

Virkning på den vegetative formering hos alm. kvik (*Agropyron repens*) når de underjordiske udløbere bliver skåret i stykker

*The effect on the growth of Agropyron repens when the rhizomes
are cut into pieces of different size*

O. Permin

Resumé

Undersøgelser over den vegetative formering hos alm. kvik ved deling af udløberne er udført ved forsøg dels i spande, kasser og rammer, hvor en konstant samlet udløbermængde er skåret i stykker på 30, 15, 10 og 5 cm, dels i marken hvor udløberne er skåret i stykker ved fræsning.

Forsøgene udført i kasser, spande og rammer viser, at under gunstige vækstbetingelser for udløberstykkerne har en deling af udløberstykker på 30 cm i længder på 15, 10 eller 5 cm medført en forøgelse i antallet af lysskud og i tilvæksten af nye underjordiske udløbere, som viste sig at være størst fra udløberstykker på 10 og 15 cm. Dette forhold i tilvæksten blev ikke ændret, når skuddene fra udløberstykkerne udviklede sig i konkurrence med en bygafgrøde.

Under ugunstige vækstbetingelser som hård og tør jord, dækning med 20 cm jord eller dækning med 5 cm jord flere gange, har en deling af udløberstykker på 30 cm i mindre stykker derimod medført en stærk reduktion i tilvæksten af underjordiske udløbere.

Udløberstykker på 5 cm kunne efter dækning med 5 cm jord flere gange, danne nye spirer omtrent lige så længe som udløberstykker på 10 og 15 cm, men spirerne var svagere, og efter dækning med jord 4 gange nåede næsten ingen spirer frem til jordoverfladen.

Resultatet af ovennævnte forsøg støtter resultaterne fra forsøg med fræsning af stubjord med en tæt bestand af kvik.

I forhold til almindelig god bearbejdning af stubjorden med stubkultivator og fjedertandsharve har kun 1 fræsning af stubjorden medført en forøgelse i bestanden af alm. kvik det følgende år med 27 pct.

Når fræsningen blev gentaget med 14 dages mellemrum, skulle der udføres 3 fræsninger for at opnå samme reduktion i kvikbestanden, som ved stubkultivering og harvning.

Ved 1 fræsning blev kvikudløberne skåret i stykker, og en gentagelse af fræsningen bevirkede, at genvæksten hos kvikudløberne blev ødelagt. Harvning med fjedertandsharve viste sig lige så effektiv til at ødelægge genvæksten efter 1 fræsning som 2 eller flere fræsninger.

I gennemsnit af 8 forsøg er der opnået lige så god en bekæmpelse af alm. kvik ved 1 fræsning og 2 fjedertandsharvninger udført med 14 dages mellemrum, som ved skræpløjning og opharvning af kvikudløberne.

Efter bearbejdningen af stubjorden er forsøgene pløjet i første halvdel af november. Pløjningen havde afgørende indflydelse på de opnåede resultater, dels ved at nedsætte antallet af kvikskud, og dels ved at forsinke fremspiringen af kvikskuddene det følgende forår.

Indledning

De underjordiske udløbere hos alm. kvik er tæt besat med knopper, hvorfra der kan udvikles nye skud. Når udløberne bliver delt op i små stykker, bliver der udviklet mange nye skud, der hver for sig igen kan danne nye underjordiske udløbere.

Der er udført flere undersøgelser over regenerationsevnen fra kvikudløbere af forskellig længde, og de fleste undersøgelser er kombineret med dækning af jord til forskellig dybde. *Petersen* (11) 1944 beretter om forsøg med udløberstykker på 2,5, 5 og 15 cm. Dækning med jord viste sig at være af stor betydning for bekæmpelsen, 15 cm lange udløberstykker formåede ikke at sende spirer frem til jordoverfladen fra dybder større end 15-18 cm.

Vengris (13) 1962 viste, at der procentvis var flere knopper, der spirede på 2,5 cm end på 15 cm eller længere udløberstykker. Jo længere udløberstykkerne var, jo kraftigere blev lysskudene, og jo større var genvæksten ved dyb plantning. Genvæksten fra udløbere dækket med mere end 10 cm jord var ringe.

Omfattende forsøg publiceret af *Håkansson* (6,7) 1968 gav det resultat, at uanset hvilken længde udløberne har, er det største antal lysskud registreret efter plantning i fra 2,5-7,5 cm dybde. I denne dybde er der dannet flere lysskud fra 4 cm lange udløberstykker end fra udløberstykker der er 32 cm lange. Ved dybere plantning kom der flest lysskud fra de lange udløberstykker, men fra en dybde på 25-30 cm formåede kun nogle få eller ingen skud at spire frem til jordoverfladen. Ved plantning af kvikudløbere i den optimale dybde (5 cm) er der i nogle tilfælde dannet en større, og i nogle tilfælde en betydelig mindre mængde underjordiske udløbere fra korte end fra længere udløberstykker.

De forsøg, der er omtalt i denne beretning, har til formål at belyse genvæksten af lysskud og tilvækst af underjordiske udløbere, når en konstant mængde kvikudløbere skæres i stykker af forskellig længde. Forsøgene udført i spande, kasser og rammer er et supplement til undersøgelser over virkningerne ved fræsning af stubjord med en tæt bestand af alm. kvik.

Det er tidligere påvist, at kvik kan bekæmpes ved gentagne fræsninger. *Faill* (3) 1956 fandt således, at alm. kvik bliver ødelagt ved fra 2-6 fræsninger, 2 fræsninger på den tørreste, og 6 fræsninger på den vådeste jord.

Metodik

Forsøg i spande, kasser og rammer

Til forsøgene er anvendt friske kvikudløbere, udviklet i den sidste vækstsæson, eller året før forsøgene er anlagt. Kvikudløberne er skåret i stykker og delt op i størrelsesgrupper på 30, 15, 10 og 5 cm. Inden plantningen er udløberstykkerne sorteret, så den samlede udløberlængde, antallet af knopper og friskvægten af udløberstykkerne er konstant i hver størrelsesgruppe og ens for alle størrelsesgrupperne i hvert forsøg. Ved plantningen er udløberstykkerne dækket med 5 cm jord. Der er 4-5 fællesparceller pr. forsøgsled.

Bortset fra et forsøg i kasser, der er påbegyndt om foråret i april, er forsøgene startet om efteråret ved plantning af kvikken ca. 1. november. Spirerne er optalt det følgende forår, og tilvæksten af underjordiske udløbere er bestemt sidst i august eller først i september måned ved tørvægten af de renvaskede udløbere.

