

## Over de oecologie van bloeiende *Lemna trisulca*

door

C. DEN HARTOG

(Rijksherbarium, Leiden)

Bloeiend kroos is in ons land geen alledaagse verschijning, doch komt vermoedelijk meer voor dan algemeen wordt aangenomen. Zo vond ik in juni 1963, geheel bij toeval, *Lemna trisulca*, het puntkroos, massaal bloeiend in een kleine, ondiepe, verlandende poel langs de Hoge Zoom tussen Renesse en Haamstede. Op 27 mei 1964 bezocht ik deze poel opnieuw en ook deze keer was er massale bloei van het puntkroos. Dezelfde dag werd nog een tweede plaats ontdekt, waar de soort uitbundig bloeide, nl. in één der plassen in de Zoute Haard, tussen Renesse en Scharendijke. Een derde vondst van bloeiende *L. trisulca* volgde enkele dagen later, op 3 juni 1964, in een sterk verontreinigde sloot aan de landzijde van de Verdrongen Zwarte Polder ten Noorden van Cadzand. Geattendeerd door deze vondsten werd ook elders op Zuid-Beveland en Walcheren en in Zeeuws-Vlaanderen en het westen van Noord-Brabant naar bloeiend puntkroos uitgekeken, doch zonder succes.

In vegetatieve toestand is *L. trisulca* een ricciellide pleustofyt, d.w.z. een vrij in het water zwevend waterplantje van kleine afmetingen, dat geen enkele adaptatie aan het luchtleven vertoont (DEN HARTOG & SEGAL, 3). De plantjes bestaan uit een lancetvormig „blad”, dat aan één zijde tot een „steel” versmald is. Juist beneden de plaats, waar het „blad” zijn grootste breedte bereikt, ontspringt een zwakke wortel, welke aan de top door een wortelschede omgeven wordt. Vanuit hetzelfde punt, doch nu in het vlak van het „blad”, ontwikkelen zich zijtakken, die tot volledige nieuwe plantjes uitgroeien, doch in het algemeen de samenhang met de moederplant bewaren. Hoewel de assen van moeder- en dochterplanten in hetzelfde vlak liggen, staan de schijven van de dochterplanten, wanneer ze volgroeid zijn, haaks ten opzichte van de moederplant. Daar ook de dochterplanten zich intensief vertakken ontstaan dichte kolonies van vele generaties, welke tussen andere ondergedoken waterplanten haken en in kleine sloten en poelen de bovenste waterlaag in een soort groentesoep veranderen.

Wanneer de plantjes gaan bloeien treden er interessante morfologische veranderingen op. Tengevolge van de vorming van intracellulaire ruimten worden ze dikker en gaan aan de oppervlakte drijven. Op de aan de lucht geëxponeerde delen van de plantjes ontwikkelen zich stomata. Het worden dus lemniden. Inderdaad gelijken de bloeiende puntkroosjes, wanneer zij een massa-vegetatie vormen, veel op *L. minor*, temeer daar de kolonies in afzonderlijke plantjes uiteen vallen. Zij zijn evenwel gemakkelijk te onderscheiden door: 1. de meer elliptische vorm van de schijf, die in de lengterichting gebogen is, zodat een deel ervan onder water blijft, 2. de korte en zwakke wortels, 3. de spaarzaam van kleine zaagtanden voorziene bladrand, in het bijzonder op het ondergedoken gedeelte van de schijf en 4. de opvallende bleekgroene kleur van de planten. Ook de bloeiende planten vertakken zich nog, doch hun takken breken af voor ze volgroeid zijn. In het algemeen zijn niet meer dan twee bloeiende kroosplantjes met elkaar verbonden.

