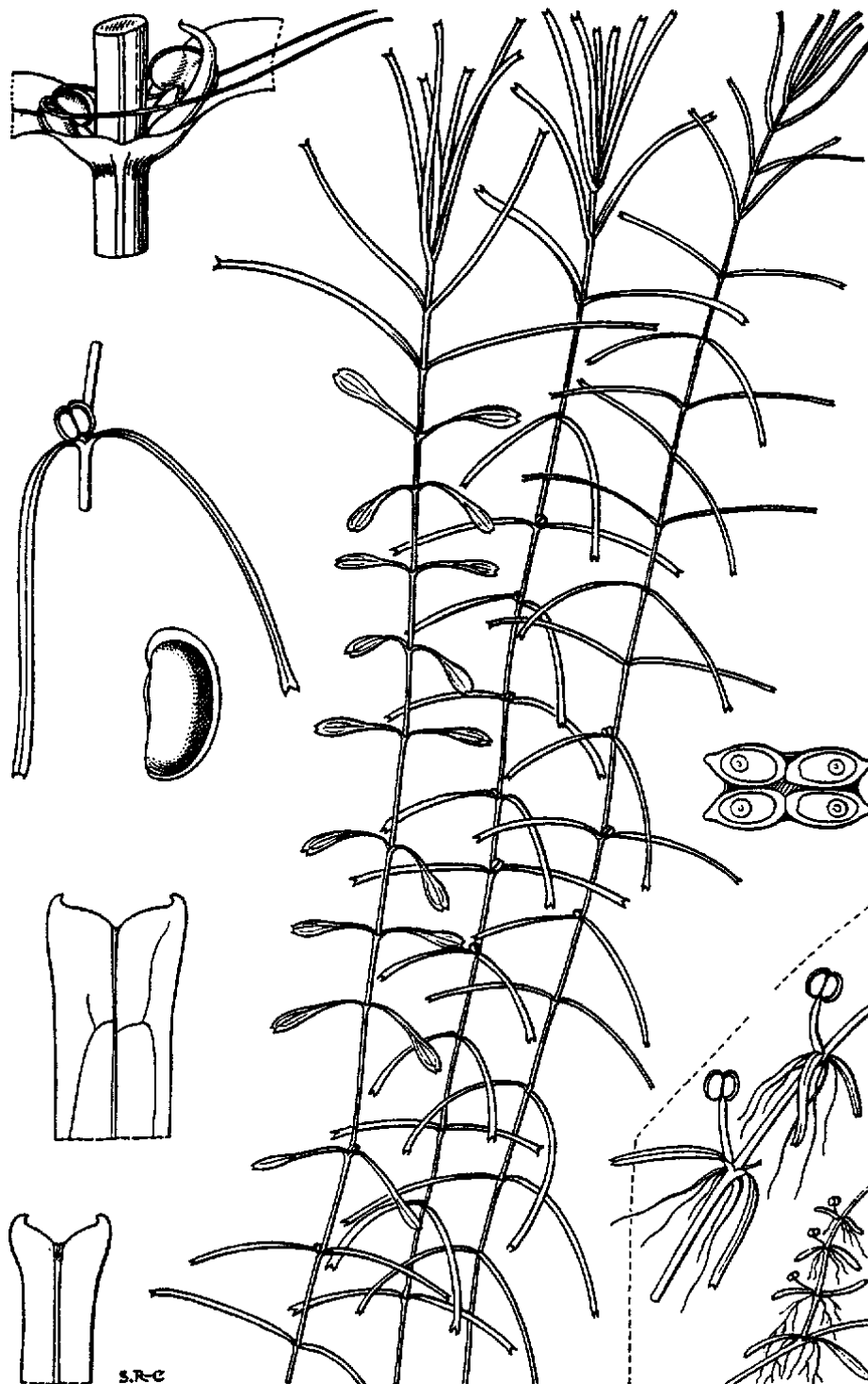


Praktikum Sterrenkroos - Callitriche



Praktikumdag over het geslacht Callitriche - Sterrenkroos

versie 20 november 2020

Wil je tenminste paragraaf 1,2 en 3 aandachtig lezen alvorens aan het werk te gaan?

INHOUD

1. Vooraf.....	2
2. Doel en opzet.....	2
3. Taxonomie.....	2
4. Handleiding.....	2
Herkenning van het geslacht.....	2
Bloei.....	3
Vegetatieve herkenning.....	3
Stengelharen.....	4
Bloemenkenmerken.....	4
Stuifmeel.....	5
Vruchten.....	6
Verbeteringen van afbeeldingen in de Ecologische Flora.....	6
Vergelijking met andere literatuur.....	7
Landplanten.....	7
5. Sleutels.....	7
6. Verschillenmerken (vertaald van concepttekst van Richard Lansdown).....	7
7. Ecologie.....	8
8. Literatuur.....	8
9. Verantwoording illustraties.....	9
10. Adres.....	9

1. Vooraf

Sterrenkroos is geen gemakkelijk geslacht. Het meest vertrouwd ben ik met vier soorten: *Callitriche platycarpa*, *C. obtusangula*, *C. brutia* en *C. stagnalis*. De overige wijsheden zijn gebaseerd op minder eigen waarneming / literatuur / uitvoerige correspondentie met de systematicus die er volop aan werkt: Richard Lansdown. En voor het overige behoud ik mij - net als Multatuli - het recht voor om er morgen anders over te denken.

