

**SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET**

**Rotogräsbekämpning i byggprocessen
- Täckning av jordupplag**

**The control of perennial weeds during building process
- Covering soil stores**

Håkan Schroeder

**Institutionen för
lantbruksteknik**

**Swedish University of Agricultural Sciences
Department of Agricultural
Engineering**

**Rapport 132
Report**

Uppsala 1988

ISSN 0283-0086

ISBN 91-576-3687-7

Institution/motsvarande		Dokumenttyp	
Institutionen för lantbruksteknik, avd. markbyggnads- och trädgårdsodlingsteknik		Projektrapport.	
		Utgivningsår	Ärendebeteckning
		1989	
Författare/upphov			
Håkan Schroeder			
Dokumentets titel			
Rotogräsbekämpning i byggprocessen - Täckning av jordupplag			
The control of perennial weeds during building process - Covering soil stores			
Referat			
<p>Methods of controlling weeds without herbicides have become more important during the last few years. Especially vegetatively propagated weeds (perennials) as common couch (<i>Agropyron repens</i>) or creeping thistle (<i>Cirsium arvense</i>) are difficult to control without herbicides.</p> <p>This report discusses the possibilities of controlling vegetatively propagated weeds by using opaque sheet mulches. The sheet mulches should be used on soil stores before the soil is used in different types of plantations. The main question that the experiments should answer is the length of time the soil store must be covered by the sheet mulch.</p> <p>The weeds common couch and creeping thistle are used in the experiments. Common couch needs to be covered for between 7 and 18 weeks. The root fragments of creeping thistle seemed to decompose very easy. The root fragments died after between 3 and 10 weeks.</p>			
			Målgrupp
			F,R,P
Ämnesord (AGROVOC)			
Weed control, perennial weeds, mulches, mulching, amenity planting, landscaping			
Andra ämnesord			
Vegetatively propagated weeds, <i>Agropyron repens</i> , <i>Cirsium arvense</i> , soil store, covering sheet mulching, ogräsbekämpning, förebyggande bekämpning, roto-gräs, kvickrot, åkertistel			
Övriga bibliografiska uppgifter			
täckningsmaterial, fiberduk, jordupplag			
Serie-/tidskriftstitel och volym/nr		ISBN	
Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för lantbruksteknik Rapport 132		91-576-3687-7	
		ISSN 0283-0086	
Språk	Smf-språk	Omfång	Pris
Svenska	Engelska	50 s	50:-

FÖRORD

Detta arbete är en utvidgning av ett större projekt, "Rotogräsen och Byggprocessen" (projektnummer 871023-5), som finansieras av BFR. Fibertex APS, Ahlborg Danmark, har genom anslag möjliggjort denna ingående studie av täckning med ljusbegränsande täckningsmaterial.

Initiativtagare till projektet är Per Nyström, försöksledare vid institutionen för lantbruksteknik avdelning markbyggnad på Alnarp. Per har även fungerat som handledare under studiens genomförande.

Alnarp i december 1988.

Håkan Schroeder

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sid.

1.	INLEDNING	1
2.	BAKGRUND	2
3.	ALLMÄNT OM KVICKROT	3
3.1.	Kvickrotens vegetativa reproduktion	3
3.2.	Vila	4
3.2.1.	"Late spring dormancy"	4
3.3.	Miljöfaktorer	5
3.3.1.	Temperatur	5
3.3.2.	Vattentillgång	6
3.3.3.	Kvävetillgång	6
3.4.	Påverkan genom kulturåtgärder	7
3.4.1.	Nedbrukning	7
3.4.1.1.	Tidpunkt för nedbrukning	7
3.4.1.2.	Nedbrukningsdjup	8
3.4.2.	Sönderdelning	8
4.	ALLMÄNT OM ÅKERTISTEL	10
4.1.	Åkertistelns vegetativa reproduktion	10
4.2.	Vila	11
4.3.	Miljöfaktorer	12
4.3.1.	Temperatur	12
4.3.2.	Ljus	12
4.3.3.	Vattentillgång	12
4.3.4.	Kvävetillgång	13
4.4.	Påverkan genom kulturåtgärder	14
4.4.1.	Nedbrukning	14
4.4.2.	Sönderdelning	15
5.	OLIKA TÄCKNINGSMATERIALS EGENSKAPER	16
5.1.	Genomsläpplighet av ljus	16
5.2.	Genomsläpplighet av luft och vatten	18
6.	FÖRSÖKSUPPLÄGGNING	19
6.1.	Täckningstidpunkt	21
6.2.	Rhizomlängd	22
6.3.	Täckningsmaterial	22
6.4.	Kvävetillgång	22
7.	FÖRSÖKSRESULTAT	24
7.1.	Kvickrot	24
7.1.1.	Täckningstidpunkt	24
7.1.2.	Rhizomlängd	28
7.1.3.	Täckningsmaterial	29
7.1.3.1.	Temperatur	31
7.1.3.2.	Avdunstning	35
7.1.3.3.	Ljusgenomsläpplighet	36
7.1.4.	Kvävetillgång	36
7.2.	Åkertistel	37
7.2.1.	Täckningstidpunkt	38
7.3.	Sammanfattning av försöksresultaten	40
8.	PRAKTISK TILLÄMPNING AV FÖRSÖKSRESULTATEN	42
8.1.	Varför förebyggande bekämpning av roto-gräs ?	42
8.2.	Förebyggande roto-gräsbekämpning genom täckning bekämpar ej ogräsfrön	43

8.3.	Förebyggande rotogräsbekämpning genom täckning i praktiken	43
8.3.1.	Beräknad kostnad för rotogräsbekämpning genom täckning	44
8.4.	Utformning av täckningsmaterial för ogräsbekämpning	46
8.4.1.	Utökade krav vid minimering av den nödvändiga täckningstidens längd - vid rotogräsbekämpning på jordupplag	46
9.	SUMMARY	48
10.	LITTERATURFÖRTECKNING	50

1. INLEDNING

Denna studie redovisar försök som skall ligga till grund för en ny metod att bekämpa rotoqräs i förebyggande syfte. Behovet av nya ogräsbekämpningsmetoder är stort sedan ett stort antal kommuner och bostadsföretag slutat använda herbicider. Vid upphörd användning av herbicider är det främst rotoqräs som är svårbe- kämpade med nuvarande bekämpningsmetoder.

Principen för rotoqräsbekämpning genom täckning är att ogräsen tillväxt i kombination med försämrad fotosyntes leder till en utarmning av ogräset. Den försämrade fotosyntesen är en följd av täckningsmaterialalets begränsade ljustransmission.

Rotogräsbekämpning genom täckning av jordupplag representerar ett nytänkande som innebär att rotoqräsen skall bekämpas innan matjorden läggs ut på planteringsytan. För att nå ett fullgott resultat krävs det att metoden tillämpas i ett system med god framförhållning i planering av matjordshantering och anläggningsarbeten.

Studien är genomförd med de två viktigaste rotoqräsarterna kvickrot (*Agropyron repens*) och åkertistel (*Cirsium arvense*). Målet är att med större exakthet än för närvarande kunna bestämma nödvändig täckningstid och hur denna påverkas av olika faktorer. Detta är nödvändigt för att kunna utforma råd och anvisningar om hur förebyggande rotoqräsbekämpning skall ske i byggprocessen och andra markbyggnadssammanhang.

2. BAKGRUND

Under de senaste åren har fler och fler kommuner, bostadsföretag m fl infört förbud mot användning av herbicider. Sökandet efter alternativa ogräsbekämpningsmetoder har därför intensifierats. Bland ogräsen är det rotoqräsen som utgör det största problemet. Det är mycket svårt att bekämpa t ex kvickrot i planteringar med buskar eller perenner utan tillgång till herbicider. Därför är det nödvändigt att anläggning av planteringar sker med jord fri från rotoqräs.

Trädesbruk är en gammal beprövad metod för att bekämpa rotoqräs. Om trädan sköts på rätt sätt har man stora möjligheter att bekämpa rotoqräs. Med rätt sätt menas framförallt att den upprepade jordbearbetningen måste ske vid rätt tidpunkt. Om man bearbetar vid fel tillfälle är risken stor att man istället uppförökar vissa rotoqräs.

Marktäckande material med begränsad ljusgenomsläpplighet kan ses som ett komplement och alternativ till trädan. Man kan dela in marktäckning i två olika användningssätt:

1. Marktäckning före anläggning av plantering, vilket kan ske t ex genom täckning av mätjordshögar som schaktats upp i samband med husbyggnation.
2. Marktäckning i plantering.

Med metod 1 vill man uppnå en rotoqräsfri jord före anläggning av plantering. Den fortlöpande ogräsbekämpningen i planteringen sker då relativt enkelt eftersom ogräsfloran bara består av annuella ogräs. Begränsningen i denna metod är kravet på en viss täckningstid för att uppnå fullständig bekämpningseffekt. Dagens produktion av t ex byggnader med tillhörande markanläggningar, sker under stor tidspress. Denna tidspress är avgörande för hur lång tid man har till sitt förfogande för att bekämpa rotoqräs. Detta arbete har som sitt huvudmål att fastställa den nödvändiga täckningstidens längd vid rotoqräsbekämpning med "ljustäta" täckningsmaterial.

Metod 2 gör det möjligt att etablera växter i rotoqräsinfekterad jord. Täckmaterialet läggs ut på det område inom vilket ogräskonkurrens kan äventyra kulturväxtens etablering och både rotoqräs och fröogräs hindras från att etablera sig närmast kulturväxterna. Alternativt läggs täckningsmaterialet ut i hela planteringen då man av olika anledningar vill ha hela ytan ogräsfri.

Täckningsmaterialet har en positiv inverkan på kulturväxternas tillväxt genom:

- Större tillgång på ljus, vatten och näring p g a att det ej finns konkurrerande vegetation.
- Minskad avdunstning (ej positivt vid överskott på vatten).

Till nackdelarna hos vissa täckningsmaterial hör det estetiska intrycket som kan uppfattas som skräpigt eller onaturligt.

3. ALLMÄNT OM KVICKROT

Kvickrot (*Agropyron repens*) är, enligt Korsmo (1938), ett vanligt och besvärligt ogräs i all slags kulturmark. Kvickrot är ett flerårigt gräs som förökar sig och sprider sig med frö och rhizomer (jordstammar). Rhizomerna är rikt förgrenade och förekommer i huvudsak på 5-10 cm djup (fig. 1). I täta bestånd av kvickrot har man uppmätt 919 kg torrsbstans av kvickrot per ha, vilket skulle motsvara 367 m rhizom per m² (Buchholtz 1962).

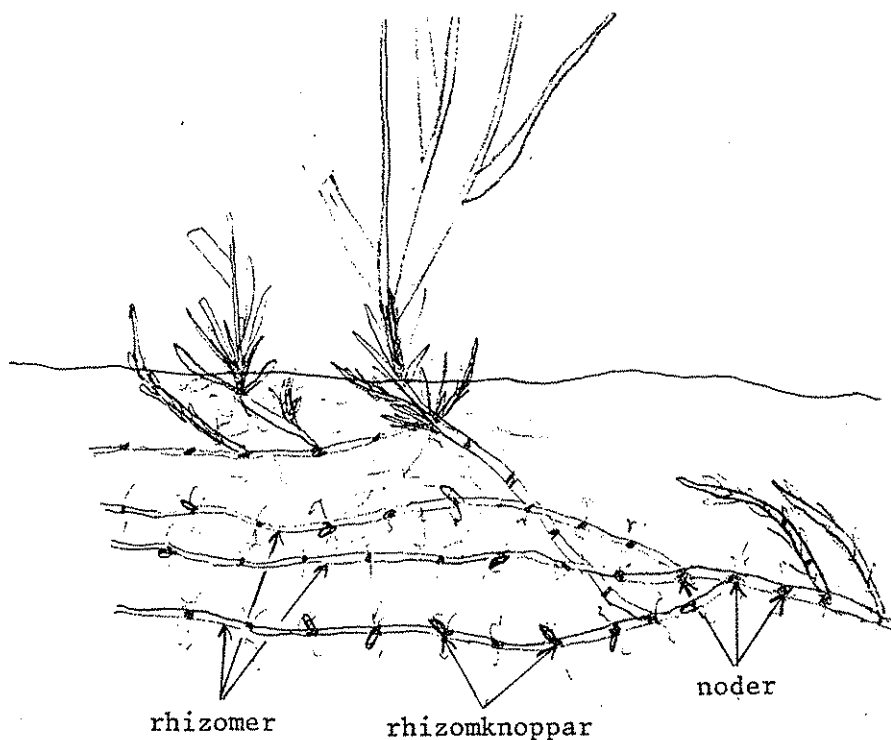


Fig. 1 Kvickrotens rhizomer.

3.1. Kvickrotens vegetativa reproduktion

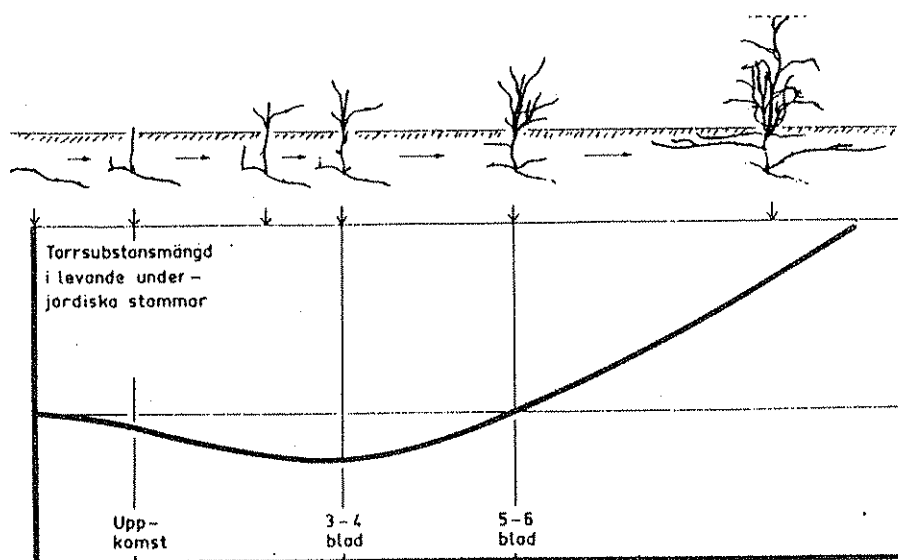


Fig. 2 Torrsbstanshaltens förändring i levande underjordiska stammar av kvickrot (Håkansson, 1977).

På våren, när tillväxten börjar hos de övervintrande rhizomerna, utnyttjas den näring som lagrats i rhizomerna under föregående växtsäsong. Mängden reservnäring i rhizomerna sjunker sedan för att nå sitt lägsta värde vid 3-4 bladsstadiet. När kvickrotplantans fotosyntes ökar i omfattning, genom en större bladmassa, stiger mängden reservnäring i rhizomerna återigen (fig. 2).

Nya rhizomer och rotskott utvecklas först då torrsustanshaltens minimum, hos rhizomerna, passerats.

3.2. Vila

Det är viktigt att känna till ogräsens eventuella vilostadier och i så fall när de infaller. Speciellt då man använder sig av bekämpningsmetoder som bygger på att ogräsen skall "växa sig till döds".

Med vila menas enligt Samish (1954) att den synliga tillväxten tillfälligt har upphört. I litteraturen förekommer flera olika typer av vila (Kvist & Håkansson, 1985).

- * Miljöbetingad vila: Beror på t ex låg temperatur eller brist ("enforced" eller på tillgängligt kväve. "imposed dormancy")
- * Korrelativ tillväxthämning: Föregår den mera "inneboende" ("predormancy") vilan.
- * Inneboende vila: Gör det möjligt för växten att överleva en ("innate eller period med extrema miljöbetingelser som "true dormancy") t ex torcka.

Behovet av en stark inneboende vila är mindre hos perenna örter och gräs än hos förvedade växter. Det beror på att de saknar knoppar ovan jord som kan "luras" till aktivitet vid ofördelaktiga tillfällen, som exempelvis vid en tillfällig temperatur höjning under vintern (Kvist & Håkansson, 1985).

3.2.1. "Late spring dormancy"

Kvickroten kan under senvåren komma in i ett tillstånd som kallas för "late spring dormancy". Symptomen är att rhizomens skottbildning försvåras. Orsaken kan vara den brist på reservnäring, inklusive kvävehaltiga ämnen, som utvecklingen av nya rötter och skott medför. Enligt Håkansson & Kvist (1985) bör detta inte kallas vila utan hellre nedsatt regenerationsförmåga. Förmodligen märker man inte detta tillstånd under normala markförhållanden, om inte tillgången på växttillgängligt kväve är mycket låg (Håkansson 1967).

Total inaktivitet hos kvickrot beror på miljöförhållanden som låg temperatur under vintern eller stark torcka under sommaren (Kvist & Håkansson 1985).

3.3. Miljöfaktorer

3.3.1. Temperatur

Minskad aktivitet hos rhizomernas knoppar, p g a hög temperatur, förekommer ej vid normala svenska markförhållanden. Den största aktiviteten uppnås vid 20-25 °C, men vid 35 °C var aktiviteten fortfarande ansevärd. (Håkansson, 1967)

Temperaturens inverkan på kvickrotrhizomens utveckling undersöktes i ett kärlförsök av Håkansson (1969). Temperaturer inom intervallet 10-35 °C påverkade TS- (torrsubstans) innehållet hos olika plantdelar enligt fig. 3. Figuren visar inte bara tillväxthastigheten vid olika temperaturer, utan även tillväxtens fördelning mellan olika plantdelar i olika utvecklingsstadier.

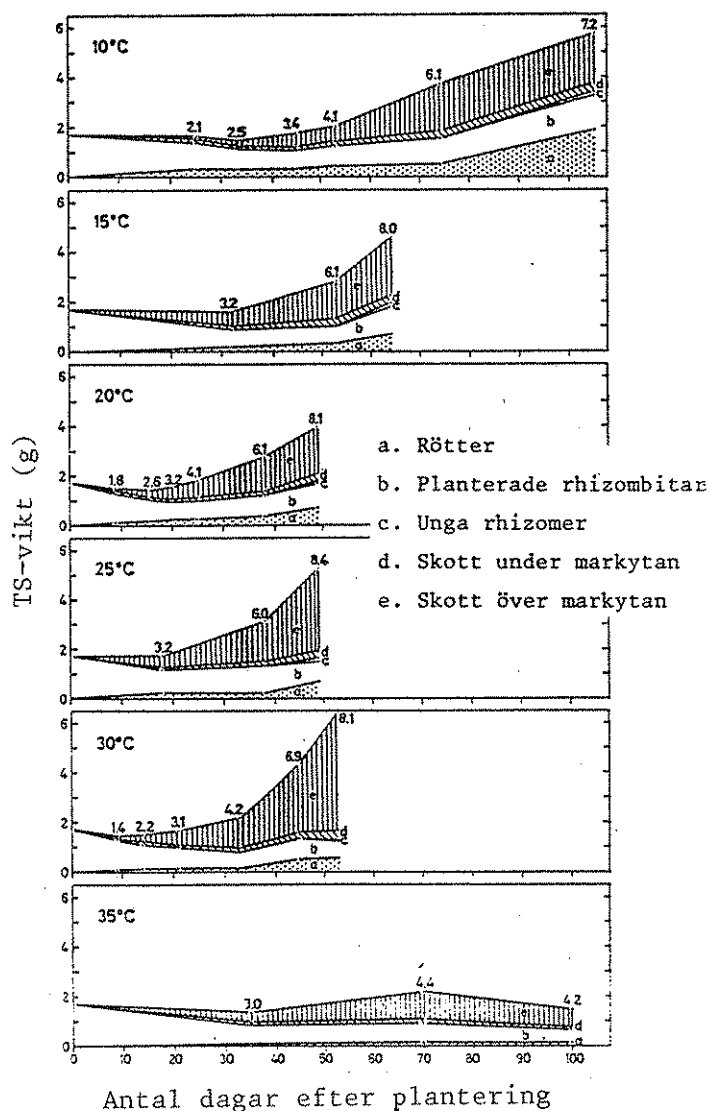


Fig. 3 Förändring av torrsubstanshalt hos olika växtdelar vid ostörd tillväxt under olika konstanta temperaturförhållanden i odlingskammare. Ljusintensitet i bladverket 6000 lux, fotoperiod 20 tim/dag. Siffrorna i figurerna anger antal blad på första skottet (Håkansson, 1969).

