

KIEM- EN KWEEKPROEVEN MET SPARTINA TOWNSENDII GROVES

A. C. VAN SCHREVEN
(*Wageningen*)

(*ingekomen 21 maart 1958*)

INLEIDING

In de jaren 1944/47 werden bij de Studiedienst der Landaanwinningswerken van de Rijkswaterstaat in de provincie Groningen te Baflo onderzoekingen gedaan met *Spartina Townsendii*. De uitbreiding van dit gewas, dat aan de noordkust was uitgeplant ten behoeve van de landaanwinning, leverde nl. moeilijkheden op. De resultaten werden met ouder onderzoek samengevat in een intern rapport, getiteld: „Tien jaren *Spartina Townsendii* onderzoek” (1948). Nu de belangstelling voor de vegetatie op de buitendijkse terreinen in Zeeland en Zuid-Holland in verband met de Deltawerken weer is toegenomen leek het echter nuttig om de proeven, die zich meer met de biologie van deze plant bezig houden alsnog te publiceren. In het onderstaande artikel zullen daarom kiem- en kweekproeven worden beschreven, die gedeeltelijk op het Botanisch Laboratorium te Groningen en gedeeltelijk in Baflo werden uitgevoerd.

KIEMPROEVEN

DOEL: Daar in de praktijk geprobeerd werd het gewas door uitzaaien te vermeerderen moesten verschillende eigenschappen van het zaad worden onderzocht:

- a) de voorwaarden voor een goede kieming. Hiervoor werd de invloed van het zoutgehalte op de kiemsnelheid en het kiempercentage nagegaan.
- b) de invloed van verschillende wijzen van bewaren op de kiemkracht.
- c) uit de genomen proeven bleek ten slotte, dat men bij *Spartina*-zaad ook te maken heeft met het probleem van de narijping.

MATERIAAL: *Spartina Townsendii* bloeit in het noorden van Nederland van juli tot december; vanaf eind september tot in december kan rijp zaad worden aangetroffen. Evenals JANSEN en SLOFF (1938) in Zeeland, vonden wij in de *Spartina*-bestanden in het noorden verschillende typen, die niet alleen in uiterlijk, maar ook in de tijd van afrijpen verschilden. Er werd o.a. een onderscheid gemaakt tussen een uitgesproken vroeg rijpende, korte vorm met stomp toelopende bloeiwijzen en een laat rijpend, lang type met spits toelopende bloeiwijzen. Tussen beide vormen kwamen echter allerlei overgangen voor.

In 1944/1945 werd in de kiemproeven gemengd zaad gebruikt. In 1945/1946 werd een onderscheid gemaakt tussen zaad van korte en

van lange planten. Verder werd in dat jaar afgefallen zaad verzameld uit een dikke vloedzoomlaag aan de voet van de dijk. Dit zal waarschijnlijk vn. uit zaad van korte planten hebben bestaan. Ook werd zaad uit Den Dollard toegezonden, waar een zeer weelderig *Spartina*-bestand voorkwam. In 1946/1947 was mengzaad en zaad van korte en lange planten ter beschikking.

Voor de proeven werden zaden gebruikt, waarvan op de tast werd onderzocht of zij gevuld waren, daar over het algemeen een vrij groot percentage loze exemplaren in de bloeiwijzen wordt aangetroffen.

Een beschrijving van het zaad werd gegeven door VAN SCHREVEN (1952). Hier zij alleen vermeld dat bij de ± 1 cm lange zaden de langgestrekte, groene kiem zich ontwikkelt naast het endosperm. Dit laatste bezit aanvankelijk een waterige consistentie, die hoe langer hoe vaster wordt. In het uitgegroeide, nog onrijpe zaad is dit endosperm eerst melkwit, terwijl de kiem lichtgroen is. Het rijpe zaad heeft een hard, glazig endosperm en een donker- olijfgroene kiem. Naast deze geheel ontwikkelde zaden treft men soms exemplaren aan met een slecht ontwikkelde kiem of met een melig endosperm. Om een indruk van de samenstelling en de ontwikkeling der zaden te krijgen werden daarom ieder seizoen van iedere partij 300 zaden gepeld en bekeken. Hieruit bleek b.v. dat in 1946/1947 lagere kiem-percentages verwacht moesten worden dan in 1945/1946, hetgeen door de uitkomsten der kiemproeven ook bevestigd werd.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat bij de kieming eerst de plumula en pas hierna het worteltje te voorschijn komt.