2. Doel en opzet

De bedoeling van deze praktikumdag is om zelfstandig aan de hand van herbariummateriaal kennis te maken met de Sterrenkrozen. Je krijgt dan een idee hoe dit geslacht te determineren. Het materiaal is zoveel mogelijk zo verzameld dat alle voor determinatie benodigde onderdelen er aan zitten.

Het is praktisch om met iemand samen te werken. Je kunt gebruik maken van een binoculaire loep en een microscoop, een met twee personen. Verder heb je nodig:

-pincet	-dekglazjes
-prepareernaald	-pipet met water
-objectglazjes	

Niets weerhoudt je om je eigen gereedschap mee te brengen. Een pincet met scherpe punten is aan te bevelen.

Neem zelf planten mee om te bestuderen of te laten controleren.

3. Taxonomie

De handleiding volgt de indeling van het geslacht zoals in de laatste Heukels (Duistermaat 2020).

4. Handleiding

Tip: als je planten wilt bekijken, begin dan met de makkelijkste: *Callitriche brutia*, *C. obtusangula* en *C. truncata* of *C. hermaphroditica*.

Herkenning van het geslacht

De bladen van de meeste Sterrenkrozen zijn *lichtgroen*. Daarmee onderscheiden ze zich van vrijwel alle andere waterplanten. *C. truncata* en *hermaphroditica* zijn middelgroen, als *Elodea* (Waterpest) of mossen. Dat is dus heel

anders dan de 'gangbare' Sterrenkrozen. Van *C. hermaphroditica* schijnen er ook (in Groot-Brittannië) tamelijk doorzichtige vormen te bestaan¹.

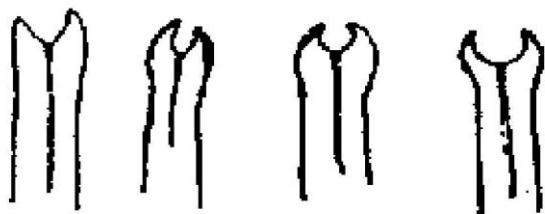


Fig. 1 Bladtoppen van *Callitriche brutia*

(Glaskroos) uit met glazige stengels en wel steunblaadjes.

- *Stengel slap*; tegenover de veel steviger, onder water groeiende vetplant *Crassula helmsii* (Watercrassula). Ook (slecht ontwikkelde?) takken van *Elodea nuttallii* (Smalle waterpest) met blaadjes in paren op elke knoop zijn steviger.

Bloei

In tegenstelling tot de gangbare mening bloeien Sterrenkrozen heel vaak wel (in elk geval in Noord-Brabant en het Verenigd Koninkrijk²) en hebben ze een lang bloeiseizoen: van pakweg begin april tot afnemend in september³. Niet dat elke plant bloeit, maar in een km-blok zijn van een regelmatig voorkomende soort altijd wel bloeiwijzen te vinden. In stromend water bloeien Sterrenkrozen minder dan in stilstaand water, hoewel je bloei in stromend water niet hoeft uit te sluiten. De soorten met *geel stuifmeel* (zie: herkenning op stuifmeel) bloeien alleen in de op het water drijvende delen; de gele helmhokjes zijn met het blote oog te vinden. De soorten met *doorzichtig stuifmeel* bloeien onder water. Voor rijpe vruchten moet je sowieso onder water zijn (met uitzondering van de landplanten, zie blz. 7). Een truc om bloeiwijzen te vinden - vooral in het voorjaar -, is om te zoeken op de grens van land en water en dan op de zonnigste plekken.

Vegetatieve herkenning

Ook als er geen rijpe vruchten zijn, zijn sommige sterrenkrozen goed op naam te brengen. Sommige planten zijn vegetatief probleemloos⁴. Meestal echter kom je op een tweetal uit, dat verder niet te benoemen is. Dat komt vooral doordat *Callitriche platycarpa* erg veelvormig is: aan de ene kant op *C. stagnalis* en aan de andere kant op *C. obtusangula* kan lijken. *C. stagnalis* en *C. obtusangula* lijken (vrijwel?) nooit op elkaar.

