

Forebyggelse af angreb af udvintringssvampe på golfgreens

Forsøg nr: 00290-1
00290-2

Rekvirent: Dansk Golfunion
Idrættens Hus
2605 Brøndby

Skrevet af: Klaus Paaske
Danmarks JordbrugsForskning
Afdeling for Plantebeskyttelse
Forskningscenter Flakkebjerg
4200 Slagelse

Dato: 16. juli 2001
Flakkebjerg

TITEL SIDE

Titel: Forebyggelse af angreb af udvintringsvampe på golfgreens, især sneskimmel
(*Fusarium nivale*)

Forsøg nr.: 00290-1
00290-2

Antal sider: 39

Forsøgsleder: Klaus Paaske

Forsøgsteknikere: Uffe Schøitt
Helmer Jensen

Forsøgsperiode: 11/7 2000 – 9/4 2001

Forsøgsstandard: I henhold til GEP forskrifter (Good Experimental Practice)

Publikation: Anvendelse af resultaterne i artikler og andet trykt materiale må kun ske efter aftale med forsøgslederen

Det bekræftes hermed at dette projekt er gennemført i henhold til mine instrukser og i overensstemmelse med principperne for GEP (Good Experimental Practice).

Klaus Paaske

Dato

1. SAMMENDRAG

Der blev i sommeren 2000 anlagt to forsøg på golfgreens for at undersøge om mikronæringsstoffer kobbersulfat, mangansulfat og jernsulfat samt det mikrobiologiske svampemiddel Binab TF kan være et alternativ til bekæmpelse med det kemiske middel Sportak EW. Forsøgsarealerne blev kunstigt inficeret med sneskimmel og et kraftigt angreb udviklede sig i løbet af november og december måned.

Resultaterne af begge forsøg viser klart at kun Sportak EW er i stand til at give en effektiv bekæmpelse af sneskimmel. Af mikronæringsstofferne fandtes kun en virkning af kobbersulfat, der vurderes mere at være på grund af kobbers kendte fungicidvirning end på grund af gødningsvirkningen. Der kunne ikke konstateres nogen positiv effekt af Binab TF, og tilsætningen af ammoniumsulfat, som anbefales af producenten, gav i disse forsøg en negativ effekt på grund af svidningseffekten.

2. FORMÅL MED FORSØGET

- At undersøge om anvendelse af mikronæringsstoffer, alene eller i kombination med det mikrobiologiske middel Binab TF WP, kan forhindre angreb af sneskimmel på golfgreens og andre intensivt drevne græsarealer

Forsøgene er anlagt for at undersøge om der findes alternativer til kemisk bekæmpelse af sneskimmel og andre udvintringsvampe på golfgreens og andre intensivt drevne græsarealer som f.eks. boldbaner. Anvendelse af bekæmpelsesmidler på offentlige arealer er ikke tilladt efter 1. januar 2003, hvilket vil berøre ca. halvdelen af landets golfbaner og de fleste idrætsanlæg. Mikrobiologiske bekæmpelsesmidler fremhæves ofte som et alternativ, men disse midler er reguleringsmæssigt omfattet af samme lovgivning som kemiske bekæmpelsesmidler, hvorfor en eventuel anvendelse efter 2002 kræver en ændring af aftalen om stop for anvendelse af bekæmpelsesmidler. Det skal nævnes at indtil dato er ingen mikrobiologiske bekæmpelsesmidler godkendt i Danmark. De midler, der kan købes i øjeblikket, må sælges i henhold til en overgangsordning, der gælder for midler eller organismer, der var markedsført inden den nuværende lovgivning for bekæmpelsesmidler trådte i kraft i 1993. De anbefalingerne, der for disse midlers vedkommende gives for anvendelse på græsarealer, er ikke vurderet efter de gældende regler for effektivitetsvurderinger, men bygger alene på producentens anbefalinger.

Efter aftale med DGU's banekonsulent Vagn Dissing, blev det derfor besluttet at koncentrere forsøgene om et enkelt mikrobiologiske middel, der anbefales til anvendelse på græsarealer sammen med afprøvning af mikronæringsstofferne kobber, mangan og jern. Der er i litteraturen flere oplysninger om at disse kan styrke planterne, således at de bedre er i stand til at modstå angreb af udvintringsvampe.

For at sikre et angreb af sneskimmel, blev forsøgsarealerne kunstigt inficeret ved udsprøjtning af en opløsning af svampesporer.

