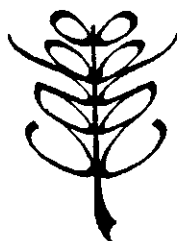


**INVLOED VAN VERSCHILLEN IN PERSISTENTIE
VAN ENGELS RAAIGRAS OP DE
UITBREIDING VAN KWEK**

T. Baan Hofman

**CABO-verslag nr. 103
1989**



Centrum voor Agrobiologisch Onderzoek
Postbus 14, 6700 AA Wageningen

260986

<u>INHOUD</u>	<u>Blz.</u>
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
2. Materiaal en methoden	3
3. Resultaten	6
4. Discussie	12
Literatuur	16
Bijlage	

Samenvatting

Bij vier rassen Engels raaigras met verschillende waardering voor persistentie werd in een veldproef bij twee stikstof(N)-bemestingsniveaus de uitbreiding van een ingeplante kweekkloon bestudeerd. Twee van de rassen waren door de SVP geproduceerde persistente Selecties. De andere rassen waren Splendor en Pelo.

De kweekuitbreiding was met een matige N-bemesting aanmerkelijk geringer dan bij een hoog N-niveau. Bij beide N-niveaus was de uitbreiding van kweek in de zode van de Selecties geringer dan bij Splendor en Pelo.

Zodedichtheid, snelheid van hergroei na ontbladeren, grootte en dichtheid van de wortelmasa, en N-bemestingsniveau lijken het concurrentieverloop tussen Engels raaigras en kweek te bepalen.

1. Inleiding

Kweek (*Elymus repens* (L.) Gould) is zowel in de weide- als in de akkerbouw een veel voorkomende en moeilijk te bestrijden ongewenste grassoort en onkruid. In de akkerbouw is de directe concurrentie van kweek met het (jonge) gewas nadelig voor de groei van het gewas; in grasland is de slechte opname door het vee (onsmakelijkheid, ruwheid van de plant) die vooral bij veroudering is geconstateerd, het voornaamste probleem.

Bestrijding van kweek in grasland is zonder vernietiging van de zode vrijwel niet mogelijk. Het daarbij noodzakelijke gebruik van chemische middelen, de hoge kosten van herinzaai en het tijdelijke produktieverlies zijn om milieutechnische en economische redenen ongewenst.

Hoogerkamp (1975), Neuteboom (1981) en Neuteboom & Cramer (1985) constateerden dat sterke uitbreiding van kweek in grasland vooral plaatsvindt als de zode open is. Neuteboom & Cramer (1985) vonden bovendien een sterke stimulering van de rhizoomvorming en rhizoomvertakking bij hoge stikstof(N)-bemestingsniveaus. Ook het feit dat het vee kweek vaak minder intensief afgraast dan de andere in het grasland voorkomende grassoorten, kan de uitbreiding van kweek bevorderen.

Intensivering van de produktie op weidebedrijven en de daarmee samenhangende hoge N-bemesting leiden vaak tot een open zode en tot uitbreiding van kweek. Het instandhouden van een gesloten zode is derhalve van groot belang om uitbreiding van kweek te voorkomen. Hieraan kunnen, naast andere factoren, persistente grasrassen een belangrijke bijdrage leveren.

Baan Hofman & Ennik (1982) vonden in proeven met bakken van 80 cm x 80 cm x 30 cm (l x b x h) een aanmerkelijk geringere uitbreiding van kweek in mengsel met persistente Engels-raaigrasrassen dan in mengsel met minder persistente rassen. In vervolg hierop werd in een drie jaar durende veldproef bij matige en hoge N-bemesting de uitbreiding van een kweekkloon bestudeerd in mengsel met Engels-raaigrasrassen, die onderling verschillen in persistentie. De resultaten worden in dit verslag weergegeven.

In de onmiddellijke nabijheid van de hier beschreven proef (op hetzelfde perceel) werd tegelijkertijd in een andere proef het effect van N-niveau en maalfrequentie op de drogestofopbrengst van de Engels raaigrasrassen onderzocht. Resultaten van die proef (Baan Hofman, 1988) zijn ter ondersteuning van de resultaten in dit verslag gebruikt.

2. Materiaal en methoden

De proef werd uitgevoerd op een laag gelegen maar goed ontwaterde zandgrond in de omgeving van Wageningen. Deze grond was de laatste twintig jaar gebruikt als tuinbouwgrond. De pH-KCl van de grond bedroeg 5,0 en het organische stofgehalte 6%. De fosfaat- en kali-toestand van de grond was goed.

In de proef werden vier Engels-raaigrasrassen opgenomen: Splendor, Pelo, Selectie I en Selectie X. In de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen van 1981 had Splendor een lagere waardering voor persistentie dan Pelo (resp. 7 en 8,5). In 1982 was Splendor niet meer opgenomen in de Rassenlijst en daalde de waardering voor persistentie van Pelo tot 8. In 1987 was ook Pelo niet meer opgenomen in de Rassenlijst. De laat schietende zeer persistente Selectie I en Selectie X (Van Dijk, 1981) werden als veelbelovende nieuwe typen in de proef opgenomen. Het voor deze proef gebruikte zaaizaad van Selectie I en Selectie X is nadat de Stichting voor Plantenveredeling (SVP) enig zaad beschikbaar had gesteld in eigen (CABO) beheer in 1981 geproduceerd.

De kweekkloon K 1 is door Neuteboom (1981) beschreven als een agressief sterk concurrerend type dat vanuit rhizomen een groot aantal snelgroeiende dochterplanten vormt. In de voorafgaande "bakkenproeven" van Baan Hofman & Ennik (1982) is deze kloon eveneens gebruikt.

