

Jiří Růžička:

Cosmarium obtusatum Schmidle.

(Z Biologického ústavu Čs. akademie věd, hydrobiologie, Třeboň.)

I. Úvod.

Úkolem tohoto článku je pokus o vymezení druhu *Cosmarium obtusatum* Schmidle s hlediska systematického a přesné zjištění znaků, jimiž se liší od druhů příbuzných a podobných, které s ním bývají zaměňovány.

Nejde o pouhou ryze teoretickou otázku, bez významu pro praxi. Nemůžeme totiž zjistiti podmínky, za nichž určitý druh přispívá k výživě vyšších organismů a tím zvyšuje produktivitu vod, ani na druhé straně nemůžeme posouditi, zda a pokud je týž druh charakteristickým indikátorem určitých biologických nebo fyzikálně chemických vlastností životního prostředí celé biocoenosis, pokud neznáme jeho přesné znaky a systematiku a pokud je zaměňován s druhy jinými, sice podobnými, ale žijícími v odlišných životních podmínkách a charakterisujícími odlišné prostředí. V tom tkví zásadní důležitost novodobé systematiky pro praxi. U *C. obtusatum* je takové studium žádoucí hlavně proto, že je jedním z nejběžnějších druhů *Desmidiaceae*, zejména však, že je hojně i v našich eutrofních obhospodařovaných rybnících. I z tropů je udáváno z prostředí ovlivňovaného hospodářskými zásahy, tak na př. Li (25) je nalezl v rýžových polích jižní Číny.

Variabilita *C. obtusatum* je dosud málo objasněna. To souvisí se změnami našeho nazírání na pojem druhu vůbec. *C. obtusatum* je jako všechny příbuzné druhy velmi variabilní v nevýznamných podrobnostech rozměrů, tvaru i skulptury, podle nichž by podle starších názorů bylo možno popsatí celou řadu nových forem i variet. Ve skutečnosti však jde pouze o slabší nebo silnější vývoj některého znaku nebo vlastnosti (velikosti, teček, bradavek atd.), a to o změny v rámci přirozené variability druhu bez taxonomické ceny, ovlivněné prostředím nebo vývojem jedince (na př. stářím), dědičně nestálé. Z takových odchylek označuji proto jménem jen dvě, které jsou zvlášť charakteristické a nápadné (f. *perornata* a f. *aequalis*). Popisování a pojmenování dalších forem považuji za oprávněné teprve tehdy, bude-li dodatečně spolehlivě zjištěno, že jde o odchylky stálé nebo význačné pro určité prostředí.

Při zpracování druhu a při citování literatury omezil jsem se jen na ty práce, z nichž je možno si učiniti úsudek o zkoumaných formách (na př. z vyobrazení, z popisu a pod.). Na pouhé nekontrolovatelné údaje jsem zásadně nebral zřetel. Při monografickém zpracování druhu považuji tento způsob za jedině možný, má-li býti dosaženo přesných a nepochybných, byť i chudších výsledků.

Při studiu druhu narazil jsem velmi často na nesnáz, která dnes omezuje práci všech desmidiologů: příslušná literatura je tak roztržštěna (lze ji odhadnouti na 5000 prací) a velkou většinou tak těžko přístupná, že jsou s největší pravděpodobností v mé práci mezery, zejména v citací literatury.

Děkuji upřímně všem, kdo mi byli nápomocni při studiu a při publikaci jeho výsledků. Zejména děkuji Dr. E. Messikommerovi za zaslání bohatého materiálu a svolení k jeho publikaci, Dr. H. Skujovi za informace o popsáních jím formách, Dr. E. Teilingovi za opatření některých článků, dále doc. Dr. R. Šrámkovi-Huškově za všestrannou pomoc při práci a konečně, nikoli však na posledním místě, všem pracovníkům Botanického ústavu Karlovy university v Praze, zejména prof. Dr. K. Cejpovi a doc. Dr. B. Fottovi, kteří mi po léta umožňovali studium v knihovně i laboratoři ústavu.

II. Systematika druhu.

1. *Cosmarium obtusatum* Schmidle (1898).

Fig. nostrae 1—10, 20—32.