3. METODE OG MATERIALER

Det ene forsøg blev anlagt på en green ved Mogenstrup Golfbanes hul 14 og det andet på en putting green på Holbæk Golfbane. Forsøgsgreenen på Mogenstrup er anlagt i 1975 og græsbestanden blev vurderet at bestå af ca. 50% enårig rapgræs (*Poa annua*) og ca. 50% krybhvene (*Agrostis stolonifera*). På putting grenen i Holbæk blev græsbestanden vurderet at bestå af ca. 75% enårig rapgræs og ca. 25% krybhvene. Vurderingerne blev foretaget ved anlæg den 11/7 af banekonsulent Vagn Dissing DGU.

For stimulere et angreb af sneskimmel, blev forsøgsarealerne kunstig inficeret den 18. oktober ved udsprøjtning af smittemateriale. Der blev benyttet en stamme af sneskimmel fra SLU (Sveriges Landbrugsuniversitet).

Sprøjtningerne er foretaget med cykelsprøjte, Hardi 4110-20 fladdyse, 1000 l vand pr. ha. og 2,0 bar tryk.

Statistiske analyser

Der er gennemført variansanalyser på resultaterne og på behandlingsgennemsnit er der beregnet LSD værdi på 95% konfidensinterval. Forsøgsled efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige. Analyserne er gennemført ved hjælp af ARM programmet (Agricultural Research Manager).

Forsøgs design

Forsøgene er udført som blokforsøg med tilfældig parcellfordeling og 4 gentagelser. Parcelstørrelsen er afpasset efter grenenes størrelse, i Mogenstrup 5 m² (2,0 x 2,5 m) og i Holbæk 6 m² (3,0 x 2,0 m). Parcellfordelingsplaner er vist på side 34 – 35.

Forsøgsprodukter

<i>Standardmiddel</i>	Sportak EW:	prochloraz 450 g/l
<i>Forsøgsmidler</i>	kobbersulfat	CuSO ₄ 25%
	mangansulfat	MnSO ₄ 32%
	jernsulfat	FeSO ₄ 20% (jernvitriol)
	Binab TF WP	<i>Trichodema harzianum</i> + <i>Trichoderma polysporum</i> 10 ⁵ CFU/gram
	Ammoniumsulfat	NH ₄ SO ₄ 21% (svovlsur ammoniak)

Forsøgsplan

Led	Behandling	Dosering	Sprøjtetidspunkt
1.	Ubehandlet	-	
2.	Sportak EW	1,0 l/ha	ca. 1/ 11, efter smitte er foretaget
3.	Kobbersulfat	2,5 kg/ha	ca. 1/9 og ca. 1/11
4.	Mangansulfat	2,5 kg/ha	ca. 1/9 og ca. 1/11
5.	Jernsulfat	2,5 kg/ha	ca. 1/9 og ca. 1/11
6.	Kobbersulfat + Mangansulfat + Jernsulfat	2,5 kg/ha + 2,5 kg/ha + 2,5 kg/ha	ca. 1/9 og ca. 1/11
7.	Binab TF WP	1,0 kg/ha	i juli, ca. 1/9 og ca. 1/11
8.	Binab TF WP Kobbersulfat + Mangansulfat + Jernsulfat	1,0 kg/ha 2,5 kg/ha + 2,5 kg/ha + 2,5 kg/ha	i juli, ca. 1/9 og ca. 1/11 ca. 1/9 og ca. 1/11

Ved udsprøjtning af Binab TF WP er der efter producentens vejledning på produktetiketten tilsat 3 kg ammoniumsulfat pr. 100 m²

