

Plantesygdommenes og skadedyrenes økonomiske betydning i landbruget.

Af afdelingsbestyrer Chr. Stapel.

Plantesygdomme og skadedyr omtales oftest i forbindelse med midler til deres forebyggelse eller bekæmpelse. Kun sjældent redegøres for deres direkte økonomiske skadevirkning, og hidtil er det kun sket brudstykkevis.

I nedenstående artikel, der gengives efter et foredrag ved konsulentmødet på Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole den 27. februar 1953, har afdelingsbestyrer Chr. Stapel søgt at nå frem til en samlet økonomisk vurdering af den skade, som forårsages af sygdomme og skadedyr, der angriber landbrugsplanterne.

Landbrugets afgrøder er bestandig udsat for angreb af *plantesygdomme* og *skadedyr*, således at landmanden altid må være på vagt for at forebygge eller bekæmpe sådanne angreb, og det er plantepatologernes opgave ved forskning, forsøg og oplysningsarbejde at bidrage til denne kamp.

I reglen er det umiddelbart indlysende, at sygdoms- eller skadedyrsangreb forvolder så alvorlige tab, at forebyggende eller bekæmpende foranstaltninger bør sættes ind, og til brug i konkrete tilfælde foreligger der ofte i forsøgsresultater en vejledning, der kan bruges til afvejning af, hvor bekostelig en indsats må være for at være økonomisk forsvarlig. I sådanne konkret foreliggende tilfælde af angreb vurderes spørgsmålet om indsats og dennes art og omfang ganske naturligt ud fra privatøkonomiske synspunkter, og der kan næppe være tvivl om, at de interesser, der derved varetages, stort set falder sammen med almene samfundsinteresser.

Det er imidlertid ikke altid umiddelbart indlysende for landmanden, at hans afgrøder plages af sygdomme, eller at de trues af farer udefra. Som eksempel herpå kan nævnes, at det kun ad udbytteforsøgets vej er muligt at påvise, at det i almindelighed brugte sædekorn, som takket være afsvampning og sædekornskontrol, *t i l s y n e l a d e n d e* er sundt, alligevel er så befængt med sygdom, at det giver et betydeligt merudbytte for afsvampning. Eller det er kun ved sindrige, videnskabelige

metoder muligt at påvise, at næsten alle (eller måske endog alle) vore kartoffelsorter er befængt med usynlige viraer, der medfører store tab, som der imidlertid ved aktiv videnskabelig indsats er god udsigt til at kunne befri kartoflerne for. Eller der kan nævnes den trusel, som Coloradobillen og andre fjender — skadedyr eller plantesygdomme — udefra, eller f. eks. berberisbusken indefra, betyder for vore afgrøder, trusler, som den enkelte landmand ville have vanskeligt ved at værgе sig imod uden den bistand, som videnskaben i form af organiseret forsknings- og forsøgsvirksomhed kan yde.

I nutidens højt udviklede landbrug hviler den indsats, som den enkelte landmand i egen interesse kan gøre, således helt eller delvis på, at der ved forskning og forsøg er skabt et grundlag for denne indsats og til afvejning af, hvor langt sådan forsknings- og forsøgsvirksomhed bør drives — uanset om den drives af staten, af faglige organisationer eller af private virksomheder (forædlingsvirksomhed til resistensforædling, fabrikker til fremstilling af plantebeskyttelsesmidler o. s. v.) — kan det være nyttigt eller ligefrem nødvendigt at skabe en oversigt over, hvad plantesygdomme og skadedyr økonomisk betyder for landbruget som helhed og dermed også for samfundet.

Jo mere de umiddelbart stærkt synlige angreb trænges tilbage, således at de mindre synlige eller endog usynlige angreb kommer til at spille en større rolle, desto mere nødvendigt bliver det med en *dokumentation* af angrebene betydning, og det er da også tydeligt, at der bl. a. af denne grund gennem de senere år har været en stigende interesse for at få en mere helhedsbetonet vurdering af plantesygdommenes og skadedyrenes økonomiske betydning.

Også internationalt, i samarbejdet for at sikre de enkelte landes eller hele jordens næringsbehov, er der stigende krav til viden om tab ved plantesygdomme og skadedyr. Men alle steder støder man på uoverstigelige vanskeligheder ved en generel bedømmelse af tabene, idet der ikke er tilstrækkelige statistisk sikre oplysninger om angrebene udbredelse og styrke, og dette gælder også for Danmarks vedkommende.

På grund af denne vanskelighed har det været almindeligt, at man har lagt hænderne i skødet og opgivet ethvert forsøg

på at komme sagen nærmere — også herhjemme. Men ikke mindst takket være det internationale samarbejde er man ved at forlade denne negative indstilling og prøver med de forhåndenværende muligheder at finde foreløbigt brugelige udtryk for angrebnes betydning. Ved Statens plantepatologiske Forsøg har vi sluttet os til dette synspunkt, og nærværende redøgørelse er et forsøg på på det forhåndenværende grundlag at finde et antageligt udtryk for tabene, først og fremmest tabenes størrelsesorden.