Vid höga temperaturer försenas återuppbyggnad av reservnäring, vilket beror på ett ofördelaktigt förhållande mellan respiration

och fotosyntes. Vid 35 °C stagnerade plantans skotttillväxt i 4-5 bladsstadiet och bladen började gulna från bladspetsarna.

Tidsåtgång för uppkomst var lägst i intervallet 25-30 °C (kurva E fig. 4) medan tidsåtgång för att utveckla ett visst antal blad var lägst vid 20-25 °C. Antalet utvecklade rhizomer från de första skotten var störst i intervallet 10-20 °C.

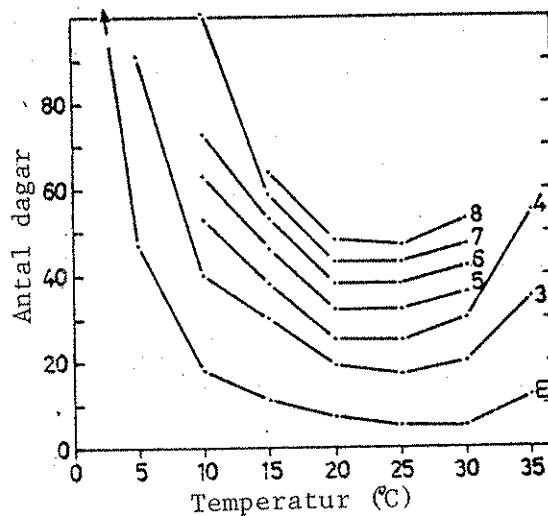


Fig. 4 Antal dagar som krävs för att plantorna skulle nå ett visst utvecklingsstadium, vid olika temperaturer. E=uppkomst (Skott hos 50 % av planterade rhizombitar över markytan.) 3-8 visar det genomsnittliga antalet blad hos de första skottet. Planteringsdjup 2 cm (Håkansson, 1969).

Rhizombitar, som utsattes för 40 °C i 32 dagar, hade inte utvecklats några skott eller rötter vid efterföljande behandling under 90 dagar med 21 °C dag- och 13 °C nattemperatur. Rhizombitarna hade då fortfarande intakt vävnad, men en gradvis nedbrytning hade startat.

3.3.2. Vattentillgång

Förmågan att utstå uttorkning verkar enligt Dexter (1942) variera under säsongen. Efter 10 timmars torkning (35 °C och avfuktning med kalciumklorid) i en kammare bildade rhizomerna, insamlade under perioden april-augusti, inga nya skott. De som samlats in under senare delen av året hade viss förmåga att skjuta nya skott efter torkning. Vatteninnehållet i rhizomerna var ca 20 % efter torkning.

3.3.3. Kvävetillgång

McIntyre (1965) genomförde försök med olika kvävenivåer. Kvickrotplantor odlades i kärl med kvävenivåerna 210, 10,5, 5,25, och 2,6 ppm. Rhizomknopparnas tillväxt finns redovisade i fig. 5.

Unga rhizomer innehåller relativt mycket totalkväve jämfört med gamla rhizomer, vilket möjliggör ett effektivt utnyttjande av lagrade kolhydrater (Leakey & Chancellor, 1972). Under inaktiva perioder är kväveinnehållet mycket lågt hos gamla rhizomer (Buchholz, 1962).

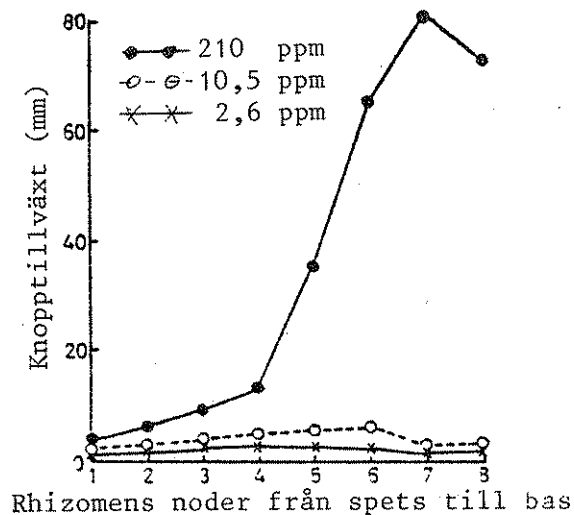


Fig. 5 Rhizomknopparnas tillväxt vid olika kvävenivåer (McIntyre, 1965).

Genom att tillföra ammoniumnitrat kan man påverka knopparnas aktivitet (Johnson & Buchholz, 1958). Användandet av kväve för att häva "vila" (innate dormancy) kan vara av intresse för trädesbruk (Leakey & Chancellor, 1972).

Rhizomer som innehåller mycket kväve ruttar lätt om de försvagas genom t ex uttorkning eller uttömning av näringsreserver (Dexter, 1942).

3.4. Påverkan genom kulturåtgärder

3.4.1. Nedbrukning

3.4.1.1. Tidpunkt för nedbrukning

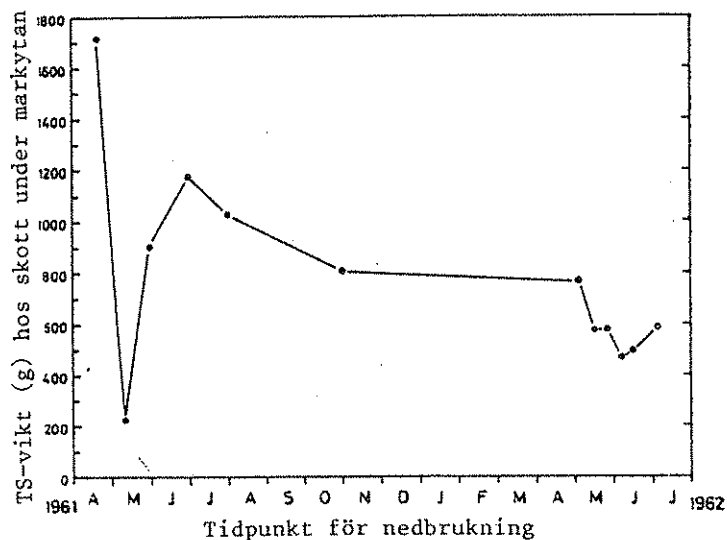


Fig. 6 Relativ effekt av nedbrukning vid olika tidpunkter. Skotten under markytan var levande och samlades in tidigt i november 1962. Rhizomerna planterades i oktober 1960 och nedbrukning skedde sedan vid olika tillfällen, till 7,5 cm djup (Håkansson, 1967).

Kvickroten är som känsligast för nedbrukning i anslutning till TS-haltens minimum i början av växtsäsongen (fig. 2). Fig. 6 visar effekten av nedbrukning vid olika tidpunkter. (Håkansson, 1967)

3.4.1.2. Nedbrukningsdjup

Chancellor (1966) fann att knoppaktiviteten hos rhizombitar på djupen 25, 58 och 86 cm var lika. Därimot dog en del av skotten från rhizomerna på det största djupet innan de nådde markytan. Vissa av de rhizomer vars skott ej hade nått markytan dog i slutet av odlingssäsongen, medan andra fortfarande levde. De levande rhizomerna hade dock förbrukat näringsreserver, genom respiration och skottutveckling. Därför skulle de förmodligen aldrig kunna utveckla ovanjordiska skott, utan dö efter en tid.

Den största överlevnadsmöjligheten har rhizomer som placerats på 2,5-7,5 cm djup (fig. 7) (Håkansson, 1968b). Ökat myllningsdjup ger generellt sämre uppkomst, om man bortser från området allra närmast markytan där det finns risk för uttorkning.

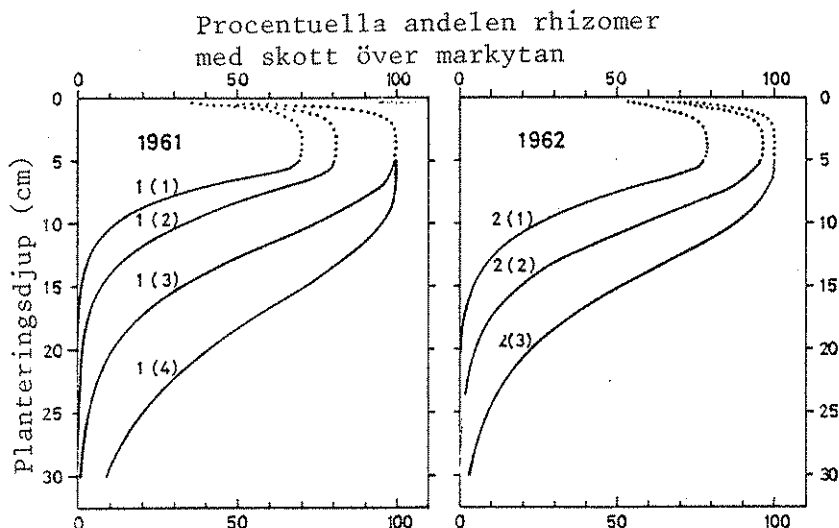


Fig. 7 Procentuella andelen rhizombitar som utvecklade skott över markytan vid olika planteringsdjup. Kurvorna representerar olika längd och TS-vikt hos rhizombitarna. Vänstra figuren: 1(1)=4 cm, 50 mg 1(2)=8 cm, 103 mg 1(3)=16 cm, 220 mg 1(4)=32 cm, 496 mg. Högra figuren: 2(1)=8 cm, 146 mg 2(2)=16 cm, 280 mg 2(3)=32 cm, 580 mg (efter Håkansson, 1968).

3.4.2. Sönderdelning

Håkansson (1968a) observerade att andelen aktiverade knoppar ökade mer än andelen ovanjordiska skott vid minskad rhizomlängd. Antalet döda skott, som ej hade nått markytan, var alltså större då rhizomerna var kortare. Om bitarna placeras på litet djup (ca 5 cm) producerar de korta bitarna fler ovanjordiska skott per meter rhizom än de längre (tabell 1). Skotten från de längre bitarna var kraftigare. De visade också större förmåga att producera nya rhizomer.

Tabell 1 Skottproduktion vid olika rhizomlängd och planteringsdjup (efter Håkansson, 1968)

Planterade rhizombitar längd (cm)	Planteringsdjup		
	2,5 cm	5 cm	15 cm
	Procentuella andelen skott över markytan av antalet knoppar på de planterade rhizombitarna		
4	52	64	0
8	50	48	4
32	29	33	4

Fig. 8 visar tydligt rhizomernas "avvägning" mellan att producera många skott per längdenhet (korta bitar) och riskera att de ej når markytan, eller anlägga färre kraftigare skott som når markytan.

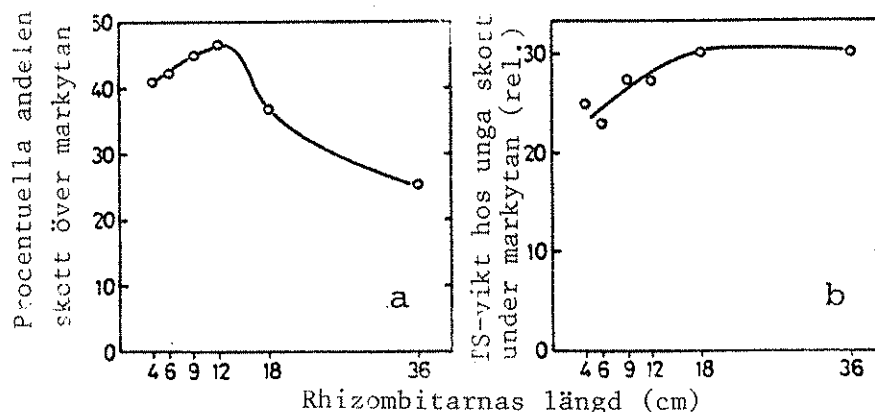


Fig. 8 a. Antalet primärskott över markytan i förhållande till antalet knoppar på planterade rhizombitar. b. TS-vikten hos underjordiska skott och planterad rhizombit som funktion av rhizombitarnas längd. Rhizombitarna planterades den 28 juli på 7,5 cm djup. Antal skott över markytan bestämdes i september. TS-vikten bestämdes i maj året efter.

4. ALLMÄNT OM ÅKERTISTEL

Åkertistel (*Cirsium arvense*) är en flerårig ört som förökar och sprider sig med frö och långa förökningsrötter (fig. 9) (Korsmo, 1938). De vågräta förökningsrötterna växer ofta i flera våningar med den största rotförekomsten på 15-30 cm djup (Korsmo, 1938). Forsberg (1962) hittade de flesta horisontella rötterna 30-90 cm djupt. Penetreringsdjup ned till 2-3 m är vanliga (Rogers, 1928 ; Arny, 1932).

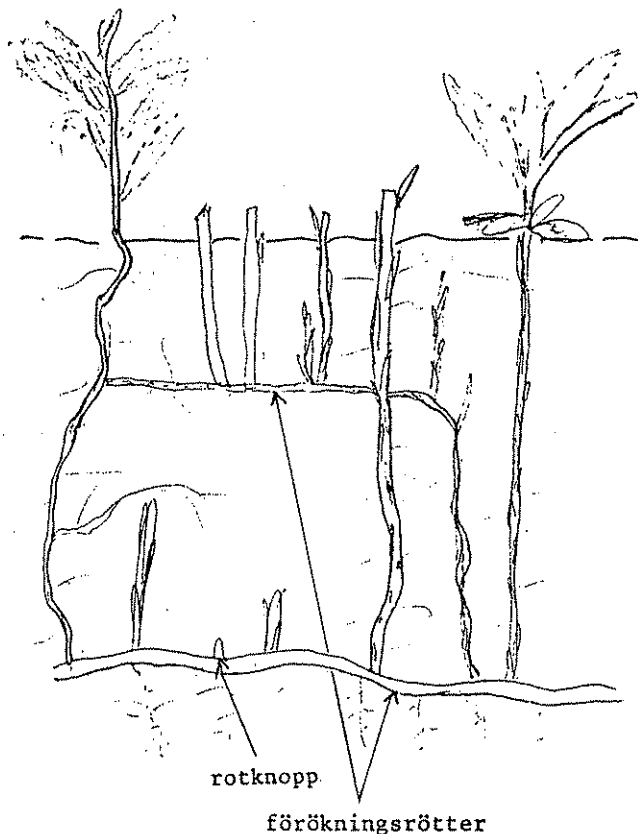


Fig. 9 Åkertistelns förökningsrötter.

4.1. Åkertistelns vegetativa reproduktion

De perennerande rötterna lever i allmänhet endast två år. Under sitt första år bildar de endast få ovanjordiska skott, vanligen icke blombärande. Nästa år utvecklas rikligt med skott, varav flera brukar vara blombärande. (Kvist & Håkansson, 1985)

Rötternas innehåll av reservnäring bestämmer åkertistelns möjlighet att överleva olika störningar. Fig. 10 visar hur Otzen & Koridon (1970) anser att bl a kolhydratinnehållet varierar hos åkertistelns rötter. Coukell (1966) menar att mängden kolhydrat i rötterna inte alltid visar tistelns känslighet för störningar. Han föreslår istället att TS-halten i rötterna kan ge ett bättre besked.

Enligt Hodgson (1968) var reservnäringen hos rötterna lägst då skotttillväxten var störst, vilket inföll i mitten till slutet av juni, med en genomsnittstillväxt på 3 cm/dag.

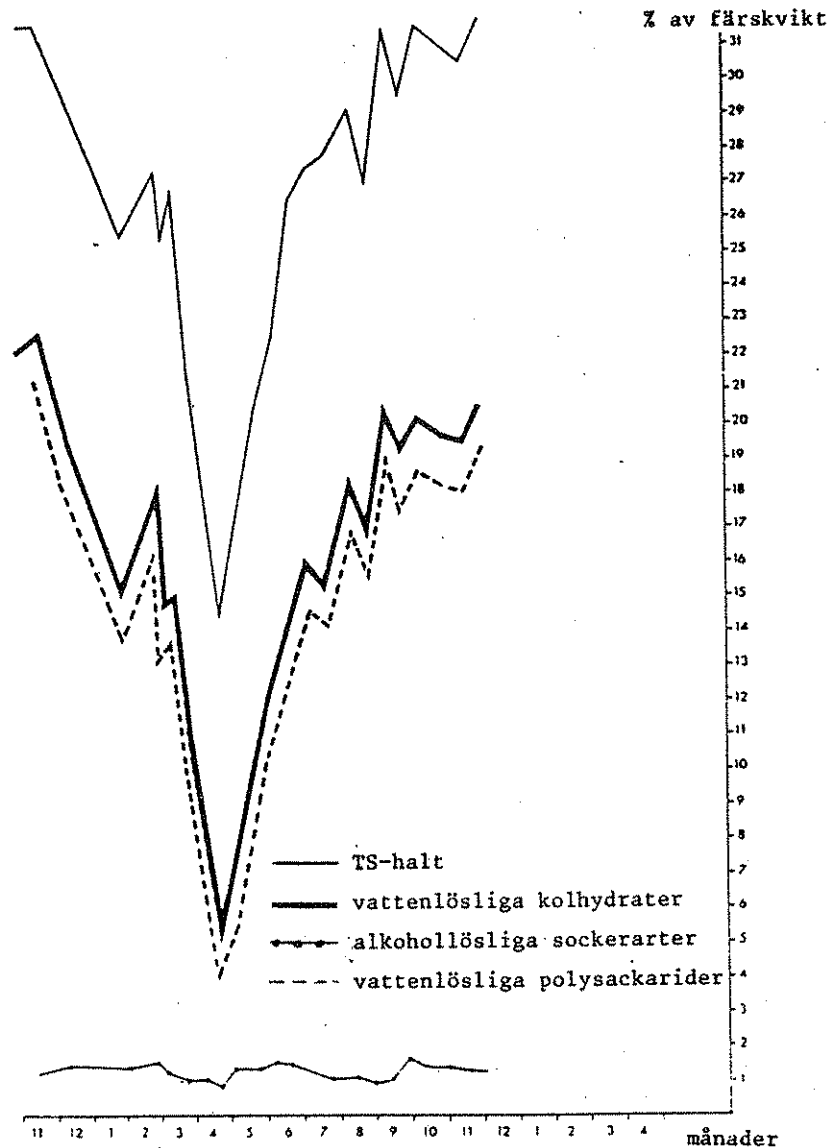


Fig. 10 TS-vikten och innehåll av vattenlösliga kolhydrater i procent av färskvikten i underjordiska näringslagrande organ hos åkertistel (efter Otzen & Koridon, 1970).

Några olika uppfattningar om när kolhydratinnehållet eller TS-halten är som lägst presenteras nedan (Kvist & Håkansson, 1985).

Källa	min. TS	min. kolhydrat
Otzen & Koridon, 1970:	4,5 och 7 v. före blomning	enl. min. TS
Welton m fl, 1929:	4 v. före blomning	"
Army, 1932:	3 v.	start blomning
Kvist & Håkansson, 1985:	2 v. efter start blomning	"

Otzen & Koridon (1970) påpekar att senare blomning ger kortare tid mellan TS min. och blomning.

4.2. Vila

Åkertisteln visar en minskad vilja att utveckla nya skott och rötter under hösten (Kvist & Håkansson, 1985).

4.3. Miljöfaktorer

4.3.1. Temperatur

Hamdoun (1972) visade genom försök hur skottbildningen hos två olika rotbitlängder påverkas av temperaturen. Av tabell 2 framgår det att antalet rotbitar som utvecklat skott var störst vid 15 °C.

Tabell 2 Procentuella andelen rotbitar med skott vid olika temperaturer (Hamdoun, 1972)

Rotbitar	Temperatur (°C)					
	5	15	20	30	5-20	15-30
25 mm	0	56	36	32	16	40
50 mm	0	72	56	44	40	56

Vid 5 °C hade inga rotbitar bildat skott och vid 30 °C var antalet rotbitar med skott ca hälften, jämfört med 15 °C.

Höga lufttemperaturer (32 °C) dödar ofta åkertistel (Thind, 1975).

