

VIVIPARIE EN PROLIFICATIE BIJ JUNCUS SUBNODULOSUS SCHRANK.

(*Juncus obtusiflorus* Ehrh.)

door

E. M. VAN ZINDEREN BAKKER.

Gedurende een aantal jaren nam ik bij *Juncus subnodulosus* SCHRANK verschijnselen van viviparie en proliferatie waar, welke ik in de literatuur niet vermeld vond, hoewel deze afwijkingen voor andere *Juncus* soorten algemeen bekend zijn. Het is bevreemdend dat een algemeen verschijnsel als de hier bedoelde proliferatie van *Juncus subnodulosus* tot dusver niet de aandacht heeft getrokken.

TERMINOLOGIE.

Bij de bestudering der literatuurgegevens blijkt hoe door de auteurs een geheel verschillende betekenis aan het begrip „viviparie” en de daarnaast veelal gebezigde term „pseudo-viviparie” wordt gehecht. De meest bekende voorbeelden van viviparie zijn de mangroveplanten (o.a. *Rhizophora*, *Kandelia* en *Ceriops* soorten). Bij deze planten ontkiemen de zaden aan de planten zonder eerst een ruststadium door te maken en de kiemplanten zijn meestal voorzien van een krachtig ontwikkeld, kolfvormig hypocotyl. Bij het afvallen dringen de kiemplanten veelal in de zachte bodem en kunnen daarna snel wortelen. Daarnaast wordt algemeen bij vele grassen (o.a. *Festuca ovina*, *Poa bulbosa* en *Poa alpina*) het voorkomen van groene spruiten in de inflorescentie met viviparie bestempeld. De spruiten zijn meestal van vegetatieve oorsprong en ontstaan door proliferatie van de inflorescentie. Bij sommige soorten zijn oecologisch deze spruiten van groot belang, daar ze afvallen en door neerbuigen der planten op de grond kunnen wortelen.

In morphologisch en genetisch opzicht bestaat er echter een groot verschil tussen de beide genoemde voorbeelden. TURESSON (1926—'27) wijst op deze begripsverwarring in zijn studie over *Festuca ovina* L. wanneer hij schrijft (p. 176):

„Die Erscheinung, dass bei gewissen Gräsern, modifikativ oder „erblich, die Blüten- und Fruchtbildung ganz oder teilweise un-

„terbleibt und anstatt dessen die Ährchen zur Gänze oder nur teilweise in eine blättrige „Bulbille“ metamorphosiert werden, nennt man ja mit einem etwas unrichtigen aber herkömmlichen „Ausdruck Viviparie.“

De term viviparie stamt uit de zoölogie en heeft daar een zo algemeen bekende betekenis, dat het principieel onjuist geacht moet worden bij invoering van dit begrip in de botanie de betekenis geheel te wijzigen. Onder viviparie dient dan ook uitsluitend verstaan te worden: het ter wereld komen van min of meer zelfstandige, uit eieren ontstane, jonge dieren of het in de vrucht aan de ouderplant ontstaan van jonge planten uit zaden. Volgens deze opvatting dient dus de term viviparie in de botanie gereserveerd te worden voor verschijnselen als bij mangroveplanten en zelden ook bij andere planten voorkomen. Deze opvatting wordt ook door GOEBEL verdedigd (1923. p. 1218.)

De overige vegetatieve verschijnselen met veelal gelijke oecologische betekenis, zoals de verschijnselen bij de meeste *Juncus* soorten, vallen onder het begrip pseudo-viviparie. Morphologisch beschouwd zijn de aldus ontstane spruiten proliferaties en deze term willen wij in het vervolg, ter vermindering van verwarring, liever gebruiken. Onder proliferatie wordt verstaan, het optreden van een bebladerde spruit op een abnormale plaats aan een plant b.v. door het doorgroeien van een bloem of een inflorescentie, of deze bebladerde spruit zelf. Ook zou hier de teratologische term blastomanie van ALEX. BRAUN gebezigd kunnen worden. PENZIG geeft hiervoor de volgende definitie; „Abnorme Tendenz einzelner Pflanzenindividuen, eine ungewöhnlich grosse Anzahl von Laubsprossen (axillär oder adventiv) zu entwickeln“. (1921—Bd. 1, p. 3.)

Enkele voorbeelden van opvattingen in de literatuur mogen hier volgen.

BRAUN (1859), MASTERS (1869) en EICHLER (1881) blijken een zeer ruime opvatting van het begrip viviparie te hebben voorgestaan daar zij ook proliferaties onder de viviparie rangschikken.

BUCHENAU (1871) gaat in dezen nog verder en verwisselt naar de huidige opvatting de begrippen. Hij wenst het begrip viviparie te reserveren voor uitsluitend vegetatieve processen, wanneer hij schrijft:

„Im Allgemeinen werden aber alle Fälle des Auftretens „vegetativer Knospen (Laubknospen, Brutknospen, Zwiebeln „u.s.w.) unter aussergewöhnlichen Umständen und an Stellen, „wo sie sonst fehlen, als Viviparie zu bezeichnen sein.“ (p. 387.) „Für die zufällige Keimung der Samen innerhalb der Frucht

„(welche nur sehr uneigentlich mit dem Namen Viviparie bezeichnet worden ist) führt ALEX. BRAUN selbst, l.c.p. 175, die „Gattung Juncus als Beispiel an.“ (p. 388.)