1. *C. obtusatum* Schmidle, Schmidle, W., 40, p. 38.
2. *C. undulatum* Corda var. *obtusatum* n. var., Schmidle, W., 36, p. 550, t. 28, fig. 11.
3. *C. obtusatum* Schmidle, Allorge, P., 1, p. 466, t. 9, fig. 17—19.
4. *C. obtusatum* Schmidle, Bergan, G., 4, p. 12.
5. *C. obtusatum* Schmidle, Borge, O., 7, p. 10, t. 1, fig. 10.
6. *C. obtusatum* Schmidle, Borzecki, K., 8, p. 25.
7. *C. obtusatum* Schmidle, Dick, J., 10, p. 449, t. 20, fig. 13, 14.
8. *C. obtusatum* Schmidle, Insam, J. et Krieger, W., 17, p. 102, t. 4, fig. 19.
9. *C. obtusatum* Schmidle, Irénée-Marie, Frère, 18, p. 171, t. 26, fig. 2, 3.
10. *C. obtusatum* Schmidle, Kaiser, P., 20, p. 234.
11. *C. obtusatum* Schmidle, Laporte, L. J., 24, t. 1, fig. 12, 13.
12. *C. obtusatum* Schmidle, Moore, C. S. et L. B., 58, p. 306, fig. 105 na str. 327.
13. *C. obtusatum* Schmidle, Prescott, G. W., 31, p. 122, t. 32, fig. 9.
14. *C. obtusatum* Schmidle, Růžicka, J., 34, p. 125, fig. 6, 7.
15. *C. obtusatum* Schmidle, Skuja, H., 43, p. 131 (pro parte), t. 30, fig. 27 (non fig. 25).
16. *C. obtusatum* Schmidle, West, W. et G. S., 52, p. 7, t. 65, fig. 13, 14.
17. *C. obtusatum* Schmidle, Woloszyńska, J., 57, p. 30, fig. 4 na str. 30.
18. *C. obtusatum* Schmidle f. *apicibus undulato crenatis* (nov. f.) Petkoff, S., 30, p. 16, 20, fig. 7.
19. *C. obtusatum* Schmidle forma ad var. *Beanlandii* sed minor, Růžicka, J., 34, p. 127, fig. 8, 10.
20. *C. cyclicum* Lundell var. *Nordstedtianum* (Reinsch) W. et G. S. West, Smith, G. M., 44, p. 32, t. 57, fig. 19, 20.
21. *C. ochthodes* Nordst. *β subcirculare* n. var., Wille, N., 55, p. 26, t. 1, fig. 8.
22. *C. ochthodes β subcirculare* Wille, Wille, N., 56, p. 17.
23. *C. ochthodes* Nordst. var. *subcirculare* Wille, West, W. et G. S., 53, p. 12, t. 98, fig. 7.
24. ? *C. obtusatum* Schmidle, Borge, O., 6, p. 8.
25. ? *C. obtusatum* Schmidle, Fritsch, F. E. et Rich, F., 11, p. 347.
26. ? *C. obtusatum* Schmidle, Fritsch, F. E. et Stephens, E., 13, p. 33.
27. ? *C. obtusatum* Schmidle, Whelden, R. M., 54, p. 83.

Ne přihlížíme-li k pochybnému *C. ochthodes* var. *obtusatum* Gutw. (viz dále odst. II/2), uveřejnil první popis řasy Walter Schmidle v roce 1893 (36, p. 550, t. 28, fig. 11) pod jménem *C. undulatum* Corda var. *obtusatum* n. var. Teprve v roce 1898 (40, p. 38) ji osamostatnil jako zvláštní druh *C. obtusatum* Schmidle. Opakuji diagnosu druhu a připojuji kopii původní kresby (fig. nostra 1):

„*Cosm. undulatum* Corda var. *obtusatum* n. var. . . Cellulae ellipticae longiores quam latiores, apice subtruncatae, lateribus convexis undulatis, membrana marginem versus granulato-plicata medio leviter punctata; ceterum ut in forma typica. 42—48 μ lat., 48—56 μ long. Im kleinen Wiesenthal bei Langenkandel selten; Frühjahr 1893. Diese Form steht *Cosm. ochthodes*, b) *obtusatum* Gutw. Flora Lwowa tab. II, fig. 3 sehr nahe, ist jedoch um die Hälfte kleiner.“

Popis druhu probírám podrobně v odstavci IV., zde upozorňuji jen na nejdůležitější doplňky diagnosy:

a) Popis „*lateribus undulatis*“ není přesný, strany jsou spíše vroubkované než zvlněné. Buňka sama je totiž celokrajná a její vroubkování je tvořeno jen velkými plochými bradavkami; marginální bradavky se stýkají spíše v úhlu než ve výkrojků tvaru vlny.

b) O dalších dvou velmi charakteristických znacích se Schmidle v textu nezmiňuje, ale kreslí je: buňka je v pohledu shora nápadně tenká (index poměru šířky k tloušťce činí průměrně 1,8—2,0 $\times$); její póly jsou široce zaokrouhleny a boky málo zakřivené.

c) Poměrná délka je u druhu velmi proměnlivá; index poměru délky k šířce značně kolísá, od téměř $1,00 \times$ (okrouhlé formy u Dicka, 10) až k $1,46 \times$ (Messikommer, 26, p. 123); obvykle činí $1,15$ — $1,20 \times$.

Poznámky k shora citované literatuře.

Ad 21—23 „*C. ochthodes* var. *subcirculare* Wille“ nepatří rozhodně k *C. ochthodes* Nordst.; zejména buňka je na to příliš tenká (její poměr šířky k tloušťce činí $1,83 \times$, u *C. ochthodes* jen cca $1,55 \times$) a tvar v pohledu shora je zcela odehýlný. Podle autorovy kresby (fig. nostra 22) soudím, že řasa je totožná s *C. obtusatum*; zejména tvar shora je pro tento druh velmi charakteristický (srovnej fig. 22b s 2b, 1b etc.). S tím souhlasí i udané rozměry $48 \times 42 \times 23 \mu$ (55, p. 26) a $63 \times 55 \mu$ (56, p. 17), jakož i jejich poměry. Rozdíly jsou celkem bezvýznamné, ostatně vyskytují se často i u typického *C. obtusatum*: téměř polokruhovité poloviny bez zřetelně odlišeného apexu, bohatší a pravidelnější skulptura, zvlněný resp. bradavkami opatřený vřehol. Že Wille a později i W. et G. S. West zařadili řasu do okruhu *C. ochthodes*, ať se od tohoto druhu celým habitem liší, lze snad vysvětliti tím, že u ní pozorovali zdánlivý rozpad bradavek ve skupiny teček (viz dále f. *perornata*); tehdy byl takový zjev znám z podobných druhů jen u *C. ochthodes*.