Ved beregningerne bruges der så vidt muligt konkret foreliggende undersøgelses- og forsøgsresultater, men hvor sådanne mangler, bruges der et rent skøn. Disse skøn, såvel som den generaliserende anvendelse af resultater fra forsøg og systematiske undersøgelser, kan selvfølgelig diskuteres; men fremgangsmåden beskrives i hvert enkelt tilfælde, således at denne eller de resultater, jeg kommer til, kan kritiseres og korrigeres af læsere, som måtte have anden opfattelse.

Det kan diskuteres, om man i et arbejde af denne art skal ansætte pengeværdien af tabene eller kun nøjes med de procentiske eller absolutte afgrødetab. Selvom pengeværdien er et flydende begreb, således at værdiberegningen kun har gyldighed med de anvendte priser (i nærværende tilfælde prisniveauet omkring januar 1952), har jeg taget denne med, idet man uvilkårligt ønsker de forskellige former for tab (vægtenheder, afgrøde-enheder, kvalitetsforringelser o. s. v.) omset til den generalnævner, som pengeværdien er.

Beregning af nogle angrebs betydning.

SÆDEKORNSSYGDOMME. Det er nu meget sjældent at finde stærke angreb af stinkbrand (*Tilletia caries*) i hvede, stængelbrand (*Urocystis occulta*) i rug, stribesygge (*Helminthosporium gramineum*) i byg o. lign. stærkt synlige sædekornssygdomme, der var yderst alvorlige, før de moderne, kviksølvholdige afsvampningsmidler slog igennem i 20'erne. Ved disse midlers hjælp er der indvundet overordentlig store værdier. Skønner vi, at de nævnte sygdomme uden nogen form for bekæmpelse ville have givet tab på blot 5—10 pct. af vor nuværende kornhøst (i 1952 godt 46

mill. hkg, repræsenterende en værdi på ca. 2 milliarder kr.), ville tabet udgøre 100—200 mill. kr. — eller omvendt, det indvundne repræsenterer årligt værdier af denne nævnte størrelsesorden.

Men som nævnt er de pågældende sygdomme praktisk taget sat helt ud af spillet, og spørgsmålet er da, om det tilsyneladende sunde sædekorn, som landbruget i dag opererer med, fortsat kan bære omkostningerne ved afsvampning. Hertil kan der jo på forhånd siges, at såfremt afsvampning helt blev undladt, ville de nævnte sygdomme hurtigt tage til og medføre tab af den nævnte størrelsesorden; men bortset herfra har den lange række forsøg over afsvampningens økonomi, som landbo- og husmandsforeningernes forsøgsvirksomhed har udført (H. K. Olsen, 1949), vist, at det tilsyneladende sunde sædekorn giver et betydeligt merudbytte for afsvampning, formentlig først og fremmest ved bekæmpelse af lidet-synlige former af spiringsfusariose o. lign. sygdomme. De nævnte forsøg viste over en lang årrække et merudbytte for afsvampning på 90 kg hvede og rug pr. ha, 100 kg byg og 60 kg havre pr. ha.

Henholder vi os til den af Det statistiske Departement i 1944 foretagne undersøgelse over afsvampningens omfang, der viste, at 94 pct. af hveden, 51 pct. af rugen, 83 pct. af byggen, 62 pct. af havren og 50 pct. af blandsæden blev afsvampet, kan det, når sidstnævnte tal skønsmæssigt forhøjes til henholdsvis 95, 60, 90, 70 og 60 pct. som følge af fremgangen i afsvampningens omfang siden 1944, beregnes (se tabel 1), at *det samlede årlige merudbytte ved afsvampning beløber sig*

Tabel 1. Beregning af merudbyttet ved afsvampning.

Kornart	Areal i 1952 ha	Afsvamp- ningens omfang pct.	Merudbytte for afsvamp- ning hkg/ha	Merudbytte ialt hkg
Hvede	75 000	95	90	64 000
Rug	136 000	60	90	73 000
Byg	565 000	90	100	510 000
Havre	270 000	70	60	113 000
Blandsæd . . .	274 000	60	75	123 000
I alt	1 320 000	—	—	883 000

til ca. 880 000 hkg kærne til en værdi af ca. 40. mill. kr. eller $2\frac{1}{4}$ pct. af vor kornavl. Det kan også udtrykkes på den måde, at såfremt al afsvampning blev undladt, ville udbyttet af korn straks (d. v. s. første år) falde med de nævnte værdier, medens fortsat undladelse af afsvampning utvivlsomt ville medføre hurtig opformering af stinkbrand, stængelbrand, stribesyge o. lign. og medføre tab af den indledningsvis nævnte størrelsesorden på 100—200 mill. kr.