Forsøgsbehandlinger

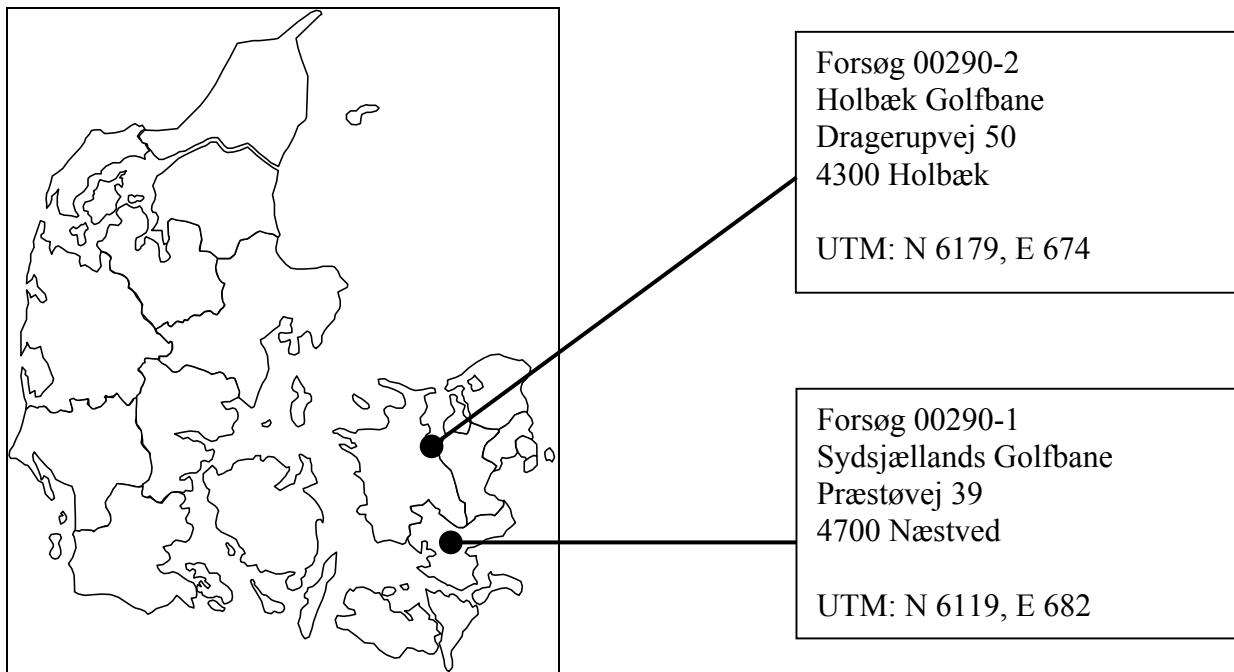
	Forsøg 00290-1 <u>Mogenstrup</u>	Forsøg 00290-2 <u>Holbæk</u>
Forsøg anlagt	11. juli	11. juli
Første sprøjtning, led 7 og 8	11. juli	11. juli
Anden sprøjtning, led 3,4,5,6,7,8	5. september	5. september
Kunstig smitte med sneskimmel	18. oktober	18. oktober
Tredje sprøjtning, led 2 – 8	14. november	15. november
Første bedømmelse	16. januar	18. januar
Anden bedømmelse	9. april	9. april

Jordbundsanalyser

Til beskrivelse af forsøgsarealernes indhold af især mikronæringsstofferne kobber, mangan og jern, blev der ved forsøgenes anlæggelse den 11. juli 2000 udtaget jordprøver, der er analyseret på Hedeselskabets Agrolaboratorium med følgende resultat:

	<u>Mogenstrup</u>	<u>Holbæk</u>
Reaktionstal, Rt	7,3	7,6
Fosfortal, Pt	1,9	3,4
Kaliumtal, Kt	14,2	15,4
Magnesiumtal, Mgt	5,8	8,1
Kobbertal, Cut	7,1	20,2
Mangantal, Mnt	0,1	0,2
Jerntal, mg/kg tørstof	0,6	1,1

Figur 2: Placering af forsøgene



4. RESULTATER

I tabel 1 på side 9 er vist resultatet af de to bedømmelser, hvor det er vurderet hvor stor en del af græsdækket, der er ødelagt af sneskimmel. Tallene angiver hvor stor en del af jordoverfladen, der på bedømmelsestidspunktet var dækket af grønt græs. Den første bedømmelse i januar blev udført da vejret skiftede til frost og sne efter en lang periode med relativt varmt og fugtigt vejr. Den anden bedømmelse i begyndelsen af april er udført da væksten af græsset var kommet i gang således at der kunne skelnes mellem levende og dødt græs.

På siderne 12 – 88 er vist digitalbilleder, hvor et billede af hver af de 4 gentagelser er sat sammen til et samlet billede for hvert bedømmelsestidspunkt.

5. DISKUSSION

I begge forsøg resulterede den kunstige infektion med sneskimmel i et kraftigt angreb, der udviklede sig i løbet af november og december måned. Ved bedømmelsen i januar var der i Mogenstrup ødelagt godt halvdelen af græsarealet mens der i Holbæk var ødelagt knapt halvdelen. På begge lokaliteter gav Sportak EW en effektiv bekæmpelse, der er signifikant i forhold til de øvrige behandlinger. Midlet er anvendt med een sprøjtning knapt en måned efter at smitten var foretaget.