4.3.2. Ljus

I fältförsök reducerades tillväxten hos unga groddplanter vid en ljusnivå som motsvarar 60-70 % av fullt dagsljus under sommarmånaderna. Vid ljusförhållanden motsvarande 20 % av fullt dagsljus dog de unga tistelplantorna. (Bakker, 1960)

4.3.3. Vattentillgång

Rötter som torkats till 20 % av ursprunglig vattenhalt gav oförändrat antal skott då de placerats i fuktig miljö. Uttorkning till 5 % av ursprunglig vattenhalt var inte tillräckligt för att helt förhindra skottbildning (Kvist & Håkansson, 1985). Rotbitar, som utsatts för 58 % RF (relativ fuktighet) i 24 h, visade inga skott 3 veckor efter omplantering i god tillväxtmiljö (Hamdoun, 1972).

Skottproduktionen hämmas om fuktigheten i marken är över 80 % eller under 20 % av fältkapacitet (Dizengof, 1958). Vid dålig tillgång på vatten finns det en tendens att rotbitarna antingen producerar skott eller rötter, vilket försämrar möjligheten till reproduktion (Hamdoun, 1972).

Rotbitar som dränktes i vatten under olika tidslängd visade att efter 30 dagars behandling bildade rötterna inga skott. Fig. 11 visar skottbildning efter 2 till 16 dagar under vatten. (Hamdoun, 1972)

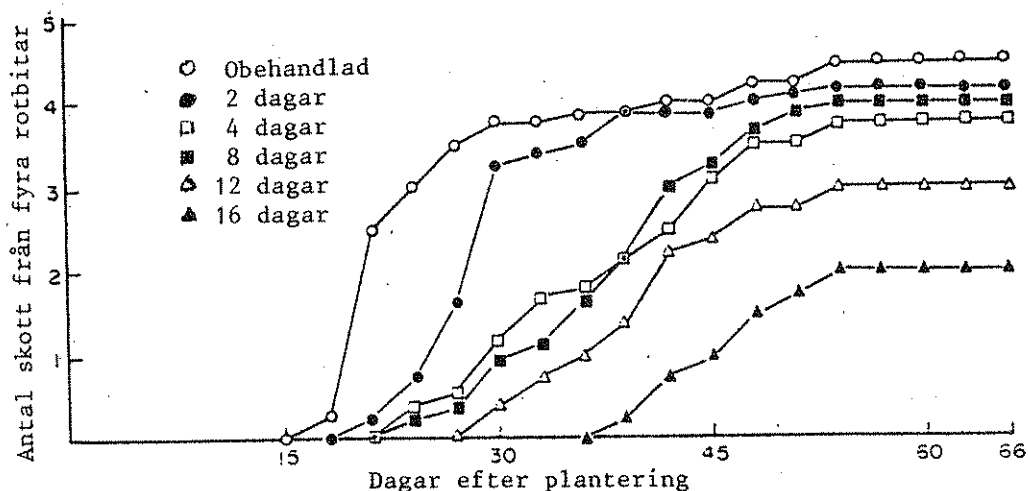


Fig. 11 Rotbitars skottproduktion efter olika antal dagar under vatten (Hamdoun, 1972).

4.3.4. Kvävetillgång

Förekomsten av tillgängligt kväve påverkar initiering av och tillväxt hos rotknopparna. Knoppinitieringen ökar när kvävetillgången minskar, medan knoptillväxten minskar (tabell 3) (McIntyre & Hunter, 1975). Av tabell 3 framgår att den högsta kvävenivån (420 ppm) hämmade tillväxten. Anledningen kan ha varit den höga koncentrationen ammoniumkväve. Erfarenheter från experimenten visade att ammoniumnitrat var en fördelaktigare kvävekälla än kombinationen av kaliumnitrat och kalciumnitrat, med avseende på skott- och rotknoptillväxt.

Tabell 3 Betydelsen av kvävenivån i marken för skotttillväxt samt initiering av och tillväxt hos rotknoppar. Kvävetillförsel enbart i form av ammoniumnitrat (McIntyre & Hunter, 1975)

	Kvävenivå (ppm)			
	420	210	21.0	5.25
Skott				
Antal blad	8.5	8.4	8.5	8.4
Skottens TS-vikt (mg)	467.	578.	477.	328.
Rotknoppar				
Antal utvecklade rotknoppar	4.8	7.4	5.6	5.0
Antal ej utvecklade rotknoppar	6.8	5.7	11.5	17.6
Totala antalet rotknoppar	11.6	13.1	17.1	22.6
Antal rotknoppar <5 mm	4.1	5.5	4.2	4.8
Antal rotknoppar >5 mm	0.7	1.9	1.4	0.2
Totala längden rotknoppar >5 mm (cm)	9.68	54.4	17.6	7.60

Skottbildning är en process som kräver mycket energi och är därför beroende av rik tillgång på kolhydrater. McIntyre & Hunter (1975) menar vidare, att eftersom anhopande av kolhydrater är karakteristiskt för kvävebrist, så kan minskad kvävetillgång vara förenat med ökad initiering av rotknoppar, istället för skotttillväxt.

Rotknoppar och skott från frön påverkas i mindre omfattning av kvävetillgång än om de härstammar från rotbitar. Antalet knoppar på rotbitarna ökade från 1-29 st då kvävenivån höjdes från 4.4-70 ppm (fig. 12b). Skotten visade liknande reaktion på ökad kvävetillgång (fig. 12a). Med knoppar menas längd < 1 cm och med skott längd > 1 cm. (Hamdoun, 1970)

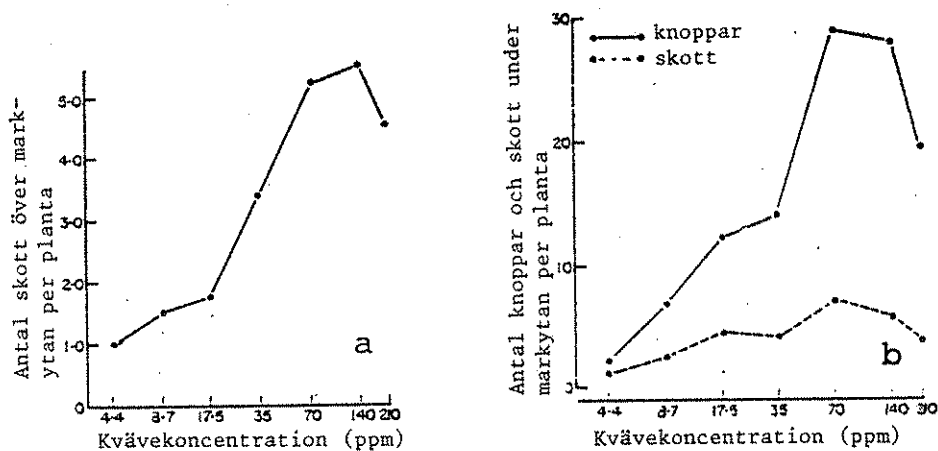


Fig. 12 a. Olika kvävenivåers inverkan på produktionen av skott ovan jord, från planter härstammande från rotbitar. b. Olika kvävenivåers inverkan på antalet knoppar och skott under markytan från planter härstammande från rotbitar (efter Hamdoun, 1972).

Kvävetts större effekt på skott- och bladtillväxt, jämfört med rottillväxt, skulle kunna leda till uttömning av lagrade kolhydrater. Regenerationsförmågan skulle till följd av mindre näringsreserver försämrast. (Hamdoun, 1970)

4.4. Påverkan genom kulturåtgärder

4.4.1. Nedbrukning

Försök, med olika nedbrukningsdjup, visade att efter 20 veckor var antalet rotbitar med ovanjordiska skott färre då rotbitarna befann sig på större djup (tabell 4) (Hamdoun, 1972).

Tabell 4 Antal skott över markytan från olika rotbitlängder och planteringsdjup (Hamdoun, 1972)

Planteringsdjup (cm)	Längd rotbitar (mm)			Medel
	25	50	100	
10	20	25	27	24.0
20	12	14	17	14.3
30	9	19	18	15.3
40	4	9	14	9.0
50	7	10	10	9.0
Medel	10.4	15.4	17.2	—

4.4.2. Sönderdelning

Även mycket små rotbitar av åkertistel har regenerationsförmåga (tabell 5).

Tabell 5 Regenerationsförmåga hos små rotbitar från åkertistel (Kvist & Håkansson, 1985)

<u>Diameter,</u> (mm)	<u>Längd,</u> (mm)	<u>Antal rot-</u> <u>stycken med</u> <u>skottbild-</u> <u>ning, %</u>	<u>Källa</u>
3	25	4	Prentiss (1889)
3 - 5	5	10	Hamdoun (1972)
3 - 6	6	14	Prentiss (1889)
3 - 6	12	95	Hayden (1934)
3 - 6	12	100	Prentiss (1889)

Långa rotbitar producerar fler rötter och skott än korta, men antalet per meter rot var större hos de korta bitarna (Hamdoun, 1972).

Enligt Forsberg (1962) tog det 164 dagar att förstöra en 6 mm lång rotbit, om man avlägsnade nya skott och rötter en gång i veckan. Rotbitar med längden 10 cm krävde 226 dagar innan de var förstörda. Friesen (1968) menar däremot att det tar 70 dagar att förstöra en rotbit med längden 10 cm.

5. OLIKA TÄCKNINGSMATERIALS EGENSKAPER

Klimatet som omger ogräsen påverkar tillväxthastigheten enligt tidigare avsnitt. Därmed påverkas också den tid som krävs för att uppnå ett fullständigt bekämpningsresultat. Tillväxtmiljön har ett starkt samband med täckningsmaterialets utformning. Några olika egenskaper hos täckningsmaterial som påverkar tillväxtmiljön är genomsläpplighet av:

- ljus
- luft
- vatten

5.1. Genomsläpplighet av ljus

Ljusgenomsläppligheten har betydelse för bekämpningsresultatet både kvantitativt och kvalitativt. Då nettofotosyntesen är noll, producerar en plantas fotosyntes lika mycket energi som växten förbrukar genom respiration. Detta sker vid den s k ljuskompensationspunkten (fig. 13).

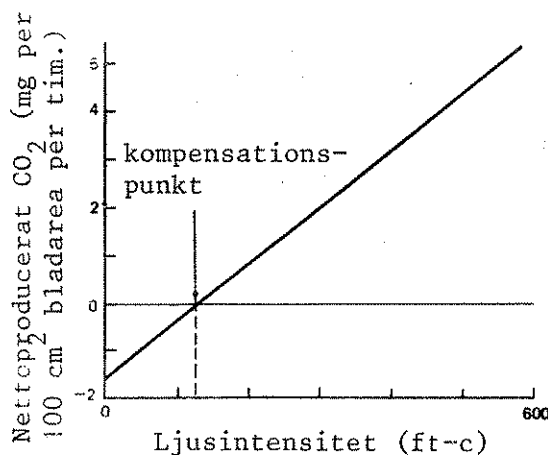


Fig. 13 Påverkan av låg ljusinstrålning på fotosyntesen hos en typisk skuggväxt. Det finns inget nettogasutbyte vid ljuskompensationspunkten (1399 lux). Syret som avges vid fotosyntes är lika med det som förbrukas genom respiration. Vid fotosyntesen upptagen koldioxid är lika med den mängd som avges vid respirationen (Galston m fl, 1980).

Den ljusintensitet som motsvaras av ljuskompensationspunkten beror av respirationens och fotosyntesens storlek. Om temperaturen höjs ökar respirationen snabbare än fotosyntesen (Kramer & Kozlowski, 1979). Om nettofotosyntesen är negativ töms de näringsreserver som hos t ex kvickroten finns lagrade i rhizomerna, vilket dödar växten på sikt.

Kvalitativt sett har det betydelse vilken våglängd ljuset har som släpps igenom täckningsmaterialet. Ljus inom våglängdsområdena 400-470 nm och 600-700 nm deltar i fotosyntesen (fig. 14). Genomsläpplighet av långvågig värmestrålning påverkar förmågan att bevara jordens värme under natten.

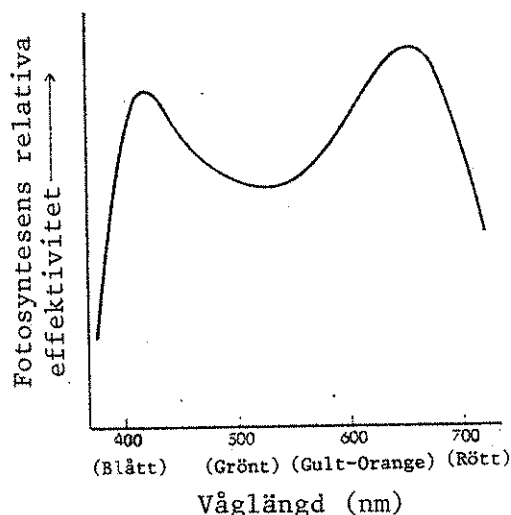


Fig. 14 Fotosyntesaktiva ljuset i det gröna bladet (Galston m fl, 1980).

Om man eftersträvar så hög marktemperatur som möjligt, samtidigt som man vill begränsa fotosyntesen, måste man kompromissa. Det fotosyntesaktiva ljuset höjer ju också marktemperaturen, om det tillåts passera marktäckningsmaterialet. Enligt Inada (1973) kan en grön plastfilm fungera som en kompromiss, om man vill bekämpa ogräs samtidigt som man vill uppnå så hög jordtemperatur som möjligt. Olika täckmaterials påverkan på marktemperaturen redovisas av Inada (1973) i tabell 6.

Tabell 6 Olika täckmaterials påverkan på jordtemperaturen (Inada, 1973)

Djup (cm)	Film	Medel 6 st fina dagar	Medel 6 st molniga och regniga dagar
5	Klar	33.4	24.6
"	Grön	33.5	24.6
"	Svart	31.1	23.4
"	Otäck	24.9	21.3
10	Klar	26.9	20.9
"	Grön	26.9	20.9
"	Svart	24.7	20.0
"	Otäck	20.4	18.6

Fig. 15 visar ljusgenomsläpplighet vid olika våglängder med olika täckmaterial. Ljuset som når markytan och därmed påverkar marktemperaturen, är för det mesta begränsat till våglängdsområdet 300-4000 nm (Inada, 1973). Värmestrålning från markytan leder till sänkning av jordtemperaturen under natten. Det mest betydelsefulla våglängdsområdet, för att bevara jordtemperaturen under natten, är 7000-15000 nm (Trickett & Goulden, 1958).

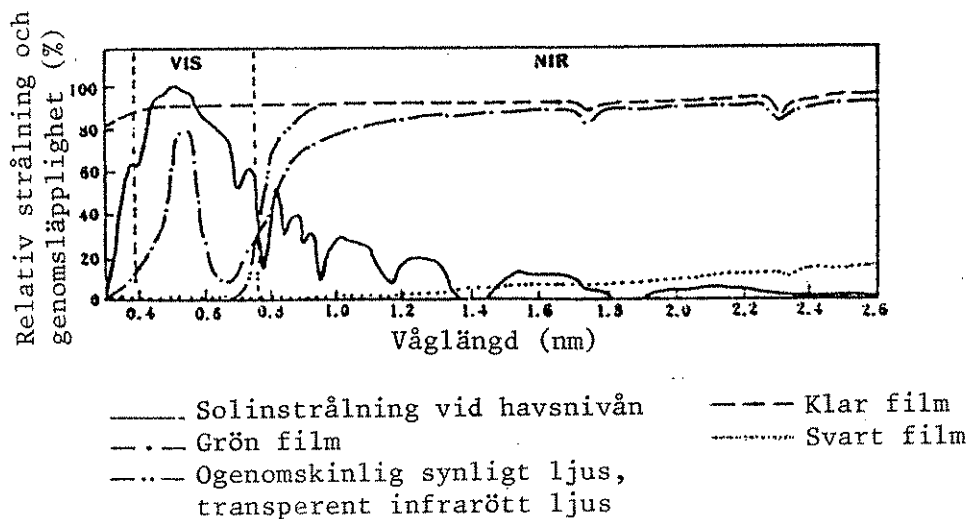


Fig. 15 Spectralkurvor för solljuset och olika plastfilmer för våglängder kortare än 2600 nm (Inada, 1973).

5.2. Genomsläpplighet av luft och vatten

Beroende på rådande omständigheter varierar kravet på genomsläpplighet av luft och vatten, hos täckmaterialet. Naturligtvis krävs det tillgång på vatten och möjlighet till gasutbyte för optimal tillväxt. (Ogräsbekämpning genom uttömning av näringsreserver, bygger på optimal tillväxt med begränsad fotosyntes enligt inledande resonemang.) Faktorer som t ex storleken på den täckta ytan, tillgång till kapillärt vatten och möjlighet till luftväxling i sidled under täckmaterialet påverkar de aktuella kraven. Möjligheten att ge täckmaterialet hög genomsläpplighet av vatten och luft begränsas av att ogrässkotten ej skall kunna växa igenom underifrån.

6. FÖRSÖKSUPPLÄGGNING

De ogräs som ingår i försöken är kvickrot och åkertistel. Förebyggande bekämpning bör fungera bra på dessa ogräs eftersom de saknar viloperioder under växtsäsongen. Detta är en förutsättning för att metoden skall fungera, eftersom den förutsätter att ogräsen skall vara i god tillväxt under täckmaterialet. Behovet av en stark inneboende vila är litet hos rhizomernas och förökningsrötternas knoppar. Detta beror på att de befinner sig i jorden och därmed inte "luras" till aktivitet vid ofördelaktiga tillfällen, som t ex vid en tillfällig lufttemperaturhöjning under vintern. Miljöförhållanden som innebär stor uttorkning kan leda till total inaktivitet hos kvickrotens rhizomknoppar. Under täckmaterialet bör dock fuktigheten vara tillräcklig även under långa perioder utan nederbörd.

Att försöka uppskatta hur lång täckningstid som kommer att krävas är svårt, men erfarenheter från försök med olika nedbrukningsdjup skulle kunna vara till nytta. Täckning med "ljustäta" material kan liknas vid djup nedmyllning. Om nedbrukningsdjupet är tillräckligt stort kommer skotten att växa i mörker och dö innan de når markytan. Vid försök med olika nedbrukningsdjup har dock inte tidsaspekten studerats så noga.

Försök med åkertistel genomfördes för att fastställa hur lång tid det tar att förstöra rotbitar då skotten växer utan tillgång till ljus. Skott och rötter avlägsnades regelbundet från rotbitarna och efter 226 dagar var de 10 cm långa bitarna förstörda.

Den erforderliga täckningstidens längd påverkas av knoppbildning och skotttillväxt. För att nå snabbast möjliga bekämpningsresultat ska skotttillväxten vara hög samtidigt som ljusstillgången är dålig. Torr eller vattendränkt jord påverkar tillväxten negativt. Temperaturen för optimal skotttillväxt är för kvickrot 20-25 °C och för åkertistel ca 15 °C.

Försöken genomfördes på åkermark i anslutning till Alnarp (bild 1). Försöken lades ut i 1 X 1 m försöksrutor. Försöksrutorna ordnades i rader om 6 rutor i varje så att avtäckning kan göras enkelt genom att rulla av täckmaterialet ruta efter ruta. Figur 16 visar försöksplanen.

Kvickrotrhizomer och åkertistelrötter samlades in vid varje enskilt täckningstillfälle. Efter sönderdelning i 10 cm bitar placerades de på 5 cm djup i försöksrutorna.

Vid samtliga täckningstillfällen lades det ut kontrollrutor utan täckning, en med 10 cm långa kvickrotrhizomer och en med 10 cm långa åkertistelbitar. I augusti lades det dessutom ut en kontrollruta med kvickrotrhizomer med längden 20 cm.

Avläsning av resultaten har skett genom att antalet levande skott över markytan räknades vid avtäckning, samt 10 och 20 dagar efter avtäckning. Fig. 17 visar en principskiss över tidplanen i försöken. Förutom okulär uppföljning av de avtäckta rutorna provodlades efter varje avtäckning 6 st rot- respektive rhizombitar (3 st 20 cm bitar i augustitäckningen) i odlingskammare. Odlingskammaren bestod av en isolerad låda med en vattenbehållare på botten. Vattnet transporterades kapillärt via en bevattningsmatta till provbitarna som låg mellan två mattor. Temperaturen var ca 20 °C.



Bild 1 Översiktspild över försöksområdet.

Avtäckning efter :	1.		2.				3.		4.			5.		1c 5v 1c 10v 4d 10v 4d 13v	KONTROLLRUTOR	KONTROLLRUTOR
	a	b	a	b	c	d	a	b	a	b	c	a	b			
3v																
5v																
7v																
10v																
13v																
18v																

Fig. 16 Försöksplan.
(Täckmaterialet är Fibertex Pora 73 där annat ej anges.)

