot bakgrunden av använd preparattyp. Utsädesbetningen sker i huvudsak med alkoxialkylpreparat, och de kritiserade alkylföreningarnas andel av kvicksilverbetningsmedlen utgjorde enligt mängden aktiv substans i medeltal endast 5 % perioden 1956—68, varierande från 0.3 % 1957 till 20.2 % 1966 (fig. 1). Importen av betningsmedel innehållande alkylkvicksilver förbjöds dock i medlet av 1967, och sedan början av 1969 råder även förbud mot försäljning av nämnda preparat. De nu saluförda kvicksilverbetningsmedlen är, liksom i Sverige, uteslutande av alkoxialkyltyp. Dessa medel används i normala koncentrationer, ty utförda försök med mindre doser har inte visat tillräcklig effekt mot *H. gramineum*, *U. avenae* och *Fusarium* spp. (JAMALAINEN 1968). Sedan

1965 finns även ett kvicksilverfritt preparat innehållande furydazol och hexaklorbenzen i handeln, som dock inte skyddar mot smitta av de två förstnämnda parasiterna.

Kritiken mot utsädesbetningen i början av 1960-talet resulterade i att många odlare avstod från denna skyddsåtgärd. 1963 besåddes med kvicksilverbetat utsäde 640 000 ha eller drygt 60 % av stråsädarealen, d.v.s. förutom allt utsäde av brödsäd behandlades även en del fodersäd (fig. 2). Motsvarande värde 1967 utgjorde endast 245 000 ha eller 21 %. Denna markanta nedgång i utsädesbetningen har resulterat i att förekomsten av bl.a. *H. gramineum* och *T. tritici*, vilka tidigare effektivt bekämpades genom behandling av utsädet, ökat i oroväckande grad de senaste åren. Angreppen av *T. tritici* har i många fall varit så kraftiga, att veteskörden varit oduglig till kvarnvara. Den ökade frekvensen av utsädesburna svampsjukdomar, allt strängare kvalitetskrav på skörden samt en saklig information har medfört att utsädesbetningen åter ökat. 1968 besåddes med kvicksilverbetat utsäde 334 000 ha eller 50 % av brödsäd- och 28 % av den sammanlagda stråsädarealen (MARKKULA 1969), och denna ökning fortgår (pers.uppg.).

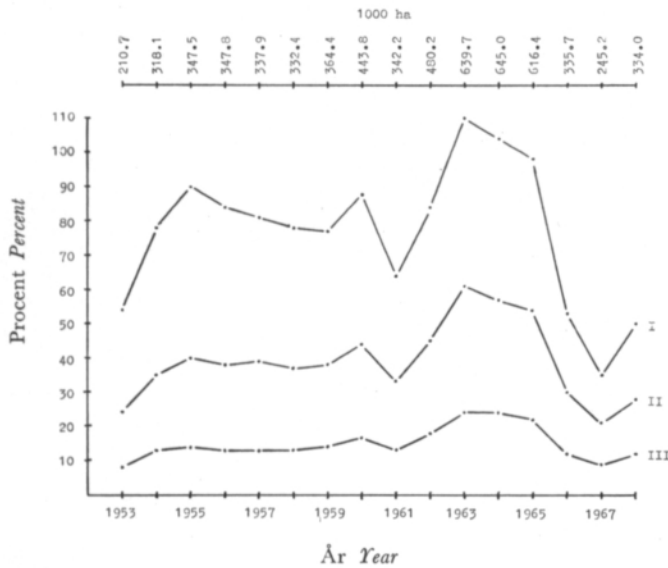


Fig. 2. Kviksilverbetad areal (1000 ha) i % av (I) brödsäd, (II) stråsäd och (III) odlingar 1953-1968.

Fig. 2. Area sown with mercury-dressed seed (1000 ha) as % of (I) bread grain, (II) grain seed and (III) whole cultivated area in 1953-1968.

Den årliga förbrukningen av betningsmedel utgör ca. 300 t., motsvarande 4.5 t. metalliskt kvicksilver eller 9 % av landets totalförbrukning (Vesistöjen ja kalojen eloho-peapitoisuusista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä 1967). Beräknat enligt mängden aktiv substans var totalförbrukningen av betningskvicksilver perioden 1953—68 76 t. eller 4.8 t. per år. Av detta utgjordes 3.5 t. respektive 0.2 t. av alkykvicksilver. Huvuddelen av betningskvicksilvret tillförs jordarna i södra och mellersta Finland, där 87 % av den odlade arealen återfinns (Finlands officiella statistik 1968). Längre norrut avtar dessutom betningsbehovet på grund av begränsade odlingsmöjligheter.

