

Statens plantepatologiske Forsøg (H. Ingv. Petersen)

Botanisk afdeling (Arne Jensen)

Græssygdomme og gødskning

Grass diseases and fertilizing

Boldt Welling

Sammendrag

I årene 1971–75 er der ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby foretaget iagttagelser over sygdomme hos forskellige græsarter dyrket på parceller tilført mulige gødningskombinationer af N, P og K. Græsserne omfatter plænegræsserne rødsvingel, alm. rajgræs, alm. hvene og engrapgræs samt markgræsserne timothé, ital. rajgræs, hundegræs og engsvingel.

Biogene sygdomme

De forekommende svampesygdomme har for en stor part været bladsygdomme, især bladplet-sygdomme forårsaget af følgende svampe: *Helminthosporium spp.* på samtlige græsser, endvidere *Cladosporium phlei* på timothé, *Mastigosporium rubricosum* og *Rhynchosporium orthosporum* på hundegræs. Disse svampe har vist tydelige symptomer i samtlige N-gødede parceller, især i N-kombinationen minus kalium. Dette gælder for de her undersøgte græsser med undtagelse af rødsvingel og alm. hvene, hvor navnlig hvene må betegnes som et sundt græs. Andre svampeangreb omfatter angreb hos alm. rajgræs af en uidentificeret basidiomycet, hvor symptomerne er visne pletter. I 1975, navnlig om foråret, er der set angreb af *Corticium fuciforme* (rød tråd) hos alm. rajgræs, rødsvingel og engrapgræs. *Udvintringsskader* forårsaget af *Fusarium nivale* er i ringe udstrækning bemærket hos ital. rajgræs i samtlige N-kombinationer.

Andre svampe på rødder og blade forekom uden relation til forsøgsleddene. Det bemærkes, at *Fusarium*- og *Helminthosporium*-arter var almindeligt forekommende på blade og rødder og med undtagelse af 1975, uden visnesymptomer.

I den tørre og varme sommer kunne der fra visne planter hos engrapgræs, der var tilført store mængder kvælstof (388 kg/ha) isoleres *Helminthosporium poae* og *Fusarium oxysporum*.

Fysiogene sygdomme

omfatter især kaliummangel, hvor symptomerne i N- og NP-parcellerne især hos hundegræs og timothé er tydelige med visne bladspidser og -rande samt slappe blade med reduceret plantebestand og udbytte som følge. *Kuldeskade* er især iagttaget hos alm. rajgræs i N- og NP-parcellerne, formentlig forstærket af k-mangel. Tæt klipning under 3 cm klippehøjde har hos alm. rajgræs givet en reduceret plantebestand og visne pletter, grundet beskadigelse af topkuddene og derved svækkelse af planterne, især i forbindelse med tørkeperioden i sommeren 1975.

En farvebedømmelse i plænegræsserne gav som ventet den bedste værdi i kvælstofparcellerne, og vurderet under disse forsøgsbetingelser havde P og K ingen indflydelse på farveintensiteten.

Nøgle-ord: Græssygdomme. Gødskning.

Summary

At The State Plant Pathology Institute in Lyngby, experiments have been carried out during 1971–75 to observe diseases occurring on different grass species that were grown in plots and supplied with fertilizers supplying N, P and K at different combinations. The grasses, Red fescue, Perennial ryegrass, Kentucky bluegrass and the foddergrasses, Timothy, Italian ryegrass, Orchard grass and Meadow fescue, were sown.

Fungal diseases

The leaf diseases that were observed are caused by the following fungi: *Helminthosporium* spp. was found on all of the grasses, *Cladosporium phlei* was found on Timothy and *Mastigosporium rubricosum* and *Rhynchosporium orthosporum* were found on Orchard grass. Where the grasses received heavy dressings of N-fertilizer, especially in the absence of K, these fungi exhibited distinct symptoms on all of the grasses except Red fescue and Common bent.

An unidentified basidiomycete was the cause of withered areas in the Perennial ryegrass sward. In 1975, mainly in spring, attacks caused by *Corticium fuciforme* (Red Thread) were observed on P. ryegrass, Red fescue and Kentucky bluegrass.

The winter of 1974/75 was mild and so damage caused by *Fusarium nivale* was very slight on Italian ryegrass at all levels of N-fertilizer.

Species of *Fusarium* and *Helminthosporium* were common on leaves and roots, but they did not give disease symptoms except in the year 1975. Their frequency was not correlated with the level of fertilizer.

In the dry and warm summer of 1975 *Helminthosporium poae* and *Fusarium oxysporum* were isolated from wilted plants of Kentucky bluegrass where the swards were supplied with much N-fertilizer (388 kg N/ha).

Physiological diseases

In plots where the fertilizer supplied N but not K symptoms of K-deficiency were pronounced in Orchard grass and Timothy. Leaf senescens began at the tip and proceeded along the edge to the base. This resulted in the loss of leaves, the death of plants and a reduction in yield.

Frost caused much damage to Perennial ryegrass swards where K had not been applied.

Where Perennial ryegrass was cut low (under 3 cm) it caused wilting and the death of some plants because the growing points of the plants were injured. This effect was restricted mainly to the dry summer of 1975.

Where the lawn grasses were assessed on the basis of colour, as expected, the best colour occurred in areas where N-fertilizer was applied. The addition of P and K had no influence on the colour.

Key-words: Grass diseases. Fertilizing.

Indledning

Forskellige faktorer påvirker vækst af såvel fodergræsser som plænegræsser, hvor gødskning er en af de vigtigste. I forbindelse med gødskning, herunder gødningskombination, dukker spørgsmålet op om sygdommes forekomst efter flere års dyrkning. Med henblik på sådanne observationer blev der i 1971 anlagt et forsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, hvor man råder over et forsøgsanlæg med for-

skellige gødningskombinationer, der er anlagt allerede i 1924 og i årenes løb har været dyrket med mange forskellige kulturplanter (Weber 1960). Der er endvidere gjort iagttagelser over angreb af *Helminthosporium poae* hos engrapgræs ved 3 forskellige kvælstofniveauer.

