

Is *Spartina anglica* Hubbard wel een goede soort?

W.J.A. Drok

(Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke* en Vakgroep
Plantensystematiek en -geografie, Wageningen)

Inleiding

Adema & Mennema (1979) zetten in hun artikel over *Spartina* in Nederland uiteen hoe *S. × townsendii* H. & J. Groves s.l. in ons land is geïntroduceerd en welke opmars dit taxon maakte. Ook geven zij een overzicht van de ontwikkelingen van het – vooral cytologische – onderzoek aan deze plant in Engeland. Aan het slot van hun artikel wekken zij op tot een uitgebreide populatiestudie, waarbij ook het chromosoomaantal in de beschouwingen zou moeten worden betrokken. Deze oproep is voor mij aanleiding geweest om deze studie als doctoraalonderwerp (Drok, 1982) uit te voeren. In dit doctoraalonderzoek is getracht om op twee vragen een antwoord te geven:

- a In hoeverre komen *S. anglica* Hubbard, *S. × townsendii* s.str. en eventuele afwijkende vormen (Marchant, 1967; Adema & Mennema, 1979) voor in Zuidwest-Nederland?
- b Zijn er in dit gebied tussen de taxa verschillen in de oecologie?

Materiaal en methoden

Enkele tientallen terreinen in Zuidwest-Nederland waar *S. townsendii* voorkomt werden bezocht, waaronder zoute en brakke schorren en slikken, maar ook binnendijkse terreinen als inlagen, sloten met zoute kwel en voormalige schorren en slikken langs afgesloten zeearmen. In totaal werden 76 monsters van *S. townsendii* verzameld, die tezamen een beeld geven van de variatie binnen het taxon in dit gebied. Aan iedere plant werden de volgende metingen gedaan: hoogte, spruitdichtheid, bladhoek, bladbreedte, grootte van de stomata, lengte van de haren van de ligula, lengte en aantal nerven van het bovenste kelkkafje en het onderste kroonkafje, lengte van de antheren, en aantal aartjes per aar en per halm. Bovendien werd onderzocht in hoeverre zich aan de bemonsterde planten normaal pollen ontwikkelde en vruchten werden gevormd. Bij iedere collectie werd een vegetatiebeschrijving gemaakt en een bodemmonster genomen, dat werd geanalyseerd door het bodemkundig laboratorium van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek te Yerseke.

Van een aantal planten werden ook stengelmeristemen of worteltoppen verzameld ter bepaling van het aantal chromosomen. Deze meristemen werden voorbehandeld in een hydroxyquinoline-oplossing van 0,002 mol/l en na vijf uur overgebracht in een vers mengsel van ethanol 100 % en ijsazijn in de verhouding 3 : 1. Het weefsel werd gekleurd met Feulgens reagens na 8 min. hydrolyse in een HCl-oplossing van 1 mol/l bij 60° C, en

*Tevens mededeling nr. 261 van het Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek.

vervolgens verwerkt tot kneuspreparaten in 45 % azijnzuur, waarna het dekglas na be-
vriezing met vloeibare stikstof werd afgenomen. Na droging werden de preparaten via
xylol ingesloten in DPX.

Aan de hand van acht morfologische kenmerken werd een hoofdcomponentenanalyse
uitgevoerd. Hierbij worden de kenmerken opgevat als dimensies van een waarnemings-
ruimte; de positie van ieder monster in deze ruimte wordt bepaald door de waarden, die
de kenmerken in ieder monster hebben. Vervolgens wordt in deze ruimte een nieuw as-
senstelsel berekend, zodanig dat de eerste as (factor 1) een zo groot mogelijk deel van de
variatie tussen de punten verklaart, de tweede factor een zo groot mogelijk deel van de
overgebleven variatie, enz. Omdat de eerste twee factoren een groot deel van de variatie
in de waarnemingsruimte verklaren, is de onderlinge positie van de monsters, die een uit-
drukking is van hun mate van morfologische overeenkomst, in een tweedimensionale fi-
guur weer te geven (fig. 1).

Oecologie van *Spartina townsendii*

De groeiplaatsen van de bemonsterde planten kunnen worden gerangschikt in vijf bioto-
pen, die worden gekarakteriseerd door bepaalde combinaties van plaats in het land-
schap, bodemgegevens en begeleidende soorten. In feite zijn deze biotopen dan oeco-
systeemtypen in de zin van Doing (1974).