Sammansättningen av saluförda kvicksilverbetningsmedel ger vid handen, att odlingsjorden genom 200—250 kg betat utsäde årligen kan få ett tillskott av 5.0—25.8 g aktiv substans per ha, motsvarande 3.2—12.5 g kvicksilver. Beräknat för arealen av stråsäd tillfördes jorden perioden 1953—68 av kvicksilverbehandlat utsäde i medeltal 4.7 g aktiv

substans per ha och år, varierande från 2.9 g 1953 till 6.9 g 1963 (fig. 3). Motsvarande värden för den sammanlagda odlingsarealen utgjorde 1.8 g respektive 1.0—2.7 g. Av denna mängd var alkylkvicksilvrets andel endast 5 %. Fördelat på arealen av stråsäd var jordtillskottet av alkylkvicksilver 1956—68 i medeltal 0.25 g (0.02—0.7 g) per ha och år, och fördelat på den totala odlingsarealen 0.1 g (0.005—0.3 g). Kretsloppet och omsättningen av det kvicksilver, som genom betat utsäde tillförs jorden, är tillsvidare nästan helt outforskade.



Fig. 3. Betningskvicksilver tillfört odlingsjordarna 1953-1968: g aktiv substans per ha (I) stråsäd och (II) odlingar samt (III) alkyl-(metyl-)kvicksilver per ha stråsäd.

Fig. 3. Seed dressing mercury reaching the soils in 1953-1968: g active ingredients per ha of (I) grain seed, (II) whole cultivated area and (III) alkyl-(methyl-)mercury per ha of grain seed.

Den markanta nedgången i utsädesbetningen i Finland efter 1963 med epidemiartade utbrott av tidigare undertryckta stråsädparasiter inom förloppet av några år som följd, visar behovet av en fortsatt behandling av utsädet. Kvicksilverpreparaten är tillsvidare i detta avseende de effektivaste. I försök med kvicksilverfria betningsmedel har emellertid gott skydd erhållits mot vissa utsädesburna svampsjukdomar, och troligt är, att dessa medel småningom till stor del kommer att ersätta kvicksilverpreparaten.

Sammanfattning

I Finland behandlades perioden 1953—68 med kvicksilverpreparat i medeltal 77 % och 39 % av utsädet av bröd- respektive all stråsäd. Utsädesbetningen sker huvudsakligen med medel av alkoxialkyl-(etyl)-typ, vilka effektivt skyddar mot angrepp av de nu viktiga stråsädparasiterna *Helminthosporium gramineum*, *Tilletia tritici*, *Ustilago avenae* och *U. hordei*, likaså mot jord- och utsädesburen *Fusarium*-smitta. Användningen av de för sitt hot mot faunan kritiserade alkyl-(metyl-)kvicksilverpreparaten, förbjudna sedan 1969,

har varit ringa, och utgjorde 1956—68 endast 5 % av samtliga kvicksilverbetningsmedel, beräknat enligt mängden aktiv substans (fig. 1).

Den skarpa kritik, som på naturskyddshåll riktades mot utsädesbetningen i början av 1960-talet, resulterade i att mången odlare avstod från denna skyddsåtgärd. 1963 besåddes med kvicksilverbehandlat utsäde 640 000 ha eller 60 % av stråsädarealen (fig. 2). Motsvarande värde 1967 utgjorde endast 245 000 ha eller 21 %. Till följd av denna markanta nedgång i utsädesbetningen har förekomsten av *H. gramineum* och *T. tritici* ökat i oro-väckande grad.

Beräknat enligt mängden aktiv substans var totalförbrukningen av betningskviksilver 1953—68 76 t eller 4.8 t per år. Av detta utgjordes 3.5 t respektive 0.2 t av alkylkviksilver. Huvuddelen av betningskviksilvret tillförs jordarna i södra och mellersta Finland, där 87 % av den odlade arealen återfinns. Fördelat på arealen av stråsäd tillfördes jorden 1953—68 av kvicksilverbehandlat utsäde i medeltal 4.7 g aktiv substans per ha och år, och på den sammanlagda odlingsarealen 1.8 g. Av detta utgjordes 0.25 g respektive 0.1 g av alkylkviksilver.