BUCHENAU erkent dan ook de onmogelijkheid om een goede definitie voor het begrip viviparie te geven. Deze opvattingen van BRAUN, MASTERS, EICHLER en BUCHENAU zijn wel mede te verklaren doordat in die jaren het eigenlijke proces der bevruchting nog niet geheel bekend was.

POTONIÉ (1894) maakt onderscheid tussen viviparie en pseudo-viviparie. Onder pseudo-viviparie verstaat hij het ontstaan van levenskrachtige, van wortels voorziene, spruiten naast de bloemen (b.v. *Juncus bufonius*). Onder viviparie verstaat hij het ontstaan van dergelijke spruiten, welke afvallen, inplaats van bloemen (b.v. *Poa bulbosa*). Een principieel onderscheid bestaat hier eigenlijk niet. Beide verschijnselen berusten op vegetatieve ontwikkeling van bepaalde delen der inflorescentie en verdienen niet de naam van viviparie, maar wel van pseudo-viviparie.

Ook HUNGER (1887), CHABERT (1896), KINZEL (1916) en THOENES (1929) beschrijven prolificaties bij grassen onder de titel viviparie.

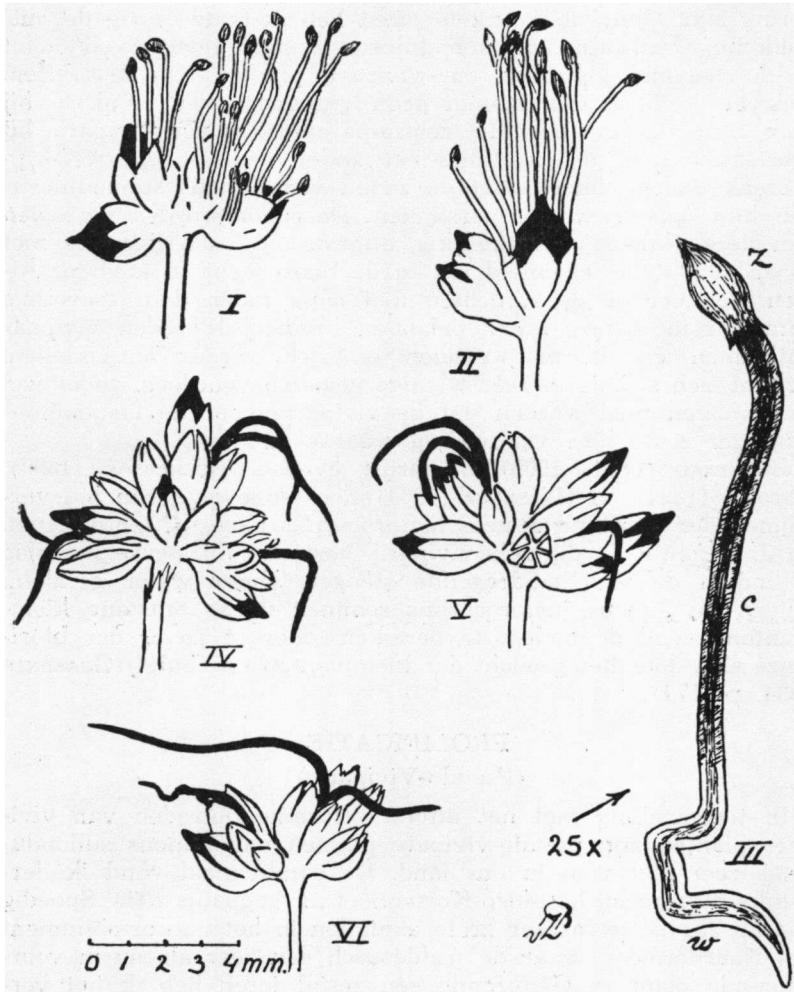
EXO (1916) maakt een onderscheid tussen echte en onechte viviparie, welke begrippen hij als volgt definiëert (pag. 1);

„Unter echter Viviparie versteht man das normale Auskeimen „eines Embryo, während er noch mit der Mutterpflanze zusammenhängt, und unter unechter Viviparie den Ersatz sexuell „entstandener Nachkommen durch auf vegetativem Wege entstandene Gebilde, die oft an Stellen entstehen, wo Blüten bezw. „Blütenstände zu erwarten gewesen wären“.

Deze opvatting stemt geheel met de boven verdedigde overeen.

VIVIPARIE.

Slechts enkele malen heb ik viviparie waargenomen bij *Juncus subnodulosus*. Enkele malen werden in Augustus een aantal afgeplukte stengels in water gelegd om na te gaan of de bloeiwijzen daarna prolificaties zouden vertonen. In begin October waren naast de prolificaties, welke waren ontstaan, vele kiemplanten in de doosvruchten aanwezig. Vrijwel alle hoofdjcs waren bezet met een groot aantal dunne groene steeltjes en op elk der steeltjes bevond zich een bruingeel kapje, het zaad. (fig. I en II). De worteltjes dezer kiemplanten waren bevestigd tussen en in de vruchten en de groene steeltjes bleken de cotylen te zijn. Bladontwikkeling en vorming van wortelharen had nog niet plaats gehad. De totale lengte der kiemplantjes was 4—5 mm. (fig. III).