- a De *Fucus*-zone van het schor. Deze biotoop omvat de slikken beneden het gemiddelde
niveau van hoogwater. De bodem is relatief zandig (3-20 % slib). *Spartina townsen-
dii* groeit hier in verspreide pollen op het grotendeels onbegroeide slik, begeleid door
bruinwieren (*Fucus spec.*), die zich aan de stengelbasis en tussen de stengels vasthech-
ten. Op meer brakke slikken ontbreekt *Fucus* en kan *Aster tripolium* als begeleider
optreden. Vegetatiekundig zijn deze groeiplaatsen te rekenen tot de typische variant
van het Spartinetum townsendii subass. typicum (Beefink & Géhu, 1973). Alleen op
beschutte plaatsen groeien de planten normaal uit en zetten vrucht; meestal zijn de
planten in de *Fucus*-zone laag, tenger en steriel.
- b De *Spartina*-zone van het schor. Ze omvat het lage schor en de lage kommen hoger
op het schor, die worden gedomineerd door *S. townsendii*. Bodemkundig gezien ver-
schilt deze zone van de vorige door hogere slib- en vochtgehalten (24-33 % slib en
46-66 % vocht). Vaste begeleiders zijn *Aster tripolium* en *Puccinellia mariti-
ma*). Op de brakke, geëutrofiëerde schorren langs de Westerschelde komt in deze bio-
toop veel *Atriplex hastata* voor (variant met *Atriplex hastata*): bij nog lager zoutge-
halte verdringt *Scirpus maritimus* in deze zone *Spartina*. Planten van *S. townsendii*
uit deze biotoop zijn zelden hoger dan 90 cm en doorgaans normaal fertiel, hoewel de
vruchtzetting slecht is (5-20 %). Daarnaast komen geheel steriele exemplaren voor.
Op de brakke schorren komen echter ook de typische forse 'brakwatervormen' voor,
die overeenkomen met de planten uit biotoop d.

De hierboven geschetste biotopen waren vóór de introductie van *S. townsendii* in
Zuidwest-Nederland het domein van het Spartinetum maritimae, het Salicornietum
strictae en van initiële fasen van het Puccinellietum maritimae (Beefink, 1965). Deze ge-