De 4 rassen van Engels raaigras en de kweekkloon waren in de proef opgenomen als monoculturen en elk Engels-raaigrasras tevens in mengsel met de kweekkloon. Deze 9 objecten werden bestudeerd bij 2 N-niveaus. Het proefschema was een blokkenproef met 3 herhalingen.

In april 1982 is het Engels raaigras op het proefveld breedwerpig met de hand ingezaaid, elk veldje afzonderlijk. De hoeveelheid zaaizaad bedroeg 40 kg per ha. De bruto-afmeting van de veldjes was 5 m x 2 m, netto werd 4 m x 1,45 m gemaaid.

Toen het ingezaaide gras in mei 1982 een gesloten gewas vormde, zijn op de daarvoor bestemde veldjes 6 kweekplanten met elk 10 spruiten ingeplant. Hiervoor waren in de Engels-raaigraszode 6 ronde open plekken met een diameter van 10 cm gemaakt. Deze lagen in 2 rijen van 3 in het centrum van de veldjes. De afstand tussen de twee geplante rijen bedroeg 0,5 m en in de rij bedroeg de afstand tussen de planten 1 m. De kweekplanten stonden zo dus binnen het netto veldje.

Op de veldjes bestemd voor monocultuur kweek werden eveneens in mei 1982 in de lengterichting 4 rijen kweek ingeplant. Begin juli 1982 vormde de kweek op deze veldjes een gesloten gewas.

Om uitbreiding van kweek naar aangrenzende veldjes te voorkomen, werd op de scheiding van de veldjes met kweek vanaf 2 cm boven het maaiveld tot 30 cm diep in de grond hardboard aangebracht. Het proefveld was voor de aanvang van de proef vrij van kweek. In de monoculturen van Engels raaigras is nooit kweek aangetroffen.

Bij het matige en hoge N-bemestingsniveau werd er naar gestreefd respectievelijk 200 en 600 kg N per ha per jaar te geven. Het proefveld werd niet kunstmatig beregend. Tijdens droge perioden in juli 1983 en augustus 1984 stagneerde de grasgroei waardoor het aantal geplande sneden (5 of 6) in die jaren niet werd gehaald. Hierdoor was tevens de N-bemesting iets lager dan gepland. In Tabel 1 zijn de werkelijk gegeven hoeveelheden N, P en K vermeld. Ongeveer de helft van de gegeven fosfaat en kali werd in het vroege voorjaar als tripelsuperfosfaat en kalizout 60% gegeven. De rest werd, verdeeld over de eerste drie sneden, gegeven als een NPK-mengmeststof. In 1983 en 1984 werd na de derde snede de N als kalksalpeter gegeven.

Tabel 1. Bemesting in de jaren 1982, 1983 en 1984. De verdeling van de jaarlijkse N-bemesting over de eerste, tweede, derde en vierde snede bedroeg respectievelijk 28, 25, 25 en 22 %. De vijfde snede in 1983 is niet bemest.

Jaar	Bemesting in kg per ha per jaar					
	N		P		K	
	matig	hoog	matig	hoog	matig	hoog
1982	120	360	50	150	120	340
1983	175	525	120	170	400	540
1984	180	540	130	240	460	750

Het perceel was in de winter voor inzaai bemest met een flinke hoeveelheid stalmest. Voor en na inzaai is daarom geen kunstmest-N gegeven. Op 8 juni 1982 is het gehele proefveld gemaaid zonder opbrengstbepaling. Direct daarna werd de eerste bemesting met kunstmest uitgevoerd. Het gemaaide gras werd bij elke snede op de dag van maaien van de veldjes verwijderd, de bemesting met kunstmest vond steeds de volgende dag plaats.

De kweekplanten tussen het Engels raaigras hebben zich in het eerste jaar niet ontwikkeld. Daarom is in oktober 1982 op dezelfde plaatsen als in

mei opnieuw kweek ingeplant. In het daaropvolgende groeiseizoen breidde de kweek wel uit. In dat jaar werd het percentage kweek in de verschillende objecten enkele malen visueel geschat. In het derde jaar werd bij de eerste en derde snede van de mengsels per veldje een monster van ongeveer 0,7 kg verzameld uit het gemaaide en niet beroerde zwad. Het materiaal van deze monsters werd gesplitst in kweekgras en de "rest" waarna het drooggewicht van de componenten werd bepaald.