Callitriche brutia is in het algemeen gemakkelijk vegetatief te herkennen, de variëteiten niet. De toppen van sommige onderwaterbladen vertonen moersleutels, d.w.z. ze zijn diep uitgerand **en verbreed** (fig. 1)⁵. Altijd een paar bladen nazoeken. Pas op: vrijwel alle sterrenkrozen hebben uitgerande bladtoppen, maar die zijn **niet** verbreed. Overigens zo mooi diep uitgerand als op het plaatje in de Flora zijn ze zelden. Bovendien is mij opgevallen dat in ondiep, helder water vaak alleen matig diep ingesneden en aan de top nauwelijks verbrede bladen worden gevormd. Zulke planten kunnen zonder bloei worden op grond van de stengelharen (zie aldaar). *C. brutia* vormt soms onder wat

Het hele geslacht Sterrenkroos is tussen de andere waterplanten als volgt te vinden:

- *Bladen tegenoverstaand*; tegenover *Elodea* (Waterpest), *Egeria* (*Egeria*), *Galium* (Walstro): in kransen. Ook het bladrozet (niet altijd aanwezig) bestaat uit tegenoverstaande bladen (zie fig. 2).
- *Bladen op elke knoop een kwart slag verspringend*; tegenover *Groenlandia densa* (Paarbladig fonteinkruis): in één vlak.
- *Stengel vrijwel dezelfde kleur als de bladen*; *geen steunblaadjes aanwezig*; dit sluit *Elatine*

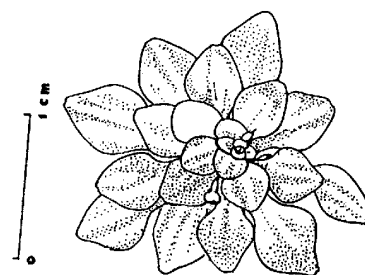


Fig. 2. Rozet van *Callitriche obtusangula*

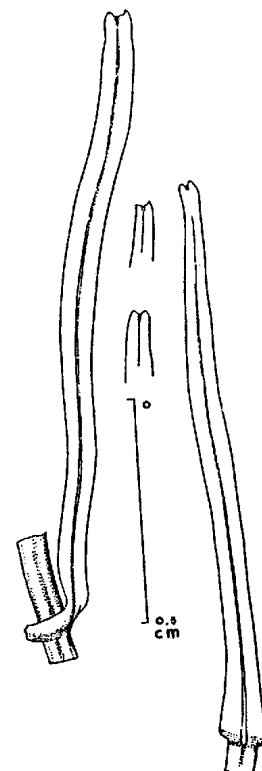


Fig. 3. Onderwaterbladen van *Callitriche obtusangula*

¹ Maar let op: de Nederlandse naam van *Callitriche truncata* is Doorschijnend sterr

² Lansdown 1998

³ Het is mij nooit opgevallen dat *C. platycarpa* minder zou bloeien en vruchtzetten c Ecologische Flora beweert (Weeda, p.142).

⁴ Voor de duidelijkheid: ik bedoel dat sommige planten van soort X moeiteloos te benoemen zijn (zelfs op de fiets), maar dat NIET ALLE planten van die soort in vegetatieve toestand op naam gebracht kunnen worden.

⁵ Lansdown (1998) tekent en beschrijft *C. brutia*-bladen die naar de top toe versmallen en dan verbreden. Dit is mij (nog?) niet opgevallen.

voorpagina van deze handleiding, waar *Callitriche brutia* is afgebeeld. De linkse plant heeft zulke brede onderwaterbladen. Aan de top van die plant worden weer lange, smalle bladen gevormd. Er had ook een bladrozet kunnen zijn⁶. Zulke planten kunnen op naam gebracht worden op grond van het aantal deelharen in de stengelharen (zie aldaar).

Callitriche obtusangula is vaak vegetatief ook niet zo moeilijk. Veel planten hebben een groot, regelmatig rozet, met geribbeld, ruitvormig blad (fig. 2). De lange bladsteel is duidelijk lichter groen dan de bladschijf. Soms (vooral in dichte massa's?) zijn de bladen en dus de rozetten kleiner, maar ook dan zijn regelmatigheid en blad- en steelkleuren genoeg voor determinatie. Onder water worden lange, smalle, regelmatig geplaatste bladen gevormd (fig. 3). Die zijn nog het meest te verwarren met *C. brutia*, maar diens karakteristieke bladtoppen ontbreken. Bovendien zijn de onderwaterbladen van *C. brutia* smaller en is de plant ieler. Ook is verwarring met onderwaterbladen van *C. platycarpa* niet 100% uit te sluiten, maar diens bladen zijn altijd onregelmatiger. Een grotere groeiplaats met onderwaterbladen van *C. obtusangula* is dan ook onmiskenbaar.

Stengelharen

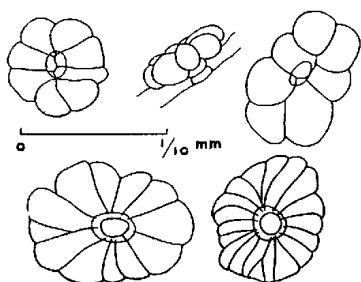


Fig. 4. Sternharen van *Callitriche obtusangula* (boven) en van *C. hamulata* (onder)

Sterrenkrozen (behalve *C. truncata* en *hermaphroditica*) hebben op de stengel ingewikkeld gebouwde haren (fig.4)⁷. Ze zijn met de loep op de jongste delen als wratjes te zien, voor verder onderzoek is een microscoop nodig. Schrap in een druppel water (onder de binoculair) de haren van een jong stukje stengel af. De haren hebben de vorm van een platgeslagen koksmuts: een ring⁸ met daarop een platte bol die bestaat uit een groot aantal segmenten. In bovenaanzicht, zoals je ze het makkelijkst onder de microscoop krijgt, zie je de ring niet, en zie je de platte bol als een cirkel van wafels uit een hartjes-wafelijzer. Op grond van de haren tot op de soort te benoemen is niet mogelijk. Wel zijn er weer groepen te onderscheiden. Zie het overzicht.