I et forsøg med plantning efterår kontra forår blev jordens fasthed afgørende for resultatet. Hård jord var en følge af sammenslemmet jord i kasserne efter store nedbørsmængder om vinteren og derefter stærk udtørring i foråret 1963, hvorimod den løse jord fremkom ved plantning om foråret i begyndelsen af den tørre tid, så jorden forblev bekvem i kasserne resten af vækstperioden. Kasserne stod ude og var gravet ned i niveau med jordoverfladen.

Forsøget med kvikudløbere, hvis spirer er ødelagt flere gange ved dækning med 5 cm jord, er udført i spande, der stod i drivhus.

Spirernes vækst er afbrudt hver 14. dag, idet jorden fra spandene er hældt igennem et sold, så udløberstykkerne blev frasorteret. Spirerne er talt op, og udløberstykkerne med spirer er derefter dækket igen med 5 cm jord.

De kvikudløbere, der er plantet i spande og kasser, har vokset i renbestand i modsætning til

et 2 årigt forsøg i rammer, hvor der er sået byg hvert år. Byggen er sået i april, og jorden er derefter tilført 46,5 kg N pr. ha. Efter høst det første år er der ikke foretaget bearbejdning af jorden, kun ved såningen af byg det andet år er jorden løsnet i overfladen.

Markforsøg

Forsøgene med fræsning er anlagt på stubjord lige efter høst af en bygafgrøde. Parcelstørrelsen er på 60 m² brutto og 25 m² netto, 4 fællesparceller pr. forsøgsled. Bearbejdningen af stubjorden er påbegyndt sidst i august eller først i september. I de forsøgsled hvor bearbejdningen er gentaget, er der 2-3 uger imellem hver bearbejdning af jorden, og i det tidsrum havde kvikken udviklet grønne skud, der nåede 3-7 cm over jorden. Efter bearbejdningen af den kvikfyldte stubjord er kvikudløbernes længde bestemt ved måling af 80 udløberstykker pr. forsøgsled.

Fræsningerne er udført i 12-15 cm dybde med

med fjedertandsharve er foretaget med Marsk Stig fjedertandsharve, arbejdsbredden var 2,20 m, og harven var påsat 16 tænder.

Forsøgene er pløjet i en dybde af 20-22 cm i første halvdel af november. Det følgende år er der sået byg på arealet, og forsøgene er høstet som udbytteforsøg.

Virkingen på kvikken er målt ved optælling af dennes lysskud i maj og september på 2 × 1/2 m² pr. parcel, eller på et areal der gav mindst 200 kvikskud, i det forsøgsled der var måleprøven. Ved optællingen i september måned er de enkelte kvikplanter sideskud talt med.

Resultater

I. Forsøg i spande, kasser eller rammer

Produktionen af lysskud og af nye underjordiske udløbere fra udløberstykker på 30, 15, 10 og 5 cm er undersøgt i 4 forsøg. Resultatet fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Udviklingen af lysskud og tilvæksten af underjordiske udløbere fra kvikudløbere skåret i stykker på 30, 15, 10 og 5 cm

(The number of shoots above ground and the growth of rhizomes from pieces of rhizomes (*Agropyron repens*) which were 30, 15, 10 and 5 cm)

			Lysskud antal pr. 100 knopper i maj-juni (Shoots above ground, number pr. 100)	Vægt af 100 lysskud g. (Weight of 100 shoots)	Tilvækst af underjordiske udløbere i august. Forh. (The growth of rhizomes. Rel. fig.)	
					1 ^a	1 ^b
Antal forsøg (number of exp.)			4	2		
Udløberstykker (rhizomepieces)	30 cm		27	7,5	100	100
»	»	15 »	30	6,7	79	121
»	»	10 »	31	6,5	68	120
»	»	5 »	37	5,9	70	113
LSD. (P ₉₅)			5	1,2		

a. = fast jord (compact soil). b. = løs jord (loose soil).

en traktordrevet jordfræser af fabrikatet Howard Rotavator. Der er kørt med en hastighed og indstilling, så kvikudløberne blev skåret i stykker på gennemsnitlig 11-13 cm ved 1. fræsning. Stubbkultivering er gennemført med en stubkultivator af Flemstoftes fabrikat, der havde en arbejdsbredde på 2,10 m og var påsat 9 tænder. Harvningerne

Når udløberstykkerne er 30 cm lange, har 27 pct. af knopperne udviklet lysskud. Er udløberne skåret i stykker på 5 cm, har derimod 37 pct. af knopperne udviklet lysskud. Der er ingen forskel i antallet af lysskud fra 10 eller 15 cm lange udløberstykker, og forskellen mellem 15 og 30 cm udløberstykker er ikke signifikant (P₉₅).

I 2 forsøg er lysskuddene vejret, og det viste sig, at skuddene fra 30 cm lange udløberstykker er de kraftigste. Der er ingen forskel på vægten af skuddene fra 15 og 10 cm udløberstykker, som vejer mindre end skuddene fra udløberstykker på 30 cm, men forskellen er ikke signifikant. Skuddene fra 5 cm udløberstykker er de svageste, og der er fundet statistisk sikkerhed (P_{95}) for, at de vejer mindre end skuddene fra udløberstykker på 30 cm.

Tilvæksten af underjordiske udløbere er undersøgt i 1 forsøg, hvor udløberne dels blev plantet om efteråret i november måned, og dels om foråret i april. I forsøget viste vækstforholdene sig at være afgørende for resultatet. Når udløberstykkerne havde løs jord at udvikle sig i, medførte en deling af 30 cm udløberstykker i stykker på 15, 10 og 5 cm, at tilvæksten blev forøget med henholdsvis 21, 20 og 13 pct. Når jorden var hård blev tilvæksten derimod reduceret med henholdsvis 21, 32 og 30 pct.

Det er i tabel 1 vist, at lysskuddene fra udløberstykker på 5 cm er svagere end lysskuddene fra udløberstykker på 30 cm. Om dette forhold kan ændre tilvæksten af underjordiske udløbere, når skuddene udvikler sig i konkurrence med en bygafgrøde, er undersøgt i et forsøg udført over en periode på 2 år. Resultatet fremgår af tabel 2.

Både i 1963 og -64 har udbyttet af byg ligget på et højt niveau i parcellerne uden kvik. I parcellerne med kvik er udbyttet det andet år generelt reduceret mere end det første år på grund af et større antal kvikskud. Der er derimod ikke nogen sikker udbyttenedgang for den forøgelse i antallet af kvikskud, som en deling af udløberne har medført.

Konkurrencen fra bygafgrøden har ikke påvirket forholdet imellem tilvæksten af underjordiske udløbere fra udløberstykker på 30, 15, 10 og 5 cm. I forhold til tilvæksten fra 30 cm udløberstykker er tilvæksten forøget med henholdsvis 43, 42 og 33 pct. Dette forhold er omtrent det samme som vist i tabel 1, i det forsøg hvor udløberne har vokset i renbestand og i løs jord.