JUNCUS SUBNODULOSUS SCHRANK.

Fig. I. en II. Hoofdjes met vivipaar gekiemde zaden (doosvruchten zwart). 5 X.

Fig. III. Kiemplant: z = zaadhuid, c = cotyl, w = worteltje. 25 X.

Fig. IV, V, VI. Hoofdjes met pseudo-viviparie. De as der hoofdjes is vertakt en aan het uiteinde dragen deze vertakkingen bladspruiten (zwart). 5 X.

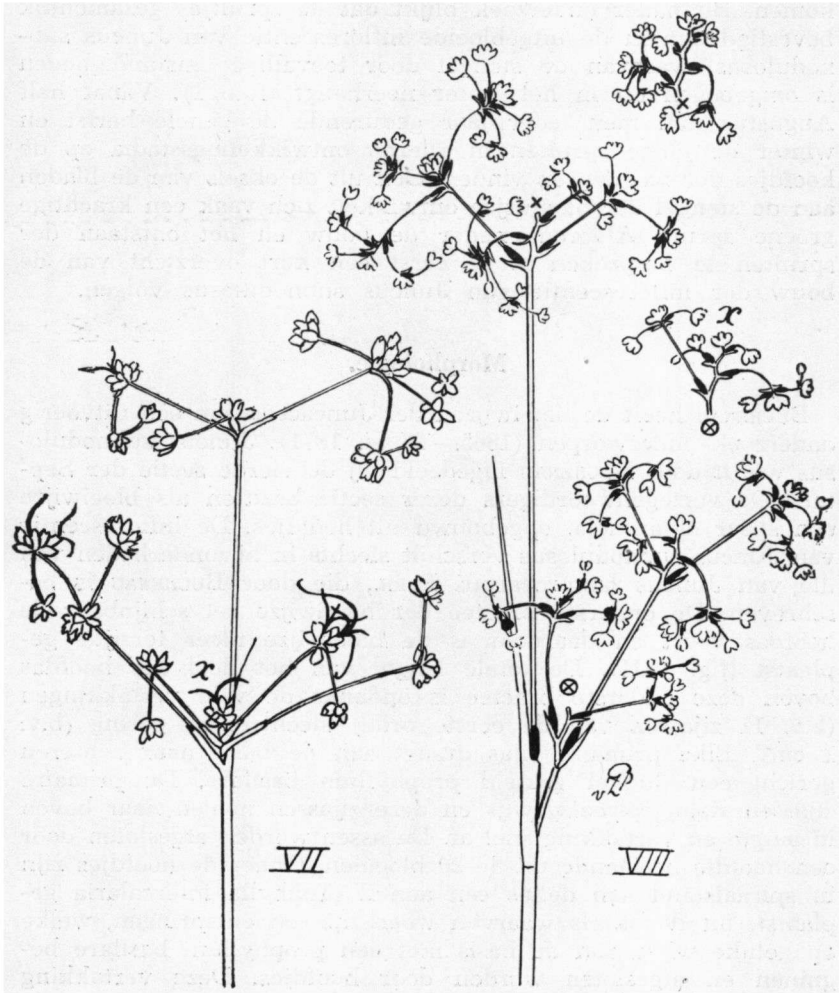
De betekenis dezer viviparie voor de plant kan slechts zeer gering zijn. Gedurende enkele jaren heb ik nauwkeurig de ontwikkeling van *Juncus subnodulosus* buiten gevolgd en nooit mocht het me gelukken om vivipare planten aan te treffen. Ook in de literatuur komen geen gegevens over viviparie bij deze *Juncus*-soort voor. Het zeldzame optreden van viviparie bij deze *Juncus* in tegenstelling met andere soorten zal wel zijn oorzaak daarin vinden, dat de zaden van *Juncus subnodulosus* aan hun oppervlak niet verslijmen. Daardoor worden de zaden van deze *Juncus* gemakkelijker uitgestrooid en krijgen ze niet zo spoedig de gelegenheid om in de doosvrucht te kiemen. Alleen wanneer de doosvruchten met rijpe zaden door toevallige oorzaken in ondiep water belanden kunnen de zaden vivipaar ontkiemen en daarna wortelen en zich verder ontwikkelen. Dit zal zich slechts in zeer weinige gevallen voordoen, zodat wel aangenomen mag worden dat de viviparie voor de instandhouding der soort hier van weinig waarde is.

BUCHENAU (1871, 1906) beschrijft evenals ASCHERSON (1890), POTONIÉ (1894) en GRAEBNER (1934) hoe tengevolge van het verslijmen der zaadhuid *Juncus lamprocarpus* EHRH., *J. tenuis* Auct. en *J. bufonius* L. dikwijls viviparie vertonen bij sterke neerslag of indien de vruchtendragende stengels onder water geraken. Alleen bij *Juncus lamprocarpus* schijnen de zo ontstane kiemplanten veelal de bodem te bereiken, doordat de as der bloeiwijze zich door het gewicht der kiemplanten neerbuigt (GRAEBNER 1934, p. 177).