I Mogenstrup var der ved bedømmelsen i januar i forhold til ubehandlet ingen signifikante forskelle i græsdækket efter behandlingerne med mikronæringsstofferne eller med Binab TF. Mellem mikronæringsstofferne er kobbersulfat signifikant bedre end jernsulfat og behandlingerne hvori Binab TF indgår.

Ved bedømmelsen i april er der sket en forøgelse af græsdækket, som skyldes dels at det overlevende græs har bredt sig, dels nyfremspiring, især af enårig rapgræs, der udgjorde en væsentlig del af græsbestanden. For mikronæringsstofferne er behandlingerne med kobbersulfat alene og kobbersulfat + mangansulfat og jernsulfat signifikant bedre end ubehandlet og behandlingerne med mangansulfat og jernsulfat alene samt med Binab TF.

I Holbæk var der ved bedømmelsen i januar en signifikant bedre dækning efter behandling med kobbersulfat i forhold til ubehandlet og til behandlingerne med mangan- eller jernsulfat. Denne forskel var indsnævret ved bedømmelsen i april, hvor der ikke fandtes signifikant forskel mellem mikronæringsstofferne, mens disse alle er signifikant bedre i forhold til Binab TF alene.

Efter udsprøjtningerne af Binab TF kunne der på begge lokaliteter konstateres svidninger forårsaget af ammoniumsulfaten og det vurderes at dette har været en medvirkende årsag til den dårlige dækning efter behandling med Binab TF alene og i Holbæk også Binab TF i blanding med mikronæringsstoffer.

Jordbundsanalyserne viser på begge lokaliteter ret høje værdier, hvorfor egentlig mangel på næringsstof kan udelukkes. At kobberbehandlingerne klarer sig bedst skyldes sandsynligvis den fungicidvirkning som kobber vides at have mod en lang række plantepatogene svampe.

6. KONKLUSION

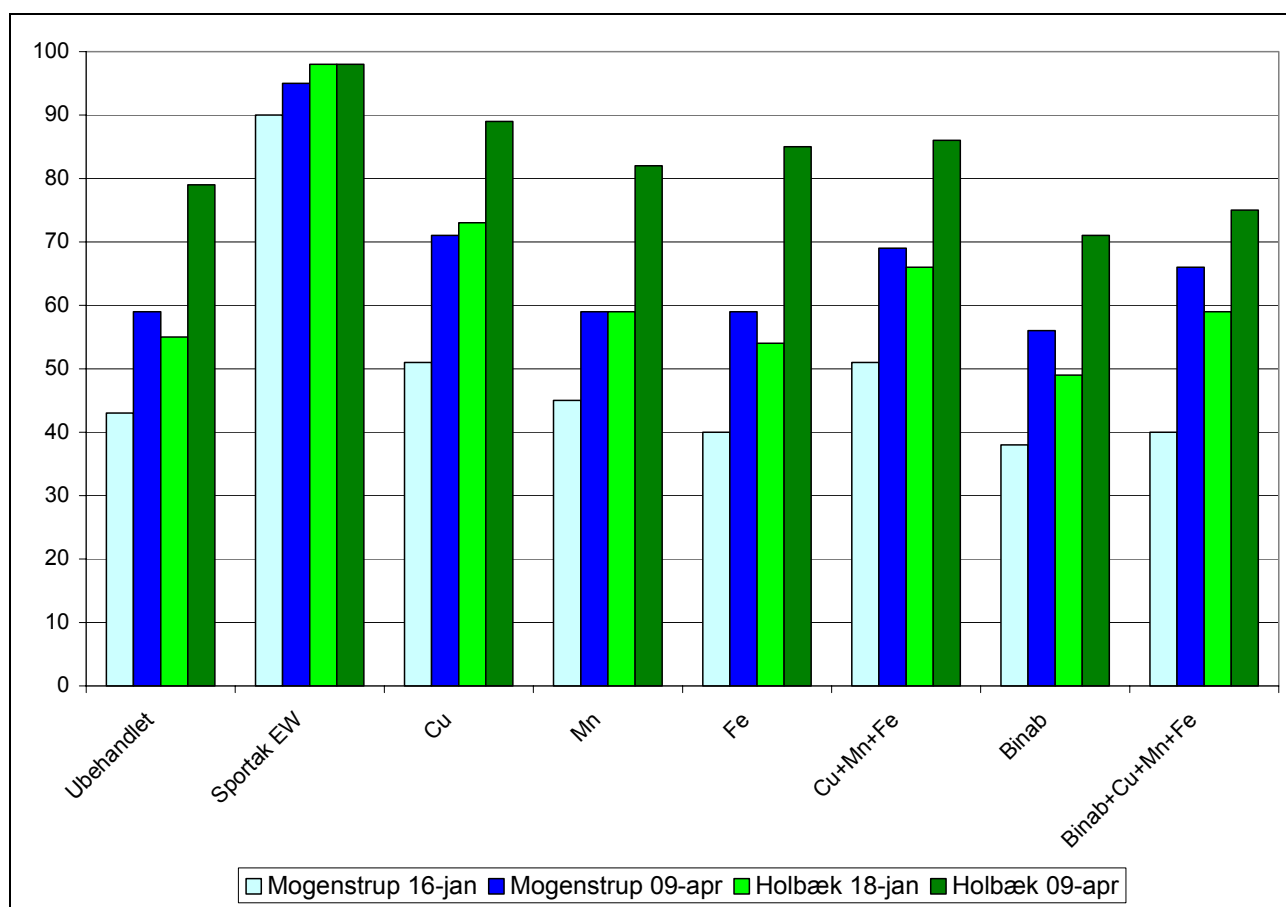
Vurderet ud fra de udførte forsøg, må det konkluderes at der i øjeblikket ikke kan anvises effektive alternativer til kemisk bekæmpelse af sneskimmel på intensivt drevne græsarealer som golfgreens. Resultaterne viser at et kraftigt angreb vil medføre store skader på græsdækket.