3. Resultaten

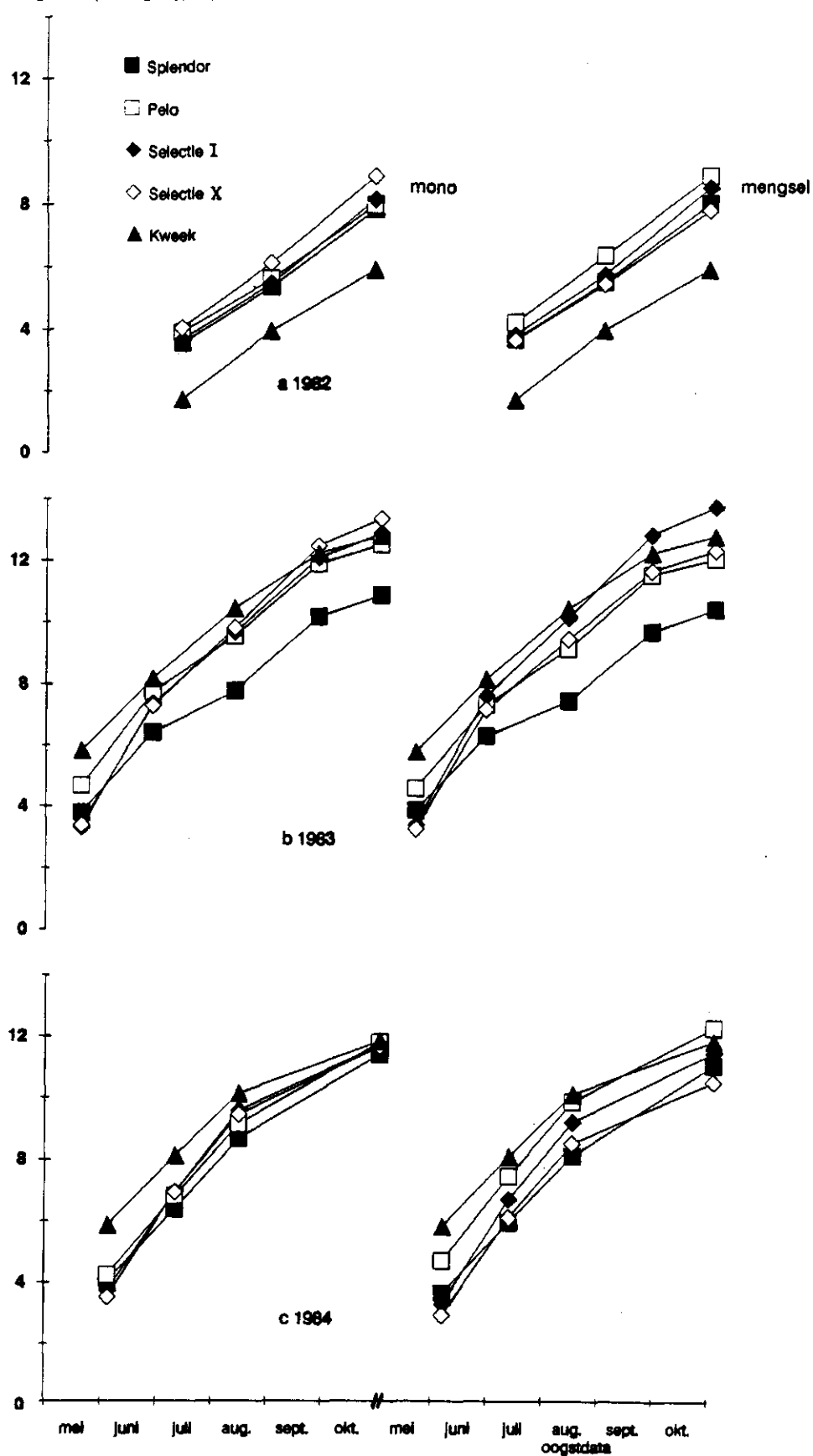
In het jaar van inzaai (1982) waren bij de matige N-bemesting de verschillen in drogestofopbrengst tussen de rassen variabel (Fig. 1a, Tabel 4 en Bijlage). Bij hoge bemesting produceerden de beide Selecties in dat jaar ongeveer 7% meer drogestof dan Splendor en Pelo (Fig. 2a, Tabel 4 en Bijlage). Bij beide bemestingsniveaus bleef de opbrengst van de kweek in monocultuur duidelijk achter bij die van Engels raaigras: in de periode voor de eerste snede was het kweekgewas nog niet gesloten en produceerde daardoor minder, na de eerste snede was de groeisnelheid van de kweek bijna gelijk aan die van Engels raaigras (Figuren 1a en 2a). In dit eerste jaar was de concurrentie van het Engels raaigras te sterk voor de ingeplante kweek; na enige maanden was de ingeplante kweek nauwelijks terug te vinden.

Tabel 2. Schatting van het percentage kweek in de mengsels van de Engels-raaigrasrassen met de kweekkloon kort voor het maaien van de vijfde snede op 1 november 1983.

N-bemestings-niveau	Herhaling	Splendor	Pelo	Selectie I	Selectie X
matig	1	40	30	10	10
	2	40	30	10	10
	3	50	40	20	20
	gemiddeld	43	33	13	13
hoog	1	60	50	30	30
	2	50	40	30	30
	3	50	50	40	30
	gemiddeld	53	46	33	30

De in oktober 1982 opnieuw ingeplante kweek was eind april 1983 duidelijk waarneembaar uitgebreid. De kweek was ook in het zware gewas van de eerste snede op 19 mei waarneembaar. Na de eerste snede breidde de kweek sterk uit. De uitbreiding was sterker bij het hoge dan bij het matige N-bemestingsniveau. Bij beide N-niveaus nam het aandeel kweek in de zode van Splendor en Pelo aanmerkelijk sneller toe dan in de zode van de beide Selecties. Eind oktober 1983, een jaar na het herinplanten van de kweek was het aandeel kweek in het gewas reeds groot zoals blijkt uit de in Tabel 2 weergegeven schatting. Bij het hoge N-bemestingsniveau was op de veldjes met Splendor en Pelo het aandeel kweek in het gewas al ongeveer de helft; bij de Selecties was dit ongeveer een derde. Dat bij matige N-bemesting Splendor en Pelo ook reeds voor een derde deel waren verdrongen door de

drogestofopbrengst (t/ha)



Figuur 1.

Groeiverloop van vier rassen Engels raai gras in monocultuur en in mengsel met kweek en van kweek in monocultuur bij matige N-bemesting (a voor 1982, b voor 1983 en c voor 1984). De drogestofopbrengsten per snede zijn cumulatief uitgezet tegen de data waarop de sneden zijn gemaaid.

kweekkloon, geeft aan hoe agressief deze is. Het kweekaandeel op de veldjes met de Selecties bleef hier beperkt tot ruim 10 %.