PROLIFICATIE (Pseudo-Viviparie)

In tegenstelling met het uiterst zeldzame optreden van vivipare planten zijn pseudo-vivipare planten van *Juncus subnodulosus* zeer algemeen in ons land. De eerste maal vond ik dergelijke planten bij het dorp Kortenhoef in Augustus 1930. Spoedig daarop zag ik ze in zeer grote aantallen in het natuurmonument het Naardermeer, waar de padderusch een zeer algemeen voorkomende plant is. Gedurende een zestal jaren heb ik het verschijnsel in verschillende Noord- en Zuidhollandse plassen aangetroffen. Het hier beschreven materiaal is alleen uit het Naardermeer afkomstig.

Bij het zoeken langs slootkanten en ook in de uitgebreide velden van padderusch, zoals die in het Naardermeer voorkomen, wordt het eerst de aandacht getrokken door groepjes kleine groene spruitjes, die juist boven het wateroppervlak uit-



JUNCUS SUBNODULOSUS SCHRANK.

Fig. VII. Armbloemige inflorescentie, waarin tijdens vochtig weer proliferaties (zwart) zijn ontstaan. x = einde der hoofdas. $1,5 \times$.

Fig. VIII. Schema van een inflorescentie op ware grootte. De hoofdas en enkele vertakkingen zijn te lang getekend. De bracteeën aan de hoofdas en de prophylla intercalaria wit. De prophylla basilaria zwart. Van de hoofdjes is alleen de omtrek aangegeven. x = einde der hoofdas.

komen. Bij nader onderzoek blijkt dat de spruitjes gezamenlijk bevestigd zijn in de uitgebloeiende inflorescentie van *Juncus subnodulosus*, waarvan de stengel door toevallige omstandigheden is omgebogen en in het water neerhangt (foto I). Vanaf half Augustus kan men ieder jaar gedurende de gehele herfst en winter de jonge spruiten in allerlei ontwikkelingsstadia op de hoofdjes der bloeiwijzen vinden. Ook uit de oksels van de bladen aan de stengel der bloeiwijze ontwikkelt zich vaak een krachtige groene spruit. Alvorens nader de bouw en het ontstaan der spruiten te bespreken moge eerst een kort overzicht van de bouw der inflorescentie van *Juncus subnodulosus* volgen.

Morphologie.

BUCHENAU heeft de bloeiwijzen der Juncaceae aan een uitvoerig onderzoek onderworpen (1865—'66 en 1871). *Juncus subnodulosus* wordt door BUCHENAU ingedeeld bij de vierde sectie der *Septati*. De vertegenwoordigers dezer sectie bezitten als bloeiwijze een speer of anthela, opgebouwd uit hoofdjes. De inflorescentie van *Juncus subnodulosus* verschilt slechts in bijzonderheden van die van *Juncus lamprocarpus* EHRH., die door BUCHENAU is beschreven. De onderste bractee der bloeiwijze zet schijnbaar de hoofdas voort en daardoor is de bloeiwijze meer terzijde geplaatst (fig. VIII). De totale lengte van het deel der hoofdas boven deze onderste bractee is ondanks de vele vertakkingen (b.v. 11 zijassen van de eerste orde) slechts zeer gering (b.v. 1 cm). Elke primaire zijas draagt aan de basis naar achteren gericht een dubbel gekield prophyllum basilare. De primaire zijassen staan spiraalsgewijs en deze zijassen nemen naar boven in lengte en vertakking snel af. De assen worden afgesloten door een hoofdje bestaande uit 8—20 bloemen. Onder de hoofdjes zijn in spiraalstand aan de as een aantal prophylla intercalaria geplaatst, uit de oksels waarvan weer zijassen ontspringen, welke op gelijke wijze aan de basis met een prophyllum basilare beginnen en afgesloten worden door hoofdjes. Deze vertakking kan zich vele malen herhalen. Steeds weer zijn de onderste zijassen het rijkst vertakt. In de hoofdjes staan de bloemen in de oksels van bijna doorschijnende bracteeën. Het aantal hoofdjes dezer soort is zeer talrijk (± 100) en de hoofdjes zijn rijk aan bloemen (8 à 20). Voor de *Septati* geeft BUCHENAU verder op (1865—'66, p. 402): „Eine Gipfelblüthe kommt nicht vor, dagegen findet sich sehr gewöhnlich im Centrum des Köpfchens ein kleiner Büschel vertrockneter Hochblätter”. Door de zeer ge-