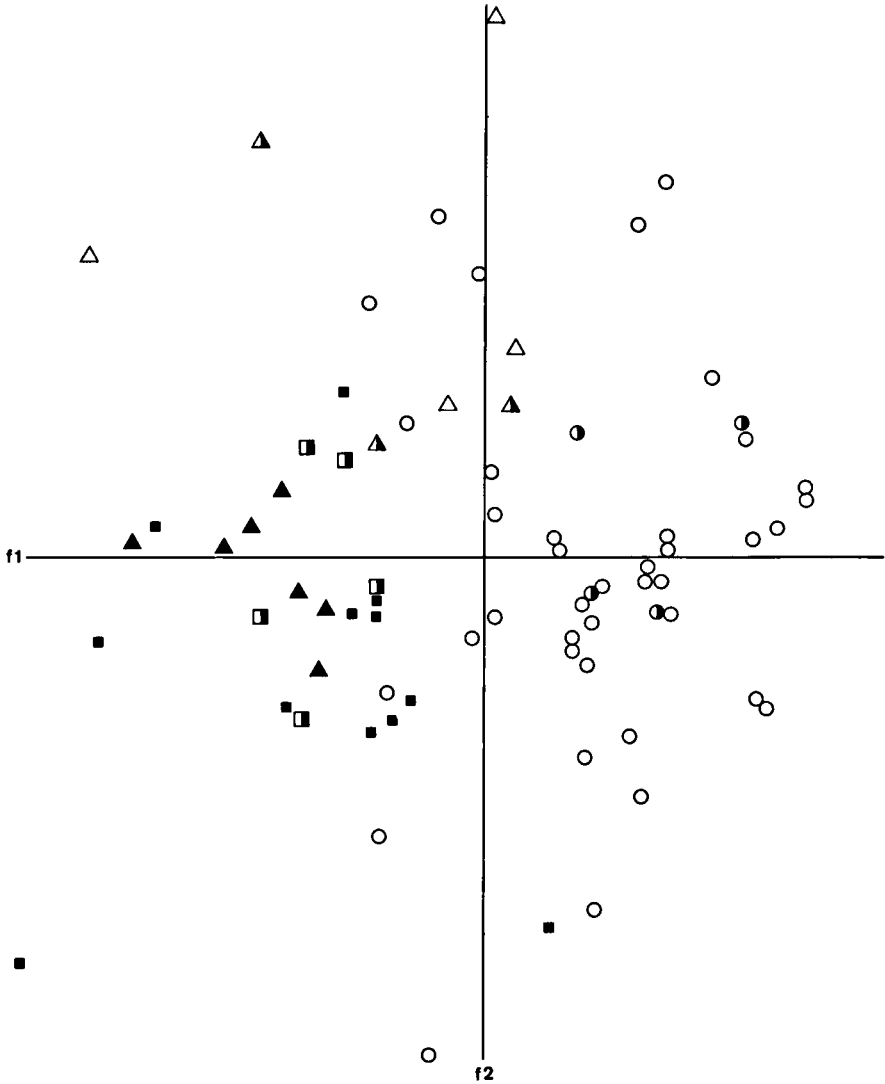


Fig. 1. De groepering van de bemonsterde planten, zoals berekend in een hoofdcomponentenanalyse.

○: monsters, behorend tot het *anglica*-type; ◻: monsters, behorend tot het *townsendii*-type; △: monsters, behorend tot de dwergvormen.

Open symbolen: geheel fertiele monsters; halfopen symbolen: óf normaal pollen, óf vruchten gevormd; gesloten symbolen: noch normaal pollen, noch vruchten gevormd. Factor 1 verklaart 61%, factor 2 11% van de totale variatie.

meenschappen zijn thans nog slechts fragmentarisch alhier te vinden; van *Spartina maritima* zijn nog twee groeiplaatsen bekend.

- c De *Halimione*-zone van het zoute schor. Op het hogere schor komen het *Puccinellietum maritima* en het *Halimionetum portulacoidis* als voornaamste plantengemeenschappen voor. *Spartina* speelt een ondergeschikte rol en groeit voornamelijk op gestoorde bodems: putten met stagnerend water, dijkvoeten, afgeschoven delen van een oeverwal. De bodemkundige omstandigheden komen overeen met die in de vorige biotoop, al is een grotere variatie in bodems aanwezig. Exemplaren van *S. townsendii* op deze groeiplaatsen ontwikkelen zich vaak onregelmatig, vooral in gesloten vegetaties van andere soorten. Ook in deze zone komen geheel steriele planten voor.
- d De *Elytrigia*-biotoop. Op de hoogste gelegen delen van het schor treden sterke schommelingen op in het zoutgehalte van het bodemvocht: er is een afwisseling van tijdelijke verzoeting in regenrijke perioden en verzouting door incidentele overspoeling en in perioden van droogte. Vergelijkbare omstandigheden zijn binnendijks te vinden in sloten met zoute kwel en op verzoetende, voormalige schorren. Kenmerkende begeleiders zijn *Elytrigia pungens*, *Phragmites australis* en *Puccinellia distans*. De exemplaren van *S. townsendii* die hier worden gevonden zijn doorgaans zeer fors (110-130 cm hoog), rijkbloeiend en fertiel.
- e Een aparte biotoop wordt tenslotte gevormd door de zoute binnendijkse terreinen. Hiertoe behoren de inlagen: terreinen tussen de zeedijk en een slaperdijk, die vaak tot op het veen zijn afgegraven. Doorgaans is een sterke zoute kwel karakteristiek; de zuurgraad van de bodem kan zeer laag zijn. Mede doordat in de meeste inlagen schapen grazen, komt *Spartina townsendii* in deze biotoop vooral voor op zeer waterrijke, slappe bodems. Een andere categorie zoute binnendijkse terreinen is recentelijk ontstaan bij de uitvoering van de Deltawerken: de niet verzoetende voormalige slikken langs de Grevelingen en het Veerse Meer. Zowel in de inlagen als op de voormalige slikken komt *S. townsendii* voor in een lage, tengere vorm, die evenwel zeer goed vrucht zet (20-76 %): daarnaast komen in de inlagen ook steriele vormen voor.