I ovennævnte beregning er der med støtte i tallene fra Det statistiske Departement gået ud fra, at ca. 80 pct. af alt sædekorn afsvampes. Såfremt de resterende 20 pct. af sædekornet også blev afsvampet, vil der, efter samme beregningsmåde som anvendt i tabel 1, yderligere kunne indvindes 230—240 000 hkg kærne, repræsenterende en værdi af ca. 10 mill. kr. eller omkring $\frac{1}{2}$ pct. af vor kornavl. Denne værdi på ca. 10 mill. kr. er altså med vor nuværende viden det tab, som landbruget i øjeblikket har på sædekornssygdomme, der kan bekæmpes ved almindelig afsvampning, hvortil så må lægges tab forårsaget af nøgen bygbrand o. lign. sygdomme, der ikke er inkluderet i ovennævnte beregninger.

Den indsats, der gøres for at indvinde disse meget store værdier, foretages af de enkelte landmænd i form af afsvampning af sædekornet, men forudsætningen, for at de kan gøre dette, er, at der i tidens løb er foretaget et stort forsknings- og forsøgsarbejde til klaring af hele problemet, og sideløbende med landmændenes indsats er der den dag i dag et stort alment forsknings- og forsøgsarbejde til sikring af denne indsats: Kemikaliekontrollen fører løbende tilsyn med, at afsvampningsmidler i handelen indeholder, hvad de skal; Statens plantepatologiske Forsøg fører løbende kontrol med midlernes virkning og undersøger, om nye midler fra kemikaliefabrikkerne, der iøvrigt selv ofte opretholder en stor forskningsvirksomhed, kan medføre nye fremskridt i bekæmpelsen, hele konsulentvirksomheden deltager i forsøgs- og oplysningsarbejdet o. s. fr.

Fra landbrugets side er der en klar forståelse af, at videnskabelig bistand er nødvendig, men det er utvivlsomt lettere at

indse nytten af sådan bistand, så længe det drejer sig om ny landvinding, d. v. s. at finde veje, midler og metoder til bekæmpelse af angreb, som man hidtil har stået magtesløse overfor, medens det ofte er sværere at indse nytten af bistand på et område, der som afsvampning er blevet et selvfølgeligt led i landbrugets rutinemæssige arbejde.

Men afsvampningssagen er netop et godt eksempel på, at noget allerede indvundet let kan gå i forfald, hvis hele apparatet ikke holdes a jour ved ovennævnte teknisk-videnskabelige bistand. Det er endda et spørgsmål, om der ikke mangler et led i arbejdet, nemlig en kontrol med *erhvervs* mæssig afsvampning. Erfaringen går ud på, at der for hyppigt kan påvises mangelfuld afsvampning, ikke blot manglende afsvampning, men undertiden også overdosering, i begge tilfælde med skadelige følger for plantebestanden og udbyttet. Betimeligheden af en sådan kontrol er tidligere påpeget (*Stapel, 1944*), men vanskeligheden består bl. a. i at finde en passende, nem og hurtig metode til påvisning af afsvampningsgraden eller af, om afsvampning overhovedet er foretaget.

Ved påvisning af afsvampningens store betydning for vort sædekorns sundhedstilstand, skal det nu også fremhæves, at den *kontrollerede fremavl af sædekorn* har sin store andel i dette resultat. Det gælder ikke blot for bekæmpelsen af *nøgen bygbrand* (*Ustilago nuda*), der slet ikke bekæmpes ved kemikalieafsvampningen, men kontrollen med alle de andre sædekornssygdomme bidrager afgjort til en forbedring af sædekornets hele sundhedsmæssige tilstand.

Selv om den enkelte landmand gennem tiderne med mere eller mindre held har forsøgt en vis kontrol med sit fremavlskorn, er det dog først med plantepatologiens udredning af sædekornssygdommens natur og med den moderne, velorganiserede fremavls teknisk-videnskabelige bistand, at det er lykkedes at opnå de store og afgørende resultater af fremavlskontrollen som sundheds-sanerende faktor som et supplement til kontrollens andre formål. Selv om fremavlen økonomisk hviler i sig selv, er den dog også afhængig af den a jour-førende forsknings- og forsøgsvirksomheds resultater.