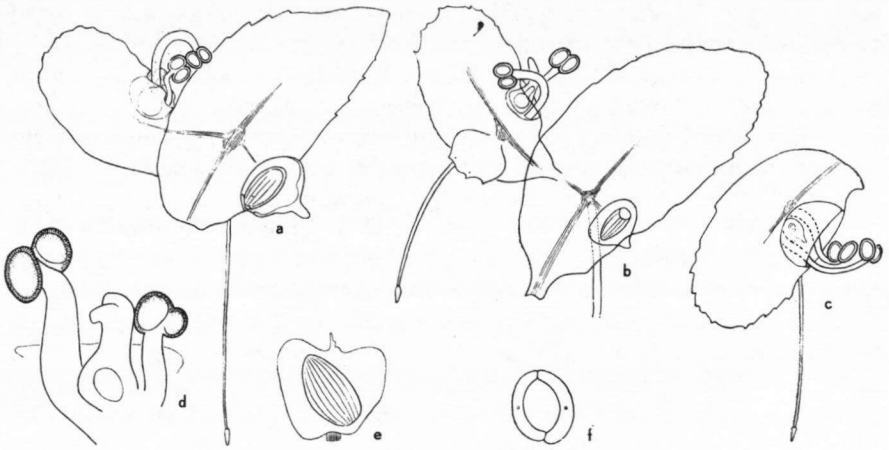


Fig. 1. *Lemna trisulca* L., a-b: moeder- en dochterplant nog verbonden; moederplant met zich ontwikkelend vruchtbeginsel; dochterplant met rijpe meeldraden, in b ontwikkelt zich aan de dochterplant een nieuwe spruit; c: solitaire plant met rijpe meeldraden; d: bloeiwijze naar een kwetspreparaat; e: rijpe vrucht; f: huidmondje.

De bloeiwijze komt zijwaarts uit een zakvormige opening in de rand van de schijf in plaats van een nieuw „blad” en bestaat uit een vliezige spatha, die twee sterk gereduceerde mannelijke bloemen en één vrouwelijke bloem bevat. De mannelijke bloem wordt slechts vertegenwoordigd door één meeldraad, bestaande uit een stijve, sterk gebogen, tot 1 mm lange helmendraad, waarop de kleine, uit 2 bolvormige, zich apicaal openende helften samengestelde helmknop is geplaatst. De loculi zijn dikwandig en bevatten slechts weinig pollen. De vrouwelijke bloem is niets meer dan een stamper, die uit een slechts één ovulum bevattend vruchtbeginsel en een korte stompe stijl bestaat. De meeldraden komen veel eerder tot ontwikkeling dan de stamper.

Daar de meeldraden zowel als de stampers boven het water uitrijzen, is hydrogame pollinatie noch oppervlakte-pollinatie mogelijk. Daar de meeldraden hoogstens 1 mm boven de waterspiegel uitsteken, en het pollen slechts spaarzaam voorhanden is, is ook windbestuiving niet erg waarschijnlijk. In tegenstelling tot de mening van ARBER (1), is de kans op insectenbestuiving evenmin erg groot. Het bestuivingsprincipe is in feite veel minder ingewikkeld. De kroosplantjes liggen aan de oppervlakte van het water dicht opééngepakt. Zelfs geringe waterbeweging, of deze nu teweeg wordt gebracht door wind, afvloeiend regenwater, watervogels, kikkers of kleinere waterdieren, zal de kroosplantjes voortdurend ten opzichte van elkaar doen verschuiven. De gebogen meeldraden krijgen hierdoor een essentiële functie, daar zij als „voelers” over de marginale delen van de naastliggende kroosblaadjes strijken, en hierbij licht een stamper raken. Deze bestuivingswijze zou ik „contact-pollinatie” willen noemen.

De vruchten zijn ca. 1 mm lang, rond, plat en zowel aan de top als aan de voet uitgerand. Ze zijn aangehecht met een uiterst kort steeltje. Aan de top is de rest van de stijl als een uiterst klein rostrum bewaard gebleven. Het nagenoeg kleurloze pericarp is vliezig en omgeeft één enkel langwerpig-ovoid, bruinegekleurd, geribd

zaad. De vruchten vallen bij rijpheid af en zinken naar de bodem, waar het zaad na verrotting van het pericarp vrijkomt.