I relation til en dyb nedpløjning af kvikudløbere er der udført et forsøg i kasser, ved dækning af udløberstykker med et jordlag på 10 og 20 cm. Resultatet fremgår af tabel 3.

Ved dækning med 20 cm jord er lysskuddenes fremspiring stærkt forsinket og reduceret i forhold til dækning med 10 cm jord. Ved optællingen d. 12/6 ses at kun enkelte skud er nået frem til jordoverfladen efter dækning med 20 cm jord. Ved optællingen d. 17/9 er der mange sideskud, og det viste sig, at de fremspirede skud havde etableret sig stærkt. Der er dog et betydelig færre

Tabel 2. Regeneration af alm. kvik fra udløberstykker på 30, 15, 10 og 5 cm, som har vokset i konkurrence med byg i 2 år

(The regeneration of Agropyron repens from pieces of rhizomes at 30, 15, 10 og 5 cm, which have grown in competition with barley for 2 years)

		1. år (year) 1963		2. år (year) 1964		Underjordiske udløbere (rhizomes)		Forh. (rel. fig.)	
		Lysskud (aerial shoots) ant./m ² d. 22/5	Byg (barley) hkg/ha d. 2/9	Lysskud (aerial shoots) ant./m ² d. 4/5	Byg (barley) hkg/ha d. 26/8	Tørvægt (dry weight) g/m ² d. 13/11	Længde (length) m/m ² 1962		
Ingen kvik (no rhizomes)		0	52,6	0	56,3	0	0	0	0
Udløberstykker (rhizomepieces)									
	30 cm	21	÷ 3,8	57	÷ 6,6	144,0	1,5	69,7	100
»	15 »	25	÷ 1,1	73	÷ 4,8	195,6	1,5	99,8	143
»	10 »	24	0,6	95	÷ 8,3	178,6	1,5	98,7	142
»	5 »	27	÷ 2,6	63	÷ 5,1	173,1	1,5	92,9	133
LSD(P_{95})				27	4,3				

Tabel 3. Regeneration af alm. kvik fra udløberstykker på 30, 15 og 5 cm dækket med 10 og 20 cm jord
(The regeneration of *Agropyron repens* from rhizomepieces at 30, 15 and 5 cm which are covered with 10 and 20 cm of soil)

Dækket* med jord (covered with soil)	Udløberstykker (rhizomepieces)	Antal lysskud (aerial shoots number)			Tilvækst af udløbere (growth of rhizomes)	
		pr. 100 knopper (buds)			Tørvægt g. (dry weight)	Forh. (rel. fig.)
cm	cm	d. 16/5	12/6	17/9	18/9	
10	30	13	50	277	92,3	100
10	15	19	58	310	113,5	123
10	5	19	65	335	121,3	132
20	30	0	6	154	33,1	36
20	15	0	2	146	39,6	43
20	5	0	2	56	11,5	12

*) Udløberne er dækket med jord d. 16/4 (The rhizomes are covered with soil 16/4).

antal lysskud efter udløberstykker på 5 cm end efter udløberstykker på 30 og 15 cm.

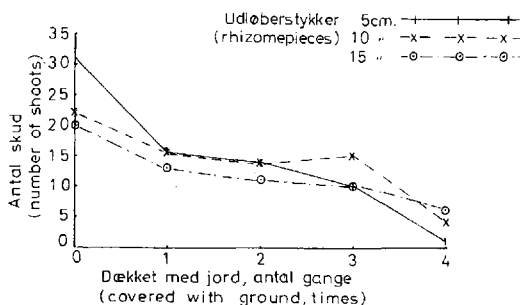
Virkningen på antallet af lysskud genspejler sig i tilvæksten af nye udløbere. I forhold til udløberstykker på 30 cm er der fra udløberstykker på 5 cm en forøget tilvækst på 32 pct. ved dækning med 10 cm jord, men ved dækning med 20 cm jord er tilvæksten reduceret med 24 pct.

I forhold til udløberstykker på 30 cm dækket med 10 cm jord har dækning med 20 cm jord reduceret tilvæksten af underjordiske udløbere fra udløberstykker på 30 og 15 cm til ca. 40 pct., og fra udløberstykker på 5 cm til 12 pct.

Som supplement til markforsøgene med gentagne fræsninger eller harvninger er væksten fra udløberstykker af forskellig længde i et forsøg afbrudt gentagne gange ved dækning med jord. Virkningen på skudvæksten er undersøgt ved optælling af antal skud. En knop der havde udviklet mere end 1/2 cm lang spire er regnet for et skud. Resultatet af forsøget er vist i figur I og II.

Af figur I fremgår, at efter dækning med jord mere end 2 gange falder antallet af skud, der når op over jordoverfladen, stærkere for 5 cm end for 10 og 15 cm udløberstykker. Efter dækning med jord 4 gange når næsten ingen spirer frem til jordoverfladen fra udløberstykker på 5 cm. De enkelte skud fra udløberstykkerne på 5 cm vejer kun ca. halvt så meget som skuddene fra 10 cm udløberstykker, og ca. en trediedel af skuddene fra 15 cm udløberstykker.

Antal skud over jorden pr. 100 knopper.
(number of shoots above ground pr. 100 buds.)



Vægt af skud g. pr. 100
(weight of shoots)

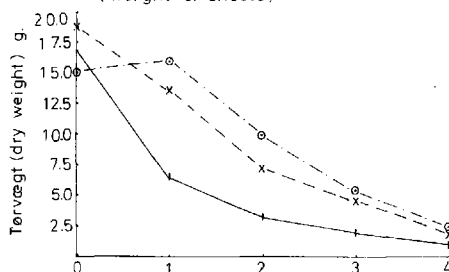
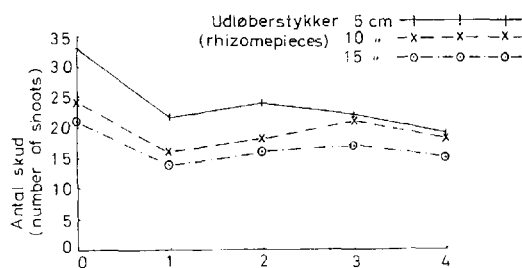


Fig. I. Antal lysskud og vægt af alle skuddene fra udløberstykker af forskellig længde, der gentagne gange bliver dækket med 5 cm jord.

The number of shoots above ground and the weight of all the shoots from rhizomepieces of different length which is covered with 5 cm of soil several times.

Antal skud ialt pr. 100 knopper.

(the total number of shoots pr. 100 buds)



Sekundære skud i pct. af skud ialt.

(secondary shoots in pct. of shoots in all.)