KARTOFFELSKIMMEL (*Phytophthora infestans*). Som eksempel på tab ved en anden sygdom, hvor kemisk bekæmpelse sættes ind, skal nævnes kartoffelskimmel. E. Gram (1935) gjorde for 24-året 1911—34 op, at merudbyttet i 1350 lokale forsøg med bordeauxvædske-sprøjtning gennemsnitligt lå på 15 pct., således at tabet ved skimmelangreb har været mindst 15 pct., snarere 20—25 pct., idet hele udbyttetabet og kvalitetstabet ikke indvindes ved sprøjtning. Dette illustreres bl. a. ved sprøjtningforsøg med henholdsvis 1 og 2 gange sprøjtning, og som eksempel herpå kan nævnes 42 forsøg i jyske landboforeninger 1915—1950, hvor 1 gang sprøjtning gav 8 pct. merudbytte, medens 2 gange sprøjtning gav 12 pct. merudbytte, og da flertallet af de ovennævnte 1350 forsøg fra hele landet drejer sig om een gang sprøjtning, ville merudbyttet efter al sandsynlighed have været væsentlig større efter 2 sprøjtninger. Dette vil igen sige, at tabet ved kartoffelskimmel som nævnt må antages at have været væsentlig større end de nævnte 15 pct. Nu har der imidlertid, i alle tilfælde i Jylland, været faldende merudbytte for sprøjtning, f. eks. i 466 forsøg i jyske landboforeninger 1910—1950, således som det fremgår af følgende tal (venligst meddelt af Planteavlkontoret i Skanderborg):

1910—20	.....	248 forsøg	13 %	merudbytte
1921—30	.....	105	»	12 %
1931—40	.....	56	»	11 %
1941—50	.....	57	»	6 %

Sidstnævnte tal fra årene 1941—50 er muligvis præget af krigs- og efterkrigstidens kemikaliesituation, men tages tendensen til efterretning, skønnes det rimeligt nu at sætte tabet ved kartoffelskimmel som gennemsnit for hele landet til ca. 15 pct. i stedet for de oprindelige 20—25 pct., og på dette grundlag kan det beregnes, at tabet på vor 18—22 mill. hkg store kartoffelhøst må ligge omkring 2,7—3,3 mill. hkg kartofler eller, sat til en gennemsnitsværdi på 15 kr. pr. hkg, ca. 40—50 mill. kr. Hvor meget af dette tab, der indvindes ved sprøjtning, vides ikke, men det er utvivlsomt højt regnet, hvis sprøjtning skønnes foretaget på halvdelen af kartoffelarealet,

således at tabet ved kartoffelskimmelens angreb udgør 20—25 mill. kr. eller 7—8 pct. af hele kartoffelavlén.

Den tendens, som forannævnte jydské forsøg giver udtryk for: at merudbyttet for sprøjtning af kartofler har været faldende, kan utvivlsomt forklares ved brug af kartoffelsorter, som ikke er så modtagelige for kartoffelskimmelangreb, som sorterne tidligere var det. Hvis denne forklaring er rigtig, viser det en anden, særdeles effektiv vej til begrænsning af kartoffelskimmelens skadevirkning, nemlig *resistensforædling*. Er der f. eks. ad denne vej, som antydet, en reduktion i tabet ved kartoffelskimmel på blot 5 pct., betyder det årligt ca. 1 mill. hkg kartofler eller ca. 15 mill. kr., som ved *resistensforædling* eller *resistensudvalg* er flyttet fra tabssiden over på gevinstsiden.

KARTOFFELVIROSER. Det er langt vanskeligere at foretage en bedømmelse af kartoffelvirosernes økonomiske betydning, end af kartoffelskimmel. For det første er man først i nyere tid blevet klar over, at usynlige eller lidet synlige viroser åbenbart spiller en langt større rolle for udbyttet end tidligere antaget, og for det andet har man ikke i lighed med kartoffelskimmelforsøgene et særligt omfattende grundlag til vurdering af de synlige virosers betydning. Nok har man talrige udbytteforsøg o. lign., der viser hvilken alvorlig udbytte-nedgang *bladrullesyge*, *rynkesyge*, *stregsyge*, *krøllemosaiksyge* o. lign. synlige viroser kan forårsage, og nok har man hvert år talrige eksempler på alvorligt angrebne marker (jfr. måneds- og årsoversigter fra Statens plantepatologiske Forsøg), men et statistisk brugbart materiale, der viser gennemsnitstilstanden landet over, har man ikke.

Et vist grundlag har man dog i de marker, der er tilmeldt fremavlkontrol, der i 1952 drejede sig om ca. 24 000 ha under statskontrol og ca. 2 500 ha under »Fælleskontrollen« eller i alt ca. en fjerdedel af hele kartoffelarealet. Selv om ikke alle disse fremavlsmarker opfylder de respektive kontrolbestemmelers krav, er det dog givet, at de direkte bidrager overordentlig stærkt til kartoffelav-

lens sundhedstilstand, og indirekte har hele dette fremavlsareal den største betydning som en sanerende foranstaltning for hele det resterende areal af almindelig avl. Det er da også givet, at de sygdomme, der omfattes af fremavlskontrollen (synlige viroser, sortbensityge o. lign.) er trængt stærkt tilbage, eller, udtrykt på en anden måde: de ville i dag have domineret langt mere, såfremt der ikke havde været en organiseret fremavlskontrol.