Litteratur

Turgeon og Meyer (1974) fandt hos engrapgræs, at forekomst af *Fusarium*-visnesyge va-

riereede med stammer, klippehøjde og kvælstofniveau. F.eks. øgedes angreb af *Fusarium* hos nogle stammer, men ikke alle ved en kraftig forårsgødskning og høj klippehøjde. I smitteforsøg med isolater af *Fusarium roseum* på hvene, engrapgræs og rødsvingel fandt Couch et al. (1966) i nævnte rækkefølge en højere angrebsintensitet ved tilførsel af 3 N sammenlignet med 1 N. Ifølge Cutright og Harrison (1970) er angreb af *Fusarium roseum* hos engrapgræs positivt korreleret med høj jordtemperatur (32°C) samt højt kvælstofniveau. Omvendt var planterne mere resistente ved 20°C og et balanceret gødningsniveau. Kraftig gødskning ved lavt vandindhold (på grænsen til visning) øgede angrebet, mens den modsatte kombination formindskede det.

Angreb af *Helminthosporium poae* på ældre bestand af engrapgræs forstærkes ifølge Langvad (1959) ved klippehøjde under 15 mm og tilførsel af små mængder N, når tilførsel finder sted forår og efterår.

I resistensafprøvninger af engrapgræsarter mod *Helminthosporium dictyoides* fandt Gibbs et al. (1973), at høj klippehøjde (3,4–5,0 cm) og højt kvælstofniveau formindskede resistensen sammenlignet med lav klippehøjde og uden N-tilførsel. Der kunne ikke påvises korrelation mellem sukkerindholdet i bladene og intensiteten af bladpletter. Derimod fandt Bean og Wilcoxson (1964), at forekomst af bladpletter hos engrapgræs (*Helminthosporium spp.*) var uafhængig af N-gødskning ved undersøgelse af 5 forskellige stammer. Angrebet forøgedes i kølige perioder, men i juli og august var det vanskeligt at finde nye læsioner.

I pottforsøg med alm. rajgræs viste Nissinen (1970), at N-tilførsel reducerede resistensen mod vinterskader af *Fusarium nivale*, mens kalium forøgede resistensen. Tilførsel af calcium (Ca) alene uden NPK gav udvintringsskader ved lavt pH (4,7), men ingen skader ved pH 6,5. Tilførsel af mangan, kobber og svovl syntes at forøge resistensen.

Muse (1974) fandt i væksthushorsforsøg med en hveneart *Agrostis palustris* og *Helminthosporium erythrospilum*, at lav N-tilførsel formind-

skede angrebet. Kombinationen af højt N-indhold med henholdsvis lavt og højt fosforindhold og ringe kalium eller calciumindhold gav større tilbøjelighed til bladvisning end kontrolleddene. Bladanalyser for bl.a. N viste en signifikant positiv korrelation mellem N-indhold og bladvisning. Det konkluderes, at blandt de undersøgte næringselementer syntes N at påvirke angrebsintensiteten mest. Tidspunktet for kvælstoftilførsel kan være af betydning for planternes vækst og sygdomsresistens. Petersen (1970) omtaler, at kvælstoftilførsel til engrapgræs ved temperaturen 4°C og derunder forbedrer rodvæksten, farven, ensartetheden i vækst og forøger resistensen mod tørke og sneskimmel (*Fusarium* og *Typhula*). Kern (1970) gjorde lignende iagttagelser igennem 2 år hos en plæne bestående af blandingsgræsser, men omtaler perioden oktober-november som det bedste tidspunkt for kvælstoftilførsel.

Forsøgsmetodik

Forfrugten var i 1969 bederoer og kålroer og i 1970 havre.

Forsøget omfatter 2 afsnit. Et med fodergræsser (ital. rajgræs, engsvingel, timothé og hundegræs) samt et med plænegræsser (engrapgræs, alm. hvene, rødsvingel og alm. rajgræs). Forsøgsleddene omfatter mulige kombinationer af N, P og K samt ugødet og er anlagt med 3 gentagelser for hvert afsnit og parcelstørrelsen 5 m² pr. græsart (se fig. 1). Gødskning med P og K er foretaget som i foregående år med 20 kg P pr. år i superfosfat (0–8–0) og 125 kg K i kaligødning (0–0–49). N-gødskning er foretaget med 2.000–2.500 kg kalksalpeter pr. ha fordelt på 4–5 gange i løbet af vækstsæsonen, svarende til 310–388 kg N pr. ha pr. år.

Jordbundsanalyserne fremgår af tabel 1. Det bemærkes, at K₁ i K-gødede parceller (uden N) ligger usædvanlig højt, og F₁ ligger på næsten samme niveau, uanset P-gødskning. Endvidere ses, at reaktionstallene ligger i området 6–7 med nogen variation mellem de enkelte parceller, højst hos N-kombinationerne.