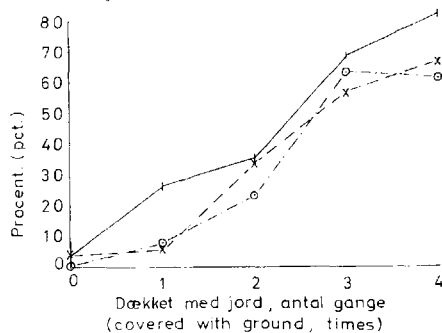
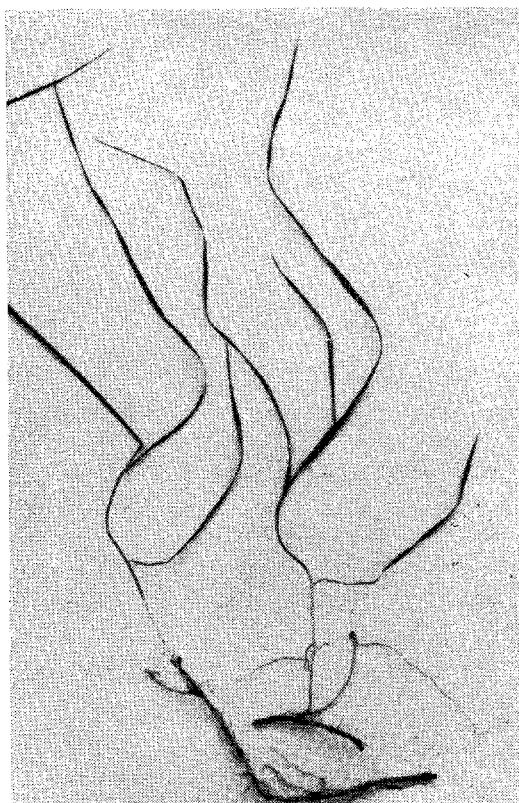


Fig. II. Antal af skud i alt og procent sekundære skud fra udløberstykker af forskellig længde, der gentagne gange bliver dækket med 5 cm jord.

The total number of shoots and secondary shoots in pct. from rhizomepieces of different length which is covered with soil several times.

På figur II ses at udløberstykker på 5 cm er i stand til at danne lige så mange nye skud pr. 100 knopper som udløberstykker på 10 og 15 cm, efter at væksten er afbrudt ved dækning med 5 cm jord 4 gange. Det viste sig, at hovedparten af de nye skud er dannet enten fra basis af den primære spire eller fra en ledknode højere oppe på denne. Disse skud er betegnet som sekundære skud.

Af de friske skud fra udløberstykker på 5 cm var op til 82 pct. sekundære skud, efter at væksten var afbrudt 4 gange. Udløberstykkerne kan således fortsætte med at danne nye skud, indtil oplagsnæringen er brugt op, og udløberstykker på 5 cm mister kun lidt hurtigere evnen til at danne nye skud end udløberstykker på 10 og 15 cm.



Sekundære skud. Primærskuddet på kvikudløberne er visnet indtil den første ledknode, og et sekundært skud har udviklet sig fra den nederste del af primærskuddet. Secondary shoots. The primary shoot from rhizomes of *agropyron repens* is died back to the first node, and a secondary shoot has developed from the base of the primary shoot.

II. Forsøg i marken

Ved fræsning af jord med en bestand af alm. kvik bliver de underjordiske udløbere delt op i mange små stykker. Væksten bliver afbrudt ved fræsningen, og udløberstykkerne udvikler nye skud over jorden for at fortsætte væksten. Det er i markforsøg undersøgt, hvilken indflydelse denne skududvikling har på bestanden af alm. kvik første og andet år efter, at der er udført én eller flere fræsninger. Resultatet fremgår af tabel 4.

Ved 1. fræsning er udløberne delt op i stykker på gennemsnitlig 11-13 cm. Efter 2. fræsning er gennemsnitslængden 8 cm og efter 3. fræsning

Tabel 4. Udviklingen af lysskud fra alm. kvik 1. og 2. år efter én eller flere fræsninger af stubjord
(The development of aerial shoots one and two years after one or repeated rotavations of the stubble)

	Udløber- stykker (rhizome- pieces)	Forh. for antal lysskud af alm. kvik (aerial shoots, rel. fig.)			
		Byg 1963 (barley)		Ærter 1964 (peas)	
		22/5	23/9	12/5	4/9
Ingen bearbejdning*) (no cultivation)	—	100 (47)	100 (759)	100 (240)	100 (1047)
1. Fræsning (rotavation)	13	13	15	14	38
2. » »	8	13	15	12	26
3. » »	6	6	13	7	22
4. » »	6	9	10	6	13
5. » »	5	13	11	8	16

*) hele forsøget er pløjet i november (all plots are ploughed in november).

() tallene i parentes er antal kvikskud pr. m² (the figures are aerial shoots pr. m²)

6 cm, men ved flere end 3 fræsninger er udløberstykkerne ikke blevet kortere.

Det første år efter forsøgsbehandlingen er der sået byg på arealet og andet år ærter. I forhold til ingen bearbejdning af stubjorden har 1 fræsning alene det første år reduceret antallet af kvikskud med ca. 85 pct. Ved optællingen i september det andet år er skuddenes antal vokset noget stærkere, i de led der er fræset end efter ingen bearbejdning, men kvikbestanden udgør efter 1 fræsning stadig kun 38 pct. i forhold til ingen bearbejdning.

Virksomheden af en vinterpløjning udført i november er undersøgt i et forsøg med 1 til flere fræsninger, hvor kun den ene halvdel af forsøget er pløjet. Første fræsning af den kvikfyldte jord blev udført i september, og de gentagne fræsninger blev udført med 14 dages mellemrum. Det følgende forår lå arealet udyrket hen, og fremspiringen af kvikskuddene blev fulgt ved optælling i maj og juli. Resultatet ses af figur III.

Ved optællingen i maj er det konstateret, at fræsningerne har medført en reduktion i antallet af fremspirede kvikskud, og jo flere fræsninger der er udført, jo større er reduktionen. I den pløjede afdeling har pløjningen yderligere nedsat antallet af kvikskud stærkt, og jo flere fræsninger der er udført, jo større er effekten ved pløjningen. Efter 1 fræsning har pløjningen nedsat antallet af kvikskud til lidt mindre end halvdelen, hvor-

imod pløjningen efter 4 fræsninger har nedsat kvikskuddenes antal til ca. 1/8.

Optællingen af kvikskud er igen foretaget 2. juli, og det viste sig, at pløjningen har bevirket en forsinkelse af kvikskuddenes fremspiring. Efter 1 fræsning har pløjningen således nu kun nedsat antallet af kvikskud til ca. 3/4, og pløjningen efter 4 fræsninger har nedsat kvikskuddenes antal til ca. 1/3.

