

Rod

SJUKDOMAR PÅ HAGEBRUKSVOKSTRAR

Forelesningar ved Norges Landbrukshøgskole

av

Leif Sundheim

ISBN 82-557-0000-5

LANDBRUKSBOKHANDELEN

Ås-NLH 1973

SJUKDOMAR PÅ HAGEBRUKSVOKSTRAR

Forelesningar ved Norges Landbrukshøgskole

av

Leif Sundheim

ISBN 82-557-0000-5

LANDBRUKSBOKHANDELEN

Ås-NLH 1973

Innhald

	Side		Side
PLASMODIOPHOROMYCETES	3	Snømugg	41
Klumprot	3	DISCOMYCETES	43
Vorteskurv	6	Jordbærbrunflekk	45
CHYTRIDIOMYCETES	8	Rosestråleflekk	45
Potetkreft	8	Grunnstamme-bladflekk	46
OOMYCETES	11	Bærbuskbladfall	46
Visnesjuke i ert	13	Poppelbladfall	48
Bleikrâte	15	Blomsterknollsopp	48
Potettørrâte	16	Stor grasknollsopp	49
Papirflekk	20	Storknolla råtesopp	50
Phytophthora-râte i kvitkål	21	Kløverrâte	51
Rotbrann	21	Gul monilia	52
Salatbladskimmel	22	Grå monilia	52
Laukbladskimmel	23	Gråskimmel	53
Kålbladskimmel	24	Kjølelagersopp	55
Ertebladskimmel	25	Svart frukttrekraft	55
ASCOMYCOTINA	26	LOCULOASCOMYCETES	56
HEMIASCOMYCETES	28	Flekkskurv	58
Plommepung	29	Skotsjuke	59
Kirsebærheksekost	29	Agurksvartprikkrâte	59
PLECTOMYCETES	30	Krysantemum-svartrâte	60
Korgblomstmjøldogg og veksthusmjøldogg	32	Tomatstengelsjuke	61
Krossblomstmjøldogg	33	Ertefotsjuke og erteflekk	62
Ertemjøldogg	33	Nellikringflekk	63
Europeisk stikkelsbær- mjøldogg	34	Jordbærøyeflekk	63
Eplemjøldogg	35	Bærbuskbladflekk	63
Stikkelsbærdrepar	36	Beteringflekk	64
Jordbærmjøldogg	38	Lauksvartflekk	64
Rosemjøldogg	38	Epleskurv	65
PYRENOAMYCETES	40	Plommeskurv	67
Kålrottørrâte	40	Kirsebærskurv	67
Frukttrekraft	41	Pæreskurv	68
		Ospeskurv og poppelskurv	68
		Pileskurv	68

	Side		Side
DEUTEROMYCOTINA	69	Svartrust	88
Agurkbladflekk	70	Kronrust	89
Agurkgummiflod	70	Fiolrust	90
Agurk svart-rotråte	71	Heggerust	90
Agurkvisnesjuke	71	Flekkst	91
Bønneflekk	72	Lauksot	91
Brunsjuke	72	Klumpblad	92
Gulrotsvartflekk og klosopp	73	Eldkjuke	93
Krysantemumflekk	74	Sølvglans	93
Skulpesoppar	74	Svartskurv	94
Laukgråskimmel	74	Honningsopp	95
Laukkvitråte	75		
Laukskjelflekk	76		
Purpurflekk	76		
Visnesjuke i nellik	77		
Bladflekker på persille og selleri	78		
Selleriskurv	78		
Korkrot på tomat	79		
Fløyelsflekk	79		
Rotsvartsopp	80		
Tulipangråskimmel	80		
Gladiolusgråskimmel, narcissgråskimmel og snøklokkegråskimmel	81		
Liljegråskimmel	81		
Sjokoladeflekk	81		
BASIDIOMYCOTINA	82		
Solbærfiltrust	84		
Pionfiltrust	84		
Eplerust	85		
Hagtornrust	85		
Korgpilrust og vierrust	86		
Bringebærrust	86		
Roserust	87		
Starrust	87		
Rust på krysantemum	87		

PLASMODIOPHOROMYCETES

Dei to viktige plantesjukdomane, klumprot og vorteskurv, er framkalla av soppar i ordenen *Plasmodiophorales*. Taksonomisk er det vanskeleg å plassere denne ordenen i relasjon til resten av soppene. Den siste utgåva av "Dictionary of the fungi" (Ainsworth 1971) fører dei til ein eigen klasse *Plasmodiophoromycetes* innan *Myxomycota*, slimsoppene.

Alle arter i klassen er obligate endoparasittar i blomsterplanter, algar eller soppar. Mange framkallar unormalt kraftig vekst i infiserte celler og misdanningar i angrepne organ. Den vegetative fasen manglar eigentleg cellevegg. Cellene er nakne protoplaster og i visse stadium mangekjerna og amøboide. Heile thallus omvandler seg til formeiringsorgan. Dei er holokarpe organismar, og heile organismen blir ei tid etter infeksjonen til kvilesporar.

Klumprot

Klumprot er den viktigaste sjukdomen på krossblomstra planter. Årsaka er soppen *Plasmodiophora brassicae* Wor. som er utbeidd i alle verdsdeler, men han er best studert i Europa og Nord-Amerika. I Norge er klumprot funne i alle fylker med unntak av Finnmark, men sjukdomen er sjeldan nord for Salten. Mottakelege sortar kan bli heilt øydelagde i smitta jord. Det er berre røtene som blir infisert, og sjukdomen kan vere langt utvikla før dei første symptoma på overjordiske plantedelar blir synlege. Blada gulnar og blir slappe og visnar for ei tid på varme soldagar, men dei kan bli saftspente igjen om natta dersom ikkje røtene er for mykje skadde. Unge planter kan bli drept i kraftig smitta jord. Det mest karakteristiske symptomet på klumprot er dei svulstaktige utvekstene på hovedrota og birøtene. Svulstane er først faste, men etter kvart råtnar dei på grunn av invasjon av sekundære bakteriar og soppar.

Sjukdomsutvikling

Snitt av klumprotsvulstar viser at dei inneheld unormalt store celler fylt av runde kvilesporar opptil 4 μ m store. Ettersom infiserte svulstar går i oppløysing kjem kvilesporane ut i jorda, og dei kan overleve opptil 7-8 år. Ved spiringa blir det frå kvar kvilespore utvikla ein naken zoospore med ein lang og ein kort flagell. Ved kontakt med mottakelege planter mistar zoosporen flagellane og trenger inn gjennom rothår eller epidermisceller på unge røter. Ved rask kjernedeling blir det på nokre dagar produsert eit mangekjerna plasmodium som kan bli til zoosporangia, kvar med fire til åtte zoosporar. Mindre enn åtte dagar etter infeksjonen kan såleis nye zoosporar kome ut i jorda. Kopulasjon av zoosporar før infeksjonen kan gje diploide plasmodia i røtene. Dette er truleg opphav til kvilesporane som etter kvart blir utvikla i store mengder i kjempeceller i rotbark og kambium. Det er serleg etter at soppen kjem inn i kambiet at han induserer rask celledeling og produksjon av kjempeceller. Svulstane er såleis eit resultat både av auka celletal, og auka cellestorleik i røtene.

Klumprot blir utvikla over eit vidt temperaturområde. Sjukdomen gjer størst skade i vassjuk jord. I alkalisk jord blir spiringa av kvilesporane sterkt hemma, men dei blir ikkje drept.

Lokalt blir klumprotsoppen spreidd med reiskap, gjødsel, vass-sig, jord på planter og vinderosjon. Smitta utplantingsplanter er likevel viktigaste spreingsmåten. Soppen kjem ikkje i kontakt med frøet, og har ikkje frøsmitte.

Rådgjerder

Klumprot er ein vanskeleg sjukdom å bekjempe. Ein kombinasjon av fleire rådgjerder gir best resultat. Vekstskifte med minst 6-7 år mellom krossblomstrakulturar er berre effektivt kombinert med effektiv ugraskamp. Etter foring med smitta rotvekster må ein rekne med at husdyrgjødsela inneheld klumprot-smitte. Vassjuk jord må grøftast, og sterk kalking må til for å få jorda alkalisk. For å halde mottakelege sortar fri for klumprot må pH opp i 7.8-8.0, men dette er berre aktuelt for dei som driv ein-sidig kåldyrking. Kalking til pH 7.5 var ikkje nok ved dyrking av mottakelege kålrotsortar i norske forsøk (Hansen 1967). Jord som blir brukt til produksjon av utplantingsplanter må vere fri for klumprot. Damping er mest effektivt for å drepe eventuell smitte i benkejorda. Kjemisk jorddesinfeksjon er og virksam. Det blir tilrådd å kalke jorda i benkene opp til pH 8.0-8.2 (Roll Hansen 1949).

Resistensforedling er på lang sikt den mest lovande rådgjerda mot klumprot. Det har vist seg vanskeleg å kombinere resistens med god kvalitetsegenskapar. Sortar som er resistente på ein lokalitet, viser ikkje alltid same resistens når dei blir prøvde andre stader (Weisæth 1968). Når det såleis er klart at klumprot-soppen kan delast opp i fysiologiske rasar, har foredlarane mange stader prøvd å finne ut kva for rasar som finns i dei forskjellige land. Enno ser det ikkje ut som det har blitt nokon enigheit om kva for sortar av dei korsblomstra vekstane som skal brukast som eit standard testsortement, slik at det er vanskeleg å samanlikne resultatata over landegrensene. Men det er tydeleg at rasespekteret i Trøndelag er forskjellig frå rasespekteret på Austlandet. For planteforedlarane viser desse resultatata at det er nødvendig å teste foredlingsmaterialet mot klumprot på meir enn ein lokalitet. Til fleire lokalitetar ein testar på, til fleire rasar får ein prøvd sortimentet mot, og sjansane for ein meir langvarig resistens blir større.

Vorteskurv

Årsaka til vorteskurv er soppen *Spongospora subterranea* (Wallr.) Lagerheim. Soppen er vidt utbreidd i Sør-Amerika og er truleg spreidd med poteta til andre verdsdeler. Ved sida av potet er vorteskurv ein alvorleg sjukdom på tomatrøter. Visse ville *Solanum*-arter, mellom anna *S. nigrum*, svartstøtvier, har synt seg mottakeleg for vorteskurvorganismen i infeksjonsforsøk. Vorteskurv er ein viktig sjukdom på potet dyrka i strøk med kaldt og fuktig klima, som til dømes i Irland, Skottland og vestre delar av England. Her i landet gjer sjukdomen årvisst størst skade i kyststroka på Vestlandet og i Nord-Norge. I regnsomrar kan det bli sterke vorteskurvangrep på Østlandet og i Trøndelag.

Dei første symptoma på potetknollane er brune, blæreforma vorter som ofte kan bli over 5 mm i diameter. Inne i vortene blir det danna eit brunt pulver av sporeballar som er kvileorgana til soppen. Vortene sprekk og pulveret blir synleg. Oppflisa epidermis heng fast til kanten av såret. Einskilde flekker kan vekse saman til store skurvsår. Kanten på flekkene er oftast temmeleg skarpt avgrensa og augnebrunslignande, slik at såra minner om krater når dei pulveraktige sporeballane er borte. Utvekstar på knollane blir ofte sterkt skadde av vorteskurv, og sterke angrep av vorteskurvorganismen kan gje misforming av knollane. Utvekstar med vorteskurv blir lett utsette for sekundære råteorganismer, særleg på lageret.

Utanom knollane går vorteskurv på røtene, utløparane og dei nedre stengeldelane av potet. På desse kan ein finne svulstar frå storleik som bakterieknollane på belgvekstane og opptil 1 cm i diameter. Svulstane er truleg med og aukar mengda av smittestoff i jorda når dei modnar og frigjer sporeballar. Liknande symptom blir utvikla på tomatrøter. Dei får mørke, knudrete svulstar med oppsprekt epidermis, men sporeballane blir ikkje produserte på tomatrøtene.

Granskingar i andre land tyder på at kvilesporane kan halde spireevna minst 5-6 år i jorda. Mengda av smittestoff avtek nok for kvart år utan vertsplanter. Eit av midla mot vorteskurv er difor vekstskifte med minst 5-6 år utan potet. Største smitte-

kjelda er oftast infiserte settepoteter. Sporeballane heng temmeleg godt fast i såra på knollane, og spirer etter at potetene er komne i jorda. Det er grunn til å ta meir omsyn til mengda av vorteskurv på knollane ved sortering og innkjøp av settepoteter. Gamal potetjord bør ikkje brukast til tomat. Berre grundig damping er effektivt for å drepe vorteskurvsmitte i jorda.

CHYTRIDIOMYCETES

Klassen *Chytridiomycetes* slik Ainsworth (1971) oppfattar den omfattar eit stort tal soppar som lever i vatn eller jord. Dei fleste er saprophyttar, men somme parasitterar algar, og nokre få framkallar sjukdomar på blomsterplanter. Den viktigaste av desse er potetkreft.

Potetkreft

Potetkreften vart første gong konstatert i Norge i 1914, og han er etter kvart funnen på mange lokalitetar, serleg i kyststroka. I innlandsfylka Oppland og Hedmark, og i dei to nordlegaste fylka våre, Troms og Finnmark, er det enno ikkje funne potetkreft. Truleg er det klimatiske faktorar til grunn for denne utbreiinga av sjukdomen. På kontinentet i Europa er det mest potetkreft i strok med over 6-700 mm årleg nedbør. I Nord-Norge er truleg låg temperatur den avgrensande faktoren.

Årsaka til potetkreft er *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. i ordenen *Chytridiales*. Soppen held seg som svært seigliva kvilesporar i jorda. Det er funne eksempel på at soppen overlever 15 år, og i Sverige er det funne smittedyktige kvilesporar etter 20 år med engdyrking.

Sjukdomsutvikling

Potetkreften framkallar store blomkålliknande svulstar på knollar, utløparar, og av og til på underjordiske stengeldelar. Desse svulstane inneheld store mengder kvilesporar. Sjeldnare blir det kreftsvulstar på stengelen over bakken og difor er det først ved opptakinga ein legg merke til potetkreften. Svulstane er først kvite og faste, men blir seinare mørkebrune på farge og blaute. Svulstane på potetene råtnar raskt i jorda og kvilesporane kjem fri.

Kvar kvilespore spirer ved å produsere ein zoospore som har ein flagell og kan symje i jordvatnet ei tid. Ved kontakt med vertplanta spirer den med ein tynn spiretråd som veks inn gjennom epidermis i knoppar på potetknollar eller stolonar. Eit einkjerna thallus blir utvikla inne i vertcella som veks til ei kjempecelle. Vidare vekst omvandlar thallus til ein fleirkjerna prosorius. Tynne vegger deler så prosorius i 4-9 sporangia. Kjernedelingar aukar talet på kjerner i kvar av desse til 2-300. Sporangia frigjer så haploide zoosporar. Dei kan reinfisere vertplanta eller kopulere til ein diploid zygote som infiserer cellene omlag som zoosporane. Ein tjukk vegg blir danna omkring zygota så den blir til ein kvilespore.

Kreftveksten kjem igang ved at potetplanta mister den normale kontrollen over veksten. Det blir sterk auke i delinga og veksten av cellene. Såleis blir cellene både unormalt store og unormalt mange i dei svulstaktige utvekstene.

Rådgjerder

Potetkreft blir rekna som så alvorleg at det med heimel i plantesjukdomslova er fastsett visse offentlege forskrifter om rådgjerder mot sjukdomen. Etter desse forskriftene pliktar ein straks å melde frå til offentleg landbruksfunksjonær ved funn av potetkreft, eller noko ein mistenkjer for sjukdomen. Det blir så sendt prøve til Statens plantevern for ein sikker diagnose. Etter eit eventuelt funn av potetkreft blir vedkomande eigedom erklært smitta og lagt i karantene. Konsekvensane av det er fleire. Dei første to år etterpå er all potetdyrking forbudt. Seinare er det så lenge eigedomen ligg i karantene berre lov å dyrke potetsortar som ikkje er mottakelege for potetkreft.

Forskriftene tek og sikte på å hindre at smitte blir spreidd. Såleis er det forbod mot å føre potet, potetris, gjødsel og kjøkkenavfall ut frå karanteneområdet. Jord, rotvekster og planter med røter er det heller ikkje lov å transportere vekk frå eit smitta jordstykke. Den sikraste rådgjerda for å unngå både avlingstapet på grunn av sjukdomen, og ulempene ved karanteneforskriftene, er dyrking av ikkje mottakelege sortar. Plante-

skular og andre leverandørar av planter med rot burde av eigen interesse aldri dyrke kreftmottakelege potetsortar.

Oversikt over potetsortar R=resistent mot potetkreft.

I = ikkje resistent mot potetkreft.

<u>Sort</u>	<u>Potetkreft</u>
Amelio	R
Amva	R
Aquila	R
Beate	R
Bintje	I
Eigenheimer	I
Epicure	I
Gullauge	I
Immun Keiserkrone	R
Jøssing	R
Kerrs Pink	R
King Edward VII	I
King George V	R
Laila	R
Mandelpotet	I
Olsok	R
Ora	R
Ostara	R
Parnassia	R
Pimpernel	R
Prestkvern	R
Prevalent	R
Ringerikspotet	I
Saga	R
Saphir	R
Saskia	R
Saturna	R
Sirtema	R
Up to date	I
Vestar	R
Åspotet	R

OOMYCETES

Dei fleste soppar i klassen *Oomycetes* lever som saprophyttar i vatn eller som parasittar på soppar, algar og frøplanter. *Oomycetes* har eit velutvikla mycel. Celleveggene inneheld cellulose som karakteristisk veggmateriale. Dette skil dei ut frå dei høgre soppene med kitin som viktigaste byggemateriale i celleveggene. Hyfene er ofte grove og knudrete forgreina og manglar tverrsepta. Karakteristisk for desse soppene er oosporen som er resultatet av den kjønna delen av livssyklusen. For mange av dei er dette eit viktig organ for overvintring, men hjå tørråtesoppen er oosporane sjeldan funne. Dette kjem av at soppen er tokjønna og i naturen finn ein oosporane av tørråtesoppen berre i Mellom- og Sør-Amerika som er heimlandet til tørråtesoppen. I Europa og dei andre verdsdeler har soppen berre eit av dei to kjønna, slik at for tørråtesoppen betyr oosporane ingenting som overvintringsorgan. Men hjå mange av bladskimmelsoppene er oosporen viktig og difor er det generelt nødvendig med god hygiene i kulturar som er utsette for bladskimmelsoppar. Ved fjerning av dautt, gammalt bladverk og planterestar fjernar ein potensielt smittmateriale.

Mange arter innan klassen produserer zoosporar med to flagellar og evne til å bevege seg i vatn, i jorda, eller i den tynne vassfilmen utanpå overjordiske plantedelar i vassmetta luft. Zoosporane kan bli til inne i udifferensierte hyfer eller i sporangia produsert på sporeangioforar som er spesialiserte hyfegreiner. Sporangia kan bli transportert med vatn eller luft før dei frigjer zoosporane som så spirer med spiretråd som trengjer inn i vertplanta. I familiane *Peronosporaceae* og *Albuginaceae* spirer sporangia direkte og oppfører seg såleis som konidia.

Hjå tørråtesoppen kan sporane oppføre seg anten som sporangia og produsere zoosporar eller spire direkte som konidiar.

Den avgjerande faktoren er temperaturen. Ved 12-14 C dominerer zoosporeproduksjonen, medan 20 C er optimal temperatur for direkte spiring.

Råteskimmelsoppar blir brukt som namn på soppar i slektene *Pythium* og *Phytophthora*. Desse er fakultative parasittar, og kan dyrkast på kunstig substrat, og dei er godt tilpassa vassmiljø.

Bladskimmelsoppene i familien *Peronosporaceae* er obligate parasittar. Desse soppene er tilpassa spreiding i luft fordi sporangia blir produsert på velutvikla sporangioforar. Næringsopptaket frå vertscellene er med haustoriar som tek opp næring frå levande protoplasma. Visse arter produserer vekststoff som fører til misdanningar i vertsplanta. Ser ein utviklingsmessig på *Oomycetes* må ein rekne bladskimmelsoppene for dei som er komne lengst i utviklinga. Dei greier å ta opp næring frå vertsplanta utan at vertsplanta blir så mykje skadd at den blir drept. Likevel kan det vere eit minus for organismen at den ikkje er i stand til å greie seg utanom den spesielle vertsplanta den er tilpassa.

Oversikt over planteparasittar innan *Oomycetes*.

Saprolegniales

Aphanomyces euteiches, visnesjukesopp i ert

Peronosporales

Pythiaceae

Phytophthora cactorum, bleikråtesopp

fragariae, raudmargsopp

infestans, tørrråtesopp

porri, papirflekksopp

Phytophthora sp. *Phytophthoraråte* i kvitkål

Pythium spp. rotbrannsoppar

Peronosporaceae

Bremia lactucae, salatbladskimmel

Peronospora antirrhini, løvemunnbladskimmel

destructor, laukbladskimmel

jaapiana, rabarbrablads-kimmel

parasitica, kålbladskimmel

- Peronospora pisi*, ertebladskimmel
schachtii, betebladskimmel
sparsa, rosebladskimmel
effusa, spinatbladskimmel
viciae, blomsterertbladskimmel
violae, violbladskimmel
Plasmopara viticola, vinbladskimmel
Pseudoperonospora humuli, humlebladskimmel
Albuginaceae
Albugo candida, kvitrust

Visnesjuke i ert

Visnesjuke framkalla av soppen *Aphanomyces euteiches* Drechs. er i mange land rekna som den viktigaste sjukdomen i ert. Soppen høyrer til ordenen *Saprolegniales* i klassen *Oomycetes*. Soppen vart første gong identifisert som årsak til visnesjuke i ert i Wisconsin, USA i 1925. Eit år etter vart soppen funnen i Norge av Lovise Solberg Heimbeck (1926). Ved sida av hageert (*Pisum sativum*) er soppen funnen i røter av blomsterert, luserne, vikke og visse andre planter i ertefamilien, men berre i hageert framkallar soppen ein alvorleg sjukdom. Dei første symptoma i ert er at barken i nedre stengeldelar og rota blir vasstrukken og blaut. Råten kan vere synleg eit par tommar over bakken. Birøtene blir snart drepte, slik at om ein dreg i stengelen av sjuke planter blir berre toppen av hovedrota med, og resten av rotsystemet blir att i jorda. Invasjon av sekundære soppar og bakteriar i stengel og rot resulterer i mørkfarging av råten. Etter kvart som rotsystemet blir øydelagt, visnar blada og tørkar inn. Angrepne planter døyr raskt, særleg i tørkeperiodar. Seint infiserte planter kan mangle tydelege symptom i bladverket, men fordi få ertes blir utvikla i skolmene kan avlinga bli kraftig redusert. Det er karakteristisk at angrepa er flekkvise i åkeren slik som i mange andre sjukdomar med jordsmitte.

Sjukdomsutvikling

Dei ovale til runde oosporane av soppen er lett synlege i mikroskopiske preparat frå barken av sjuke røter og nedre stengeldelar. Veggen er ufarga, omkring 1.5 μm tjukk og diameteren på oosporane varierer frå 18 til 25 μm . Oosporane treng ingen kvileperiode, men spirer best i aerobt miljø. Frå kvar oospore veks det ut ein til tre hyfer som kvar fungerer som sporangia ved at dei innvendig utviklar zoosporar som blir støyt ut gjennom ein opning i enden. Zoosporane kan symje i jordvatnet. Dei finn vegen fram til erterøtene og kan infisere direkte gjennom epidermis i strekkingssona like bak rothetta.