METHODIEK: Bij de kiemproeven werden per object 100 of meer zaden te kiemen gelegd in petri-schalen op vochtig filtreerpapier. Zowel het filtreerpapier als de oplossingen werden wekelijks verversd. Bij elke controle werden de bedorven en gekiemde zaden verwijderd. In 1944/1945, toen geen electriciteit ter beschikking stond, werden de kiemschalen in een der tropische kassen van het Botanisch Laboratorium geplaatst. Hierin was de temperatuur nog min of meer afhankelijk van de buitentemperatuur en zeker niet constant. In 1945/1946 en 1946/1947 vonden de kiemproeven plaats in een stoof bij 25° C.

PROEFRESULTATEN

a) *De kieming van Spartinazaad in zeewater van verschillende concentratie*

Hiervoor werd zeewater met leidingwater verdund. In 1944/1945 gebeurden deze proeven met zaad, dat droog en koud, echter vorstvrij bewaard werd. In 1945/1946 werden eveneens zaden genomen, die droog en koud bewaard waren geweest, maar een deel dezer zaden werd vooraf in de koude gedurende één maand voorgeweekt, hetzij in zeewater, hetzij in leidingwater. In Tabel I en II worden de resultaten van deze proeven gegeven, waarbij het aantal dagen dat verliep, voordat 50 % der zaden was gekiemd, werd berekend.

Uit deze proeven, evenals uit die van 1946/1947, die hier niet vermeld worden bleek eensluidend, dat in zeewater dat niet of weinig

verdund is de kiemsnelheid geringer is dan in sterk verdunde zeewater oplossingen. De verschillen werden echter kleiner naarmate de proeven later werden ingezet. In de proeven, die vroeg in de winter begonnen, waren de kiempercentages in zeewater, of weinig verdund zeewater,

TABEL I

Aantal dagen nodig voor de kieming van 50 % der zaden in zeewater van verschillend zoutgehalte

(Number of days, after which 50 % of the seeds had germinated in seawater of different salinity) 1944/1945

Inzetdata der kiemprouven (Dates of starting germination trials)	30/11	31/1	15/3	30/4
in zeewater	154	82	30	geen kieming
„ $\frac{3}{4}$ „	—	43	22	
„ $\frac{1}{2}$ „	80	29	19	
„ $\frac{1}{4}$ „	—	29	19	
„ $\frac{1}{8}$ „		25	18	
„ zoetwater	41			

TABEL II

Aantal dagen nodig voor de kieming van 50 % der zaden in zeewater van verschillend zoutgehalte

(Number of days after which 50 % of the seeds had germinated in seawater of different salinity) 1945/1946

Inzet data der kiemprouven (Dates of starting germination trials)	1/12	14/1		8/3		
voorbchandeling (treatment)	droog (dry)	droog (dry)	voorgeweekt in (soaked in)		voorgeweekt in (soaked in)	
			zoetw. (fresh w.)	zeew. (seaw.)	zoetw. (fresh w.)	zeew. (seaw.)
Lang zaad ¹⁾ in						
¹ / ₁ zeewater	124	112			18	23
³ / ₄ „	71	40			11	15
¹ / ₂ „	47	44			10	13
¹ / ₄ „	33	35			9	14
zoetwater	28	30			9	10
Kort zaad ¹⁾ in						
¹ / ₁ zeewater	71	66			10	10
³ / ₄ „	61	43			9	9
¹ / ₂ „	39	38			6	8
¹ / ₄ „	29	36			6	8
zoetwater	18	29			5.5	6
Vloedzoom zaad ¹⁾ in						
¹ / ₁ zeewater	263		34	39	13	17
³ / ₄ „	71		24	25	10	12
¹ / ₂ „	35		19	24	9	10
¹ / ₄ „	27		19	23	9	10
zoetwater						

¹⁾ seeds of distinct types of *Spartina Townsendii*

ook wat lager dan in de meer. verdunde zeewater oplossingen. Een aantal zaden kwam hierin nl. moeilijk of in het geheel niet tot kieming. Werden derg. zaden in leidingwater overgebracht, dan kiemden zij spoedig. Verder was opvallend, dat in zeewater vaak alleen de plumula en niet het worteltje werd gevormd. Het laatste ontwikkelde zich echter wel, wanneer deze zaden in een zoet milieu verder konden kiemen.