Efter 2 og flere fræsninger uden pløjning i november er fremspiringen af kvikskuddene ligeledes forsinket. Efter 5 fræsninger er der således 16. maj fundet 84 kvikskud pr. m², og ved optællingen 2. juli er der fundet 262 kvikskud pr. m².

De gentagne fræsninger bevirkede at kvikspirernes vækst blev afbrudt. Fræsning er imidlertid betydelig mere arbejdskrævende end harvning, og i 2 forsøg udført i årene 1965 og 67 er det undersøgt, om gentagne harvninger kan erstatte gentagne fræsninger. Resultatet fremgår af tabel 5.

Udløberlængden er efter stubkultivering gennemsnitlig 31 cm og efter fræsning 14 cm. Ved 2 og 3 fræsninger er udløberlængden kun blevet lidt kortere. Af antal kvikskud optalt i maj-juni ses, at i forhold til stubkultivering og harvning har 1 fræsning uden harvning forøget antallet af kvikskud pr. m² fra 84 til 127. Efter 3 fræsninger er der opnået en virkning svarende til stubkultivering og harvning. Ved 1 fræsning efterfulgt af 2 harvninger udført med 14 dages mellemrum er

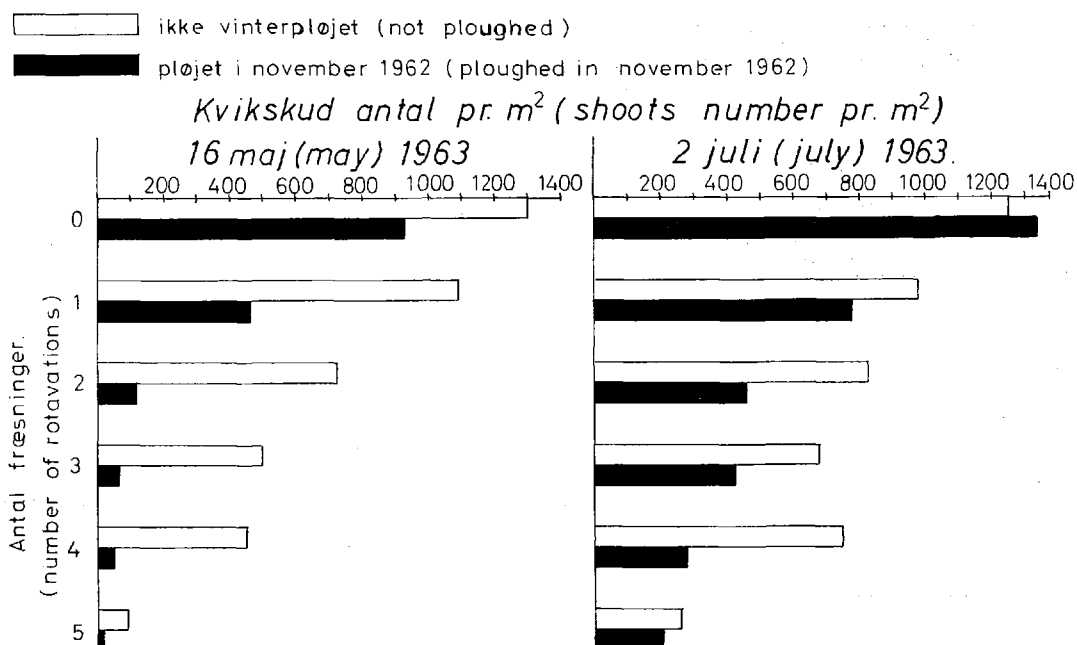


Fig. III. Fremspiringen af kvikskud efter 1 eller flere fræsninger kombineret med pløjning i november. De gentagne fræsninger er udført med 14 dages mellemrum fra september til oktober.

The sprouting of shoots from Agropyron repens which have been rotavated once or repeated times combined with ploughing in november. The repeated rotavations have been carried out at intervals of 14 days from sept. till oct.

Tabel 5. Virkning på alm. kvik ved fræsning og harvning i modsætning til flere fræsninger af stubjord med ca. 14 dages mellemrum

(The effect on Agropyron repens of rotavation followed by harrowing in contrary to several rotavations carried out in the stubble at intervals of 14 days)

2 forsøg (exp.) 1965-67	Udløberlængde (rhizomepieces) cm	Antal kvikskud (number of aerial shoots) pr. m ² i maj-juni	Byg (barley) hkg/ha
Stubkultivering + harvning (cultivation + harrowing)	31	84	27,4
1 Fræsning + harvning (rotavation + harrowing)	14	96	0,4
1 Fræsning (rotavation)	14	127	÷ 0,7
2 Fræsninger (rotavations)	12	100	÷ 0,6
3 »	11	89	÷ 1,4

der opnået samme virkning på kvikskuddene som ved 3 fræsninger. De gentagne harvninger kunne således erstatte de gentagne fræsninger.

Virksomheden på antallet af kvikskud efter fræsning eller skralpløjning er undersøgt i en forsøgs-serie udført i årene 1968-72, resultatet ses i tabel 6.

I gennemsnit af 8 forsøg er der ved fræsning og harvning opnået omtrent samme virkning over for alm. kvik som ved skralpløjning og harvning, idet der ikke er statistisk sikkerhed (P_{95}) for den forskel i tallene som fremgår af tabellen.

Tabel 6. Virkningen på alm. kvik ved skrælplojning eller fræsning af stubjord efterfulgt af gentagne harvninger
(The effect on *Agropyron repens* of shallow ploughing or rotavation in the stubble followed by harrowing)

	Byg (barley) hkg/ha	Antal kvikskud pr. m ² (aerial shoots)	
		maj-juni	aug.-sept.
Antal forsøg 1968-72 (number of exp.).....	(10)	(8)	(9)
Skrælplojning (shallow ploughing) 15/9+harvning (harrowing) 15/9, 1/10, 15/10+dybpløjning (ploughing) ca. 1/11	34,4	84	189
Fræsning (rotavation 15/9+harvning (harrowing) 1/10,15/10+ dyb- pløjning (ploughing) ca. 1/11	35,2	67	159

Diskussion

Resultatet af undersøgelserne over kvikskudenes antal og vægt samt tilvæksten af underjordiske udløbere, når udløberstykkerne er dækket med 5 cm jord, stemmer godt overens med resultatet af tidligere undersøgelser. Når udløberne er dækket med 20 cm jord, er der fundet en noget større regenerationsevne end ved tilsvarende undersøgelser beskrevet af *Petersen* (11) 1944, *Håkansson* (8) 1971 og *Vengris* (13) 1962. Forskellige forhold som jordtype, jordens fasthed og forsøgsperiodens længde vil være afgørende for resultatet.

