



Statens  
Planteavlsforsøg

Statens  
Planteværnscenter  
Lottenborgsvej 2  
2800 Lyngby, 02-87 25 10

Beretning nr. S 1894

Epidan.

1. Bekæmpelsestærskeer for bladsvampe  
på vårbyg

Computerudgave 1987

Sten Stetter  
Institut for Plantepatologi  
Botanisk Afdeling  
Lyngby

Tidsskrift for Planteavls Specialserie

København 1987





## Resumé

Beretningen beskriver en registreringsmetode og et computerprogram, ved hjælp af hvilke der kan opnås en forbedret sprøjteøkonomi i vårbyg med et reduceret forbrug af fungicider. Programbeskrivelsen er udformet, så programmering kan finde sted uanset programmeringssprog.

## Indledning

Undersøgelsens formål var at frembringe en metode til bestemmelse af den økonomiske bekæmpelsestærskel for bladsvampe på vårbyg.

Metoden, der herefter benævnes "Epidan", skulle opfylde følgende betingelse:

1. Epidan skal være enkel at benytte for vårbygavlernes.
2. Arbejdskraftforbruget til meldugregistrering skal betales med en rimelig timeløn. Heraf følger, at det gennemsnitlige økonomiske merudbytte for Epidan skal være større end for gængse sprøjtemetoder.
3. Dette resultat skal opnås med et lavere gennemsnitligt fungicidforbrug end normalt.
4. Spredningen omkring det under pkt. 2 omtalte gennemsnit skal være af så begrænset størrelse, at Epidan ikke påfører enkelte vårbygavlere alvorlige økonomiske tab, hverken som følge af ubekæmpede svampeangreb, eller som følge af unødigt fungicidanvendelse.

## Metode

De benyttede metoder falder på flere områder uden for den traditionelle forsøgs- og opgørelsesteknik.

Traditionelle forsøg søger at belyse én eller nogle få, uafhængige variables effekt på én eller nogle få afhængige variable. De uafhængige variable er almindeligvis regulerbare (sædskifte, gødning, pesticid).

De afhængige variable er oftest direkte målelige (udbytte, tusindkornsvægt, angrebsgrad).

Som det vil fremgå af programbeskrivelsen, afhænger bekæmpelsesbehovet for svampesygdomme i vårbyg af et stort antal uafhængige variable, der for

flertallets vedkommende ikke er regulerbare, ændres i vækstperiodens løb og/eller er usikkert bestemt.

Også den afhængige variabel, bekæmpelsestærsklen, er en komplekst størrelse. Hver svampesygdom har sin egen bekæmpelsestærskel under de givne betingelser, og bekæmpelsestærsklen for hvert fungicid er en funktion af summen af svampesygdommenes bekæmpelsestærskler og af fungicidernes pris og deres effekt over for de enkelte svampesygdomme.

Vekselvirkningerne mellem de mange variable lader sig ikke belyse i multifaktorielle forsøg af overkommelig størrelse, og tolkningen af resultaterne fra gennemførlige forsøg beror derfor i høj grad på skøn.

Det postuleres, at parcellforsøg ikke er velegnede til at belyse bekæmpelsestærskler under markforhold.

Tilstedeværelsen af ubehandlede parceller i et parcellforsøg medfører højere smittetryk over sprøjtede parceller end over sprøjtede marker, og tilstedeværelsen af sprøjtede parceller medfører et lavere smittetryk over ubehandlede parceller end over ubehandlede marker.

En væsentlig del af de forsøgsresultater, der er benyttet til opbygning af Epidan, stammer derfor fra "stormarkforsøg", dvs. forsøg i meget store parceller, og ofte forsøg uden gentagelser.

Den første udgave af Epidan (1982) var et simpelt computerprogram, udformet "efter bedste overbevisning".

Man vidste f.eks., at angrebet af et givet patogen afhænger af nedbør, sortsmodtagelighed, forfrugtens modtagelighed, jordbehandling, afgrødens udviklingsstrin og eventuelle tidligere fungicidbehandlinger.

Derimod fandtes få eller ingen forsøgsresultater, der belyste den absolutte eller relative vægt af de enkelte faktorer og faktorkombinationer.

I 1982 blev de merudbytteestimer, der var forudsagt af Epidan, testet mod de faktiske merudbytter i forsøg. Derefter blev programmet skrevet om, så merudbytteestimerne stemte bedre med de faktiske merudbytter.