Ad 24. Malá forma „*lateribus semicellularum circ. 7-undulatis*“ Borge z Bolívie není nepochybná, ježto autor neuveřejnil její kresbu. Pravděpodobně je obdobná formám, které udává Dick (10, fig. nostrae 25, 26). S menšími rozměry souvisí u těchto forem i zmenšený počet vrubků po stranách polovin. Prozatím není důvodů, proč by takové menší formy měly být oddělovány od typu jako varieta.

Ad 25. Patří spíše k var. *Beanlandii* než k typu; viz dále odst. II/2, ad. 5.

Ad 26, 27. Podle rozměrů, které udávají Fritsch et Stephens, je jejich africké *Cosmarium* velmi tenké: index poměru lat.: crass. činí přibližně $2,47 \times$, kdežto u typického *C. obtusatum* $1,8$ — $2,0 \times$. Ježto autoři neuveřejnili kresbu své řasy, není možno činiti žádné závěry. Totéž platí i o údajích Weldenových, kde též index činí $2,28 \times$.

Ekologie a geografická distribuce.

Zpracování dat, týkajících se ekologie a areálu druhu, nutno ponechat i na pozdější dobu, ježto v literatuře je dosud velmi málo přesných a spolehlivých údajů. Ke stručné informaci cituji, co uvádí Messikommer (29, p. 123): „In Europa mit Ausnahme der Arktis sehr verbreitet, in aussereuropäischen Gebieten Verbreitung noch wenig erforscht, in den Alpen bis weit in die alpine Region empor steigend. Ihren bevorzugten Standort hat die Alge im Litoral von Seen, in Teichen und Gräben, sofern sie kalkreicheres Wasser besitzen.“

Já sám jsem nalézal *C. obtusatum* hojně v litoralu eutrofních rybníků v okolí Písku (Jižní Čechy) s reakcí vody zásaditou nebo neutrální; mnohem méně je rozšířeno ve vodách slabě kyselých. Vyskytuje se také v litoralu pomalu tekoucích řek (na př. v Otavě u Písku v chomáčích *Myriophyllum* a j.). V literatuře jsou údaje i o nálezech v planktonu (Bergan, 4, p. 12: říční plankton ve středním Norsku). Beck-Mannagetta (2, p. 98) nalezl „*C. ochthodes* West et G. S. West var. *obtusatum* Gutw.“ také na vlhkých skalách v Krkonoších, není však jasno, kterou řasu tímto označením míní (viz odst. II/2, ad 3, 4).

a) forma *aequalis* Růžička f. nov.

Fig. nostrae 16, 33.

C. obtusatum Schmidle, forma, Messikommer, E., 27, t. 11, fig. 11.

Primární bradavky jsou redukovány do té míry, že okraj buňky je téměř hladký, bez vrubků. Jinak jako u typu.

Exempláře, kde primární bradavky jsou více méně redukovány, se vyskytují v každém hojnějším materiálu (fig. nostrae 17, 18); zřídka však dosáhne redukce takového stupně, že buňka je skoro celokrajná, a že ani v pohledu shora nelze bradavky rozeznati. V takovém případě jde o zcela obdobný zjev, jaký popisují Insam, J. et Krieger, W. (17, p. 104, t. 6, fig. 8) u *C. ochthodes* Nordst. var. *aequalis* Insam et Krieger slovy: „Die primären Warzen fehlen hier; daher ist auch keine Randkerbung vorhanden.“ Ostatní skulptura, t. j. tečky (sekundární granulky), se nemění; je-li dosti výrazná, spojují takové exempláře znaky dvou forem, *aequalis* a *perornata* (Messikommer, l. c., fig. nostra 33).

Zjev se vyskytuje příliš zřídka, než aby již nyní mohlo býti rozhodnuto, jakou má taxonomickou cenu. Sotva jde o zvláštní varietu, spíše jen o pouhou nesamostatnou formu v rámci normální variability druhu.

b) forma *perornata* Messik. (1949). Fig. nostrae 12—15, 34—36.

1. *C. obtusatum* Schmidle f. *perornata* f. nov., Messikommer, E., 29, p. 169, fig. 16.
2. *C. obtusatum* Schmidle, Formen, Dick, J., 10, p. 449, t. 20, fig. 15.
3. *C. obtusatum* Schmidle, forma, Messikommer, E., 26, p. 123, t. 2, fig. 12.
4. *C. obtusatum* Schmidle var. *perornatum* Messik., Růžicka, J., 34, p. 127.
5. *C. obtusatum* Schmidle forma ad var. *Beanlandii* sed minor Růžicka, J., 34, p. 127, (pro parte), fig. 9.

Primární bradavky při pohledu kolmém k jejich základně se zdánlivě rozpadají ve skupiny tří až pěti teček (sekundárních granulek), nejčastěji čtyř teček, tvořících dosti pravidelný čtverec (vide fig. nostram 12e!).