Sygdomsforekomst er registreret efter skalaen 0–10, hvor 10 er højeste sygdomsfore-



Fig. 1. Oversigt over gødningsforsøget.
 Parceller til højre i billedet er plænegræsser og til venstre markgræsser. S.p.Γ. 21/8 1975
The fertilizer experiment at The State Plant Pathology Institute.
Lawn grasses are shown on the right, foddergrasses on the left

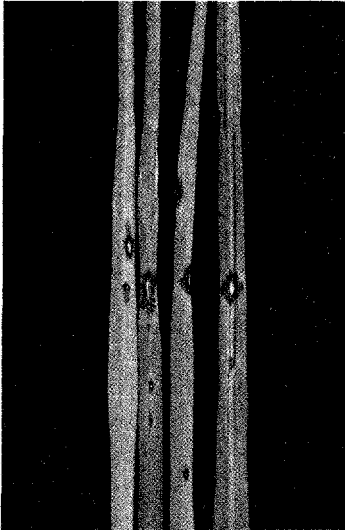


Fig. 2



Fig. 3

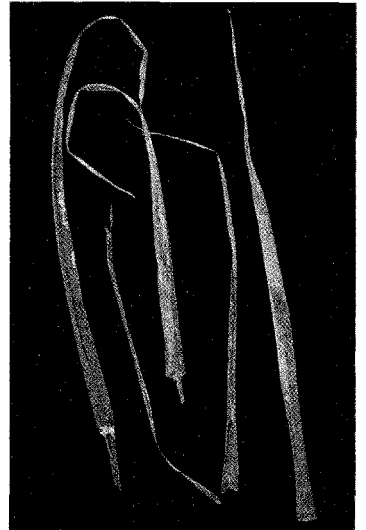


Fig. 4

Fig. 2. Bladpletter hos ital. rajgræs forårsaget af *Helminthosporium siccans*, april 1974.
Italian ryegrass, showing leaf spots caused by Helminthosporium siccans, April 1974

Fig. 3. Bladpletter hos ital. rajgræs forårsaget af *Helminthosporium dictyoides*, juli 1973
Italian ryegrass showing leaf spots caused by H. dictyoides, July 1973

Fig. 4. K-mangel symptomer hos timothé, juni 1975
Timothy showing symptoms of K-deficiency

komst. Klipping af fodergræsserne er foretaget efter skønnet behov, og for plænegræssernes vedkommende er der klippet med ca. 1–2 ugers mellemrum og i overensstemmelse med anvendt praksis meget lav klippehøjde (ca. 2 cm). Græsset på disse plæner er fjernet efter klipping.

Forsøg med fungicider ved 3 kvælstofniveauer (1 N = 97 kg. 2 N = 194 kg. 3 N = 388 kg) er anlagt den 27/7 1972 med henblik på

Tabel 1. Oversigt over pH, F_t og K_t i gødningsforsøget
pH, F_t and K_t in the fertilizer experiment

Forsøgs- led Treat- ment	Plænegræsser ¹⁾ Lawngrasses			Markgræsser ¹⁾ Fieldgrasses		
	pH ²⁾ H ₂ O	F_t ³⁾	K_t ³⁾	pH ²⁾ H ₂ O	F_t ³⁾	K_t ³⁾
UG	6,5	15,9	14,7	6,8	12,9	3,6
N	6,9	15,8	2,5	7,1	12,8	2,0
P	6,5	19,6	5,2	6,9	16,5	4,8
K	6,4	14,3	32,0	6,7	12,9	28,8
NPK	6,8	18,3	14,4	7,0	15,8	4,2
NP	6,9	18,6	3,2	7,0	14,4	2,8
NK	6,8	14,3	17,5	6,9	11,2	11,3
PK	6,5	18,5	31,1	6,8	16,2	30,4

1) Gns. af 3 gentagelser. Av. of 3 replicates

2) Bestemt februar 1974. Determined February 1974

3) Bestemt november 1972. Determined Nov. 1972

vurdering af forskellige midlers effekt over for bladplettsvampen *Helminthosporium poae*.

Resultater

Iagttagelser i udlægsåret 1971.

Efter såning sidst i april 1971 var fremspiringen noget uens, specielt hos hvene, men ca. 1. juni var græsbestanden tilfredsstillende. Der blev konstateret svage angreb af fritfluer på enkelte planter, uden dog at give visne pletter.

Svampesygdomme

Blad sygdommens forekomst i relation til gødningskombinationer fremgår væsentligst af figurerne a–f og nedenstående kortfattede kommentarer.

Plænegræsser

Rødsvingel. Næsten udelukkende bladpletter

forårsaget af *Helminthosporium*-arter (*H. triseptatum*). Ofte ses mycelium efter klipping som en bæltedannelse på bladene, især ved dårligt justeret plæneklipper. Angrebene må betegnes som sekundære. Angrebsniveauet er lavt og uden relation til gødskning.

Alm. rajgræs. Bladpletter hovedsagelig forårsaget af *Helminthosporium*-arter (*H. dictyoides* og *H. siccans*). Forskel i symptomerne hos de 2 arter viser sig ved, at *H. siccans* har tydelige og afgrænsede til ovale pletter, fig. 2, medens *dictyoides*-typen hyppigt forekommer med net-symptomer, fig. 3. Forekomsten i relation til gødningskombinationerne fremgår af figur a vist ved gennemsnitlige relative værdier for årene 1974 og 1975. Det bemærkes, at kvælstofgødskning fremmer udbredelsen af bladpletter, især i kvælstofkombinationerne uden kaliumtilførsel.

Hvene. Angribes meget lidt af bladsvampe og af svampe i det hele taget, således at forekomsten oftest må betegnes som spor uden relation til gødningskombination. De bladpletter, der er observeret, er forårsaget af en uidentificeret *Helminthosporium*-art.

Engrapgræs. Angribes hovedsageligt af *Helminthosporium poae*, der må anses som det vigtigste patogen på dette græs. Symptomerne viser sig først som tydelige mørke, stærkt afgrænsede pletter med lysere centre. Oftest findes pletterne langs bladranden. Et senere udviklingstrin kan være sammensmeltning til mørke partier på bladene. Disse symptomer kan endvidere forekomme på bladskede og -basis og ved svære angreb kan svampen angribe planternes rødder og forårsage døde planter, fig. 5. Relativ forekomst i de forskellige gødningskombinationer fremgår af figur b. Tendensen er den samme som omtalt under alm. rajgræs. I ugødede parceller var bestanden så ringe, at bedømmelse var irrelevant.