Processen blev gentaget i nogle år, indtil programmet i 1986 levede op til de krav, der er nævnt i indledningen.

Opgavens komplekse natur umuliggør beviser og konklusioner i traditionel forstand. Undersøgelsens foreløbige resultat er en i praksis anvendelig metode, der er under fortsat udvikling.

Angående praktiske resultater henvises til afprøvningen af 1986-udgaven: Kristensen og Elbek-Pedersen (2).

I det følgende beskrives 1987-udgaven af Epidan.

### Registrering af meldug

Registreringsmetoden er beskrevet, så den kan anvendes direkte som vejledning for praksis.

1. Første registrering skal foretages, når byggen er i vækststadium 5-6 efter Feekes skala.
2. Udtag 100 hovedskud, jævnt over marken, for eksempel ved at gå diagonalt. Hovedskuddet er det kraftigste skud på planten. Efter skridning kan det være svært at skelne hovedskud fra sideskud, men sørg i hvert fald for at udvælge aksbærende skud.
3. Tæl skuddene. Suppler eller kasser. Der skal være nøjagtigt 100.
4. Afriv det tredje, fuldt udfoldede blad fra oven, og kasser resten. Et blad der er fuldt udfoldet, når begge bladtænder er synlige. (Bladtænderne er to tandformede udvækster nederst på bladet. De "omklamrer" ofte stængelen").

Det første, fuldt udfoldede blad er altså det øverste blad med to synlige bladtænder. Det andet fuldt udfoldede blad er bladet under dette, og det tredje fuldt udfoldede blad er bladet under dette igen, og det er på dette, meldugbedømmelsen skal foretages.

Er man ikke meget omhyggelig med at se efter bladtænder, bliver meldugbedømmelsen udført på unge blade med lavere meldugangreb, og bekæmpelsesanvisningerne bliver forkerte.

5. Anbring de 100 blade i en plasticpose og tag dem med hjem. Foretag ikke bedømmelsen i marken. Kan bedømmelsen ikke udføres straks, skal posen med bladene anbringes lukket i køleskab.
6. Foretag bedømmelsen ved et bord. Sørg for godt lys. Sorter bladene i to bunker. En bunke med meldugangreb, og én uden. Blade, hvor meldug ikke er umiddelbart synlig, skal gennemgås med lup på begge sider. Luppen bør forstørre 6-10 gange. Et almindeligt læseglas forstørrer kun et par gange.

Med det blotte øje ses meldug ud som større eller mindre hvide, lyst grå eller grågule pletter af uregelmæssig form og med et filtet udseende. Helt friske angreb er små og hvide. Men det er ikke alt småt og hvidt, der er meldug.

Bruger man ikke lup, kan meldug forveksles med insektæg, svidninger eller sandkorn. Under lup ligner angrebene vat eller spindelvæv. (Ældre meldugangreb kan se anderledes ud, men har ingen interesse i denne forbindelse. Erfarne meldugbedømmere, der kan diagnosticere meldug på senere stadier, skal altså se bort fra angreb, der ikke fremtræder som beskrevet!).

7. Tæl bunken med angrebne blade og noter resultatet.
8. Ovennævnte metode kan lyde unødigt besværlig, men lad være med at "forbedre" den. Metoden er udviklet gennem seks års forsøgsarbejde, og sikrer mod kostbare fejltagelser.

#### Indledning til programbeskrivelse

Epidan er skrevet i programmeringssproget Pascal, men ud fra den følgende beskrivelse kan Epidan tilpasses de fleste computere og programmeringssprog.

Programbeskrivelsen er med en enkelt undtagelse gennemført uden brug af programtekniske udtryk. Undtagelsen er tegnet `:=` der læses: "sættes lig med". Tegnet er altså ikke identisk med et lighedstegn, men betyder, at variablen på venstre side af tegnet sættes lig med udtrykket på højre side af tegnet. (Svarer til "LET" i programmeringssproget Basic). I formlerne angives multiplikation med "\*" og division med "/".

#### Meldug

Tabel 1 viser grundlaget for beregning af bygmeldugs skadetærskel. Tallene i tabellen angiver den angrebsprocent (pct. hovedskud med meldugangreb på 3. fuldt udfoldede blad fra oven), der medfører et merudbytte på 1 hkg kerne, hvis melduggen bekæmpes effektivt.