Stengelharen: aantal segmenten per haar en regelmaat van vorm (naar Lansdown 2008)

<i>Callitriche platycarpa</i>	6-11)-13; jong regelmatig, ouder onregelmatig wordend
<i>Callitriche obtusangula</i>	(5-)6-10(13); regelmatig, soms elliptisch
<i>Callitriche stagnalis</i>	5-12 (-16); regelmatig
<i>Callitriche cophocarpa</i>	(4-)5-10; rond of enigszins asymmetrisch
<i>Callitriche palustris</i>	13-16; onregelmatig; in de Wiesselse Kolk 0.
<i>Callitriche brutia</i>	7-18(-20); regelmatig, elliptisch of onregelmatig

Bloemkenmerken

De bloemen van Sterrenkrozen zijn onbeduidend. De bloemen zitten in de bladoksels. Alle soorten (behalve *C. truncata* en *hermaphroditica*) hebben twee, bij sommige soorten snel afvallende, vliezige steelblaadjes. Daartussen bevindt zich één meeldraad of een vrucht(-beginsel) met stempels (fig. 5)⁹. Stempels verdwijnen als de vruchten rijpen; bij een enkele soort zijn ze blijvend(er). De vrucht is een vierdelige splitvrucht, net als bij de *Lamiaceae* (Lipbloemen). Determinatie gaat pas goed als de vruchten uitgegroeid zijn. In bovenaanzicht of op doorsnee zie je de vier vruchten (fig. 6). In zijaanzicht zie je twee vruchten; de andere twee liggen in het vlak erachter. Bij *C. truncata* staan de vruchten haaks op elkaar; het bovenaanzicht is dus kruisvormig.

⁶ Geintje is ook de twee tekeningetjes rechtsonder op de voorpagina. Volgens Stella Ross Craigh - de tekenaar - zijn het landvormen van *C. brutia*, volgens de opvattingen in deze handleiding zijn dat nou de gesteelde vruchten van *C. brutia* var. *brutia*.

⁷ Om het nog moeilijker te maken: er zitten ook haren op de bladen. Deze hebben dezelfde grondvorm, maar met minder segmenten. Ze kunnen per ongeluk in je stengelharenpreparaat zitten.

⁸ Volgens de tekeningen van Schotsman bestaande uit twee gestapelde cellen. Het is mij niet gelukt dat te zien.

⁹ Er zijn ook andere verdelingen, zoals in de ene oksel 1 man + 1 vrouw en in de andere oksel 1 man. Ze zijn zeldzaam, maar komen blijkbaar (concept-tekst RL) bij de meeste soorten voor.

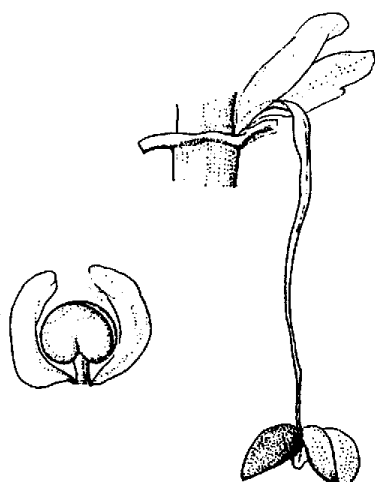


Fig. 5. Mannelijke bloem, links jong, rechts leeg.

Stuifmeel

Stuifmeel bevat belangrijke microscopische kenmerken. Hierbij gaat het om de kleur van het stuifmeel en vooral om de vorm ervan.

Geel stuifmeel en *boven* water (op het oppervlak) bloeiend:

Callitriche platycarpa
Callitriche obtusangula
Callitriche stagnalis
Callitriche palustris
Callitriche cophocarpa

Doorzichtig stuifmeel en *onder* water bloeiend:

Callitriche hermaphroditica
Callitriche brutia var. hamulata
Callitriche brutia var. brutia
Callitriche truncata

Van de soorten met doorzichtig stuifmeel zijn de helmhokjes vrijwel kleurloos; bovendien bevinden ze zich onder water: ze vallen dus niet erg op. Er is -voor zover ik weet - geen bruikbaar verschilkenmerk tussen de soorten. De soorten met

geel stuifmeel zijn op grond van stuifmeelkenmerken makkelijker en betrouwbaarder te herkennen dan op vruchten. Geel stuifmeel hebben de soorten die (doorgaans) via het wateroppervlak bevruchten = waarvan de helmknoppen en stempels zich juist boven de bladen van het bladrozet bevinden. Je kunt met goed licht en enige oefening de helmhokjes als gele puntjes al vanaf de waterkant zien. Omdat stuifmeelkenmerken vaak zo duidelijk zijn en omdat stuifmeel er vaak eerder is dan rijpe vruchten, loont het dus om **altijd** naar stuifmeel uit te kijken. Bovendien is het onderscheid tussen *C. platycarpa* en *stagnalis* op *rijp stuifmeel het betrouwbaarst*. Verzamel wat extra taktoppen met dichte helmhokjes, want voor je thuis bent, zijn er wellicht een paar opengesprongen.