Oogonia blir utvikla få dagar etter infeksjonen, og den vegetative veksten av soppen stoppar. Eit til fire antheridia veks fram omkring kvart oogonium, og etter befruktning blir dei tjukkvegga oosporane utvikla. Dei er ganske seigliva, slik at sjølv om soppen manglar evne til å leve som saprophytt i jorda, held han seg mange år i sterkt nedsmitta jord. Resultat frå granskingar i Norge (Sundheim og Wiggen 1972) viser at smittmengda i jorda først avtek etter meir enn åtte år utan ertedyrking.

Rådgjerder

Vassjuk eller dårleg grøfta jord gir gode vilkår for soppen. Såleis vil grøfting, god jordkultur og optimal gjødsling gje gode vilkår for plantene og redusere skadane ved eventuelle angrep.

I fleire land er det utvikla metodar for å fastsette smittenivået i jorda. Etter systematisk uttak av jordprøver om hausten, og prøvedyrking av erter i prøvene i veksthus, blir ein visnesjukeindeks utrekna. Ertedyrking blir frarådd om indeksen er over 50, og ein indeks på 31 til 50 tyder på at ertedyrking kan vere risikabelt. I mikroskopiske preparat er det råd å fastsette om oosporar av soppen finst i dei sjuke plantene. Det er god samanheng mellom indeks og forekomst av soppen.

Aphanomyces euteiches i erter dyrka i jordprøver med ulik indeks 1968-1971 (Sundheim og Wiggen 1972)

<u>Sjukdomsindeks</u>	<u>Tal prøver</u>	<u>Prosent prøver med oosporar av <i>A. euteiches</i></u>
0-30	200	1.6
31-50	62	14.4
51-100	104	86.5

Resistensforedling har enno ikkje ført til kommersielle sortar med resistens mot soppen. Arbeidet blir komplisert ved at det fins fleire fysiologiske rasar av soppen. Blant 14 norske isolat er fire rasar identifisert på grunnlag av eit testsortiment av 6 ertelinjer.

Fysiologiske rasar blant 14 norske isolat *Aphanomyces euteiches* (Sundheim 1972)

<u>Rase</u>	<u>Tal isolat</u>
1	7
3	1
4	4
5	2

Det var i ein eller fleire av rasane virulens på alle resistenskjelder i testsortimentet. Langt vekstskifte saman med jordprøvetaking hjå kontrakt dyrkarane er difor viktigaste råd-gjerda mot visnesjuke i ert førebels.

Bleikrâte

Tidleg i lagringssesongen er bleikrâte framkalla av *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) Schroet. viktigaste råten i eple. Soppen er og vanleg i nedfallsfrukt og frukt som heng lågt på treet. Råten har lys brun-grå overflate. Pærefrukt kan og bli angrepen. I jordbær framkallar same soppen ein fast og læraktig, tørr râte. Han er kjent som årsak til mange ulike sjukdomar i andre vertplanter i andre land.

Soppen er vanleg i all jord og kan vekse rett inn i frukt ved kontakt med bakken, eller han blir spreidd ved sølesprut i regnver. I eplefruktene blir det utvikla eit grovt mycel og rikeleg av oosporar . Ramsfjell (1961) fann særleg mykje bleikrâte i 'Transparente blanche', men på lagringsfrukt vart det ikkje funne bleikrâte seinare enn i oktober

Potettørrâte

Potettørrâte framkalla av eggsporesoppen *Phytophthora infestans* (Mont.) DeBary er den viktigaste soppjukdomen på potet dyrka i dei tempererte klimasonene. I nedbørrrike år er skadane størst, medan sjukdomen betyr lite i tørt klima. I Nord-Norge og i fjellbygdene våre er temperaturen i veksttida for låg for soppen. Tomatfrukter kan bli sterkt skadd av tørråtesoppen og mange andre planter i søtvierfamilien kan vere vertplanter. Tørråtesoppen høyrer truleg heime i Sør-Amerika. Det tok nesten tre hundre år før den kom etter poteta til den gamle verdsdelen. Dei europeiske potetsortane hadde da truleg tapt noko av motstandsevna mot sjukdomen etter lang tids dyrking utan tørråtesmitte. Opplysningar tyder på at det var tørråteangrep på Sørlandet i 1835 og i 1846 var det kraftige angrep over heile Norge. Størst konsekvensar førte sjukdomen til i Irland der 1 1/4 million menneske døydde av svolt i 1845-46 fordi potetavlingane vart heilt hødelagde av tørråten.

Dei første symptoma etter infeksjon i blad, bladstilkar og stenglar av potet, er små mørkebrune flekker som veks raskt ved gunstige vilkår for soppen. I fuktig ver utviklar soppen eit lyst, gråkvitt lag av sporangioforar med sporangia i kanten av flekkene på bladundersida. Dette sopplaget er sikraste kjenne-teiknet for å skille tørråteflekkene frå andre bladflekke. Men i tørre periodar kan sopplaget på bladundersida bli borte og sjukdomsutviklinga stoppe. Sporangioforane veks fram att så snart lufta blir fuktig. Sjukdomen utviklar seg raskt på mottakelege

sortar i gunstig ver til bladverket blir heilt brunfarga og drept. I potetknollane framkallar soppen ein rustbrun, tørr råte med uskarp kant som veks innover frå knolloverflata. Blaut-råtebakteriar kjem ofte inn etterpå.

Sjukdomsutvikling

I vassmetta luft, til dømes gjennom natta, produserer tørrråtesoppen store mengder sporangia på dei relativt lange sporangioforane. Ettersom lufta blir tørrare utover formiddagen vil hygroskopiske rørsler i sporangioforane frigjere sporangia. I England er det vist at dette startar i 8-tida om morgonen med maksimal frigjering av sporar omkring kl. 10⁰⁰. Også vasssprut frå regndropar kan frigjere og spreie sporar. Både sporeproduksjon og infeksjon av nye blad er avhengig av at lufta er vassmetta så det finst fritt vatn på bladverket. For spiring og infeksjon må det vere fritt vatn på blada i minst 3-5 timar. Den optimale temperaturen for sporeproduksjonen er 18-20 C. Sporane oppfører seg som sporangiar og utviklar zoosporar innvendig ved låge temperaturar, optimalt 12 C, medan ved 20 C spirer dei direkte som konidiar. Veksten av spiretråden er raskast ved 21-24 C. Sporangia til tørrråtesoppen blir vaska ned i jorda med regnvatnet. Ved den låge temperaturen ein til vanleg har på ettersommaren blir det produsert rikeleg med zoosporar som kan symje i jordvatnet. Soppen kan infisere knollane gjennom augo, korkporer og sår, men ikkje gjennom usåra kork. For infeksjon av potetknollar må det vere fritt vatn på knolloverflata i 10-20 timar alt etter temperaturvilkåra. Etter denne infeksjonsperioden er soppen etablert inne i knollen slik at ei uttørking av knolloverflata ikkje drep soppen. God hypping gjer at ein større del av sporane renn ned i botnen på furene, og med det blir smittetrykket på potetknollane redusert. Ved opptakinga blir det laga så mykje sår i knolloverflata at dersom det finst att potetris med tørrråtesmitte blir ein stor prosent av knollane infiserte. Ved 20 C blir det utvikla synlege symptom i angrepne knollar etter 3-5 dagar, medan ved 3-4 C utviklar soppen seg så sakte at det kan gå mange månader før det blir synlege symptom. Difor er det ikkje uvanleg å finne fleire primære smittekjelder i potetparti som

blir raskt nedkjølde etter opptaking enn i poteter som blir lagra ved høgre temperatur dei første vekene av lagringsesengen.

Rådgjerder

Tørråtefrie settepoteter er eit effektivt middel mot tørråte fordi soppen ikkje greier å overvintre utanom potetknollane. Det er sjølvstakt ikkje mogeleg å sortere vekk alle angrepne poteter frå eit potetparti, men ved oppvarming, termoterapi, kan sopphyfene i potetknollane bli drepte ved ein temperatur som knollane tåler. Termoterapi er berre brukbar når temperaturtoleransen i verten er større enn i parasitten. Førstund (1960) har bestemt temperaturtoleransen i soppen ved å varme opp infiserte potetknollar til ulik temperatur i ulike tidsrom. Letalkurven fann han var ein rettlina funksjon: $Y = 53 + 5,6 (\log T)$.

T = tid i min. Y = temperatur C

Oppvarmingstid	Letaltemperatur
10 min.	47,4 C
60 min.	43,0 C
100 min.	41,8 C
120 min.	41,4 C

For å vere sikker på å utrydde tørråtesoppen i eit potetparti må det brukast tid og temperatur som ligg noko over letalkurven, såleis har 45 C i 2 timar og 43 C i 4 timar vore brukt. Temperaturtoleransen i potetsortane varierer mykje. Melanose eller innvendig svartfarging er den varmeskade som først viser seg. 'Parnassia', 'Maritta', 'Dianella' og 'Aquila' er døme på sortar som er utsette for melanose ved oppvarming, medan 'Kerrs Pink', 'Early Puritan', 'Åspotet', 'Prestkvern' og 'Bintje' blir mindre skadde av melanose ved same temperatur. Letalkurven for potet ligg noko over den tid og temperatur som framkallar melanose. Såleis blir potetknollane drepte ved 45 C etter oppvarming i 10 timar eller meir. Sporane til tørråtesoppen kan bli transportert fleire km med vinden. Topografiske og klimatiske faktorar verkar inn på denne transporten, og sjansane for å få inn tørråtesmitte frå nære eller fjerne naboar. Forsøk og praktiske prøver har vist at dersom avstanden til nærmaste potet-

åker er 1 km blir tørråteepifytoten utsett omlag to veker (Førsund 1970). Det er vanleg å rekne med at smittespreiinga avtek omvendt proporsjonalt med kvadratet av avstanden frå smittetpunktet. Difor vil sjansane for innsmitting avta sterkt ved bruk av berre friske settepoteter over større samanhengande områder.

Ved resistensforedling mot tørråte har det vore satsa på den vertikale resistensen som dei sokalla R-gena frå *Solanum demissum* gir. Men det har vist seg at soppen har utvikla virulente rasar på alle dei R-gena som har kome med i potetsortar i praktisk dyrking. Difor blir det i dag satsa mest på horisontal resistens som er like effektiv mot alle rasar av soppen. Slik resistens gir mindre dramatisk verknad og kan vere vanskelegare å måle. Den kan til dømes verke til at tida mellom infeksjon og sporulering blir lengre, eller ved at sporeproduksjonen blir redusert. R-gena manglar i dei vanleg dyrka potetsortane i Norge. Difor er truleg tørråteresistensen i 'Beate', 'Jøssing', 'Parnassia', 'Pimpernell', 'Vestar' og 'Åspotet' såkalla horisontal resistens. Sprøyting med fungicid på bladverket i veksttida vernar mot infeksjon av tørråtesoppen. Vi har ikkje noko fungicid som verkar mot tørråten etter at infeksjonen er etablert. Difor er det viktig at bladverket er dekt med fungicid før det blir vilkår for produksjon og spreing av sporar. Sidan 1957 er det gjennom aviser og kringkasting kvart år sendt ut varsel om fare for tørråtespreiing. Dei meterologiske kriterier som varsla bygger på, er utarbeidde av Statens plantevern og Meterologisk institutt. Etter ein revisjon i 1965 (Førsund 1971) blir det sendt ut tørråtevarsel dersom potetriset er kome langt nok i utvikling og desse kriterier er oppfylt:

1. Minimumtemperatur siste døgn minst 10 C
2. Maksimumtemperatur mellom 17 og 24 C
3. Relativ luftråme kl. 12.00 minst 75 %
4. Målbar nedbør

Varsel om fare for tørråte blir sendt ut etter at denne situasjonen har vara, eller kan ventast å vare ved, minst to døgn. Da er det nødvendig å sprøyte mottakelege sortar. Det er vidare grunn til å fylgje godt med i sin eigen potetåker sist på sommaren for å kunne oppdage tørråten med det same eit eventuelt angrep startar. Mancozeb, maneb og zineb er dei beste kjemiske middel.

Risdreping er nødvendig for å redusere knollinfeksjonen og framskande modninga og skalutviklinga på potetknollane. Grovt kan ein rekne at potetavlinga aukar med 1 % dagleg sist i vekstsesongen om riset er friskt. Både tørratoffprosenten og matpotetfraksjonen aukar. Men avlingsauken kan bli negativ dersom riset blir sterkt skadd av tørråte. Riset bør drepast 10-14 dagar før opptaking. Mekanisk risdreping med fórhaustar eller risknuser er ikkje så effektivt mot tørråtesmitte som kjemisk risdreping.

Papirfleck

I 1967 vart soppen *Phytophthora porri* Foister identifisert som årsak til papirfleck i purre i Norge (Semb 1969). Soppen er kjent frå andre europeiske land på purre og andre arter i slekta *Allium*.

Infeksjonen viser seg først som vasstrukne flekker ofte nær bladspissane. Vevet blir kvitt og papiraktig. Ofte kan bladet knekke tvers av i flekkene slik at bladspissen dør. Sterke angrep kan redusere veksten eller drepe purreplantene. Svært ofte vil gräskimmel og andre soppar infisere purrebladet gjennom flekkene framkalla av papirfleksoppen. Det er ikkje kjent om soppen kan framkalle råte på lagra purre.

Det er rimeleg at oosporane til soppen held han i live i jorda frå år til år. Difor er vekstskifte viktigaste rådgjerda mot sjukdomen.

Phytophthora-råte i kvitkål

Ein førebels ikkje identifisert art innan slekta *Phytophthora* har framkalla ein lagringsråte i kvitkål fleire stader på Austlandet, Vestlandet og i Trøndelag (Semb 1971). Det er mykje som tyder på at soppen er jordbuande og smittar kålen ved innhaustinga. Særleg etter hausting i regnver med mykje søle har det seinare vore kraftig råteutvikling i lagringstida. Det er rimeleg at smittinga går føre seg ved skjæring og pussing av kålen i åkeren. Råten startar i kålstokken, ofte berre på eine sida, og utviklar seg etter kvart utover i blada i kålhovudet. Dei nedre blada blir først angrepne. Råten er fast og farga er brungrå med mørkare felt langs nervane i blada.

Soppen var første gong isolert i 1967. Symptoma er kjent 30 år tilbake ved Statens forsøksgard, Kvithamar. Infeksjonsforsøk har demonstrert at soppen kan framkalle råte i kål, kålrot og nepe (Semb 1971).

Reinsleg handtering av kålen ved hausting saman med rask tørking og nedkjøling reduserer faren for råteutvikling på lageret. Vekstskifte hindrar at soppen hopar seg opp i jorda.

Rotbrann

Rotbrann, svartrot og fallesjuke, blir brukt om sjukdomar som ofte fører til stor utgang av småplanter. Først blir plantene glassaktig vasstrukne ved jordoverflata. Vevet blir så mørkfarga og rothalsen skrumpar ofte inn slik at plantene blir knekte. Frøplanter kan bli drepte i spiringa eller på frøbladstadiet, medan eldre planter kan bli seinka i veksten. Soppar i slekta *Pythium* er truleg den viktigaste årsaka til rotbrann, men svartskurvsoppen og andre parasittsoppar kan framkalle liknande symptom. *Pythium debaryanum* Hesse er kanskje den viktigaste av rotbrannsoppene hjå oss. Bete, korsblomstra planter og andre grønnsakslag, prydplanter og treaktige planter kan bli skadde av rotbrann.

Jorddesinfeksjon er effektivt mot rotbrann i benkejorda. Visse rotbrannssoppar har frøsmitte slik at frøbeising er nødvendig. På friland må ein alltid rekne med at rotbrannssoppar finst i jorda. Tung, stiv jord med tendens til skorpedanning er serleg utsett. Grøfting, forsiktig vatning og grunn såing kan redusere problemet med rotbrann.

Salatbladskimmel

Salatbladskimmel, *Bremia lactucae* Regel, er ein alvorleg sjukdom på hagesalat både i veksthus og på friland. Angrepne blad er ubrukbare og sortering og pussing aukar produksjonskostnadane. Soppen kan utvikle seg vidare i salaten på kjølelager og under transport, og han lagar opningar for sekundære råteorganismar. Arta har eit vidt vertplanteregister innan korgplantefamilien. Jørstad (1964) har funne salatbladskimmel på 24 plantearter i Norge. Men spesialiseringa innan arta gjer at ein ikkje treng rekne med at hagesalat kan bli smitta av salatbladskimmel frå andre vertplanter. Berre ein gong er det funne oosporar av soppen i hagesalat i Norge (Jørstad 1964), men dei kan kanskje vere meir vanlege .

Bladflekkene framkalla av salatbladskimmel syns som klorotiske uskarpe flekker på bladoversida, og soppen sporulerer rikeleg i sopplaget på undersida av flekkene. Små flekker kan veksa saman og bli brunfarga ettersom sekundære soppar og bakteriar trengjer inn. Soppen kan ha frøsmitte, men det er ikkje vanleg. I levande planterestar kan soppen overleve som mycel.

Det er laga resistente salatsortar, men i fleire tilfelle er denne resistensen broten av nye fysiologiske rasar av soppen. Det er viktig å plante opent for å halda nede luftråmen i bladverket. I veksthus er det nødvendig med fyring og god ventilasjon. God hygiene og vekstskifte på friland er viktige årdgjerder. Mancozeb, maneb og zineb er dei beste sprøytemiddel mot salatbladskimmel.

Laukbladskimmel

Laukbladskimmel framkalla av *Peronospora destructor* (Berk) Fr. er ein viktig sjukdom på kepalauk og sjalottlauk. Ramsfjell (1960) seier at soppen er jamnt utbreidd i alle strok med laukdyrking. I fuktige år kan soppen redusere avlingane sterkt. Andre artar i slekta *Allium* er og mottakelege. Soppen kan overvintre som oosporar i planterestar. I sjalottlauk og settelauk overlever soppmycel frå ein sesong til neste. Slike systemisk infiserte planter blir dvergaktige og forvridde med klorotiske blad. Ved høg luftråme sporulerer soppen i det karakteristiske, gråfiolette sopplaget utanpå infiserte blad. Produksjon av sporangioforar med sporangia er observert alt i mai månad i Norge. Infeksjon frå dei lufttransporterte sporangia resulterer i ovale, lyse bladflekker. I fuktig luft sporulerer soppen raskt, men i tørt ver blir flekkene nekrotiske. Angrepne blad visnar og døyr. Sekundære svertesoppar kjem ofte i blada etterpå.

Optimum temperatur for sporulering er 13 C. Sporangia blir produserte i vassmetta luft om natta og frigjort ved rørsler framkalla av redusert saftspenning i sporangioforen utover dagen. I lufta lever sporangia berre eit til to døgn, og spirer best i temperaturområdet 7-16 C. Kaldt og fuktig ver er nødvendig for epifytotisk utvikling. Det er ikkje nødvendig med nedbør om det er godt doggfall om natta.

Vekstskifte og destruering av laukavfall hindrar opphoping av oosporane. Grøfting, ugrasreinhold og luftig dyrkingsstad reduserer luftråmen i bladverket. Primærsmitta planter må lukast vekk om våren. Mancozeb, zineb og maneb er dei beste middel for protektiv sprøyting mot laukbladskimmel.

Kålbladskimmel

Kålbladskimmel, *Peronospora parasitica* Pers. ex Fr., gjer størst skade på unge kålplanter i oppalingsbenker. Soppen er svært vanleg på blad av krossblomstra planter på friland. Systemiske angrep i kvitkål, blomkål og brokkoli kan vere årsak til sjemmande, innvendige nekrosar. Soppen veks frå stilken utover i hovudet og lagar mørke striper og flekker. Semb (1969) har funne parti av lagra kvitkål med opptil 30 % slike skader. Liknande nekrosar har Semb (1969) funne innvendig i reddik. Ramsfjell (1960) nemner eit tilfelle av tørr, mørk råte i blomkål framkalla av kålbladskimmel. Angrep på dekkblada av kvitkål kan gje opningar for sekundære råteorganismar.

Soppen sporulerer i vassmetta luft på undersida av angrepne blad. På oversida blir blada klorotiske, seinare fiolette eller nekrotiske. Sopplaget av sporangioforar og sporangia er tynt og gråkvitt på farge. Sporuleringa er særleg intens på frøblada. Optimum temperatur for sporulering og spiring er 8-12 C. Etter infeksjon utviklar soppen seg raskast ved noko høgare temperatur. Ved optimale vilkår kan nye sporangia vere produsert 3-4 døgn etter infeksjonen, og oosporar innan to veker.

Kålbladskimmel kan overvintre som oosporar i planterestar. Ramsfjell (1960) fann oosporar i kål i juli månad. Særleg i frøblad og hypokotyl blir det utvikla rikeleg med oosporar, men det kan og bli ein del oosporar i blada. Semb (1969) har observert sporulering på kålstokkar etter hausting, og reknar med at soppen kan overvintre i levande restar av kålplantene og sporulere neste vår.

Innan arten *Peronospora parasitica* er det mange smittmessig ulike former. Såleis har arten vore delt i 52 nye artar på grunnlag av kryssinokuleringsforsøk, men få brukar denne oppdelinga i dag. Det er ingen fare for at kål kan bli smitta av kålbladskimmel frå krossblomstra ugrasartar.

Tynn såing og god lufting i benkene hindrar sterke angrep på småplanter. Jorddesinfeksjon er nødvendig for å drepe eventuell smitte i benkejorda. Mancozeb og dichlofluanid er aktuelle sprøytemiddel for å stoppe eit eventuelt angrep på småplanter. Det er nødvendig å sprøyte kvar 3. dag.

Ertebladskimmel

Ertebladskimmel, *Peronospora pisi* Sydow, er svært vanleg på hageert og veks som eit kvitt, seinare gråfiolett, sopplag på undersida av blada. Ramsfjell (1960) seier at sjukdomen ofte blir oversett i skolmene. Utvendig får dei klorotiske eller nekrotiske flekker, medan soppen veks kraftig inne i skolmene og utviklar rikeleg med oosporar. Ramsfjell (1960) fann oosporar av ertebladskimmel frå juli til september.

Soppen overvintrar som oosporar i planterestar eller som oosporar i ertene. Vekstskifte, god nedpløying av risrestar og smittefritt frø er viktigaste rådgjerdene mot ertebladskimmel.

ASCOMYCOTINA

Alle soppar som etter meiosis produserer kjønna sporar inne i ascus, ascosporar, høyrer naturleg saman i ei avdeling i soppssystemet. Ascus er den typiske karakteren som alle soppene i avdelinga har til felles. Resultatet av meiosis i ascus blir 4 haploide kjernar. Ein mitotisk deling fører til at det blir 8 kjernar i ascus. Ascusporane blir til ved at cellevegger deler opp cytoplasmaet i ascus slik at det blir litt cytoplasma og ein haploid kjerne i kvar ascospore. Dette blir kalla fri cellelaging. Talet på ascosporar er normalt åtte. Men det finst artar med fleire ascosporar i ascus ved at det er meir enn ein mitotisk deling før ascosporane blir avsnørde. Ferre enn åtte ascosporar i ascus forekjem mellom anna hjå visse mjøldoggsoppar. Ainsworth (1971) i siste utgåva av "Dictionary of the fungi" kallar gruppa *Ascomycotina*. Viktige ordenar og slekter i dei fem klassane med parasittsoppar på planter er ført opp i lista nedanfor.

Oversikt over Ascomycotina.