I forsøget, hvor kvikudløberne blev dækket med 10 og 20 cm jord, var jorden let lermuldet, og den var løs og let fugtig i hele forsøgsperioden, der strakte sig over 5 måneder fra april til september. Dette kan være forklaringen på, at enkelte spirer fra udløberstykker på 15 og 5 cm er nået op til jordoverfladen igennem et jordlag på 20 cm.

Dybderne 10 og 20 cm er valgt ud fra den betragtning, at kvikudløberne ved en pløjning bliver dækket med fra 10 til 20 cm jord. Efter de foreliggende resultater vil 10 cm jord ikke være tilstrækkelig til at hindre fremspiringen af kvikskud fra udløberstykker på 30, 15 og 5 cm. Kun enkelte skud er nået frem til jordoverfladen efter dækning med 20 cm jord, men uden konkurrence fra en afgrøde har disse få skud etableret sig stærkt ved at danne mange sideskud. Det endelige resultat viser dog, at dækning med 20 cm jord er en værdifuld bekæmpelsesforanstaltning, med en virkning der bliver større, jo mindre udløberstykkerne er.

Forsøgene med fræsning er udført i stubjord efter kornhøst på arealer med en ret kraftig be-

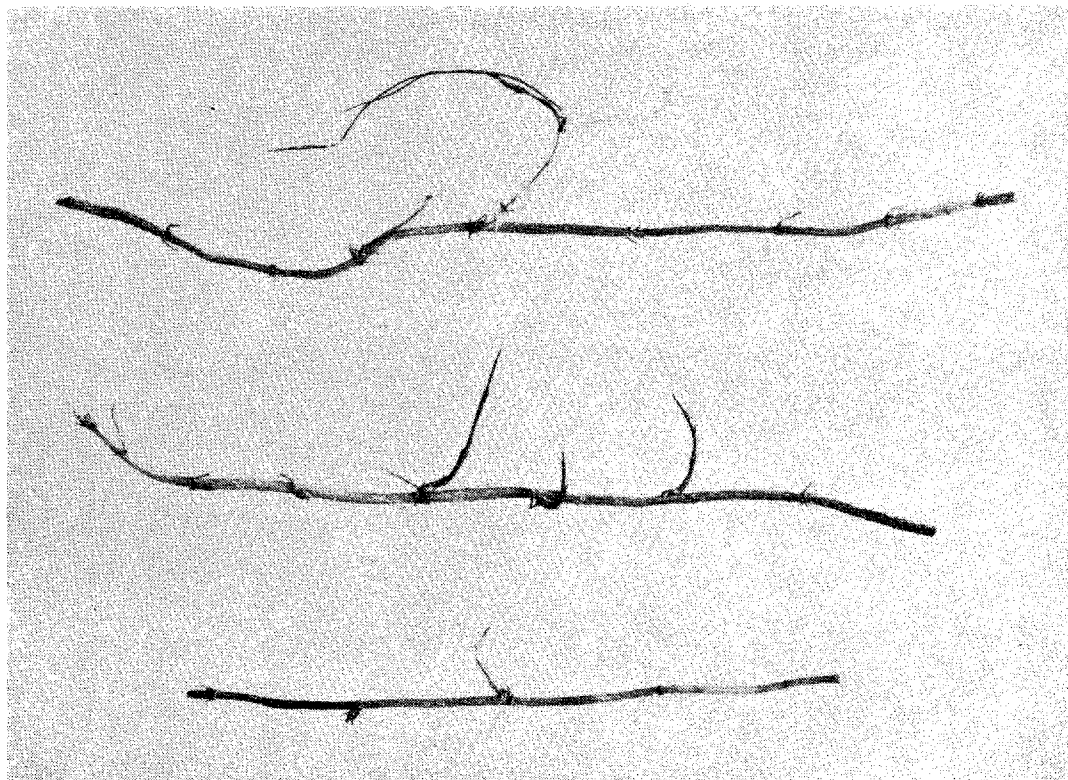
stand af alm. kvik. Første fræsning er udført ca. midt i september, og de gentagne fræsninger er udført med 14 dages mellemrum. Der er dog taget hensyn til jordens fugtighed, så jordstrukturen ikke er ødelagt ved bearbejdningen.

Hvor der blev udført 2 eller flere fræsninger, viste det sig vanskeligt at gennemføre en ordentlig pløjning, hvis jorden var våd, fordi hjulslippet blev for stort i den våde og løse jord.

Flere undersøgelser har vist, at fræsning udmærket kan gennemføres, uden at jordstrukturen bliver ødelagt. *Dougall and Davies* (2) 1962, *Rid* (12) 1963 og *Grønevik Göte* (5) 1962. Kun i et af de i denne beretning omtalte forsøg med 2 eller flere fræsninger er det konstateret, at jorden om foråret var sammenslemmet i de fræsede parceller, og at dette blev årsag til et knoldet såbed.

I de forsøg, hvor kvikkens spirer er ødelagt ved gentagne fræsninger eller harvninger, fortsatte udløberstykkerne væksten dels ved at danne sekundære spirer, og dels ved at andre knopper udviklede sig til nye spirer. Når udløberstykkerne blev skåret over eller beskadiget midt imellem to ledknuder, er det konstateret at udløberstykket gik i forrådnelse indtil den første ledknode, og at knoppen ved denne ledknode ofte var ude af stand til at spire. I de fleste tilfælde var det knopperne ved enderne af udløberstykkerne, der gik i forrådnelse. Der kunne gå ret lang tid, før det kunne ses på udløbernes endestykker, at de gik i forrådnelse, og i den tid spirede knopperne ved endestykkerne normalt.

Ved fræsning bliver udløberne delt op i mange små stykker, og adskillige af knopperne vil derfor efter nogen tids forløb gå i forrådnelse. Denne virkning ved fræsning bliver også påpeget af *Fail*



Stykker af kvikudløbere hvor enderne er gået i forrådnelse, så nogle af knopperne er døde.
Rhizomepieces of Agropyron repens decayed in the ends, which led to death of some buds.

(3) 1956, og den er uden tvivl medvirkende årsag til, at alm. kvik er bekæmpet ved forholdsvis få fræsninger.

Tidligere undersøgelser Petersen (11) 1944, Grümmer (4) 1963 og Permin (10) 1973 har vist, at kvik kan bekæmpes ved udtørring af udløberne. De fremlagte resultater i denne beretning samt tidligere undersøgelser Bylterud (1) 1965 og Fail (3) 1956 viser, at kvik også kan bekæmpes ved udsultning af udløberne.

Når kvikken skal bekæmpes ved udtørring, er det bedst at harve udløberne så hele som muligt op til jordoverfladen. Er det derimod udsultningsmetoden, der tages i anvendelse, er det bedst at skære udløberne i mange små stykker.