Een microscoppreparaat van rijp stuifmeel is als volgt te maken:

- leg een druppel water op een prepareerglas.
- pak met een pincet (onder een prepareermicroscop) een tweetal rijpe = gele, nog gesloten helmhokjes. Pak ze vast bij de helmdraad en leg ze in de druppel water.
- leg een dekglas op de druppel en tik zachtjes op het dekglas tot de helmhokjes opengaan en het stuifmeel zich verspreidt.
- Als er alleen wat stuifmeel uit een opengesprongen helmhokje ligt, kun je dat als volgt oppakken. Neem een klein kloddertje *wateroplosbare* lijm op de punt van een speld of stokje (cocktailprikker). Pik het stuifmeel voorzichtig op in de lijm. Roer de lijm uit in de klaargelegde druppel water. Dekglas erop.
- bekijk het preparaat met vergroting 250-400x.

Van drie Sterrenkrozen met geel stuifmeel zijn afbeeldingen in de Flora opgenomen. Deze afbeeldingen zijn enigszins overdreven:

- *Callitriche obtusangula* heeft zeker veel boonvormig stuifmeel, maar vaak ook nogal wat lang-ovale korrels;
- *Callitriche stagnalis* heeft zeker veel rond stuifmeel, maar vaak ook nogal wat kort-ovale korrels¹⁰;
- *Callitriche platycarpa* heeft zeker veel afgerond driehoekig stuifmeel, zelfs met een ingedeukte zijkant, maar je moet de driehoekige zoeken tussen langwerpige en (bijna) ronde.

Callitriche palustris en *C. cophocarpa* hebben rondachtig, dus *stagnalis*-achtig stuifmeel.

Callitriche truncata, *C. hermaphroditica* en *C. brutia* hebben *doorzichtig* rondachtig stuifmeel.

Een onpraktisch verschijnsel van het stuifmeel is, dat er planten zijn waar de helmhokjes gevuld zijn met loze stuifmeelkorrels. Daarvan zijn twee vormen:

- de stuifmeelkorrels zijn 'lekke voetballen': ze zijn rond(-achtig) maar met een deuk, alsof ze niet op spanning gezet zijn door een inhoud;
- vormloze frotjes, te vergelijken met kleurloze propjes papier.

Het verschijnsel van de loze stuifmeelkorrels wordt nergens in de literatuur beschreven. Wel hebben geraadpleegde biologen desgevraagd een aantal (elkaar niet uitsluitende) hypothesen:

¹⁰ Lansdown 1998 tekent bij *C. stagnalis* vrijwel geen ronde korrels, maar meest kort-ovale. Hij tekent de korrels enigszins hoekig. Dat laatste is niet mijn ervaring.

- het zijn hybriden. Dat kan, maar voor zover bekend zijn de hybriden ook vrouwelijk steriel. Sommige planten hebben uitgegroeide vruchten, soms maar één van een kwartet;
- er is een (virus-)ziekte in het stuifmeel;
- planten slaan de ontwikkeling van stuifmeel over als de betreffende bladoksel onder water komt. Afhankelijk van het stadium worden 'frotjes' gevormd of 'lekke voetballen'.

Ik geef de laatste hypothese de meeste kans: er zijn planten waar 'lekke voetballen' in zitten, terwijl in hogere oksels weer gewoon stuifmeel aanwezig is. Mogelijk kijk je ook soms naar te jong/nog ontwikkelend stuifmeel. Verder lijkt mij dit voer voor laboratoriumonderzoekers. Maar blijf uitkijken naar planten waar bloemen wel aanwezig zijn, maar waar geen goed stuifmeel en geen vruchten worden gevormd: dat zouden hybriden kunnen zijn.

Vruchten

Bekijk vruchten in vooraanzicht en van boven (zie fig. 6 voor vruchten van de vier algemeenste soorten). Het gaat er om een vleugel = een smalle opstaande rand, te zien. Is er zo'n rand? Zo ja, hoe breed en even breed langs de hele vrucht? In de Flora zijn ook de vruchten van de Sterrenkrozen 'ideaal-typisch' getekend. Het verschil tussen *Callitriche stagnalis* en *C.platycarpa* is overdreven. De vrucht van *Callitriche stagnalis* heeft zeker brede vleugels, maar zo groot als afgebeeld, zie ik ze zelden. De vleugels van de vruchten van *Callitriche stagnalis* en *C.platycarpa* verschillen minder in breedte dan je op grond van de afbeelding zou denken. De tekeningen in de Ecologische Flora, gekopieerd in fig. 6, zijn aanzienlijk dichter bij de werkelijkheid. Verder zijn niet alle vleugels even breed. Kijk dus altijd naar meer vruchten.