- | | |
|-------------------------|--|
| 1. Täckning i maj | a. kvickrot |
| | b. åkertistel |
| | c. kvickrot, kvävegödslad |
| 2. Täckning i juni | a. kvickrot |
| | b. åkertist |
| | c. kvickrot, täckmaterial
Fibertex 100 WL |
| | d. kvickrot, täckmaterial
svart Agryl |
| 3. Täckning i juli | a. kvickrot |
| | b. åkertistel |
| 4. Täckning i augusti | a. kvickrot |
| | b. åkertistel |
| | c. kvickrot, 20 cm rhizomer |
| | d. kvickrot, unga 10 cm rhizomer |
| 5. Täckning i september | a. kvickrot |
| | b. åkertistel |

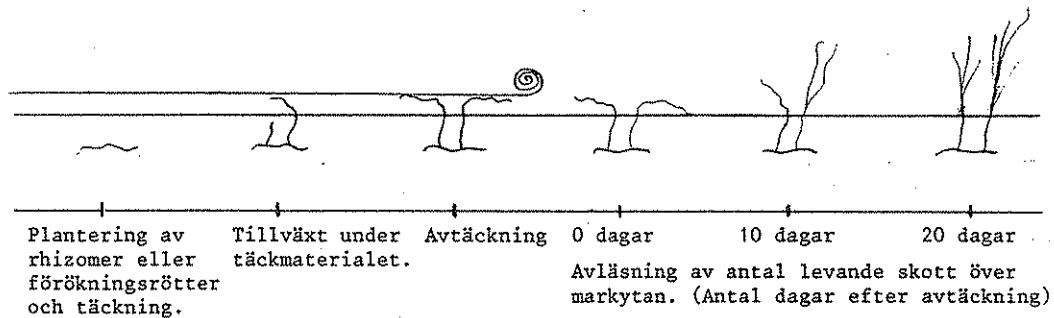


Fig. 17 Princip för tidplan i försöken.

Innan försöksbitarna placerades i odlingskammaren noterades följande för varje bit:

- Antal noder (gäller kvickrot)
- Antal skott (skott=längre än 0,5 cm)
- Antal avklippta skott (den del av skotten som varit över markytan klipptes av)

Hela skotten klipptes inte bort eftersom det skulle försvåra ny skottbildning i odlingskammaren. De avklippta skottens totala vikt noterades. Efter 10 dagar i odlingskammaren räknades skotten och hela skottens totalvikt bestämdes.

Följande faktorer som påverkar täckningstidens längd studerades:

- * täckningstidpunkt
- * rhizomernas längd
- * täckningsmaterial
- * kvävetillgång

6.1. Täckningstidpunkt

När kvickrotsrhizomen bildar nya skott efter vintern åtgår det reservnäring som lagrats i rhizomerna föregående växtsäsong. Reservnäring förbrukas tills plantan når 3-4 bladsstadiet. Fotosyntesen får sedan så stor omfattning att ny reservnäring kan börja lagras. Detta leder till att den erforderliga täckningstiden, för att bekämpa kvickrot, bör variera under vegetationsperioden. Det bör krävas längre täckningstid i början av växtsäsongen, sedan kortare och därefter återigen längre mot slutet av växtsäsongen.

Näringsinnehållet i åkertistelns rötter varierar också under vegetationsperioden, vilket borde leda till olika täckningstider. Det råder dock viss oenighet om när näringsinnehållet är som lägst. Dessutom är det osäkert om det är vid låg TS- eller kolhydrathalt som åkertisteln är sårbar. De olika källornas åsikter om när TS- eller kolhydrathalten är som lägst varierar från 7 veckor före åkertistelns blomning till 2 veckor efter blomning.

Täckning har skett under perioden maj t o m september och då i början av varje månad. Antalet täckta rutor anpassades så att avtäckning kunde ske efter 3, 5, 7, 10, 13 och 18 veckor, alltså 6 rutor. I dessa försök användes 10 cm långa bitar av kvickrot-

rhizomer och 10 cm långa bitar av åkertistelrötter. I varje försöksruta lades 20 st bitar ut.

6.2. Rhizomlängd

Kvickroten bildar fler skott per meter rhizom ju högre sönderdelningsgraden är. Detta gäller även åkertistelns förökningsrötter. Ett större antal skott per meter borde innebära snabbare uttömning av näringsreserverna, eftersom varje enskilt skott har mindre mängd näring till sitt förfogande. Den erforderliga täckningstiden borde då vara kortare vid högre sönderdelningsgrad.

För att undersöka betydelsen av rhizomernas längd jämfördes 10 cm bitar av kvickrotrhizomer med 20 cm bitar. I augusti lades det ut försöksrutor med 20 cm rizombitar, parallellt med 10 cm rhizomer. Antalet bitar bestämdes så att den sammanlagda rhizomlängden blev den samma i de båda försöksleden. Med 20 st 10 cm bitar blir det alltså 10 st 20 cm bitar.

6.3. Täckningsmaterial

Genom att jämföra ogräsbekämpningsresultatet med olika täckmaterial, som har olika ljusgenomsläpplighet, kan man få en uppfattning om hur den erforderliga täckningstidens längd påverkas av olika ljusgenomsläpplighet.

De material som ingått i försöken är:

- * FIBERTEX pora 73 (svart geotextil 200 g/m²)
- * FIBERTEX WL 100 (svart geotextil 100 g/m²)
- * AGRYL svart (50 g/m²)

Fibertex pora 73 är framställt av fiber från polypropylen och rayon, som båda är okänsliga för fukt, frost och temperaturväxlingar. Fibern nålfiltas samman till en duk och ges sedan en värmebehandling. Fiberduken är UV-stabiliserad för att kunna användas oskyddad mot solljus. Fiberduken är genomsläpplig för vatten och luft. Materialmängden är 200 g/m². Tillverkare är Fibertex APS Åhlborg, Danmark.

Fibertex WL 100 överensstämmer med materialet ovan förutom att det ej är UV-stabiliserat, endast innehåller fiber av polypropylen, samt att det innehåller mindre mängd material (100 g/m²).

Agryl svart är också gjort av polypropylenfiber. Materialmängden är 50 g/m². Tillverkare är SODOCA i Frankrike.

Vid täckningen i juni fanns de tre materialen med i ett jämförande försök. Kvickrot med 10 cm rhizomlängd användes som försöksogräs.

I övriga försök används enbart Fibertex Pora 73.

6.4. Kvävetillgång

Tillgången på kväve påverkar möjligheten att utnyttja lagrade kolhydrater. För att undersöka betydelsen av kväveinnehållet i

marken, för den erforderliga täckningstidens längd hos kvickrot, gödslades två försöksrutor med 150 kg N/ha (gödselmedel N 28). Utläggning skedde vid täckningen i maj och kvickrot med 10 cm rhizomlängd användes. Avtäckning gjordes efter 5 och 10 veckors täckningstid.

7. FÖRSÖKSRESULTAT

7.1. Kvickrot

Kvickrot är en tacksam försöksväxt. I kontrollrutorna bildade samtliga insamlade rhizombitar skott. De första skotten nådde markytan redan efter 1-2 veckor.

Rhizomerna samlades in från ett markområde med mycket riklig kvickrotsförekomst. Insamlandet är relativt enkelt eftersom rhizomerna förekommer rikligt på 5-10 cm djup. Efter att jorden spolats av placerades de i kylskåp (ca 5 °C). Nästa dag delades rhizomerna upp i bitar om ca 10 cm längd (bild 2), vilket ger de flesta bitarna 3-4 noder (20 cm bitarna 5-6 noder). Rhizombitarna placeras sedan ut i försöksrutorna. Den del av rhizomerna som är närmast basen eller spetsen används ej eftersom de avviker från materialet i övrigt, när det gäller näringsinnehåll.

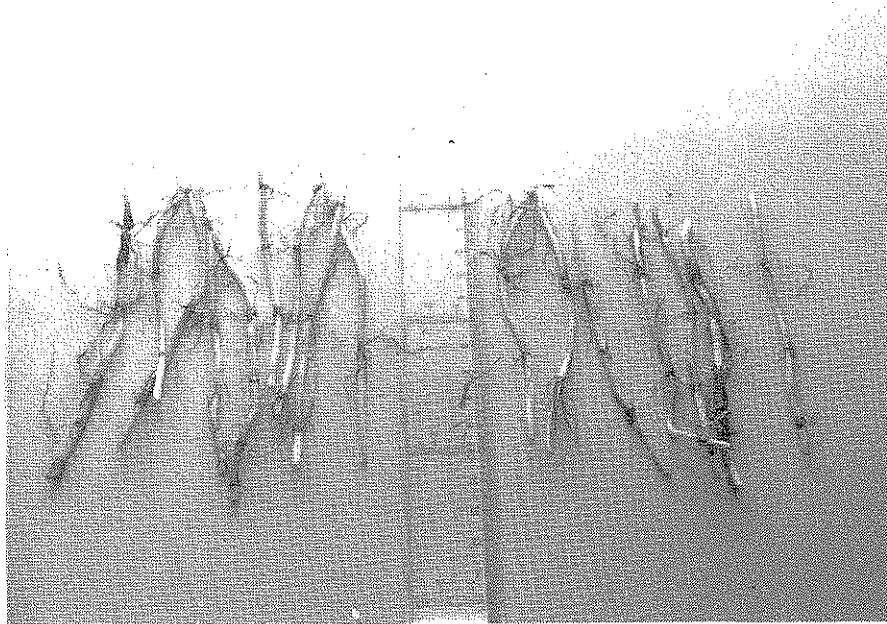


Bild 2 Kvickrotsrhizom efter sönderdelning i 10 cm bitar.

Antalet skott per 10 cm rhizombit är efter 3 veckor ca 2-3 st.

Resultaten från provodlingen i odlingskammaren finns redovisade i bilaga 1. Vid avtäckningarna efter 10, 13 och 18 veckor gjordes inga tester i odlingskammaren eftersom antalet levande rhizombitar var så litet. Avläsningen av utvecklingen hos de levande skotten i fält prioriterades.

7.1.1. Täckningstidpunkt

Resultaten av täckningarna vid olika tidpunkt under växstsäsongen är redovisade i fig. 18a-e. Dessa resultat överensstämmer ganska väl med Kvist och Håkanssons (1985) aktivitetstest fig. 19. Täckningstidpunkten för den snabbaste bekämpningen sammanfaller med den tidpunkt då förmågan att bilda skott är som sämst.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot
utlagd 880502

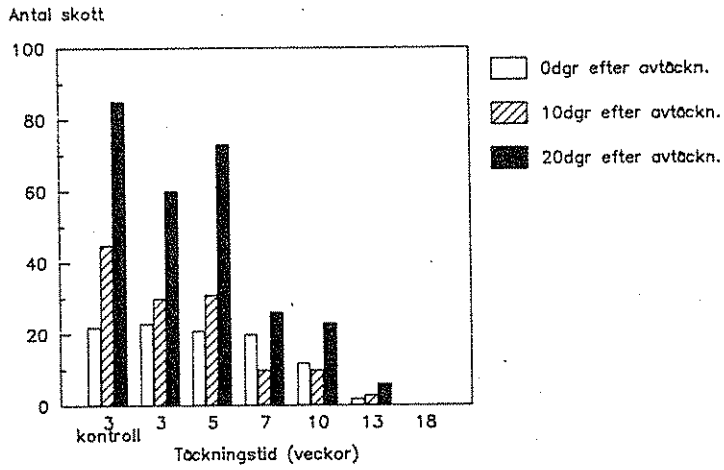


Fig. 18a Täckning 1. maj.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot
Utlagd 880601

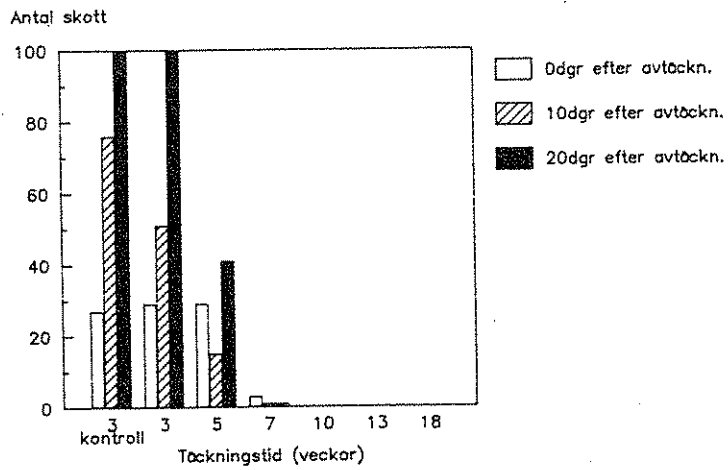


Fig. 18b Täckning 2. juni.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot
Utlagd 880702

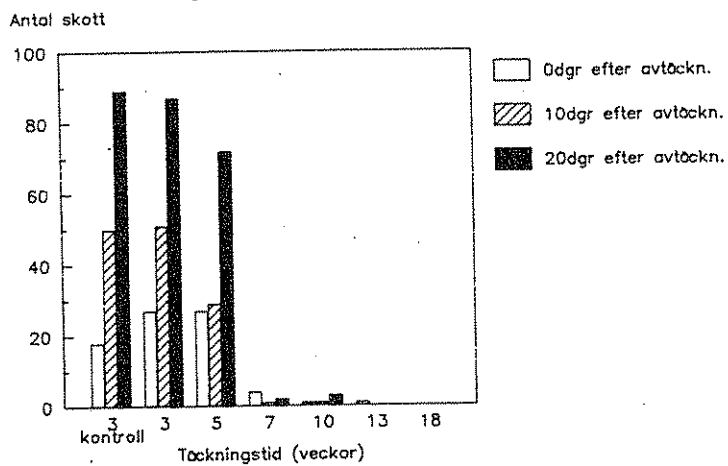


Fig. 18c Täckning 3. juli.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot

Utlagd 880729

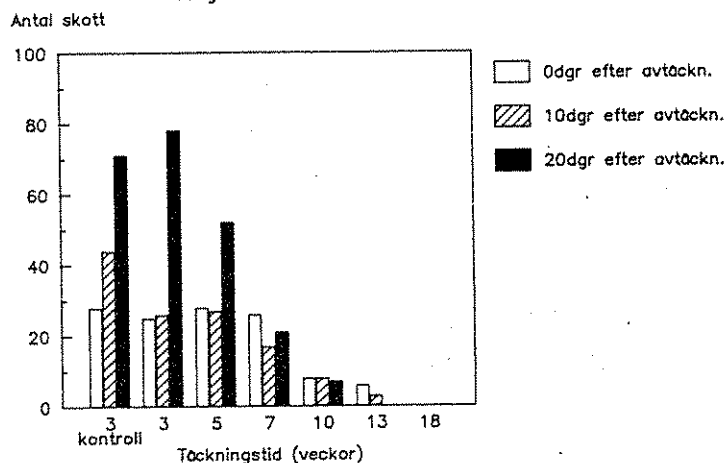


Fig. 18d Täckning 4. augusti.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot

Utlagd 880902

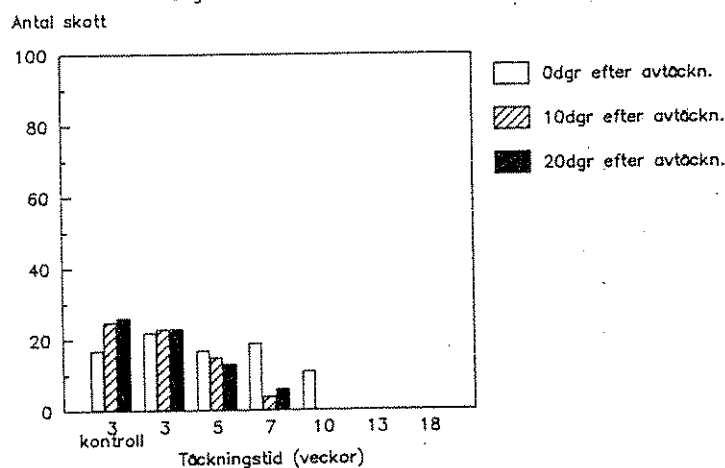


Fig. 18e Täckning 5. september.

Fig. 18a-e Säsongsvariation i antal skott över markytan efter olika täckningstid med Fibertex pora 73. Täckning påbörjad i a. maj, b. juni, c. juli, d. augusti och e. september. Avläsningarna är utförda 0, 10 och 20 dagar efter avtäckning. Kontrolledet är avläst samtidigt som avläsningarna av avtäckningen efter 3 veckors täckningstid.

Nedan är kvickrotens erforderliga täckningstider för de olika täckningstillfällena sammanfattade.

Täckning: Täckningstid:

maj	13-18 veckor
juni	7-10 veckor
juli	10-13 veckor
augusti	10-13 veckor
september	7-10 veckor

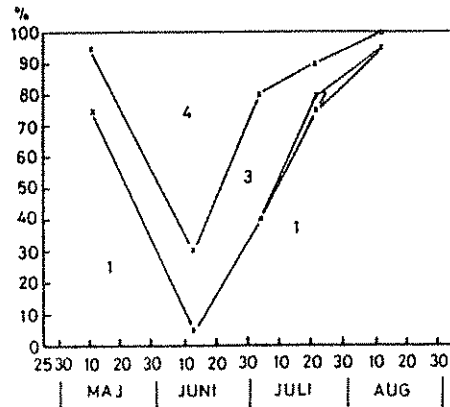


Fig. 19 Aktivitetstest med 5 cm långa rhizombitar skurna ur rhizom insamlade på fält vid olika tider på året (1983) - tiden enligt tidsaxeln - och omedelbart placerade i bestämd testmiljö, mörker och temperatur med dygnsväxling, 7/18 °C. Med avseende på utveckling av skott eller rötter under 4 veckor i testmiljön grupperades rhizombitarna i följande kategorier, vilkas procentuella fördelning anges i diagrammet (Kvist & Håkansson, 1985):

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. Med skott och rötter | 3. Med rötter |
| 2. Med skott | 4. Inga skott eller rötter |

Skottöverlevnaden i täckningarna i augusti och september försämrades av frost (temperatur bil. 2). Det är därför troligt att den erforderliga täckningstiden för dessa månader är längre än ovan angivna. Rhizomerna är troligen inte döda utan har gått in i vintervila. Detta innebär att rhizomerna kan bilda nya skott nästa vår vid de täckningstider som är angivna ovan för augusti och september.

Vid avtäckning i början av säsongen, då varm och torr väderlek rådde, skadades skotten (temperatur bil. 2, nederbörd bil. 3). De flesta skotten återhämtade sig dock efter ca en veckas tid. Bild 3 visar en rhizombit efter 10 veckors täckning (täckning i maj). Ett nytt skott har ersatt det första som har dött. Anledningen till skadorna är förmodligen den stora skillnaden i luftfuktighet under täckmaterialet och efter avtäckning. Resultaten av täckningen i september påverkades av den kalla väderleken i oktober. Därför kan man inte med säkerhet säga att det minskade antalet skott, vid de senare avläsningarna, enbart beror på försvagade rhizombitar. Det gäller även täckningen i augusti.

Vid de olika täckningarna användes gamla eller unga rhizomer beroende på tillgång på insamlingsplatsen. Med gamla rhizomer menas rhizomer bildade under föregående växtsäsong (1987) och med unga rhizomer bildade under innevarande år (1988). I täckningen i maj, juni och juli ingick gamla rhizomer. I Augusti gamla rhizomer, men för jämförelsens skull även försöksrutor med unga rhizomer för avtäckning efter 10 och 13 veckor (fig. 18d och 20). I september användes lika många gamla som unga rhizomer i försöksrutorna.



Bild 3 Rhizombit efter 10 veckors täckningstid (täckning i maj).
Det döda högra skottet har ersatts av ett nytt skott.

7.1.2. Rhizomlängd

Försök med olika rhizomlängd gjordes i samband med täckningen i augusti. Av fig. 21 (20 cm längd) och fig. 18d, 20 (10 cm längd) framgår det att den erforderliga täckningstiden är 10-13 veckor för de båda längderna. Fig. 20 visar täckning med unga rhizomer och lämpar sig därför bättre än fig. 18d för jämförelse med fig. 21. Rhizombitarna med längden 20 cm togs nämligen från unga rhizomer. Resultaten kan ha påverkats av den kalla väderleken i oktober (temperatur bil. 2).