Det registrerede meldugangreb skal altså divideres med det tal, der fremkommer ved opslag i tabel 1. Resultatet af divisionen er merudbytteestimatet for en effektiv bekæmpelse af meldug, udtrykt i hkg kerne pr. ha. Tabellen

er kun gyldig ved udbytter på 50 hkg kerne pr ha - senere i programmet korrigeres til forventet udbytte.

Eksempel: Der registreres 35 hovedskud af 100 med meldug på 3. fuldt udfoldede blad fra oven i vækststadium 10. Dette tal divideres med 17,5 iflg. tabel 1. Resultatet er et merudbytteestimat på 2 hkg kerne pr. ha.

Tabel 1. Angrebsniveau for meldug, ved hvilket bekæmpelse giver et merudbytte på 1 hkg kerne pr. ha.

| Vækststadium<br>Feekes | Pct. hovedskud med meldug på<br>3. fuldt udfoldede blad f.o. |
|------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 5                      | 3,6                                                          |
| 6                      | 3,4                                                          |
| 7                      | 8,9                                                          |
| 8                      | 11,9                                                         |
| 9                      | 13,9                                                         |
| 10                     | 17,5                                                         |
| 10.1                   | 17,9                                                         |
| 10.2                   | 18,2                                                         |
| 10.3                   | 30,1                                                         |
| 10.4                   | 50,0                                                         |
| 10.5                   | 106,0                                                        |

Merudbytteestimat for meldugbekæmpelse: =

Antal hovedskud med meldug på 3. fuldt udfoldede blad fra oven /

Meldugangreb pr. hkg kerne iflg. tabel 1.

Som det fremgår af tabel 1, giver Epidan ikke mulighed for anvisninger før stadium 5. De få forsøgsresultater, der belyser meldugs bekæmpelsestærskel på stadium 3-4 viser høje, men meget varierende værdier.

Byg, der angribes stærkt af meldug allerede i vækststadium 3-4, vil med stor sandsynlighed også angribes senere i vækstsæsonen. I så fald kan en plansprøjtning overvejes. Derved undgås de arbejdskrævende meldug registreringer.

Epidan vil lejlighedsvis beregne urimeligt høje merudbytteestimer. Et meldugangreb på 100 pct. i stadium 6 vil eksempelvis give et estimat på  $100/3,4 = \text{omkring } 30 \text{ hkg kerne}$ . Der foretages ikke korrektion heraf, idet formålet med programmet er at anbefale eller fraråde bekæmpelse. I nævnte tilfælde er det indlysende, at melduggen skal bekæmpes.

## Rust

Frem til 1986 tog programmet hensyn til rustangreb, men det har vist sig, at mange har vanskeligt ved at diagnosticere rust.

Da rust næsten aldrig er af økonomisk betydning i vårbyg, gjorde programmets hensyntagen til rust mere skade end gavn, og programmets beregning af bekæmpelsestærsklen for byggrust inaktiveres fra og med 1987. (Men kan aktiveres igen, hvis der skulle vise sig behov derfor).

## "Bladpletsvampe"

Gruppen omfatter bygbladplet, skoldplet samt saprofytter, hvis tilstedeværelse hovedsagelig er påviselig, fordi fungicidbehandling af symptomfri byg lejlighedsvis medfører merudbytter.

Bygbladplet bekæmpes bedst, før symptomerne er tydelige, og gruppen af "bladpletsvampe" er i det hele taget vanskelig eller umulig at diagnosticere uden for laboratoriet.

Man kan diskutere det rimelige i at sammenfatte de nævnte svampe i én gruppe, men det er i praksis ikke muligt at foretage registrering som for meldug. Epidan foretager derfor en samlet risikovurdering for angreb af disse svampe ud fra visse fælles karakteregenskaber.

"Bladpletsvampe" er fugtighedselskende og har i det væsentlige nærsmitte med inficerede planterester som vigtigste smitekilde. Smitten overføres kun i begrænset omfang fra andre marker. Risikofaktoren er derfor lav, hvor byg ikke dyrkes efter byg.

Der er betydelige forskelle på sortsresistens over for gruppen af "bladpletsvampe", men der foretages ingen officiel test heraf.

Den vigtigste kilde til oplysninger om sortsresistens har derfor hidtil været de resultater, der fremkom ved afprøvningen af programmet. I 1986 var datamaterialet så begrænset, at sortsresistensen måtte udgå af programmet. Alle sorter optræder derfor herefter med maksimal modtagelighed, hvilket medfører, at sortsfaktoren for byg dyrket efter byg bliver 6,76, uanset forfrugtens og den aktuelle sortsmodtagelighed.