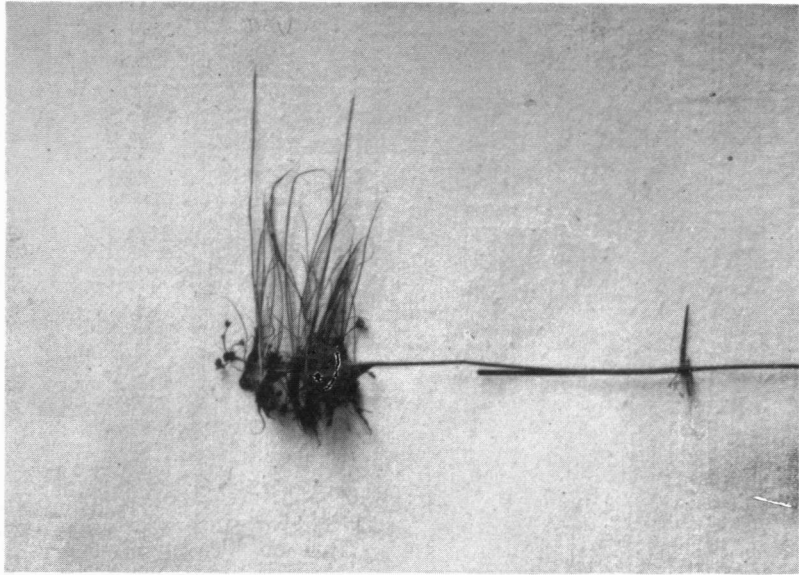
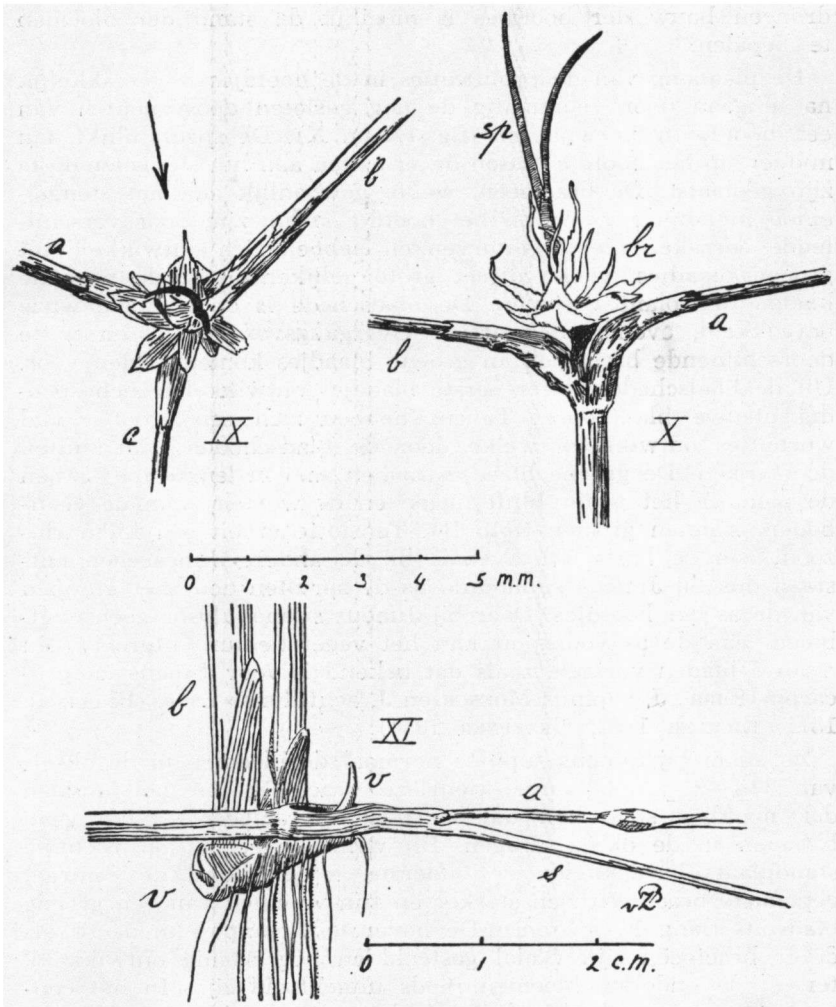


Foto I. *Juncus subnodulosus* Schrank.
 Inflorescentie met veel profilicaties, 12 cm lang. Aan de stengel
 is ook een bebladerde spruit ontstaan. 28-8-1930.



Foto II. *Juncus subnodulosus* Schrank.
 De spruiten zijn door het neerbuigen van de stengel in de veen-
 bodem (links) geworteld. Hoofdtocht Naardermeer. September 1930.



JUNCUS SUBNODULOSUS SCHRANK.

Fig. IX. Hoofdje, waarin in vochtige lucht in het midden een profilicatie is ontstaan, van boven gezien. De doosvruchten en de perigoonblaadjes zijn allen weggenomen. a, b en c zijassen.

Fig. X. Dito van terzijde getekend (zie de pijl in fig. IX.) br. = bracteeën van het hoofdje. sp. = bladspruit.