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot unga rhizomer

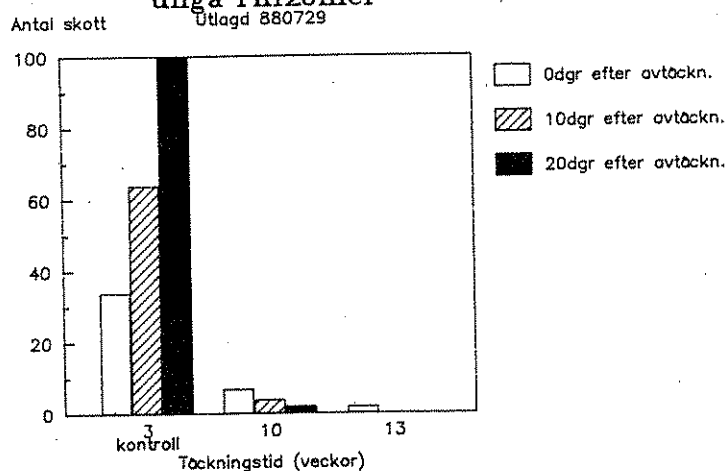


Fig. 20 Antal skott över markytan efter 10 och 13 veckors täckning med Fibertex pora 73, med unga rhizomer.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot rhizomlängd 20 cm

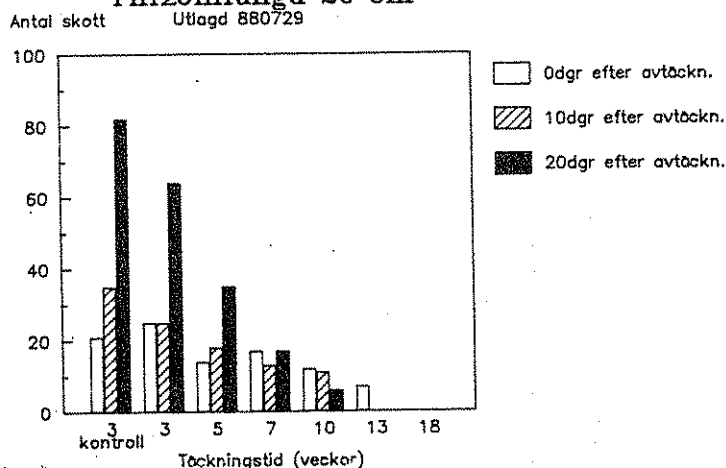


Fig. 21 Antal skott efter olika täckningstid med Fibertex pora 73. Rhizombitarnas längd 20 cm.

Som orientering lades det ut en försöksruta i maj med rhizombitar med längden 40-50 cm. Vid avtäckning efter 18 veckor fanns det inga överlevande skott. Detta är då att jämföra med 10 cm rhizombitarna som krävde 13-18 veckors täckning för att uppnå fullständig bekämpningseffekt.

7.1.3. Täckningsmaterial

De tre täckningsmaterial som jämförs skiljer sig främst från varandra genom skillnad i ljusgenomsläpplighet. Fibertex pora 73 och Fibertex 100 WL skiljer sig inte så mycket från varandra när det gäller ljusgenomsläpplighet, medan svart Agryl är betydligt ljusgenomsläppligare. Fig. 18b och 22a-b visar resultaten av täckningarna med de olika materialen.

Täckning Fibertex 100 WL på kvickrot

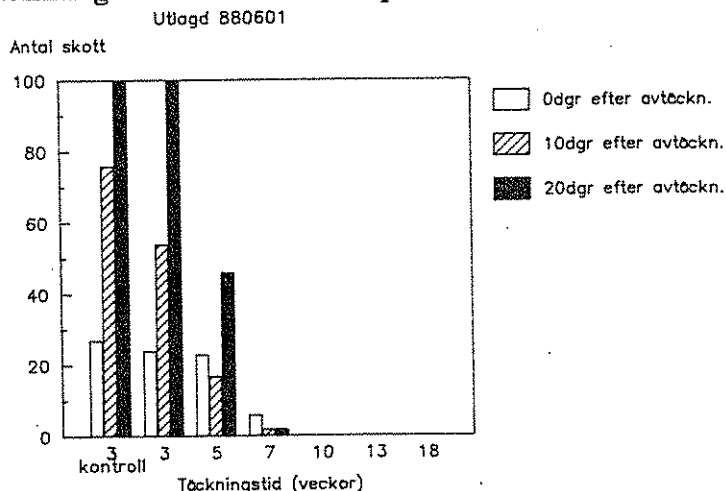


Fig. 22a Antal skott över markytan efter olika täckningstid vid täckning med Fibertex 100 WL.

Täckning svart Agryl på kvickrot

Utlagd 880601

Antal skott

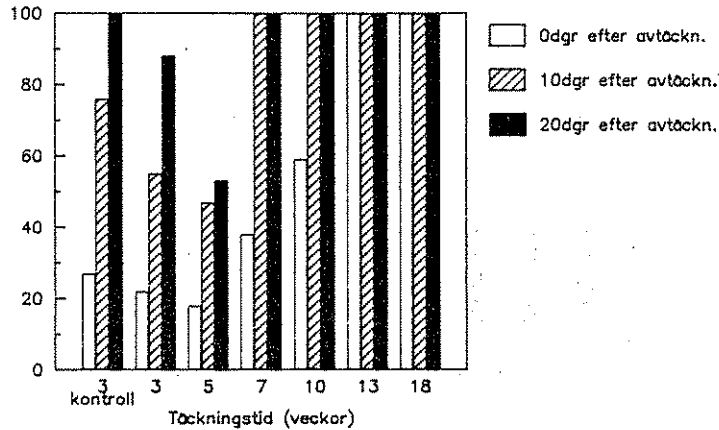


Fig. 22b Antal skott över markytan efter olika täckningstid vid täckning med svart Agryl.

Fibertex pora 73 och 100 WL uppnår fullständig bekämpning efter 7-10 veckor. Svart Agryl har däremot ingen bekämpningseffekt på kvickrot (bild 4). I försöken såg man också tydligt att kvickrotsbladen under svart Agryl hade normal grön färg, vilket väl avspeglar fotosyntesaktiviteten. Ljustillgången var även tillräcklig för att ljusgroende frögräs skulle kunna gro och etablera sig under svart Agryl (bild 5).

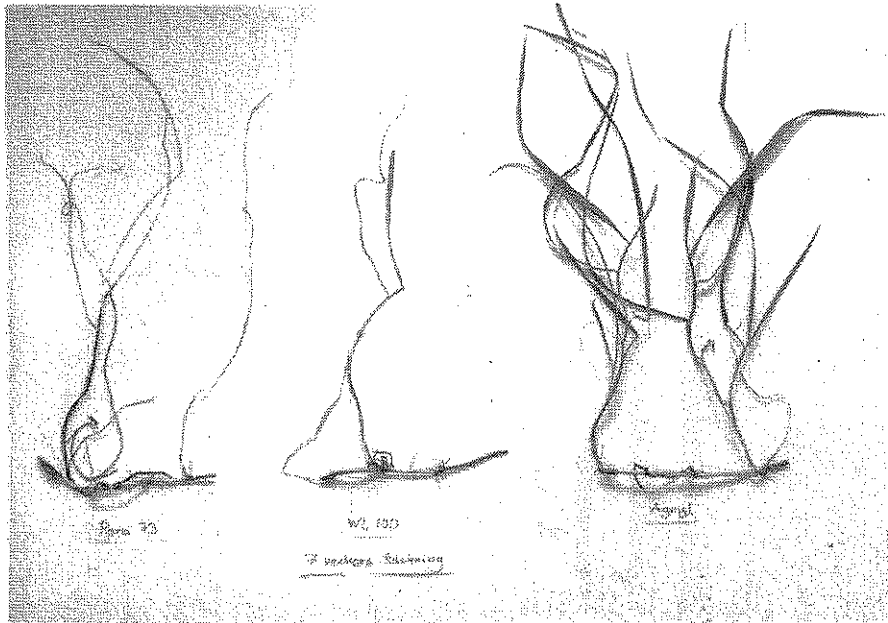


Bild 4 Rhizombitar som varit täckta 7 veckor med olika täckmaterial. Från vänster till höger, Fibertex pora 73, Fibertex 100 WL och svart agryl.



Bild 5 Försöksruta med kvickrot som varit täckt i 7 veckor med svart Agryl.

7.1.3.1. Temperatur

Temperaturen registrerades på följande tre olika nivåer under täckmaterialen Fibertex pora 73, Fibertex 100 WL och svart plastfolie (Teno täckfilm 0,1 mm):

1. täckmaterialens undersida
2. på markytan
3. 5 cm under markytan

Som referenstemperaturer registrerades temperaturen på och 5 cm under markytan utan något täckmaterial.

Mätningarna utfördes med datalogger som registrerade temperaturen med halvtimmes intervaller. På varje nivå placerades 5 st termoelement. Av värdena från dessa termoelement beräknades ett medelvärde som ligger till grund för temperaturkurvorna i fig 23-25.

Täckmaterialens yttemperatur kan vid solig väderlek nå upp till 50-60 °C. Så höga temperaturer kan ge vävnadsskador på de växtdeklar som kommer i kontakt med täckmaterialet. I försöken verkade åktertisteln skadas av de höga temperaturerna.

På markytan är temperaturen jämnare över dygnet med Fibertex pora 73 än utan täckmaterial. En enkel förklaring är att fiberduken under dagen skuggar och under natten isolerar.

**Temperaturpåverkan vid marktäckning
Fibertex pora 73**

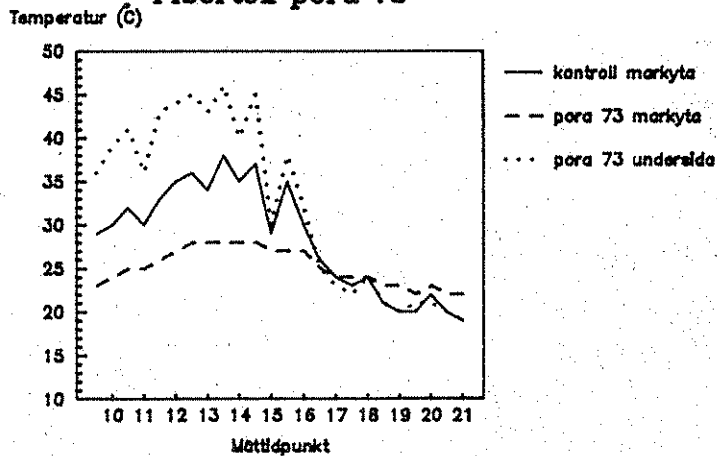


Fig. 23a Temperaturpåverkan vid marktäckning med Fibertex pora 73 på två olika nivåer, markytan och i kontakt med täckmaterialets undersida. Mätningar utförda mellan kl 09.30 och 21.00 den 5/7 1988.

**Temperaturpåverkan vid marktäckning
Fibertex pora 73**

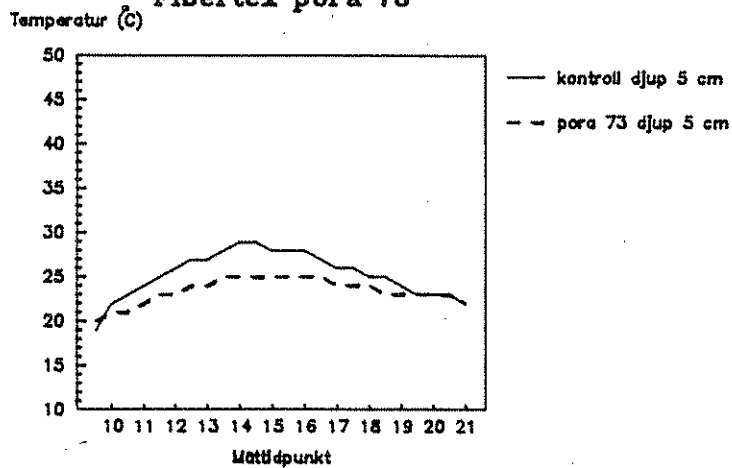


Fig. 23b Temperaturpåverkan på 5 cm djup vid täckning med Fibertex pora 73. Mätningar utförda enligt fig. 23a.

**Temperaturpåverkan vid marktäckning
Fibertex pora 73**

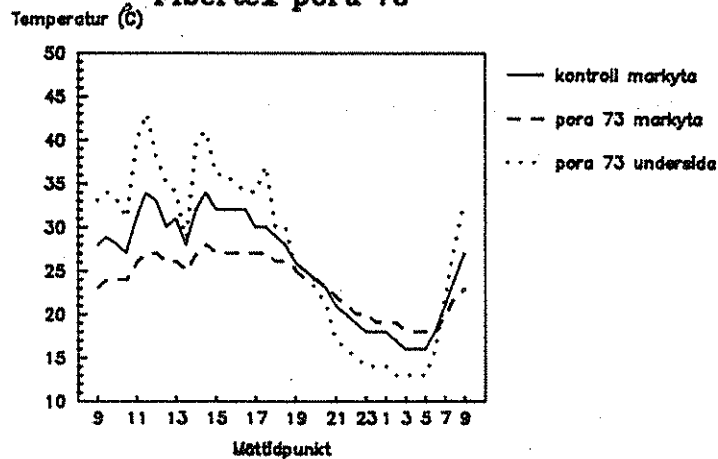


Fig. 24a Temperaturpåverkan på två olika nivåer, markyta och i kontakt med täckmaterialets undersida, vid täckning med Fibertex pora 73. Mätningar utförda kl 09.00 den 30/6 - 09.00 den 1/7 1988.

**Temperaturpåverkan vid marktäckning
Fibertex pora 73**

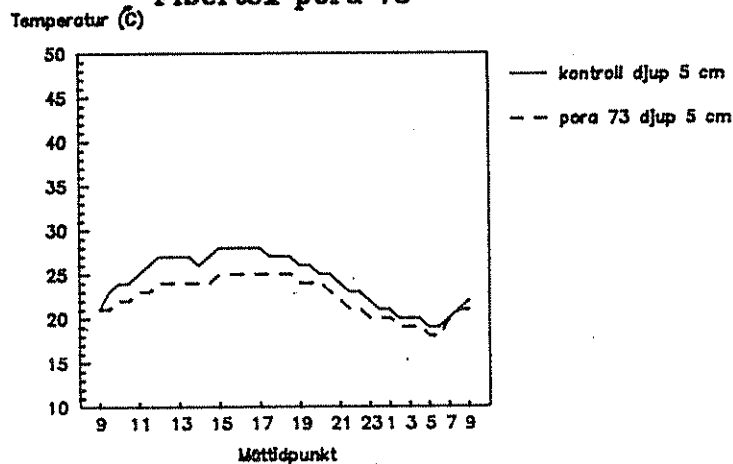


Fig. 24b Temperaturpåverkan på 5 cm djup vid täckning med Fibertex pora 73. Mätningar utförda enligt 24a.

**Temperaturpåverkan vid marktäckning
svart plastfolie**

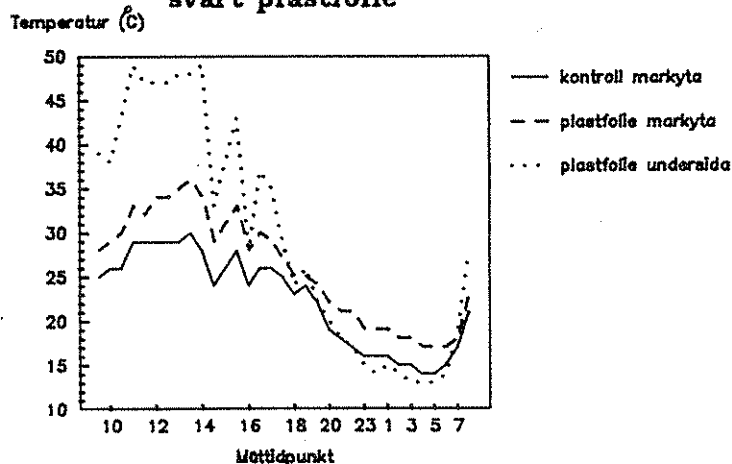


Fig. 25a Temperaturpåverkan på två olika nivåer, markyta och i kontakt med täckmaterialets undersida, vid täckning med

svart plastfolie (Teno täckfilm). Mätningar utförda kl 09.30 den 27/7 - 08.00 den 28/7 1988.

Temperaturpåverkan vid marktäckning svart plastfolie

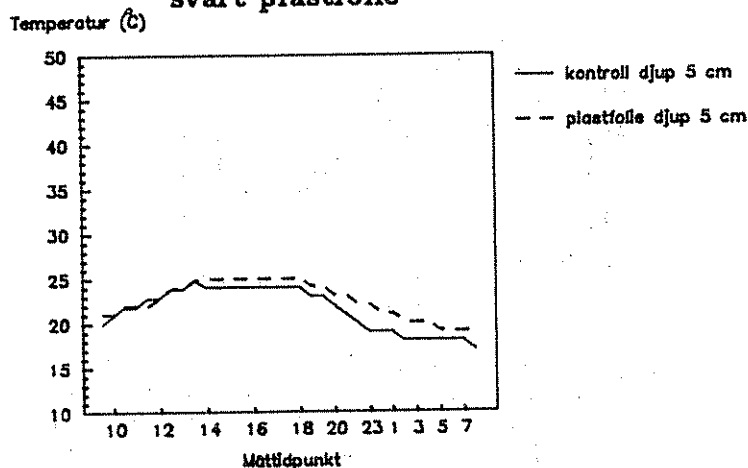


Fig. 25b Temperaturpåverkan på 5 cm djup vid täckning med svart plastfolie. Mätningar utförda enligt fig. 25a.

Fig. 26 visar differensen mellan temperaturen 5 cm under markytan med täckmaterial och utan täckmaterial, för Fibertex pora 73 och svart plastfolie. Svart plastfolie höjer marktemperaturen under i stort sätt hela dygnet. Fibertex pora 73 ger däremot lägre marktemperatur på 5 cm djup. Tänkbara orsaker:

- Olika ljusgenomsläpplighet, både när det gäller att släppa in ljus under dagtid och att reflektera den långvågiga värmestrålningen från marken nattetid.
- Fiberduken är luftgenomsläpplig, vilket ger ett ventilerat utrymme under täckmaterialet.
- Olika yttre förhållanden vid mätningarna kan ha haft betydelse eftersom de inte utfördes samtidigt (solinstrålning bil. 4).

Olika täckmaterials temperaturpåverkan 5 cm under markytan

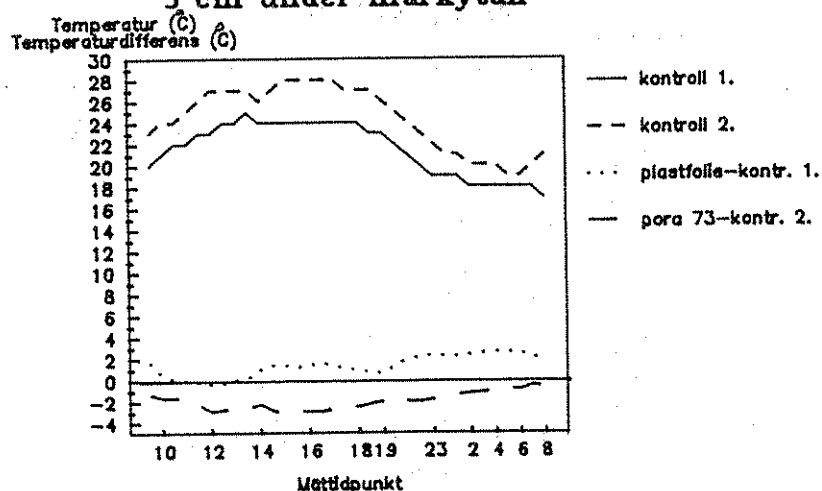


Fig. 26 Jämförelse mellan temperaturpåverkan på 5 cm djup från Fibertex pora 73 och svart plastfolie (Teno täckfilm).

De övre kurvorna visar referenstemperaturer i otäckt jord för de båda mättillfällena. För fiberduken gjordes mätningarna mellan 09.30 den 30/6 - 08.00 den 1/7 och för plasten 09.30 den 27/7 - 08.00 den 28/7. De nedre kurvorna visar differensen mellan temperaturerna på 5 cm djup med täckmaterial och respektive täckmaterials referensmätningar utan täckning.