Iagttagelser i engrapgræs ved 3 kvælstofniveauer.

Behandling med fungiciderne *benomyl*, *maneb*, *carboxin* og *quintozen* mod *Helminthosporium poae* har ikke vist sikker forskel mellem for-

søgsleddenc, dog har der ved bedømmelsen foretaget den 25/11 1974 været en klar tendens til større angreb i samtlige fungicid-behandlede parceller ved højeste kvælstofniveau. Bedømmelser foretaget i 1975 viste samme billede i april og i juni måned ved en angrebsintensitet på ca. 8, svarende til ca. 50 pct. bladareal dækket af bladpletter. Sidst i juli umiddelbart efter varme- og tørkeperioden bemærkedes følgende forskelle:

Behandling	Pct. visnet græsflade
1 N	10
2 N	30
3 N	50 (kraftig ind-indvandring af enårig rapgræs og andet ukrudt).

I ugødede parceller stod planterne med visne basisblade, men var i øvrigt sunde.

Små prøver udtaget fra visne pletter først i august viste ved isolationsundersøgelser, udover tilstedeværelse af *Helminthosporium poae*, også tilstedeværelse af forskellige *Fusarium*-arter, bl. a. *Fusarium oxysporum* var. *redolens*.

Markgræsser

Timothé. Bladpletter hovedsagelig forårsaget af *Cladosporium phlei* og *Helminthosporium phlei*. *C. phlei* giver skarpt afgrænsede mørke pletter med en diameter på ca. 1–2 mm med et lysere center. *H.*-bladpletter kan forveksles med *C.*-bladpletter, men er ofte mere uregelmæssige i formen. Ofte viser symptomerne sig fra bladens spids og vandrer mod basis med visning som følge, men visne bladspidser hos timothé kan også skyldes fysiogene årsager, f.eks. kulde. Bladpletter forekommer især i N- og NP-kombinationer, fig. c.

Ital. rajgræs. Bladpletter forårsages af *Helminthosporium*-arterne *H. dictyoides* og *H. siccans*, hvor symptomerne er identiske med de på alm. rajgræs forekommende (fig. 2 og 3). Bladpletter forekommer hovedsagelig i N-parceller



Fig. 5. Bladpletter på engrapgræs forårsaget af svampen *Helminthosporium poae* Kentucky bluegrass showing leaf spots caused by *Helminthosporium poae*

og særlig hyppigt i N-kombinationerne N og NP uden kalium, fig. d.

Hundegræs. Bladpletter forårsaget af svampe som *Mastigosporium rubricosum*, *Rhynchosporium orthosporum* og *Helminthosporium*-arter. *Mastigosporium*- og *Helminthosporium*-bladpletter kan være vanskelige at adskille. Billedet på begge er skarpt afgrænsede uregelmæssige pletter på blade og bladskeder, hvor *Mastigosporium* oftere har et lysere centerparti. Symptomer på *Rhynchosporium*-bladpletter afviger ved at være mere diffuse, større og ofte sammenflydende. Forekomst især hos N- og NP-parceller uden kalium, (fig. e).

Engsvingel. På dette græs forekommer hoved-

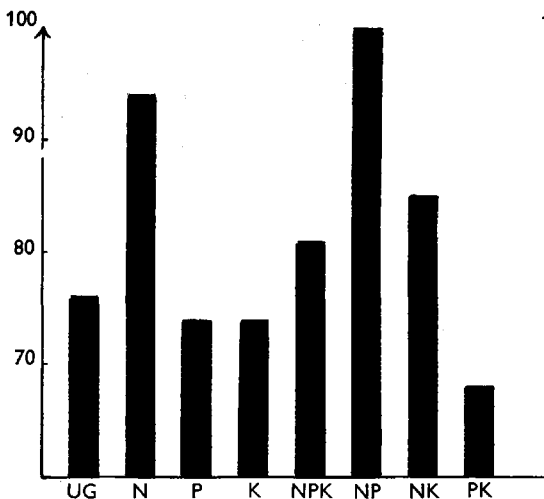


Fig. a. Alm. rajgræs
Perennial ryegrass

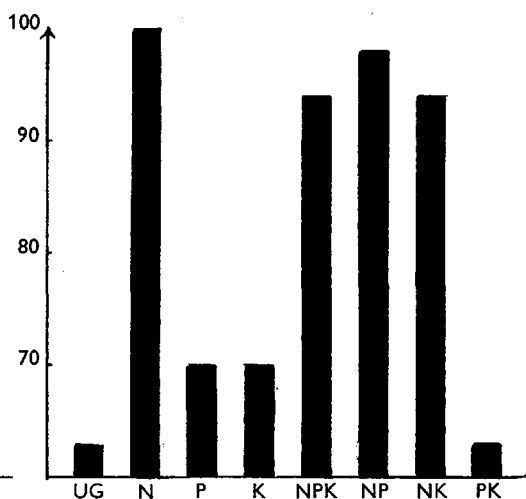


Fig. b. Engrapgræs
Kentucky bluegrass

Relativ forekomst af bladpletter 1974/75
Relative occurrence of leaf spots 1974/75

sagelig *Helminthosporium*-bladpletter (*H. dictyoides* og *H. siccans*) med symptomer identisk med de på alm. rajgræs forekommende. Bladpletter forekommer især hos N- og NP-gødede parceller i lighed med de øvrige markgrænser (fig. f).

Generelt om bladpletsvampe kan anføres, at udbredelsen øges med græssets alder. Symptomerne forekommer især hos engrapgræs, engsvingel og ital. rajgræs i N-gødede parceller uden kalium og forekommer hyppigst i perioder med fugtighed og lave temperaturer.