De vraag kan nu gesteld worden, waarom *L. trisulca* op de ene plaats wel tot massale bloei kan komen en op andere nabijgelegen plaatsen niet. Een definitief antwoord op deze vraag kan nog niet gegeven worden, omdat het aantal gegevens hiervoor niet toereikend genoeg is. Niettemin is het zonder twijfel nuttig, de onderlinge overeenkomsten tussen de drie vindplaatsen te bespreken, daar hierin waarschijnlijk de sleutel tot de oplossing van het probleem gelegen is. In de eerste plaats valt op dat het bloeiende puntkroos uitsluitend in kleine watertjes langs de binnenduinrand werd gevonden op al of niet met sapropelium bedekte zandbodems. Mogelijk is dus opwellend duinwater een factor van betekenis. Ten tweede valt het op, dat de drie watertjes een zekere beschutting bieden tegen wind en golfslag door de ijle opslag van skleromorfe helofyten, als riet, lisdodden en biezen. Dit is zeer zeker van groot belang, want in het plasje in de Zoute Haard werd het bloeiende puntkroos uitsluitend gevonden in de beschutting van de helofytenbegroeiingen in de oeverzoom, maar niet in de delen van de plas waar wind en water vrij spel hebben. Waar de opslag te dicht is, zodat ze ook lichtonderscheppend gaat werken, werd *L. trisulca* slechts steriel gevonden. Ten derde is het interessant om op te merken, dat puntkroos in de drie plasjes slechts daar bloeit, waar het een vrijwel éénsoortige, homogene brij kan vormen, dus nagenoeg zonder bijmenging van andere soorten. In de begroeiingen van het Callitricho-Batrachion (DEN HARTOG & SEGAL, 3), die in beide plassen op Schouwen aanzienlijke oppervlakten bedekken, komt *L. trisulca* slechts in matige hoeveelheid en uitsluitend steriel voor.

In de sloten van het polderland der Zeeuwse en Zuidhollandse eilanden is een gesloten lemniden-dek, hoofdzakelijk bestaande uit *L. minor* gesuperponeerd op een drijvende laag van *L. trisulca*, een veel voorkomende combinatie. Ook elders schijnt deze combinatie veelvuldig op te treden, te oordelen naar het opname-materiaal van MIYAWAKI & TÜXEN (4) en van MÜLLER & GÖRS (5). Ofschoon *L. trisulca*, welke wel de meest tolerante soort der *Lemnaceae* is, zich onder een vrijwel gesloten lemniden-dek nog goed vegetatief kan vermenigvuldigen, is het milieu daar toch wel verre van optimaal voor de soort. Ten eerste wordt een groot deel van het licht door de lemniden onderschept, ten tweede zou *L. trisulca*, wanneer hij onder deze omstandigheden ooit fertiel zou kunnen worden, zich actief een plaats moeten veroveren in het lemniden-dek ten koste van de permanente lemniden.

In het algemeen vertoont de soort geen periodiciteit van enige betekenis. In de zomer drijven de vlokkige kolonies van samenhangende puntkroos-plantjes als een dikke brij vlak onder het wateroppervlak, terwijl ze zich in de winter dichter bij de bodem ophouden. Toch vond ik de soort herhaaldelijk vastgevroren in het oppervlakte-ijs. In de tijd van de bloei komen de fertiele plantjes naar de oppervlakte en veranderen van levensvorm. Na de bloei vullen de luchtholten in de „blaadjes” zich met water en de plantjes zinken weer onder de oppervlakte. Het milieu is voor *L. trisulca* alleen optimaal, wanneer de soort in gesloten massa-vegetaties de vrije waterruimte kan koloniseren, zonder hierbij gehinderd te worden door drijvende planten of planten met drijfbladen. Er is geen enkele binding met de in de bodem wortelende rhizofyten-vegetaties. Het puntkroos vormt dus in zijn eentje een planten-

Tabel 1

## Het Lemnetum trisulcae

	1	2	3	4
Bedekking van het wateroppervlak door drijvende planten in %	30	80	80	100
<i>Lemna trisulca</i> (fl.) <i>Lemna minor</i>	3	5 +	5	5
Bedekking door de vrij in het water zwevende planten in %	100	100	100	100
<i>Lemna trisulca</i> <i>Ceratophyllum submersum</i>	5	5	5 +	5
Bedekking door de hoog boven het wateroppervlak uitrijzende helofyten in %	5-10	<5	5-10	<5
<i>Phragmites communis</i> <i>Polygonum amphibium</i> <i>Typha latifolia</i> <i>Scirpus lacustris</i> subsp. <i>glaucus</i> <i>Scirpus maritimus</i> f. <i>compactus</i>	2 +/1 +	1 +/1	2  2	1