7.1.3.2. Avdunstning

Avdunstningen från jord täckt med Fibertex pora 73 respektive jord utan täckmaterial bestämdes enligt följande. Lådor med måtten 350 x 280 x 110 mm (ca 10,8 l) fylldes med jord som dränktes med vatten. Efter att överskottsvattnet runnit bort genom dräneringshål i botten på lådorna placerades de ut på försöksplatsen. Lådorna, två st täckta med Fibertex pora 73 och två st utan täckmaterial, skyddades mot nederbörd med en ljustransparent skärm.

Genom vägning bestämdes fortlöpande viktminskningen som sedan räknats om till avdunstning i mm. Resultaten, som visar att avdunstningen minskar genom täckning, finns redovisade i fig. 27. Orsaken till att skillnaden i avdunstning inte är så stor i försökets inledning, kan vara att överskottsvattnet ej dränerats bort helt före start av avläsningar. Viktminskningen beror i så fall till en del på vatten som runnit ut genom hålen i lådans botten.

Fiberduken minskar avdunstningen genom att luftväxlingen vid markytan minskas. Dessutom sänks markytans temperatur under dagen, jämfört med otäckt mark, vilket ger minskad energitillgång till vattenförångning.

Avdunstning från Fibertex pora 73
Avdunstning (mm)

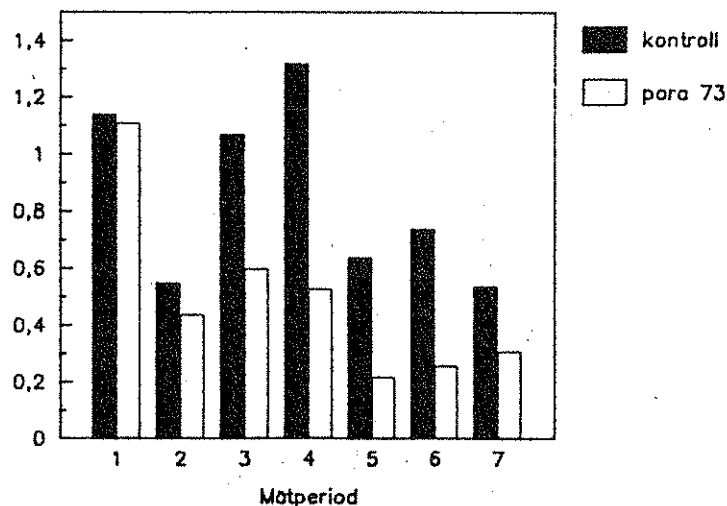


Fig. 27 Avdunstning från jord täckt med Fibertex pora 73. Avläsningarna under mätperioden gjordes för följande tider. 1. 23/9-26/9, 2. 26/9-29/9, 3. 29/9-3/10, 4. 3/10-5/10, 5. 5/10-10/10, 6. 10/10-14/10, 7. 14/10-21/10.

7.1.3.3. Ljusgenomsläpplighet

Ljusgenomsläppligheten hos Fibertex pora 73, Fibertex 100 WL och svart Agryl mättes med en solarimeter av fabrikat Kipp en Zonen. Solarimetern mäter ljus inom våglängdsområdet 300-2500 nm. Mätningen gjordes med solarimetern direkt riktad mot solen. Resultaten av mätningarna finns redovisade nedan.

Fibertex pora 73: $< 9 \text{ W/m}^2$
Fibertex 100 WL : 17 W/m^2
svart Agryl : 140 W/m^2
referens : 1000 W/m^2

Voltmetern, som användes vid mätningarna, hade inte tillräckligt stor känslighet för att registrera ljuset som passerade genom Fibertex pora 73. I detta sammanhang är det dock mer intressant att fastställa ljusgenomsläppligheten genom Fibertex 100 WL och svart Agryl. Anledningen är att enligt fig. 18b och 22a-b så är bekämpningsresultatet med pora 73 och 100 WL likvärdigt, medan svart Agryl inte har någon rotogräsbekämpande verkan. Skillnaderna i resultatet beror på olika ljusgenomsläpplighet hos täckmaterialen. Därför ligger gränsen för tillåten ljusgenomsläpplighet mellan ca 17 W/m^2 (100 WL) och ca 140 W/m^2 (svart Agryl), vid instrålningen ca 1000 W/m^2 (våglängdsområde 300-2500 nm).

Rent teoretiskt är dock gränsen för tillåten ljusgenomsläpplighet artspezifisk. Dessutom varierar ljuskompensationspunktens läge vid olika yttre förhållanden.

7.1.4. Kvävetillgång

Fig. 28 visar resultaten från de gödslade leden som skall jämföras med fig. 18a ogödslat. Antalet skott vid avtäckningen efter 10 veckors täckning var fler i det ogödslade ledet. Skillnaden var mindre 10 dagar efter avtäckningen, beroende på att en del av skotten i det ogödslade ledet hade dött. Underlaget är dock alldeles för litet för att dra några större slutsatser.

Täckning Fibertex pora 73 på kvickrot
kvävegödslat försöksled

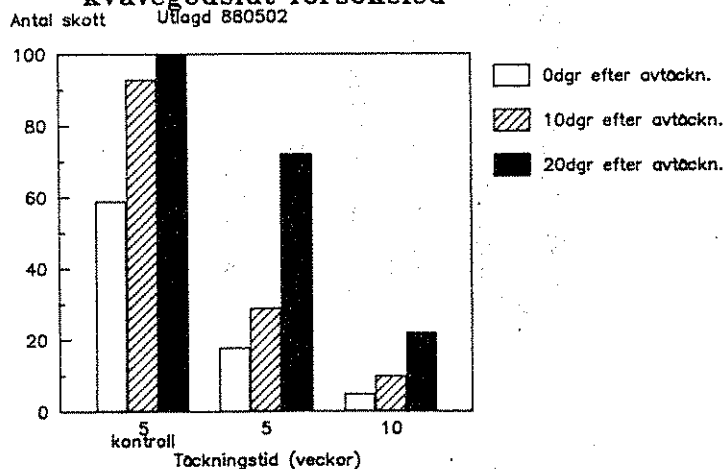


Fig. 28 Antal skott efter avtäckning efter 5 och 10 veckors täckning med Fibertex pora 73, vid förhöjd kvävenivå i marken.

7.2. Åkertistel

Jämfört med kvickrot är försöksmaterial från åkertistel är betydligt besvärligare att samla in. De horisontella rötterna som jag uteslutande använde (bild 6), p g a att de har störst förmåga att bilda skott, finns från ca 30 cm djup och nedåt. Rötterna är dessutom ganska sköra, vilket också försvårar insamlandet. I övrigt hanterades rötterna på samma sätt som kvickrotsrhizomerna.

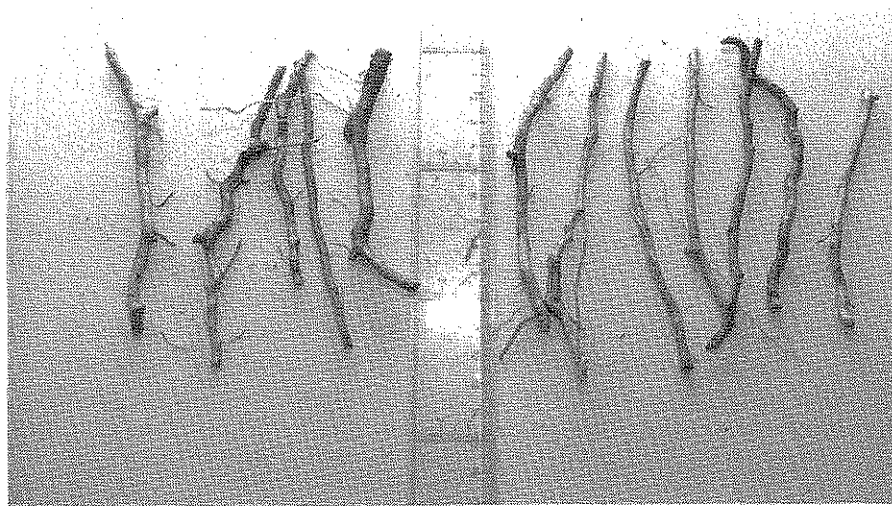


Bild 6 Rotbitar av åkertistel efter sönderdelning.

Rotbitarna visade sig vara mycket mottagliga för rötangrepp. Vid avtäckningen efter 3 veckor samlades 6 st rotbitar in. Deras kondition vid några av täckningstidpunkterna framgår nedan.

maj: En rotbit rötangripen.
juni: Fem rotbitar angripna.
juli: Två rotbitar angripna.

Även skotten var känsliga, speciellt vid avtäckningarna i maj och juni. Efter avtäckning dog många av skotten (bild 7). Antal skott som dog omedelbart efter avtäckningen, efter tre veckors täckningstid, var enligt följande.

Täckning: Antal döda skott:

maj: 8 av 15 (46 %)
juni: 6 av 11 (55 %)
juli: alla överlevde
augusti: alla överlevde
september: alla överlevde

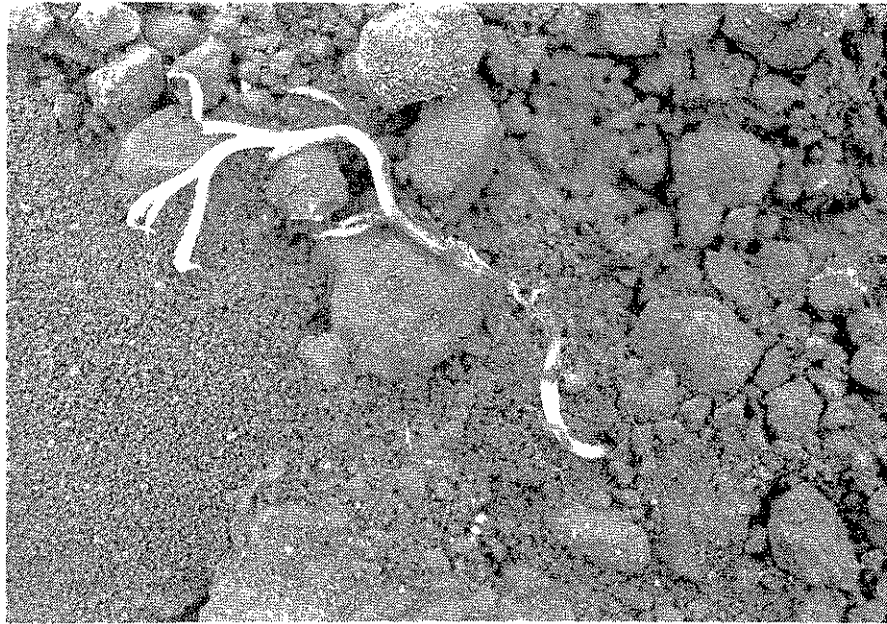


Bild 7 Under täckmaterialet allvarligt skadat åkertistelskott.

Det bör dock nämnas att samtliga skott som överlevde efter avtäckningen var försvagade och hade ett onormalt växtsätt. Att skotten var känsligast i början av säsongen kan bero på de höga temperaturer som rådde då (temperatur bil. 2). Enligt avsnitt 4.3.1. kan temperaturer över 32 °C ofta döda åkertisteln.

Sönderdelningen av rotsystemet ger ingångsportar för rötangrepp, vilket talar för att sönderdelning av rotsystemet är positivt ur bekämpningssynpunkt.

Rotbitarnas känslighet för rötangrepp gjorde att provodlingen i odlingskammaren fick avbrytas på ett tidigt stadium.

7.2.1. Täckningstidpunkt

Täckning Fibertex pora 73 på åkertistel

Utlogd 880502

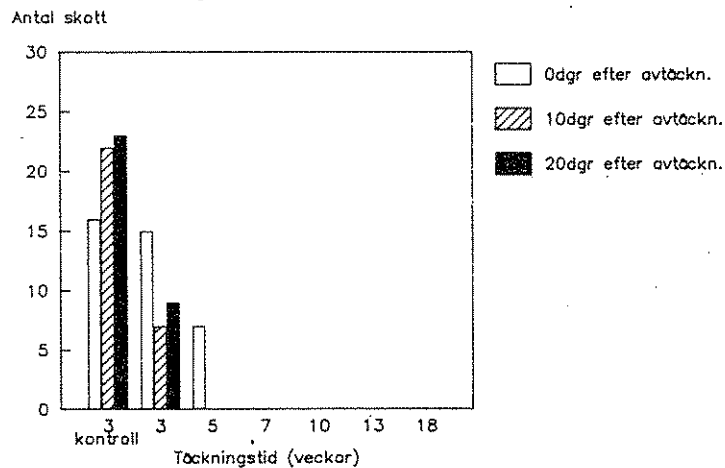


Fig. 29a Täckning 1. maj.

Täckning Fibertex pora 73 på åkertistel

Utlagd 880601

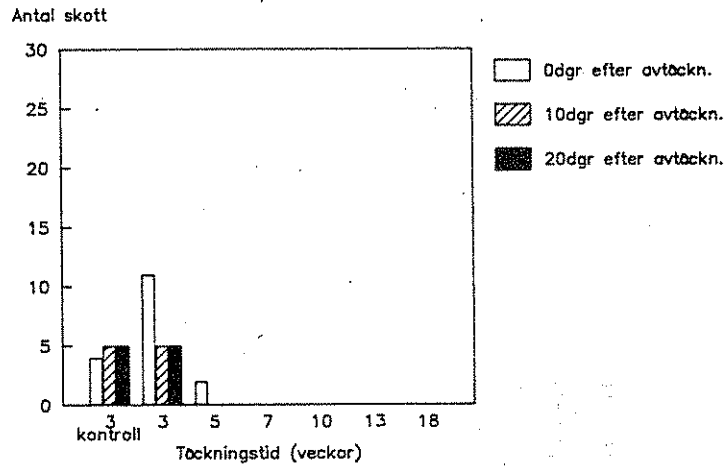


Fig. 29b Täckning 2. juni.

Täckning Fibertex pora 73 på åkertistel

Utlagd 880702

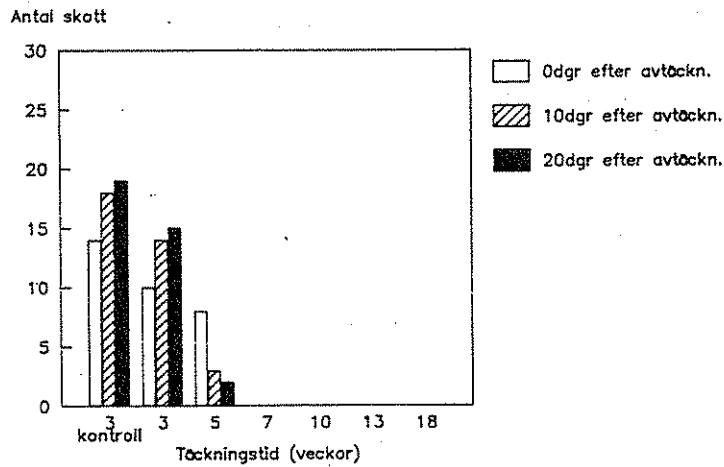


Fig. 29c Täckning 3. juli.

Täckning Fibertex pora 73 på åkertistel

Utlagd 880729

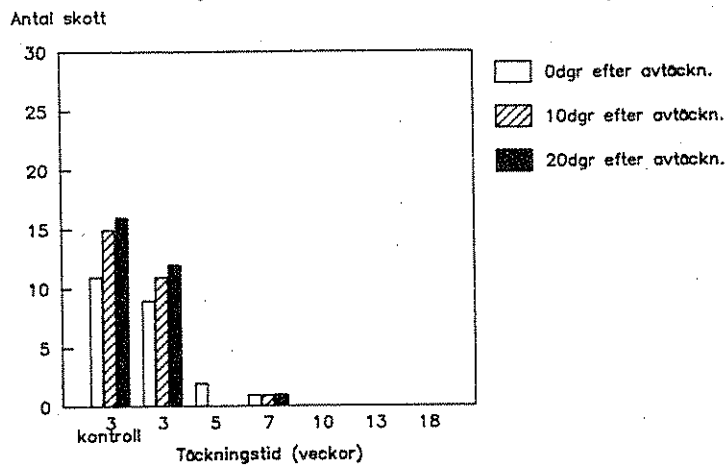


Fig. 29d Täckning 4. augusti.

Täckning Fibertex pora 73 på åkertistel

Utlagd 880902

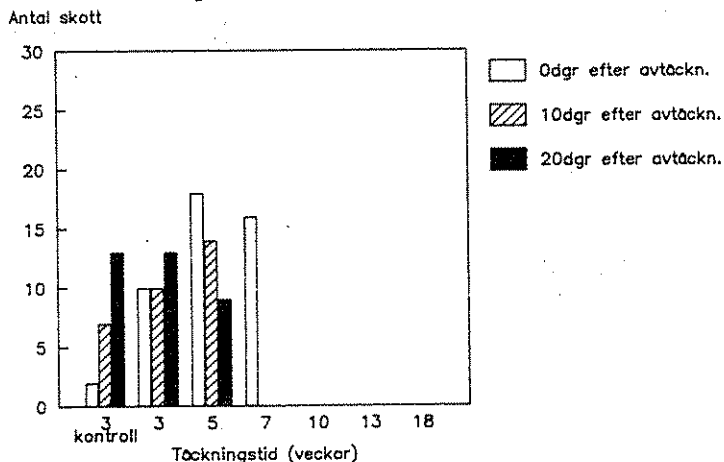


Fig. 29e Täckning 5. september.

Fig. 29a-e Säsongsvariation i antal skott över markytan efter olika täckningstid med Fibertex pora 73. Täckningar utförda i, a. maj, b. juni, c. juli, d. augusti, e. september. Avläsningar utförda 0, 10 och 20 dagar efter avtäckning. Kontrollen avlästes samtidigt som avläsningarna av avtäckningen efter 3 veckor.

I fig. 29a-e är resultaten från de olika täckningstidpunkterna redovisade. Det är troligt att rotbitarna förstördes av rötangrepp innan näringsreserverna var tömda, enligt beskrivningen ovan.

Bortsett från täckningen i juni är uppkomsten i kontrollrutorna god. Den dåliga uppkomsten i juni kan eventuellt bero på ett lågt näringsinnehåll enligt avsnitt 4.1. Blomningen, i beståndet där förökningsrötterna samlades in, inföll i början av juli och därmed 5-6 veckor efter juniinsamlingen.

7.3. Sammanfattning av försöksresultaten

Försöksresultaten har visat att den erforderliga täckningstidens längd är tillräckligt kort för att metoden skall vara praktiskt användbar. Nedan är de erforderliga täckningstiderna redovisade för olika täckningstidpunkter.

Täckningstidpunkt:	Erforderlig täckningstid (veckor):	
	<u>kvickrot</u>	<u>åkertistel</u>
maj	13-18	3-5
juni	7-10	3-5
juli	10-13	5-7
augusti	(10-13)	(7-10)
september	(7-10)	(5-7)

Enligt resultaten så vinner man inget på att täcka tidigt på våren eftersom den erforderliga täckningstiden är kortare på

försommaren. Anledningen till den kortare täckningstiden är det låga näringsinnehållet i rhizomerna vid kvickrotplantans 3-4 bladsstadie. Det kan dock vara riskabelt att vänta för länge med täckningen eftersom den erforderliga täckningstiden ökar under sommaren. Täckningstiderna som är angivna för augusti och september är osäkra eftersom skotten utsattes för frost under oktober. För åkertisteln var inte näringsbrist den avgörande dödsorsaken. Rotbitarna visade sig vara känsliga för svampangrepp, vilket var den troligaste dödsorsaken.

Fibertex pora 73 och Fibertex 100 WL var lika effektiva att bekämpa kvickrot. Svart Agryl visade sig släppa igenom för mycket ljus för att kunna användas till roto-gräsbekämpning. Det är troligt att det är materialens olika ljusgenomsläpplighet som i huvudsak påverkat försöksresultaten. Gränsen för maximala tillåtna ljusgenomsläppligheten bör ligga någonstans mellan ljusgenomsläppligheten hos Fibertex 100 WL och svart Agryl.

Försöken med olika rhizomlängd och kvävegödsling gav inget utslag hos den erforderliga täckningstidens längd.