Andre sygdomme

Meldug er iagttaget hos engrapgræs i udlægsåret 1971, især i de N-gødede parceller. Endvidere er der gennem årene også observeret meldug hos hundegræs, ligeledes i N-kombinationerne.

Rust er kun observeret med svage angreb i engrapgræs i 1971. I N-kombinationerne observeredes i maj-juni 1973 hos alm. rajgræs og engrapgræs visne pletter, hvor der fra planterne kunne isoleres en uidentificeret basidiomycet, idet myceliet havde øskenceller, men afveg fra mycelium af *Corticium fuciforme* (rød tråd)

ved at have lyst mycelium. Muligvis skyldes det en uidentificeret basidiomycet, der i litteraturen omtales som L.T.B. (Low Temperature Basidiomycet) *Smith* 1975, personlig meddelelse. I forårsmånederne og forsommeren 1975 er der hos græsserne rødsvingel, alm. rajgræs og engrapgræs iagttaget sikre symptomer på angreb af *Corticium fuciforme* (rød tråd). Symptomerne er karakteristiske, ved at der fra bladens spidser kan iagttages lyserøde udvækster, såkaldte »torne«, der er ansamlinger af myceltråde. Tydeligst kunne symptomerne iagttages tidligt om morgenen i dug og fugtigt vejr i foråret 1975, men senere i den tørre sommer er der ikke observeret symptomer. Skaden på græs har ikke været særlig stor, men kan undertiden forveksles med skader af fy-siogen oprindelse.

I april 1972 er der udtaget hele planter (med rod) for systematisk undersøgelse af den fremherskende svampeflora. Efter henlæggelse i fugtigt kammer og isolering på næringssubstrat er forekommende svampe slægtsbestemt. Der kunne på dette tidspunkt ikke observeres nogen relation imellem svampefloraens sammensæt-

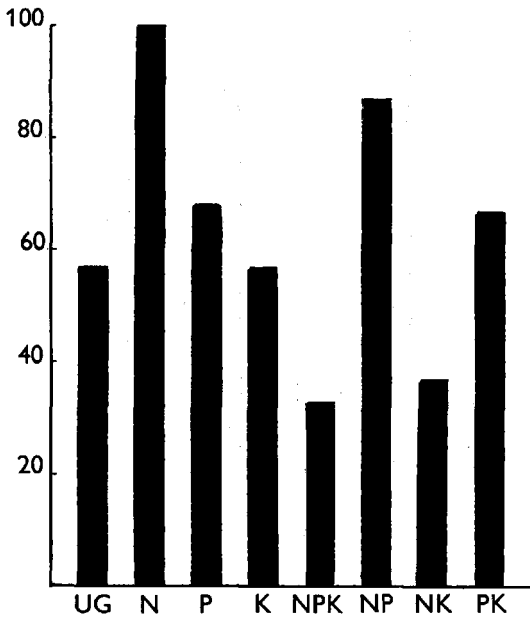


Fig. c. Timothé
Timothy

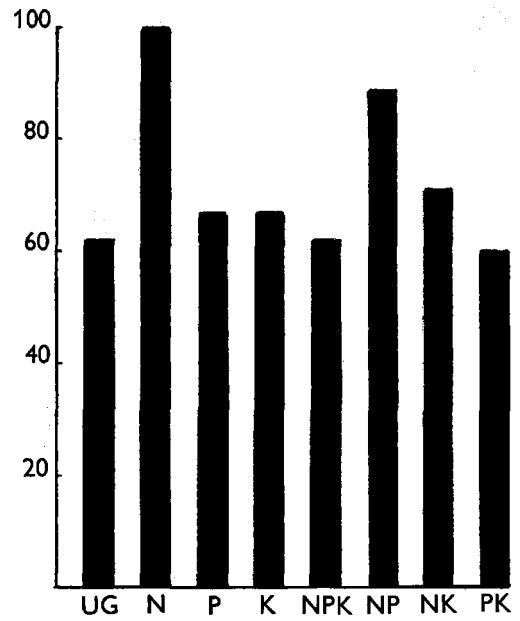


Fig. d. Ital. rajgræs
Italian ryegrass

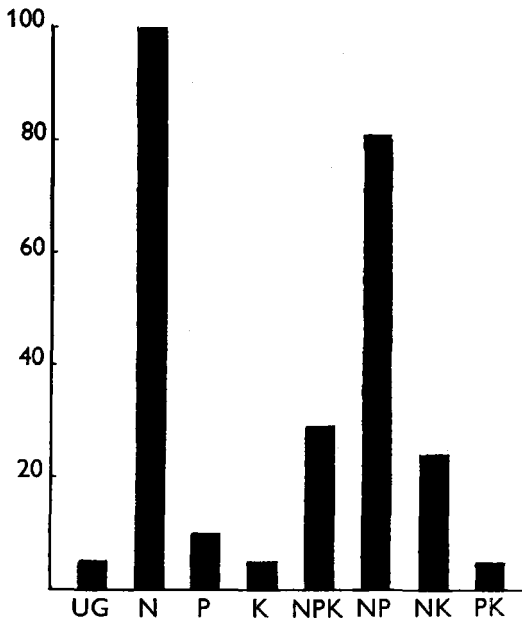


Fig. e. Hundegræs
Orchard grass

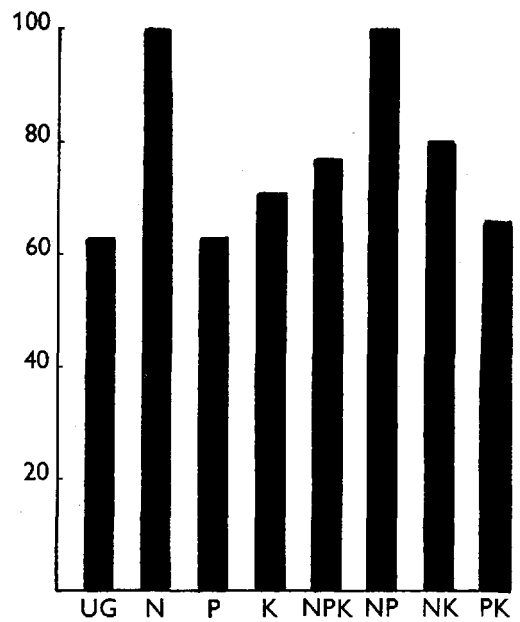


Fig. f. Engsvingel
Meadow fescue

Relativ forekomst af bladpletter 1971/73
Relative occurrence of leaf spots 1971/73