Hvis samme sort er dyrket to år i træk, øges risikoen for smitteoverførsel, og sortsfaktoren bliver da 7,436.

Hvis byg dyrkes efter anden afgrøde end vinter- og vårbyg, bliver sortsfaktoren 1,248.



Forfrugt: Vinter- eller vårbyg:

Samme sort som sidste år:      Sortsfaktor      := 7,436

Anden sort end sidste år:      Sortsfaktor      := 6,760

Forfrugt: Hverken vinter- eller vårbyg: Sortsfaktor      := 1,248

Smitteoverførsel fra sidste år afhænger af, hvor godt den smittefarlige stub er pløjet ned.

Tabel 2. Pløjekvalitetens effekt på angreb af "bladsvampe"

| <u>Pløjekvalitet</u>                                            | <u>Stubdækningsfaktor</u> |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Perfekt stubnedpløjning. Ingen afgrøderester på jordoverfladen. | 0,7                       |
| Meget fin stubnedpløjning. Meget få afgrøderester på foragre.   | 1,0                       |
| God gennemsnitspløjning. Enkelte afgrøderester hist og her.     | 1,2                       |
| Mangelfuld stubneddækning. En del afgrøderester hist og her.    | 1,6                       |
| Meget dårlig eller slet ingen stubneddækning                    | 2,0                       |

Sortsfaktoren multipliceres med stubdækningsfaktoren fra tabel 2. Derved fremkommer den foreløbige risikofaktor

Hvis byg efter byg:      Risikofaktor := Sortsfaktor x stubdækningsfaktor

Ellers:      Risikofaktor := Sortsfaktor.

I modsætning til meldug spiller gruppen af "bladpletsvæmpe" sjældent nogen rolle, så længe byggen er ung. Faktorerne for vækststadium fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Vækststadiets effekt på angreb af "bladpletsvampe"

| Vækststadium<br>Feekes | Faktor for<br>vækststadium |
|------------------------|----------------------------|
| 5                      | 0,1                        |
| 6                      | 0,2                        |
| 7                      | 0,3                        |
| 8-10.5                 | 0,4                        |

Risikofaktoren afhænger af flere klimaforhold, men det er foreløbig kun muligt at tage hensyn til nedbør og vanding.

Nedbørsperioden regnes fra og med døgnet før registrering. Normalt strækker nedbørsperioden sig yderligere 20 døgn tilbage (i alt 21 døgn), men ikke, hvis der er foretaget svampebekæmpelse med bredspektret fungicid inden for de foregående 34 døgn. I så fald sættes nedbørsperiodens længde lig med antal døgn siden sidste bekæmpelse af "bladplet" minus 14 døgn. Hvis nedbørsperioden derved bliver mindre end 0, sættes nedbørsperioden lig 0.

Epidan beregner nedbørsperiodens længde som angivet, men for overskuelighedens skyld vises nedbørsperioderne her i tabelform.

Tabel 4. Oversigtstabel over nedbørsperioder

|                                                                       | Nedbørsperiode |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|
| Ingen tidligere svampebekæmpelse med bredspektret fungicid            | 21 døgn        |
| Svampebekæmpelse med bredspektret fungicid for mere end 34 døgn siden | 21 døgn        |
| Svampebekæmpelse med bredspektret fungicid for antal døgn siden       |                |
| 34                                                                    | 20 døgn        |
| 33                                                                    | 19 døgn        |
| 32                                                                    | 18 døgn        |
| 31                                                                    | 17 døgn        |
| 30                                                                    | 16 døgn        |
| 29                                                                    | 15 døgn        |
| 28                                                                    | 14 døgn        |
| 27                                                                    | 13 døgn        |
| 26                                                                    | 12 døgn        |
| 25                                                                    | 11 døgn        |
| 24                                                                    | 10 døgn        |
| 23                                                                    | 9 døgn         |
| 22                                                                    | 8 døgn         |
| 21                                                                    | 7 døgn         |
| 20                                                                    | 6 døgn         |
| 19                                                                    | 5 døgn         |
| 18                                                                    | 4 døgn         |
| 17                                                                    | 3 døgn         |
| 16                                                                    | 2 døgn         |
| 15                                                                    | 1 døgn         |
| 0-14                                                                  | 0 døgn         |

Nedbør og evt. vanding summeres for den fundne nedbørsperiode.