In de eerste snede van het derde proefjaar (1984) was met matige N-bemesting bij Splendor en Pelo het kweekaandeel in de drogestofopbrengst ongeveer 25%; Selectie I en Selectie X hadden een lager aandeel kweek in de opbrengst (Tabel 3). De drogestofmassa van kweek in de mengsels met Splendor en Pelo verschilde significant ($P < 0,05$) met die in het mengsel met Selectie X. Op 14 augustus (derde snede) was bij de matige N-gift bij alle Engels-raaigrasrassen het drooggewichtspercentage kweek teruggelopen en bedroeg het voor Splendor, Pelo, Selectie I en Selectie X respectievelijk 23, 12, 2 en 1 (Tabel 3). Hier verschilde de drogestofmassa van kweek in het mengsel met Splendor significant ($P < 0,05$) met die in de mengsels met beide Selecties.

Bij hoge N-giften breidde de kweek zich in het derde jaar wel verder uit. Er was toen een open zode bij de Selecties en een zeer open zode bij Splendor en Pelo (visuele waarnemingen). In mei (eerste snede) was de kweekmassa in de mengsels met Splendor en Pelo significant groter dan de kweekmassa in de mengsels met Selectie I ($P < 0,01$) en Selectie X ($P < 0,05$).

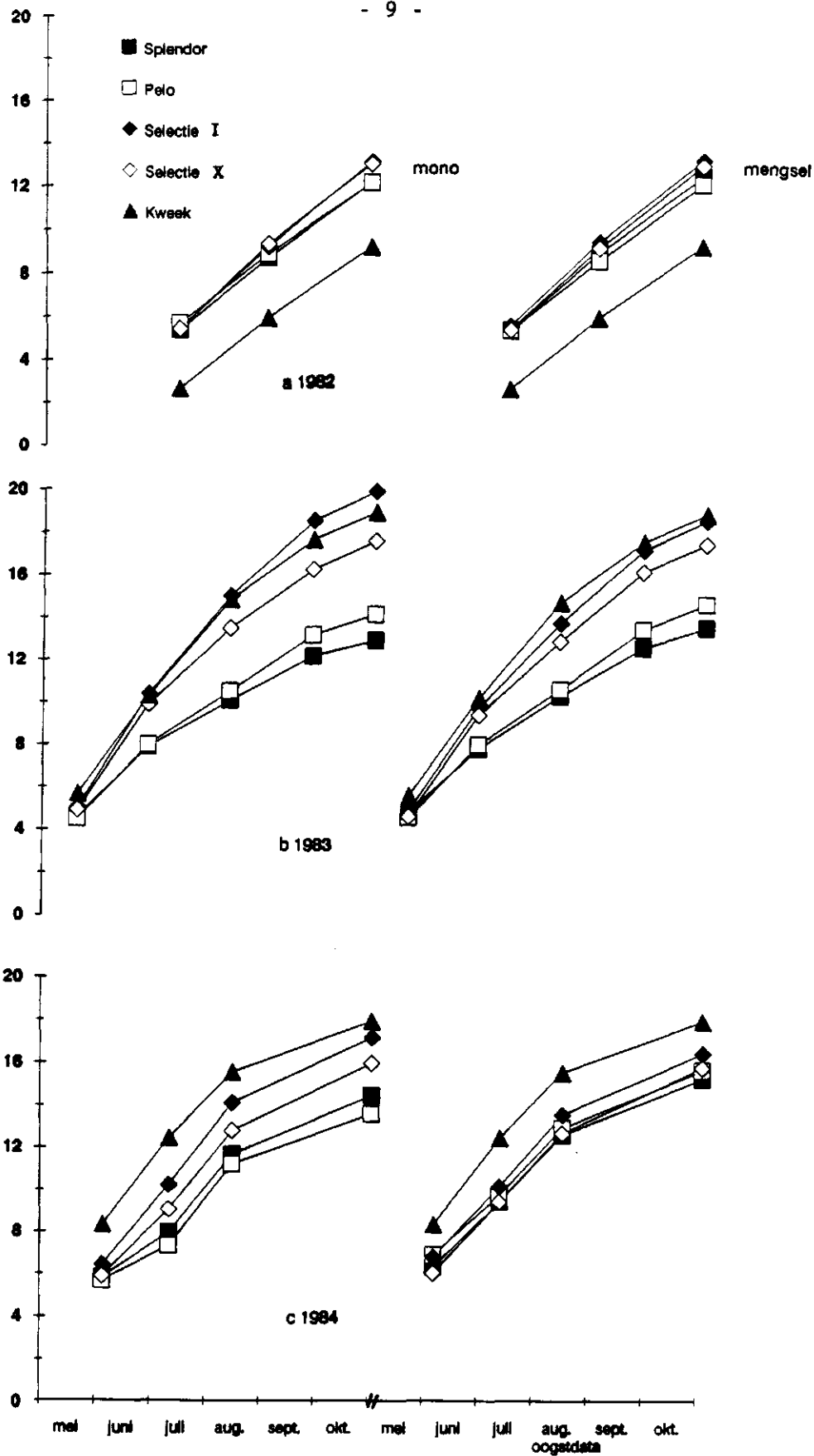
In augustus (derde snede) was het aandeel kweek in de drogestofopbrengst van de veldjes met Splendor en Pelo ongeveer 80%. Hoewel de uitbreiding bij de Selecties trager verliep, was daar toen het kweekpercentage in het gewas ook reeds opgelopen tot ruim 50 (Tabel 3).

Tabel 3. Het aandeel kweek (drooggewichtsprocenten) in de mengsels van de rassen Engels raaigras met de kweekkloon bij de eerste en derde snede in 1984.