På arealer, der vanskeligt lader sig bearbejde med plov og harve, er der en mulighed for at bekæmpe kvik efter udsultningsmetoden ved f.eks. fræsning og harvning. Det må påpeges, at resul-

taterne fra de i denne beretning omtalte forsøg med stubharvning og fræsning viser, at efter 1. fræsning er de efterfølgende fræsninger eller harvninger afgørende for, om bestanden af kvik bliver forøget eller reduceret. Skal der være tid til at gennemføre 2-3 harvninger med 14 dages mellemrum inden vinterpløjningen, bør fræsningen ikke finde sted senere end i første halvdel af september måned.

På arealer, der let lader sig bearbejde med plov og harve, vil en opharvning af udløberne til udtørring være en hurtig fremgangsmåde. Efter egne undersøgelser (10) er udtørringseffekten stærkt afhængig af, hvor stor en del af udløberne der bliver harvet frem på jordoverfladen, samt at udløberne bliver udsat for udtørring i op til 30-35 timer ved en rel. luftfugtighed lavere end 50 pct.

I de fleste tilfælde vil det under danske vejrforhold være mest hensigtsmæssigt at bekæmpe kvik

ved udtørring i august og i første halvdel af september. Senere i september og i oktober eller under så ugunstige forhold for udtørring af kvikudløberne, at knopperne på udløberne har spiret, kan gentagne harvninger med fjedertandsharve yderligere svække kvikudløberne efter udsultningsprincippet.

Forsøget med og uden pløjning efter fræsning viser, at virkningen ved pløjning for en stor del består i en forsinkelse af kvikkens fremspiring det følgende forår. I konkurrencen med kulturplanterne er en forsinket fremspiring af kvikskuddene til stor fordel for kulturplanten. Tidlig såning af en hurtigt voksende kultur, der kan skygge for kvikskuddene, er nødvendig for fuldt ud at udnytte en senere fremspiring af kvikskuddene.

Konklusion

Resultaterne fra forsøg med deling af de underjordiske udløbere hos alm. kvik i stykker af forskellig længde viser, at når udløberstykkerne får lov at udvikle sig uhindret efter delingen, medfører en deling af 30 cm udløberstykker i stykker på 15, 10 og 5 cm, at den vegetative formering bliver forøget. Antallet af knopper, der udvikler grønne lysskud over jorden, stiger med ca. 10 pct., når udløberstykker på 30 cm bliver skåret i stykker på 5 cm.

I forhold til udløberstykker på 30 cm er tilvæksten af nye underjordiske udløbere forøget med 21, 20 og 13 pct., når udløberstykkerne er henholdsvis 15, 10 og 5 cm lange. Vægten af skuddene fra udløberstykker på 5 cm viste sig at veje mindre end skuddene fra udløberstykker på 30 cm.

Konkurrencen fra en bygafrøde ændrer ikke forholdet i tilvæksten fra udløberstykker på 30, 15, 10 og 5 cm.

Når væksten fra udløberstykkerne bliver hindret af hård og tør jord, medfører en deling af udløberstykker på 30 cm i stykker på 15, 10 og 5 cm en reduktion i tilvæksten af nye underjordiske udløbere på 20 til 30 pct.

Dækning med 10 cm jord er ikke tilstrækkelig til at hindre fremspiringen af kvikskuddene fra udløberstykker på 30, 15 og 5 cm. Når udløberstykker på 30 og 15 cm bliver dækket med 20 cm

jord, er tilvæksten af nye udløbere reduceret til $1/3$ i forhold til dækning med 10 cm jord, fra udløberstykker på 5 cm er tilvæksten reduceret til ca. $1/10$.

Bliver spirerne gentagne gange dækket med 5 cm jord, fortsætter udløberstykkerne væksten ved at danne sekundære spirer, enten fra grunden af den primære spire eller fra vækstpunkter på den. Hver gang der bliver dannet nye spirer, er spirerne svagere, og efter dækning med jord 4 gange er næsten ingen spirer fra udløberstykker på 5 cm nået op til jordoverfladen. Under gunstige vækstbetingelser for udløberstykkerne bliver stykker på 5 cm kun udsultet lidt hurtigere end udløberstykker på 10 og 15 cm.

Resultaterne fra forsøg med deling af de underjordiske udløbere hos alm. kvik i stykker af forskellig længde støtter de resultater, der er fundet ved fræsning af kvikfyldt stubjord.

Ved fræsning af stubjord med en tæt bestand af alm. kvik er der i forhold til ingen bearbejdning af stubjorden konstateret en reduktion i kvikbestanden det følgende år. I forhold til alm. god stubbehandling med stubkultivator og fjedertandsharve medfører kun 1 fræsning derimod en betydelig forøgelse i kvikbestanden.

Med stubkultivator er kvikudløberne revet i stykker på gennemsnitlig 31 cm, og ved kun 1 fræsning er de skåret i stykker på gennemsnitlig 13 cm.

Når fræsningerne bliver gentaget med 14 dages mellemrum, skal der 3 fræsninger til for at opnå samme reduktion i kvikbestanden, som stubkultivering og harvning har medført. Ved første fræsning bliver kvikudløberne skåret i stykker, og en gentagelse af fræsningen bevirker, at genvæksten hos kvikudløberne bliver ødelagt. Harvning med fjedertandsharve viste sig lige så effektiv til at ødelægge genvæksten efter første fræsning som 2 eller flere fræsninger.

I en forsøgsserie, der er udført i årene 1968-72, er der opnået lige så god bekæmpelse af alm. kvik ved fræsning efterfulgt af 2 fjedertandsharvninger, foretaget med 14 dages mellemrum, som ved skræpløjning og opharvning af udløberne. Det må tilføjes, at dette resultat er nået i forsøg, der er dybpløjet i første halvdel af november.

Pløjningen har afgørende indflydelse på bekæmpelsen af alm. kvik. Ved optælling om foråret i maj har en pløjning efter kun 1 fræsning nedsat antallet af kvikskud til ca. 1/2, og efter 2 fræsninger til ca. 1/6. En del af virkningen ved pløjning består i en forsinkelse i kvikskuddenes fremspiring. Ved optælling igen i juli har en pløjning efter kun 1 fræsning nedsat antallet af kvikskud til 3/4, og efter 2 fræsninger til ca. 1/2.

Undersøgelsen har vist, at alm. kvik bliver bekæmpet lige så effektivt ved en fremgangsmåde, der bevirker stærk sønderdeling af udløberne og derefter udsultning ved gentagne harvninger, som ved en fremgangsmåde der bevirker, at kvikudløberne så hele som muligt bliver harvet frem på jordoverfladen til udtørring.