Messikommer (29, p. 169—171) uvádí podrobný popis formy. V diagnose i v textu však zdůrazňuje, že na rozdíl od typického *C. obtusatum* „auf die ein oder zwei . . . konzentrischen peripheren Warzenreihen gegen die Halbzellmitten hin noch weitere folgen, die aber zunehmend diffuser werden und sich in Punktgruppen auflösen“. Ve skutečnosti se však zcela shodný rozpad bradavek v tečky vyskytuje také u exemplářů s hůře vyvinutou skulpturou, kde není bradavek v blízkosti středu polovin, ba i tam, kde primární bradavky jsou zcela redukovány (f. *aequalis*, fig. nostrae 16, 33); v takových případech lze jej ovšem pozorovati jen v pohledu „e latere“ nebo trochu šikmém (fig. nostra 12e).

Mám za to, že rozdíl mezi f. *perornata* a typem je jen kvantitativní, že totiž tato forma shrnuje exempláře se zvlášť zřetelně vyvinutými sekundárními tečkami na bradavkách, a že je spíše jen fyziologickým stavem (viz dále v odst. IV/8). Zjev zdá se býti charakteristický pro celý okruh typického *C. obtusatum* a bude snad zjištěn i u jeho variet; vyskytuje se i u několika příbuzných druhů (viz odst. V).

2. *C. obtusatum* var. *Beanlandii* W. et G. S. West (1908).

Fig. nostrae 37—39.

1. *C. obtusatum* Schmidle var. *Beanlandii* nob., West, W. et G. S., 52, p. 8, t. 65, fig. 15.
2. *C. subundulatum* Wille var. *Beanlandii* var. n., West, W. et G. S., 48, p. 7, t. 1, fig. 10.
3. ? *C. ochthodes* Nordst. b) *obtusatum* nov. var., Gutwiński, R., 15, p. 68.
4. ? *C. ochthodes* Nordst. b) *obtusatum* nov. var., Gutwiński, R., 16, p. 51, t. 2, fig. 3.
5. ? *C. obtusatum* Schmidle, Fritsch, F. E. et Rich, F., 11, p. 347.

Buňky jsou větší (West : 65—85 × 55—59 μ , cr. 33 μ), a poměrně delší než u typu.

Ve znění, obsaženém v Monografii, definují W. et G. S. West (52, p. 8) varietu takto: „Cells longer than in the typical form, $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ times as long as broad, apices subtruncate and sometimes subretuse, margin of semicells with about 18 undulations.“ Nepatrně (o jednu) zvětšený počet „undulations“ po každé straně polovin nelze však považovati za rozlišovací znak, ježto se vyskytuje i u typu (vide fig. nostram 1a). Totéž platí i o „apices subtruncate and subretuse“ (srovnej fig. nostrae 37 a 28!). V dalším textu pak autoři ještě uvádějí: „This variety . . . has no

granules within the margin of the semicells." Tento údaj však není správný, ježto nejméně dvě intramarginální řady bradavek, soustředné s okrajem (tedy stejně jako u typu), jsou zřetelně patrné na Westově kresbě pohledu shora (52, t. 65, fig. 15b, fig. nostra 37b); v pohledu zepředu nejsou zakresleny, pravděpodobně se ztrácelý v hustém hrubém tečkování membrány.

Zůstávají tedy jen dva znaky, odlišující varietu; oba jsou taxonomicky málo cenné, tím spíše, že se vyskytují i přechody k typu: a) větší absolutní rozměry, snad až $94 \times 72 \mu$. Westova kresba ukazuje však exemplář, který se velikostí od typu sotva liší; pro větší názornost byla proto fig. nostra 37 zvětšena tak, aby odpovídala průměru rozměrů Westem udaných. b) Poměrně větší délka buňky. Poměr délky k šířce činí podle Westa $1,25$ až $1,50 \times$, kdežto u typu průměrně jen $1,15 \times$, ale často i více.

Ze znaků, jimiž se varieta s typem shoduje, jsou důležité zejména: index poměru lat. : crass. (podle kresby cca $1,84 \times$) a tvar v pohledu shora. Původní vyobrazení variety (W. et G. S. West, 48, t. 1, fig. 10, fig. nostra 38) se dokonce od typu lišilo ještě méně než novější kresba z Monografie.

Je tedy var. *Beanlandii* velmi málo odlišná od typu a ježto v literatuře neexistuje její přesnější kresba, bylo by ji třeba na nových nálezech přezkoušeti.

Poznámky k shora citované literatuře.

Ad 3, 4. „*C. ochthodes* Nordst. var. *obtusatum* Gutw.“ zařadili již W. et G. S. West (52, p. 7) k typickému *C. obtusatum*, byť s otázkou. Borzecki (8, p. 25) upozornil, že její tvar v pohledu shora je shodný s *C. obtusatum* a zcela odlišný od *C. ochthodes* (vide fig. nostram 39b). Totéž ostatně prozrazují i rozměry: poměr šířky k tloušťce činí $72 : 36 \mu$ čili $2,0 \times$, stejně jako u *C. obtusatum*, kdežto též index u *C. ochthodes* je značně nižší, cca $1,55 \times$.