N-bemestings-niveau	Oogstdatum	Splendor	Pelo	Selectie I	Selectie X
matig	4 juni	28	22	16	8
	14 augustus	23	12	2	1
hoog	4 juni	76	65	32	47
	14 augustus	84	76	56	52

drogestofopbrengst (t/ha)

- 9 -



Figuur 2. Groeiverloop van vier rassen Engels raai gras in monocultuur en in mengsel met kweek en van kweek in monocultuur bij hoge N-bemesting (a voor 1982, b voor 1983 en c voor 1984). De drogestofopbrengsten per snede zijn cumulatief uitgezet tegen de data waarop de sneden zijn gemaaid.

Bij beide N-niveaus was in het voorjaar van het tweede en derde proefjaar de groeiselheid van kweek in monocultuur hoger dan van alle Engels-raaigrasrassen in monocultuur, zoals blijkt uit de drogestofopbrengsten van de eerste sneden (linker gedeelte van de figuren 1b, 1c, 2b, 2c en Bijlage). In de tweede helft van het seizoen was de groei van kweek in het algemeen iets minder, zodat de jaaropbrengsten van kweek gemiddeld nauwelijks hoger waren dan die van Selectie I, het meest produktieve Engels-raaigrasras. Uit Figuur 2b en Bijlage blijkt duidelijk dat de Selecties I en X in monocultuur in 1983 bij het hoge N-niveau een aanmerkelijk hogere drogestofopbrengst hadden dan Splendor en Pelo. Dit was minder overtuigend bij de matige N-bemesting; alleen Splendor bleef hier duidelijk achter in drogestofopbrengst, zowel in monocultuur als in mengsel met kweek (Fig. 1b, Tabel 4 en Bijlage). De verschillen tussen de rassen zijn elders uitvoerig beschreven (Baan Hofman, 1988).

Bij hoge N-bemesting waren in 1983 de opbrengsten van de mengsels van Splendor of Pelo met kweek iets hoger dan van deze rassen in monocultuur (Tabel 4 en Bijlage). Het verschil ontstond vooral in de laatste twee sneden. Blijkbaar vulde kweek toen de open plekken in de zode van Splendor en Pelo al enigszins op (Tabel 2). In 1984 was het verschil tussen de mengsels van Splendor en Pelo met kweek en Splendor en Pelo in monocultuur groter (Tabel 4 en Bijlage) en het ontstond toen vooral in de tweede snede. De drogestofopbrengst van Splendor en Pelo was lager dan van de kweek in monocultuur. Het grote aandeel kweek in de mengsels met Splendor en Pelo (Tabel 3) zal daarom het opbrengstniveau van deze mengsels ten opzichte van Splendor en Pelo in monocultuur hebben verhoogd. Doordat de drogestofopbrengst van de Selecties in monocultuur weinig verschilde met die van kweek, verschilde de opbrengst van de mengsels van de Selecties en kweek niet duidelijk van die van de Selecties in monocultuur (Tabel 4).

Tabel 4. Relatieve jaaropbrengsten aan drogestof van de rassen bij matige en hoge N-bemesting. Monocultuur Pelo = 100; - = monocultuur, + = mengsel van het Engels raaigrasras en kweek (1982: 100 (N1), 100 (N2) = resp. 7,95 en 12,2 t ds ha⁻¹; 1983: 100 (N1), 100 (N2) = resp. 12,5 en 14,2 t ds ha⁻¹; 1984: 100 (N1), 100 (N2) = resp. 11,9 en 13,6 t ds ha⁻¹).

Ras	N-bemestings-niveau	1982		1983		1984	
		-	+	-	+	-	+
Splendor	matig (N1)	98	100	87	83	94	97
Pelo	matig	100	111	100	96	100	104
Selectie I	matig	102	107	103	98	99	97
Selectie X	matig	111	98	106	98	99	90
Kweek	matig	74	-	102	-	100	-
Splendor	hoog (N2)	100	102	92	96	106	112
Pelo	hoog	100	99	100	104	100	115
Selectie I	hoog	108	108	141	132	126	121
Selectie X	hoog	107	106	124	124	117	116
Kweek	hoog	76	-	134	-	132	-

4. Discussie

In het eerste proefjaar (1982) hadden de planten van de kweekkloon niet voldoende concurrentiekracht om het in april ingezaaide gras, dat daarna een dichte zode vormde, te verdringen. In een eerder uitgevoerde concurrentieproef met bakken werd Engels raaigras in het eerste jaar al wel door kweek verdrongen. Daarbij was het Engels raaigras echter ingeplant, wat ondanks het uitstoelingsvermogen van dit gras, resulteerde in een veel opener zode dan op het ingezaaide proefveld. Deze waarnemingen komen overeen met de resultaten van elders uitgevoerd onderzoek waaruit werd vastgesteld dat kweekuitbreiding in grasland hoofdzakelijk plaatsvindt als de zode minder goed gesloten is (Mulder, 1949; Boxem, 1966; Wetzels, 1966; Cussans, 1973; Hoogerkamp, 1975a,b; Neuteboom, 1981).

Gedurende de winter na het eerste groeiseizoen ondervond de opnieuw ingeplante kweek blijkbaar minder concurrentie van het in die tijd korte Engels raaigras en vestigden de kweekplanten zich goed. Door de vroege en snelle groei in het voorjaar (zie de opbrengsten van de eerste snede van de monoculturen kweek in 1983, Figuren 1b en 2b) en de hoog-opgaande groeiwijze kon de kweek zich waarschijnlijk in de eerste snede goed handhaven. De open zode en slechte hergroei van Splendor en Pelo na de eerste snede (vooral bij hoge N-giften; Baan Hofman, 1988) leidde tot sterke uitbreiding van de kweek in de zode van deze rassen. De hoge drogestofopbrengsten per snede, die een gevolg waren van de hoge N-bemestingen en lage maaifrequentie leidden ook bij de Selecties tot uitbreiding van het kweekgras. Bij de lagere snede-opbrengsten en beter gesloten zode op de objecten met matige N-bemesting was de kweekuitbreiding geringer.