	<u>Klasse</u>	<u>Viktig orden</u>	<u>Viktig slekt</u>
Asci veks fram utanpå substratet, utan fruktlegeme	<i>HEMIASCOMYCETES</i>	<i>Taphrinales</i>	<i>Taphrina</i>
Asci med enkel vegg, utvikla i eit fruktlegeme			
Fruktlegemet eit cleistothecium	<i>PLECTOMYCETES</i>	<i>Erysiphales</i>	<i>Erysiphe</i> <i>Microsphaera</i> <i>Podosphaera</i> <i>Sphaerotheca</i> <i>Uncinula</i>
Fruktlegemet eit perithecium	<i>PYRENUMYCETES</i>	<i>Sphaeriales</i>	<i>Gaeumannomyces</i> <i>Glomerella</i> <i>Leptosphaeria</i>
		<i>Hypocreales</i>	<i>Gibberella</i> <i>Hypocrea</i> <i>Nectria</i> <i>Micronectriella</i>
		<i>Clavicipitales</i>	<i>Epichloë</i> <i>Claviceps</i>
Fruktlegemet eit apothecium	<i>DISCOMYCETES</i>	<i>Phacidiales</i>	<i>Rhytisma</i>
		<i>Helotiales</i>	<i>Blumeriella</i> <i>Diplocarpon</i> <i>Drepanopeziza</i> <i>Pezicula</i> <i>Pseudopeziza</i> <i>Sclerotinia</i> <i>Botryotinia</i>
Asci med dobbel vegg, danna i eit stromatisk pseudoperithecium	<i>LOCULOASCOMYCETES</i>	<i>Myriangiales</i>	<i>Elsinoë</i>
		<i>Dothideales</i>	<i>Didymella</i> <i>Mycosphaerella</i>
		<i>Pleosporales</i>	<i>Pleospora</i> <i>Pyrenophora</i> <i>Venturia</i>

HEMIASCOMYCETES

Klassen *Hemiascomycetes* inkluderer gjærsoppene, *Endomycetales* og heksekost- og blæresoppene i ordenen *Taphrinales*. Dei har ingen fruktlegemer, men produserer asci fritt på substratet. Mange formeirer seg ved knopp-skyting.

Taphrinales har ei slekt, *Taphrina*, med parasittsoppar på planter i rosefamilien, bjørkefamilien, bøkefamilien og seljefamilien. Ein del framkallar heksekostar i verten som til dømes plommeheksekost og kirsebærheksekost. Andre lagar blærer i blada som til dømes ferskenblære, pæreblære og gulblære eller plommepung som er misdanna frukter.

Vi kan skille mellom ein parasittær og ein saprofyttisk fase i livssyklusen i dei tilfelle han er kjent. Soppen overvintrar som gjærliknande koloniar i knoppar. Infeksjonen og innleiinga av den parasittære delen av livssyklusen foregår i knopp-spretinga. Asci er ferdig danna på bladoverflata om forsommaren. Knopp-skyting inne i ascus eller etter at ascosporane er kasta ut resulterer i blastosporar som held fram med å dele seg ved knopp-skyting og veks saprofyttisk utanpå vertplanta.

Oversikt over parasittsoppar innan *Hemiascomycetes*.

Taphrinales

- Taphrina betulina*, bjørkeheksekost
- bullata*, pæreblære
- deformans* ferskenblære
- populina*, gulblære
- pruni*, plommepung
- wiesneri*, kirsebærheksekost

Plommepung

Plommepung eller spenesjuka som sjukdomen og blir kalla er framkalla av soppen *Taphrina pruni* Tul. Sjukdomen er vanleg på frukter av plomme og hegg (Gjærum 1964). Plommefruktene blir lange og speneliknande og kan ikkje nyttast. Etter avblomstringa blir dei angrepne plommene synlege. Dei er først raudfarga, men blir seinare gråbrune og dunaktige i overflata. Stein blir ikkje utvikla i angrepne frukter. Frukter av hegg blir misdanna på tilsvarande måte.

Infeksjonen startar i blomsterknoppene. Kjøleg og fuktig ver er rimelegvis gunstig for sjukdomsutviklinga. Soppen som framkallar plommepung kan og vere årsak til heksekostar på plomme. Over Austlandet er han sjeldan på blad og skot, men på Sørlandet er tette heksekostar framkalla av soppen meir vanleg.

Angrepne frukter og heksekostar må fjernast. Sprøyting med koppperpreparat før knoppsprett og eventuelt ein gong til før blomstring og ein gong like etter blomstring gir vern mot soppen.

Kirsebærheksekost

Soppen *Taphrina wiesneri* (Rathay) Mix framkallar heksekostar som kan bli temmeleg store i omfang. Heksekostane skyt ofte tidlegare enn friske greiner, men dei blomstrar ikkje. Blada blir buklete og vridde. Dei kan vere raudbrune på farge om våren før dei mørknar og fell av seinare på sommaren. Asci blir utvikla på undersida av blada i heksekostane. På søtkirsebær er soppen vanleg utbreidd både i innlandet og kyststroka nordover til Sortland. På surkirsebær er det spreidde funn av han over Austlandet, Sørlandet og Vestlandet (Gjærum 1964).

Heksekostane må skjærast vekk. Dei syns best først på sommaren. Det er stor skilnad mellom kirsebærsortane i resistens mot soppen.

PLECTOMYCETES

Fruktlegemet til soppane i klassen *Plectomycetes* er eit kuleforma cleistothecium utan opning. Asci er ikkje ordna i eit fertilt lag som i dei andre typar av fruktlegeme i *Ascomycotina*. Ascus går i oppløysning før det modne cleistotheciet sprekk opp og kastar ut ascosporane. Dei fleste artene i klassen er saprophyttar. Ordenen *Erysiphales* med ein familie *Erysiphaceae* inneheld svært spesialiserte parasittsoppar som framkallar mjøldogg på mange slag planter.

Alle mjøldoggsoppar er obligate parasittar og framkallar eit oftast gråkvitt sopplag utanpå angrepne plantedelar. I dette laget av mycel, konidioforar og konidiar blir det sist i veksttida utvikla cleistotheciar som er synlege som små, svarte prikkar. Haustoria veks inn i epidermiscellene og tek opp næring frå levande celler. På korte, ugreina konidioforar blir det produsert kjeder med konidiar som er godt tilpassa lufttransport. Dei fleste mjøldoggsoppar kan utvikle seg i ganske tørt klima. Andre, til dømes grasmjøldogg, gjer mest skade ved fuktigare klimavilkår.

Cleistothecia inneheld få asci. Karakteristiske vedheng som veks ut frå veggen i cleistothecia er ein viktig karakter for å skille mellom slekter av mjøldogg.

Vedheng, krøkt eller opprulla i spissen	<i>Uncinula</i>
Vedheng, gaffelgreina i spissen	
Cleistothecium med ein ascus	<i>Podosphaera</i>
Cleistothecium med fleire asci	<i>Microsphaera</i>
Vedheng, enkle og jamntjukke	
Cleistothecium med ein ascus	<i>Sphaerotheca</i>
Cleistothecium med fleire asci	<i>Erysiphe</i>

Oversikt over mjøldogg.*Erysiphales*

Erysiphe aguillegiae, akeleiemjøldogg
cichoracearum, korgblomstmjøldogg
cruciferarum, korsblomstmjøldogg
graminis, grasmjøldogg
horridula, rubladmjøldogg
martii, kløvermjøldogg
nitida, soleiemjøldogg
pisi, ertemjøldogg
polyphaga, veksthusmjøldogg

Microsphaera grossulariae, europeisk stikkelsbærmjøldogg
alphitoides, eikemjøldogg

Podosphaera oxycanthae, hagtornmjøldogg
leucotricha, eplemjøldogg

Sphaerotheca macularis, jordbærmjøldogg
mors-uvae, stikkelsbærdrepar
pannosa, rosemjøldogg

Uncinula bicornis, lønnejøldogg

Korgblomstmjøldogg og veksthusmjøldogg

Erysiphe cichoracearum DC.ex Merat er ein vid art samansett av fleire morfologisk ulike former. Mycellaget er godt utvikla utanpå vertplantene. Konidiane er ellipseforma og blir produserte i lange kjeder. Kwart cleistothecium inneheld mange asci kvar med 2, eller sjeldan 3 ascosporar. Vedhenga er innfletta i mycelet, og dei måler 1-4 gonger diameteren på cleistothecia.

Korgblomstmjøldogg er funnen på eit stort tal dyrka og ville artar i korgplantefamilien. På artar innan slektene *Solidago*, *Aster*, *Cirsium* og *Centaurea* er det oftast mellom 4 og 8, sjeldan 12, asci i kvart cleistothecium. På *Achillea*, *Cichorium*, *Chrysanthemum* og *Inula* inneheld kvart cleistothecium 10 eller fleire asci.

Veksthusmjøldogg er eit unntak frå regelen om at mjøldogg-soppene er sterkt spesialiserte parasittar. Kryssinokuleringsforsøk med konidiar frå mange ulike planteartar har vist at veksthusmjøldogg har eit vidt vertplanteregister i ulike plantefamiliar. Mellom anna i slektene *Calanchoë*, *Viola*, *Begonia*, *Cucumis*, *Cucurbita* og *Valerianella* er det mottakelege artar.

Berre sjeldan blir det utvikla cleistothecia på desse plantene i veksthus. "Veksthusmjøldogg" har fått namnet *Erysiphe polyphaga* Hammarl., men det er eit nomen nudum fordi arten ikkje har fått latinsk diagnose. Dei mange vedhenga på cleistothecia er ugreina og måler 1-2 gonger diameteren på cleistothecia. Konidiar blir produserte i store mengder, og oftast finn ein berre konidiestadiet til soppen. Junell (1967) hevdar at det er vanskeleg å skille veksthusmjøldogg frå korgblomstmjøldogg etter morfologiske kriteria, men ho meiner det likevel er grunn til å halde fast ved veksthusmjøldogg på grunn av det vide vertplanteområdet til soppen.

Mjøldogg på begonia blir oftast funne utan cleistothecia og blir da kalla *Oidium begonia*, men den er truleg identisk med veksthusmjøldogg. Derimot blir konidiestadia *Oidium cinerariae* på sineraria, *O. chrysanthemi* på krysantemum, *O. dianthi* på nellik og *O. hortensia* på hortensia rekna som eigne artar.

Det er viktig at morplantene er reine for mjøldogg. Ved å ta stiklingar frå angripne morplanter er ein ganske sikker på at mjøldogg fylgjer med. Ein må unngå trekk og for tørr luft i veksthuset. Dusting, damping eller sprøyting med svovel eller sprøyting med eit spesialmiddel mot mjøldogg er effektivt, men verknaden av desse fungicida er berre førebyggjande.

Krossblomstmjøldogg

Erysiphe cruciferarum Opiz ex Junell framkallar mjøldogg på mange korsblomstra planter. Mycellaget er kvitt og blir utvikla på både sider av blada, og det kan difor lett skiljast frå kålbladskimmel som veks berre på undersida av bladplata. Korsblomstmjøldogg har kvite kjeder av omtrent sylindriske konidiar. Cleistothecia blir sjeldan utvikla. Vedhenga er ujamne i lengde, opptil 3 gonger diameteren på cleistothecia.

Korsblomstmjøldogg er vanleg på nepe og kålrot, og han gjer mest skade når angrepet kjem tidleg i sesongen. Serleg i varme, tørre år kan blada i kålrotåkeren bli heilt kvite av mjøldogg.

Ertemjøldogg

Erysiphe pisi (DC.) ex St.-Am. framkallar mjøldogg på arter innan *Pisum*, *Medicago*, *Lupinus* og *Vicia*. Den nærståande arta *E. trifolii* går på *Trifolium*, *Lathyrus* og andre belgvekster, men vedhenga til den sistnemnde er 2 til 12 gonger så lange som diameteren på cleistothecia, medan vedhenga på *E. pisi* berre er 1-3 gonger så lange som diameteren på cleistothecia. Konidiane hjå ertemjøldogg lagar berre korte kjeder på vertplanta.

Ertemjøldogg er mest vanleg på hageert og åkerert. Både blad, stenglar og skolmer kan få det karakteristiske, mjølaktige sopplaget som utviklar rikeleg med sporehus sist i veksttida.

Etter infeksjon av frøet kan soppen bli frøoverført. Det er viktig å bruke smittefritt frø. Resistens mot ertemjøldogg finst i visse ertesortar. Quinomethionat, svovel eller maneb er effektive sprøytemiddel.

Europeisk stikkelsbærmjøldogg

Mjøldoggsoppen *Microsphaera grossularia* (Wallr.) Lév. er vanleg på stikkelsbær nord til Helgeland, men på rips er han sjeldan (Jørstad 1945). Soppen veks mest på blada, og han lagar gråkvitt mycel med små, svarte cleistothecia spreidd i sopplaget på blada, medan stikkelsbærdreparen produserer cleistothecia i eit gråbrunt mycel på greiner og bær. Sterke angrep kan resultere i bladfall, men som oftast gjer europeisk stikkelsbærmjøldogg liten skade. Rådgjerdene er dei same som mot stikkelsbærdreparen.

Eplemjøldogg

Podosphaera leucotricha (Ell.& Everh.) Salm. er årsak til den viktige sjukdomen eplemjøldogg. På eple er sjukdomen vanleg utbreidd til Inderøy i Nord-Trøndelag, og han kan finnast på pæregrunnstammer og unge pæretre i planteskolar.

Etter at angrepne knoppar har brote om våren, viser det seg at blomster og blad er meir og mindre misdanna. Eit mjølaktig sopplag blir raskt utvikla, lengdeveksten blir redusert og blada blir smale og spisse. Det kvite laget av mycel og konidioforar dekker heile det infiserte skotet. Slike mjøldoggtoppar blir kalla primærinfeksjonar. Sterkt angrepne skot kan bli drepte. Konidiane blir spreidde i lufta til friske blad, og soppen framkallar sekundærinfeksjonar som er lyse, ofte buklete bladflekker. Sekundærinfeksjonar på frukter av eple og pære kan resultere i sprekking og misdanning. Eit tynt mycellag blir produsert på undersida av nysmitta blad, bladkanten bøyer seg oppover og bladundersida kan bli raudfarga. Store mengder ellipsoide konidiar blir produserte i lange kjeder. *Cleistothecia* har nokre svært korte vedheng ved basis, og eit knippe lange vedheng i toppen. Dei kan vere gaffel-liknande forgreina i spissen.

Sjukdomsutvikling

Viktigaste overvintringa hjå eplemjøldoggen er som mycel i knoppane. Dei blir smitta av konidiar frå blada. Fruktknoppane er berre opne til midtsommars. Ein reknar med at om dei skal bli smitta må det ha foregått før 1. juli. Endeknoppane kan bli smitta like til modning av skota, og sideknoppane like lenge. Infiserte knoppar kan bli ståande halvopne om dei blir smitta på eit tidleg utviklingssteg. Kalde vintrar kan drepe mjøldoggmycelet i knoppane og sjølvstomt toppane og. *Cleistothecia* er vanleg å finne på siste års skot på eple i heile utbreiingsområdet til soppen (Gjærum 1964). Men dei blir ikkje rekna for å ha nokon praktisk betydning for overvintringa av soppen.

Produksjonen av konidiar frå overvintra mycel startar ved stadiet tett klynge på dverggreiner. Seinare når langskotet har kome i vekst kan sporespreiinga frå mjøldoggtoppene kome i gang. Sporeproduksjonen stig til eit maksimum i juni og er lite påverka av temperatur og nedbørtilhøva. Infeksjonen kan gå føre seg i tørt ver, og berre under og like etter regn er det liten sjanse for angrep.

Rådgjerder

Ved vinterskjeringane gjeld det å fjerne både dei mjøldoggtoppene frå siste år som alt er drept og dei som det enno er liv i, og som kan ha levande knoppar med nytt smittmateriale. Er det praktisk mogeleg, vil fjerning av mjøldoggtoppene som kjem om våren redusere smittepotensialet. Dei er lettast synlege i blomstringa, og difor er skjering i blomstringsperioden mest effektivt.

Sprøytemiddel med god verknad mot eplemjøldogg er dei vanlege mjøldoggmiddeleane Svovel, dinocap, quinomethionat og binacapryl. Det systemiske fungicidet benomyl er og effektivt.

Stikkelsbærdrepar

Stikkelsbærdreparen, *Sphaerotheca mors-uvae* (Schw.) Berk., blir av og til kalla amerikansk stikkelsbærmjøldogg fordi han vart importert til Europa omkring 1890 med plantemateriale frå Amerika. I Norge vart soppen første gong funnen på stikkelsbær i 1904 og stikkelsbærdrepar vart raskt ein alvorleg sjukdom på stikkelsbær i alle europeiske land. Sjølv om soppen vart funnen på solbær i 1908 og seinare på andre *Ribes* arter, var det først omkring 1960 at det kom sterke angrep på solbær i Norge og andre land i Europa.

Stikkelsbærdreparen lagar først eit kvitt, mjølaktig sopp- lag på blad, skot, blomster og bær. Konidia blir laga i lange kjeder frå korte konidioforar. Mycelet blir etter ei tid grå-

brunt på farge og mengder med mørkebrune cleistothecia blir utvikla utover ettersommaren. På solbær kjem dei ofte på blada, medan det ikkje er så vanleg å finne cleistothecia på blad av stikkelsbær. Både på stikkelsbær og solbær resulterer angrep i for tidleg bladfall og redusert skottilvekst. Særleg unge solbærplanter kan bli sterkt hemma av soppen. På angrepne stikkelsbær blir det eit tjukt, mørkt sopplag, medan angrep på solbæra fører til kartfall. Det er vist at stikkelsbærdreparen verkar sterkt inn på blomsterdifferensieringa i solbær, og med det reduserer solbæravlinga neste sesong.

Forsøk i England viste at i stikkelsbær overvintrar soppen som mycel i knoppene, medan dei ikkje kunne demonstrere slik overvintring i solbær. Både på stikkelsbær og solbær kan soppen overvintre i umodne cleistothecia. Ascosporane modnar om våren og er viktigaste primære smittekjelda.

Det er vist i kryssmitteforsøk at konidia frå stikkelsbær kan angripe solbær. Årsaka til at soppen nyleg er blitt eit stort problem i solbær er ikkje klarlagt. Det kan kome av endringar anten i soppen eller i solbærkulturen. Problemet ser ut til å ha dukka opp på mange lokalitetar samstundes. Difor er det vanskeleg å finne støtte for hypotese om ein ny rase av soppen utan at spreinga av ein slik ny rase har vore svært rask. Kampen mot stikkelsbærdrepar er enklare i stikkelsbær enn i solbær. Visse finske stikkelsbærsortar er resistente mot stikkelsbærdrepar. Av solbærsortane er 'Øyebyn' resistent, medan dei fleste andre er mottakelege. Aktuelle sprøytemiddel både i solbær og stikkelsbær er quinomethionat og dinocap. Ei sprøyting like før blomstring og ei like etter, og seinare 3-4 sprøytingar med 10-14 dagars mellomrom blir tilrådd i solbær. Sprøyting etter hausting kan vere aktuelt. I morplantefelt kan det vere nødvendig å sprøyte kvar 10-14 dag gjennom heile veksttida (Gjærum 1969).

Jordbærmjøldogg

Jordbærmjøldogg, *Sphaerotheca macularis* (Wallr.ex Fr.) Lind, lagar eit tynt, lyst mycellag mest på undersida av jordbærblada. Angrepne blad blir raudfarga særleg på undersida, og bladkanten rullar seg oppover. Bæra kan og bli angrepne. Bær som ser friske ut ved hausting kan vere gråkvite av mjøldogg neste dag. Cleistothecia har lange vedheng, men blir sjeldan utvikla. Ellipsoide konidiar blir produserte i lange kjeder.

Jordbærmjøldogg kan og angripe humle og er vanleg på fleire artar i slektene *Fragaria* og *Humulus*. Spesialisering innan soppen kjenner ein ikkje til. Jordbærmjøldogg overvintrar som mycel i blada og konidieproduksjonen om våren lagar smitte-materiale til dei nye blada. Tidlege jordbærsortar blir ofte sterkt skadde av soppen. Tørrt, varmt ver fører til sterke angrep. Konidia kan spire i så tørr luft som 8 % RH, sjølv om dei spirer best ved 100 % RH .

Det er store skilnader i mjøldoggresistens hjå jordbærsortane. 'Zephyr' og 'Senga Sengana' er mottakelege sortar, medan 'Abundance' er resistent. Sprøyting med dichlofluanid mot gråskimmel har god verknad mot jordbærmjøldogg. Om captan blir brukt mot gråskimmel er det nødvendig å blande inn quinomethionat eller eit anna middel mot mjøldogg. Ved sterke angrep er ikkje dichlofluanid godt nok. Eit spesialmiddel mot mjøldogg må brukast i tillegg.

Rosemjøldogg

Rosemjøldogg, *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.ex Fr.) Lév., er vanleg på frilandsrosar til Innherad og på rosar under glas til Troms. På rynkerose er det funne svake angrep på blad, og på viltveksande rosar er soppen heller ikkje sjeldan (Jørstad 1945). Ein varietet av soppen som går på fersken er ikkje funnen i Norge.

På blad, skot, knoppar og kronblad veks rosemjøldogg som eit tett, kvitt, seinare gråbrunt sopplag. Cleistothecia

blir sjeldan utvikla, og dei er heilt innvevd i mycelmatta, oftast omkring torner på stengelen. Vedhenga er tynne og kortare enn diameteren på cleistothecia. Konidia blir produserte i korte kjeder på lange konidioforar.

Granskingar i England viste at ascosporane gjekk til grunne i cleistothecia gjennom vinteren utandørs. Men det vart tydeleg demonstrert at soppen overvintra som mycel i knoppar. Stor produksjon av konidiar, og under optimale vilkår så kort tid som 72 t. frå konidiar landar på blada til nye konidiar er produsert, gjer at rosemjøldogg kan spreie seg raskt. På friland er klatreroser mest utsett for mjøldogg, truleg fordi dei veks i tørt og varmt mikroklima. Det er vist at fritt vatn på blada hemmar konidiespiringa hos rosemjøldogg.

På roser i veksthus er rosemjøldogg den viktigaste sjukdomen. Mjøldogg er lettast å få inn i veksthusa i juli og august, og han er oftast mest problematisk i haustmånadene. Trekk, tørr luft og variasjonar i temperaturen gir gode vilkår for soppen. Difor er det viktig med brusing og lufting på soldagar. Det blir hevda at blad som blir slappe på grunn av tørke blir meir mottakelege for rosemjøldogg. Sortar som er ekstra mottakelege for rosemjøldogg bør ikkje plasserast i same veksthuset som andre sortar.

Resistens mot rosemjøldogg er eit av dei viktigaste måla i foredlingsarbeidet med roser. Det er store skilnader i mjøldoggresistens innan sortane av klatreroser, buskroser, grupperoser og sortane som blir dyrka i veksthus. Ved dyrking i kontrollert klima er det viktig å unngå trekk og for tørr luft. Dusting, sprøyting eller damping med svovel, eller sprøyting med eit spesialmiddel mot mjøldogg, er førebyggjande rådgjerder. I svenske sprøyteforsøk var dinocap og quinomethionat mest effektive.

PYRENOMYCETES

Pyrenomyces er den største klassen innan *Ascomycotina*. Asci blir utvikla inne i eit perithecium. Det kan vekse fram oppå substratet eller meir eller mindre nede i veksemediet, men fruktlegemet har alltid tydeleg vegg. Eit typisk perithecium er flaskeforma med det fertile hymeniet i botnen. Dei sterile hyfene mellom asci heiter paraphyser, medan periphyser kler opningen, ostiolen, innvendig. I ein orden i klassen går asci i oppløysing inne i fruktlegemet, og ascosporane tyt ut i ein slimaktig masse. Men dei fleste soppar i klassen kastar ascosporane ut or ostiolen med såpass kraft at dei kjem nokre mm. eller cm. opp i lufta.

Dei fleste soppar i klassen er saprophyttar. Arter i slekta *Neurospora* kan vere problematiske saprophyttar i bakeri, men dei har vore nyttige forsøksorganismar i genetikken. Nokre plantesjukdomar er framkalla av soppar i andre slekter i klassen.