Podle mého mínění lze však řasu řaditi spíše k var. *Beanlandii* než k typickému *C. obtusatum*: a) kresby obou řas jsou si velmi podobny (srovnej fig. nostrae 37 a 39), ovšem s výhradou, že jsou obě velmi stylisované; b) buňka je poměrně delší než průměr u typu, poměr délky k šířce činí $1,30 \times$; c) i absolutní rozměry $94 \times 72 \mu$ odpovídají spíše var. *Beanlandii*, pro kterou je udáno nejvýše $85 \times 59 \mu$; rozdíl by byl ještě menší, kdyby byl Gutwiński uvedl rozměry více než jediného exempláře.

Ježto Gutwiński zařadil svou řasu do okruhu *C. ochthodes*, je možné, že pozoroval zdánlivý rozpad jejích bradavek v tečky, tehdy známý jen u *C. ochthodes*.

V moderní literatuře uvádí „*C. ochthodes* West et G. S. West var. *obtusatum* Gutw.“ Beck-Mannagetta z Krkonoš (2, p. 98) a z Korutan (3, p. 290), nepřipojuje však kresbu, popis, ani údaj rozměrů, takže je nejisté, jakou řasu vlastně pozoroval — doklad, jak problematickou cenu mají nekontrolovatelné údaje pouhých jmen.

Ad 5. Fritsch et Rich udávají z Afriky velké *Cosmarium*, které ztotožňují s *C. ochthodes* var. *obtusatum* Gutw. a spolu s ním zařazují k typickému *C. obtusatum*. Rozměry ($91—96 \times 71—75 \mu$) skutečně přesně odpovídají Gutwińského řase, s výhradou, že schází důležitý údaj tloušťky. Z rozměrů i z poměru délky k šířce ($1,28 \times$) plyne, že i toto *Cosmarium* by bylo vhodnější řaditi k var. *Beanlandii* než k typu. Je velká škoda, že autoři nepřipojili kresbu svého nálezu, nebo aspoň bližší popis a údaj tloušťky; snad by bylo možno s konečnou platností rozhodnouti otázku var. *Beanlandii* i *C. ochthodes* var. *obtusatum*.

Naleziště: W. et G. S. West udávají var. *Beanlandii* z jediného naleziště v Anglii, o ekologických datech se nezmiňují. Gutwiński popsal své citované *Cosmarium* z jezírka severně od Lvova (SSSR), Fritsch et Rich je našli „on rocks in quiet pool in stream“ v Natalu v Africe.

3. *C. obtusatum* var. *burmense* (Skuja) Růžička nov. comb. et nom. Fig. nostrae 40—41.

1. *C. sublatereundatum* W. et G. S. West, Skuja H., 43, p. 142, t. 30, fig. 26.
2. ? *C. sublatereundatum* W. et G. S. West, forma W. et G. S. West, 51, p. 202, t. 13, fig. 13.
3. Non: *C. sublatere-undatum* nov. sp., W. et G. S. West, 49, p. 60, t. 8, fig. 1.

Poměrně malá varieta ($37-40 \times 35-37 \mu$) s dobře vyvinutou, pravidelnou skulpturou (bradavky v soustředných i dostředných řadách) a zřetelně vroubkovaným vrcholem. V pohledu shora probíhají přes apex tři příčné dvojité řady teček a boky jsou proti typu trochu zakřivenější (?).

S k u j a sám upozorňuje, že jeho řasa se celým habitem řadí do blízkého příbuzenství s *C. obtusatum*. Je sice o něco menší, ale navazuje na malé formy, které udává D i c k (10, p. 449, nejmenší exemplář $39 \times 37 \mu$). Také poměr šířky k tloušťce je ve shodě s *C. obtusatum*; příslušný index činí podle rozměrů, udaných Skujou v textu, cca $2,1 \times$, podle jeho kresby cca $1,7 \times$, u typu průměrně $1,9 \times$. Pravidelněji vyvinutá skulptura a vroubkovaný vrchol se vyskytují často i u typu. Důležitým znakem druhu je okolnost, že bradavky se v kolmém pohledu zdánlivě rozpadají ve skupiny teček; krásná a přesná Skujova kresba zdá se nasvědčovat, že i u jeho *Cosmaria* se tento zjev vyskytoval.

Poněkud odlišná od typického *C. obtusatum* je varieta vlastně jen v pohledu shora, kde přes apex běží tři příčné dvojité řady teček, které pravděpodobně naznačují polohu bradavek, na apexu redukovaných (srovnej s f. *aequalis*, fig. nostra 33b). S k u j a kreslí boky buňky o něco zakřivenější, než je u typického *C. obtusatum* obvyklé; není však vyloučeno, že šlo o trochu rozmáknutý exemplář, ježto poměrná tloušťka buňky na kresbě je nápadně větší, než plyne z rozměrů udaných v textu ($1,7 \times$ oproti $2,1 \times$).

Mám proto za to, že je plně odůvodněno připojit S k u j o v o *Cosmarium* k *C. obtusatum*, a to prozatím jako zvláštní varietu. Považuji však za pravděpodobné, že bude později zahrnuto přímo do typu, až bude novými nálezy zjištěn rozsah jeho variability a objasněna otázka skulptury jeho bradavek a indexu lat. : crass.