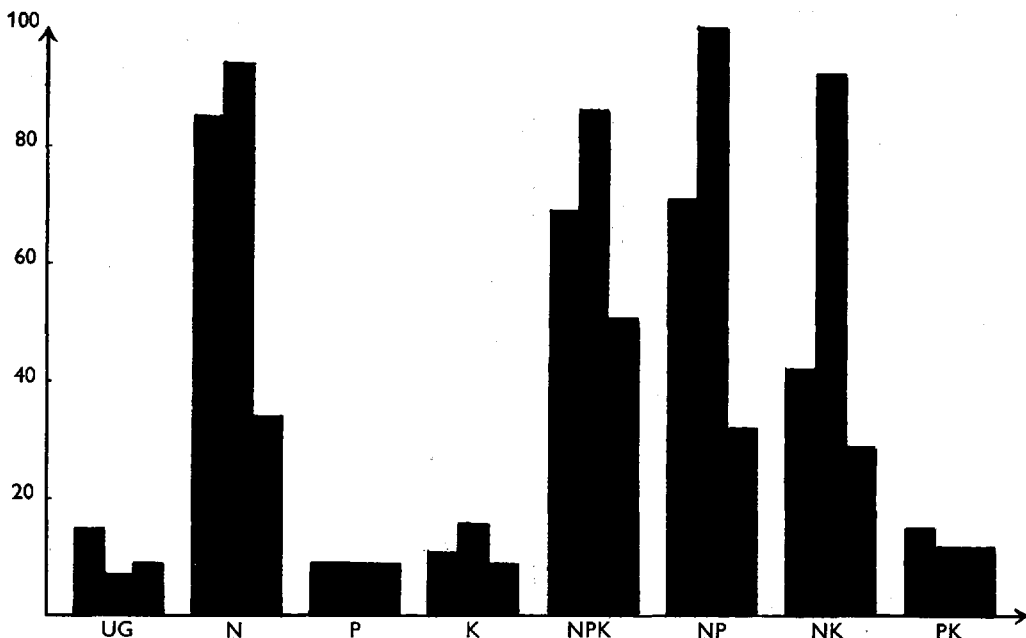


Fig. g. Engrapgræs. 1. søjle vejet d. 27/4-72, 2. søjle vejet d. 30/6-72, 3. søjle vejet d. 11/9-72
Kentucky bluegrass. 1. harvest 27/4-72, 2. harvest 30/6-72 3. harvest 11/9-72

ning og de forskellige gødningskombinationer. Det bemærkes, at slægten *Fusarium* og *Helminthosporium* var fremherskende i samtlige undersøgte forsøgsled.

Fysiogene sygdomme

Forekomst af fysiogene sygdomme i disse undersøgelser skyldes i første række kaliummangel, iagttaget særlig tydeligt i 1973 og 1974 hos hundegræs og timothé, fig. 4. Hos plænegræsserne kunne der i foråret 1974 hos alm. rajgræs iagttages lyse, gullige blade med visne bladspidser. Disse symptomer kunne iagttages i samtlige rajgræsparceller, men var særlig fremherskende i N- og NP-parceller. Formentlig er det kuldeskade forstærket af kaliummangel. Hos alm. rajgræs er der i 1964 og 1975 iagttaget tørre pletter eller ringe plantebestand i samtlige kvælstofgødede parceller som følge af tæt klipning, der har svækket planterne ved beskadigelse af vækstpunkterne. I rødsvingel er der efter varmen og tørken i sommeren 1975 iagttaget store visne pletter grundet manglende tørkeresistens.

Udvintringsskader – såvel af fysiogen som af biogen natur – er kun observeret i ringe udstrækning eller slet ikke. Hos ital. rajgræs er dog i marts-april alle årene bemærket flere visne blade i N-gødede parceller.

Udbyttebestemmelser

I plænegræsser er udbyttet af græsset i sig selv uden betydning, men i denne forbindelse indikerer et stort græsudbytte, at græsset trives, hvilket også hænger sammen med et godt helhedsindtryk.

I figur g er vist et eksempel på udbytteforholdene hos engrapgræs i 1972, hvor de kvælstofgødede parceller – som ventet – har de største udbytter i forhold til kvælstofmanglende. Lignende forhold med hensyn til farvebedømmelsen gør sig gældende for disse parceller (se i øvrigt den tydelige forskel mellem parcellerne fig. 1).