Op de binnendijkse groeiplaatsen komt *Spartina* slechts zeer verspreid voor. Dit kan wellicht worden verklaard uit het verspreidingsmechanisme van de vrucht: de vruchten blijven drijven doordat lucht tussen de kafjes, die de vrucht omhullen, achterblijft en worden zo door de waterbeweging verspreid. Bij afwezigheid van getijde- of andere stromingen zal de soort zich dus slecht kunnen verspreiden. Bovendien verliest het zaad snel zijn kiemkracht bij uitdroging en is dus ook in dat opzicht op water aangewezen (Van Schreven, 1958).

Morfologische verschillen binnen *S. townsendii*

Zoals werd opgemerkt in de inleiding zouden er twee taxa binnen *Spartina townsendii* te onderscheiden zijn, waarbij de steriele, diploïde *S. × townsendii* s.str. gekarakteriseerd is doordat deze in vele kenmerken kleiner is en minder sterk afstaande bladeren heeft dan zijn fertiele, tetraploïde nakomeling *S. anglica* (Hubbard, 1968; Adema & Mennema, 1979).

Tabel 1. Covariantiematrix van enkele kenmerken van de bemonsterde planten van *Spartina × townsendii* H. & J. Groves s.l. Weergegeven is de correlatiecoëfficiënt r.

	2	3	4	5	6	7	8
1: max. gemeten hoogte	0,24	-0,42	0,58	0,48	0,53	0,56	0,54
2: max. gemeten bladhoek		-0,27	0,46	0,45	0,48	0,39	0,45
3: gemiddelde spruitdichtheid			-0,71	-0,62	-0,51	-0,43	-0,41
4: gem. breedte van bladen aan de bloeistengel				0,73	0,75	0,52	0,54
5: gem. lengte ligula haren (bloeistengel)					0,60	0,71	0,76
6: gem. lengte stomata (bloeistengel)						0,63	0,63
7: gem. lengte bovenste kelkafje							0,91
8: gem. lengte onderste kroonafje							

Significantieniveaus (d. f. = 74): P = 0,01 bij r = 0,29; p = 0,001 bij r = 0,37.

De correlaties tussen de verschillende kenmerken bleken zeer significant (tabel 1). Dit wil zeggen dat bij exemplaren met lange haren op de ligula meestal ook brede bladeren, relatief grote aartjes, een lage spruitdichtheid etc. worden gevonden. Anderzijds gaat een smal blad doorgaans samen met kleine stomata, korte haren op de ligula, een kleine bladhoek, relatief kleine aartjes, etc. Aangezien deze kenmerken niet onafhankelijk variëren, maar gekoppeld zijn, zijn ze te gebruiken om morfologische typen binnen het materiaal te onderscheiden. Twee kenmerken, waarin beide typen verschillen, zijn tegen elkaar uitgezet in fig. 1, namelijk de lengte van de haren van het tongetje en de lengte van het bovenste kelkafje (= de lengte van het aartje). De correlatie tussen deze kenmerken is duidelijk te zien. In deze figuur is bovendien voor elk monster aangegeven, of de plant al dan niet normaal ontwikkeld pollen vormt en vrucht zet. Linksonder vinden we de planten, die relatief korte, ligulaire haren hebben en een relatief kort aartje, en bovendien doorgaans steriel zijn; deze zijn benoemd als 'townsendii-type'. De forsere, fertiele planten rechtsboven in de figuur zijn 'anglica-type' genoemd. De dwergvormen, ook genoemd in de figuur, worden verderop besproken.

Vervolgens is de mate van overeenkomst tussen de monsters berekend op basis van de acht kenmerken, genoemd in tabel 1, in een hoofdcomponentenanalyse. In fig. 2 zijn de resultaten grafisch weergegeven. Ook nu blijken het *townsendii*-type en het *anglica*-type, zij het met de nodige overlap, te kunnen worden onderscheiden.

De afmetingen van het helmhokje en van de pollenkorrel bleken, in tegenstelling tot wat Adema & Mennema (1979) op grond van onderzoek aan herbariummateriaal vermelden, geen goede kenmerken. Deze bleken geheel afhankelijk te zijn van de fertiliteit van het pollen. Aan vrijwel iedere plant van het *anglica*-type zijn aartjes te vinden, waarvan de antheren steriel pollen bevatten. Deze antheren en pollenkorrels hebben dezelfde dimensies en hetzelfde uiterlijk als antheren en pollen van geheel steriele planten van het *townsendii*-type.

In de beschrijving van de diverse biotopen van *S. townsendii* werd reeds aangeduid dat de standplaats van een plant grote invloed heeft op zijn uiterlijk. Gedeeltelijk zal hier puur fenotypische variatie in het spel zijn, deels ook oecotypische variatie (selectie van genotypen, die in dat milieu de grootste concurrentiekracht geven). In de loop van het onderzoek werd duidelijk dat onder de planten, die met de hierboven geschetste methoden

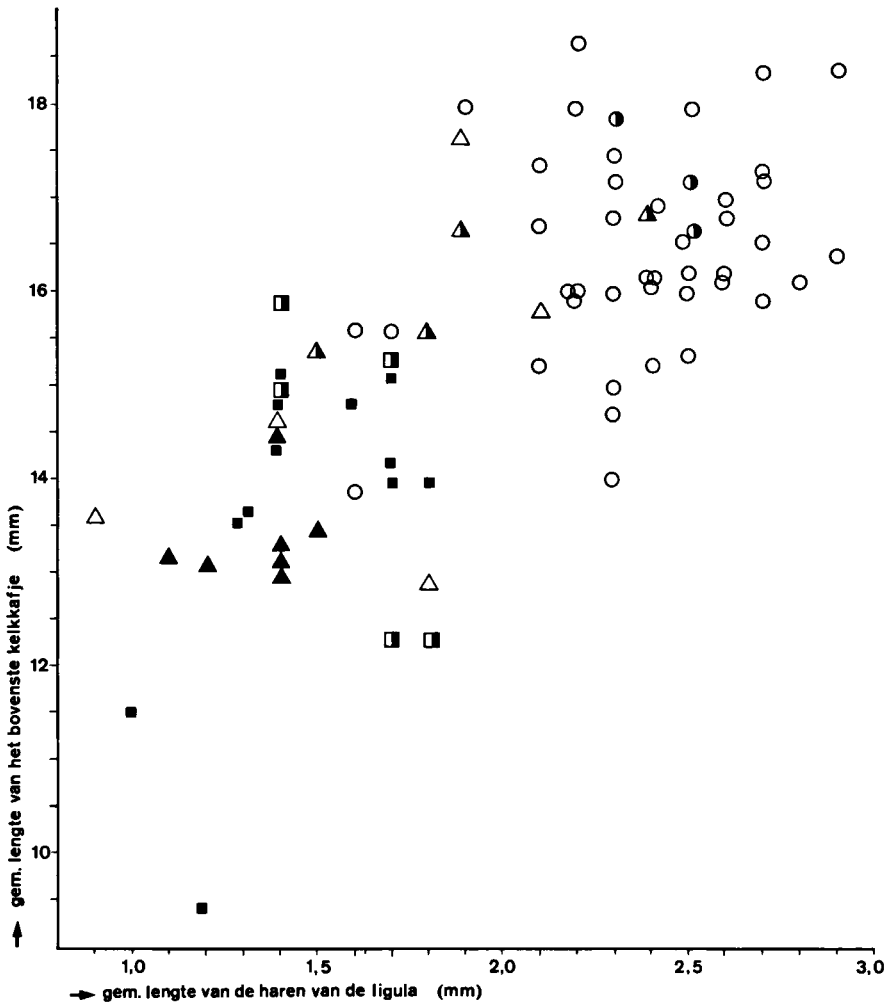


Fig. 2. Scatterdiagram van twee belangrijke kenmerken van *Spartina* \times *townsendii* H. & J. Groves s.l. Horizontaal: de lengte van de haren van de ligula, gemiddelde van tien metingen aan bladen van bloeistengels; verticaal: de lengte van het bovenste kelkkafje, gemiddelde van tien metingen. ○: monsters, behorend tot het *anglica*-type; □: monsters, behorend tot het *townsendii*-type; △: monsters, behorend tot de dwergvormen. Open symbolen: geheel fertiele monsters; halfopen symbolen: óf normaal pollen, óf vruchten gevormd; gesloten symbolen: noch pollen, noch vruchten gevormd.

worden geïdentificeerd als behorende tot het *townsendii*-type, zich individuen bevonden die eerder als dwergvormen van het *anglica*-type moeten worden beschouwd. Dwerggroei is zeer algemeen in de *Fucus*-zone van het slik (biotoop a), maar kan ook elders optreden. De planten, waarvan kon worden aangenomen dat een omgevingsfactor bepalend is voor het feit dat zij klein en/of steriel blijven, werden daarom in een aparte categorie ondergebracht, de dwergvormen, die ook is aangegeven in fig. 1 en 2.

Tabel 2. Kenmerken van de onderscheiden typen binnen *Spartina × townsendii* H. & J. Groves s.l.

	'townsendii'-type (gebaseerd op 16 exx.)		dwergvorm (gebaseerd op 16 exx.)		'anglica'-type (gebaseerd op 44 exx.)	
hoogte (max., in cm)	(35-)	60-110 (-120)	(25-)	50-105	(45-)	60-130 (-165)
bladhoek (max., in booggraden)	(25-)	40-45 (-65)		40-65	(40-)	50-75
spruitdichtheid (aantal spr./100 cm ²)	(4,4-)	7,6-15,6		10,0-21,6		3,6-10,8 (-14,1)
bladbreedte (mm)		3-11 (-14)		3-10 (-12)		4-16
– gem.* (mm)	(5,7-)	6,4-9,2 (-11,4)	(5,2-)	5,7-8,8 (-9,4)		7,2-11,9 (-13,0)
lengte van de haren van de ligula (mm)	(0,6-)	0,8-2,4		0,4-2,1 (-2,8)		0,8-3,5
– gem.* (mm)		1,2-1,8	(0,9-)	1,2-1,5 (-2,4)	(1,6-)	1,9-2,9
lengte van de stomata (μm)	(20-)	24-44 (-48)		24-40 (-48)	(24-)	30-54
– gem.* (μm)		27-36 (-42)		28-37 (-39)		33-45 (-48)
lengte van het bovenste kelkkafje (mm)	(9-)	12-17		11-17 (-20)		12-20 (-22)
– gem.** (mm)	(9,4-)	12,3-15,1 (-15,9)		13,0-15,4 (-17,7)	(13,2-)	15,2-18,0 (-18,7)
aantal nerven van het bovenste kelkkafje	(1-)	3-5		3-5		3-5 (-7)
lengte van het onderste kroonkafje (mm)	(8-)	10-13	(8-)	10-13 (-16)	(10-)	11-15 (-17)
– gem.** (mm)	(8,2-)	10,6-11,8		10,1-11,9 (-13,9)	(10,7-)	12,0-13,8 (-14,7)
aantal nerven van het onderste kroonkafje		1-3		1-3 (-5)		1-5
lengte van de antheren (mm)	(4-)	5-8 (-10)		5-8 (-11)	(6-)	7-11
pollenfertiliteit (% normaal ontwikkeld pollen)		0- <50		0- >50 (-100)		<50-100
vruchtzetting (% ontwikkelde vruchten)		0 (-7)		0 (-18)		0-76

* gemiddelde van tien metingen aan bladen van bloeistengels per monster.

** gemiddelde van tien metingen per monster.

Verder bleek, dat niet alle planten van het *townsendii*-type volledig steriel zijn (zoals ook is aangegeven in fig. 1 en 2): enkele exemplaren zijn gevonden, die een kleine hoeveelheid normaal, fertiel pollen produceren, dat niet te onderscheiden is van pollen van planten van het *anglica*-type; ook werden aan overigens steriele planten van het *townsendii*-type toch enkele vruchten aangetroffen. Het *townsendii*-type is vrij algemeen in de biotopen *b*, *c* en *e*.

De resultaten van het morfologisch onderzoek zijn samengevat in tabel 2. Het blijkt, dat goed ontwikkelde exemplaren van het *anglica*-type redelijk te onderscheiden zijn van planten van het *townsendii*-type, hoewel in ieder kenmerk de waarden overlappen. De meest bruikbare kenmerken zijn bladhoek, lengte van de haren van de ligula en lengte van de kafjes. Door het veelvuldig voorkomen van slecht ontwikkelde exemplaren (dwergvormen) zal het echter noch in het veld, noch in herbariummateriaal mogelijk zijn om ieder individu van *S. townsendii* in één van beide typen te classificeren.

Tabel 3. De resultaten van het cytologisch onderzoek

monsternummer	typering	ploïdieniveau	aantal somatische chromosomen	fertiliteit	
				♂	♀
104	' <i>anglica</i> '	2x	62	+	+
81-4	' <i>anglica</i> '	2x	ca. 60	+	+
81-5	' <i>anglica</i> '	4x	ca. 120	+	+
14	dwergvorm	4x	ca. 120	+	-
81-1	dwergvorm	2x	ca. 60	-	-
54	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	-
88	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	-
101	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	-
103	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	-
81-2	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	-
81-3	' <i>townsendii</i> '	2x	62	-	-
20	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	-	+
100	' <i>townsendii</i> '	2x	ca. 60	+	-

Chromosoomaantallen en het onderscheiden van taxa binnen *Spartina townsendii*

De beslissing van Hubbard (1968), om het *townsendii*-type en het *anglica*-type als soorten te waarden en *S. townsendii* op te splitsen, is gebaseerd op het verschil in chromosoomaantallen dat Marchant (1967, 1968) vond tussen beide vormen. Het verband tussen morfotype en cytotype is in dit model van het *Spartina townsendii*-complex dus essentieel. Weliswaar geven de resultaten van het morfologisch onderzoek aan, dat in Zuidwest-Nederland de twee typen niet altijd te onderscheiden zijn, omdat enerzijds het *townsendii*-type niet steeds steriel is en omdat anderzijds planten van het *anglica*-type zich in een ongunstig milieu tot dwergvormen ontwikkelen, het model van Marchant en Hubbard is daarmee niet strijdig. Immers, bastaarden zijn niet altijd geheel steriel; ook is het een bekend verschijnsel dat allopolyploïde soorten zeer variabel kunnen zijn (Stebbins, 1971).

De resultaten van het cytologisch onderzoek, weergegeven in tabel 3, wijzen er daarentegen op dat het model waarin *S. townsendii* gesplitst wordt in een steriele, diploïde soort *S. × townsendii* s. str. met een chromosoomaantal van $2n = 62$ en een fertiele, tetraploïde soort *S. anglica* ($2n = 120-126$), voor de Zuidwestnederlandse populatie niet opgaat. Het blijkt namelijk dat het *anglica*-type, evenals de daarvan af te leiden dwergvormen, zowel diploïde als tetraploïde individuen omvat. Daarnaast is het min of meer steriele *townsendii*-type, voor zover onderzocht, steeds diploïd.

Hierdoor is het onduidelijk geworden, in hoeverre de verschillende vormen van *S. townsendii* de status van soorten verdienen. Verder onderzoek naar het verband tussen het chromosoomaantal enerzijds en de morfologie en fertiliteit anderzijds en naar de onderlinge kruisbaarheid van de vormen zal moeten uitwijzen, of en hoe *Spartina townsendii* op te splitsen is.

Conclusies

- 1 Als eindconclusie volgt uit dit onderzoek dat het voorlopig niet mogelijk is om binnen de Zuidwestnederlandse populatie van *Spartina × townsendii* s.l. soorten te onderscheiden.
- 2 Bij planten, die op morfologische gronden tot *S. anglica* Hubbard moeten worden gerekend en normaal fertiel zijn, is het diploïde aantal chromosomen gevonden. Dit is geheel in strijd met het model van Hubbard (1968) en Marchant (1967, 1968), waarin *S. anglica* alleen tetraploïde vormen omvat en de diploïde planten steeds steriel zijn en tot *S. × townsendii* s.str. behoren.
- 3 Planten, die op morfologische gronden tot *S. × townsendii* s.str. behoren en het diploïde aantal chromosomen hebben, en derhalve steriel zouden moeten zijn, kunnen enig normaal pollen of enkele normale vruchten voortbrengen.
- 4 Er is een grote morfologische variatie binnen het *anglica*-type, die deels oecotypisch van aard is.
- 5 Een onderscheid op morfologische gronden tussen het *townsendii*-type enerzijds en het *anglica*-type anderzijds wordt bemoeilijkt door het voorkomen van planten van het *anglica*-type die zich onder invloed van standplaatsfactoren ontwikkelen als dwergvormen die zelfs steriel kunnen zijn en daarin overeenkomen met het *townsendii*-type.

Ik ben veel dank verschuldigd aan dr. ir. W.G. Beeftink (Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke) en ir. J.G. Arends (Vakgroep Plantensystematiek en -geografie, Wageningen) voor de begeleiding van het onderzoek en hun kritisch commentaar op het concept van dit artikel. Ook wil ik ir. A. Otten (Vakgroep Wiskunde, Wageningen) danken voor de wiskundige verwerking van de gegevens en dr. W. Punt (Vakgroep Palaeobotanie en Palynologie, Utrecht) voor zijn waardevolle opmerkingen over de pollenmorfologie.

Nawoord

Na voltooiing van mijn populatiestudie is mij bekend geworden dat volgens onderzoek in Ierland het model van Hubbard en Marchant evenmin past op de daar voorkomende populaties van *Spartina townsendii* (Boyle & Kavanagh, 1961; Boyle, 1976).

Literatuur

- Adema, F. & J. Mennema, 1979. De Nederlandse slijkgrassen. *Gorteria* 9 (10), p. 330-334.
- Beeftink, W.G., 1965. De zoutvegetatie van Z.W.-Nederland, beschouwd in Europees verband. Dissertatie, Wageningen.
- Beeftink, W.G. & J.H. Géhu, 1973. *Spartinetea maritima*. *Prodrome des groupements végétaux* 1, p. 1-43. Lehre.
- Boyle, P.J., 1976. *Spartina* M9. A variant *Spartina* in three regions north of Dublin. *Sc. Proc. Royal Dublin Soc. Ser. A* 5 (22), p. 415-427.
- Boyle, P.J. & J.A. Kavanagh, 1961. A *Spartinetum* at Baldoyle in Ireland. *Nature* 192, p. 81-82.
- Doing, H., 1974. Landschapsoecologie van de duinstreek tussen Wassenaar en IJmuiden. Meded. Landbouwhogeschool Wageningen, 74-12.

- Drok, W.J.A., 1982. Is *Spartina anglica* Hubbard wel een goede soort? [taxonomie en oecologie van *Spartina* ssp. (slijkgrassen) in Zuidwest-Nederland]. Verslag doctoraalonderwerp DI-1982, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke.
- Hubbard, C.E., 1968. Grasses, 2nd ed. Harmondsworth.
- Marchant, C.J., 1967. Evolution in *Spartina* I. Bot. J. Linn. Soc. 60, p. 1-24.
- Marchant, C.J., 1968. Evolution in *Spartina* II. Bot. J. Linn. Soc. 60, p. 381-410.
- Schreven, A.C. van, 1958. Kiem- en kweekproeven met *Spartina townsendii*. Acta Bot. Neerl. 7, p. 205-216.
- Stebbins, G.L., 1971. Chromosomal evolution in higher plants. London.

Is *Spartina anglica* Hubbard a good species?

This paper deals with an analysis of the population of *Spartina* × *townsendii* s.l. occurring in the coastal area of the Southwest Netherlands. The analysis was carried out at the Delta Institute for Hydrobiological Research in Yerseke and the laboratory of Plant Taxonomy of the Agricultural University in Wageningen. Seventy-six plant samples were taken from twenty locations, ranging from tidal to non-tidal, and from marine to brackish habitats. Fifteen morphological characters were measured, whereas plant community descriptions were made and soil samples taken. The somatic chromosome number was assessed from thirteen samples. A principal components analysis was carried out of the main morphological characters. It appears that, morphologically, a *townsendii*-type and an *anglica*-type can be distinguished, with considerable variation occurring in the *anglica*-type which is probably partly ecotypical. However, under various ecological conditions plants, which originate from *anglica*-type populations assume a dwarf form, which cannot be distinguished from plants of the *townsendii*-type. It was also found that sometimes *townsendii*-type plants occur with a small amount of normal, fertile pollen, and even plants with some normally developed fruits. Cytological investigations show that plants, which should be classified as *S. anglica* on morphological grounds (and also the dwarfed plants, originating from *anglica*-type plants), can be found with either the diploid or the tetraploid chromosome number. These results conflict with those of Marchant (1967, 1968), who concluded that *S. anglica* is tetraploid and that diploid plants, classified as *S. × townsendii* s.str., are always sterile. This means that a possible separation on the basis of morphological characters is not corroborated by a separation based on chromosome numbers. Therefore, without further research, the morphological types cannot be classified as species.