Poměr této řasy k *C. sublataeundatum* W. et G. S. West je nejasný. Od původních vyobrazení a popisu tohoto druhu z Madagaskaru (W. et G. S. West, 49, p. 60, t. 8, fig. 1, fig. nostra 42) se Skujova řasa liší v několika podstatných znacích, z nichž nejdůležitější jsou: v pohledu zepředu je Westův druh skoro šestiúhlý, vrchol téměř rovný, počet „undulations“ po stranách polovin je jen 4–6; v pohledu shora je téměř vřetenitý. W. et G. S. West právem poukazuje na jeho blízkou příbuznost k *C. cyclicum* Lund., K r i e g e r (23, p. 177) vztahuje jej k *C. garrolense* Roy et Biss. Domnívám se proto, že obě řasy, Skujova a Westova, příbuzné nejsou.

Naproti tomu *Cosmarium*, které později popsali W. et G. S. West z Burmy (51, p. 202, t. 13, fig. 13, fig. nostra 41) jako „*C. sublataeundatum*, forma lateribus semicellularum 6–7-undulato-crenatis, apice paullo angustioribus et leviter 2-undulatis“ se Skujově řase v těchže znacích velmi podobá, a je možné, že je s ním totožná. Hlavní závadou je přílišná stylisovanost a neúplnost (skulptura zepředu!) citovaných Westových kreseb; teprve nové nálezy z Madagaskaru i Burmy snad otázku rozhodnou.

Naleziště: Dosud jen Burma: Mandalay „in a pond“, Rangoon a j. Ekologická data nejsou udána.

4. *C. obtusatum* var. *Skujae* (Skuja) R ů ž i č k a nov. comb. et nom. Fig. nostra 43.

C. rotundum Turner, Skuja, H., 43, p. 140, t. 30, fig. 33.

Buňky nepatrně větší ($60-67 \times 53-56 \mu$) než průměr u typu, s dobře vyvinutou, pravidelnou skulpturou (bradavky v soustředných i dostředných řadách); podle S k u j o v y kresby ve středu polovin mezi tečkami hrubé *scrobiculae*. „Scheitelansicht länglich elliptisch, in der Mitte beiderseits schwach erweitert“ (S k u j a, l. c., kde viz podrobný popis řasy).

Uvedené znaky jsou taxonomicky jen málo významné. Nejdůležitější z nich je přítomnost mírných nadmutin v pohledu shora, které u typu dosud nebyly popsány. *Scrobiculae* jsou u typu rovněž neznámé, vyskytují se však u větších forem příbuzných druhů (na př. u *C. hornavanense* G u t w.). Formy s výraznější a pravidelnější skulpturou jsou naproti tomu dosti časté i u typu.

Na blízkou příbuznost své řasy s typickým *C. obtusatum* upozornil sám S k u j a. Obě řasy se shodují v celkovém habitu, v rozměrech, tvaru i skulptuře (srovnej fig. nostrae 43 s 1, 9 a j.) a zejména také v tom, že tloušťka buňky je poměrně malá (index poměru lat. : crass. činí u var. *Skujae* cca $2,15 \times$, u typu průměrně $1,90 \times$), a že bradavky jsou silně zploštělé, takže okraj buňky je zřetelně vroubkován. Považuji proto za nezbytné, zařaditi S k u j o v o *Cosmarium* do okruhu *C. obtusatum* S c h m i d l e a za oprávněné, ponechati je jako samostatnou varietu. Bylo by ovšem ještě třeba zjistiti jeho přesný tvar v pohledu shora (který S k u j a popisuje, ale nekreslí), a v pohledu se strany, jakož i podrobnou skulpturu bradavek, zda se totiž v kolmém pohledu nerozpadají ve skupiny teček.

Po tom, co bylo řečeno, překvapuje, že S k u j a ztotožňuje svou řasu s *C. rotundum* T u r n e r (46, p. 58, t. 8, fig. 48, fig. nostra 44). Toto určení považuji za zcela nesprávné z těchto důvodů:

a) Turnerovo *Cosmarium* liší se od Skujova především poměrně širokým istmem, širším než polovina buňky; kromě toho je poměrně kratší, jen tak dlouhé jako široké. Tyto dva závažné znaky nelze vysvětliti poukazem na nepřesnost Turnerovy kresby, jsou potvrzeny i jeho textem.

b) Obě *Cosmaria* vykazují i četné další závažné odchylky, zejména ve tvaru polovin a sinu i ve skulptuře okrajů buněk; tyto odchylky jsou na první pohled patrný ze srovnání obou kreseb (fig. nostrae 43 a 44).

c) Tloušťku buňky a její tvar shora Turner neudává. Je-li však správný názor W. et G. S. W e s t a (50, p. 139), že *C. rotundum* T u r n e r je totožné s *C. subcirculare* var. *rugosum* T u r n e r (46, p. 52, t. 8, fig. 7, fig. nostra 45), pak jsou i tloušťka buňky a její tvar shora a se strany zásadně odlišné od Skujova *Cosmaria* (viz kresby, znázorňující *C. subcirculare* shora a se strany in T u r n e r, l. c., t. 9, fig. 27 a 37!). Turnerovy kresby fig. nostrae 44 a 45 se vlastně od sebe liší jen odchýlně kreslenou skulpturou, což je rozdíl velmi pochybný: bradavky nebo scrobiculae (není jasné, co z obouho Turner mnil) se totiž v žádném případě nemohou u okrajů buňky promítat jako kroužky (jako na fig. 44), nýbrž musí zde míti tvar úzkých elips (přibližně jako na fig. 45); tím však rozdíl úplně mizí.