8. PRAKTISK TILLÄMPNING AV FÖRSÖKSRESULTATEN

Försöken har visat att förebyggande rotogräsbekämpning genom täckning, bör kunna komma i praktisk användning i större omfattning inom en snar framtid. Anledningen till denna framtidstro är att i försöken har det visat sig att en växtsäsong räcker för att nå ett fullständigt bekämpningsresultat.

Behovet av hjälpmedel i kampen mot rotogräsen blir speciellt stort framöver då användningen av kemiska ogräsbekämpningsmedel med all sannolikhet kommer att begränsas ännu mer.

Försöken utfördes på plan mark med 5 cm nedmyllning, medan den praktiska tillämpningen till största delen kommer att ske på matjordsupplag. Det kan innebära vissa skillnader i rotogräsens tillväxtmiljö beroende på t ex högens storlek och utseende. Temperaturen är förmodligen något lägre djupare in i jordhögen, vilket påverkar tillväxthastigheten och därmed tiden från uppläggning av jordhögen till användningen av jorden. Det kan tänkas att det uppstår anaeroba förhållanden i högens kärna i vissa fall, vilket också förmodas döda rotogräsen. I princip uppträder dock rotogräsen på samma sätt djupt placerade i en jordhög som 5 cm under markytan på plan mark. De kommer att förbruka sina näringsreserver på sin jakt efter ljuset.

För att få fullständig kunskap om rotogräsens beteende i matjordshögar krävs det uppföljning genom praktiska erfarenheter i storskalig användning. Detta planeras under -89, inom projekt: Rotogräsen och Byggprocessen BFR, projekt nr 871023-5

8.1. Varför förebyggande bekämpning av rotogräs?

Att angripa ogräset vid källan har stora arbetstekniska fördelar, jämfört med att utföra ogräsbekämpning i färdiga planteringar. Bekämpning i plantering kräver aktsamhet mot kulturväxterna, vilket leder till att arbetet tar lång tid att utföra. Ogräsen finns dessutom kvar på svåråtkomliga platser. Kulturväxterna har också med stor sannolikhet skadats över eller under markytan.

Förebyggande bekämpning av rotogräs kan ske rationellt med någon av följande metoder:

- Täckning med "ljustäta" material.
- Trädesbruk genom mekanisk jordbearbetning.
- Användning av kemiska ogräsbekämpningsmedel.

Samtliga metoder kräver framförhållning i sin planering av anläggningsarbeten. Man måste alltså i god tid veta när man behöver matjorden.

Dessutom måste ogräsen befinna sig i tillväxt. Man är alltså begränsad till växtsäsongen med sina insatser. En kemisk behandling ger den kortaste tiden mellan bekämpning och rotogräsfri jord. Täckning och trädesbruk genom jordbearbetning tar ungefär en växtsäsong i anspråk.

Täckning med "ljustäta" material sker lämpligast² på jordhögar för att få största möjliga jordvolym sanerad per m² täckningsmate-

rial. Trädesbruk genom mekanisk jordbearbetning kan utföras innan matjorden schaktats samman i ett inledande skede av markeexploateringen, eller efter utläggning på platsen för den nya växtbädden. Metoden har sin begränsning i att den kräver upprepade behandlingar med stor noggrannhet när det gäller behandlingstidpunkt. Man kan också tänka sig mekanisk jordbearbetning av jordupplag. Jordupplagen måste då vara stora och plana. Körning med maskiner på upplagen leder till packningsskador, som försämrar jordens gasutbyte.

8.2. Förebyggande rotoqräsbekehrning genom tärkning bekehrpar ej ogräsfrön

Tärkning med "ljusstata" tärkningsmaterial hindrar de flesta frön från att gro. De flesta växter har nämligen frön som kräver ljus för att kunna gro. Beroende på vilken växt det gäller kan fröna ligga i vila i jorden under lång tid (10-tals år och längre), i väntan på ljus.

Tärkningen har dock en positiv verkan genom att ogräsen inte tillåts växa upp och bilda nya frön, som ökar förrådet av ogräsfrön i jorden.

8.3. Förebyggande rotoqräsbekehrning genom tärkning i praktiken

Redan idag används Fibertex pora 73 för att tärka jordupplag, visserligen i liten omfattning. Dessa jordupplag har tidigare ofta varit "plantskolor" för de besvärliga rotoqräsen och även ökat förrådet av ogräsfrön i marken.

Ett framtida användningsområde som kräver anpassning och systemtänkande är användning i direkt anslutning till byggnation av olika slag. Här gäller det att rotoqrässanera den matjord som finns på byggplatsen, som senare skall användas vid anläggning på platsen eller någon annanstans.

Det är viktigt att den som skall ansvara för anläggning av den gröna miljön ges möjlighet att åtgärda matjorden på ett tidigt stadium i byggskedet. Denna samordning försvåras om olika entreprenörer i ett byggprojekt har hand om olika delar, som t ex markarbeten, husbyggnad och anläggning av yttre miljö. Därför kan det vara svårt att introducera förebyggande rotoqräsbekehrning.

Om det däremot är samma entreprenör som sköter hela projektet och ännu hellre dessutom ansvarar för den fortsatta skötseln, då synes förutsättningarna goda för att introducera förebyggande rotoqräsbekehrning. Det är ju vid den framtida skötseln som de stora pengarna sparas, om man har använt rotoqräsfri jord från början.

För att lyckas med rotoqräsbekehrning i byggprocessen måste åtgärder och metoderna tas med i bygghandlingarna. För att detta skall kunna ske på ett praktiskt hanterbart sätt måste dessa beskrivas i MarkAma. Vårt fortsatta arbete har som mål att detta skall bli fallet i Sverige.

Förslag till åtgärder vid förebyggande rotogräsbekämpning genom täckning:

1. Tillgång till matjorden en hel växtsäsong före matjordens slutliga användning är ett krav.
2. Jorden läggs upp i strängar. Strängarnas storlek bestäms så att schaktningsarbetet blir rationellt och utnyttjandegraden av täckningsmaterialet blir hög. Vid för stora strängar kan gasutbytet med strängens kärna försvåras.
3. Täckningsmaterialet placeras ut. I skarvarna läggs täckningsmaterialet omlott så att den förhärskande vindriktningen kommer längs med det överlappande stycket, över skarven. Fig. 30 visar rationell utläggning med grävmaskin.
4. Täckningsmaterialet förankras med t ex byglar av armeringsjärn.
5. Täckningsmaterialet måste sedan ligga kvar i ca 2-4 månader under en växtsäsong (maj-september beroende på var man befinner sig geografiskt).
6. Täckningsmaterialet tas sedan av efterhand som matjorden används. Avtäckning får ej ske så lång tid innan man behöver jorden så att fröogräs kan etablera sig och sprida frön.

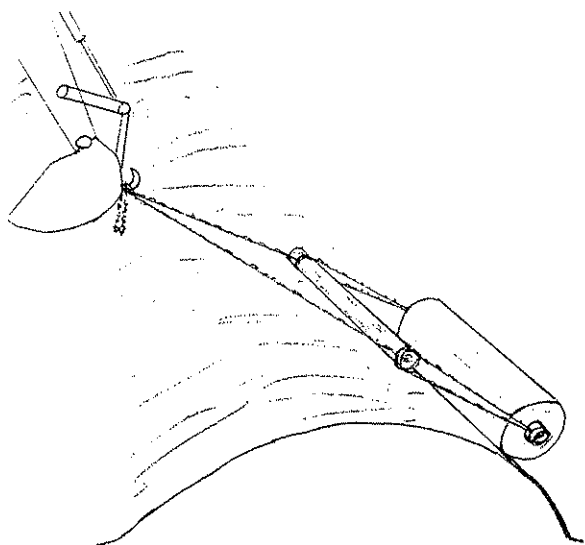


Fig. 30 Utläggning av täckningsmaterial med grävmaskin.

8.3.1. Beräknad kostnad för rotogräsbekämpning genom täckning

Beräkningarna utförs på två olika storlekar av jordupplag, 3 m och 2 m höga. Kostaderna är angivna exklusive moms. Fig. 31 visar det täckta jordupplaget.

Täckningsmaterialet som beräkningarna grundar sig på är Fibertex pora 73 (kostar ca 15 kr/m²). Livslängden hos täckningsmaterialet uppskattas till 3 st täckningar av jordupplag. Därefter kan täckmaterialet användas till separation i mark eller marktäckning i plantering. Restvärdet som separationsduk är ca 3 kr/m² och som

marktäckning ca 5 kr/m². Täckningsarbetet kan göras för hand av två man eller med hjälp av t ex grävmaskin. Utläggningen för hand av täckningsmaterialet, som levereras i rullar med bredd 4,8 m och längd 50 m, tar ca 10 minuter per våd. Då ingår tillskärning, uppläggning på jordupplag och förankring med byglar. Med tillgång till grävmaskin rullas täckningsmaterialet ut och skärs till direkt på jordupplaget. Täckningsarbetet antas ta lika lång tid för de båda upplagsstorlekarna. Avtäckningen då jorden skall användas beräknas ta lika lång tid som utläggningen.

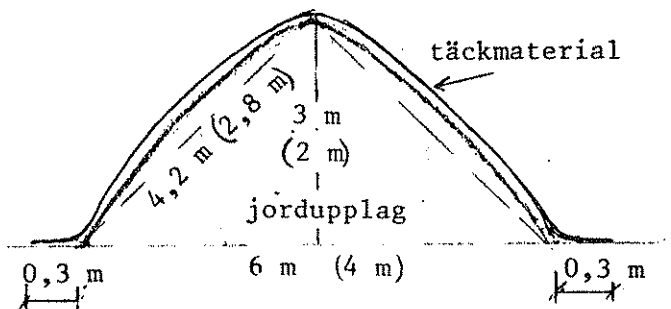


Fig. 31 Exempel på jordupplag.

Kostnad per kvadratmeter täckt yta och täckningsomgång:

avskrivning (3 år på inköpspris-restvärde, $(15-5) \times 0,33$):	3,33:-
ränta (15% kalkylränta, $10 \times 0,15$):	1,50:-
byglar till förankring:	0,50:-
arbete (täckning och avtäckning, 2 man)	2,00:-

	<u>7,33:-</u>

I det 3 m höga jordupplaget ryms följande jordmängd per m² täckningsmaterial.

Jordupplagets tvärsnittsarea: $6 \times 3 / 2 = 9 \text{ m}^2$
 Vådens längd för att täcka jordupplaget: $4,2 \times 2 + 0,3 \times 2 = 9 \text{ m}$
 Jordmängd per m² täckningsmaterial efter justering p g a överlappning med 20 cm i skarvarna mellan våderna ($2 \times 0,2 / 4,2 = 10\%$): $9 / (9 \times 1,1) = 0,9 \text{ m}^3 / \text{m}^2$

I det 2 m höga jordupplaget ryms 0,6 m³ jord per m² täckmaterial.

Kostnaderna per m³ jord blir: för 3 m upplaget $7,33 / 0,9 = 8,10 \text{ kr}$
 för 2 m upplaget $7,33 / 0,6 = 12,20 \text{ kr}$

Omräknat till färdig planteringsyta med 30 cm matjordsskikt blir kostnaden:

för 3 m upplaget $8,10 \times 0,33 = 2,70 \text{ kr/m}^2$
 för 2 m upplaget $12,20 \times 0,33 = 4,00 \text{ kr/m}^2$

Det framgår tydligt hur kostnaderna per m³ jord sjunker med ökad storlek på jordupplaget. Faktorer som kostnader för uppläggning av jord och ogräsbekämpningseffekt i upplagets kärna bör dock beaktas vid ökad storlek.

Kostnaden per m² färdig planteringsyta, för 3 m upplagshöjd, är något högre än en kemisk bekämpning om den riktas mot kvickröt och åkertistel. En kemisk bekämpning kostar ca 1,50 kr per m². Oftast krävs det dock upprepning av behandlingen för att uppnå tillräcklig effekt. Vid denna jämförelse bör man komma ihåg att den kemiska behandlingen utgör en risk för att kulturväxterna skadas av bekämpningsmedlet. Sådana skador för med sig omfattande kostnader.

8.4. Utformning av täckningsmaterial för ogräsbekämpning

Kraven på täckningsmaterialet varierar beroende på hur ogräsen uppträder:

1. Ogräs som etableras från frön eller vegetativa förökningsorgan som redan finns i jorden före täckningen.
2. Ogräs som etablerar sig på den täckta ytan genom fröspridning efter täckningen.

För att klara ogräsen i grupp 2, krävs det att täckningsmaterialets ytskikt saknar förutsättningar för frögroning. Det rör sig då främst om tillräcklig fuktighet.

Grupp 1 som jag här riktar huvudintresset mot innehåller alltså dels ogräs med vegetativa förökningsorgan, dels fröogräs. Ogräs med vegetativa förökningsorgan är det största problemet eftersom de har relativt stora mängder reservnäring. De är också de besvärligaste ogräsen i en planterings förvaltningsskede.

Reservnäringen kan tillgripas då ogräset utsätts för olika typer av störningar t ex djup nedmyllning eller svärgenomträngliga barriärer i marken. För växten gäller det alltså att återställa den upphörda fotosyntesen med hjälp av lagrad reservnäring.

Med ovanstående resonemang gäller följande krav på täckmaterialet:

- * Begränsad ljusgenomsläplighet.
- * Tätt, så att genomväxning ej är möjlig.

8.4.1. Utökade krav vid minimering av den nödvändiga täckningstidens längd - vid rotoogräsbekämpning på jordupplag

Principen för rotoogräsbekämpning genom täckning är att ogräsens fotosyntes skall hindras samtidigt som skotttillväxten fortgår. Skotttillväxten är en följd av växtens "strävan" mot ljuset. Näringsreserverna kommer då att förbrukas.

Tiden som det tar att förbruka näringsreserverna beror på följande faktorer:

- * Näringsreserver
- * Nettofotosyntes
- * Tillväxthastighet

Av dessa är det de två senare som påverkas av täckningsmaterialet. Näringsreservernas storlek styr man före täckningen genom sönderdelning eller i ännu högre grad genom trädesbruk.

Utformning av täckningsmaterial:

1. Begränsad ljusgenomsläpplighet uppnås genom "mörkfärgning" av täckningsmaterialet.

2. Genomväxning av ogrässkotten hindras med tillräcklig täthet hos täckningsmaterialet. Även täckningsmaterialets ytstruktur förmodas vara av betydelse för skottens förmåga att penetrera täckningsmaterialet. En glatt yta får troligen spetsiga skott att böja av istället för att tränga in i täckningsmaterialet.

3. Vattentillgång som är nödvändig för tillväxt påverkas av täckningsmaterialet. Ett vattentätt täckningsmaterial hindrar nederbördens infiltrering i marken, samtidigt som avdunstning av eventuellt kapillärt vatten stoppas. I ett matjordslager i form av en hög är tillgången på kapillärt vatten obetydlig, Därför måste täckningsmaterialet till detta användningsområde släppa igenom nederbörd.

4. Temperaturen är viktig om man vill uppnå optimal tillväxt. Den instrålade respektive den från marken avgivna energimängden påverkas av täckningsmaterialet. Om man eftersträvar så hög instrålade energimängd som möjligt, är ett genomskinligt material det bästa alternativet. Vill man däremot bekämpa ogräs måste det fotosyntesaktiva ljuset (400-470 nm och 600-700 nm) hindras av täckningsmaterialet. Ett material som minskar avgivningen av långvågig värmestrålning från marken, ger jämnare temperatur under dygnet och även i vissa fall mellan årstider.

5. Gasutbytet genom täckningsmaterialet kan ha betydelse om stora sammanhängande ytor täcks. Utbytet av koldioxid och syrgas påverkas av täckningsmaterialet, om det är diffusionstätt.

SUMMARY

The use of different kind of sheet mulches in plantations has become wellknown, especially since the use of herbicides has been questioned. This report is about another way of using sheet mulches. The mulches are used as a preventive method for controlling vegetatively propagated weeds (perennials).

Vegetatively propagated weeds such as common couch (*Agropyron repens*) or creeping thistle (*Cirsium arvense*) are the most troublesome weeds to control without using herbicides. This report is about a method of controlling vegetatively propagated weeds by covering soil stores with opaque sheet mulches. The weeds will then die before the soil is used in plantations.

The main principle of this weed control method is that the roots and the rhizomes of the rootpropagated weeds should develop shoots. The shoots will then grow without photosynthesis under the opaque sheet mulch. This means that the nutrients in the underground storage organs will be used and finally the weeds will starve to death.

In the experiments the length of time between covering and the death of the weeds is investigated. Following facts that may affect the length of the covering period are studied.

1. Covering at different times during the growing season.
2. Different kinds of sheet mulches.
3. Different lenghts of the rhizome pieces.

Rhizomes and roots from common couch and creeping thistle are cut into 10 cm pieces and planted at 5 cm depth. The soil surface is then covered with the sheet mulch. To determine the effect on the weeds of different lengths of covering period, the mulch is uncovered after 3, 5, 7, 10, 13, and 18 weeks. The number of aerial shoots are counted at the uncovering, 10 days and 20 days after the uncovering.

Results of the experiments

1. The effect covering at different times during the growing season
Rhizom pieces and roots are collected and covered in the beginning of May, June, Juli, August and September. The following list presents how many weeks it was necessary to keep the weeds covered in the different months.

Covering time: Number of weeks covered:

	<u>common couch</u>	<u>creeping thistle</u>
May	13-18 weeks	3-5 weeks
June	7-10 weeks	3-5 weeks
Juli	10-13 weeks	5-7 weeks
August	10-13 weeks	7-10 weeks
September	7-10 weeks	5-7 weeks

In August and September the results are affected by low tempera-

tures. Therefore it is possible that the rhizomes are able to develop new shoots in the spring. The roots of creeping thistle died very soon because they were attacked by decay-producing fungus and probably not because of lack of nutrient.

2. Different kinds of sheet mulches. The sheet mulch used in all the other experiments is composed of non-woven polyester and rayon fibres (200 g/m²). The name of the product is Fibertex pora 73 and is made by Fibertex APS Aahlborg, Denmark. In the comparison of different sheet mulches this material is compared with another, thinner (100 g/m²) Fibertex mulch and a material called black Agryl made by a French company called SODOCA. There were no differences in the results between the two Fibertex materials, but the black Agryl had no effect on the common couch. The amount of light transmission is the main difference between the materials. The Fibertex pora 73 let through less than 1 % of the sunlight (300-2500 nm), the Fibertex 100 WL 2 % and black Agryl 14 %. The limit for light transmission, according to the weed-controlling effect, should be somewhere between 2-14 %.

3. Different lengths of rhizom pieces. Pieces of rhizomes 10 cm and 20 cm in length were compared. The necessary length of the covering period was about the same for both the 10 cm and 20 cm lengths, but the cold weather conditions may have affected the results.

The results of the experiments show that it is possible to control common couch by covering for about 5 months in the growing season.

The cost for practical use of Fibertex Pora 73 on soil stores is comparable to the cost of herbicide treatments.

9. LITTERATURFÖRTECKNING

- Army, A.C. 1932. Variation in the organic reserves in underground parts of five perennial weeds from late april to november. Univ. Minn. Agric. Expt. Sta. Tech. Bull. 84. 28s.
- Bakker, D. 1960. A comparative life-history study of *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Tussilago farfara* L., the most troublesome weeds in the newly reclaimed polders of the former Zuiderzee. Kap. i Harper, J.L. (ed.). The biology of weeds. Oxford. 205-222.
- Buchholtz, K.P. 1962. Some characteristics of quackgrass and their relation to control. Proc. Northeast Weed Control Conf. 16, 16-22.
- Chancellor, R.J. 1966. Regeneration from depth of small rhizome fragments of *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Aegopodium podagraria* L. and *Polygonium amphibium* L. Proc. British Weed Control Conf. 1966.
- Coukell, W.A. 1966. Carbohydrate levels in lateral roots of *Cirsium arvense* (L.) Scop. following various cultural and chemical treatments. M.S. Thesis, Univ. of Manitoba, Winnipeg.
- Dexter, S.T. 1942. Seasonal variations in drought resistance of exposed rhizomes of quackgrass. Journal of the american society of agronomy. 34, 1125-1136.
- Dizengof, L.F. 1958. The vegetative propagation of Canada thistle. *Agrobiologiya*. 5, 132-134.
- Forsberg, D.E. 1962. Another look at the Canada thistle root system. Proc. 8 th annual meeting of the canadian society of agronomy. 94-97.
- Friesen, H.A. 1968. Trends in canadian research to control Canada thistle. Proc. 22 nd annual meeting Northeastern Weed Control Conf. 22, 27-36.
- Galston, A.W., Davies, P.J. & Satter, R.L. 1980. The life of the green plant. Third edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.
- Hamdoun, A.M. 1970. The effects of different levels of nitrogen upon *Cirsium arvense* (L.) Scop. plants grown from seeds and root fragments. *Weed Res.* 10, 121-125.
- Hamdoun, A.M. 1972. Regenerative capacity of rootfragments of *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Weed Res.* 12, 128-136.
- Hodgson, J.M. 1968. The nature, ecology and control of Canada thistle. U.S. Dep. Agric. Tech. Bull. 1386.
- Håkansson, S. 1967. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. I. Development and growth, and the response to burial at different development stages. *Lantbr Högsk. Annlr* 33, 823-873.
- Håkansson, S. 1968a. II. Production from rhizome pieces of different sizes and from seeds. Various environmental conditions compared. *Lantbr Högsk. Annlr* 34, 3-29.