Medens det ved den nævnte fremavlskontrol er muligt at begrænse de synlige viroser o. a. synlige sygdomme, der er knyttet til læggeknoldene, er det desværre ikke muligt ved samme enkle metoder at begrænse de usynlige viroser (bl. a. fremkaldt af virus x), ligesom det er langt vanskeligere at danne sig et billede af disse usynlige virosers betydning. Virologen H. Rønne Kristensen ved Statens plantepatologiske Forsøg mener, at tabet ved sidstnævnte muligvis beløber sig til omkring 10 pct. af vor kartoffelavl, og skønnes tabet på de synlige viroser at ligge på omkring 5 pct., skulle det samlede tab ved viroser udgøre ca. 15 pct. af vor kartoffelavl eller ca. 3 mill. hkg til en værdi af 40—50 mill. kr. (jfr. beregningen under kartoffelskimmel).

KLØVERÅL. (*Ditylenchus dipsaci*). Til belysning af kløverålangrebenes betydning foreligger der landsomfattende undersøgelser i årene 1949 og 1950 (Henry Frederiksen, 1950). Af 5769 undersøgte græsmarker med rødkløver- og hvidkløverblandinger viste 9 pct. sig angrebne af kløverål i stærk eller ødelæggende grad, medens 316 rødkløvergræsmarker tilsvarende viste 20 pct. angreb og 675 hvidkløvergræsmarker viste 15 pct. angreb, således at gennemsnitligt ca. 12 pct. af de undersøgte marker viste stærke til ødelæggende angreb. Da det drejer sig om tilfældigt udvalgte marker over store dele af landet, må tallet nogenlunde dække angrebsgraden for hele landet; men til beregning af tabet må man foruden angrebets udbredelse også kende udbyttenedgangen i de angrebne marker, og desværre omfattede undersøgelserne ikke denne, således at vi her er henvist til et rent skøn. Da ovennævnte tal (12 pct. angrebne marker) udelukkende om-

fatter marker med stærke til ødelæggende angreb, skønnes det, at tabet i disse kan sættes til 25 pct., således at det samlede tab for hele landet udgør 3 pct. af vor kløver- eller kløverblandede afgrøder. Med en høst på 35 mill. afgrøde-enheder giver det et tab på ca. 1 mill. afgrøde-enheder til en værdi af ca. 25 mill. kr. (25 kr. pr. afgrøde-enhed).

HAVREAL (*Heterodera Schachtii*) synes at true kornavlens mere og mere, navnlig som følge af, at byg og hvede angribes mere end tidligere, således at disse afgrøder ofte lider et direkte udbyttetab samtidig med, at de ved at opformere ålene indirekte gør større skade ved at påføre havren større tab. De omfattende havreålsundersøgelser i jyske landboforeninger i 1935 og 1936 (*H. Land Jensen, 1936*) egner sig desværre ikke til en statistisk belysning af angrebets udbredelse, medens andre, senere undersøgelser giver et fingerpeg om udbredelsen.

Fynske undersøgelser i 1936 viste i 1470 marker 12 pct. angrebne, medens tilsvarende undersøgelser i 1937 på 195 ejendomme viste 35,3 pct. angrebne, hvoraf 19,4 pct. med stærke angreb (*H. K. Olsen, 1937*). Fra de seneste år kan nævnes spredte undersøgelser i jyske landboforeninger (Beretning om Planteavlens i Jylland 1950, 1951 og 1952), som f. eks. fra 1950: 127 ejendomme, hvoraf 28 pct. angrebne (*G. Nissen, Rødding*), 296 marker, hvoraf 9 pct. angrebne (*Fr. Nielsen, Haderslev*), 206 ejendomme, hvoraf 6 pct. angrebne (*G. Foldager, Frederikshavn*), fra 1951: 274 marker, hvoraf 30 pct. angrebne (*Fr. Nielsen, Haderslev*) og fra 1952: 162 ejendomme, hvoraf 39 pct. angrebne (*G. Nissen, Rødding*).

Af måneds- og årsoversigterne fra Statens plantepatologiske Forsøg fremgår det ligeledes, at angrebene er overordentlig udbredte, og på det foreliggende grundlag er det næppe for højt at skønne, at 20 pct. af landets havre- og havreblandsædsmarker er forholdsvis stærkt angrebne. Medens de nævnte og andre statistiske oplysninger nogenlunde giver dokumentation for angrebets udbredelse, står vi praktisk taget uden talmateriale til bedømmelse af tabet (udbyttene d g a n g e n) i de angrebne marker og må derfor her nøjes med et rent skøn. Tab på 30—50 pct. eller endnu mere er ingenlunde sjældne,

og i de egentlige havreålspletter i markerne er der ofte misvækst, men det afgørende er at finde frem til det gennemsnitlige tab. Anslås dette at udgøre 20 pct. i de 20 pct. af havre- og havreblandsædsmarkerne, som skønnes forholdsvis stærkt angrebne, giver dette for landet som helhed et tab ved havreål på 4 pct. I 1952 høstedes af disse kornafgrøder 18 mill. hkg, således at tabet efter ovennævnte beregning skulle udgøre godt 700 000 hkg havre og havreblandsæd til en værdi af 30 mill. kr.