S úsudkem, v jakém poměru je k var. *Skujae* řasa, kterou popsal K r i e g e r rovněž pod jménem *C. rotundum* T u r n e r (K r i e g e r, W., 23, p. 184, t. 11, fig. 4, fig. nostra 46) je nutno ještě vyčkati. Obě řasy vykazují některé shodné znaky (srovnej fig. nostrae 43 a 46), existují však závažné rozdíly v pohledu zpředu (ve tvaru polovin a jejich okraji, který Krieger udává jako zvlněný a nikoli vroubkovaný, při čemž okrajové vlny se značně liší od nejbližších řad hrnatých bradavek), a není známo, zda další odchylky neexistují i v pohledu shora a se strany.

Naleziště: Burma. Ekologická data nejsou udána.

5. ? *C. obtusatum* var. *minus* S k u j a sub forma (1937).

Fig. nostra 47.

C. obtusatum Schmidle fa. *minus* Skuja, H., 42, p. 90, t. 12, fig. 20 na str. 95.

Autor popisuje svou formu slovy: „Forma cellulis minoribus et pyrenoidibus singulis in utroque semicellula“. Závažnější však je, že buňka je poměrně daleko tlustší než typ, a že její bradavky i vroubky na okrajích jsou mnohem řidší. Varietu považuji prozatím za nejistou.

Řasa je poměrně malá ($40-49 \times 31-35 \mu$) a úzká (poměr long. : lat. činí cca $1,35 \times$). Tyto rozdíly nejsou závažné, v literatuře byly opětovně popsány formy *C. obtusatum* o podobných rozměrech (na př. K o s i n s k a j a, 21, p. 170: $46-51,2 \times 34,6-46,2 \mu$, což činí až $1,33 \times$). Okolnost, že v každé polovině buňky se nalézá jen jeden pyrenoid a nikoli dva jako u typického *C. obtusatum*, by sama o sobě rovněž nebyla příliš závažná; je však nutno uvážiti, že u žádné jiné malé formy *C. obtusatum* takový případ nebyl dosud popsán.

Za taxonomicky důležité odchylky však považují tyto znaky: a) tloušťka buňky je poměrně velmi značná, $20-22 \mu$, takže index lat. : crass. činí cca $1,57 \times$, kdežto pro typ je průměrem $1,90 \times$; b) tvar bradavek a tedy i vroubků na okraji je sice shodný s typem, ale celá skulptura je řidší; po stranách je jen po pěti oddálených vrubech, mezi nimiž je patrný rovný okraj buňky.

Popis formy je neúplný, ježto S k u j a ani nepopsal, ani nezobrazil její tvar v pohledu shora a se strany. Je tedy otázkou, zda má buňka e vertice tvar, pro *C. obtusatum* tak charakteristický: oválný se široce zaokrouhlenými póly a málo zakřivenými boky.

Uvedené *Cosmarium* není proto možno v žádném případě považovat za pouhou formu typu, nýbrž nejméně za samostatnou varietu. Š ohledem na zásadně odlišnou poměrnou tloušťku (nejde-li ovšem o omyl v údaji rozměrů) je pravděpodobně zvláštním, od *C. obtusatum* odlišným druhem, ale je s ním asi příbuzné. S k u j a upozorňuje na jeho podobu s *C. Naegelianum* var. *crenulatum* S c h m i d l e, které však by samo potřebovalo revise. Otázku nelze rozřešiti s konečnou platností, dokud nebude potvrzen údaj tloušťky a zjištěny další podrobnosti, zejména tvar v pohledu shora a případná skulptura bradavek. Do té doby nutno považovati varietu za nejistou.

Naleziště: Několik lokalit v Jižní Číně, vesměs v zásaditém prostředí („Kalkfelsen“; „kalkhaltiger Boden“ atd.), také v planktonu, ve výši 1935 až 2850 m n. m.

III. Vyloučené formy.

Do okruhu určitého druhu lze řaditi jen takové formy, které se s typickou formou shodují v nejzávažnějších znacích, a jen v některých méně významných se liší. Jinak bychom dospěli k „hromadným, sběrným druhům“, shrnujícím zcela odlišné a nepříbuzné formy, jakými dosud jsou na př. *Cosmarium botrytis* M e n e g h., *C. ochthodes* N o r d s t. a velmi mnohé jiné. Úkolem kritiky je vyloučit formy, které do druhu nepatří a tím připravit půdu pro konečné systematické zpracování.

Mám za to, že do druhu *C. obtusatum* S c h m i d l e nepatří tyto formy:

1. *C. obtusatum* forma S k u j a (1928). Fig. nostra 52.

C. obtusatum Schmidle, Form, die etwa zwischen *C. obtusatum* var. *Beanlandii* W. et G. S. West und einigen Abarten von *C. cymatopleurum* steht. Skuja, H., 41, p. 163, t. 4, fig. 8.

Některé znaky, které by o zařazení řasy rozhodly s konečnou platností (tvar shora, poměrnou tloušťku, detaily skulptury), autor neudal. Z důvodů, které jsem uvedl již jinde (R ů ž í č k a, J., 33, p. 12, 13), považuji řasu za

trochu redukovanou formu *C. hornavanense* G u t w. var. *janoviense* (G u t w.) R ů ž i č k a (1949).