LITTERATUR

- ANDERSSON, A. och WIKLANDER, L. 1965. Något om kvicksilvret i naturen. Grundförbättring 3:171—177.
- BORG, K., WANNTORP, H., ERNE, K. och HANKO, E. 1965. Kviksilverförgiftningar bland vilt i Sverige. Rapport från statens veterinärmedicinska anstalt. Stencil., 50 s.
- ELOMAA, A. 1952. Viljan peittauskokeiden tuloksia vuosilta 1928—1950. Summary: Results of cereal seed treatment experiments with disinfectants during the years 1928—1950. Valt. Maatal. koetoin. Julk. 226:1—43.
- ESBO, H. 1965. Den anpassade betningen i praktiken. Kviksilverfrågan i Sverige. Kviksilverkonferensen, Stockholm. Stencil., s. 109—131.
- Finlands officiella statistik. Lanthushållning. Lantbrukets Årsstatistik 1953—1968.
- JAMALAINEN, E. A. 1962. Syysviljojen peittauskokeet Suomessa. Summary: Trials on seed treatment of winter cereals in Finland. Ann. Agric. Fenn. 1: 175—191.
- »— 1968. Viljan siemenen peittauskysymys Pohjoismaissa. Summary: The question of seed treatment of cereals in Scandinavia. Ibid. 7, Suppl. 1: 5—9.
- Kviksilverfrågan i Sverige. Kviksilverkonferensen, Stockholm 1965. Stencil., 208 s.
- LIHNELL, D. 1969. Utsädesbetning i de nordiska länderna 1968. Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken. Nordforsks biocidsekretariat. Stockholm, s. 147—152.
- »— och STENMARK, A. 1967. Bidrag till kännedom om förekomsten av kvicksilver i smågnagare. Jämte några analyser av kvicksilver i fåglar och andra ryggradsdjur. Stat. Växtskyddsanst. Medd. 13: 361—379.
- MARKKULA, M. 1967. The sales of pesticides in Finland in 1966. Kemian Teollisuus 24: 1028—1032.
- »— 1968. The sales of pesticides in Finland 1967. Ibid. 25: 437—441.
- »— 1969. The sales of pesticides in Finland 1968. Ibid. 26: 731—734.
- Nordiskt symposium kring kvicksilverproblematiken. Nordforsks biocidsekretariat. Stockholm 1969, 203 s.
- STAPEL, CHR. 1966. Saedeskørnets afsvampning til revision. Ugeskrift for Landmaend 14: 223—227.
- Vesistöjen ja kalojen elohopeapitoisuuksista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä. Vesiensuojelun neuvottelukunnan elohopeajaoston mietintö. Helsingfors 1967. Stencil., 28 s.

SUMMARY

THE MERCURY SEED TREATMENT OF CEREALS IN FINLAND 1953—1968

HANS BLOMQVIST

Department of Plant Pathology, Agricultural Research Centre, Tikkurila

In Finland organic mercury compounds have been widely used since the end of the 1920s to control seed-borne fungus diseases of cereals. Because of their wide effective spectrum they still are dominating seed disinfectants for cereals giving good protection against the now important parasites *Helminthosporium gramineum*, *Tilletia tritici*, *Ustilago avenae*, and *U. hordei*, as well as the seed- and soil-borne *Fusarium*-infection. In the years 1953—68, 77 % of the bread grain seed and 39 % of all grain seed were treated with mercury disinfectants. Of the various dressing methods the one most widely used is dry seed dressing with preparations of the alkoxyalkyl (ethyl) type. The use of alkyl- (methyl-)mercury disinfectants, criticized on grounds of their toxicity to the fauna, has been small and in 1956—68 comprised only 5 % of all mercury seed dressings, calculated on the basis of the amount of active ingredients (fig. 1). Since 1969 only preparations of the alkoxyalkyl type have been sold.

The strong criticism which was directed against seed dressing of cereals in the beginning of the 1960s led to a considerable decrease in the use of these chemicals. In 1963, about 640,000 hectares or 60 % of the cereal area were sown with mercury-dressed seed (fig. 2), while in 1967 the corresponding value was only 245,000 hectares or 21 %. This decrease in seed treatment resulted in increased frequencies of *H. gramineum* and *T. tritici*.

According to the amount of active ingredients, in 1953—68 the total use of seed dressing mercury was 76 t or 4.8 t a year, of which only 3.5 t was alkylmercury. Most of this mercury reached the soils of southern and central Finland, where 87 % of the cultivated land is situated. In 1953—68, the annual addition of mercury from dressed seed to the cereal-growing soils was 4.7 g, and in relation to the whole cultivated area 1.8 g, of active ingredients per hectare (fig. 3). The amount of alkylmercury was 0.25 g and 0.1 g respectively.

The epidemics of *H. gramineum* and *T. tritici*, which resulted from the marked decrease in seed dressing of cereals in Finland since 1963, show the need for a continued treatment of the seed. In this respect the mercury preparations are for the present the most effective. In trials with non-mercurial seed disinfectants, however, good protection has been achieved against certain seedborne fungal parasites. Evidently there will be a shift toward a more general use of the latter types of disinfectants in the future.