Op de vraag welke de oorzaak was van deze kiemremming in zeewater werd niet ingegaan. Bekend is echter, dat dit zelfde verschijnsel bij vele andere halophyten werd waargenomen. (POMA (1922), KELLER (1925), MONTFORT en BRANDRUP (1927), SCHRATZ (1934), FEEKES (1936), VAN EYK (1939).

b) De invloed van het bewaren op de kiemkracht

In 1944/1945 werd het zaad in een zak droog en koud, maar vorstvrij in de oranjerie van het Botanisch Laboratorium bewaard. Uit Tabel I blijkt dat het op 30/4 zijn kiemkracht verloren had.

In 1945/1946 werd het zaad gedeeltelijk droog en gedeeltelijk in zeewater bewaard in een werkplaats van het Botanisch Laboratorium, waar niet gestookt werd. Hier variëerde de temperatuur met de buitentemperatuur, maar kwam in deze zachte winter zelden onder het vriespunt. Begin maart, toen het warmer begon te worden, werd een deel van het zaad naar de koelkamer van de ijsfabriek 'De Zuidpool' gebracht; de rest werd in de werkplaats gehouden. De invloed van het bewaren werd nagegaan door telkens 100 zaden in $\frac{1}{2}$ zeewater te kiemen te leggen. In Tabel III zijn de uiteindelijke kiempercentages

TABEL III

Invloed van de bewaring op het kiempercentage en de wortelvorming (getallen tussen haakjes)

(The influence of storage on the percentage of germination and root formation (figures between brackets) of the seed)

1945/1946

Herkomst zaad (origin of seed)	wijze van bewaren (methods of storage)	Inzet data der kiemproeven (dates of starting germination trials)			
		15/2	15/3	12/4	24/5
Vloedzoomzaad ¹⁾	a) droog koud 1	94(86)	60(58)	0	4(0)
	b) " " 2	—	—	2(0)	0
	c) in "zeew." koud 1	94(94)	94(92)	96(94)	98(94)
	d) " " " 2	—	—	94(90)	96(96)
Kort zaad ¹⁾ . . .	a) droog koud 1	92(90)	48(32)	50(40)	64(56)
	b) " " 2	—	—	66(58)	2(0)
	c) in "zeew." koud 1	80(76)	88(86)	98(98)	96(96)
	d) " " " 2	—	—	98(96)	88(82)
Lang zaad ¹⁾ . . .	a) droog koud 1	58(44)	72(66)	40(32)	40(30)
	c) in "zeew." koud 1	88(62)	90(88)	98(98)	96(94)

1. tot Juni in de kou. 2. tot begin maart in de kou.

(a = dry, till June in the cold; b = dry, till March in the cold; c = in seawater, till June in the cold; d = in seawater, till March in the cold.)

¹⁾ seeds of distinct types of *Spartina Townsendii*

gegeven. De getallen, die tussen haakjes staan wijzen aan welk percentage ook een goed wortelstelsel vertoonde.

Uit Tabel III blijkt dat droog bewaard zaad zijn kiemkracht verliest, des te eerder naarmate het zaad bij een hogere temperatuur werd gehouden. In zeewater behoudt het zijn kiemkracht, zowel in de koude, als bij hogere temperaturen. Boven een bepaalde temperatuur zal echter in dit milieu kieming op gaan treden.

In 1946/1947 werd het zaad weer droog en in zeewater bewaard, nu zowel in de boven genoemde werkplaats, als in de kelder van het Botanisch Laboratorium. In de werkplaats was de temperatuur in deze strenge winter vaak onder nul, minimaal tot $-8\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. Op 20 maart, toen de buitentemperaturen begonnen te stijgen werd dit zaad verder in de ijskast bewaard, waarin de temperatuur varieerde van -3 tot $+3^{\circ}\text{C}$. In de kelder varieerde de temperatuur van 0 tot $+7^{\circ}\text{C}$. Elke maand werd een monster van 200 zaden in $\frac{3}{4}$ zeewater te kiemen gelegd. In Tabel IV geven wij de uiteindelijke kiemperecentages, de percentages, die ook een worteltje vormden en de percentages, die bedierven, hetzij dat zij kiemden zonder een wortel te vormen, hetzij dat zij in het geheel niet kiemden.