## Legenda:

1. Schouwen, poel van ca. 40 m<sup>2</sup> langs de Hoge Zoom tussen Renesse en Haamstede; 1 m<sup>2</sup>; 27-V-1964; zwarte modder op zand; 20 cm diep; 0,15 ‰ Cl'.
2. Idem, maar meer naar het midden, waar de helofyten-vegetatie ijler is, 35 cm diep.
3. Schouwen, plasje in de Zoute Haard tussen Renesse en Scharendijke; 1 m<sup>2</sup>; 27-V-1964; zandbodem; 40-50 cm diep; 0,10 ‰ Cl'.
4. Zeeuws-Vlaanderen, Cadzand, sloot bij vuilstorting aan de landzijde van de dijk van de Verdrongen Zwarte Polder; 4 m<sup>2</sup>; 3-VI-1964; zwarte modder op zand; 30-40 cm diep; 0,7 ‰ Cl'.

gemeenschap, het Lemnetum trisulcae (DEN HARTOG, 2). Enige opnamen van deze associatie worden gegeven in Tabel 1.

Door zijn geringe afmetingen is het puntkroos in staat de kleinste waterruimten op te vullen, ook de ruimten tussen andere waterplanten.

Het Lemnetum trisulcae wordt, samen met het Riccietum fluitantis (SLAVNIĆ, 6), in een afzonderlijk verbond ondergebracht, het Lemnion trisulcae (DEN HARTOG & SEGAL, 3), dat alle riccielliden-gemeenschappen omvat. De door lemniden opgebouwde vegetatie-eenheden vormen tezamen het verbond Lemnion minoris (DEN HARTOG & SEGAL, 3; zie ook MIYAWAKI & TÜXEN, 4 en MÜLLER & GÖRS, 5). Beide verbonden werden op grond van hun structuur en fysiognomie in de orde Lemnetalia samengenomen, ofschoon zij geen enkele soort gemeen hebben. Het tijdelijk lemnide karakter van *Lemna trisulca* gedurende de bloeitijd is dus een ander argument om de gemeenschappen der lemniden en riccielliden in één orde te klasseren.

### Literatuur

1. A. ARBER, Water plants, a study of aquatic angiosperms. Cambridge, 1920 (hoofdstuk 6, p. 73—83).
2. C. DEN HARTOG, Enige waterplantengemeenschappen in Zeeland. *Gorteria* 1, 1963, p. 155—164.
3. C. DEN HARTOG & S. SEGAL, A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerl.* 13, 1964 (nog niet verschenen).
4. A. MIYAWAKI & J. TÜXEN, Über Lemnetae-Gesellschaften in Europa und Japan. *Mitt. Flor.-soz. Arb. gem.* 8, 1960, p. 127—135.
5. TH. MÜLLER & S. GÖRS, Pflanzengesellschaften stehender Gewässer in Baden-Württemberg. *Beitr. naturk. Forsch. Südwestdeutschl.* 19, 1960, p. 60—100.
6. Z. SLAVNIĆ, Vodena i barska vegetacija Vojvodine. *Zbornik Uatice Srpske* 10, 1956, p. 5—72.

### Summary

Flowering *Lemna trisulca* has been found in three localities in the province of Zeeland. The vegetative plants are completely submerged and do not show any adaptation to aerial life (ricciellids). The fertile plants rise to and drift on the surface, as their fronds contain intracellular air spaces, and stomata are developed (lemnids). The inflorescences are proterandrous. Pollination takes place by direct contact of the stiff curved stamens of the one plant with the short style of an other plant. Contacts are easily made, as wind, water currents and moving animals continually shift the position of the fronds, which usually are densely packed.

The species has its optimum in relatively small waters, where it is sheltered from wind- and wave-action, and where it can develop mass vegetations colonizing the free space of the water without competition from floating plants or floating leaves of rooting plants. The species forms a mono-specific plant association, *Lemnetum trisulcae*, which has to be classified together with the *Riccietum fluitantis* into the *Lemnion trisulcae*, the alliance of the ricciellid water-plant communities.