Markgræsser. Udbytteforhold for grønmasse i 1972 og 1973 er anført i fig. h. Det bemærkes, at fuldgødet og NK med en enkelt undtagelse

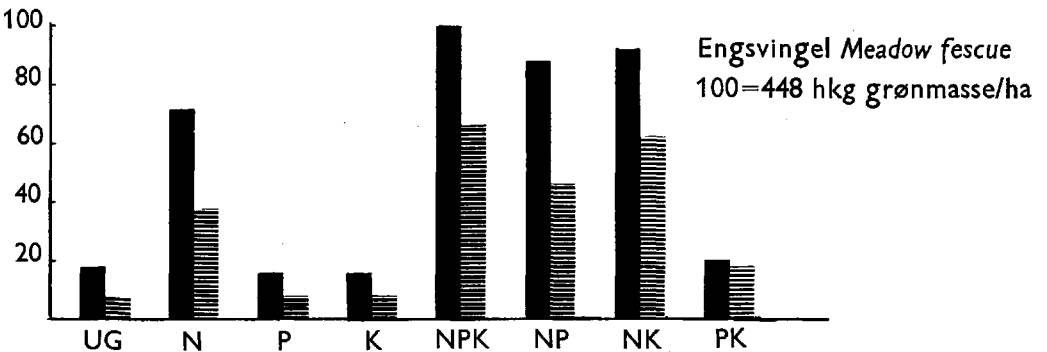
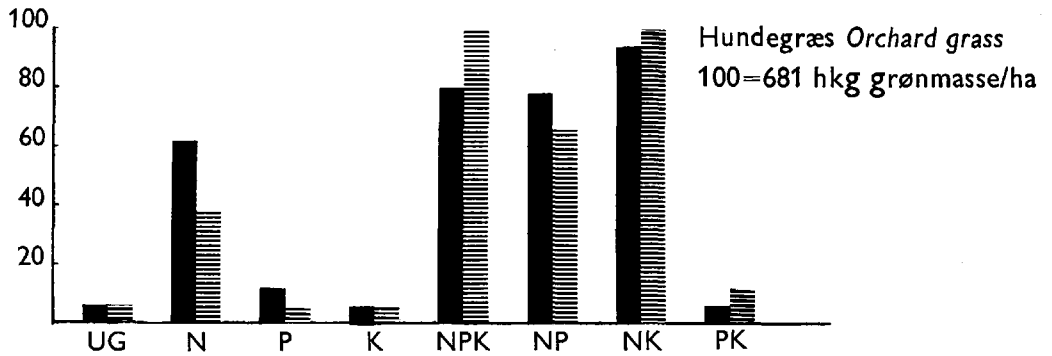
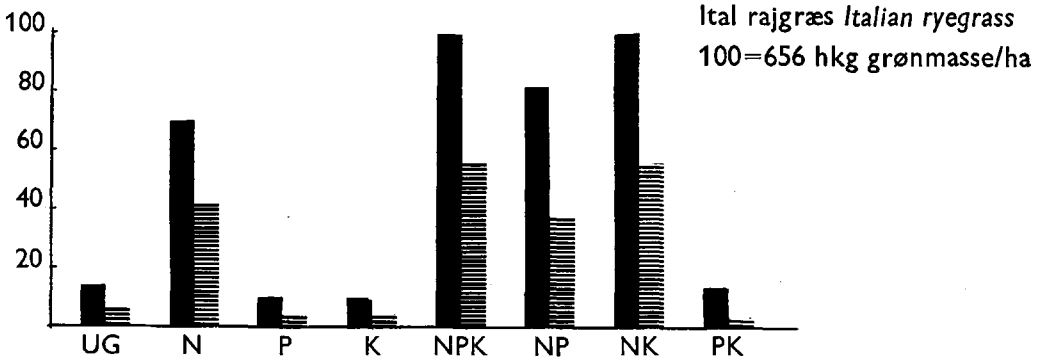
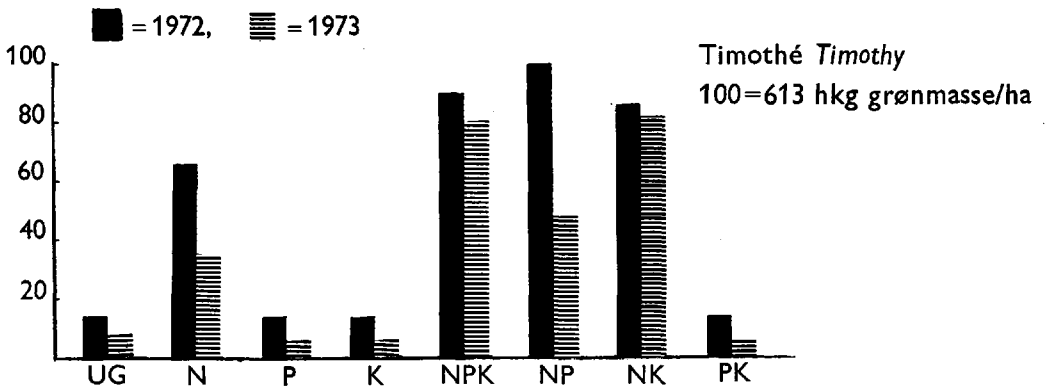


Fig. h. Markgræsser. Relative udbytter i 2. og 3. brugsår (1972 og 73)
Foddergræsser. Relative yield in 2nd and 3rd year (1972 and 73)

(timothé NP i 1972) har haft det største udbytte.

Konkurrence mellem de enkelte græsser

Gødskning kan have indflydelse på konkurrence mellem to græsarter med hensyn til udbredelse. Under magre forhold ($\div N$) er hvene aggressiv over for engrapgræs, og omvendt er engrapgræs under gunstige forhold ($+N$) aggressiv over for hvene. Endvidere er der i markgræsserne bemærket en væksthæmning hos engsvingel hos planter, der står nærmest hundegræsparcellerne i gødningskombinationerne NPK.