For byg, der efterhånden stort set dyrkes på de samme jorder, som der dyrkes med havreafgrøder, må der regnes med en angrebsudbredelse af samme størrelsesorden som for havre, ca. 20 pct. af arealet, medens tabene i de angrebne marker i almindelighed ikke er så store i byg som i havre. Regnes der med halvt så stort tab, skulle totaltabet udgøre 2 pct. af bygavlen. I 1952 var denne på 21,5 mill. hkg og tabet efter ovennævnte beregning altså godt 400 000 hkg byg til en værdi af 20 mill. kr.

FODSYGE I KORNMARKER, goldfodsyge (*Ophiobolus graminis*) og knækkefodsyge (*Cercospora herpotrichoides*) er kornavlens værste svampesygdomme, der påfører landbruget tab af en størrelsesorden, som svarer til eller endog overgår tabene ved angreb af havreål. Ved en beregning over fodsyesvampenes betydning har vi desværre intet materiale fra systematiske undersøgelser i lighed med de foregående angreb at holde os til, således at man her er henvist til et rent skøn, hvis man vil anslå tabene.

At fodsygen er yderst almindelig udbredt fremgår bl. a. tydeligt af måneds- og årsoversigterne fra Statens plantepatologiske Forsøg, og at tabene i de angrebne marker er alvorlige fremgår af samme, hvor der ofte er nævnt tabsprocenter. Der kan også henvises til beretningen af E. Gram (1938) om korn dyrkning og fodsyge, hvor tabene i forsøg med flere års korn dyrkning ofte lå på 25—50 pct. eller endnu mere.

I hvedemarker med lejesædspletter som følge af knækkefodsyge konstaterede jeg som gennemsnit af 9 prøver, at kærneudbyttet i pletterne lå 19 pct. lavere end i

de omgivende, tilsyneladende sunde dele af markerne, således at tabet i disse tilfælde har beløbet sig til mindst 19 pct., idet de omgivende, tilsyneladende sunde dele af markerne utvivlsomt også har været noget angrebet af fodsyge, blot ikke så stærkt, at det har medført lejesæd.

Skønnes det, at 20 pct. af landets hvede- og bygareal er mere eller mindre angrebet af de nævnte fodsygessvampe, og at tabet på de angrebne arealer er 20 pct., betyder det *et tab i landets hvede- og bygavl på 4 pct. eller af totalavlen på ca. 25 mill. hkg (3 mill. hkg hvede og 21,5 mill. hkg byg i 1952) et tab på ca. 1 mill. hkg til en værdi af ca. 50 mill. kr.* I sammenligning hermed er tabet af fodsyge i rug sikkert ringe, selvom rugen synes at angribes i stedse stigende grad.

VIRUS-GULSOT (*Beta virus 4*) i bederoer er utvivlsomt efterhånden bederoeavlens alvorligste sygdom, men yderst svingende fra år til år. En statistik over udbredelsen rådes der ikke over, men i visse år er praktisk taget alle bederoemarken inden for store dele af landet angrebne, og tabene er da meget store. Som eksempel på tab skal nævnes, at konsulent *Holme Hansen* i 1951 konstaterede et tab på 41 pct. som gennemsnit af 7 »gulsot-pletter« sat i relation til udbyttet på omgivende »sunde« dele af markerne. Af mere omfattende tabsbestemmelser kan nævnes, at 5 ejendomme på Holebyegnen i 1945 havde et tab på 55 pct., og 20 ejendomme på Mariboegnen havde i 1949 et tab på 25 pct. af sukkerroeavlen på 140 ha (*Stapel, 1950*).

Regnes der med et gennemsnitligt tab på 10 pct. af hele bederoeavlen, drejer totaltabet for foderbederoeavlen på ca. 15 mill. afgrøde-enheder sig om *1,5 mill. afgrøde-enheder til en værdi af 37—38 mill. kr. (25 kr. pr. afgrøde-enhed)*, og for sukkerroeavlen på ca. 20 mill. hkg udgør tabet ca. *2 mill. hkg til en værdi af ca. 14 mill. kr. (7 kr. pr. hkg)* eller *et samlet tab på ca. 50 mill. kr.*

Ifølge Det statistiske Departement udgjorde bederoeavlen i året 1951 18,5 mill. afgrøde-enheder foderbeder og 24,55 mill. hkg sukkerroeer, medens udbyttet for 1952 kun var på 15,7 mill. afgrøde-enheder foderbeder og 19,76 mill. hkg suk-

kerroer. Omregnes dette efter foranstående priser betyder det en udbyttenedgang fra 1951 til 1952 til en værdi af godt 100 mill. kr., og dette tab kan efter al sandsynlighed henføres til de stærke angreb (virusgulsot, bedeskimmel, bedelus m. m.), som i 1952 hærgede bederoemarkerne, navnlig på Øerne, og heraf har virus-gulsot utvivlsomt påført avlen det største tab. Dette konkret foreliggende eksempel illustrerer, at ovennævnte skøn over virusgulsotens økonomiske betydning utvivlsomt ikke er overdrevet.