Kålrottørråte

Leptosphaeria maculans (Desm.) Ces. & de Not. med pyknidiestadiet *Phoma lingam* (Tode ex. Fr.) Desm. kan angripe alle delar av kålplantene og framkalle mange ulike symptom. Frøplanter får lyse flekker på stengel og frøblad, og rotbrann kan drepe unge planter. På eldre planter kan soppen framkalle rothalsråte, råte i kålrot og nepe, bladflekker og skade på skulper i frøavlskulturar. Råten i kålrot er brun og tørr, ofte med sprekkar. På ventilert lager er råten vanleg i kål og kålrot, medan han er mindre viktig på kjølelager.

Små, svarte pyknidia med hyaline, eincella konidiar, blir utvikla i store mengder i angrepne plantedelar. Det er vist at soppen kan overleve minst tre år i planterestar i jorda. Ved einssidig dyrking av kålvekster aukar smittmengda i jorda. Vekstskifte med minst 4 år mellom krossblomstra kulturar er difor nødvendig. Soppen kan bli tilført med infisert frø. Beising eller avsopping 15-20 min. i vatn ved 48 C er effektivt mot frøsmitte.

Frukttrekreft

Både på eple og andre frukttre framkallar soppen *Nectria galligena* Bres., med det frispora konidiestadiet *Cylindrocarpon heteronema* (Berk. & Br.) Wollenw., den alvorlege sjukdomen frukttrekreft. Soppen kan og framkalle kreft i andre lauvtre. På greiner og stammer blir det innsunkne sår oftast med konsentriske ringar i barken. Såra kan vekse heilt rundt slik at greina dør utanfor. Lyse konidiehopar og sterkt raude perithecia blir utvikla i tette grupper i kreftsåra. Ringane i barken blir til på grunn av kraftig vekst i kanten av kreftsåra. Soppen produserer auksin som stimulerer veksten i låge konsentrasjonar og hemmar veksten i større konsentrasjonar. Eplefrukta kan og bli infisert, og soppen framkallar ein brun, svært sterkt innsunken råte. Berre konidiestadiet av soppen blir utvikla i fruktråten. Ramsfjell (1951) seier at soppen er sjeldan på frukt. Berre i tre med mykje kreftsår på greinene blir det i fuktige periodar utvikla fruktråte.

Soppen kan infisere frukttre anten med ascosporar eller konidiar, men han greier berre vekse inn gjennom daudt vev eller sår etter til dømes skjæring, mekanisk skade, insektstikk eller frostskaade. Soppen kan ikkje vekse gjennom usåra epidermis eller bark. Konidiane blir spreidd med vassprut. Ascosporane blir kasta i fuktig luft. Den viktigaste infeksjonsperioden er om våren etter knoppsprett.

For sterk nitrogengjødsling og dårleg drenert jord gjer frukttrea meir mottakelege for frukttrekreft. Angrepne greiner må skjærast ned til frisk ved, og sterkt angrepne tre må ryddast. Det er viktig at avfallet blir oppbrent eller fjerna. Sårssalve på alle sårflater hindrar nye infeksjonar.

Snømugg

Snømugg framkalla av *Micronectriella nivalis* (Schaffn.) Booth med det frispora konidiestadiet *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. er ein av dei viktigaste overvintringsparasittane i haustkorn,

enggras og plenar. Perithecia er funne berre nokre få gonger i Norge. Dei blir utvikla under epidermis i bladslira på daude strå av korn og gras. Konidiestadiet av soppen finst jamnt utbreidd over heile landet. Sjølv i kyststrok med milde vintrar og små skadar av andre overvintringsparasittar kan snømugg enkelte år resultere i betydelege skadar. Dei beste vilkåra for soppen er under eit langvarig snødekke på jord utan tele. Men sjølv i distrikt med berre 60-90 dagar snødekke er det registrert store skadar av snømugg (Årsvoll 1972). I strøk med stabilt snødekke kan eit tynt telelag bli borte gjennom vinteren, og det blir ein temperatur nær 0 C og vassmetta luft som gir gode vilkår for soppen.

Like etter snøsmeltinga om våren er symptoma på snømuggskade tydelegast. Daude blad av drepte eller skadde planter ligg flatt samanklistra på bakken. Dei er gråkvite eller svakt rosa som er den karakteristiske fargen på konidiemassane av soppen. Det er karakteristisk med flekkvise angrep både av snømugg og andre overvintringsparasittar. Små flekker blir snart overgrodde av naboplanter, men større felt med drepte planter kan vere skjemmaende lenge utover sommaren. Fysiogene vinterskadar framkalla av frost, is eller oppfrysing fører til at alle planter blir drept. Snømugg skader ikkje tofrøblada planter, slik at det sjeldan er vanskeleg å finne ut om overvintringsskaden er parasittar eller ikkje.

Viktigaste rådgjerdar mot snømugg er å bruke resistente arter og sortar av gras. Det er god samanheng mellom generell overvintringsevne og resistens mot overvintringsparasittar. Norske og norskavla sortar er sterkare enn sortar frå land lengre sør. På lokalitetar med mykje snømuggskade om vinteren vil sprøyting med quintozen seint om hausten redusere skadane av overvintringsparasittane. (Hansen 1969).

DISCOMYCETES

Fruktlegemet i klassen *Discomycetes* er eit apothecium. Det kan vere flatt eller skål- til koppliknande med eller utan stilk. Det fertile laget av asci og parafyser, hymeneiet, er ved modninga fritt eksponert på overflata utan noko dekke over. Mange arter lagar store apothecia som er godt synlege makroskopisk. Visse morkelararter har opptil 10-20 cm store velutvikla fruktlegeme som kan vere gode matsoppar. Oransje begersopp er ein annan saprophytt som av og til veks fram med sterkt farga apothecia som måler 1-10 cm i diameter. Mange av parasittsoppene i klassen har og store apothecia. Hjå *Sclerotinia tuberosa*, ein parasittsopp på *Anemone* kan dei bli opptil 3 cm i diameter. Dei fleste soppar i klassen produserer apotheciet rett oppå substratet.

I slekta *Sclerotinia* veks stilka apothecia fram frå sklerotia som er oftast runde eller ovale, tettpakka massar av sopphyfer. Eit mørkt lag kler det lysare vevet inne i sklerotiet. Nokre arter innan slekta manglar konidiestadium. Andre produserer eincella konidiar i lange, greina kjeder slik at konidiestadiet høyrer til slekta *Monilia*. Ei tredje gruppe innan *Sclerotinia* produserer "drueklasar" av eincella konidia i spissen på greina konidioforar og såleis høyrer konidiestadiet heime i slekta *Botrytis*.

Oversikt over viktige planteparasittar innan *Discomycetes*.

Phacidiales

Rhytisma acerinum, tjæreflekk

Helotiales

Blumeriella jaapii,

kon. *Phloeosporella padi*, heggesopp

Diplocarpon earliana,

kon. *Marssonina fragariae*, jordbærbrunflekk

Diplocarpon rosae,

kon. *Actinonema rosae*, rosestråleflekk

Diplocarpon maculatum,

kon. *Entomosporium maculatum*, grunnstammebladflekk

Drepanopeziza ribis,

kon. *Gloeosporidiella ribis*, bærbuskbladfall

Drepanopeziza populorum,

kon. *Marssonina populi*, poppelbladfall

Sclerotinia azaleae, blomsterknollsopp

Sclerotinia borealis, stor grasknollsopp

Sclerotinia gladioli, gladiolustørråte

Sclerotinia sclerotiorum, storknolla råtesopp

Sclerotinia trifoliorum, kløverråte

Sclerotinia fructigena,

kon. *Monilia fructigena*, gul monilia

Sclerotinia laxa,

kon. *Monilia laxa*, grå monilia

Sclerotinia fuckeliana,

kon. *Botrytis cinerea*, gråskimmel

Sclerotinia pelargonii

kon. *Botrytis pelargonii*, pelargoniumgråskimmel

Sclerotinia narcissicola,

kon. *Botrytis narcissicola*, narsissgråskimmel

Sclerotinia porri,

kon. *Botrytis porri*, purregråskimmel

Jordbærbrunflekk

Ascusstadiet *Diplocarpon earliana* (Ellis & Everh.) Wolf er ikkje funne i Norge, men skivekonidiestadiet av soppen, *Marssonina fragariae* (Lib.) Nannf., framkallar den svært vanlege sjukdomen jordbærbrunflekk. Blada og bladstilkane får raudbrune flekker. Ved sterke angrep kan flekkene flyte saman i større felt slik at heile planta blir raudbrun. Blomsterstilkane kan bli skadde slik at blomstringa og fruktsettinga blir dårlegare.

Soppen overvintrar i jordbærblada og konidiar blir spreidde til nye blad etter overvintring. Dei tocella halvmåneforma konidiane blir produserte i bladflekkene gjennom heile veksttida. Sprøytingane mot gråskimmel har god verknad mot jordbærbrunflekk. Ei eller to sprøytingar etter hausting kan vere nødvendig ved sterke brunflekkangrep i fuktig haustver. Sorten 'Abundance' er utsett for brunflekk, medan 'Senga Sengana' er temmeleg resistent.

Rosestråleflekk

Ascusstadiet *Diplocarpon rosae* Wolf er ikkje funne utanom Nord-America, men skivekonidiestadiet *Actinonema rosae* (Lib.) Fr. er vanleg her i landet til Innherad. Blada får brunsvarte flekker som er stråleliknande forgreina i kanten. Sterke angrep fører til at blada gulnar og fell av for tidleg. På frilandsrosor er stråleflekk den viktigaste sjukdomen etter mjøldogg. Dei fleste sortar av klaseroser er temmeleg mottakelege, og mange sortar av buskrosor blir og skadde, men det er store sortskilnader.

Soppen kan truleg overvintre i angrepne blad på bakken. I England er det vist at skivekonidiestadiet kan bli utvikla under epidermis i unge greiner slik at soppen og overvintrar i greinene. Konidiane blir produsert gjennom heile veksttida og dei blir spreidde med vassprut i regnver. Særleg i fuktige

periodar kan det bli sterke angrep.

Ved å fjerne gamalt bladverk om hausten blir det mindre smittemateriale neste vår. Men det er likevel nødvendig å sprøyte mottakelige sortar i fuktig ver. Spesielt middel mot mjøldogg har liten verknad mot rosestråleflekk. Men ved sprøyting med captan eller mancozeb er det ikkje vanskeleg å halde stråleflekken borte. I fuktige periodar kan det vere nødvendig å sprøyte kvar veke.

Grunnstamme-bladflekk

Diplocarpon maculatum (Atk) Jørstad med skivekonidie-stadiet *Entomosporium mespili* (DC. ex Duby) Sacc. er ei vid art som framkallar bladflekker på pære- og kvedegrunnstammer, hagtorn og mispel. Pæregrunnstammen kan bli så sterkt angrepen at blada fell av og plantene døyr. Bladflekkene er først små, raude, men mørknar seinare. Konidiane er merkelege på form og kan minne om små insekt. Det er viktig å fjerne eventuelle kvedestammer som står att etter mislykka okuleringar.

Bærbuskbladfall

Soppen *Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Høhnel med skivekonidiestadiet *Gloeosporidiella ribis* (Lib.) Mont. & Desm. er vidt utbreidd i heile Europa og Nord-Amerika på mange arter i slekta *Ribes*. I Norge er soppen vanleg på hagerips, solbær og stikkelsbær. Solbær blir mest skadd her i landet. Ved sterke angrep fell blada for tidleg av og avlingane blir redusert (Gjærum 1970).

Sjukdomsutvikling

Bærbuskbladfall viser seg først som små, brune flekker i bladplata. Etter kvart flyt flekkene saman til større brune eller gråsvarte parti som tørkar inn. Bæra blir sjeldan skadde

direkte. På oversida av blada lagar soppen konidiestadiet i bladfleckene. Dei små skorpeliknande sporehopane kan ein lett sjå med lupe. I dei produserer soppen store mengder med små, sigdliknande konidiar.

Soppen overvintrar i daude blad på bakken. Om våren veks det fram små, ustilka apothecia som bryt fram gjennom epidermis. Diameteren på kvart av dei skålforma fruktlegema er berre ca. 0.3 mm. Ascosporane blir kasta frå fuktige blad omtrent på den tida dei nye blada veks fram. Konidiar kan og bli spreidde frå overvintra blad om våren. Ni dagar etter infeksjonen vil ein liten bladfleck med konidiar vere utvikla i dei nye blada. I veksttida blir konidiane spreidde i bærbuskene mest ved vasssprut i regnver. Eldre blad er meir mottakelege enn yngre blad. Etter kvart som storparten av bladplata blir drept fell blada av.

For tidleg bladfall har størst verknad på neste års avling. I forsøk med kunstig avbladning av solbær ved Long Ashton var avlingsreduksjonen ved avbladning før hausting 65 %. Avbladning medio september reduserte avlingen året etter med 10 % . Avlingsutslaget i norske sprøyteforsøk var eit år ca. 350kg/da meiravling etter tre sprøytingar same året og fire sprøytingar året før (Gjærum 1970).

Rådgjerder

I dei tidlegare refererte norske sprøyteforsøka mot bærbuskbladfall var mancozeb, maneb og zineb dei mest effektive middel. Ei sprøyting før, og to sprøytingar etter blomstring, var ikkje nok til å hindre sterke angrep etter hausting. Sprøyting etter hausting i tillegg til sprøytingane omkring blomstring reduserte både angrepet og bladfallet kraftig. Det blir difor tilrådd å sprøyte like før blomstring, like etter blomstring, og to veker seinare. Ei sprøyting etter hausting kan vere nødvendig i tillegg.

Fjerning av gammalt bladverk om hausten bryt livssyklusen til soppen. Ugrasreinhald gjer mikroklimaet i bærfeltet mindre gunstig for soppene. Dei vanleg dyrka solbærsortane ser ut til

å vere omtrent like mottakelege.

Poppelbladfall

I fuktige år kan *Drepanopeziza populorum* (Desm.) Høhn. med skivekonidiestadiet *Marssonina populi* (Lib.) Magn. føre til for tidleg bladfall på fleire *Populus*-arter. Ascusstadiet av soppen er berre funne ein gong i Norge på *P.X. berolinensis* frå Ås. Konidiestadiet er vanleg her i landet på same art og på *P. nigra*, *P. nigra* 'Italica', *P. alba* og *P. canescens* (Semb og Hirvonen-Semb 1964).

Soppen framkallar brune bladflekker med mange lyse sporehopar, mest på oversida av bladflekken. Blada blir etter kvart heilt brune og fell av. For tidleg bladfall reduserer tilveksten særleg i planteskolar. Soppen overvintrar i gamle blad på bakken. Små apothecia modnar og kastar ascosporane om våren, konidiar blir og produserte i dei gamle blada og spreidde med vasssprut i regnver. Infeksjon før blada er utfalda fører til misdanna blad. Årsskota kan og bli angrepne. Jørstad (1945) fann kreftliknande sår framkalla av soppen i greiner av *P. tremula*.

Fjerning av gamalt bladverk om hausten reduserer smittestrykket neste år. I nederlandske sprøyteforsøk har zineb vore effektivt mot soppen. Det er mest aktuelt å sprøyte i regnrrike forsomrar.

Blomsterknollsopp

Soppen *Sclerotinia azaleae* (Weiss) Dennis kan angripe både stueasalea og dei vanlege alperoser i slekta *Rhododendron*. Soppen framkallar runde, seinare utflytande flekker i kronblada. I kvite kronblad er flekkene brune, medan dei ser lyse ut i sortar med farga kronblad. I varmt ver veks flekkene raskt, slik at blomstrane visnar utan at dei fell av. Ovale, svarte sklerotia blir så produserte i kronblada og fell av saman med dei daude blomstrane. Etter overvintring spirer sklerotia med

apothecia som kastar ascosporar på den tid *Rhododendron* blomstrar. Apothecia vart funne for første gong i Norge i Bergen våren 1968 (Gjærum 1970), men dei kan lett bli oversett. Sklerotia kan overleve minst 2 år i jorda. Konidiar kan bli produserte i angrepne kronblad og spreie soppen til friske blomstrar. Angrepne blomstrar bør fjernast før sklerotia er utvikla. Sprøyting med karbamat i blomstringa vernar mot blomsterknollsopp.

Stor grasknollsopp

I Norge, Nord-Sverige, Finland, Nord-Russland, Japan og Canada er *Sclerotinia borealis* Bub. & Vleug. ein av dei viktigaste overvintringsparasittane på grasarter. Skaden er lettast synleg like etter snøsmeltinga om våren. I større eller mindre flekker er plantene gråkvite med opptrevla, smale blad. I dei drepte blada er det svarte, avlange og flate sklerotia som måler 1-2 x 3-5 mm, men dei kan bli opptil 7 mm lange (Røed 1960). Sklerotia fell lett ned på bakken og ligg i kvile over sommaren før dei spirer seint på hausten med små, lysebrune, skålforma apothecia på ein kort stilk. Diameteren på fruktlegemet kan bli 8 mm, men dei fleste måler under 6 mm. Ascosporane blir spreidde med vinden og spirer på blada av mottakelege grasarter seinhaustes. Soppen veks godt ved 0 C og målbart ved + 6 C. Difor har han gode vilkår under eit snødekke, særleg om telen blir borte i vinterhalvåret.

Stor grasknollsopp finst ikkje i kystdistrikta og låglandet i Sør-Norge. Store, årvisse skader av soppen har ein berre i strok med minst 180 dagar snødekke og av dei 120 isdagar. Dette tilsvarar omtrent Finnmark, Indre Troms og meir enn 500 m over havet i Sør-Norge (Årsvoll 1972). Men i desse distrikta gjer soppen mykje skade. Rådgjerdene er dei same som mot snømugg.

Storknolla råtesopp

Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) De Bary er ein av dei vanlegaste og mest altetande parasittsoppene. Nepe, kålrot, kål, agurk, melon, gråskar, ert, bønne, gulrot, selleri, persille, salat, potet, tomat og georgine er berre eit utdrag av vertplante-registeret. Stengelrâte og blautrâte i åkeren eller på lageret er dei vanlegaste sjukdomane framkalla av storknolla råtesopp.

Sjukdomsutvikling

Mottakelege planter kan bli angrepne frå frøplantestadiet fram til modning. Soppen veks ofte inn i hovudstengelen nær jord-overflata og utviklar seg ei tid før planta raskt fell saman og visnar. Snøkvitt mycel dekker ofte angrepne plantedelar. Den kvite fargen på mycelet gjer det lett å skille soppen frå den grå pelsen hjå gråskimmel. Sklerotia blir utvikla frå tettpakka, kvite mycel-puter utanpå råtne plantedelar eller inne i stengelen av urteaktige planter. Ferdig utvikla sklerotia er svarte, ovale eller runde og temmeleg variable i storleik, oftast mellom 2 og 10 mm store. Dei treng ingen bestemt kvileperiode før spiring, men fuktig miljø er nødvendig. Dei stilka apothecia er konkave, skålforma og måler opptil 10 mm i diameter. Åtte ellipsoide ascosporar ligg i ei rekke i pølseforma asci. Soppen har ikkje noko eigentleg konidiestadium.

Sklerotia kan halde seg spiredyktige i fleire år og i monokulturar kan dei hope seg opp i jorda. Infeksjon av friske planter kan starte anten frå ascosporar eller frå mycel som veks fram direkte frå sklerotia. Ascosporane kan bli spreidde fleire km med vinden. Reiskap og planteprodukt kan dra med sklerotia eller mycel inn på lageret.

Rådgjerdar

Storknolla råtesopp er vanskeleg å bekjempe. Det er viktig å fjerne angrepne planter for at det ikkje skal bli produsert nye sklerotia i åkeren. På friland er det vanskeleg å gjere noko effektivt mot soppen fordi sklerotia er så vanskeleg å drepe.

I USA har dei fått bra resultat ved å sette sterkt nedsmitta jordstykke under vatn ei tid. I hus og benk er ikkje jordddamping alltid effektivt. Skifting av jorda i veksthus og benker saman med god hygiene er nødvendig. Berre friske produkt av god kvalitet bør leggest inn til lagring. Temperaturen bør så langt ned mot 0 C som produkta tåler fordi storknolla råtesopp veks sakte ved låg temperatur.

Kløverråde

Kløverråtesoppen *Sclerotinia trifoliorum* Eriksson finst her i landet like nord til Troms og opp i dal- og fjellbygdene på Austlandet og i Trøndelag. Soppen er funnen i dei fleste kløverenger som er undersøkt, og er ei viktig årsak til den relativt korte levetida på kløverplanter i eng og plenar (Røed 1957). Både kvitkløver, alsikkekløver og raudkløver er mottakelege.

Skadane av soppen synest best om våren ved at kløverplantene er drepte i større eller mindre flekker. I jordoverflata omkring dei daude kløverplantene ligg svarte sklerotia frå 3-4 mm i diameter til store klumpar på 1-2 cm. Dei spirer til vanleg i haustmånadene august-september og oktober med konkave, stilka apothecia opptil 8 mm i diameter. Men det er funne apothecia med modne ascosporar så tidleg som 2. juni (Sundheim 1970).

Ascosporane spirer på mottakelege planter og soppen veks inn i stenglar og ned i rota på plantene. I ei frodig kløvereng til frøavl kan det bli produsert sklerotia same haust. Desse er så variable i storleik at ein del kan kome med i kløverfrøet slik at soppen kan ha falsk frøsmitte. Det normale er at sklerotia først er ferdig utvikla neste vår. Dei ligg omkring hovedrota av drepte kløverplanter. Sklerotia ligg i kvile gjennom sommaren, og kan overleve minst 6-7 år i jorda. Det finst fleire skandinaviske sortar av raudkløver med ein høg grad av resistens mot kløverråde. Sprøyting med quintozen om hausten er effektivt (Sundheim 1970).

Gul monilia

Sclerotinia fructigena Aderh. & Ruhl. med det frispora konidiestadiet *Monilia fructigena* (Pers.ex Fr.) Westend. går mest i frukter av eple, pære og plomme. Soppen framkallar ein brun råte som ganske snart veks gjennom heile frukta. Utanpå råten veks det fram lysebrune sporeputer i meir og mindre runde ringar. Kvar sporepute inneheld mange konidioforar med lange, greina kjeder av konidia. Angrepne frukter tørkar inn og fell ned eller kan bli hangande på treet. Eplefrukter som råtnar på lageret kan bli til glinsande,svarte såkalla negerepler.

Soppen overvintrar i inntørka fruktmumiar på bakken eller i trea. Neste vår veks det fram nye sporeputer og konidiane blir spreidde med vinden. Infeksjonen går mest gjennom sår etter skadedyr, skurv eller mekaniske skadar. Sprøytingar mot skadedyr og parasittsoppar reduserer angrepa av gul monilia. Angrepne frukter bør fjernast så snart som råd.

Grå monilia

Sclerotinia laxa Aderh.& Ruhl. med det frispora konidie-stadiet *Monilia laxa* (Ehrenb. ex Pers.) Sacc.& Vogl. gjer mest skade på eple og kirsebær, men han kan dessutan angripe plomme og pære. Infeksjonen startar i blomsten og soppmycelet veks raskt gjennom blomsterstilken og inn i fruktgreina slik at blomster og blad visnar og blir hangande ned. I eple kan soppen vekse inn i hovedgreina og framkalle kreftliknande sår. Vevet kan bli drept heilt rundt greina slik at langgreina døyrt utanfor. Drepte greiner blir ofte resultatet ved sterke angrep i kirsebær. I fuktig ver veks det raskt fram små, grå sporeputer på begerblad, blomsterstilkar og andre drepte plantedelar. Konidiar blir produserte i store mengder, og dei fyk omkring med vinden i frukthagen. Nye blomstrar eller frukter kan bli angrepne. Særleg i kirsebær er den brune fruktråten framkalla av grå monilia vanleg. Nye sporeputer veks fram utanpå angrepne frukter.