De cijfers van Tabel IV bevestigen die van Tabel III. Alle proeven wijzen er dus op, dat *Spartinazaad* in ieder geval tijdens de bewaring niet mag uitdrogen. Bewaren in zeewater heeft voor de praktijk echter bezwaren, daar het sterk gezwollen zaad niet meer uit te zaaien is.

TABEL IV

Invloed van de bewaarmethoden op de kieming, de wortelvorming en de rotting der zaden

(The influence of method of storage on the germination, rootformation and putrefaction of the seeds)
1946/1947

Inzetdata der kiemprouven (Dates of starting germination trials)	% gekiemd (% germinated)		% geworteld (% rooted)		% kiemend gerot (% germinated but putrified)		% ongekiemd gerot (% not germinated, putrified)	
	dr.	zw.	dr.	zw.	dr.	zw.	dr.	zw.
uit koude (from cold storage)								
6/1	72.5	72.5	60.5	60.5	12.0	12.0	27.5	27.5
13/2	65.0	74.5	49.5	62.5	15.5	11.5	35.0	25.5
24/3	50.0	84.5	41.0	72.0	9.5	12.5	49.5	16.5
22/4	61.0	81.5	45.0	76.5	17.0	5.0	39.0	19.0
2/6	67.5	81.0	47.0	—	20.0	—	33.0	—
uit kelder (stored in cellar)								
6/1	72.5	72.5	60.5	60.5	12.0	12.0	27.5	27.5
13/2	63.5	78.0	49.0	71.0	14.5	7.0	36.5	22.0
24/3	9.5	89.0	8.5	83.5	1.0	5.5	90.5	11.0
22/4	2.5	81.5	2.0	78.5	0.5	3.0	97.5	18.5
2/6	0.0		0.0		0.0		100.0	0.0

dr. = droog bewaard (dry storage) zw. = in zeewater bewaard (stored in seawater)

Voor uitzaaiproeven in het groot kan het zaad het beste op een hoop in de koude en in een niet te droog milieu worden opgeslagen. Zaad, dat op deze wijze werd bewaard, kiemde in april 1946 nog voor 89.5 %, terwijl 83.5 % een prachtig wortelstelsel vormde. In april 1947 was de kiemkracht van op dezelfde wijze bewaard zaad 77.5 %, terwijl 71.5 % nog een goed wortelstelsel vormde.

In de literatuur treft men verschillende opgaven aan van *Spartina*-zaad, dat naar andere streken werd verzonden, maar dat niet wilde kiemen. Naar alle waarschijnlijkheid werd dit mede veroorzaakt door uitdrogen van het zaad.

c) *Het narijpen van het zaad*

Dit werd niet speciaal nagegaan, maar bleek uit de verschillende proeven, die in de loop van een seizoen werden uitgevoerd met overeenkomstig zaad, dat op dezelfde wijze werd bewaard. In Tabel V is voor zaad, dat in 1945/1946 steeds in de koude in zeewater was bewaard, berekend na hoeveel dagen 80 % der zaden was uitgekiemd.

De invloed van de narijping werd eveneens uit de proeven van

TABEL V

Aantal dagen nodig voor de kieming van 80 % der zaden na bewaring in zeewater in de koude

(Number of days elapsing before 80 % of the seeds had germinated after cold storage in seawater) 1945/1946

Inzetdata der kiemprouven (Dates of starting germination trials)	vloedzoom ¹⁾ zaad	lang zaad ¹⁾	kort zaad ¹⁾
14/1	40.0		
14/2	13.0	54.5	43.0
15/3	3.6	9.0	4.0
12/4	3.6	4.5	3.5
24/5	2.5	2.6	2.5

¹⁾ seeds of distinct types of *Spartina Townsendii*)

TABEL VI

Aantal dagen nodig voor de kieming van 50 % der zaden na verschillende wijzen van bewaring

(Number of days elapsing before 50 % of the seeds had germinated after different methods of storage) 1946/1947

Inzetdata der kiemprouven (Dates of starting germination trials)	wijze van bewaring (method of storage)			
	zeewater kelder (seawater cellar)	zeewater koud (seawater cold)	zoetwater koud (fresh water cold)	droog koud (dry cold)
6/1	17	17	17	17
13/2	13	16	15	19
24/3	3	3.5	3	22
22/4	2.7	3	2	17
2/6		2.7		11

1946/1947 bepaald. In Tabel VI is voor de verschillende wijzen van bewaring berekend na hoeveel dagen 50 % der zaden was uitgekiemd.