Nog drie waarschuwingen bij het kijken naar vruchten:

- de vrucht groeit (soms?) sneller uit dan het zaad; je ziet dan dus een relatief grote vleugel.
- bedenk dat in vooraanzicht de vruchthuid van *Callitriche obtusangula* en *cophocarpa* aan de rand doorschijnend is. Dat is dus *niet* een opstaande vleugel.
- er bestaan bloemen waarvan maar een of twee vruchten goed ontwikkeld zijn. Ik heb sterk de indruk dat zo'n enkele vrucht vaak een grotere vleugel heeft dan bij zijn soortbeschrijving past.

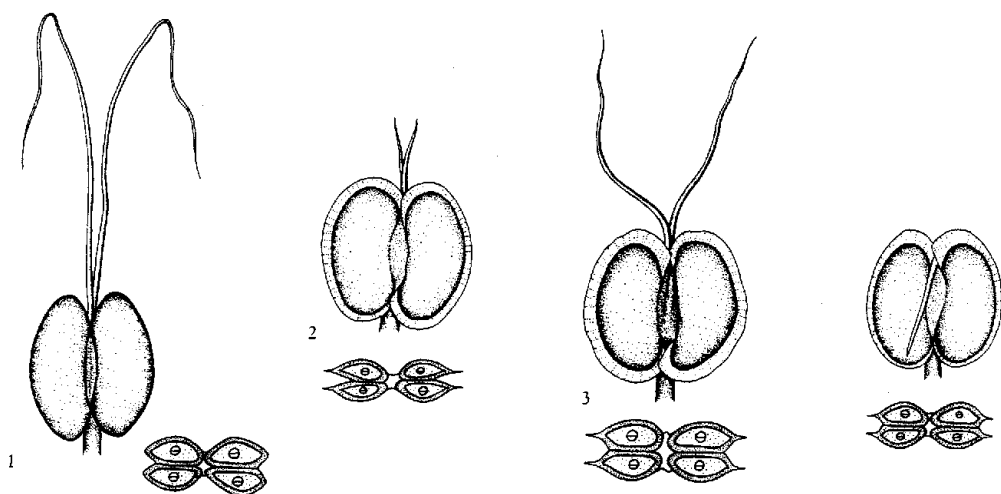


Fig. 6. Doorsneden en zijaanzicht van vruchten (20x) van
1. Stomphoekig, 2. Gewoon, 3. Gevleugeld en
4. Haaksterrenkroos

Verbeteringen van afbeeldingen in de Ecologische Flora

Wie wijzer wil worden van de afbeeldingen in de Ecologische flora brenge de volgende wijzigingen aan:

- p.140. foto rechts. 100% zeker geen *C.brutia* (hamulata). Deze soort maakt vaak geen rozetten drijfbladen en als ze er al zijn, zijn ze klein en met weinig, tamelijk langwerpige bladen. Op de foto zijn grote regelmatige rozetten te zien met ruitvormige bladen: een schoolvoorbeeld van op de fiets te determineren *C.obtusangula*.
- p.141 onderaan. De vrucht is wel van *C.obtusangula*, maar de plant is eerder een *C.platycarpa*. Argumenten: rozet klein, weinig blaadjes, rozet onregelmatig door ongelijke bladlengte, onderwaterbladen van *C.obtusangula* vaak lijnvormig.
- p.142 bovenaan. Als de opvatting van Martinsson en van Jäggi & Cook over de de geslachtsverdeling van de bloemen van *C.cophocarpa* juist is, is het tekenen van mannelijke én vrouwelijke bloemen aan één stengel onjuist.

- p.142 onderaan. De vrucht is onmiskenbaar een *Callitriche stagnalis*, en ook de plant zou goed *C.stagnalis* kunnen zijn, maar doorgaans zijn de onderwaterbladen niet zo smal.
- p.143, tekening links. De vrucht heeft geen vleugels en zal dus (als niet *C.cophocarpa* bedoeld is) *Callitriche obtusangula* zijn. De plant lijkt het meest op *C.platycarpa*: een vrij armbandig rozet met bladen van ongelijke lengte. (Maar pas op: *C.platycarpa* kan ook regelmatig zijn, zie bij voorbeeld de foto op p.142.)
- p.144 boven. De plant is zonder twijfel *Callitriche obtusangula*: groot rozet, met geribbeld, ruitvormig blad; vergelijk met de foto op p.140 rechts. De lange bladsteel is duidelijk lichter groen dan de bladschijf. *Callitriche brutia* heeft onder water slanke bladen met evenwijdige bladrand en 'moersleutel'-vormige of 'nijptang'-vormige uiteinden, zoals wel wat overdreven getekend is uiterst rechts. De vrucht heeft wel wat van *C.brutia*. In elk geval zijn de stempels teruggeslagen getekend. Echter, de stempels van *C.brutia* liggen stijf tussen de twee vruchten¹¹. Dat is al beter in tekening 4 op p.140 en helemaal fraai in de tekening in de Flora: daar is de stempel haast niet te zien, zo stijf ligt hij tussen de vruchten. De vleugel in de Ecologische Flora, p.144 vind ik beslist te groot, zowel het aquarel als de pentekening. Dan lijkt de verhouding van de tekening 4 op p.140 en in de Flora beter.