Hacker (1984) vond dat van jonge, pas uit rhizomen gevormde kweekspruiten een toenemend aantal dood ging naarmate de planten waaraan de rhizomen gevormd waren sterker beschadigd waren. De intensievere beschadiging van de kweek had blijkbaar een zodanige invloed op het gehalte aan reserves in de rhizomen dat deze nog wel nieuwe spruiten vormden maar niet in staat waren de periode tot voldoende fotosynthese voor zelfstandige groei te overbruggen.

Bij kweek worden bij het maaien de groeipunten van de spruiten verwijderd en moeten alle nieuwe spruiten uit knoppen worden gevormd. Dit in tegenstelling tot andere grassen, zoals Engels raaigras, waar doorgaans het groeipunt niet wordt verwijderd en snelle hergroei van de bestaande spruiten plaats kan vinden. Als de soorten die naast kweek in de zode voorkomen na maaien weer snel een gesloten gewas vormen, zal dat voor de kweeksprui-

ten meer beschaduwning geven en leiden tot minder levenskrachtige nieuwe rhizomen en spruiten. Wordt daarentegen door de andere soorten geen snelle sluiting van het gewas gerealiseerd, zoals bij Splendor en Pelo, dan zullen de stengelvormende kweekspruiten boven het Engels raaigras uitgroeien en dit gaan beschaduwen. De geringe beschaduwning van de kweek zal dan leiden tot de vorming van rhizomen waaruit meer (en beter) levenskrachtige spruiten ontstaan. Het Engels raaigras zal dan sneller worden verdrongen door de kweek.

Niet alleen de mate van gesloten zijn van de zode zal de kweekuitbreiding hebben beïnvloed. Uit onderzoek van Neuteboom (1981) is gebleken dat de in deze proef gebruikte kweekkloon snel zelfstandige dochterplanten vormt. Bovendien toonden Neuteboom & Cramer (1985) aan dat bij kweek door een ruim aanbod van N de rhizoomvorming en -vertakking wordt gestimuleerd. Het effect van de hoge N-gift op de kweekuitbreiding in deze proef kan dus zowel een gevolg zijn van het negatieve effect van N op de zodedichtheid van de Engels-raaigrasrassen als van het positieve effect van N op de concurrentiekracht van de kweekkloon.

Selectie I laat vooral bij hoge N-giften waarschijnlijk aanzienlijk minder N in de bodem achter dan Splendor en Pelo (Baan Hofman, 1988). Aannemelijk is dat dit bij Selectie X ook zo is. In de uitgangspositie van de mengsels was er bijna 100% Engels raaigras en slechts een heel klein beetje kweek in de zode aanwezig. In die situatie beschikte de kweek in mengsel met Splendor en Pelo waarschijnlijk over meer N dan in mengsel met de Selecties. Dit stimuleerde, zoals eerder aangegeven, de rhizoomvorming en -vertakking.

In vroeger onderzoek werden de Engels-raaigrasklonen 39 en 40, die in monocultuur gelijke spruitopbrengsten geven, maar sterk verschillen in wortelmasse, in mengsel met kweek bestudeerd (Baan Hofman en Ennik, 1982). Hierbij bleek dat de uitbreiding van de kweek in het mengsel met de kloon met het grootste wortelstelsel (39) veel geringer was dan in het mengsel met kloon 40. Tevens was bij kloon 39 de afstand tussen oude en nieuwe uit rhizomen gevormde kweekplanten geringer dan bij kloon 40. Blijkbaar werd kweekuitbreiding gehinderd door een dichte wortelmasse. Hierbij kan worden opgemerkt dat het bij kloon 39 zeer moeilijk is met de handen een stuk zode te scheuren, bij kloon 40 is dat veel gemakkelijker.