Udtørring af kvikudløberne er stærkt afhængig af vejret, og når forholdene er ugunstige for udtørring, kan bekæmpelsen kombineres med en udsultning af kvikudløberne ved at harve spirerne op med ca. 14 dages mellemrum.

Summary

This report contains the results of experiments with rhizomes of *Agropyron repens*, which have been cut into pieces of different size. In practice this would be the result of intensive cultivation with tools as rotary cultivator, disch harrow or cutaway harrow.

Some experiments are carried out in plastic buckets or boxes of wood containing at least 9 l of soil, or in frames surrounding 1 m². In these experiments the rhizomes of *Agropyron repens* have been cut into pieces of 30, 15, 10 and 5 cm. Some experiments are carried out in the field with a plot size of 60 m² brutto. In the field experiments the rhizomes of *Agropyron repens* have been cut into pieces by rotary cultivation.

The development of *Agropyron repens* was assessed by the number and the weight of the shoots growing for the light, and by the length and the weight of the newly formed rhizomes.

In all experiments, except one, carried out in buckets, boxes and frames the rhizomes were planted in november, and the development of newly formed rhizomes was assessed the following year in august or september. In one experiment the rhizomes were covered with soil 10 or 20 cm in november or in april. When planting the rhizome pieces of different size the total length, weight and number of buds were equal for all size of rhizomepieces.

According to the experiments cutting rhizome pieces of 30 cm into smaller pieces at 15, 10 and 5 cm means an increased vegetative growth, when the rhizomes could grow undisturbed. Under such circumstances the amount of newly formed rhizomes from pieces at 30 cm was increased with 21, 20 and 13 pct., when the pieces were respectively 15, 10 and 5 cm long. The number of buds developing green shoots above ground was increased 10 pct when the pieces of 30 cm were cut into pieces of 5 cm, but the weight of the shoots from 5 cm pieces was smaller than those from pieces at 30 cm.

The ratio of newly formed rhizomes to different size of rhizome pieces as mentioned above, was not changed, when the rhizome pieces developed in competition with barley.

When the growth from the rhizome pieces was disturbed by:

- 1) hard and dry soil, the division of 30 cm rhizome pieces into smaller pieces of 15, 10 and 5 cm led to a reduction of newly formed rhizomes, which were 21, 32 and 30 pct. respectively.

- 2) covering with soil. The newly formed rhizomes from 30 and 15 cm pieces of rhizomes was reduced to 1/3, when they were covered with 20 cm of soil instead of 10 cm of soil. When the pieces were 5 cm long the growth was reduced to 1/10.

- 3) covering with 5 cm of soil repeated times, the pieces of 5 cm were able to form new shoots almost as long as pieces of 15 and 10 cm. When a bud had developed a shoot, and this shoot was covered with 5 cm of soil, it died back to the first node, and the growth could continue by developing secondary shoots from a node, or from the basic parts on the primary shoot. Each time new shoots developed they were smaller, and the shoots from the rhizomes at 5 cm were smallest.

The field experiments was placed in the stubble, and the first treatment was carried out in late august or in the beginning of september. The repeated rotavations or times of harrowing was carried out with intervals of approximately 14 days.

One rotavation instead of no cultivation of the stubble reduced the infestation of *Agropyron repens*. One rotavation, in contrary to cultivation of the stubble cultivator and harrow, enlarged the infestation, and three times of rotavation seems necessary to achieve equal effects against *Agropyron repens*. Harrowing with spring-tooth harrow after one rotavation could replace the repeated rotavations. In a serie of 8 experiment carried out in the years 1968-72 the

effect on *Agropyron repens* of one rotavation followed by spring-tooth harrowing 2 times turned out to be just as good as stubble ploughing and harrowing with spring-tooth harrow, for the purpose of drying the rhizomes on the soil surface.

All these results were achieved in experiments, which were deep ploughed early in november. In the control of *Agropyron repens* deep ploughing had decisive effect. This effect was not only a reduction in the number of shoots early in the spring, but the sprouting of surviving shoots was too delayed.

Litteratur

1. *Bylterud, A.*: Mechanical and chemical control of *Agropyron repens* in Norway. Weed Research Vol. 5, no 2, (1965), p. 169-180.
2. *Dougall, B. M.* and *Davies, P. J.*: A comparison of the effects of rotary and conventional cultivations. Farm Mechanization. Vol. 14, no 154, (1962), p. 198-199.
3. *Fail, H.*: The effect of Rotary cultivation on the Rhizomatous Weeds. The Journal of Agricultural Engineering Research. Vol 1, no 1 (1956).
4. *Grümmer, Gerhard*: Das verhalten von rhizomen der quecke (*Agropyron repens*) gegen trockene luft. Weed Research. Vol. 3, no 1, (1963), 3. s. 44-51.
5. *Grönevik, Göte*: Bearbetning med jordfräs. Grundförbättring. Vol. 15, no. 4, (1962), s. 304-315.
6. *Håkansson, Sigurd*: Experiments with *Agropyron repens* (L) Beauv. II. Production from rhizome pieces of different size and from seeds. Various environmental conditions compared. Lantbrukshögskolans Annaler. Vol. 34, (1968), p. 3-29.
7. *Håkansson, Sigurd*: Experiments with *Agropyron repens* III. Production of aerial and underground shoots after planting rhizome pieces of different lengths at varying depths. Lantbrukshögskolans Annaler. Vol. 34, (1968), p. 31-51.
8. *Håkansson, Sigurd*: Experiments with *Agropyron repens* (L) Beauv. X. Individual and combined effects of division and burial of the rhizomes and competition from a crop. Swedish Journal of Agricultural Research. Vol. 1, no 4, (1971), p. 239-246.
9. *Permin, Ole*: Jordbearbejdningens betydning for bekæmpelse af rodukrudd. Tidsskrift for Planteavl Bd. 64, nr. 5, (1961), s. 875-888.
10. *Permin, Ole*: Virkningen af tør luft på spireevnen hos underjordiske udløbere af alm. kvik (*Agropyron repens*). Tidsskrift for Planteavl Bd. 77, nr. 1, (1973) s. 89-102.
11. *Petersen, H. I.*: Ukrudtsundersøgelser ved Statens Ukrudtsforsøg i årene 1918-28. Tidsskrift for Planteavl Bd. 48, nr. 5, (1944), s. 677-689.
12. *Rid, H.*: Versuchsergebnisse mit bodenfräsen. Zeitschrift für Acker und Plancenbau. Vol. 117, no 3, (1963) p. 209-230.
13. *Vengris, Jonas*: The effect of rhizome length and depth of planting on the mechanical and chemical control of quackgrass. Weeds, Vol. 10, no 1, (1962), p. 71-74.

Manuskript modtaget den 15. marts 1973