Soppen overvintrar i dei drepte plantedelane og produserer rikeleg med konidia i nye sporeputer neste vår. Nedbørrrike kyststrok er mest utsett for grå monilia, men i år med mykje regn i blomstringa kan det og bli sterke angrep i innlandet. Det er viktig å fjerne angrepne skot straks etter blomstringa. Sprøyting før knoppsprett med eit koparpreparat, og i år med regnver i blomstring, sprøyting ein til to gonger med captan eller zineb, er tilrådd mot grå monilia. Sprøyting med benomyl i blomstringa har gitt tilfredsstillande resultat.

Gråskimmel

Sclerotinia fuckeliana (De Bary) Fuckel med det frispora konidiestadiet *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. framkallar råte i mange plantearter og veks som saprofytt på dødt plantemateriale. Ascusstadiet er sjeldan og har knapt nokon betydning for soppen. Men konidiane blir produserte i så store mengder at i veksttida er det sporar av gråskimmel i kvar m³ av luftlaget over plantedekket. Bønne, kål, gulrot, salat, agurk, tomat, melon, krysantemum, rose, alpefiol, begonia, jordbær, bringebær og eple er nokre av dei viktigaste vertplantene.

Sjukdomsutvikling

Soppen framkallar råte i stenglar, knollar, lauk, blomstrar og frukter. På sukkulente plantedelar blir råten blaut og slimete. Visne kron- og begerblad er viktige innfallsportar for soppen i jordbær og bringebær. Begerråte i eple blir og framkalla av gråskimmel og truleg veks soppen frå dei visne blomsterblada inn i eplet.

Den grå pelsen som er så karakteristisk for soppen er mengder av konidioforar med drueklaseliknande grupper av konidia. Konidioforen er oftast over 1000 µm (= 1 mm) lang. På fuktige overflater spirer sporane raskt, men dei greier sjeldan å vekse inn i aktivt veksande, usåra vev. Men frå daude plantedelar eller gjennom sår veks soppen raskt inn i levande celler. Soppen kan

overleve i jorda eit eller fleire år som små, svarte sklerotia. Dei kan bli bortimot like store som hjå storknolla råtesopp, men dei er oftast tynnare og skorpeaktige.

Rådgjerder

I mange kulturarar gjer gråskimmel størst skade i fuktig luft med kondens på planteoverflatene. I kontrollert klima er det viktig å bruke fyring og ventilasjon for å unngå nedslag på plantene. Visne og daude blad og blomstrar må vekk. Dichlofluamid, captan og thiram er dei beste sprøytemiddel. Dusting med captan eller nitrobenzen er og effektivt.

Både i jordbær og bringebær kan gråskimmelangrep føre til store avlingstap. Dei førebyggjande rådgjerdene er viktige. Ein bør unngå for sterk nitrogengjødsling. Dette er særleg viktig til ein sort som 'Senga Sengana' som har bæra nede i bladverket. God ugrasreinsking hjelper til å lufte ut radene. Det er likevel nødvendig å sprøyte med dichlofluamid eller captan i salgsdyrking av jordbær og bringebær. Den første sprøytinga i jordbær bør kome først i blomstringa, og med 5-7 dagars mellomrom sprøyter ein to ganger til for å halde plantene dekkja fram til hovedblomstringa er over. I bringebær sprøyter ein 3-4 gonger med 10 dagars mellomrom frå blomstringa startar.

Benomyl har vist seg lovande mot begerråte i eple framkalla av gråskimmel. Middellet har og god verknad mot gråskimmel i andre kulturarar. Men det bør truleg visast varsemd med bruken av benomyl fordi i fleire tilfelle, mellom anna i Nederland, har soppen utvikla resistens mot middellet etter ei tids bruk.

Kjølelagersopp

Pezicula alba Guthrie, ascusstadiet til kjølelagersoppen, er ikkje funne i Norge. Det korrekte namnet på skivekonidiestadiet er *Phlyctaena vagabunda* Desm., men synonymet *Gloeosporium album* Osterw. er enno mykje brukt. I ein undersøking over råter i eplefrukt fann Ramsfjell (1951) at kjølelagersoppen var vanleg på alle slags lager. Namnet har soppen fått fordi han er viktigaste årsaka til råte på lagra frukt ved låg temperatur. Det er på Austlandet at soppen gjer mest skade. På Vestlandet er han mindre vanleg.

Fruktene blir infiserte på treet, men symptoma kjem til vanleg først etter ei tids lagring. Infeksjonen startar ofte i lenticellene, og råten er brun og fell noko saman. I dei runde råteflekkene bryt små, lyse, seinare kaffebrune konidiehopar fram. Konidiane er meir og mindre bogne og jamntjukke. Gjørum, Landfald og Hirvonen-Semb (1967) fann at soppen utvikla små blærer i barken på daude fruktreiner. På greinene er soppen truleg rein saprophytt. Etter ei tid braut soppen gjennom og konidiemassane vart pressa ut i tørre, vokslignande puter. Dei er smittematerialet for fruktene.

Angrepa er sterkast i år med fuktig haustver og ved sein hausting. Dei jamne sprøytingane med fungicid i veksttida, særleg dei siste skurvsprøytingane i august-september, reduserer råteskadane på lageret. Captan og thiram har best verknad mot kjølelagersoppen.

Svart frukttrekraft

Pezicula malicorticis (Jacks.) Nannf. er heller ikkje funnen i Norge medan skivekonidiestadiet *Cryptosporiopsis curvispora* (Peck) Gremmen (synonym: *Gloeosporium perennans* Zeller & Childs) er vanleg på lagra epler i fruktdyrkingsdistrikta omkring Oslofjorden. Gjørum, Landfald og Hirvonen-Semb (1967) fann at soppen var like vanleg i frukt frå NLH som kjølelagersoppen. På Vestlandet er soppen sjeldan.

Saman var dei to ansvarlege for storparten av råteskadane. Symptoma i eplefruktene fann dei er ganske like råten framkalla av kjølelagersoppen. Råteflekkene er brune og fell saman i ujamne flater. Men sporehopane av svart frukttrekraft-soppen er fuktigare, meir gråkvite på farge, og større enn hjå kjølelagersoppen. Overflata på eldre råter framkalla av *C. curvispora* er meir uregelmessig enn overflata på råter framkalla av *P. vagabunda*. Frå England og Sverige er det nemnt at svart frukttrekraft er mest vanleg i lager med kontrollert atmosfære.

Soppen vart første gong funnen i Norge i 1954 som årsak til kreftsår på greiner av eple. Schøyen og Jørstad (1956) seier at soppen sannsynlegvis fylgjer frostskeidar og betyr lite som årsak til kreftsår i eple. Men i infiserte greiner produserer soppen store mengder konidiar som kan smitte fruktene. Rådgjerdene er dei same som mot kjølelagersopp.

LOCULOASCOMYCETES

To viktige karakterar skil klassen frå resten av *Ascomycotina*. Ascus er bitunicat, det vil seie med dobbel vegg, bygd av to tydelege lag. Det ytre laget er lite elastisk og sprekk i spissen i modninga, medan det indre laget kan strekkje seg ut gjennom opningen i fruktlegemet i det ascosporane blir kasta ut. Fruktlegemet i klassen heiter eit pseudoperithecium (pseudo= falskt). Det manglar eigentleg vegg og er berre eit holrom i eit stroma. Eit stroma kan innehalde eit eller fleire pseudoperithecia. Mange viktige parasittsoppar høyrer til klassen. Hjå fleire av dei er konidie-stadiet den parasittære delen av livssyklusen, medan pseudoperithecia blir utvikla i dautt plantemateriale.

Oversikt over viktige planteparasittar innan *Loculoascomycetes*.

Myriangiales

Elsinoe veneta

kon. *Sphaceloma necator*, flekkskurv

Dothidiales

Didymella applanata

kon. *Phoma* sp., bringebærskottsjuke

Didymella bryoniae

kon. *Ascochyta cucumis*, agurksvartprikkråte

Didymella ligulicola

kon. *Ascochyta chrysanthemi*, krysantemumsvartråte

Didymella lycopersici

kon. *Ascochyta lycopersici*, tomatstengelsjuke

Mycosphaerella pinodes

kon. *Ascochyta pinodes*, ertefotsjuke

Mycosphaerella dianthi

kon. *Heterosporium echinulatum*, nellikringfleck

Mycosphaerella fragariae

kon. *Ramularia grevilleana*, jordbærøyefleck

Mycosphaerella grossulariae

kon. *Septoria ribis*, bærbuskbladfleck

Pleosporales

Pleospora betae

kon. *Phoma betae*, beteringfleck

Pleospora herbarum

kon. *Stemphylium botryosum*, lauksvartfleck

Venturia carpophila

kon. *Fusicladium carpophilum*, plommeskurv

Venturia cerasi

kon. *Fusicladium cerasi*, kirsebærskurv

Pleosporales (forts.)*Venturia ditricha*kon. *Fusicladium betulae*, bjørkeskurv*Venturia inaequalis*kon. *Spilocaea pomi*, epleskurv*Venturia pirina*kon. *Fusicladium pyrorum*, pæreskurv*Venturia populina*kon. *Pollaccia elegans*, poppelskurv*Venturia tremula*kon. *Pollaccia radiosa*, ospeskurv*Venturia chlorospora*kon. *Pollaccia saliciperda*, pileskurvFlekkskurv

Flekkskurv er framkalla av *Elsinoe veneta* (Burkh.) Jenkins med skivekonidiestadiet *Sphaceloma necator* (Ell. & Ev.) Jenkins & Shear. Båe stadia er vanlege på dyrka bringebær i Norge. Soppen framkallar små, kvite, innsunkne flekker med fiolett kant på årsskota av bringebær. Flekkene flyt ofte saman i større, kvite felt. På overvintra stenglar er flekkene grå og oppsprokkne. Blada får små, lyse flekker, og det er funne angrep på bæra i nokre tilfelle. Både ascosporar og konidiar blir spreidde mest i første del av veksttida. Det er viktig at plantingane ikkje blir for tette, og at ein fjernar dei sterkast angrepne skota ved tynning. Årsskota må fjernast like etter hausting. Sprøyting med ferbam eller eit koparmiddel mellom knoppsprett og blomstring blir tilrådd mot flekkskurv.

Skotsjuka

Didymella applanata (Niessl.) Sacc. har eit *Phoma* sp. pyknidestadium. Både stadia er vanlege på dyrka og vill bringebær. Årsskota får blåfiolette, samanflytande flekker mest omkring dei nedre knoppene. På overvintra skot blir barken sølvfarga og sprekk opp. Både pseudoperithecia og pyknidia av soppen ser ein lett med lupe som små, svarte prikkar i barken. Avlingane vart redusert 20-30 % ved sterke angrep i engelske forsøk. Knoppar eller heile skot kan bli drepte av soppen.

Dei gamle skota må fjernast like etter hausting. Ved tynning i årsskota bør ein ta ut angrepne skot. Gråskimmel-sprøytingane verkar mot soppen, men det er nødvendig med ei ekstra sprøyting før blomstring for å verne mot skotsjuka. For sterk nitrogengjødsling fører til sterkare angrep av skotsjuka.

Agurksvartprikkråde

Didymella brynoiae (Auersw.) Rehm. med pyknidestadiet *Ascochyta cucumis* Fautr. & Roum. vart første gong funnen i Norge i 1961 og er seinare spreidd til dei viktigaste distrikta med agurkdyrking under glas. Soppen er kjent frå mange andre land som årsak til råte i agurk, melon og vannmelon. Det er mest stenglane og fruktene på agurk som blir infiserte, men blada kan og bli infisert, oftast i kanten. Plantevevet blir blautt, fell saman og svartnar. Med lupe kan ein lett sjå at fargen kjem av mengder med små, svarte sporehus. Kuleforma pyknidia blir først utvikla og ettersom vevet tørkar kjem det runde pseudoperithecia av omtrent same dimensjon. Både stadia er funne i Norge.

Soppen kan fylgje frøet og er truleg importert til Norge med infisert frø. Konidiane tyt ut i små dropar på overflata og kan bli spreidde ved vassprut. Både ascosporar og konidiar blir spreidde i lufta i veksthuset. Dei kan og sikkert kome inn i veksthuset frå smitta avfall på ein udekkta komposthaug utanfor husa. Soppen kan

bli spreidd med skjæringskniven og all handsaming av plantene. På unge planter kan soppen vekse inn gjennom usåra epidermis, medan arr etter hausting, mekaniske sår og visne blomsterdelar er dei viktigaste infeksjonsstadene på eldre planter. Infeksjonen krev vassmetta luft og soppen veks raskast ved 25-27 C.

Viktigaste rådgjerdene mot agurksvartprikkråte er å halde plantene tørre. Ved fyring og lufting må ein prøve å unngå kondens om natta. Skjæringa bør gjerast unna på formiddagen, og etter skjæring sprøyter ein med maneb. Etter eventuelle angrep er det viktig å brenne eller grave ned planterestane og desinfisere dyrkringsmediet, innvendige vegger, reiskap og andre ting som kjem i kontakt med agurkplantene.

Krysantemum-svartråte

Didymella ligulicola (K.F.Baker) von Arx med pyknidestadiet *Ascochyta chrysanthemi* Stevens vart innført frå USA til England i 1959. I 1961 dukka han opp i Vest-Tyskland og i 1962 i Norge og Danmark. Med omsetninga av krysantemumstiklingar er soppen spreidd til dei fleste land, og han er jamnt utbreidd i Norge. Etter forskriftene for planteimport av 5. jan. 1972 må det ikkje vere funne over 0.1 % angrepne planter ved vekstinspeksjon i krysantemum som skal importerast til Norge.

Soppen kan angripe alle delar av krysantemumplanta. I blomstrane blir det først rosa prikkar i kronblada. I fuktig klima kan heile blomsten råtne og bli svartfarga på 12-14 timar. Soppen kan vekse vidare gjennom blomsterstilken, ned i stengelen og vidare ut i blada. Men blada kan og bli infiserte direkte, og da oftast i bladkanten. Alt det angrepne vevet svartnar og fell saman. Stiklingar kan bli infiserte ved basis frå jorda.

Pyknidestadiet av soppen blir raskt utvikla i angrepne plantedelar. Med lupe ser ein lett gulbrune, runde pyknidia som måler 111-325 μm i diameter. *Pseudoperithecia* kjem noko seinare

i angrepne plantedelar. Konidiane blir spreidde med reiskap, vasssprut, kontakt og luft. Dei spirer berre i vassmetta luft, og soppen er etablert i planta på 6-7 timar ved 24 C som er den optimale temperaturen for infeksjon. I det fuktige klimaet i stikkebeda er det gode vilkår for soppen, og eit angrep kan føre til store skadar.

Alle angrepne planter må brennast eller gravast ned. Jorddesinfeksjon er nødvendig etter eit angrep. Det er viktig å kontrollere nøye at morplantene er friske. Dei bør haldast tørre i bladverket og sprøytast regelmessig. Sprøyting med captan eller zineb fleire gonger fram til utvikling av blomsterknoppar vernar mot soppen. Benomyl har og synt seg lovande.

Tomatstengelsjuke

Soppen *Didymella lycopersici* Klebahn med pyknidestadiet *Ascochyta lycopersici* (Plowr.) Brun. er kjent både frå veksthus- og frilandstomat her i landet frå omkring 1920. Tidlegare gjorde soppen mykje skade, men i moderne veksthus med bakkevarme er han ikkje så stort problem lenger. Soppen infiserer oftast plantene i rothalsen ved eller like over bakken, men angrepet kan og starte i sår høgge oppe på stengelen eller i frukter. Det angrepne vevet fell saman og blir mørkbrunt. Mange små, svarte pyknidia er lett synlege med lupe i råteflekkene, men pseudoperithecia blir sjeldan utvikla. Konidia blir mest spreidd ved søl og vasssprut. Soppen overlever i planterestar i jorda mellom tomatkulturane.

Grundig rydding av angrepne plantedelar og desinfeksjon er nødvendig etter eit angrep. Sprøyting med captan etter oppbinding og vatning med captan omkring rothalsen hindrar nye infeksjonar. Fyring med bakkevarme og ventilasjon held lufta så tørr at det ikkje blir kondens på plantene.

Ertefotsjuka og erteflekk

Soppen *Mycosphaerella pinodes* (Berk. & Blox.) Vestergr. med konidiestadiet *Ascochyta pinodes* Jones framkallar rotråte og mørkebrune flekker på stenglar, blad og skolmer. Blada kan få mengder av purpurfarga flekker som kan bli opptil 6 mm store ringflekker. Sterkt infisert bladverk kan visne. Angrep frå infisert frø fører til store, mørke felt på stengelen og kan drepe unge planter. Pseudoperithecia og pyknidia blir produserte på stenglar og på stubben etter hausting.

Erteflekkssoppen, *Ascochyta pisi* Lib., har ikkje noko ascus-stadium. Soppen lagar innsunkne lys-brune til brune flekker, $\frac{1}{2}$ - 1 cm i diameter, ofte med lys kant rundt. På blad og skolmer er flekkene runde og har ofte konsentriske ringar, medan dei er langstrakte på stilkar og stenglar. Pyknidia blir utvikla i sentrum av flekkene. Erteflekkssoppen går sjeldan på underjordiske plantedlar.

På grunnlag av symptoma er det vanskeleg å skille dei to sjukdomane. Men i kultur er det mogeleg å identifisere dei to *Ascochyta*-artene. Både erteflekkssoppen og ertefotsjukessoppen blir overført med infisert frø. Konidia av båe soppene blir spreidd med vassprut og ascosporane til ertefotsjukessoppen blir kasta ut av pseudoperithecia og transportert med lufta.

Frøproduksjon i tørt klima har redusert problema med desse frøoverførte soppene. Om ein brukar frø av eigen avl må berre frø frå friske skolmer nyttast. Vekstskifte er nødvendig fordi soppene overlever i planterestane. Thiram eller captan er dei mest effektive middel til beising av frøet.

Nellikringflekk

Mycosphaerella dianthi (Burt.) Jørstad finn ein som regel berre i det frispora konidiestadiet *Heterosporium echinulatum* (Berk.) Cke. Soppen framkallar ringforma, lysebrune bladflekke i nellik både i veksthus og på friland, men gjer mest skade på veksthusnellik. Stenglar og begerblad kan og bli angrepne. Store mengder konidiar blir produserte i bladflekkene. Fuktig, varm luft og tette plantingar gir gode vilkår for soppen.

Ventilasjon og fyring er nødvendig for å unngå kondens. For sterk nitrogengjødsling gjer plantene meir mottakelege. Angrepne blad og sterkt angrepne planter må vekk. Ferbam og zineb er aktuelle sprøytemiddel.

Jordbærøyeflekk

Mycosphaerella fragariae (Tul.) Lindau er ikkje funne i Norge, men det frispora konidiestadiet *Ramularia grevilleana* (Tul.) Jørstad er vanleg utbreidd på jordbær her i landet. Blada får lyse flekker med raudbrun kant. Unge blad er mest mottakelege, slik at fuktig ver om våren og først på sommaren fører til sterke angrep. Blada kan da visne og bli brune. Soppen overvintrar i blada og produserer nye konidiar neste vår. I tillegg til sprøytingane mot gråskimmel er det nødvendig med ei sprøyting før blomstring for å verne bladverket mot dei tidlege infeksjonane

Bærbuskbladflekk

Mycosphaerella grossulariae (Fr.) Lindau med pyknidestadiet *Septoria ribes* (Lib.) Desm. er vanleg på hagerips, stikkelsbær og solbær til Salten i Nordland. Soppen framkallar runde, lyse bladflekke med mørk kant. I flekkene kan ein sjå pyknidestadiet av soppen. Ved sterke angrep kan det bli for tidleg bladfall, men som regel gjer soppen liten skade. Soppen overvintrar i det gamle

bladverket og pseudoperithecia kastar ascosporane om våren. Rådgjerdene er dei same som mot bærbuskbladfall.

Beteringflekk

Soppen *Pleospora betae* Bjørling med pyknidestadiet *Phoma betae* (Oudem.) Frank. er vanleg på bete. Alle plantedelar og utviklingsstadium kan bli angrepne. Småplanter kan bli drepte av rotbrann og på blada blir det karakteristiske, brune ringflekker. Sentrum av flekkene fell ofte ut. Både blad, stengel og fruktsamlingane i frøavlskulturane kan bli angrepne. Viktigaste skaden er truleg råten i betane på åkeren eller i lagringsperioden. Mekanisk skade eller insektsår lagar opningar for infeksjon av betane. Råten blir mørk og tørr, og det blir ofte holrom inne i betane. Blautråtebakteriar trengjer ofte inn seinare.

Soppen held seg i live på betefrøet så lenge det er spiredyktig. Beising med captan eller thiram er effektivt mot utvendig frøsmitte. Mancozeb, maneb eller zineb er dei beste sprøytemiddel mot soppen. Vekstskifte er nødvendig.

Lauksvartflekk

Pleospora herbarum (Pers.ex Fr.) med det frispora konidiestadiet *Stemphylium botryosum* Wallr. er saprofytt eller veik parasitt på mange plantearter. Ofte veks han i vev som er infisert av andre parasittsoppar eller skadd på andre måtar. På lauk og purre framkallar soppen eit svart sopplag utanpå blad og stenglar. Ofte fylgjer angrepet dårlege veksevilkår, infeksjon av laukbladskimmel eller visning av andre grunnar. I purreblada blir det avlange, mørke flekker som vanskeleg kan skiljast frå purpurflekk. Viktigaste rådgjerdja mot soppen er å gje lauk og purre gode veksevilkår og å halde plantene friske for andre sjukdomar.

Epleskurv

Venturia inaequalis (Cooke) Wint. med det frispera konidiestadiet *Spilocaea pomi* Fr. er den viktigaste soppsjukdomen på eple. Han er utbreidd i alle land med epledyrking. Ved sida av eple er soppen funnen på andre *Malus*-arter og arter i slektene *Cotoneaster* og *Sorbus*. Det er spesialiserte former på kvar av desse vertplanteslektene. Soppen er nemnt første gong her i landet i 1840 etter at den svenske botanikaren Fries i 1819 ga soppen namnet *Spilocaea pomi*. Eit maleri frå omkring år 1600 i National Gallery i London av italienaren Michael Angelo Caravaggio viser Kristus og to disiplar ved Emmaus med eit fruktfat på bordet. På epla er det gode symptom på skurv.

Sjukdomsutvikling

Dei tydelegaste symptomata av epleskurv finn ein på blad og eplefrukt. Skurvflekker blir utvikla på baa sider av eplebladet. Bladflekkene er olivengrøne til svartfarga, og er runde eller ujamne på form. Dei synes best på oversida fordi kanten mot den friske bladplata er meir markert enn på dei utflytande skurvflekkene på bladundersida. Fleire mindre flekker kan vekse saman i større, mørke felt og angrepne blad fell ofte av for tidleg. Flekkene på eplefrukta er mørkfarga og skarpt avgrensa. Dei utviklar seg noko seinare enn bladflekkene. Unge flekker har oppsprokkne restar av kutikula, medan i eldre flekker finst kutikula berre som eit kvitt lag i kanten. Seine infeksjonar viser seg først etter at frukta er komen inn på lageret som små, glinsande svarte flekker utan sporar. Greinskurv gir sprekkarar og sår i barken. Sterkt angrepne årsskot kan bli drept .

Ungt mycel er hyalint, men det blir raskt mørkt raudbrunt på farge. I angrepne plantedelar blir det under kutikula utvikla fleire cellelag-tjukke stromata med tettpakka, avrunda celler. Frå dei veks det opp korte, raudbrune konidioforar som produserer konidiar i spissen. Konidioforen veks litt etter kvar gong ein konidie er frigjort slik at eldre konidioforar får tett med tverrvegger nær spissen. Konidiane er først hyaline, men blir raskt

raudbrune. Dei er ein- eller tocella, eggforma med spiss topp.