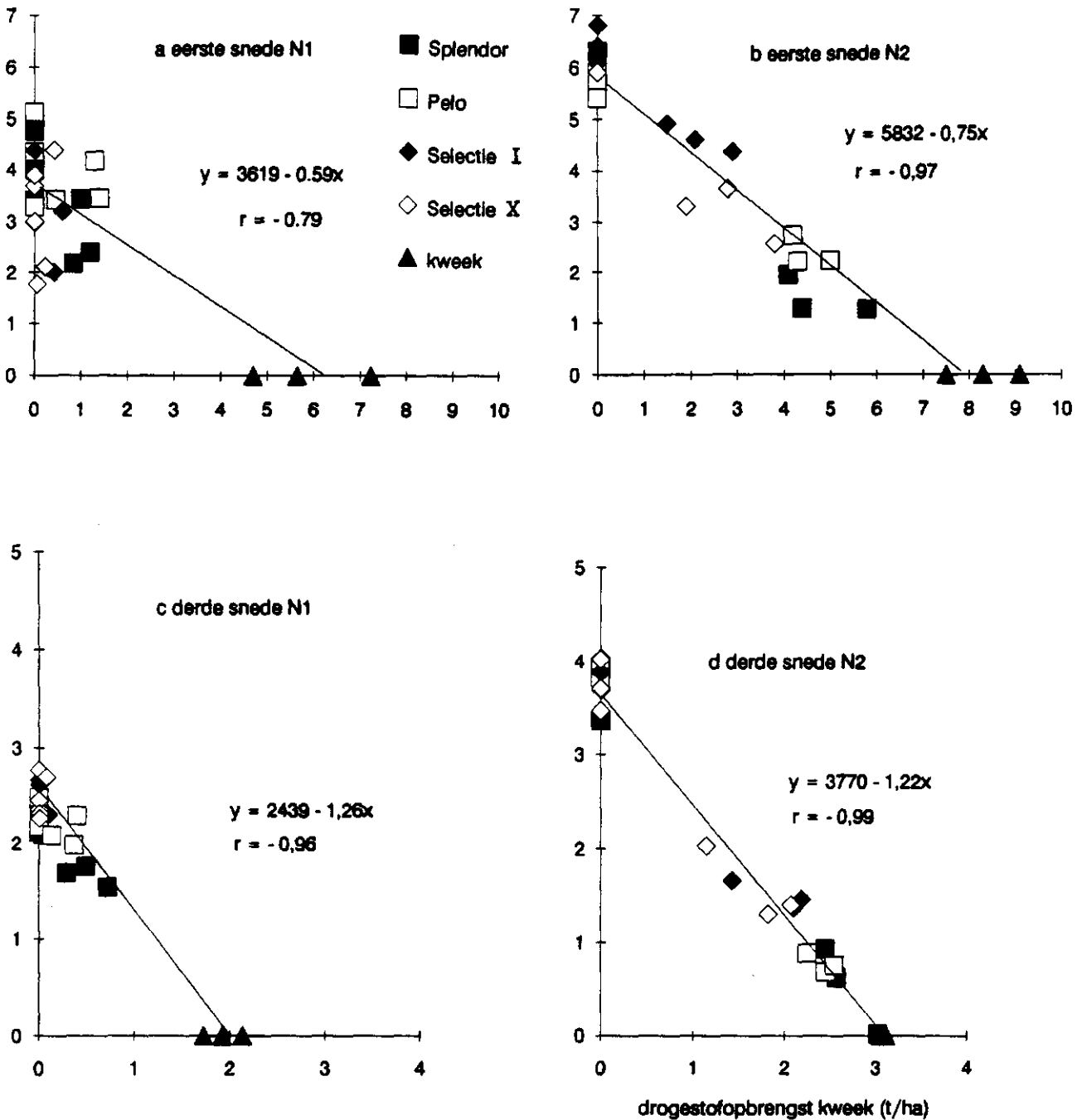
Van Selectie I is in het veld vastgesteld dat verreweg het grootste deel van de grote wortelmasse in de laag 0-5 cm voorkomt; bij hoge N-giften een nog groter deel dan bij lagere N-giften (Baan Hofman, 1988). Cussans (1973) en Neuteboom (1981) stelden vast dat na het jaar van inzaai van

grasland de vorming van nieuwe rhizomen bij kweek steeds minder diep en hoofdzakelijk in de laag 0-3 cm plaatsvond. Engels-raaigraswortels en kweekrhizomen concurreren dus in dezelfde grondlaag. De grotere wortelmasse van de beide Selecties was dan mogelijk eveneens een factor van belang in de concurrentie tussen Engels raaigras en de kweekkloon.

In Figuur 3 is voor de monoculturen en mengsels het verband weergegeven tussen de drogestofopbrengsten van de componenten Engels raaigras en kweek. Met matige N-bemesting (N1) was er in de eerste snede van het derde proefjaar (1984) geen duidelijk verband tussen de drogestofopbrengsten van de componenten (Fig. 3a). De correlatie-coëfficiënt bedraagt weliswaar -0,79, maar als geen rekening wordt gehouden met de monoculturen is deze slechts -0,42. Bij de derde snede was dit verband er wel: in de mengsels werd de lagere drogestofopbrengst van Splendor en Pelo volledig gecompenseerd door meer kweek (Fig. 3c).

Met hoge N-bemesting (N2) was er zowel in de eerste als in de derde snede in de mengsels een duidelijk verband tussen de drogestofopbrengst van Engels raaigras en kweek (Fig. 3b en 3d). Zonder de monoculturen op te nemen in de regressieberekening is de vergelijking voor de eerste snede: $y = 5928 - 0,873 x$, $r = -0,89$. Voor de derde snede is deze: $y = 3253 - 0,996 x$; $r = -0,94$. De helling van deze regressielijnen geeft aan dat in de mengsels het Engels raaigras volledig werd vervangen door de kweek. Dit werd ook in het veld waargenomen: de mengsels vormden steeds een gesloten gewas, de monoculturen van vooral Splendor en Pelo hadden een veel meer open zode en gewas waarin zich andere plantesoorten dan kweek vestigden (Baan Hofman, 1988).

drogestofopbrengst Engels raai gras (t/ha)



Figuur 3. Verband tussen de drogestofopbrengst van Engels raai gras en die van kweek in de mengsels van de vier rassen Engels raai gras en kweek in de eerste en derde snede bij matige (N1) en hoge (N2) N-bemesting in 1984. De opbrengsten van de rassen Engels raai gras en kweek in monocultuur staan respectievelijk op de Y- en de X-as en zijn meegenomen in de regressieberekeningen.