Nedbørsfaktor := (Summeret nedbør + vanding) / 31,5

Risikofaktor := Risikofaktor x nedbørsfaktor.

Sommerens nedbør falder uregelmæssigt, så det er ideelt, hvis nedbør registreres i marken eller i dennes umiddelbare nærhed. Jo større afstand mellem mark og nedbørsmål, desto større risiko for misvisende bekæmpelsesanvisninger.

Femdøgnsproggnosefaktoren kan antage tre værdier:

Hvis femdøgnsprognoseren viser, at der kan forventes nedbør væsentligt under normal: Femdøgnsproggnosefaktor := 0,9

Hvis femdøgnsprognoseren viser, at der kan forventes nedbør væsentligt over normal: Femdøgnsproggnosefaktor := 1,1

Hvis femdøgnsprognoseren ikke passer med én af ovenviste vurderinger:  
Femdøgnsproggnosefaktor := 1,0

Merudbytteestimat for bekæmpelse af "bladpletsvampe" : =  
Risikofaktor x femdøgnsproggnosefaktor

### Fungicideffekt

Der er nu beregnet to merudbytteestimer: Et for meldugbekæmpelse, og ét for bekæmpelse af "bladpletsvampe".

Begge merudbytteestimer angiver foreløbig kun, hvilket merudbytte der kan opnås med et "idealfungicid", der er totaleffektivt over for henholdsvis meldug og "bladpletsvampe", og som er uskadeligt for byggen.

Der beregnes derfor et merudbytteestimat for hvert anerkendt fungicid ud fra midlernes effekt på meldug og "bladpletsvampe".

Her opstår imidlertid det samme problem som nævnt under sortsresistens over for gruppen af "bladpletsvampe". Der foretages ingen direkte afprøvning af fungicideffekt over for grupper af svampe, og de fungicideffekter, programmet arbejder med, beror derfor i nogen grad på skøn, bl.a. baseret på de foregående års forsøgsresultater fra programmet selv. Hertil kommer, at Epi-dan stiller bygavleren over for flere muligheder, hvad angår valg af fungicid, men forsøgsværterne vælger stort set kun svampebekæmpelse med Calixin eller Tilt.

Der haves således kun et rimeligt sikkert datamateriale for effekt af Calixin og Tilt. Der begås dog næppe større fejl, hvis lignende fungicider indlægges i programmet med samme effekter som i tabel 5.

Tabel 5. Fungicideffekt

|            |          | <u>Meldugeffekt</u> | <u>"Bladpletsvampeeffekt"</u> |
|------------|----------|---------------------|-------------------------------|
| Calixin    | 0,7 l/ha | 0,87                | 0,00                          |
| Tilt turbo | 1,0 l/ha | 0,96                | 0,80                          |

Der foretages nu en samlet beregning af merudbytteestimatet for alle aktuelle fungicider:

Merudbytteestimat :=

(Merudbytteestimat for meldugbekæmpelse  
 x meldugeffekt for fungicidet i normaldosering)  
 + (merudbytteestimat for bekæmpelse af "bladpletsvampe"  
 x "bladpletsvampeeffekt" for fungicidet i normaldoseing)

Køreskaden beregnes ud fra en formel, der er udledt af Anonym (1). Formlen forudsætter omskrivning af vækststadier større end 10, som vist i tabel 6.

Tabel 6. Omskrevne vækststadier.

| <u>Vækststadium, Feekes</u> | <u>Vækststadium, omskrevet</u> |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 5-10                        | Som Feekes skala               |
| 10.1                        | 11                             |
| 10.2                        | 12                             |
| 10.3                        | 13                             |
| 10.4                        | 14                             |
| 10.5                        | 15                             |

Køreskade :=  $(- 0,103 \times \text{omskrevet vækststadium} \times \text{omskrevet vækststadium} + 2,42 \times \text{omskrevet vækststadium} - 6,04) / \text{Sprøjtebombredde i meter}$

Merudbytteestimaterne for samtlige fungicider korrigeres for køreskade.

Merudbytteestimat := Merudbytteestimat - køreskade.

Det forventede udbytte angives indledningsvis ud fra tidligere års erfaring; men det er vigtigt, at avleren har lejlighed til at korrigere sin angivelse senere i sæsonen, og at han gøres opmærksom på denne mulighed. Epidan giver desto sikrere anvisninger, jo bedre overensstemmelsen er mellem forventet og faktisk høstudbytte.