Uit de beide voorgaande Tabellen blijkt duidelijk, dat *Spartina*zaad als zoveel andere zaden, tijdens de bewaring een narijping ondergaat en later in het bewaarstizoen steeds sneller gaat kiemen. Bij droog bewaard zaad krijgt men hiervan nooit een goede indruk, daar het uildrogen en het narijpen in tegengestelde richting werken. Het droge zaad heeft nl. des te meer tijd nodig om voldoende zwellingswater op te nemen, naarmate het langer bewaard is.

KWEEKPROEVEN

DOEL: Deze proeven hadden vooral ten doel om na te gaan of keukenzout in hogere concentratie een beperkende factor kon worden voor de groei.

MATERIAAL: In deze proeven werden kiemplanten uit de kiemproeven (1944, 1946) of uit de Westpolder (1945) gebruikt.

METHODIEK: De kweekproeven werden zowel in watercultuur als in potproeven uitgevoerd. Voor de watercultures werd de voedingsoplossing van VAN EYK (1934) gebruikt, waaraan de A-Z oplossing van HOAGLAND (1936) werd toegevoegd. De oplossingen werden dagelijks geaereerd opdat het neerslag van de ijzerfosfaat-zouten, dat hierin gevormd wordt, zich op de wortels kon neervleien. Bovendien werd op geregelde tijden ijzertartraat toegevoegd, omdat, vooral in de hogere zoutconcentraties, de planten de neiging hadden om chlorotisch te worden.

Voor de potproeven werden porseleinen potten gebruikt, waarin in 1945 oude terpaarde werd gebracht, die vooraf in de zon gedroogd was en hierna gezeefd. In 1946 werd uitgespoelde wadgrond gebruikt met een kleigehalte van $\pm 8\%$. Als voedingsoplossing diende de oplossing van KELLER (1925) met een oplopend zoutgehalte. In de loop van de zomer werd in 1945 één maal, in 1946 twee maal 100 cc 2 % $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ per pot extra toegediend, daar de grootste planten stikstof-gebreksverschijnselen begonnen te vertonen.

PROEFRESULTATEN

a) *Watercultures*

In Tabel VII worden het gemiddeld vers gewicht van het loof en de wortels en het aantal uitlopers per plant voor de 3 proefseries van 1944 gegeven. Serie I, II, III omvatten respectievelijk 3, 6 en 9 planten per onderzochte NaCl-concentratie en werden respectievelijk van 17/5 tot 13/9, van 17/5 tot 1/10 en van 5/7 tot 5/10 aangehouden.

In 1945 werd hetzelfde herhaald met 6 planten per onderzochte NaCl-concentratie. Het zoutgehalte per serie werd verlaagd. In Tabel VIII zijn weer het gemiddeld gewicht van het loof en de wortels en het aantal uitlopers per plant gegeven. De proef duurde $4\frac{1}{2}$ maand. Uit deze proeven blijkt dat in watercultuur bij een toenemende NaCl-concentratie de groei van *Spartina* geremd wordt. In de hoogste NaCl concentraties zijn de planten nooit zo fraai groen gekleurd als in de oplossingen met een lager keukenzoutgehalte.

TABEL VII

Invloed van het NaCl-gehalte op het gemiddeld loof- en wortelgewicht en het aantal uitlopers in watercultures

(Influence of the NaCl content on the mean weight of foliage and roots and on the number of runners in watercultures)
1944