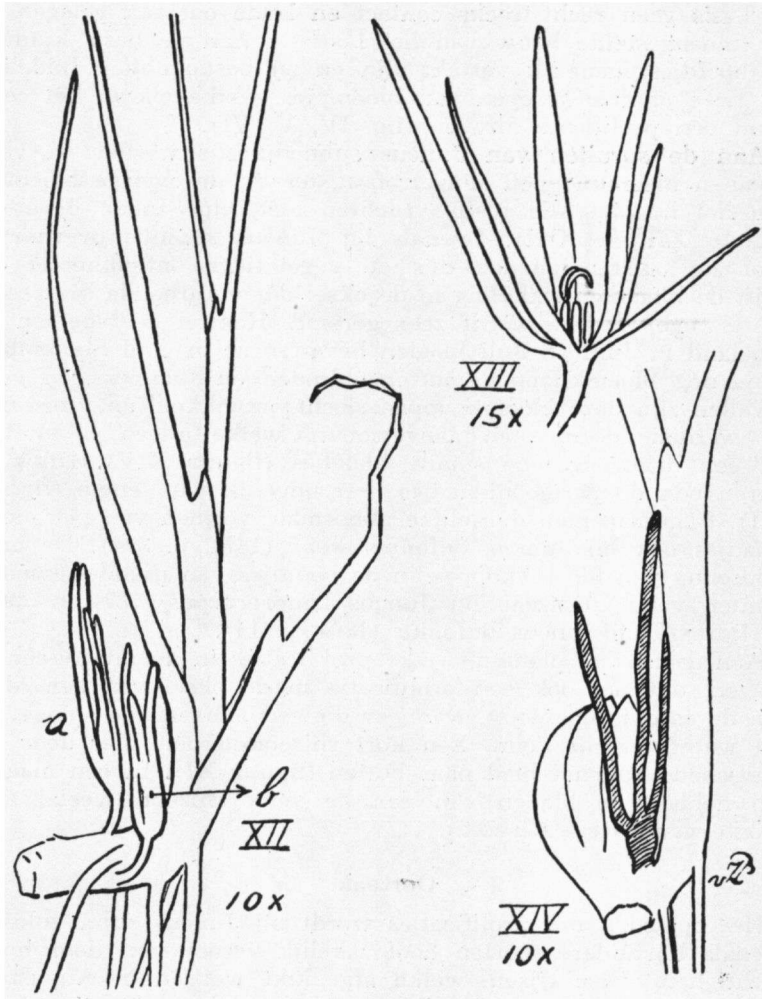
Fig. XI. Profilicatie aan de steel van een bloeiwijze. Klein rhizoom met 2 vegetatiepunten (v), 2 bladen van elk 25 cm (b) en vele wortels. s = bladschijf. a = voortzetting van de stengel.

drongen bouw der hoofdjes is moeilijk de stand der bloemen te bepalen.

De plaatsing van de proliferaties in de hoofdjes is gemakkelijk na te gaan door voorzichtig de nog gesloten doosvruchten van een hoofdje te verwijderen (fig. IX en X). De spruit blijkt dan midden op het hoofdje tussen de vruchten aan het stengeleinde te zijn geplaatst. De bracteeën, welke gewoonlijk aan het stengel-einde in het centrum van het hoofdje staan, zijn door verschillende oorzaken niet afgestorven en hebben zich ontwikkeld tot groene blaadjes, welke direct grote gelijkenis met de normale bladen der plant vertonen. De bladschede is op normale wijze ontwikkeld, evenals de oortjes. Overgangsvormen tussen witte doorschijnende bracteeën en groene blaadjes komen zelden voor. Uit de bladscheden dezer eerste blaadjes ontwikkelen zich spoedig nieuwe bladtoppen. Tevens hebben zich een groot aantal worteltjes ontwikkeld, welke door de bladscheden naar buiten doorbreken. De groene blaadjes nemen snel in lengte toe, indien de plant in het water blijft liggen en de worteltjes in de veenbodem kunnen groeien (foto II). Tenslotte groeit een klein rhizoom aan de basis uit. Evenals bij de andere Juncaceëen ontstaan dus bij *Juncus subnodulosus* de spruiten door het uitlopen van de as der hoofdjes. Daar bij *Juncus subnodulosus* geen eindbloem aan de as voorkomt kan het vegetatiepunt uitgroeien en nieuwe bladen vormen, zoals dat bekend is voor *Juncus lamprocarpus* EHRH., *J. supinus* MOENCH en *J. acutiflorus* EHRH. (BUCHENAU 1871, EICHLER 1881, GRAEBNER 1934).

Zo staan bij *Juncus supinus* normaal de bloemen in de oksels van $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ mm lange kleurloze bracteeën. In het midden der hoofdjes staat een aantal steriele bracteeën, welke geen bloemen in de oksels dragen. Bij vochtig weer of op vochtige standplaats ontwikkelen de onderste, maar vooral de centraal geplaatste bracteeën zich sterker en zijn voorzien van een groene bladspits (lang $1\frac{1}{2}$ —3 cm). De bovenste bloempjes in de oksels dezer bracteeën zijn veelal gesteeld en nog weinig ontwikkeld, terwijl de onderste bloemen reeds uitgebloeid zijn. In het centrum staan normale blaadjes aan het uitgegroeide stengeleinde. Eerst wanneer de proliferaties in het water terecht komen ontwikkelen zich daaraan worteltjes.

In vele gevallen ontstaan in de hoofdjes van *Juncus subnodulosus* niet één, maar twee of drie spruiten. Bij *Juncus supinus* komt dit verschijnsel ook voor. In sommige gevallen is hierbij een vertakking van het rhizoom van het spruitje opgetreden. Dikwijls hebben echter deze spruitjes in eenzelfde hoofdje aan



JUNCUS SUBNODULOSUS SCHRANK.

Fig. XII. Prolificatie uit het midden van een hoofdje waaraan twee bloemknoppen; a bestaat uit 6 ongelijk lange perigoonblaadjes, 6 meeldraden en een stamper, b bestaat alleen uit 3 blaadjes.