Merudbytteestimat :=

Merudbytteestimat x forventet udbytte i hkg kerne pr. ha / 50.

#### Økonomiske merudbytteestimer

Epidan har nu lagret et merudbytteestimat for samtlige anerkendte fungicider. Der beregnes et økonomisk merudbytte for hvert fungicid, under hensyntagen til bygpris og fungicidpris, og endelig skal udbringningsudgiften trækkes fra.

Bygprisen er af afgørende betydning for sprøjteøkonomien, og det er vigtigt, at avleren får lejlighed til at korrigere den opgivne, forventede bygpris i løbet af sæsonen.

Fungicidpriser er nogenlunde konstante det enkelte år, og udbringningsomkostningerne varierer ifølge forsøgsværternes angivelser fra 40 til 130 kr. pr. ha.

Den følgende beregning udføres for hvert fungicid for sig:

Økonomisk merudbytteestimat:=

Merudbytteestimat x bygpris - fungicidpris - udbringningsomkostninger.

Epidan foretager nu en sortering af fungiciderne efter aftagende økonomisk merudbytteestimat. Førstepladsen indehaves herefter af fungicidet med det største økonomiske merudbytteestimat, andenpladsen af fungicidet med det næststørste økonomiske merudbytteestimat osv.

Hvis fungicidet på førstepladsen har et positivt økonomisk merudbytteestimat, anbefales sprøjtning hermed.

Hvis ikke, frarådes al svampebekæmpelse.

Hvis der anbefales svampebekæmpelse (med bedste fungicid) undersøger Epidan, om næstbedste fungicid giver et positivt økonomisk merudbytteestimat, der afviger  $\leq 20$  procent fra bedste fungicid. Er dette tilfældet, giver programmet valgmulighed mellem de to bedste fungicider.



Ellers anbefales kun ét fungicid.

Hvis der (foreløbig) er valgmulighed mellem to fungicider, undersøger Epidan, om tredjebedste fungicid giver et positivt økonomisk merudbytteestimat, der afviger  $\leq 20$  procent fra bedste fungicid. Er dette også tilfældet, giver programmet valgmulighed mellem de tre bedste fungicider.

Ellers gives kun valgmulighed mellem de to bedste fungicider.

Epidan anbefaler altså fungicider, der tilsyneladende har en økonomisk effekt på ned til 80 procent af det bedste middel. Årsagen er, at fungicideffekten over for "bladpletsvampe" som nævnt er sparsomt belyst.

Metoden sikrer, at fungiciderne behandles rimeligt retfærdigt, og at bygavleren ikke behøver indkøbe ét anbefalet fungicid, hvis der er andre brugbare midler på ejendommen.

Hvis der anbefales svampebekæmpelse, skal denne udføres så snart som muligt. Anbefalede svampebekæmpelser, der udføres mere end 5 døgn efter den udløsende registrering, giver ofte økonomisk tab!

### Registreringsintervaller

Hvis der anbefales svampebekæmpelse skal næste meldugregistrering ske tidligst 12 døgn og senest 20 døgn efter sidste registrering.

Epidan angiver tidligste og seneste dato.

Hvis der foretages registrering før tidligste dato, er der risiko for, at der registreres døde meldugangreb. Der kan på denne måde udløses en række helt unødige svampebekæmpelser. Epidan accepterer derfor ikke resultater af for tidligt udførte meldugregistreringer.

Hvis svampebekæmpelse frarådes, beregnes antal døgn til næste meldugregistrering efter følgende formler:

$T :=$  Det økonomiske merudbytteestimatet for bedste fungicid afrundet til hele kroner. (Bemærk, at  $T$  er nul eller negativ, hvilket er grunden til, at svampebekæmpelse blev frarådet).

$T :=$  Heltalsværdien af  $(T / -75)$  ( $T$  divideres med minus 75, og decimaler stryges.  $T$  er herefter 0 eller et positivt heltal)

$T := T + \text{vækststadium}$  (Omskrevet vækststadium: se tabel 6)

$T := T + 1$

Beregningen ovenfor er i Epidan samlet i én formel, men er her vist trin for trin for at give plads for forklaringer.

Eksempel: Bedste fungicid beregnes til at give et økonomisk merudbytte på -450 kr. i vækststadium 10.

Merudbyttet heltalsdivideres med -75. Resultatet er 6. Hertil lægges 10 (vækststadiet). Resultatet er 16. Endelig lægges 1 til, og resultatet er, at næste meldugregistrering skal finde sted om senest 17 døgn, hvilket omregnes til dato.