NaCl % in voedingsoplossing (NaCl % in nutrient solution)	0.0	0.8	1.6	2.4	3.2
	vers gewicht loof in g (foliage, fresh weight in g)				
Serie I	10.65	8.81	2.00	1.75	1.00
„ II	9.70	6.80	2.08	1.10	0.95
„ III	2.50	2.30	0.63	0.33	0.25
	vers gewicht wortels in g (roots, fresh weight in g)				
Serie I	5.28	2.91	0.69	0.81	0.30
„ II	3.80	2.20	0.66	0.31	0.30
„ III	1.10	0.90	0.18	0.12	0.10
	gemiddeld aantal uitlopers (mean number of runners)				
Serie I	8.7	10.3	3.7	3.9	3.7
„ II	10.4	14.8	4.4	2.5	2.3
„ III	3.9	3.8	2.3	1.6	0.9

TABEL VIII

Invloed van het NaCl-gehalte op het gemiddeld loof- en wortelgewicht en het aantal uitlopers in watercultures

(Influence of the NaCl content on the mean weight of foliage and roots and on the number of runners in watercultures)
1945

NaCl % in voedingsoplossing (NaCl % in nutrient solution)	0.0	0.5	1.0	1.75	2.5
vers gew. loof in g . . . (foliage, fr. w. in g) . .	8.93	7.85	7.34	4.35	2.65
vers gew. wortels in g . . (roots, fr. w. in g) . . .	4.22	3.38	3.72	1.71	0.87
aantal uitlopers (number of runners) . . .	8.3	8.5	8.0	6.2	5.2

b) Potproeven

In deze proeven stonden de planten er alle zeer fraai en frisgroen bij. Wel bleek, dat de N-behoefte van *Spartina* bijzonder hoog is. Per plant werd in 1946 in een groeiperiode van 4 maanden 5.2 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ en 0.2 g KNO_3 toegediend. Het is zeer waarschijnlijk, dat bij de grootste planten over een zekere periode een tekort aan stikstof een beper-

lopers per plant gegeven. Per zoutconcentratie werden 2 planten opgevoed. In 1945 was de proefduur 2½ maand, in 1946 4 maanden.

Uit de potproeven blijkt dat *Spartina Townsendii* een optimale groei vertoont bij een keukenzout-gehalte van 0.5 tot 1.0 %. Dit is in tegenstelling tot de resultaten met de watercultures, waar de optimale groei gevonden werd in een oplossing zonder NaCl. Om na te gaan of er in beide proefseries een verschil in chloor-opname viel te constateren werd in de planten, zowel uit de watercultures als uit de potcultures, het chloorgehalte en het droge stof gehalte bepaald. Hieruit konden wij bij benadering het percentage Cl in het celsap berekenen. Deze grootheden worden in de tabellen XI en XII gegeven, waarin tevens het chloor-gehalte van de gebruikte voedingsoplossingen werd berekend.

TABEL XI
Droge stof en chloorgehalten in loof en wortels
(Percentage of dry matter and chlorine in foliage and roots)
Watercultures 1945

% Cl in voedingsoplossing (% Cl in nutrient solution)		0.18	0.49	0.79	1.25	1.71
% vocht	loof	84	83	83	82	81.6
% „	wortels	89	87	86	86.5	87
mg Cl in	loof	3.09	3.93	5.13	6.07	5.83
100 mg Dr. St.	wortels	4.77	4.98	6.03	7.92	8.91
% Cl in celsap	loof	0.59	0.98	1.05	1.33	1.32
% „ „ „	wortels	0.59	0.79	0.98	1.24	1.33

TABEL XII
Droge stof en chloorgehalten in loof en wortels
(Percentage of dry matter and chlorine in foliage and roots)
Potproeven (Sandcultures) 1945

% Cl in voedingsoplossing (% Cl in nutrient solution)		0.0	0.31	0.61	1.07	1.53
% vocht	loof	82.8	81.6	81.9	81.1	79.5
% „	wortels	81.6	77.9	83.1	80.3	77.4
mg Cl in	loof	2.80	3.20	4.21	4.25	5.75
100 mg Dr. St.	wortels	3.86	4.05	6.47	7.18	6.79
% Cl in celsap	loof	0.58	0.72	0.93	0.99	1.48
% „ „ „	wortels	0.87	1.05	1.32	1.76	1.97

In de potproeven hebben de planten in hun wortels een hoger Cl-gehalte dan in het loof. In de watercultures is dit gehalte in loof en wortels nagenoeg gelijk. In de voedingsoplossingen met de lagere Chloorgehalten hebben de planten zowel in de watercultures als in de potproeven het chloor tot een hogere concentratie opgenomen dan in

het milieu aanwezig was. Bij vergelijking van de chloorgehalten der planten in water en potcultures krijgen wij niet de indruk, dat het chloorgehalte in het gewas de grotere groeiremming in de watercultures veroorzaakte. Het schijnt ons echter zeer wel mogelijk, dat in het waterige milieu de opname van één der andere voedingselementen ongunstig werd beïnvloed, waardoor de hele ontwikkeling van dit gewas in watercultuur veel slechter was dan in potcultuur.