Resultaterne tyder ikke på at mikronæringsstoffer kan forebygge sneskimmel på velgødede jorder, Undtagelsen er kobbersulfat, der eventuelt i kombinationer med kulturtekniske foranstaltninger, kan være et værdifuldt supplement.

Mikrobiologiske bekæmpelsesmidler, baseret på svampen *Trichoderma sp.*, har i forsøgene ikke vist nogen positiv effekt mod sneskimmel. Såfremt man ønsker at prøve Binab TF lokalt, kan det anbefales det at gøre det på et mindre areal, hvor man samtidig har et ikke behandlet kontrolareal. Samtidig må det, på trods af producentens anbefaling, frarådes at tilsætte ammoniumsulfat, da dette medfører en stor risiko for svidningsskader.

Om eventuelle fremtidige mikrobiologiske bekæmpelsesmidler, baseret på andre arter af svampe eller på bakterier, vil være effektive, vil kræve et omfattende afprøvningsarbejde. Af de midler, der kan forventes søgt godkendt i Danmark indenfor de nærmeste år, kan der ud fra det nuværende kendskab til disse ikke peges på mulige alternativer til kemisk bekæmpelse af sneskimmel.

Figur 1. % jordoverflade dækket af grønt græs



Tabel 1. Bedømmelse af procent jordoverflade, dækket af grønt græs

	Dosering kg/ha	Behandlingstidspunkt		% jordoverflade dækket af grønt græs			
		Mogenstrup	Holbæk	Mogenstrup		Holbæk	
				16/1	9/4	18/1	9/4
1 Ubehandlet				43 bc	59 cd	55 d	79 cd
2 Sportak EW	1,0	14/11	15/11	90 a	95 a	98 a	98 a
3 Kobbersulfat	2,5	5/9, 15/11	5/9, 15/11	51 b	71 b	73 b	89 b
4 Mangansulfat	2,5	5/9, 15/11	5/9, 15/11	45 bc	59 cd	59 cd	82 bcd
5 Ferrosulfat	2,5	5/9, 15/11	5/9, 15/11	40 c	59 cd	54 d	85 bc
6 Kobbersulfat + Mangansulfat + Ferrosulfat	2,5 2,5 2,5	5/9, 15/11	5/9, 15/11	51 b	69 b	66 bc	86 bc
7 Binab TF WP *	1,0 *	11/7, 5/9, 14/11	11/7, 5/9, 15/11	38 c	56 d	49 d	71 e
8 Binab TF WP * Kobbersulfat + Mangansulfat + Ferrosulfat	1,0 * 2,5 2,5 2,5	11/7, 5/9, 14/11 5/9, 15/11	11/7, 5/9, 15/11 5/9, 15/11	40 c	66 bc	59 cd	75 de

* tilsat ammoniumsulfat 3kg/100 m²