SORTRUST (*Puccinia graminis*) på kornarterne har, bortset fra angrebet i 1951, praktisk taget ikke spillet nogen rolle siden det sidste større angreb i 1901, en utvivlsom følge af den udryddelse af smittefarlige berberisbuske, som fandt sted i henhold til »berberisloven« af 1903. Det voldsomme angreb i 1951 gav anledning til megen opmærksomhed, hvad der kun kan glæde, forsåvidt opmærksomheden medfører en positiv indsats for at hindre gentagelser.

Hvad selve skaden angår, var angrebet begrænset til hvede, og der er næppe tvivl om, at der, medens det stod på, var en tilbøjelighed til at overdrive skadevirkningen. Der dyrkedes i 1951 hvede på ca. 81 000 ha med et udbytte på 2,7 mill. hkg (iflg. Det statistiske Departement), d. v. s. et gennemsnitligt udbytte på 33,8 hkg kærne pr. ha. Sat i relation til de andre kornarters udbyttensniveau for det pågældende år burde hveden have givet ca. 2½ hkg mere pr. ha, således at *det samlede tab ved sortrustangrebet skønsmæssigt andrager 200 000 hkg kærne til en værdi af 10 mill. kr.*, hvortil kommer 1—2 mill. kroners tab på kvaliteten af kærne og halm, ialt et tab på 11—12 mill. kr.

I sammenligning med de foran skitserede tab synes det beskedent, men opgjort i procent af hele hvedehøsten er det alligevel et betydeligt tab, nemlig ca. 8 pct., eller dobbelt så meget som anført for tab ved fodsyge og havreål i kornafgrøder. Men tabet ved sortrust adskiller sig væsentlig fra disse angreb ved (forhåbentlig!) at være et eengangstab — fordeles de 11—12 mill. kr. over de 50 år siden 1901, som med undtagelse af 1951 praktisk taget har været sortrustfrie, drejer det sig kun om et

årligt tab på knap $\frac{1}{4}$ mill. kr., altså yderst beskedent i sammenligning med de andre nævnte.

KÅLFLUELARVER (*Chortophila floralis*) forårsager ofte stor skade på kålroeavl, idet kålroerne i efterårstiden ødelægges ved larvernes minering. Angrebene har navnlig i de sidste år været alvorlige over store dele af Nord- og Midtjylland. *N. J. Nielsen* og *J. E. Foged* (1952) har på Herningegnen undersøgt tabet på 210 ejendomme og fandt, at tabet for disse gennemsnitligt udgjorde 55 pct. eller ca. 300 hkg roer pr. ha. Skønnes der, med støtte i indberetningerne til Statens plantepatologiske Forsøg, at Jyllands kålroeareal (160 000 ha) har haft tilsvarende tab på en fjerdedel af arealet (altså 40 000 ha), betyder det *et samlet tab på 12 mill. hkg kålroer til en værdi af ca. 24 mill. kr.*

Fremtidige undersøgelser.

I de ovennævnte eksempler, der i hovedsagen omfatter de økonomisk vigtigste angreb af sygdomme og skadedyr, er der på grundlag af foreliggende talmæssige undersøgelser suppleret med visse skøn, forsøgt en vurdering af tabenes størrelse for landbruget som helhed. Der kunne suppleres med adskillige andre eksempler på sygdomme og skadedyr, som optræder mindre regelmæssigt eller mere begrænset, men formålet med denne redegørelse er ikke i enkeltheder at forsøge en vurdering af samtlige sygdommes og skadedyrs betydning, men blot at antyde nogle af de muligheder, der foreligger for en vurdering og herigennem at få et begreb om størrelsesordenen for tabene. Det håbes, at de her skitserede metoder kan anspore plantepatologer og planteavlskonsulenter til i det løbende forsøgsarbejde og ved specielle systematiske undersøgelser at have opmærksomheden henvendt på *bidrag til belysning af den økonomiske betydning*, således at de rene skøn kan trænges i baggrunden til fordel for faktiske forsøgs- og undersøgelsesresultater.

M. Greve (1935) har anvist en vej af særlig interesse, idet han inden for et sogn undersøgte samtlige ejendommers marker gentagne gange sommeren igennem og foretog herved en vurdering over samtlige angrebs økonomiske betydning. Undersø-

gelseerne stod på i 6 år og omfattede lige så mange sogne, eet sogn årligt. Desværre er der ingen, der har fulgt Greves anvisninger op med lignende undersøgelser, utvivlsomt fordi det skønnes for uoverkommeligt samtidig med planteavlskonsummentens øvrige, krævende arbejde.