Uit de literatuur blijkt, dat bij verschillende halophyten is aangetoond, dat zij voor hun optimale groei een zeker keukenzoutgehalte in hun voeding behoeven. (POMA (1922), KELLER (1925), MONTFORT en BRANDRUP (1927), VAN EYK (1939). Een goede groei is dan echter nog mogelijk bij hogere keukenzout-concentraties van het milieu. Ook *Spartina Townsendii* vertoont dit verschijnsel. Uit de bovenstaande gegevens valt te verwachten, dat haar groei op de minder zoute standplaatsen veel sterker zal zijn dan op de zoutere.

SAMENVATTING

Uit de kiem- en kweekproeven, die werden genomen konden wij het volgende concluderen:

1. Het zaad van *Spartina Townsendii* kiemt sneller naarmate het NaCl-gehalte van het kiemmilieu lager is. Deze vertraging van de kiemsnelheid wordt echter minder naarmate de zaden verder uitgerijpt zijn.
2. Het zaad verliest zijn kiemkracht door uitdrogen. In zeewater, in de kou bewaard, behoudt het zijn kiemkracht zeer lang. Voor uitzaai-proeven kan het zaad het beste op een grote hoop in de koude in een vochtige ruimte worden opgeslagen.
3. Het *Spartina*zaad ondergaat tijdens de bewaring zeer duidelijk een narijpsingsproces.
4. Uit potproeven bleek dat deze plant voor een optimale groei een keukenzoutgehalte van 0.5–1.0 % nodig heeft. In watercultures groeiden de planten het beste zonder toegevoegd NaCl. Het lijkt ons echter niet onmogelijk dat bij de laatste kweekmethode de voedingsoplossing niet voldoende uitgebalanceerd was.

SUMMARY

The following conclusions could be drawn from germination tests with *Spartina* seeds and from some culture experiments with this grass:

1. Seeds of *Spartina Townsendii* germinate the faster the lower the NaCl content of the medium. As the seeds are approaching full maturity the influence exercised by NaCl on the time that is necessary for germination, diminishes (Table I and II).
2. The seeds lose their capacity for germinating when they desiccate. Kept in seawater, at low temperatures, they retain their germinating capacity for a long time (Table III and IV). When a large stock of seeds is required for experiments they can best be stored in a large heap in a cold and moist environment.
3. During storage a distinct after-ripening process occurs in *Spartina* seeds. They germinated the faster the later in the storage period the germination trials were started (Table V and VI).
4. Results of culture experiments in pots containing loam soils show that a salt content of 0.5–1.0 % NaCl in the added nutrient solution (KELLER, 1925) is necessary for optimal growth (Table IX and X). In water cultures the plants grew best when no NaCl was added. It is not impossible, however, that in the latter case the nutrient solution (VAN EYK) was not sufficiently balanced (Table VII and VIII).

LITERATUUR

- EYK, M. VAN. 1934. Proc. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. Ser. C. 37:556.
EYK, M. VAN. 1939. Diss. Amsterdam.
FEEKES, W. 1936. Ned. Kruidk. Arch. 46:1.
HOAGLAND, D. R. and T. C. BROYER. 1936. Plant Phys. 11:471.
JANSEN, P. en J. G. SLOFF. 1938. De Lev. Nat. 42:348.
KELLER, B. A. 1925. Jour. Ecol. 13:224.
MONTFORT, C. and W. BRANDRUP. 1927. Jhb. Wiss. Bot. 66:902.
POMA, G. 1922. Bull. Ac. Roy. Belg. Cl. Sc. 5^e Sér. 8:81.
SCHRATZ, E. 1934. Jhb. Wiss. Bot. 80:112.
SCHREVEN, A. C. VAN. 1952. Proc. Kon. Akad. Wet. Amsterdam. Ser. C. 55:150.