Beregningsmetoden sikrer, at der registreres med kortere mellemrum, desto yngre byggen er, og desto tættere programmet var på at udløse en bekæmpelse. På den anden side vil der ikke blive foretaget unødige, arbejdskrævende registreringer i tilfælde, hvor risikoen for et alvorligt angreb er minimal.

På ét eller andet tidspunkt meddeler programmet, at der ikke skal foretages flere meldugregistreringer. Dette sker, hvis vækststadiet er større end 7 og antal døgn til næste meldugbedømmelse er lig med eller større end det i tabel 8 viste antal døgn.

Tabel 8. Meldugregistrering ophører, hvis antal døgn til næste meldugregistrering overstiger:

| <u>Vækststadium, Feekes</u> | <u>Antal døgn</u> |
|-----------------------------|-------------------|
| 8                           | 20                |
| 9                           | 19                |
| 10                          | 14                |
| 10.1                        | 11                |
| 10.2                        | 10                |
| > 10.2                      | 0                 |

I foregående beregningseksempel, hvor seneste registreringstidspunkt faldt 17 døgn efter stadium 10, vil Epidan meddele, at der ikke skal foretages yderligere med hensyn til svamperegistrering eller -bekæmpelse resten af vækstsæsonen.

Der vil gennemsnitligt være behov for 3 meldugregistreringer pr. mark pr. vækstsæson.

For at minimere registreringsarbejdet er registreringsintervallerne så lange som forsvarligt. Til gengæld kan overskridelse af seneste registreringstidspunkt medføre økonomiske tab.

Da vårbygavlerne ofte glemmer at foretage registrering til tiden, er der i Epidan indbygget en procedure, der udskriver erindringskrivelser kort før seneste registreringstidspunkt.

### Begrænsninger i Epidans anvendelsesområde

Epidan tager ikke hensyn til frøbåren smitte med bygbladplet. Programmet bør derfor kun anvendes, hvor udsæden er afsvampet eller konstateret fri for frøbåren smitte.

Som nævnt tages fra og med 1987 ikke hensyn til rustangreb. Det kan derfor være risikabelt at rette sig efter programmets anvisninger, hvis der sås en stærkt rustmodtagelig sort.

Forsøgsresultaterne antyder, at Epidan undervurderer sprøjtebehovet, hvor der er tilført store (stald)gødningsmængder, eller hvor marken er unormalt fugtig (udpræget læ, skygge, mosejord og lignende)

Indtil disse forhold er nærmere belyst, frarådes programmet anvendt under unormale gødnings- og fugtighedsforhold.

### Råd til brugerne

I visse tilfælde er det rimeligt at afveje arbejdsindsatsen i forbindelse med Epidan med det forventede økonomiske merudbytte.

Hvis der er sået en stærkt meldugmodtagelig bygsort, er det sandsynligt, at der mindst én gang kommer meldugangreb, som programmet vil anbefale bekæmpet. Man kan så overveje, om registreringsarbejdet er ulejligheden værd.

Noget lignende gælder, hvor byg er sået efter byg. Her er risikoen for "bladpletsvampe" stor, og programmet vil anbefale bekæmpelse under de fleste omstændigheder.

Det gælder i det hele taget, at jo ringere sandsynligheden er for svampeangreb, desto større bliver fordelene ved at bruge Epidan.

Hvis der sås sortsblending eller resistent bygsort efter vekselafgrøde, hvis der gødes moderat, og hvis vækstforholdene i øvrigt er rimeligt gode, er det overvejende sandsynligt, at det ikke kan betale sig at foretage svampebekæmpelse. Brugen af Epidan vil i så fald sikre mod de få tilfælde, hvor der opstår epidemier på trods af alle foranstaltninger.

Hvis man beslutter sig for at benytte Epidan, skal man være indstillet på at følge anvisningerne i alle detaljer: "Hjemmelavede" registreringsmetoder,

overskredne registreringsfrister eller sprøjtninger, der afviger fra de anbefalede, kan medføre betydelige tab.

### Praktisk anvendelse

Epidan er et rent svampeprogram, der kun anvendes i forsøg. Epidan indgår imidlertid sammen med et skadetærskelprogram for bladlus i to praktisk anvendelige programmer: "Avlerregistrering" (Planteværnscentret, Lyngby) og "Optimal Plantebeskyttelse" (Landskontoret for Planteavl).