Fig. XIII. Bloem a uit Fig. XII opengelegd.

Fig. XIV. Prolificatie uit het midden van een hoofdje met daaraan 1 doosvrucht en 1 misvormde bloemaanleg (gestreept).

de basis geen rechtstreeks contact en is de oorzaak gelegen in de samengestelde bouw van het hoofdje. Aan de basis kunnen de hoofdjes namelijk vertakt zijn en zij bestaan dan duidelijk uit twee of drie groepen van bloempjes, welke elk in het centrum een proliferatie dragen (fig. IV, V, VI).

Aan de spruiten van *Juncus subnodulosus* werden in vele gevallen bloemknoppen aangetroffen, terwijl de overige bloemen van het hoofdje alle reeds vruchten met rijpe zaden bevatten (figuur XII en XIII). Evenals bij *Juncus supinus* overheerst door de omstandigheden dus de vegetatieve ontwikkeling en blijft de bloemontwikkeling in de oksel der vergroende bracteeën achterwege of deze wordt zeer geremd. Hoewel de bloemen in ons land in Juni en Juli bloeien bevatten ze in eind September soms nog bloemknoppen met meeldraden en stampers. In vele gevallen zijn deze bloemknoppen slecht ontwikkeld en virescent. Zo werden bloemresten aangetroffen, welke alleen bestonden uit een drietal groene smalle blaadjes (figuur XIV). Dikwijls waren ook de perigoonblaadjes zeer ongelijk van lengte (figuur XII). BUCHENAU nam dergelijke abnormale vormen van perigoonblaadjes ook bij *Juncus bufonius* waar (1871, p. 394). De ontwikkeling van bloemknoppen in de hoofdjes van pseudo-vivipare planten vond BUCHENAU bij *Juncus lamprocarpus* (1871, p. 393) en POTONÉ bij *Juncus bufonius* (1894, p. 14).

Aan de meeste planten, welke proliferaties in de inflorescentie dragen, ontstaat ook een proliferatie in de oksel van een blad aan de as der bloeiwijze, wanneer dit gedeelte van de stengel in het water terecht komt. Een kort rhizoom groeit hier door de bladschede van het blad naar buiten (figuur XI). In een maand tijd hebben de bladen van een dergelijk rhizoom veelal een hoogte van 25 cm bereikt.

Oorzaak.

Het optreden der proliferaties wordt bij *Juncus subnodulosus* evenals bij andere soorten hoofdzakelijk veroorzaakt door hoge vochtigheid. Bloeiwijzen, welke afgeplukt worden in Augustus, zullen nadat ze in water zijn gelegd, veelal proliferaties gaan vertonen. Eenmaal trof ik in October 1933 aan rechtopstaande planten vele kleine proliferaties na een lange periode van aanhoudende dichte mist en veel regen. Deze proliferaties bezaten geen worteltjes (figuur VII, IX, X).

Vermoedelijk heeft ook de veranderde belichting invloed op het optreden der proliferaties, zoals blijkt uit de door POTONÉ beschreven proliferaties bij *Juncus bufonius*, welke ontstonden

nadat de planten voor een minder verlicht venster waren geplaatst (1894). Submerse planten van *Juncus subnodulosus* zijn beschreven door GLÜCK (1924). Deze forma submersus blijft geheel steriel en ook dit wijst er weer op, dat onder water vegetatieve ontwikkeling beter mogelijk is dan bloemontwikkeling. Waarschijnlijk zal bij verschillende planten de oorzaak voor het ontstaan der proliferaties wel zeer verschillend zijn. Bij grassen zouden volgens CHABERT (1896) door droogte proliferaties optreden, terwijl THOENES (1929) aantoont, dat vochtigheid bij *Cynosurus* spruiten doet ontstaan. KINZEL wijst voor grassen b.v. op de invloed der voeding (1916), terwijl TURESSON na een uitgebreid onderzoek van *Festuca ovina* L. vele erfelijk constante biotypen beschrijft met gedeeltelijk of uitsluitend vegetatieve voortplanting door „viviparie” (1926—'27 enz.).

Betekenis.

De oecologische betekenis der proliferaties voor het leven der plant is veel groter dan die der viviparie. Zeer velen der ontstane proliferaties mislukken weliswaar doordat ze in te diep water terecht komen, maar een groot aantal kan, indien ze in ondiep water of op vochtige bodem belandt, wortelen. De ontwikkeling van een dergelijke groep jonge planten, welke nog aan een neergebogen ouderplant waren verbonden, werd enige tijd gevolgd en er bleek toen dat in begin October deze planten van één maand oud al een hoogte van 10—20 cm hadden bereikt (foto II).

Bij *Juncus supinus* ontstaan de spruiten veelal aan de staande stengels en deze buigen soms door het gewicht der bladeren neer, waarna wortels ontstaan. In het algemeen geschiedt bij *Juncus subnodulosus* het neerbuigen der stengels eerst en daarna ontstaan de spruiten met de wortels eraan in het water. Voor de plant is deze volgorde ongetwijfeld oecologisch van groot voordeel, daar de spruiten nu niet kunnen verdrogen, wat bij *Juncus supinus* aan de staande stengels veel voorkomt. Hoewel *Juncus subnodulosus* de grootste en stevigste onzer *Juncus* soorten is, buigen de stengels na regen en wind in groot aantal om, waardoor de proliferaties zeer algemeen kunnen optreden. Van de Noordamerikaanse soort *Juncus pelocarpus* E.M. is bekend dat de in de staande bloeiwijze ontstane proliferaties afvallen en daarna in de grond wortelen (BUCHENAU 1871, p. 394).