2. *C. obtusatum* forma Skuja (1949).

Fig. nostra 49.

C. obtusatum Schmidle, Skuja, H., 43, p. 131 (pro parte), t. 30, fig. 25 (non fig. 27!).

Citovaná forma z Burmy se liší od *C. obtusatum* tak základně, že se domnívám, že při tisku došlo k záměně jmen: okraje jsou vykrajované velkými vlnami místo vroubkování (srovnej obě *C. obtusatum* z Burmy fig. nostrae 24 a 49!), pohled shora je naprosto odlišný. Všechny znaky ukazují na blízkou příbuznost s *C. subundulatum* Wille; jsou sice jisté rozdíly v poměrné šířce buňky a v počtu vln, ale tyto znaky u *C. subundulatum* dosti kolísají (srovnej na př. Wille, 55, p. 80, t. 1, fig. 9 s W. et G. S. West, 50, p. 152, t. 59, fig. 14 a j.).

3. *C. obtusatum* var. *glabrum* Borge (1903). Fig. nostra 48.

C. obtusatum Schmidle var. *glabrum* n. var., Borge, O., 5, p. 92, t. 3, fig. 3.

Uvedená řasa z Brasílie se tvarem i rozměry resp. jejich poměry velmi podobá redukovanému *C. obtusatum*. Proti její příslušnosti k tomuto druhu lze však uvést dvě vážné námitky: a) pohled shora je naprosto odlišný od *C. obtusatum*; je totiž eliptický s úzce zaokrouhlenými póly (srovnej fig. nostrae 48b a 2b!); b) zvlnění okraje buňky je mělké, ale zřetelné. Bylo by je snad možno vykládati jako řadu bradavek, ostatní membrána je však „granulis nullis praedita“; nesouhlasí s charakterem *C. obtusatum*, že by byly redukovány jen postranní řady bradavek a nikoli také střední (marginální) řada. Znamená to tedy, že zvlnění okraje není způsobeno bradavkami, nýbrž že je zvlněný okraj sám.

Považuji proto za pravděpodobné, že var. *glabrum* není s *C. obtusatum* příbuzná, nýbrž že je ji třeba zařaditi mezi druhy, které mají zvlněný okraj, ale membránu bez bradavek, jakým je na př. *C. dispersum* J o h n s. (J o h n s o n, L. N., 19, p. 297, t. 233, fig. 19).

4. *C. obtusatum* var. *Horwoodii* Rich (1925). Fig. nostra 50.

C. obtusatum Schmidle var. *Horwoodii* var. nov., Rich, F., 32, p. 76, fig. 5.

Popis i vyobrazení nasvědčuje, že var. *Horwoodii* nepatří k *C. obtusatum*. Liší se od něho zejména těmito znaky: a) tvar polovin zředu je odehýlný, vrchol je zcela úzký; b) rovněž tvar v pohledu shora a se strany je odlišný; c) tloušťka buňky je poměrně větší, index lat. : crass. činí cca $1,6 \times$, u *C. obtusatum* cca $1,9 \times$; d) okraj buňky je zvlněn a nikoli vroubkován, vln je 12 po každé straně; e) skulptura sestává ze šesti i více koncentrických řad bradavek, které jsou sestaveny i do zřetelných radiálních řad; f) podle autorčiny kresby je i nad istmem skulptura, a to jedna (?) řada nezřetelných bradavek.

Všechny uvedené znaky poukazují na to, že řasa patří k *C. hornavanense* G u t w., a to pravděpodobně k jeho var. *mesoleium* (N o r d s t.) R ů ž i č k a (33, p. 9) nebo do její těsné blízkosti. G r ö n b l a d (14, p. 6) ji zařazuje k *C. tetraophthalmum* var. *pyramidatum* S t r ö m (45, p. 484, t. 13, fig. 6—9); s tím je nutno souhlasiti, ovšem s dodatkem, že sama var. *pyramidatum* patří pravděpodobně k *C. hornavanense*, rozhodně však nikoli k *C. tetraophthalmum*, od něhož se úplně liší.

5. *C. obtusatum* var. *undulatum* Fritsch et Rich (1937).

Fig. nostra 51.

C. obtusatum Schmidle var. *undulatum* var. nov., Fritsch, F. E. et Rich, F., 12, p. 190, fig. 14 A, B na str. 188.

Řasa se liší od *C. obtusatum* hlavně těmito znaky: a) tvar polovin je pyramidální se širokým, v obrysu rovným apexem; b) strany jsou zřetelně zvlněny místo vroubkovány; po každé straně polovin je po 5—6 vlnách; c) buňka má nízké, ale zřetelné nadmutiny.

Všechny uvedené znaky ukazují na blízkou příbuznost s malými formami *C. hornavanense* Gutw., a to var. *dubovianum* (Lütke m.) Růžička nebo var. *janoviense* (Gutw.) Růžička; tomu nasvědčuje i charakteristický zářez ve středu apexu. Ježto se však řasa od obou zmíněných variet liší (zejména má jen 5—6 vln po stranách místo 8—10), považují ji za novou varietu *C. hornavanense* Gutw. var. *undulatum* (Fritsch et Rich) nov. comb. Bylo by však ještě třeba dalších pozorování, zejména podrobností skulptury nad istmem a na bradavkách, aby příslušnost řasy byla potvrzena.

IV. