

Mitteilungen.

23. A. C. J. van Goor: Das Wachstum der *Zostera marina* L.

(Aus dem Reichsinstitut für biologische Fischereiuuntersuchungen in Helder.)

(Eingegangen am 12. Mai 1920.)

Durch eine biologische Untersuchung der holländischen *Zostera*-Wiesen im Wattenmeere, welche ich 1915 und 1916 ausgeführt habe, war ich imstande, die *Zostera*-Assoziation näher zu studieren, und ich möchte jetzt die Ergebnisse über das Wachstum dieser Pflanzen hier mitteilen, weil sie in nahem Zusammenhang mit den von OSTENFELD für die *Zostera*-Bestände der dänischen Gewässer gefundenen Resultaten stehen, während ich die verschiedenen Formen der *Zostera*-Vegetation nebst den in den Feldern vorhandenen Algen im *Recueil trav. botan. Néerl.* einer eingehenden Behandlung zu unterziehen gedenke.

Bekanntlich finden sich im Wattenmeere hinter den Nordseeinseln ausgedehnte Sand- und Schlammflächen zwischen den bis 10 und 20 m durch die Ebbe- und Flutströmungen ausgetieften Rinnen. Nicht nur an den seichten Stellen nahe an den Küsten, sondern namentlich auf den unterseeischen Bänken in der Mitte des Wattenmeeres unter dem Niveau des niedrigsten Wasserstandes¹⁾ bis zu einer Tiefe von 3 bis 4 m wächst hier und dort auf ausgedehnten Flächen die *Zostera marina* in dichten Seegraswiesen.

Betreffs des Wachstums kam OSTENFELD (1908, S. 13) durch seine Messungen zu folgendem Ergebnisse: „As it is thus impossible to make sure that the leaves on the inner side of the longest leaf are full-grown, one cannot draw any conclusion as to their length being final. I do not think therefore that by means of the tables it is possible to decide the exact yearly number of leaves on one shoot. Taking for granted that the growth during the winter half-year (November—April) is extremely small, I venture however to express the supposition that the grass-wrack yearly produces 4 to 6 new leaves on each shoot.“

1) Der Unterschied im Wasserstande bei Ebbe und Flut beträgt im holländischen Wattenmeer durch Interferenz der beiden Gezeiten in der Nordsee durchschnittlich nicht mehr als 1 m.

Tabelle I.

Datum	Fundort	Tiefe unter der mittleren Meereshöhe	Zahl der geessenen Pflanzen	M Blätterzahl	Min. u. Max. der Längen der längsten Blätter	M der Längen der längsten Blätter in cm	Min. u. Max. der Breiten der längsten Blätter	M der Breiten der längsten Blätter in cm	Mbr % MI	Zahl der Pflanzen, bei welchen das längste Blatt ist das										
										1te	2te	3te	4te	5te						
1915																				
7. Juli	Stompe	1-2	50	5,2	30,0-76,2	55,2	0,4-0,8	0,58 ¹⁾	1,1 ¹⁾	-	-	22	28	-	-	-	-	-	-	-
7. Juli	Riepel	1-2	42	4,6	8,5-56,0	25,0	0,2-0,6	0,38	1,5	2	11	25	4	-	-	-	-	-	-	-
9. Juli	Schans	0-1	50	4,8	23,2-46,3	37,0	0,4-0,6	0,56	1,5	-	14	19	7	-	-	-	-	-	-	-
9. Juli	Mok	0-1	50	4,8	58,2-93,2	78,1	0,5-0,7	0,61	0,8	-	2	29	19	-	-	-	-	-	-	-
30. Juli	Vangdam	1	16	5,0	51,3-78,5	60,4	0,4-0,6	0,53	0,9	-	-	3	12	1	-	-	-	-	-	-
8. Aug.	Stompe	1-2	40	4,8	49,8-84,8	70,3	0,4-0,8	0,64	0,9	-	5	24	10	1	-	-	-	-	-	-
3. Aug.	Riepel	1-2	17	4,3	45,7-97,5	66,7	0,4-0,7	0,55	0,8	-	4	12	1	-	-	-	-	-	-	-
4. Aug.	Wierbalg	1	32	4,3	19,9-57,2	36,8	0,3-0,5	0,40	1,1	-	6	24	2	-	-	-	-	-	-	-
4. Aug.	v. Ewycksluis	1	46	4,2	10,7-61,4	37,1	0,2-0,7	0,43	1,2	2	7	35	2	-	-	-	-	-	-	-
9. Sept.	Stompe	1-2	50	4,5	36,6-119,9	82,2	0,4-0,7	0,55	0,7	1	5	28	16	-	-	-	-	-	-	-
9. Sept.	Riepel	2	50	3,8	57,0-113,9	79,6	0,4-0,7	0,54	0,7	3	24	23	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Sept.	Schans	1	50	3,5	20,0-72,8	51,1	0,3-0,5	0,43	0,8	2	21	27	-	-	-	-	-	-	-	-
28. Sept.	Vangdam	1	50	3,9	33,8-102,4	71,1	0,3-0,5	0,39	0,6	3	28	18	1	-	-	-	-	-	-	-
23. Nov.	Vangdam	1	50	3,5	12,5-77,0	51,7	0,15-0,5	0,37	0,7	45	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. Dez.	Stompe	2-3	50	3,9	21,5-90,2	68,2	0,3-0,6	0,50	0,7	17	32	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Dez.	Riepel	1-2	32	3,8	16,4-78,7	51,4	0,3-0,7	0,46	0,9	21	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1916																				
15. Febr.	Vangdam	1	36	4,3	6,3-65,1	32,0	0,2-0,5	0,31	1,0	25	9	1	1	-	-	-	-	-	-	-
21. Febr.	Schans	0-1	46	4,4	8,3-49,7	24,6	0,15-0,5	0,28	1,1	29	10	6	1	-	-	-	-	-	-	-
21. Febr.	Stompe	2	40	4,7	18,9-85,4	50,9	0,3-0,6	0,43	0,9	25	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Febr.	Riepel	1-2	43	4,2	9,8-53,3	25,0	0,15-0,5	0,32	1,3	31	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Febr.	Wierbalg	0-1	44	4,7	7,8-40,8	22,9	0,2-0,5	0,33	1,5	30	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-
22. April	Vangdam	1	48	4,7	11,6-43,8	25,3	0,2-0,5	0,34	1,3	1	11	31	5	-	-	-	-	-	-	-
9. Mai	Schans	1	40	5,4	11,2-36,9	26,9	0,2-0,6	0,45	1,7	-	4	22	12	2	-	-	-	-	-	-
9. Mai	Stompe	2-3	50	5,4	8,0-79,4	37,7	0,3-0,6	0,42	1,1	-	2	22	26	-	-	-	-	-	-	-
11. Mai	Riepel	1-2	50	5,2	10,4-61,2	28,0	0,3-0,6	0,46	1,6	-	3	27	20	-	-	-	-	-	-	-
20. Juni	Stompe	2	50	4,8	38,1-116,8	86,5	0,3-0,8	0,57	0,7	-	4	26	20	-	-	-	-	-	-	-
21. Juni	Riepel	1-2	45	4,8	16,3-50,6	36,4	0,3-0,7	0,52	1,4	-	4	19	20	2	-	-	-	-	-	-
18. Aug.	Mok	1	50	4,1	12,1-34,7	22,6	0,2-0,4	0,30	1,3	2	13	31	4	-	-	-	-	-	-	-
26. Sept.	Stompe	1	40	4,4	55,5-118,4	92,5	0,4-0,7	0,57	0,6	14	17	7	2	-	-	-	-	-	-	-
27. Sept.	Riepel	2	19	3,8	37,6-103,8	69,0	0,3-0,7	0,52	0,8	3	11	5	-	-	-	-	-	-	-	-

Da meine Untersuchungen mich veranlaßten, immer wieder dieselben Stellen zu besuchen, war ich in der Lage, das Wachstum in verschiedenen Jahreszeiten auf denselben Feldern vergleichen zu können. Die meisten Messungen habe ich an Material ausgeführt, das auf Stompe in einer ausgedehnten *Zostera*-Wiese

1) Wie aus einer einfachen Berechnung hervorgeht, muß im Breiten-Längen-Index $\left(\% \frac{\text{Mbr}}{\text{MI}}\right)$ einem Fehler von 0,1 bis 0,3 Rechnung getragen werden. Dieser Fehler wäre beträchtlich größer gewesen, wenn im Mittelwert der Breiten die ungenaue zweite Dezimale fortgelassen worden wäre.

in der Mitte des Wattenmeeres zwischen Helder und Harlingen herausgezogen worden war; weiter habe ich auf diese Weise beim Riepel in einer kleinen Wiese 5 km südlich von Terschelling Material gesammelt und in den *Zostera*-Feldern beim Vangdam von Nieuwediep und bei der Schans von Texel, während einige weitere Messungen in der Mok bei Texel, beim Wierbalg und bei Van Ewycksluis (nördlich und westlich von Wieringen) vorgenommen wurden. Die Resultate dieser Messungen habe ich in Tabelle I zusammengestellt.

Außer dem Datum und dem Fundort ist die Tiefe und die Individüenzahl angegeben. Für die Feststellung der Blätterzahlen habe ich, um die verschiedenen Resultate genau vergleichen zu können, als erstes Blatt dasjenige gezählt, welches unmittelbar am Sprosse, deshalb nicht frei am Rhizom, stand und überdies noch nicht bis auf ein ganz schwarzes Stückchen abgerissen war. Als letztes Blatt wurde dasjenige gezählt, dessen Spitze gerade aus der vorletzten Blattscheide zum Vorschein kam.

Bei jeder Pflanze habe ich die Länge und die Breite des am weitesten hervorragenden Blattes gemessen und deren Maximum-, Minimum- und Mittelwerte in die Tabelle eingetragen, während in der nächsten Spalte sich der Breiten-Längen-Index $\frac{Mbr}{MI}$ in Prozenten findet. Schließlich ist angegeben, wie oft das längste Blatt das 1te, 2te usw. war und daraus ist sofort ersichtlich, daß im Sommer meistens die dritten oder vierten Blätter die längsten sind, später die zweiten und im Winter meistens die ersten. Im April und Mai sind dann plötzlich die dritten und vierten Blätter wieder die längsten.

Um eine übersichtlichere Darstellung zu erlangen, habe ich diese Zahlen in die Tabelle II für die vier wichtigsten Fundorte gesondert zusammengestellt und daraus ergibt sich, daß sich die Länge der Blätter an allen Fundorten im Laufe des Jahres mehr ändert als die Breite und deshalb ändern sich auch die Breiten-Längen-Indices. Diese haben, in Prozenten angegeben, im September überall den niedrigsten Wert. Die Blätter erreichen dann ihre größte Länge.

Im November und Dezember sind schon viele dieser langen Blätter abgebrochen und verschwunden, die Prozentzahl vergrößert sich. Die Blätter dieses Jahres sind dann dunkelbraun und zwischen den Scheiden dieser langen älteren Blätter erscheinen kurze, junge, hellgrüne, wodurch die Seegraswiesen eine besondere zweifache Färbung erhalten. Die ersten und zweiten Blätter sind

Tabelle II.

	Stompe					Riepel				
	Tiefe in m	M Blätterzahl	Mbr MI	Mbr o MI	Längstes Blatt	Tiefe in m	M Blätterzahl	Mbr MI	Mbr o MI	Längstes Blatt
1915										
VII	1-2	5,2	0,6/55	1,1	4(3-4)	1-2	4,5	0,4/25	1,5	3(1-4)
VIII	1-2	4,8	0,6/70	0,9	3(2-5)	1-2	4,3	0,6/67	0,8	3(2-4)
IX	1-2	4,5	0,6/82	0,7	3(1-4)	2	3,8	0,5/80	0,7	2(1-3)
XI u. XII	2-3	3,9	0,5/68	0,7	2(1-3)	1-2	3,8	0,5/51	0,9	1(1-2)
1916										
II	2	4,7	0,4/51	0,9	1(1-3)	1-2	4,2	0,3/25	1,3	1(1-2)
IV u. V	2-3	5,4	0,4/38	1,1	4(2-4)	1-2	5,2	0,5/28	1,6	3(2-4)
VI	2	4,8	0,6/86	0,7	3(2-4)	1-2	4,8	0,5/36	1,4	4(2-5)
IX	1	4,4	0,6/93	0,6	2(1-4)	2	3,8	0,5/69	0,8	2(1-3)
	Vangdam					Schans				
1915										
VII	1	5,0	0,5/60	0,9	4(3-5)	0-1	4,8	0,6/37	1,5	3(2-4)
VIII										
IX	1	3,9	0,4/71	0,6	2(1-4)	1	3,5	0,4/51	0,8	3(1-3)
XI u. XII	1	3,5	0,4/52	0,7	1(1-2)					
1916										
II	1	4,3	0,3/32	1,0	1(1-4)	0-1	4,4	0,3/25	1,1	1(1-4)
IV u. V	1	4,7	0,3/25	1,3	3(1-4)	1	5,4	0,5/27	1,7	3(2-5)

dann die längsten. Sie sind die einzigen der älteren Blätter, welche noch übrig geblieben sind.

Auch im Februar sind, wie ich an allen Fundorten feststellen konnte, die braunen Blätter noch vorhanden, aber der Breiten-Längen-Index hat sich wieder vergrößert, weil wieder mehr längere Blätter verschwunden sind. Die grünen Blätter sind länger und in größerer Zahl vorhanden, aber immer noch kürzer als die braunen. Der Unterschied zwischen den vorjährigen dunklen und den jungen hellen Blättern kann deshalb während des ganzen Winters deutlich beobachtet werden.

Im April und Mai sind die letzten braunen Blätter abgebrochen und von den grünen sind sogleich die 3ten und 4ten die längsten. Jetzt erreicht der Breiten-Längen-Index überall sein Maximum; das Seegras ist am kürzesten. Auf Stompe wird es

jedoch niemals so kurz als an den anderen Fundorten. Es wächst hier so üppig, daß die grünen Blätter schon eine beträchtliche Länge erreicht haben, ehe die ältesten abgestorben sind. Vom Mai bis September verringert sich der Breiten-Längen-Index schnell, weil die Blätter sich verlängern.

Die Blätterzahl erreicht das Maximum an allen Fundorten im Mai. Während des Winters sind dann 4 bis 5 Blätter aus den inneren Scheiden zum Vorschein gekommen und überdies sind noch kurze Stückchen der letzten vorjährigen Blätter vorhanden.

Von Mai bis Dezember verringert sich allmählich die Blätterzahl dadurch, daß das Absterben der äußeren schneller vor sich geht als die Bildung neuer Blätter. Im Anfang des Winters findet man den niedrigsten Wert für die Blätterzahl, es gibt dann nur noch ein oder zwei lange braune und ein bis zwei kurze grüne Blätter.

Von Dezember bis Mai nimmt die Blätterzahl wieder zu, die jungen Blätter erscheinen daher schnell hintereinander. Im Mai sind die letzten Stückchen der braunen Blätter durch Farbe und Beschaffenheit noch deutlich von den jungen Blättern zu unterscheiden; die 4 bis 5 dann vorhandenen grünen Blätter bilden die ganze Blätterzahl, welche seit November zum Vorschein gekommen ist.

Wenn wir jetzt fragen, ob während des Sommers immer noch neue Blätter erscheinen, so muß die Antwort sein, daß dies wahrscheinlich nicht der Fall ist. Erstens geht aus der Verringerung der Blätterzahl im Sommer, gerade wenn man die kräftigste Entwicklung erwarten sollte, hervor, daß keine oder nur sehr wenige neue Blätter gebildet werden, während die vorhandenen schnell in die Länge wachsen. Zweitens beweist der deutliche Unterschied zwischen den älteren und den jüngeren Blättern, welche im November aus den Scheiden zum Vorschein kommen, daß die Blattbildung seit Monaten eingestellt gewesen ist. Wir dürfen deshalb annehmen, daß jede Seegraspflanze im Winter und Frühling nur eine Blätterreihe von fünf bis sechs, höchstens sieben Blättern erzeugt (schwache Pflanzen nur 3 bis 4). Dann wird die Blattbildung einige Zeit eingestellt, und während die Blätter hauptsächlich in die Länge wachsen, sterben die äußeren älteren allmählich ab. Nach PETERSEN (1915, S. 29) sollte die Produktion der Seegraspflanzen ungefähr doppelt so groß sein; wie jedoch aus vorstehendem hervorgeht, ist dies für das holländische Wattenmeer jedenfalls nicht zutreffend.

Aus diesen Messungen folgt weiter ein wichtiges Ergebnis

für die Erhaltung des Seegrases an den holländischen Küsten. Im Juli und August schneiden die Fischer von Wieringen an verschiedenen Stellen die Pflanzen bei Ebbe möglichst dicht am Boden ab, um die Blätter und die ganzen Pflanzen zu sammeln und zu trocknen. Dieses Seegrasmähen schadet jedenfalls der Produktion der künftigen Jahre, denn mäht man früh, so werden der Vegetationspunkt und das Rhizom ihrer Nahrungsquelle beraubt, mäht man später, so werden auch die Blätter des folgenden Jahres, welche im November schon aus den Blattscheiden zum Vorschein kommen und deshalb im August gewiß schon im Innern der Sprosse vorhanden sind, abgeschnitten. Ein glücklicher Umstand ist es jedenfalls, daß bis jetzt das Mähen nicht über sehr große Strecken stattfindet. Jedenfalls wäre es unerwünscht, alljährlich einen großen Teil der Seegraspflanzen abzumähen, weil mit dem Seegras eine reiche Nahrungsquelle für viele unserer Nutzfische verschwinden würde.

Literaturverzeichnis.

- BOYSEN-JENSEN (1914). Studies concerning the organic matter of the seabottom. Rep. Danish Biol. Station, XXII.
- VAN GOOR (1919). Het zeegras en zyn beteekenis voor het leven der visschen. Rapp. Verh. Ryksinst. Visscheryonderz. Dl. 1, Afl. 4.
- GRÖNLAND (1851). Beitrag zur Kenntnis der *Zostera marina* L. Botan. Ztg., Bd. 9.
- OSTENFELD (1908). On the ecology and distribution of the Grass-Wrack in Danish waters. Rep. Danish Biol. Station, XVI.
- PETERSEN (1915). A preliminary result of the investigations on the valuation of the sea. Ibidem, XXIII.
- PETERSEN and BOYSEN-JENSEN (1911). Animal life of the seabottom, its food and quantity. Ibidem, XX.
- REDEKE (1915). Over het wier en de wiertvischery. Meded. over Visschery, Dl. 22.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): van Goor A. C. J.

Artikel/Article: [Das Wachstum der Zostera marina L. 187-192](#)