5. Literatuur

- Baan Hofman, T., 1988. Effecten van stikstofgift en maalfrequentie op de drogestofopbrengst van Engels-raaigrasrassen die verschillen in persistentie. CABO-Verslag 86, CABO, Wageningen, 27 pp.
- Baan Hofman, T. & G.C. Ennik, 1982. The effect of root mass of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) on the competitive ability with respect to couchgrass (*Elytrigia repens* (L.) Desv.). *Netherlands Journal of Agricultural Science* 30: 275-283.
- Boxem, Tj., 1966. Geeft intensieve graslandexploitatie meer kweek? *Landbouwvoorlichting* 23: 319-323.
- Cussans, G.W., 1973. A study of the growth of *Agropyron repens* (L.) Beauv. in a Rye grass ley. *Weed Research* 3: 283-291.
- Dijk, G.E. van, 1981. Spaced plants in swards as a testing procedure in grass breeding. *Proceedings XIV International Grassland Congress*, Lexington, Kentucky: 130-132. Westview, Boulder, Colorado.
- Ennik, G.C., 1979. Persistentie van nieuwe selecties van Engels raaigras. *Nederlandse Vereniging voor Weide- en Voederbouw, Gebundelde Verslagen* 20: 18-29.
- Hacker, E., 1984. Untersuchungen zum Einfluss des Lichtes auf den Lebenszyklus der Gemeinen Quecke (*Agropyron repens* (L.) P.B.) vor populationsdynamischem Hintergrund. *Dissertation Universität Hohenheim (Stuttgart)*, 168 pp.
- Hoogerkamp, M., 1975a. *Elytrigia repens* and its control in leys. EWRS *Proceedings of the Symposium Status, biology and control of grassweeds in Europe*: 322-329. Paris. Pudoc, Wageningen.
- Hoogerkamp, M., 1975b. Kweek en kweekbestrijding in grasland. *Gestencilde mededeling Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen, Wageningen*, 84 pp.
- Mulder, E.G., 1949. Onderzoekingen over de stikstofvoeding van landbouwgewassen. *Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen* 55.7: 1-77.
- Neuteboom, J.H., 1981. Effect of different mowing regimes on the growth and development of four clones of couch (*Elytrigia repens* (L.) Desv.; Syn. *Agropyron repens* (L.) Beauv.) in monocultures and in mixtures with perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). *Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen* 81-15, 26 pp.

- Neuteboom, J.H. & W. Cramer, 1985. A comparison of the growth and dry matter distribution of couch (*Elymus repens* (L.) Gould) and perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) at different levels of mineral nutrition. Netherlands Journal of Agricultural Science 33: 341-351.
- Wetzel, M., 1966. Zum Problem der Quecke (*Agropyron repens* P.B.) auf intensiv bewirtschaftetem Grünland. Das Wirtschaftseigene Futter 12: 43-56.

Bijlage. Drogestofopbrengsten van vier rassen Engels raaigras en kweek in monocultuur en van mengsels van elk van de vier rassen met kweek. Per snede en jaartotaal bij matige en hoge N-bemesting in 1982, 1983 en 1984.

N-bemesting	Snede	Oogstdatum	Drogestofopbrengst (kg ha-1)								
			Monocultuur					Mengsel met kweek			
			Spl.	Pelo	Sel.I	Sel.X	kweek	Spl.	Pelo	Sel.I	Sel.X
matig	1	12-07-82	3525	3879	3637	4031	1699	3658	4208	3807	3644
	2	30-08-82	1819	1726	1819	2083	2240	1817	2113	1900	1764
	3	26-10-82	2470	2349	2668	2743	1938	2518	2556	2790	2367
		Tot. 1982	7814	7954	8124	8857	5877	7993	8877	8497	7775
hoog	1	12-07-82	5367	5669	5453	5441	2651	5374	5403	5601	5425
	2	30-08-82	3367	3234	3790	3938	3295	3561	3181	3851	3734
	3	26-10-82	3487	3295	3938	3687	3305	3556	3551	3787	3835
		Tot. 1982	12221	12198	13181	13066	9251	12491	12135	13239	12994
matig	1	19-05-83	3759	4664	3308	3369	5805	3855	4590	3400	3269
	2	27-06-83	2647	3071	4038	3909	2368	2354	2725	4222	3924
	3	11-08-83	1357	1826	2333	2543	2286	1246	1836	2538	2274
	4	26-09-83	2415	2333	2427	2662	1786	2244	2385	2685	2205
	5	01-11-83	708	641	786	887	560	755	543	914	674
		Tot. 1983	10886	12535	12892	13370	12805	10454	12079	13759	12346
hoog	1	19-05-83	4630	4503	5036	4920	5684	4932	4666	4978	4706
	2	27-06-83	3290	3522	5369	4995	4640	2973	3432	4871	4809
	3	11-08-83	2190	2526	4648	3600	4542	2529	2653	4049	3531
	4	26-09-83	2136	2692	3566	2817	2877	2325	2840	3465	3278
	5	01-11-83	780	986	1418	1362	1297	943	1201	1375	1302
		Tot. 1983	13026	14229	20037	17694	19040	13702	14792	18738	17626
matig	1	04-06-84	4045	4247	3736	3521	5860	3676	4739	3330	2961
	2	10-07-84	2363	2582	3238	3443	2291	2333	2764	3424	3189
	3	14-08-84	2302	2342	2633	2523	1923	2162	2420	2496	2429
	4	29-10-84	2739	2683	2146	2227	1825	2929	2406	2262	1989
		Tot. 1984	11449	11854	11753	11714	11899	11100	12329	11512	10568
hoog	1	04-06-84	5827	5693	6410	5892	8324	6307	6880	6783	6022
	2	10-07-84	2117	1620	3792	3128	4115	3078	2836	3337	3380
	3	14-08-84	3711	3871	3867	3734	3082	3196	3187	3401	3257
	4	29-10-84	2751	2388	3062	3178	2382	2634	2714	2883	3077
		Tot. 1984	14406	13572	17131	15932	17903	15215	15617	16404	15736