Pseudoperithecia blir utvikla saprofyttisk i blada på bakken og modnar først neste vår. Opningen på fruktlegemet stikk ut av bladet og rettar seg mot lyset. Ascosporane er tocella og det er karakteristisk at den eine cella er større enn den andre.

Konidiane frå greinskurv eller skurvflekker på epleblada blir spreidde med vasssprut eller med vinden i tørt ver. Konidiar blir produsert og spreidde gjennom heile veksttida. Det må vere fritt vatn på blada for at det skal bli infeksjon med ascosporar eller konidiar. Etter Mills sin skurvtabell kan ein sjå samanhengen mellom temperatur og lengde på fuktperioden som trengs for infeksjon. Infeksjonsprosessen går seinare ved låg temperatur og difor må bladverket vere fuktig ei lengre tid før infeksjon ved dei låge temperaturane. Opptørking på mindre enn 6-8 timar er utan betydning. Lengre tids tørke stoppar prosessen.

Soppen kan overvintre som greinskurv eller som umodne fruktlegeme i daude epleblad. Somme sortar, t.d. 'Åkerø', er meir utsett for greinskurv enn andre. I desse skurvsåra blir det om våren produsert konidiar som smittar bladverket. Men den viktigaste overvintringa er som umodne pseudoperithecia i daude epleblad. Soppen har såleis ein saprofyttisk fase i livssyklusen sin.

Fleire faktorar påverkar modninga av pseudoperithecia om våren. Temperatur etter bladfall, vinterklima, veksling i tørke og råme om våren, og sort kan verke inn. Difor er det ikkje råd å berekne akkurat når ascosporane er ferdige til å bli kasta ut. Gjørum (1954) undersøkte gjennom ein femårsperiode tidspunktet for modninga av ascosporane og fann at det varierte frå før knoppsprett til museøyrestadiet. Han definerte modne sporar som sporar som blir kasta etter fukting av blada. Difor er det store variasjonar i tidspunktet for sporekasting. Etter at sporane er modne skal det berre eit lite regnfall til for å få kasting. I eit tilfelle var 0.3 mm nok. Temperaturen er av liten betydning. I Ullensvang var det i 1955 sterk sporekasting i sludd. Det kan såleis vere ascosporekasting i og etter regnver frå tida omkring knoppsprett og fram til slutten av juni. Ascosporane blir spreidde med vinden.

Rådgjerder

Det gamle lauvet bør fjernast om hausten. Ved skjæringa må ein legge vekt på å få vekk greiner med skurvsår. Gjødsling med urea etter hausting har ein gunstig sideverknad ved at det reduserer overvintringa av epleskurvsoppen. Dette er forklara ved auka mikrobiell aktivitet i blad sprøyta med urea samanlikna med usprøyta blad. Blada blir raskare nedbrotne, og det er i England funne 97 % reduksjon i ascosporeproduksjonen frå blad sprøyta med 5 % urea samanlikna med friske blad.

Sommarsprøytingane mot epleskurv er likevel nødvendige. Dei fungicid som blir tilrådd mot epleskurv kan delast i to grupper. Captafol og dodine har ein viss kurativ verknad. Protektive middel mot epleskurv er captan, dichlofluanid, mancozeb og thiram. Dei må brukast før infeksjonen, medan kurative middel kan stoppe eit angrep opptil to dagar etter at infeksjonsperioden starta.

Plommeskurv

Venturia carpophila Fischer finst berre i det frispora konidiestadiet *Fusicladium carpophilum* (Thüm) Oud. i Norge. Berre frukter og greiner blir angrepne. Soppen framkallar mørke flekker med ein raud kant i skinet på plommene. På skota blir det grå, oppsprokne barkflekker. Soppen overvintrar som greinskurv. Sjukdomen er mest vanleg i nedbørrike kyststrok. Dei same middel som verkar mot epleskurv kan brukast til sommarsprøytingane mot plommeskurv.

Kirsebærskurv

Venturia cerasi Aderk. med det frispora konidiestadiet *Fusicladium cerasi* (Rabenh.) Sacc. lagar mørke bladflekke, men dei blir som regel oversett og gjer knapt særleg skade. I fuktig ver kan soppen angripe kirsebæra før modning. Dei får først eit mørkt sopplag, skrumpar inn og blir ikkje brukbare. Surkirsebær er mest utsett. Sprøyting før blomstring med dei middel som er tilrådd mot epleskurv vernar mot kirsebærskurv.

Pæreskurv

Venturia pirina Aderh. med det frispora konidiestadiet *Fusicladium pyrorum* (Lib.) Fuck. finst alle stader med pæredyrking. Livssyklusen er den same som hjå epleskurv, men pæreskurven lagar oftare greinskurv. Blada blir mindre skadde og helst på undersida. Angrepne frukter sprekk ofte opp. Pæreskurv gjer størst skade i fuktig kystklima. Rådgjerdene er dei same som mot epleskurv.

Ospeskurv og poppelskurv

To skurvsoppar går på planter i slekta *Populus*. Ospeskurv, *Venturia tremula* Aderh., med det frispora konidiestadiet *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. går på osp, sølvpoppel og gråpoppel. Poppelskurv, *Venturia populina* (Vuill.) Fabr., med det frispora konidiestadiet *Pollaccia elegans* Serv. går mest på svartpoppel og balsampoppel og nærståande artar. Livssyklusen til baa soppartane minner om utviklinga av epleskurven. Dei overvintrar i gamle blad og skot. Pseudoperithecia er funne eit par gonger i Norge (Semb og Hirvonen-Semb 1964). Dei unge blada blir smitta like etter knoppsprett og utover sommaren. Blada får flekker og kan bli unormale på form. Ved sterke angrep blir blad og skottoppar svarte og tørkar inn. Dei drepte skotspissane bøyer seg nedover. Særleg i fuktig ver først på sommaren kan det bli sterke angrep. På unge tre i planteskolar kan heile greiner tørke bort slik at plantene blir misdanna og svekka.

Pilskurv

Venturia chlorospora (Ces.) Karst. med det frispora konidiestadiet *Pollaccia saliciperda* von Arx framkallar først eit grågrønt sopplag på unge skot og blad av forskjellige *Salix*-artar. Skjørpil og gullpil er mest utsett. Dei angrepne blada og greinene visnar og blir svartfarga. Enkelte år kan soppen drepe mange av årsskota.

DEUTEROMYCOTINA (*Fungi imperfecti*)

Mange soppar kjenner vi berre i konidiestadiet som er eit vegetativt sporestadium. Dei kan ikkje plasserast i det naturlege soppssystemet fordi det byggjer på morfologiske karakterar i fruktlegemet og sporane som blir produserte etter meiosis. Nesten alle saman liknar andre konidiestadia med kjente ascusstadia. I mange tilfelle er det seinare funne fruktlegeme hjå soppar som først berre var kjent i konidiestadiet, og i andre tilfelle har ein oppdaga samanheng mellom tidlegare kjente ascusstadia og konidiestadia. Det er grunn til å tru at ein i framtida vil greie å plassere ennå fleire av desse soppene innan *Ascomycotina*. Nokre få av dei er ført til *Basidiomycotina*. Men det vil sikkert alltid vere tilbake ei gruppe som ser ut til å ha mista den kjønna delen av livssyklusen sin.

I mange tilfelle vil vi finne to namn på same soppen. Det kan kome av at konidiestadiet har fått eit namn før ascusstadiet var kjent. Konidiestadiet til soppen er i mange tilfelle det mest aggressivt parasittære stadiet, og ascusstadiet ein saprophyttisk fase. For eksempel *Venturia inaequalis*, epleskurv-soppen, har konidiestadiet *Spilocaea pomi*. Etter nomenklatur-reglane har namnet på det perfekte stadiet, *Venturia inaequalis*, fortrinnsrett, men namnet på konidiestadiet, *Spilocaea pomi*, kan brukast når ein omtalar det.

Mange viktige plantesjukdomar er framkalla av soppar innan *Deuteromycotina*. Andre blir brukt i industriell mikrobiologi. Systemet for klassifisering av desse soppene gjer ikkje krav på å vise slektskapstilhøva mellom artane.

- Blastomycetes*, soppar med gjærliknande vekst.
- Hyphomycetes*, soppar med berre mycelvekst eller frispora soppar som produserer konidiar rett på hyfene utan å ha noko sporehus.
- Coelomycetes*, soppar som produserer konidiar i eit pyknidium, pyknidesoppar, (*Sphaeropsidiales*) eller eit acervuli, skivekonidiesoppar. (*Melanconiales*).

Agurkbladflekk

Den frispora soppen, *Ulocladium consortiale* (Thüm.) Simmons, er vanleg på blad av frilandsagurk og kan finnast på graskar. Flekkene er lyse og oftast kanta. Det drepte vevet i flekkene kan dette ut slik at det blir hol i bladet. På frilandsagurk kan soppen i fuktig og rått ver gjere ein god del skade. Planterestar i jorda er ei viktig smittekjelde, og det bør difor vere minst 3-4 år mellom agurkkulturane på friland. Maneb, mancozeb, captafol eller captan blir tilrådd til sprøyting mot soppen.

Agurkgummiflod

Den frispora konidiesoppen, *Cladosporium cucumerinum* Ellis & Arth., framkallar gummiflod både på friland- og veksthus-agurk. Dei siste åra har det vore nokre tilfelle av gummiflod på agurk i veksthus medan soppen sjeldan blir funnen på frilands-agurk. På fruktene blir det runde, innsunkne flekker som skil ut ei gulaktig væske. Blada får grågule flekker, og stenglar og stilkar knekk lett i såra framkalla av soppen. Olivengrøne sporehopar blir utvikla etter ei tid. Melon og andre planter i graskarfamilien er mottakelege. Soppen overlever i planterestar, og det er nødvendig med vekstskifte. Captan og zineb er aktuelle sprøytemiddel. Det finst resistens mot gummiflod i mange av dei aktuelle agurksortane som blir dyrka på friland. Slangeagurksorten 'Green Spot' er og resistent. Frøbeising med captan eller thiram er aktuelt i mottakelege sortar.

Agurk svart-rotråte

Pyknidesoppen, *Phomopsis sclerotioides* Kest., vart i 1965 identifisert som årsak til råte i agurkrøter i Nederland, og han er seinare funnen i England 1966, Tyskland 1969, Danmark og Norge 1970 (Semb 1970). Agurkrøtene blir først gulaktige og fell noko saman. Ettersom råten utviklar seg blir røtene morkne slik at storparten av rotsystemet blir igjen i jorda om ein trekker opp planta. Overflata på røtene er gråsvart fordi store mengder av små, svarte pseudosklerotia blir laga inne i epidermiscellene. Først fram mot hausting merkar ein symptom på overjordiske plantedelar. Blada blir svært slappe på varme soldagar, og etter ei tid greier dei ikkje å bli fullt saftspente om natta og dei nedre blada gulnar. Plantene stoppar i veksten og visnar snart. Ved seine angrep kan ein redusere skadane noko ved skugging og brusing. Grundig damping er nødvendig før ny agurkkultur.

Agurkvisnesjuka

Visnesjuka kan vere eit problem i agurk. Dei to frispora soppene, *Fusarium oxysporum* Schl. f.sp. *cucumerinum* Owen og kransskimmel, *Verticillium albo atrum* Reinke & Besth., er kjent som viktige ledningsvevparasittar i agurk frå andre land. Hå oss er *Fusarium oxysporum* oftast isolert frå agurkplanter med visnesjukesymptom. Den morfologiske arta *F. oxysporum* er delt i mange patogene formae specialis (f.sp.) som berre kan skiljast ved inokuleringsforsøk på vertplantene.

F. oxysporum f.sp. *cucumerinum* kan framkalle visning av agurk både på friland og i veksthus. Soppen veks inn gjennom rotsystemet, og han er isolert frå ledningsvevet så høgt som ved 6-8 nodie. Utanom f.sp. *cucumerinum* på agurk har soppen ein f.sp. *melonis* på melon. Båe er funne i Norge. Desinfeksjon av jorda er nødvendig. Soppen må ikkje vere funnen i plante-partiet om det skal bli godkjent i den kontrollerte oppalinga av småplanter av agurk.

Bønneflekk

Skivekonidiesoppen, *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Br. & Cav., framkallar bønneflekk. Sjukdomen viser seg alt på frøplantene som brune strekar, men eldre planter blir og angrepne. Stenglar, bladstilkar og bladnerver får mørkebrune, nekrotiske strekar. På skolmene blir det karakteristiske, grå flekker, opptil 1 cm i diameter, med raudbrun kant. I flekkene blir det produsert konidiemassar av hyaline, sylindriske, eincella konidiar i acervuli.

Soppen overvintrar i frø og planterestar. Det er demonstrert at han kan overleve minst 2 år i frø. I bønneåkeren blir soppen spreidd ved kontaktsmitte og vassprut. Vassmetta luft trengst for sporulering og infeksjon.

Smittefritt frø og minst 3 år vekstskifte er dei viktigaste rådgjerder mot bønneflekk. Frøbeising er ikkje alltid effektivt fordi soppen kan trengje djupt inn i frøet. Det er identifisert fleire rasar av soppen, men ved resistensforedling er det laga sortar med resistens mot to eller fleire rasar. Ved angrep av bønneflekk må ein ikkje gå eller arbeide i bønneåkeren når plantene er fuktige. Det er viktig å bruke smittefritt frø. Thiram eller captan kan brukast til frøbeising, og mancozeb, maneb og zineb er dei beste sprøytemiddel. Vekstskifte er nødvendig.

Brunsjuke

Pyknidesoppen, *Ascochyta hortensis* (Sacc. & Malbr.) Jørstad, er minst like vanleg som bønneflekk i Norge (Schøyen og Jørstad 1949). Stenglar og bladstilkar får rustbrune, uskarpe flekker, og bladflekkene er ringmønstra, runde og flyt ofte saman i større, brune felt. Dei lysfarga pyknidia skil seg lite ut frå fargen på bladflekkene. Frøet blir infisert i angrepne skolmer. Ved sida av frøsmitte kan soppen truleg overleve i planterestar i jorda. Rådgjerdene mot brunsjuke er dei same som mot bønneflekk.

Gulrotsvartflekk og klosopp

Gulrotsvartflekk, framkalla av *Acrothecium carotae* Årsvoll (1965), og klosoppråte framkalla av *Centrospora acerina* (Hart.) Newhall, er dei viktigaste sjukdomane på lagra gulrot her i landet. Gulrot er einaste vertplanta til gulrotsvartflekk, og soppen er ikkje funnen utanfor Norge. Han gjer mest skade i Rogaland og Møre og Romsdal, men det er funne spreidde tilfelle av gulrotsvartflekk på Sørlandet, Austlandet og i Trøndelag. Klosoppen er vanleg i alle gulrot-distrikt i Norge, og han er vidt utbreidd i andre land på gulrot, selleri og mange andre planter.

Årsvoll (1969) fann at båe soppene kan framkalle rot-brann på småplanter og brune flekker på bladverket. Klosopp-angrepet startar ofte i bladfestet og veks oppover bladstilken til heile bladet visnar. Svartflekk lagar mørkebrune bladflekker. Sterke angrep kan føre til at bladverket visnar ned før hausting. Båe soppene produserer det frispora konidiestadiet i angrepne blad, og konidiane kan bli vaska ned til røtene i regnver eller kome i kontakt med røtene ved opptakinga.

Symptoma på dei lagra gulrøtene kjem først etter ei tids lagring. Båe soppene kan vekse ned til -3 C og ved 0 C som er vanleg lagringstemperatur for gulrot kan dei framkalle råte. Svartflekk-soppen lagar små, mørke prikkar som veks til svarte flekker. Dei kan vekse saman og dekkje heile rotoverflata. Råten går sjeldan djupare enn eit par mm. Klosoppen veks inn gjennom rothalsen, rotspissen eller "rotaugo". Den kolsvarte, saftige råten går djupt inn i gulrota, og det er ofte ei lysare brun sone i kanten av råten.

Berre røter av god kvalitet må leggjast inn på lageret. Etter sterke angrep på bladverket kan ein ikkje vente at røtene skal tåle lang lagring. Vekstskifte er nødvendig for å unngå eventuell jordsmitte. Det er viktig med god hygiene på lageret, og gulrotavfallet kan vere smittekjelde direkte eller i gjødsela etter oppføring.

Krysantemumflekk

Dei to pyknidesoppene, *Septoria chrysanthemella* Sacc. og *Septoria obesa* Syd., framkallar bladflekke på krysantemum. I Norge gjer truleg *S.obesa* mest skade (Jørstad 1965). I dei runde flekkene er det ofte ringmønster, og pyknidia er synlege som små, svarte prikkar. Viktigaste rådgjerdene er kontroll og sprøyting av morplantene for å halde dei friske. Angrepne blad må fjernast. Maneb eller zineb er aktuelle sprøytemiddel.

Skulpesoppar

Dei to frispora konidiesoppene, stor skulpesopp, *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc., og liten skulpesopp, *Alternaria brassicicola* (Schw.) Wiltshire, gjer mest skade ved å angripe skulper i frøavlskulturar av krossblomstra vokstrar. Skulpene får mørke flekker og dårleg utvikla frø. Frøkvaliteten i dei krossblomstra oljevokstrane blir redusert ved angrep av skulpesoppar. Både soppene framkallar mørke, runde bladflekke med ringmønster. Konidioforar og konidiar lagar eit svart sopp-lag på angrepne plantedelar.

Laukgråskimmel

Den frispora soppen, *Botrytis allii* Munn., er viktigaste årsaka til råte i lagra lauk. Infeksjonen kan vere latent i blada til dei visnar og soppen veks ned i lauken. Soppen kan og vekse inn gjennom sprekkar eller sår i lauken. Angrepne lauskal blir blaute og ser nesten kokte ut. Utvendig veks det fram ein grå pels av konidioforar med konidia som makroskopisk minner om vanleg gråskimmel *B. cinerea*. Men det er ikkje vanskeleg å skille dei to i mikroskopiske preparat fordi konidiane til *B. allii* er svært små.

Sjukdomen ser ein lite til i veksttida. Men beising av frø og settelauk og sprøytingar i veksttida har redusert angrepa på lageret. Lauk som på grunn av for sterk gjødsling eller andre

årsaker ikkje modnar om hausten er særleg utsett for råte på lageret. Det er viktig å unngå mekanisk skade i opptakinga. Tørking ved kunstig varme og lagring i tørr luft etterpå gir minst skade av laukgråskimmel.

Laukvitråte

Soppen, *Sclerotium cepivorum* Berk., produserer ikkje konidiar eller andre sporeslag, men han kan bli identifisert på grunnlag av hyfene og karakteristiske sklerotia, 0.3 - 0.8 mm i diameter, som blir produserte på plantene og dyrkingsmedia. Soppen vart første gong funnen i Norge i 1955 på graslauk. Dessutan er kepalauk, purre og sjalottlauk, og andre arter i slekta *Allium*, mottakelege. Det er sannsynleg at soppen er innført til Norge og spreidd innanlands med settelauk (Semb 1965). Her i landet har han gjort mest skade i kepalauk, men purre er og angrepen både i oppalingsbenker og på friland.

Dei første symptoma i angrepne planter er eit kvitt sopp- lag på røtene. Blada gulnar etterkvart som rotsystemet blir skadd, og dei visnar snart frå spissen. Angrepne plantersit laust i jorda fordi røtene blir drepte. På røtene og dei underjordiske delane av bladskaft og laukskjel blir det produsert mange sklerotia som kan sitte heilt tett saman. Dei kan overleve minst 8-10 år i jorda og er svært resistente mot ytre påverknad. Dei blir stimulerte til å spire av laukvekstene og hyfer veks inn i røtene på vertplantene. Fleire planter blir infisert i relativt tørr jord enn i fuktig jord, og sjukdomen blir raskast utvikla ved 10-20 C.

Sklerotia kan fylgje med i frøpartia, men soppen har ikkje ekte frøsmitte. Viktigaste smittekjeldene er sklerotia i jorda eller på settelauken. Det er difor viktig å produsere settelauken på smittefri jord for at ikkje soppen skal bli spreidd til nye lokalitetar. Ved eventuelle angrep må sjuke planter med jordklump fjernast. Soppen står på lista over farlege skadegjerarar som det er forbudt å innføre til Norge.

Laukskjelflekk

Skivekonidiesoppen *Colletotrichum dematium* f. *circianans* (Berk) v.Arx vart funnen første gong i Norge i 1972 (Semb 1973). Sjukdomen er vanleg i USA og fleire europeiske land. Både kepalauk, sjalottlauk og purre er mottakelege, og plantene kan bli angrepne i alle utviklingsstadia. Det vanlegaste symptomet er gråbrune, eller svarte flekker på lauken. Soppen produserer eit mørkt stromatisk mycel, ofte i konsentriske ringar, i dei ytre laukskjela som kan sprekke opp. Acervuli blir produsert på stromata under kutikula. Dei eincella konidiane tyt ut i lyse, slimaktige massar.

Soppen overlever i jorda som stromata eller som saprofytt i fleire år utan laukvokstrar. Lauksortar med farga ytre skjel er lite mottakelege fordi dei inneheld vassløyselege fenolar som hindrar spiringa av konidiane til soppen. Viktigaste rådgerda mot sjukdomen er å bruke lauksortar med fargestoff i dei ytre laukskjela. Vekstskifte og bruk av frisk settelauk er viktig.

Purpurflekk

Den frispera konidiesoppen *Alternaria porri* (Ellis) Cif. kan angripe purre, kepalauk og sjalottlauk. Dei første symptoma er små, kvite bladflekker som i fuktig klima raskt utviklar seg til ovale, raudbrune eller purpurfarga flekker. I eldre flekker med kraftig konidieproduksjon blir det utvikla eit svart, sotaktig sopplag, ofte i konsentriske ringar. Etter nokre veker kan blada bli drepte, og soppen kan vekse ned i lauken og framkalle ein raudfarga, våt råte (Semb 1971). Soppen kan angripe frøkulturar og redusere frøavlingane. Infisert frø kan spreie soppen til nye lokalitetar, og han kan overvintre i planterestar.

I bladflekkene blir det produsert rikeleg av mangelcella konidiar med så lang hals at totallengda kan bli 100-300 μm . Konidiane er godt tilpassa lufttransport. Det er ved tellingar av sporeinnhaldet i lufta over eit infisert felt funne to toppar i døgnet kl 0800 og 1400. Få sporar blir frigjort mellom 2000 og

0600. Spirehyfer kan vekse fram frå kvar celle i ein konidie, og soppen kan infisere anten gjennom stomata eller kutikula. Symptom er synlege ein til fire dagar etter infeksjonen. Viktigaste rådgjerder mot sjukdomen er vekstskifte og frøbeising med f.eks. thiram. Mancozeb, maneb eller zineb er brukbare sprøytemiddel. Resistensforedling har produsert resistente sortar i fleire laukvekster.

Visnesjuke i nellik

Dei vanlegaste årsakene til nellikvisnesjuke i Norge ser ut til å vere dei to frispora soppene *Phialophora cinerescens* v. Beyma og *Fusarium oxysporum* Schl.f.sp. *dianthi* (Prill. & Del.) Snyder & Hansen. I ei systematisk gransking av visnesjuke i danske nellikgartneri fann Hellmers (1958) at desse to soppene var årsaka i omlag 65 % av alle tilfelle av visnesjuke. Etter symptoma er det vanskeleg å avgjere kven det er av desse to soppene som framkallar visnesjuka i ein nellikkultur.