- Håkansson, S. 1968b. III. Production of aerial and underground shoots after planting rhizome pieces of different lengths at varying depths. *Lantbr Högsk. Annlr* 34, 31-51.
- Håkansson, S. 1969. Experiments with *Agropyron repens* (L.) Beauv. VII. Temperature and light effects on development and growth. *Lantbr Högsk. Annlr* 35, 953-987.
- Håkansson, S. 1977. Kvickrot-biologi och bekämpning. Aktuellt från lantbruksuniversitetet, nr 244. Uppsala.
- Inada, K. 1973. Photo-selective plastic film for mulch. *Japan Agricultural Research Quarterly*. 7, 4, 252-256.
- Johnson, B.G. & Buchholtz, K.P. 1958. Factors affecting the bud dormancy of quackgrass rhizomes. Meeting of the Weed society of America. 38-39.
- Korsmo, E. 1938. Forklaring til ugresplansjer. Serie 3. Norsk Hydro-Elektrisk Kvaelstofaktieselskab. Oslo.
- Kramer, P.J. & Kozlowski, T.T. 1979. Physiology of woody plants. Academic press. New York.
- Kvist, M. & Håkansson, S. 1985. Rytin och viloperioder i vegetativ utveckling och tillväxt hos några fleråriga ogräs. Sveriges lantbruksuniversitet institutionen för växtodling. Rapport 156. Uppsala.
- Leakey, R.R.B. & Chancellor, R.J. 1972. The implications of "late spring dormancy" in rhizomes of *Agropyron repens* (L.) Beauv. in Britain. Proc. 11 th Br. Weed Control Conf. Brighton.
- McIntyre, G.I. 1965. Some effects of the nitrogen supply on the growth and development of *Agropyron repens* (L.) Beauv. *Weed Res.* 5, 1-12.
- McIntyre, G.I. & Hunter, J.H. 1975. Some effects of the nitrogen supply on growth and development of *Cirsium arvense*. *Can. J. Bot.* 53, 3012-3021.
- Otzen, D. & Koridon, A.H. 1970. Seasonal fluctuations of organic food reserves in underground parts of *Cirsium arvense* (L.) Scop. and *Tussilago farfara* L. *Acta. Bot. Neerl.* 19 (4), 495-502.
- Rogers, C.F. 1928. Canada thistle and Russian knapweed and their control. *Colorado Agric. Expt. Sta. Bull.* 348, 445.
- Samish, R.M. 1954. Dormancy in Woody plants. *Annual Rev. Plant Physiol.* 5, 183.
- Thind, K.B. 1975. The anatomy, physiology, and biochemical factors controlling regeneration from roots of *Cirsium arvense* (L.) Scop. Ph. Thesis. Brunel University, U.K. s 234.
- Trickett, E.S. & Goulden, J.D.S. 1958. The radiation transmission and heat conserving properties of glass and some plastic films. *J. Agr. Eng. Res.* 3, 281-287.

BILAGA 1

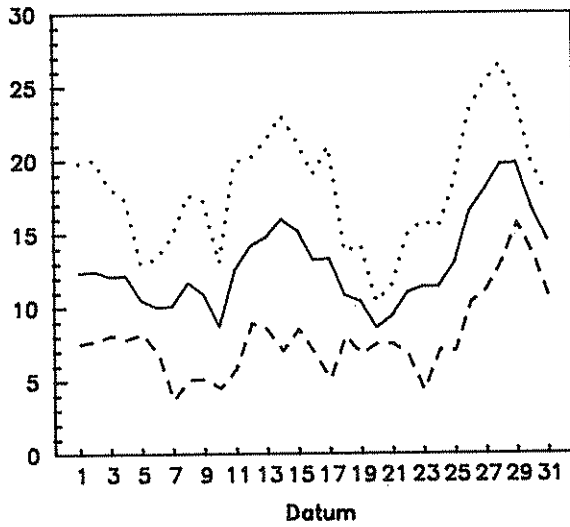
RESULTAT FRÅN PROVODLING AV RHIZOMBITAR

Vid avtäckningarna efter 3, 5 och 7 veckor provodlades 6st kvickrotsrhizombitar. I tabellen är för de 6 rhizombitarna antal noder, antal skott över markytan, totala vikten av de ovanjordiska delarna av skotten och antal noterat vid avtäckningstillfället. Dessutom är antal skott och hela skottens totala vikt efter 10 dagar i odlingskammaren angivet.

	maj	maj kväve	juni	juni 100WL	juni Agryl	juli	aug.	aug. 20cm	sept.
3 noder	20		22	20	20	20	22	17	23
skott	16		16	14	14	15	18	10	17
skott>5cm	9		12	14	8	14	15	9	10
vikt (g)	0,8		2,7	1,4	1,0	1,8	0,8	0,5	0,8
skott 10d	13		14	15	14	13	16	11	13
vikt (g) 10d	1,5		0,8	0,7	1,3	1,4	1,2	0,9	0,9
5 noder	20	18	19	19	20	22	19	17	24
skott	12	9	8	14	8	14	10	7	15
skott>5cm	12	8	8	13	8	14	10	7	10
vikt (g)	2,0	0,8	1,1	1,4	2,1	1,4	0,7	1,4	0,7
skott 10d	13	7	6	11	5		9	10	15
vikt (g) 10d	0,8	0,7	0,4	0,8	0,3		0,8	0,7	1,1
7 noder	21		20	20	20		20	15	
skott	13		9	2	15		13	6	
skott>5cm	11		9	2	15		6	4	
vikt (g)	0,8		0,6	0,2	4,1		0,6	0,5	
skott 10d	8		1	0	8		9	5	
vikt (g) 10d	0,5		0,0	0,0	1,2		0,6		

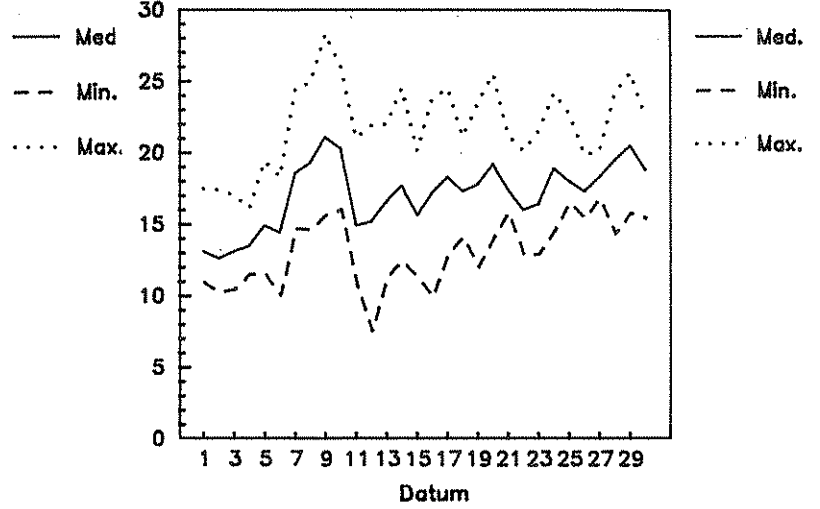
Dygnstemperaturer maj 1988
Alnarp

Temperatur (°C)



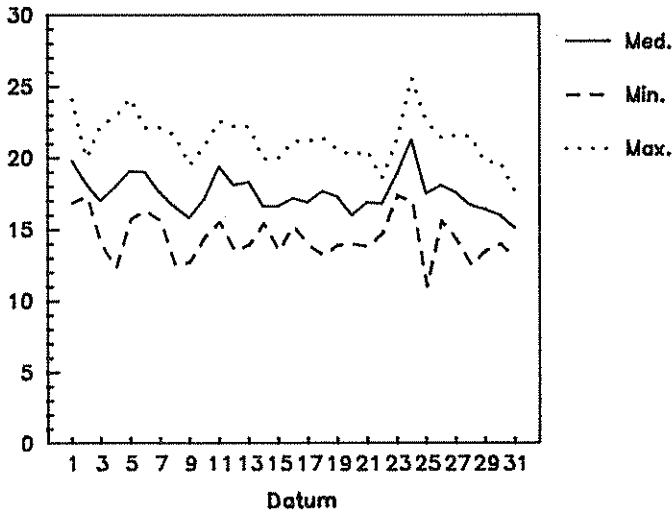
Dygnstemperaturer juni 1988
Lund

Temperatur (°C)



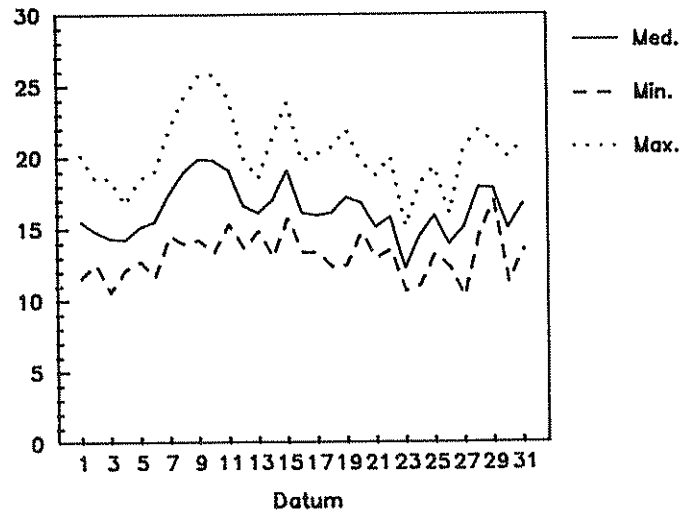
Dygnstemperaturer juli 1988
Lund

Temperatur (°C)



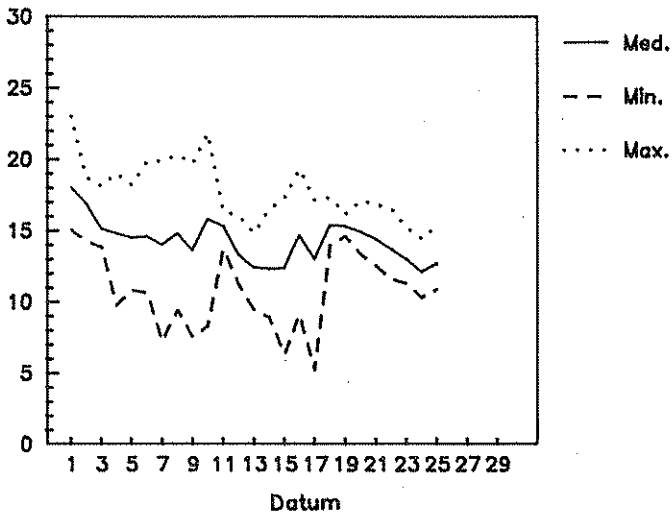
Dygnstemperaturer augusti 1988
Lund

Temperatur (°C)



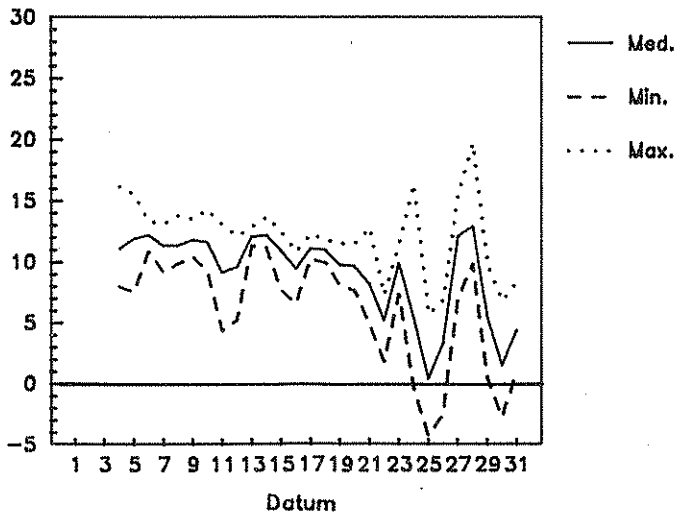
Dygnstemperaturer september 1988
Alnarp

Temperatur (°C)

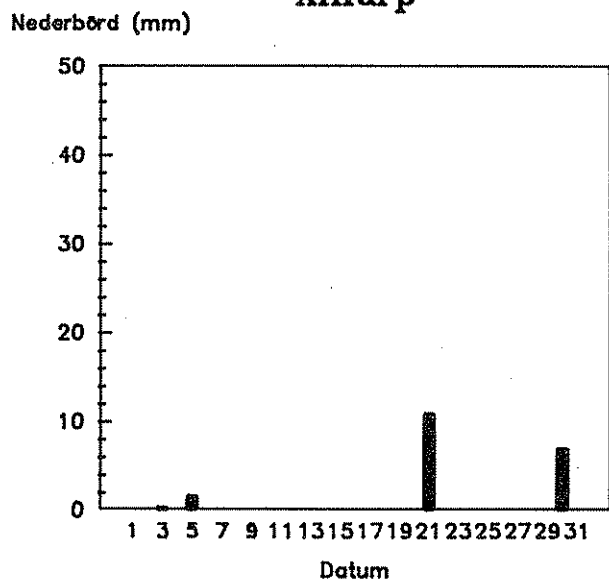


Dygnstemperaturer oktober 1988
Alnarp

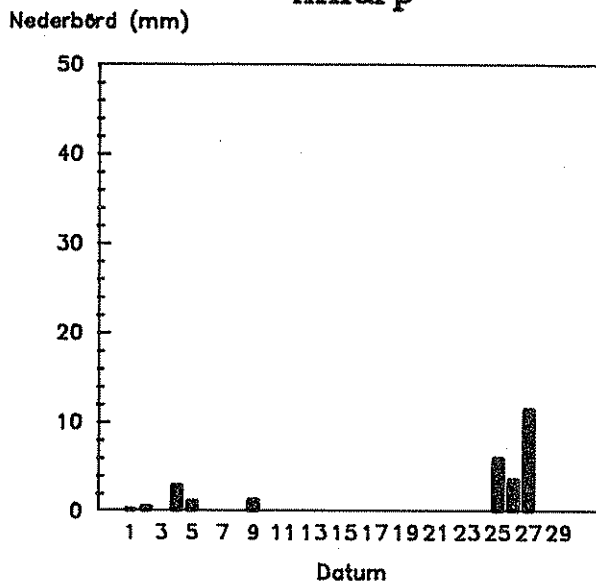
Temperatur (°C)



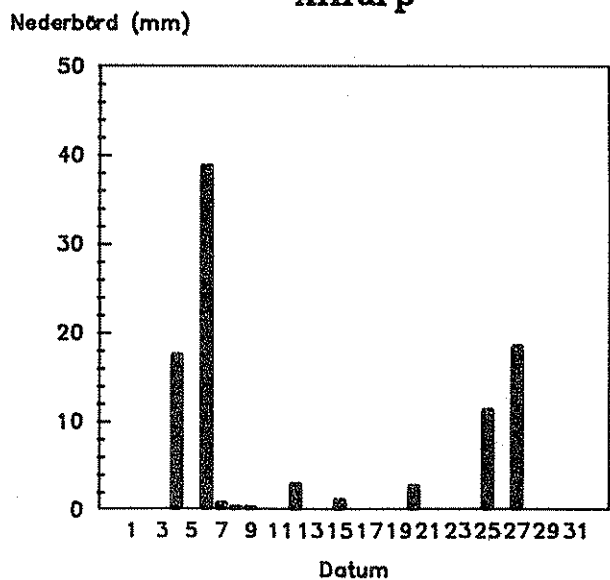
**Nederbörd maj 1988
 Alnarp**



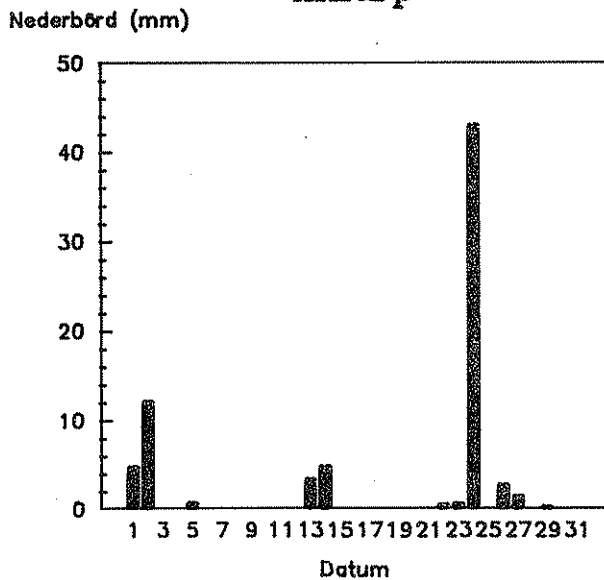
**Nederbörd juni 1988
 Alnarp**



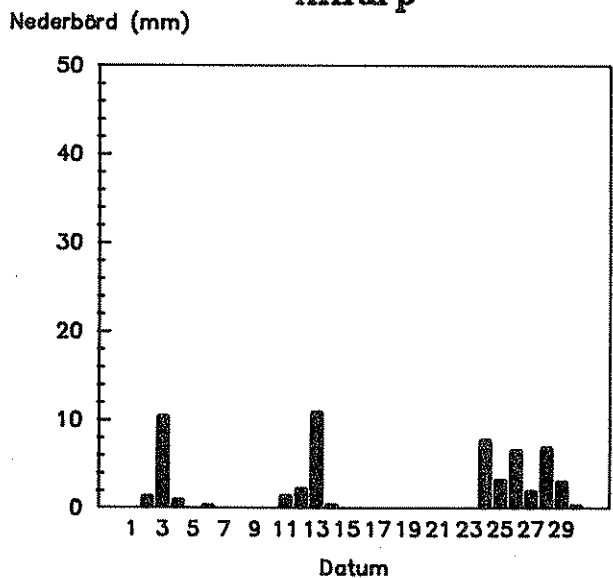
**Nederbörd juli 1988
 Alnarp**



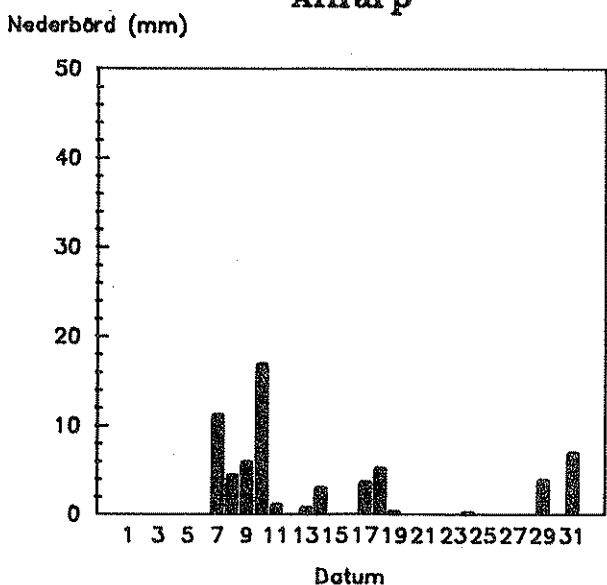
**Nederbörd augusti 1988
 Alnarp**



**Nederbörd september 1988
 Alnarp**



**Nederbörd oktober 1988
 Alnarp**



Solinstrålning

Solinstrålning (W/m²)