Vergelijking met andere literatuur

Wantrouw het gebruik van de naam '*Callitriche palustris*', vooral door oudere auteurs. Deze naam staat vóór Schotsman, d.w.z. voor pakweg 1960, zo ongeveer synoniem voor *Callitriche platycarpa* + *stagnalis* + *palustris* in engere zin, evt. inclusief *obtusangula* en *cophocarpa*. Wie dit niet gelooft raadplege Rothmalers vaak zo betrouwbare plaatjesboek. Verder: kijk veel, verbaas je over tekeningen en beschrijvingen van diverse auteurs, vooral in het Duitse invloedgebied.

Landplanten

Landplanten zijn moeilijker op naam te brengen dan waterplanten. De bladen van alle soorten gaan op elkaar lijken en stuifmeel is vaak niet ontwikkeld. Eigenlijk blijven alleen de haren- en vruchtkenmerken over. Als alle vier vruchten rijp zijn, zijn de kenmerken wel betrouwbaar. Als maar een of twee van de vier vruchten rijp wordt, zijn ook vruchtvormen onbetrouwbaar. *C.stagnalis* en *C.palustris* zijn de meest uitgesproken landplantvormers, met als goede derde *C. brutia*. Van *stagnalis* en *palustris* worden de landplanten wel zo'n decimeter groot en vaak zijn ook de ook alle vier vruchten goed ontwikkeld. Ik vermoed dat dat voor *C.platycarpa* minder geldt. (Maar zeg nou niet: vruchten goed ontwikkeld = *stagnalis*; niet goed ontwikkeld = *platycarpa*.)

5. Sleutels

De tabel in de Heukels (Duistermaat 2020) is goed bruikbaar, vooral ook omdat ook microscopische kenmerken opgenomen zijn. Deze tabel is een vertaalde en aangepaste versie uit het uitstekende boek over de Europese *Callitriche*-soorten (Lansdown 2008).

6. Verschillenmerken (naar Lansdown 2008)

***Callitriche hermaphroditica* L.** Te onderscheiden van alle andere (Britse, maar ook Nederlandse) soorten aan de vleugel die net zo breed is als het zaad. De afwezigheid van stengelharen onderscheidt het van alle andere soorten behalve *C.truncata*, die een ongevleugelde vrucht heeft.

***Callitriche truncata* Gussone** De ongevleugelde vrucht, die kort gesteeld is en duidelijk breder dan hoog, onderscheidt *C.truncata* van alle andere soorten.

***Callitriche palustris* L.** Gemakkelijk te herkennen aan de vruchten die smaller zijn dan hoog, zwartachtig en alleen aan de top gevleugeld.

***Callitriche stagnalis* Scopoli.** De aanwezigheid van stengelharen en duidelijk gevleugelde vruchten onderscheidt *C.stagnalis* van alle soorten behalve *C.platycarpa*. Daarvan kan het alleen betrouwbaar worden onderscheiden door het ronde stuifmeel.

***Callitriche platycarpa* Kütz.** De aanwezigheid van stengelharen en duidelijk gevleugelde vruchten onderscheidt *C.platycarpa* van alle soorten behalve *C.stagnalis*. Daarvan kan het alleen betrouwbaar worden onderscheiden door het stuifmeel, dat vaak stomp driehoekig is.)

***Callitriche obtusangula* Le Gall.** Van alle soorten in Groot-Brittannië en Ierland te onderscheiden aan de vruchten die hoger zijn dan breed en door het ontbreken van een vleugel. (In Nederland is ook nog rekening te houden met *C.cophocarpa*, die rondachtig stuifmeel heeft, terwijl van *C.obtusangula* veel korrels langwerpig zijn. Laatste vondst 1930.

¹¹ Richard Lansdown meent dat dit al bij zeer jonge vruchten het geval is. Ik meen te hebben gezien dat de rechtopstaande stijlen zich onder de binoculair terugbogen naar hun 'standaardpositie'.

Callitriche brutia Petagna. Van alle soorten te onderscheiden doordat de stijlresten tegen de zijkant van de vruchten aangedrukt ligt en door het ontbreken van een sterke tekening op de buitenkant (exine) van het stuifmeel. Bij jonge vruchten zijn de stempels vaak zo sterk teruggebogen dat ze aan de andere kant van de stengel komen zodat ze de helmhok in de tegenover liggende oksel kunnen aanraken.

toevoeging door JB:

Callitriche cophocarpa heeft de volgende eigenschappen:

Stuifmeel: rondachtig/elliptisch, dus net als *palustris* en *stagnalis*.