Planter angrepne av *P. cinerescens* blir slappe, og blada visnar og blir strågule. Heile planta døyrr og angrepet spreier seg etterkvart til naboplantene, slik at det etter ei tid blir ein stor, vissen flekk i nelliksenga. Sjukdomsutviklinga går sakte. Hellmers smitta 2 mnd. gamle planter, men først etter 3-4 mnd. var dei døde. Ved å skjære gjennom nedre delar av stengelen, ser ein den karakteristiske, brunfargen i ledningsvevet i angrepne planter. Røtene blir lite skadde, og om ein trekkjer opp angrepne planter fylgjer storparten av rotsystemet med. Etter angrep av *F. oxysporum* f.sp. *dianthi* går visninga raskare. Plantene bøyer ofte over til ei side. Ledningsvevet blir kvitt, og Hellmers kalla denne sjukdomen "hvidkarfusariose".

Både soppene veks raskt i ledningsvevet i plantene og kan finnast i planter som ser friske ut. Difor blir desse parasittsoppene ofte spreidde med stiklingar. Det er nødvendig å halde morplantene friske. Det kan kontrollerast ved aseptisk overføring av stengelstykke til eit agarmedium. Desinfeksjon av dyrkingsmediet i veksthuset er nødvendig for å drepe smitte etter eit

angrep. Problemet er å få effektiv desinfeksjon djupt nok fordi soppene kan finnast i planterestar nede i undergrunnen. Vatning med benomyl har synt seg lovande som middel for å avgrense eit angrep av *P. cinerescens*, men verknaden mot *F. oxysporum* f.sp. dianthi er dårlegare. *Phialophora cinerescens* står på lista over farlege skadegjerarar som det er forbudt å innføre til Norge.

Bladflekke på persille og selleri

Septoria petroselini (Lib.) Desm. framkallar persilleblad-flekk, og *Septoria apiicola* Speg. framkallar selleribladflekk. Både soppene er vanleg utbreidde og gjer mykje skade i Norge (Jørstad 1965). Symptoma på desse to sjukdomane er runde blad-flekke med små, svarte pyknidia. Dei eldste blada blir først angrepne og kan bli heilt drepte. Bladstilkane av stilk-selleri kan bli skadde. Både soppene fylgjer frøet, og det er difor viktig å drepe frøsmitta. Det er vist at lagring i 3 år drep *S. apiicola* i frøet. Våtbeising 6 timar med eit kvikksølvmiddel er effektivt. Dypping i varmt vatn ved 48-49 C i 30 min. er og effektivt, men det er viktig å ha god temperaturkontroll. I England blir det tilrådd å dyppe sellerifrø 24 timar i ein suspensjon av 0.2 % thiram ved 30 C. Plantene må sprøytast med mancozeb, maneb, zineb eller captan i benken, og annankvar veke etter utplanting.

Selleriskurv

Pyknidesoppen, *Phoma apiicola* Klebahn, er årsak til både rotbrann, rothalsrâte på småplanter og skurv i overflata av selleriknollar. Knollane får rustbrune sprekke og sår. I dei kan ein finne pyknidestadiet av soppen. Soppen har frøsmitte, men han døyr etter to-tre års lagring av frøet. Rådgjerdene er dei same som mot selleribladflekk.

Korkrot på tomat

Korkrot har lenge vore rekna som ein av dei alvorlegaste sjukdomane i veksthustomat, men det var først i 1966 at pyknidesoppen, *Pyrenochaeta lycopersici* Schn. & Gerl., vart identifisert som årsak til sjukdomen. Røtene blir gråbrune, tjukkare enn normalt, og etterkvart korkaktige med langsgående sprekkar. Både store og små røter kan bli korkaktige anten i små belter med friskt vev mellom, eller heile rota kan bli angrepen. Opptaket av vatn og næringsstoff blir nedsett, og plantene blir slappe i sterk sol. Avlingane kan bli kraftig reduserte. Soppen overlever i planterestar i jorda og ser ut til å vere lite avhengig av dei fysiske faktorane i jorda. I nederlandske forsøk var ikkje jordsmitta redusert etter tre år utan tomat.

Det er viktig å kontrollere tilstanden til tomatrøtene ved rydding i tomathuset. Grundig desinfeksjon er nødvendig. Både damping og kjemisk jorddesinfeksjon er effektivt om verknaden går djupt nok. Poding på resistente grunnstammer av *L. hirsutum* har vore forsøkt mot korkrot i Nederland. Resistensen i denne og andre arter blir nytta i resistensforedlingen.

Fløyelsfleck

Den frispora soppen, *Cladosporium fulvum* Cooke framkallar ein av dei vanlegaste sjukdomane på tomat under glas. Bladflekkene er gule på oversida av bladet, og på undersida veks det fram konidioforar og konidiar. Flekkene kan vekse saman slik at heile bladet visnar. Soppen gjer mest skade i fuktig luft i kaldhus. I varmhus kan luftråmen haldast nede ved fyring og ventilasjon. Ved ein luftråme under 70-80 % RH blir det ikkje fløyelsfleck. Zineb og captan blir tilrådd til sprøyting om det er nødvendig. Mange tomatsortar har resistens mot soppen.

Rotsvartsopp

Thielaviopsis basicola (Berkley & Broome) Ferr. er ein frispora sopp som lever saprofyttisk i jorda, og som kan framkalle rotbrann i mange plantearter og ein svart råte i røtene, særleg på *Cyclamen*, *Begonia*, *Euphorbia*, *Lathyrus*, *Pelargonium* og *Primula*. I *Cyclamen* kan røtene råtne heilt opp og i *Begonia* kan soppen framkalle ein svart stengelrâte. Dei første symptoma er visning eller klorose i blada og veksten stoppar opp. Angrepet på røtene startar ofte like under jordoverflata som små kolsvarte flekker. Etterkvart veks dei saman i større, svarte felt. Soppen produserer både tynnvegga, eincella konidiar, og tjukkvegga klamydosporar som held han i live i jorda. Grundig desinfeksjon og hygiene er nødvendig. I alpefiol blir det tilrådd å vatne med captan eller maneb kvar månad.

Tulipangråskimmel

Ein av dei viktigaste sjukdomane i tulipan er tulipangråskimmel framkalla av *Botrytis tulipae* (Lib.) Lind. Soppen er svært vanleg, og i fuktig miljø kan han vere årsak til store skadar. Det første symptomet både på friland og ved driving viser seg i spiringa ved at blada er misssdanna eller så øydelagde at dei knapt kjem opp over jordoverflata. Slike planter som raskt døyrr blir dekt av sklerotia og sporar som blir transporterte til friske planter med vatn og luft. Sporane spirer og framkallar skjemmaflekker på blad innan eit døgn, og på kronblad innan 10 t etter infeksjonen.

Soppen kan overleve som sklerotia i fleire år i jorda. Difor er det viktig å bruke frisk jord til driving av tulipan. Lauken bør sorterast grundig før legging, og angrepne planter må fjernast så snart dei viser symptom før soppen sporulerer på dei drepte blada. Luftråmen må haldast nede ved ventilasjon for å redusere sekundarangrepa på blad og kronblad. Beising av lauken i benomyl før legging blir tilrådd.

Gladiolusgråskimmel, narcissgråskimmel
og snøklokkegråskimmel

Dei tre artene, gladiolusgråskimmel *Botrytis gladiolorum* Timm., narcissgråskimmel *Botrytis narcissicola* Kleb., med ascusstadiet *Sclerotinia narcissicola* Gregory, og snøklokkegråskimmel *Botrytis galanthina* (Berk. et Br.) Sacc., oppfører seg på mange måtar likt tulipangråskimmel. Soppane overvintrar som sklerotia i jorda, eller dei kan bli tilførte med laukar eller knollar ved legging. Det er viktig å fjerne eventuelle angrepne planter med røter og jord. Quintozen kan brukast til jordbehandling. Beising med benomyl verner plantene, men det er ikkje effektivt nok i nedsmitta jord. Berre friske laukar og knollar bør brukast.

Liljegråskimmel

Liljegråskimmel *Botrytis elliptica* (Berk.) Cooke framkallar flekker på stengel og blad av ulike liljearter. Bladflekkene er runde til eliptiske, og grå til raudbrune på farge. Dei veks raskt frå 1-2 mm til store, lyse flekker opptil eit par cm i diameter. Ved sterke angrep kan blada tørke heilt inn. Sterke angrep på knoppene fører til forkrøpla blomstrar. I veksthus er det viktig å unngå kondens ved ventilasjon og lufting. Overjordiske delar av angrepne planter må fjernast, men det er ikkje vanleg at lauken blir angrepen.

Sjokoladeflekk

Viktigaste sjukdomen på bønnevikke (*Vicia fabae* L.) er sjokoladeflekk framkalla av *Botrytis fabae* Sard.. Soppen kan overførast med frøet. På bladverket blir det først mange små, runde, sjokoladeliknande flekker, 2-3 mm i diameter, som knapt betyr mykje for plantene. I fuktig ver om sommaren og hausten

kan sjukdomen gå over i ein meir aggresiv fase og ganske raskt føre til at blada blir jamnt brunsvarte på farge og døyrr. Både blad, bladstilkar og skolmer blir misfarga, og soppen kan vekse inn i frøa og redusere kvaliteten på dei i tillegg til avlingsreduksjonen som slike sterke angrep resulterer i. Bruk av smittefritt frø av sortar som går fram til modning i tide om hausten er viktigaste rådgjerdene mot sjokoladeflekk.(Sundheim 1973).

BASIDIOMYCOTINA

Den viktigaste karakteren som er felles for soppene i denne avdelinga er eit basidium som ber basidiesporar utvendig. Etter karyogami i det umodne basidiet fylgjer meiosis. Dei haploide kjernane blir førte gjennom korte sterigma ut i kvar sin basidiespore. Dei fleste soppar i avdelinga har fire haploide basidiesporar. Dei spirer til haploide mycel som etter plasmogami blir til dikaryotisk mycel. Det kan vare kortare eller lengre tid. I trestammer eller hekseringar i jorda kan det vekse mange år før fruktlegemet, basidiokarpen, veks fram.

Ainsworth (1971) deler avdelinga i tre klassar:

1. *Teliomycetes*. Basidiocarp manglar. Kvilesporane funksjonerer som probasidium og spirer med basidia. Klassen inneheld to ordenar, *Uredinales*, rustsoppene, og *Ustilaginales*, sotsoppene. Dei er alle planteparasittar, og nokre av dei viktigaste plantesjukdomane er framkalla av desse soppene.
2. *Hymenomycetes*. Oftast velutvikla basidiocarp med fritt eksponert hymenium. Lørsoppar, poresoppar, skivesoppar og andre grupper inneheld viktige parasittsoppar, mest på treaktige planter.
3. *Gasteromycetes*. Velutvikla basidiocarp som er lukka og først eksponerer hymeniet når basidiesporane er modne. Røyksoppar, stanksoppar og andre saprophyttar høyrer til klassen.

Oversikt over viktige planteparasittar innan *Teliomycetes*.*Uredinales*

- Cronartium ribicola*, solbærfiltrust
flaccidum, pionfiltrust
Gymnosporangium tremelloides, eplerust
clavariiforme, hagtornrust
- Melampsora epitea*, vierrust
larici-populina, poppelrust
ribesii-viminalis, korgpilrust
- Phragmidium rubi-idaei*, bringebærrust
spp., roserust
- Puccinia allii*, laukrust
antirrhini, løvemunnrust
caricina, starrust
chrysanthemi, krysantemumrust
coronata, kronrust
graminis, svartrust
horiana, kvit krysantemumrust
ribis, ripsrust
violae, fiolrust
- Pucciniastrum areolatum*, heggerust
Uromyces appendiculatus, bønnerust
dianthi, nellikrust
pisi, erterust

Ustilaginales

- Entyloma calendulae*, flekksot
dahliae, flekksot
Urocystis magica, lauksot
Ustilago maydis, maissot
violacea, nelliksot

Solbærfiltrust

Cronartium ribicola J.C. Fischer har obligat vertskifte mellom femnåla furuarter, blant anna *Pinus strobus*, *P. monticola*, *P. flexilis* og *Ribes* arter. Solbær og kvitrips er mest utsett. I furustammer og greiner er soppmycelet fleirårig. Om våren bryt det gulraude aecidiestadiet fram gjennom barken, og aecidiesporane blir spreidde med vinden opptil fleire km. Etter infeksjon med aecidiesporane i solbærblada, veks det fram gulraude uredosporar, og seinare eit brunt, filtaktig lag som er teleutosporestadiet av soppen. Teleutosporane spirer om hausten, og basidiesporane som da blir utvikla, kan berre infisere 5-nåla furuarter. Det er berre dei unge greinene med nåler eller stamma som kan bli smitta, og om våren to eller fleire år etter infeksjonen kjem aecidiestadiet fram. På angrepsstadene blir det barksår, kvaeutflod og greina døyrr ovanfor angrepspunktet. Soppen veks vidare nedover, og etterkvart rekk mycelet inn til tjukkare greiner og stammedelane. På den måten kan soppen halde seg i mange år i eit infisert tre, men til slutt døyrr treet etter å ha produsert skålrust gjennom mange år. Finn ein filtrust på solbær, er det viktig å finne dei sjuke furutrea, og rydde dei vekk. Det er forbudt å innføre og plante dei mottakelege femnåla furuartene. Sprøyting med ferbam eller zineb fleire gonger frå våren vernar solbærbuskene.

Pionfiltrust

Cronartium flaccidum Wint. har to rasar. Den eine har aecidiestadiet på vanleg furu *Pinus sylvestris* og manglar andre sporestadia. Den andre rasen har obligat vertskifte mellom furu og pion med same utvikling som livssyklusen hjå solbærfiltrust. På furu framkallar bår rasane ramtopp som er ein ganske vanleg sjukdom. Greiner og toppen av stamma døyrr ovanfor angrepspunktet. På undersida av angrepne pionblad veks det først fram eit gult uredosporestadium, og seinare eit brunt, filtaktig lag av teleutosporar.

Eplerust

Gymnosporangium tremelloides Hartig har obligat vertskifte mellom einer og eple. Soppmycelet er fleirårig i einerbarken, og kvar vår veks det først fram brune puter. Når dei blir fuktige i siste halvpart av mai, svulmar dei opp til geleliknande, oransjefarga massar som er teleutosporestadiet av soppen. Basidiesporar blir produserte og spreidde med vinden. Eple og andre *Malus*-artar er mottakelege, og 10-12 dagar etter infeksjon av basidiesporane veks det fram små spermogonia på oversida av epleblada eller på fruktene. Aecidiestadiet blir til på undersida av epleblada. Det er aecidiesporane som smittar einer. Soppen har ikkje noko uredosporestadium.

Eplerusten finst i alle landsdelar med epledyrking. Berre på Vestlandet og i indre strok av Østlandet er det ein viktig sjukdom. Det er viktig at ein held eineren vekke frå eplehagane. Basidiesporane kan spreiaast over temmeleg store avstandar, slik at det ikkje er praktisk gjennomførleg å utrydde eineren i alle strøk ein dyrkar eple. Av sprøytemiddela er ferbam, mancozeb og zineb dei mest effektive. Sprøytinga mot eplerust må gjerast like før teleutosporestadiet svell ut på einer. I praksis vil det seie før første regnver etter midten av mai. Om ein med to ekstra sprøytingar vernar bladverket vil ikkje rusten gjere stor skade på eple.

Hagtornrust

Gymnosporangium clavariiforme (Pers.) DC. har som eplerusten obligat vertskifte med einer. Skålruststadiet blir utvikla på *Crataegus*-artar, men fruktene av pære kan og bli angrepne. På hagtorn gjer soppen mest skade fordi skålruststadiet på årsskot, blad, bladstilkar, blomster og bær er årsak til oppsvellingar og fortjukningar. Dei angrepne kvistane døyr, og buskene blir reduserte. Frå slutten av april bryt teleutosporehopane fram frå det fleirårige mycelet i einer i fuktig ver. Dei gule, teleutosporetungene kan bli opptil ein cm lange og er geleaktige. Soppen overvintrar i einer, og kan halde seg i einer i mange år og danne nye teleutosporar kvar vår.

Til slutt døyrr stamma eller greina ovanfor angrepsstaden. Sprøyting med ferbam eller mancozeb som mot eplerustsoppen er effektivt.

Korgpilrust og vierrust

Dei to rustsoppene, *Melampsora epitea* Thüm, vierrust, og *Melampsora ribesii-viminalis* Kleb., korgpilrust, har vertskifte med *Ribes*-arter. Vertskiftet er ikkje obligat. Soppene overvintrar på *Salix*-vertane, og smittar om våren *Ribes*-artene. På undersida av blada og på bæra veks det fram eit raudgult, støvande sopplag som er aecidiestadiet av soppene.

Korgpilrusten omfattar berre ein rase, medan vierrusten er ei samleart som omfattar mange rasar som går på forskjellige *Salix*-arter. Når ein finn desse rustsoppene på bærvekstene, gjeld det å lokalisere smittekjelda. Er det vier i nærleiken, er det all grunn til å mistenke denne, og den bør ryddast. Av pil er det først og fremst korgpil, men truleg og raudpil, som kan tene som vekselvertar.

Bringebærrust

Phragmidium rubi-idaei (DC.) Karst. er vanleg på vill bringebær til Alta, men på dyrka bringebær er den mindre vanleg og sjeldan nord for Saltdal (Jørstad 1960). På bladoversida kjem det først små, gulraude samlingar av aecidiesporar. Uredosporehopane er gule og veks fram på undersida av blada, og dei svarte teleutosporehopane kjem på undersida av blada seinare. Det er sjeldan så sterke skader av bringebærrust at rådgjerder er nødvendige. Fjerning av villbringebær nær bærfeltet reduserer smittrykket sterkt.

Roserust

På dyrka rose er det i Norge funne fire rustarter som alle høyrer til slekta *Phragmidium*. *P. mucronatum* (Pers.) Schlecht. og *P. tuberculatum* er dei mest vanlege og båe har alle sporestadia på rose (Jørstad 1960). Aecidiestadiet er gulraudt på farge, og *P. mucronatum* produserer det på greinene og seinare på nypene, medan *P. tuberculatum* lagar det på bladoversida. Alle fire har gule uredosporehopar og svarte teleutosporehopar på undersida av blada.

Rust er ein av dei viktigaste rosesjukdomane på friland, og resistens mot rust er eit viktig foredlingsmål. Det er store skilnader i motstandsevna mellom dei dyrka sortane. Fuktig ver fører til sterkare angrep. Ferbam og zineb er aktuelle sprøytemiddel.

Starrust

Puccinia caricina DC. er ei vid art med uredo- og teleutosporestadiet på *Carex*-arter. Dei ulike rasar har spermogonia og aecidiestadiet på *Ribes*-arter eller andre planter. På bladundersida og kart av *Ribes*-artene kjem det om forsommaren raudgule aecidia. På starrverten er uredosporane brune og teleutosporane svarte. I strok med fuktig klima og myrlende med starrvegetasjon kan det bli ein god del skade på bæra.

Rust på krysantemum

Puccinia chrysanthemi Roze, krysantemumrust, har lenge vore kjent i norske gartneri. Mørkebrune uredosporehopar veks fram på undersida av blada. Andre sporeslag er ikkje funne av soppen i Norge. I 1964 vart det funne ein ny rustsopp *Puccinia horiana* P. Henn. på urota krysantemumstiklingar importert frå Sør-Afrika (Gjærum 1964). Omtrent samstundes dukka soppen opp i fleire europeiske land, og han var truleg komen via Sør-Afrika frå Japan der han lenge har vore kjent som ein farleg parasitt på krysantemum.

Blad angrepne av *P. horiana* får gulgrøne flekker med gulbrune teleutosporehopar på undersida. Teleutosporene spirer straks med kvite basidiesporar slik at sporehopane blir kvite. Difor har sjukdomen fått namnet kvit krysantemumrust. Andre sporeslag har ikkje soppen. Ved sterke angrep kan blada bli deformerte.

Inkubasjonstida til kvit krysantemumrust er frå 10 til 35 døgn. Det gjer at soppen ved flytransport kan passere landegrensene i infiserte stiklingar som ikkje viser symptom. Soppen står på lista over farlege skadegjerarar som det er forbudt å innføre til Norge. Ein har prøvd å utrydde soppen utan at dette har lykkast enno. Det er viktig å ha friske morplanter. Eventuelle angrepne planter med naboplanter må fjernast og øydeleggjast. Varmebehandling ved 45 C i 8 timar har gitt gode resultat. Maneb har vore tilrådd til sprøyting. Oxycarboxin, eit systemisk spesialmiddel mot rustsoppar, har hatt god verknad ved bruk på krysantemum etter at dei angrepne plantene var fjerna. Middelet er enno ikkje (1.des. 1972) godkjent til salg i Norge.

Svartrust

Svartrust framkalla av *Puccinia graminis* Pers. er ein av dei viktigaste plantesjukdomane i verda, fordi den kan føre til store avlingsreduksjonar i både kveite, bygg, havre og rug. Jørstad (1962) nemner at det er funne svartrust på 36 graminear i Norge. *Berberis vulgaris* med hybridar og varietetar, og visse andre *Berberis*-artar er vertplanter for spermogonie- og skålruststadiet av svartrust. I Norge er det sjeldan sterke angrep av svartrust på korn. Det har likevel mange gonger vore notert angrep nær viltveksande *B. vulgaris* eller mottakelege planta *Berberis*-artar. På berberis har soppen den kjønna delen av livssyklusen, og med det muligheiter for lagning av nye parasittære rasar ved rekombinasjonar av det genetiske materialet. Soppen overvintrar i teleutosporestadiet på restar av strå og blad av gramineverten. Om våren veks basidiesporane fram og dei kan berre infisere mottakeleg berberis. På oversida av berberisbladet er spermogonia synlege som små, svarte prikkar, og seinare kjem aecidiestadiet på bladundersida med raudgule aecidiesporar.

Blada blir ofte tjukkare enn normalt, bladstilkar og bær kan og bli angrepne. Aecidiesporane kan berre spire på ein mottakeleg gramine-vert. Uredosporestadiet på korn eller gras har rustbrune sporar, medan teleutosporane som kjem seinare er svarte. Svart-rust fliser sterkt opp epidermis i lange, djupe sår serleg på strået av gramineverten.

Etter forskriftene om rådgjerder mot svartrust kan ein korndyrkar forlange fjerning av *B. vulgaris* med hybridar og varietetar innan ein avstand av 300 m frå eigedomen. Forskriftene av 5. jan 1972 om import av planter og plantedelar til Norge spesifiserer kva for berberis som kan innførast. Berre dei arter som står på lista nedanfor er det lovleg å importere.

Alle alltidgrøne berberis-arter (unntatt *Mahoberberis neubertii* Schneid).

Berberis aggregata Schneid., herunder *B. aggregata* var. *pratti* Schneid. (*B. "polyantha"* Hemsl.),

Berberis dictyophylla Franch.,

Berberis koreana Palib.,

Berberis parvifolia Sprague,

Berberis rubrostilla Chitt.,

Berberis Wilsonii Hemsl. et Wils.,

Berberis thunbergii DC.

Kronrust

Puccinia coronata Corda har uredo- og teleutosporestadiet på havre og mange grasarter, og spermogonia og aecidia på geitved og trollhegg, og livssyklusen er lik den som svartrusten har. Det er forbudt å plante geitved, og ein korndyrkar kan forlange fjerning av geitved innan 300 m frå eigedomen.

Fiolrust

Puccinia viola DC. er vanleg på ville fiolartar og på hagefiol *Viola Xwilliamsii*, men meir sjeldan på hagestemorsblom *V. Xwittrockiana*. Stenglar, bladstilkar og blad får først eit raudgult aecidiesporestadium, så rustbrune uredosporehopar, og seinare mørkebrune teleutosporehopar. Angrepne planter må ikkje nyttast til formeiring. Ferbam eller zineb er aktuelle sprøytemiddel.