Diskussion

De foreliggende resultater må betragtes som iagttagelser under givne forhold og blandt usikkerhedsmomenterne må anføres, at der kun er anvendt en enkelt sort inden for hver græsart. Herved kan forskellig resistensforhold spille ind. Endvidere er der anvendt en ringe parcelstørrelse (5 m²), og bl.a. jordens store fosforreserver (tabel 1) bevirker manglende udslag i parceller uden tilført fosfor. Det fremgår endvidere af tabel 1, at reaktionstallene er svingende, især i N-parcellerne, afhængig af gødningsart, men svingninger har næppe påvirket resultatet i overensstemmelse med tidligere undersøgelser (Welling 1976, under publicering).

Ved undersøgelserne er konstateret høj angrebsintensitet af bladsvampe ved N-tilførsel hos de fleste af de her undersøgte græsser, især hos engrapgræs og markgræsser. Dette er i overensstemmelse med Gibbs (1973) og Muse (1974), men i modstrid med Bean og Wilcoxson (1964). Divergenserne kan forklares ved variation i resistensen hos de anvendte sorter. Det påpeges i vore iagttagelser, at N-tilførsel uden kalium øger bladsvampeintensiteten og giver større kuldefølsomhed. Dette er til dels i overensstemmelse med Muse, der sammen med N bl.a. anvendte lave K-koncentrationer i sine forsøg med *Agrostis palustris* angrebet af *Helminthosporium erythrospilum*.

Ved en systematisk undersøgelse over forekommende svampe på rod og blade bemærkes,

at *Fusarium spp.* og *Helminthosporium spp.* var generelt til stede. Cutright og Harrison (1970) iagttog *Fusarium*-visning ved høj temperatur. Lignende visne pletter er iagttaget hos engrapgræs, stigende med øget kvælstoftilførsel, efter den tørre sommer 1975. Årsagen hertil kan foruden angreb af *Helminthosporium poae* også skyldes indvirken af *Fusarium oxysporum*, der kunne isoleres fra planter udtaget i de visne pletter. Den usædvanlig høje temperatur og tørke har givet planterne stressede forhold med gode vækstbetingelser for svampen; det er derfor vanskeligt at afgøre, om den primære årsag til visning skyldes fysiogene forhold (varme, tørke, højt kvælstofniveau) eller biogene årsager (*Fusarium* og/eller *Helminthosporium*). I de øvrige år er der ikke iagttaget disse symptomer.

Kraftige angreb af *Corticium fuciforme* (rød tråd) er først iagttaget i året 1972, men kan ikke antages at være særlig skadevoldende. Den er især bemærket hos rødsvingel og alm. rajgræs, hvor de største visne områder forekommer i kvælstofgødede parceller. Fra litteraturen kendes i modstrid med disse iagttagelser, at svampen er særlig fremherskende ved kvælstofmangel. De visne pletter hos alm. rajgræs skyldes snarere en fysiogen skade ved lav klippehøjde, der har ødelagt vækstpunktet hos dette græs, end direkte skade af »rød tråd«.

Årsagen til at engsvingel, der vokser direkte op ad fuldgødet hundegræs, dør bort er ikke klarlagt. Tilsvarende forhold er iagttaget hos rødsvingel på Rønhave forsøgsstation (A. Jensen, personlig meddelelse). Nærmere undersøgelse må afsløre, om der er tale om en speciel ufordragelighed mellem hundegræs og svingelarter.

Konklusion

Ud fra foreliggende undersøgelser kan det konkluderes, at kaliummangel ved kraftig N-gødskning må betragtes som den vigtigste faktor, der fremmer bladsygdømmene hos græsser, giver forringet overvintring og nedsætter udbyttet. Intensiteten af bladsygdomme, væsentlig forårsaget af *Helminthosporium*-arter øges generelt med græssets alder og kvælstoftilførsel. Års-

variationen kan være stor. Ofte forekommer de fleste bladpletter i sensommeren og efteråret.

Litteratur

- Bean, G. A. and R. D. Wilcoxson*, 1964: Helminthosporium leaf spot of bluegrass. *Phytopath.* Vol. 54: 1065-1069.
- Couch, Houston B. and Ellis R. Bedford*, 1966: Fusarium blight of turfgrasses. *Phytopath.* Vol. 56: 781-786.
- Cutright, Noel J. and M. B. Harrison* (1970): Some environmental Factors affecting Fusarium blight of Merion Kentucky bluegrass. *Pl. Dis. Rep.* Vol. 54 (12): 1018-1020.
- Gibbs, A. et al.*, 1973: The effect of nitrogen, fertilization and mowing on Helminthosporium leaf spot and sugar content of bluegrass leaves. *Pl. Dis. Rep.* Vol. 57 (6): 544-545.
- Kern, J.*, 1970: Stickstoff-Spätdüngung zu Rasen. *Rasen-Turf-Gazon* 3/70: 63-65.
- Langvad, Bjarne*, 1967-1968: Ängsgröe (*Poa pratensis* L 1753) ett av våre viktigaste turfgräs. *Weibulls Gräs tips*, 358-370.
- Muse, R. R.*, 1974: Influence of nutrition on the development of Helminthosporium red leaf spot on seaside bentgrass, *Agrostis palustris*. *Physiological Pl. Path.* 4 (1): 99-105.
- Nissinen, O.*, 1970: Effects of different minerals on the resistance of English ryegrass to *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. Preliminary results of laboratory experiments. *Peat Pl. News* 3 (1): 3-11.
- Petersen, M.*, 1970: Besondere Aspekte der N-Düngung zu *Poa pratensis*. *Rasen-Turf-Gazon* 3/70: 61-63.
- Turgeon, A. J. and W. A. Meyer*, 1974: Effects of mowing height and fertilization level on disease incidence in five Kentucky bluegrasses. *Pl. Dis. Rep.* Vol. 58 (6): 514-516.
- Weber, Anna*, 1960: Iagttagelser over plantesygdomme i vedvarende gødningsforsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg. *Tidskr. f. Plan-teavl* 64: 305-330.

Manuskript modtaget 12. marts 1976.