ZUSAMMENFASSUNG.

In der Literatur zeigt es sich, dass man dem Begriff „Vivi-

parie" sehr verschiedene Bedeutungen beilegt. Der Verfasser verfißt die Notwendigkeit, daß man in der Botanik unter „Viviparie" nur die Keimung des Samens in der Frucht an der Mutterpflanze versteht. Für vegetativ entstandene Laubspresse sollte man den Namen Pseudo-Viviparie oder Prolifikation verwenden. Diese Auffassung wird auch von Exo (1916) und GOEBEL (1923) vertreten.

Nur wenige Male wurde an abgepflückten Stengeln, welche unter Wasser aufbewahrt worden waren, im Herbst Viviparie beobachtet. Diese Erscheinung hat für die Fortpflanzung der Pflanze sehr wenig Bedeutung.

Im Naturschutzgebiet „Het Naardermeer" und in den angrenzenden kleinen Seen wurde viel Material von pseudo-viviparischen Pflanzen gesammelt. Prolifikation trat allgemein bei *Juncus subnodulosus* im Nachsommer und im Herbst, wenn die Blütenstengel im Wasser herunterhängen, auf. Die Prolifikationen bestehen aus normalen Blättern und Wurzeln und können, wenn sie im Torfboden wurzeln, schnell selbständige Pflanzen werden. Die Laubspresse entstehen als zentrale Durchwachsung der Köpfchen des Blütenstandes, wie bei *Juncus supinus*, *lamprocarpus* und *acutiflorus*. Im Zentrum des Köpfchens steht eine Anzahl Hochblätter, die sich im Wasser schnell fortentwickeln. An der Basis der Prolifikation findet man im September und im Oktober noch Blütenknospen, welche meistens reduziert sind oder Vireszenz aufweisen. Am Stengel des Blütenstandes können auch Prolifikationen auftreten. Die Prolifikationen haben für die Fortpflanzung von *Juncus subnodulosus* große Bedeutung.

Apeldoorn, December 1936.

-
- ASCHERSON, A., Bemerkungen über einige Pflanzen Ost- und Westpreussens 1890, Verh. d. Bot. Ver. d. Provinz Brandenburg. 14.
- BRAUN, A., Über Polyembryonie und Keimung von Caelebogyne. 1859, Abh. d. K. Akademie Wissenschaften Berlin. p. 109—263.
- BUCHENAU, F., Der Blütenstand der Juncaceen. 1865—1866, Jahrb. f. wissensch. Botanik. 4: p. 385—441, Taf. 28, 29, 30.
- , Kleinere Beiträge zur Naturgeschichte der Juncaceen. VII. 1871, Abh. herausgeg. v. naturw. Vereine zu Bremen. 2, Heft 3: p. 387—405, fig. 8—14.
- , Juncaceen. In: Engler. Das Pflanzenreich. 1906, IV. 36.
- CHABERT, A., Le viviparisme. 1896, Bulletin de l'Herbier Boissier. IV.
- EICHLER, A. W., Ueber einige Infloreszenzbulbillen. 1881, Jahrb. d. K. bot. Gartens u. d. bot. Museums zu Berlin. 1: p. 171—177.

- EXO, A., *Poa alpina* und die Erscheinung der Viviparie bei ihr. 1916, Diss. Bonn.
- GLÜCK, H., Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. 1924, Jena. deel 4.
- GOEBEL, K., Organographie der Pflanzen. 1923, Jena, Deel 3, 2e druk.
- GRAEBNER, P., Juncaceae. In: Lebensgeschichte der Blütenpflanzen Mitteleuropas. 1934, Stuttgart; p. 80—221.
- HUNGER, E. H., Ueber einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. 1887, Diss. Rostock.
- KINZEL, W., Über die Viviparie der Gräser und ihre Beziehungen zu ähnlichen Störungen der normalen Fruchtentwicklung, usw. 1916, Zeitsch. f. Pflanzenkrankheiten. 26: p. 285—291.
- MASTERS, M. T., Vegetable Teratology. 1869, London.
- PENZIG, O., Pflanzen-Teratologie. 1921, Berlin. 1.
- POTONIÉ, H., Pseudo-Viviparie an *Juncus bufonius* L. 1894, Biol. Centralblatt. 14: p. 11—21.
- THOENES, H., Morphologie und Anatomie von *Cynosurus cristatus* und die Erscheinungen der Viviparie bei ihm. 1929, Bot. Archiv. 25: p. 284—345, 28 fig.
- TURESSON, G., Studien über *Festuca ovina* L.
 1926—'27, I, Hereditas. 8: p. 161—206.
 1929—'30, II, Hereditas. 13: 177—185.
 1932, III, Hereditas. 14: p. 13—17.
-