Epidan-programmet findes fortsat på Planteværnscentrets computer, og kan anvendes til test af eventuelle programmer, der er skrevet ud fra nærværende beretning. Programmet skal da udformes, så det udskriver merudbytteestimer for meldugbekæmpelse, merudbytteestimat for bekæmpelse af "bladplet-svampe" og økonomisk merudbytteestimat for hvert fungicid, programmet kan anbefale. Desuden skal programmet udskrive bekæmpelsesanvisning og næste bedømmelsestidspunkt. Anmodning om test af programmer rettes til forfatteren.

Eventuelle forsøgsresultater eller iagttagelser, der måtte fremkomme ved brug af programmet, kan være værdifulde for programmets fortsatte udvikling. Henvendelse herom bedes rettet til forfatteren.

### Litteratur

1. Anonym, 1972. Køreskade i byg som følge af kørsel med traktor i vækstperioden. 1035. Meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.
2. Kristensen, Hans og H. Elbek-Pedersen, 1987. Oversigt over Landsforsøgene 1986, 133-136.





## Institutter m.v. under Statens Planteavlsforsøg

### Sekretariatet

|                                                                                         |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby . . . . .                          | 02 85 50 57 |
| Informationstjenesten, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby . . . . .                           | 02 87 53 27 |
| Dataanalytisk Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby . . . . .                     | 02 87 06 31 |
| Sekretariatet for Sortsafprøvning, Tystofte, 4230 Skælskør . . . . .                    | 03 59 61 41 |
| Statens Bisygdomsnævn, Kongevejen 83, 2800 Lyngby . . . . .                             | 02 85 62 00 |
| Jordbrugsmeteorologisk Tjeneste, Forsøgsanlæg Foulum,<br>8833 Ørum Sønderlyng . . . . . | 06 65 25 00 |

### Landbrugscentret

|                                                                         |             |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde . . . . .     | 02 36 18 11 |
| Statens Forsøgsareal, Bornholm, Rønnevej 1, 3720 Åkirkeby . . . . .     | 03 97 53 10 |
| Statens Biavlsforsøg, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde . . . . .       | 02 36 18 11 |
| Statens Forsøgsstation, Rønhave, 6400 Sønderborg . . . . .              | 04 42 38 97 |
| Statens Forsøgsstation, Tylstrup, 9380 Vestbjerg . . . . .              | 08 26 13 99 |
| Statens Forsøgsstation, Tystofte, 4230 Skælskør . . . . .               | 03 59 61 41 |
| Afdeling for Grovfoder, Forsøgsanlæg Foulum, 8833 Ørum Sønderlyng . . . | 06 65 25 00 |
| Statens Forsøgsstation, Borris, 6900 Skjern . . . . .                   | 07 36 62 33 |
| Statens Forsøgsstation, Silstrup, 7700 Thisted . . . . .                | 07 92 15 88 |

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Statens Forsøgsstation, Askov, 6600 Vejen . . . . .                      | 05 36 02 77 |
| Statens Forsøgsstation, Lundgård, 6600 Vejen . . . . .                   | 05 36 01 33 |
| Statens Forsøgsstation, 6280 Højer . . . . .                             | 04 74 21 04 |
| Afdeling for Kulturteknik, 6360 Tinglev . . . . .                        | 04 64 83 16 |
| Statens Planteavls-Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby . . . . . | 02 87 06 31 |
| Centrallaboratoriet, Forsøgsanlæg Foulum, 8833 Ørum Sønderlyng . . . . . | 06 65 25 00 |

### Havebrugscentret

|                                                                           |             |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Institut for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev . . . . .         | 09 99 17 66 |
| Institut for Væksthuskulturer, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev . . . . . | 09 99 17 66 |
| Institut for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev . . . . .     | 09 99 17 66 |
| Institut for Landskabsplanter, Hornum, 9600 Års . . . . .                 | 08 66 13 33 |

### Planteværnscentret

|                                                                          |             |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Institut for Pesticider, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby . . . . .          | 02 87 25 10 |
| Institut for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby . . . . .      | 02 87 25 10 |
| Planteværnsafdelingen på »Godthåb«, Låsbyvej 18, 8660 Skanderborg . . .  | 06 52 08 77 |
| Institut for Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse . . . . .     | 03 58 63 00 |
| Analyselaboratoriet for Pesticider, Flakkebjerg, 4200 Slagelse . . . . . | 03 58 63 00 |