Samlet tab ved plantesygdomme og skadedyr.

Greve fandt, at det gennemsnitlige tab ved plantesygdomme og skadedyr lå på 15 kr. pr. ha. Omsat til nutidens ca. 4 gange så høje prisniveau og til hele landets planteavl, ville det samlede årlige tab ligge på en størrelsesorden af ca. 200 mill. kr. eller ca. 4—5 pct. af hele vor høst til en værdi af 4—4½ milliard kr. Så nådigt slipper vi utvivlsomt ikke fra sygdommenes og skadedyrenes hærgen, hvad der i denne sammenhæng betyder, at de pågældende 6 sogne har været mindre angrebet end landet som helhed.

En sammentælling af de beregninger, der i det foregående er gjort for de vigtigste angreb, giver et årligt tab på ca. 250 mill. kr., og føjes hertil et skønnet tab på ca. 150 mill. kr. for de talrige andre angreb af plantesygdomme og skadedyr, der optræder mindre regelmæssigt eller ofte mindre skadeligt, kommer vi til et *årligt tab for hele planteavlen på en størrelsesorden af ca. 400 mill. kr. eller 9—10 pct. af hele høsten*. Tab af en sådan størrelse svarer helt godt til opgørelser fra andre lande, der nogenlunde kan sammenlignes med Danmark. Omregnet på vore godt 200 000 landbrugsejendomme giver det et gennemsnitligt tab på knapt 2000 kr. pr. ejendom.

Tabskonto og gevinstkonto.

Som det fremgår af det foregående, er der ikke blot tale om tab, men der er også tale om meget store værdier, som allerede er indvundet ved en indsats af plantepatologien i videste forstand. Der er for sædekornssygdomme anslået en årlig indvinding af 40 mill. kr. eller sat i relation til 20—30 års fortsat afsvampning endog 100 mill. kr. eller mere. For kartoffelavlen er der ved sprøjtning, resistensforædling og fremavlskontrol indvundet meget store værdier, måske omkring et halvt hundrede mill. kr. Ved bekæmpelse af sortrust, kålbrot, talrige skadedyr o. m. a. angreb er der ligeledes indvundet

meget store værdier. Professor *S. Tovborg Jensen* har i en dagbladsartikel (*Information* den 30. oktober 1952) *anslået det ad plantepatologisk vej årligt indvundne til mindst 400 mill. kr.* Sammenholdt med de anslåede 400 mill. kr., som stadig må noteres som tab, er der et spillerum på 800 mill. kr., som er underkastet plantepatologiske faktorerers indflydelse.

Uanset om disse beløb nu skulle være større eller mindre end anslået, er det i alle tilfælde afgørende, at der på den ene side notorisk er tale om meget store indvundne værdier, som berettiger og nødvendiggør en stadig indsats for at bevare det indvundne, og på den anden side er der lige så givet stadig meget store tab, som ligeledes berettiger og nødvendiggør en fortsat plantepatologisk indsats, helst' endog en intensivering af denne, således at *større og større værdier kan flyttes fra tabskontoen over på gevinstkontoen.*

Litteratur.

- Henry Frederiksen* (1950): Undersøgelser over kløverålens udbredelse (Beretning om Fællesforsøg 1950, 73—99).
- Ernst Gram* (1935): 50 års plantepatologiske annaler (Nordisk Jordbrugsforskning, Kongresberetning 1935, 57—61).
- Ernst Gram* (1938): Forsøg med korndyrkning og fodsyge (*Tidsskr. f. Planteavl*, 43. bd. 561—605).
- M. Greve* (1935): Systematiske undersøgelser over plantesygdomme og skadedyr (Nordisk Jordbrugsforskning, kongresberetn. 1935, 62—68).
- H. Land Jensen* (1936): Systematiske undersøgelser over havreålens udbredelse i Jylland (Planteavlsarb. i landboforeningerne i Jylland, 36. beretn., 342—351).
- N. J. Nielsen og J. E. Foged* (1952): Oplysninger om angreb af kålfluelarver (Planteavlsarb. i landboforeningerne i Jylland, 52. beretn., 331).
- H. K. Olsen* (1937): Systematiske undersøgelser vedrørende havreål (Beretn. om planteavlsarb. i landboforeningerne i Fyns Stift, 1936, 188—194 og 1937, 67—69).
- H. K. Olsen* (1949): Forsøg og undersøgelser over afsvampningens økonomi (Beretn. om Fællesforsøg 1949, 3—6).
- Chr. Stapel* (1944): Kontrol med den erhvervsmæssige afsvampning (*Tidsskr. f. Landøkonomi*, 1944, 229—240).
- Chr. Stapel* (1950): Om virus-gulsotens skadelighed for bederoeavl (Ugeskr. f. Landmænd, 95. årg., 387—388).