Heggerust

Pucciniastrum areolatum (Fr.) Otth. har egentleg vertskifte mellom heggeblad og grankonglar, og vertskiftet er obligat. Dei lysfiolette sommarsporehopane kjem fram på undersida av heggeblada, og seinare kjem dei mørkebrune vintersporehopane på bladoversida. Etter overvintringa på gamle heggeblad spirer vintersporane, og basidiesporane blir så overført til hoblomstrane på grantrea. Dei infiserte blomstrane utviklar seg til konglar, men dei lagar ikkje frø og på innsida av kongleskjela sit det tett i tett med raudbrune, halvkuleforma skålrust-beholdarar. Når dei modnar om våren, opnar dei seg med eit lokk. Av det kjem namnet lokkrust på gran. Lokkrustkonglane blir hangande på vinteren over, og om våren spreiest aecidiesporane vidt omkring. Dei kan infisere andre *Prunus*-artar enn hegg, og da først og fremst plumme der soppen er den vanlegaste årsaka til hagelskottsjuke. Når soppen infiserer plummebladet, blir det ein liten brun flekk av dautt bladverk som snart fell ut slik at det infiserte bladet får hol. Av det kjem namnet haglskottsjuke. Vintersporar blir ikkje produsert på plumme, slik at smitte tilbake til gran frå plumme forekjem ikkje.

Sprøyting med ferbam eller zineb blir tilrådd mot haglskottsjuke når årsaka er heggerust. Ein sprøyter like etter blomstringa, og omlag 14 dagar seinare.

Flekksot

Flekksot er namnet på bladflekker framkalla av sotsoppene *Entyloma dahliae* H. & P.Syd. på georgine, og *Entyloma calendulae* (Oud.) de By. på ringblom. I georgineblad er flekkene ofte noko kanta på form. I blad av ringblom er flekkene runde opp til 5 mm i diameter. Fargen er først lysegrøn, seinare gråbrun til svart. I bladflekkene blir det produsert store mengder kuleforma sotsporar som overvintrar i planterestane. Neste vår spirer sotsporane og produserer lufttransporterte sporidiar som smittar mottaklege blad. Det ser ikkje ut til at soppen blir overført med georgineknollar. Rådgjerdene mot flekksot er først og fremst brenning eller nedgraving av smitta bladverk om hausten for å hindre overvintringa av soppen. Sprøytingar av bladverket med captan eller karbamatfungicid stoppar angrepet.

Lauksot

Urocystis magica Pass. vart første gong funnen her i landet på sådd kepalauk i Tjølling, Vestfold i 1956. Seinare er han funnen i Østfold, Aust-Agder og på fleire stader i Vestfold. Soppen har ikkje gjort særleg skade bortsett frå eit sterkt angrep i ein åker i Vestfold i 1965. Midtsommars var det da store flekker i åkeren, og minst halvparten av plantene var angrepne (Semb 1966). Lauksot på lauk ser ut til å vere vanleg utbreidd i alle verdsdelar. Størst skade gjer han i strøk med temperert klima.

Lauksot kan berre angripe frøplanter fordi plantene blir resistente etter at frøblada er utvaksne. Like etter at spirene kjem over bakken har angrepne planter sølvglinsande striper under epidermis på frøblada. Seinare veks soppen inn i dei varige blada og dei bøyer seg, medan friske planter står rett opp. Dei fleste angrepne planter dør innan 3-4 veker etter spiringa. Under gode vekstvilkår kan plantene vere i stand til å vekse noko frå soppen, slik at planter som ser friske ut kan ha soppmycel i dei ytre lauk-skjela. Oftast held soppen fylgje med planta, slik at det kjem tydeleg sotsår i overflata av laukskjela, og innhaldet viser seg som det karakteristiske, svarte pulveret av sotsporar. Nokon vidare sekundær råte går det til vanleg ikkje inn i såra etter

lauksotsoppen. Lesjonane ryk sund og sotsporane kan overleve mange år i jorda. Sporane kan og bli vindtransporterte med jordpartiklar eller spreidde med reiskap og andre ting som er i kontakt med jorda.

Utanlandske forsøk viser at ein må rekne med at soppen greier seg 10-15 år utan at det blir dyrka mottakelege planter i jorda. På smitta jord kan ikkje sålauk dyrkast. Det er svært viktig å unngå vidare spreining av denne soppen med settelauk.

+++++

Oversikt over viktige planteparasittar innan *Hymenomyces*.

Exobasidiales

Exobasidium vaccinii, klumpblad

Aphyllophorales

Phellinus igniarius, eldkjuke

ribis, ripskjuke

Stereum purpureum, sølvglanssopp

Thanatephorus cucumeris (myc. *Rhizoctonia solani*) svart-skurvsopp

Typhula betae, trådkølle

incarnata, trådkølle

ishicariensis, trådkølle

Agaricales

Armillaria mellea, honningsopp

Klumpblad

Exobasidium vaccinii (Fuckel) Wor. framkallar gallar og utvekstar i blad, skot og blomster av alperose og stueasalea. På frilandsalperose blir gallane lysraude, seinare mørke, medan stueasalea får kvite gallar på skota og blada. Soppen blir truleg ofte importert med asaleaplantene, fordi soppen kan finnast i knoppene utan å framkalle symptom. På gallane veks det fram basidiesporar som blir spreidde med luft og vassprut. Angrepne plantedelar bør difor fjernast.

Eldkjuke

Fruktlegemet av *Phellinus igniarius* (Fr.) Quel. vart tidlegare tørka til knusk for bruk i fyrstøy og for å halde elden vedlike i grua. Soppen er ein av dei vanlegaste poresoppene på lauvtre. Bjørk og osp er mest utsett, og på eple er han den vanlegaste storsoppen. Særleg gamle epletre er utsett for stamme- råte framkalla av soppen (Ramsfjell 1954). Det er ei karakteristisk, mørk sone i kanten av den elles lyse råten. Fruktlegemet er trehardt og hovliknande, med mørkebrun eller svart overflate, ofte med radiære sprekkar. Angrepne tre kan ikkje bli kurert.

Sølvglans

Sølvglanssoppen, *Stereum purpureum* (Pers.ex Fr.)Fr., kan angripe eit stort tal treaktige planter inkludert eple, pære, kirsebær, bringebær, solbær og rips, men han gjer mest skade på plumme og eple. Soppen er og vanleg saprofytt på død ved. Det mest karakteristiske symptomet på trea er den sølvaktige glansen i blada, eit sjukdomsbilete som kjem av eit toksin produsert av soppmycelet i greiner og stammer. Toksinet gjer at epidermis losnar frå mesofyllcellene, og det blir luftlag under epidermis, slik at den sølvaktige glansen viser seg når lyset kjem på overflata av bladet. Sølvaktig glans i blad er ikkje alltid teikn på infeksjon og kan kome av andre faktorar. Ein brun, sentral råte med ujamne kantar i stammetverrsnittet er eit anna symptom på sølvglans.

Infeksjonen startar alltid i sår i barken eller på andre delar av treet. På tidlege infeksjonsstadia kan sølvglansen vere tydeleg berre på få greiner, men symptoma spreier seg gradvis gjennom heile treet.

Fruktlegema av sølvglanssoppen sit ofte tett i tett på døde stammer og greiner av angrepne tre. Oversida av fruktlegema er brunaktig, håra og med tydelege soner. Hymeniet på undersida er purpurfarga eller fiolett og er dekkja med basidia. Modne frukt-

legeme er oftast frå 2-3 cm tvers over. Dei blir danna i store mengder etter skikkeleg med regn om hausten, og produserer store mengder basidiesporar. Infeksjonen kan foregå når som helst på året, men trea ser ut til å vere minst mottakelege i juni, juli og august. Resten av året er trea meir mottakelege, og basidiesporar som landar på ferske sårflater spirer raskt. Hyfane veks gjennom veden, og mycelet veks raskt i lengderetningen oppover og nedover frå såret, slik at det til slutt rekk ned til røtene. Det er sannsynleg at infeksjonen kan spreie seg ved rotkontakt.

Viktigaste rådgjerdene mot sølvglans er å fjerne angrepne tre, stubbar og anna tremateriale for å hindre at soppen produserer meir smittmateriale. På sår etter skjæring, frost eller brekk, må ein bruke sårsalve. Mottakelege plommetre bør helst skjærast på forsommaren.

Svartskurv

Basidiestadiet *Thanathephorus cucumeris* (Frank) Donk. er sjeldan å finne i naturen, medan mycelstadiet av same soppen, *Rhizoctonia solani* Kühn, er parasittsopp på mange plantearter. I potet gjer svartskurv skade på groane, og potetplantene kan bli heilt drepte. Men på potetstenglar som overlever kjem ofte basidiestadiet som eit kvitt sopplag omkring stenglane like over jorda. Basidiesporane betyr knapt noko som smittmateriale. Soppen lagar små, svarte skorpeaktige sklerotia på potetknollar og mange andre planter. Dei kan overleve lenge i jorda, og soppen har stor saprofyttisk evne. Både sklerotia og hyfene med nesten rett vinkel i hyfegreinene er så karakteristiske at det er ganske lett å identifisere soppen sjølv om han ikkje produserer sporar.

Svartskurv er av dei mest polyfage parasittsoppene. Han er ofte årsak til rotbrann i kål og mange andre grønsakvekster. Tomat, *Dianthus*, *Euphorbia*, *Senecio* og *Sinningia* er utsett for rothalsrâte framkalla av soppen. Små flekker med markert kant veks til djupe sår som kan omfatte heile stengelen. I *Begonia* kan det bli både rothalsrâte og râte lenger oppe på stengelen. Jorddesinfeksjon i veksthus og vekstskifte i frilandskulturar er viktigaste rådgjerdene mot svartskurv.

Grøfthing, ugraskamp, rett gjødsling og grunn såing kan redusere angrepa.

Honningsopp

Armillaria mellea (Vahl ex Fr.) Kummer er ein hattopp som er farleg parasitt på treaktige planter. Om hausten veks det fram honninggule, brunskjela sopphattar i knipper på stubbar og tre. Diameteren på hatten er 3-10 cm. Hatten og den øvre delen av stilken er god matsopp. Karakteristiske symptom i angrepne tre er det kvite mycelet som veks i store flak under barken, og svarte mycelstrenger, rhizomorfar, under eller i barken. Rhizomorfaner kan bli fleire meter lange, og dei kan vekse eit stykke frå gamle stubbar eller anna tremateriale i jorda. Soppen veks så inn i røtene og vidare opp gjennom kambiet på stamma. Alle slag tre og busker kan bli drepte av soppen. Det er heller ikkje uvanleg å finne angrep på jordbær og stauder. Viktigaste rådgjerdene er å fjerne angrepne planter, stubbar og anna trevirke i jorda fordi det kan tene som næringsgrunnlag for soppen.

Sitert litteratur:

- Ainsworth, G.C. 1971. Dictionary of the fungi.
Commonwealth Mycol.Inst. Kew. 663 s.
- Førsund, E. 1960. Oppvarming som middel til å drepe *Phytophthora* infestans i settepoteter.
Nordisk Jordbruksforskning. Suppl. 1960, 298-301.
- Førsund, E. 1970. Forsøk med avl av sjukdomsfrie settepoteter i Gjøvdal i Åmli herad, Aust-Agder i åra 1965-1969. 9 s.
- Førsund, E. 1971. Late blight forecasting in Norway.
NATO Epidemiology Symposium 1971, 164.
- Gjærum, H.B. 1954. Sekksporemodning, spreiing og infeksjon hos epleskurv. Tillegg C til landbruksdirektørens melding 1954. 48 s.
- Gjærum, H.B. 1964. Forekomsten av cleistothecier hos eplemjøldogg i Norge.
Blyttia 22, 68-72.
- Gjærum, H.B. 1964. The genus *Taphrin* Fr. in Norway.
Nytt.Mag.Bot. 11, 5-26.
- Gjærum, H.B. 1964. Krysantemum-kvitrust funnet i Norge.
Gartneryrket 64 (12/13) 392.
- Gjærum, H.B. 1965. Agurksvartprikkråte.
Gartneryrket 55 (46).
- Gjærum, H.B. 1969. Stikkelsbærdreper.
Småskrift 1/69. LOT. 4 s.
- Gjærum, H.B. 1970. Blomsterknollsopp (*Sclerotinia azalea*) i Norge.
Blyttia 28 (3) 165-168.
- Gjærum, H.B. 1970. Forsøk med fungicider mot bladfallsopp (*Drepanopeziza ribis*) på solbær.
Forskning og forsøk i landbruket 21, 393-402.
- Gjærum, H.B., R. Landfald og Aino-Hirvonen-Semb 1967. Sopper, nye eller lite kjente som årsak til råter i norske epler.
Forskning og forsøk i landbruket 18, 115-121.
- Hansen, L.R. 1967. Forsøk med kalking mot klumprot på kålrot.
Jord og avling 10 (4), 13-14.
- Hansen, L.R. 1969. Bekjempelse av overvintringssopper på gras.
Jord og avling 12 (3).
- Hellmers, E. 1959. Four wilt diseases of perpetual flowering carnations in Denmark. Dansk Botanisk Arkiv 18, 1-200.
- Jørstad, I. 1945. Parasittsoppene på kultur- og nyttevekster i Norge. I. Sekksporesopper (Ascomycetes) og konidiesopper (*Fungi imperfecti*) Meld.Stat.Plantepat.Inst. 1, Oslo 142 s.
- Jørstad, I. 1962. Distribution of the Uredinales within Norway.
Nytt Mag. Bot. 9, 61-134.
- Jørstad, I. 1963. Ustilaginales of Norway (exclusive of *Cintractia* on *Carex*).
Nytt Mag. Bot. 10, 85-130.
- Jørstad, I. 1964. The distribution within Norway of rust fungi (Uredinales) compared with the distribution of their hosts.
Nytt Mag.Bot. 11, 109-141.
- Jørstad, I. 1964. The phycomycetous genera *Albugo*, *Bremia*, *Plasmophara* and *Pseudoperonospora* in Norway, with an appendix containing unpublished finds of *Peronospora*.
Nytt Mag. Bot. 11, 47-82.
- Jørstad, I. 1965. *Septoria* and septorioid fungi on Dicotyledons in Norway.
Skrifter. Norske Vitensk.-Akad.Oslo N.S. 22. 110 s.
- Junell, Lena. 1967. Erysiphaceae of Sweden.
Symbolae Botanicae Upsalienses 19 (1) 1-117.

- Ramsfjell, T. 1951. Soppsjukdommer på eplefrukt.
Frukt og bær 1951, 79-94.
- Ramsfjell, T. 1954. Lørsopper og poresopper på frukttrær og bærbusker.
Frukt og Bær 1954, 81-96.
- Ramsfjell, T. 1960. Distribution of the Genus *Peronospora* in Norway.
Nytt Mag. Bot. 8, 147-177.
- Roll-Hansen, J. 1949. Klumprotforsøk i nepe med midler spesielt til bruk i benk.
Melding nr. 3, Tillegg til Landbr.dir.årsmelding, Oslo, 19 s.
- Røed, H. 1957. Parasittære vinterskader på engvekster og høstsæd i Norge.
Nordisk Jordbruksforskning 38, 428-432.
- Røed, H. 1960. *Sclerotinia borealis* Bub. & Vleug a cause of winter injuries to winter cereals and grasses in Norway.
Acta Agric. Scand. 10 (1) 74-82.
- Schøyen, T.H. og I. Jørstad 1949. Skadedyr og sykdommer på grønnaksvekstene. Oslo. 142 s.
- Schøyen, T.H. og I. Jørstad 1956. Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen. Oslo. 198 s.
- Semb, L. 1965. Løkkvitrate.
Jord og avling 8 (2) 29-33.
- Semb, L. 1966. Løksot, *Urocystis magica*.
Gartneryrket 56 (19) 439-471.
- Semb, L. 1969. Kålbladskimmel, *Peronospora brassicae* Gäum.
Jord og avling 12 (4) 32-35.
- Semb, L. 1969. Papirfleck på purre påvist i Norge.
Gartneryrket 59 (52-53) 1042-1044.
- Semb, L. 1970. Svart rotråte, en ny soppsjukdom på agurk i veksthus.
Gartneryrket 60 (50) 999-1002.
- Semb, L. 1971. A rot of stored cabbage caused by a *Phytophthora* sp.
Acta horticulturna 20, 32-35.
- Semb, L. 1971. Soppsjukdommer på purre.
LOT Småskrift 5/71. 8 s.
- Semb, L. 1973. Løkskjellfleck, en ny sykdom på løk i Norge.
Informasjonsmøte. Rådet for hagebruksforskning 1973.
- Semb, L. og Aino Hirvonen-Semb 1964. Parasittære sopper på blad av *Populus*.
Årsskrift for planteskoledrift og dendrologi 11, 24-39.
- Solberg, Louise 1926. Visnesyge på erter og blomstererter.
Nordisk Jordbruksforskning Kongressen i Oslo 1926, 698-703.
- Sundheim, L. 1970. Sprøyteforsøk med quintozen mot kløverråtesoppen.
Forskning og forsøk i landbruket 21, 297-310.
- Sundheim, L. 1972. Physiologic specialization in *Aphanomyces euteiches*.
Physiological Plant Pathology 2, 301-306.
- Sundheim, L. 1973. *Botrytis fabae*, *B. cinerea* and *Ascochyta fabae* on broad bean *Vicia faba* in Norway.
Acta, Agric. Scand. 23.
- Sundheim, L. and Kari Wiggen 1972. *Aphanomyces euteiches* on peas in Norway. Isolation technique, physiologic races, and soil indexing.
Meld. Norges landbrukshøgskole 51 (35) 1-17.
- Weisæth, G. 1968. Utvikling av klumprotresistente kålsorter ved kombinasjonsforedling og gjentatt seleksjon på *Plasmodiophora infisert* jord.
Forskning og forsøk i landbruket 19 (3) 333-354.

- Årsvoll, K. 1965. *Acrothecium carotae* n.sp. a new pathogen on *Daucus carotae*.
Acta Agric. Scand. 15 (2) 101-114.
- Årsvoll, K. 1969. Pathogens on carrots in Norway.
Norg. Landbr.Høgsk.Meld. 48 (2) 52s
- Årsvoll, K. 1969. Sjukdomar på gulrot.
Jord og avling 4/1968 og 1/1969.
- Årsvoll, K. 1973. Winter damage in Norwegian grasslands, 1968-1971.
Norg.Landbr.Høgsk. Meld. 52(3) 21 pp.

REGISTER

<i>Acrothecium carotae</i>	73	<i>Chytridiomycetes</i>	8
<i>Actinonema rosa</i>	45	<i>Cladosporium cucumerinum</i>	70
Agurkbladflekk	70	<i>Cladosporium fulvum</i>	79
Agurkgummiflod	70	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>	72
Agurksvartprikkråde	59	<i>Colletotrichum dematium</i> f. <i>circianans</i>	76
Agurk svart-rotråde	71	<i>Cronartium flaccidum</i>	84
Agurkvisnesjuka	71	<i>Cronartium ribicola</i>	84
<i>Alternaria brassicae</i>	74	<i>Cryptosporiopsis curvispora</i>	55
<i>Alternaria brassicicola</i>	74	<i>Cylindrocarpon heteronema</i>	41
<i>Alternaria porri</i>	76	<i>Deuteromycotina</i>	69
<i>Aphanomyces euteiches</i>	13	<i>Didymella applanta</i>	59
<i>Armillaria mellea</i>	95	<i>Didymella bryoniae</i>	59
<i>Ascomycotina</i>	26	<i>Didymella ligulicola</i>	60
<i>Ascochyta pisi</i>	62	<i>Didymella lycopersici</i>	61
<i>Ascochyta pinodes</i>	62	<i>Diplocarpon earliana</i>	45
<i>Ascochyta lycopersici</i>	61	<i>Diplocarpon maculatum</i>	46
<i>Ascochyta hortensis</i>	72	<i>Diplocarpon rosae</i>	45
<i>Ascochyta cucumis</i>	59	<i>Discomycetes</i>	43
<i>Ascochyta chrysanthemi</i>	60	<i>Drepanopeziza populorum</i>	48
<i>Basidiomycotina</i>	82	<i>Drepanopeziza ribis</i>	46
Beteringflekk	64	Eldkjuka	93
Bleikråde	15	<i>Elsinoe veneta</i>	58
Blomsterknollsopp	48	<i>Entomosporium mespili</i>	46
<i>Botrytis allii</i>	74	<i>Entyloma dahliae</i>	91
<i>Botrytis cinerea</i>	53	Eplemjøldogg	35
<i>Botrytis elliptica</i>	81	Eplerust	85
<i>Botrytis fabae</i>	81	Epleskurv	65
<i>Botrytis galanthina</i>	81	Ertebladskimmel	25
<i>Botrytis gladiolorum</i>	81	Erteflekk	62
<i>Botrytis narcissicola</i>	81	Ertefotsjuka	62
<i>Botrytis tulipae</i>	80	Ertemjøldogg	33
<i>Bremia lactucae</i>	22	<i>Erysiphe cichoracearum</i>	32
Bringebærrust	86	<i>Erysiphe cruciferarum</i>	33
Brunsjuka	72	<i>Erysiphe pisi</i>	33
Bærbuskbladfall	46	<i>Erysiphe polyphaga</i>	32
Bærbuskbladflekk	63	Europeisk stikkelsbærmjøldogg	34
Bønneflekk	72		
<i>Centrospora acerina</i>	73		

<i>Exobasidium vaccinii</i>	92	Kirsebærheksekost	29
Fiolrust	90	Kirsebærskurv	67
Flekkskurv	58	Kjølelagersopp	55
Flekksot	91	Klosopp	73
Fløyelsflekk	79	Klumpblad	92
Frukttrekreft	41	Klumprot	3
<i>Fusarium nivale</i>	41	Kløverråde	51
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>cucumerinum</i>	71	Korgblomstmjøldogg	32
<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>dianthi</i>	77	Korgpilrust	86
<i>Fusicladium carpophilum</i>	67	Korkrot på tomat	79
<i>Fusicladium cerasi</i>	67	Kronrust	89
<i>Fusicladium pyrorum</i>	68	Krossblomstmjøldogg	33
<i>Gladiolusgråskimmel</i>	81	Krysantemumflekk	74
<i>Gloesporidiella ribis</i>	46	Krysantemumrust	87
<i>Gloeosporium album</i>	55	Krysantemum-svartråde	60
<i>Gloeosporium perennans</i>	55	Kvit krysantemumrust	88
Grunnstamme-bladflekk	46	Kålbladskimmel	24
Grå monilia	52	Kålrottørråde	40
Gråskimmel	53	Laukbladskimmel	23
Gul monilia	52	Laukgråskimmel	74
Gulrotsvartflekk	73	Laukkvitråde	75
<i>Gymnosporangium clavariiforme</i>	85	Laukskjelflekk	76
<i>Gymnosporangium tremelloides</i>	85	Lauksot	91
Hagtornrust	85	Lauksvartflekk	64
Heggerust	90	<i>Leptosphaeria maculans</i>	40
<i>Hemiascomycetes</i>	28	Liljegråskimmel	81
<i>Heterosporium echinulatum</i>	63	<i>Loculoascomycetes</i>	56
Honningsopp	95	<i>Marssonina fragariae</i>	45
<i>Hymenomyces</i>	92	<i>Marssonina populi</i>	48
Jordberbrunflekk	45	<i>Melampsora epitea</i>	86
Jordbermjøldogg	38	<i>Melampsora ribesii-viminalis</i>	86
Jordberøyeflekk	63	<i>Micronectriella nivalis</i>	41
		<i>Microsphaera grossularia</i>	34
		<i>Monilia fructigena</i>	52
		<i>Monilia laxa</i>	52