Bladrozet: regelmatig, dus net als *stagnalis*, *palustris* en sommige vormen van *platycarpa*.

Vruchten: ongevleugeld maar met een kiel, dus eventueel te verwarren met *obtusangula* en *platycarpa*¹². De vruchten zijn kleiner dan die van *obtusangula* (zie vdM2005), die meestal op bladvorm goed te onderscheiden is.

Geslachtsverdeling: *C. cophocarpa* heeft vrij systematisch¹³ de mannelijke bloemen op de hoofdstengels (in het midden van de pol), de vrouwelijke op de zijtakken.

Stengelharen 8-15?

7. Ecologie

Deel 3 van Eddy Weeda's Ecologische Flora heeft veel informatie over dit geslacht. Liefhebbers van getalsmatige benaderingen van autoecologie kunnen hun hart ophalen aan de ecologische groepen waarin elke soort is ingedeeld (zie de Standaardlijst of de Flora van Van der Meijden) en bij de indicatiewaarden in Heinz Ellenberg, 1979. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Auflage. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen.

8. Literatuur

Abbink-Meijerink, Corry G., John H.P. Bruinsma & Baudewijn Odé (2001). Recente vondsten van *Callitriche palustris* L. (Klein sterrenkroos) in Nederland. *Gorteria* 27-1, p.12-16.

Dool, E.van den & J.Bruinsma (1991). Enige vondsten van *Callitriche obtusangula* Le Gall (Stomphoekig sterrenkroos), vooral in Oost- en Zuid-Nederland. *Gorteria* 17-6, p. 153-159.

Jäggi, Maya & Christopher D.K.Cook (1998). Reproductive biology of *Callitriche cophocarpa* Sendner (Callitrichaceae). *Candollea* 53: 101-115.

Duistermaat, L. (2020). Heukels' Flora van Nederland, 24e editie. Groningen/Utrecht, Noordhoff Uitgevers.

Lansdown, R. *Callitriche*, in: T.C.H.Rich, A.C.Jermy & J.L.Carey (1998). Plant crib 1998. Botanical Society of the British Isles, in association with the National Museum & Galleries of Wales and the British Pteridological Society, London. (De lezer zij gewaarschuwd. De auteur gelooft zelf niet meer wat hij daar over vegetatieve sterrenkrozen heeft geschreven)

Lansdown, Richard & Charlie Jarvis (2004). Linnaean names in *Callitriche* L. (Callitrichaceae) and their typification. *Taxon* 53 (1), p. 169-172.

Lansdown, R.V. (2006). Notes on the water-starworts (*Callitriche*) recorded in Europe. *Watsonia*. Volume 26, part 2, p. 105-120.

Lansdown, Richard (2008.). Water-starworts (*Callitriche*) of Europe. B.S.B.I. Handbook No. 11. London (UK): Botanical Society of the British Isles.

Martinsson, Karin (1991). *Callitriche* in Sweden: case studies of reproductive biology and intraspecific variation in a semi-aquatic plant genus. Acta Universitatis Upsaliensis, Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Science 327. 24 pp. Uppsala. ISBN 91-554-2757-X. (en bijbehorende artikelen).

Van der Meijden, Ruud (2005). Heukels' Flora van Nederland. 23e druk, Wolters-Noordhoff, Groningen.

Odé, B, R. Beringen & R.C.M.J. van Moorsel (1998). *Callitriche truncata* Guss. (Doorschijnend sterrenkroos) nu talrijk langs de grote zoete wateren in het deltagebied. *Gorteria* 24/6, p. 133-139.

Schotsman, H.D. (1954). A. taxonomic spectrum of the section *Eu-Callitriche* in the Netherlands. *Acta. Bot. Neerl.* 3: 313-384.

Schotsman, H.D. (1967). *Les Callitriches*. Flore de France-I. Lechevalier, Paris.

Weeda, E.J. ,R.Westra, Ch.Westra & T.Westra (1988). Nederlandse oecologische flora, deel 3. IVN, VARA en Vewin, Amsterdam.

¹² Een kiel heeft een dunne, scherpe rand die in doorzicht verward kan worden met een vleugel.

¹³ De meningen zijn verdeeld of dit 100% zo is. Volgens Martinsson (1991) wel, volgens Jäggi & Cook (1998) doorgaans.

9. Verantwoording illustraties

Fig.1 t/m 5 zijn uit Schotsman 1967, fig. 2 is door mij enigszins veranderd. Fig. 6 is uit Weeda 1988. De voorpagina is naar Stella Ross Craigh (1966 e.v.): Drawing of British Plants, Londen.

10. Adres

Adres van de auteur: Thorbeckelaan 24; 5694 CR Breugel; 0499 473384; jhpbruinsma@gmail.com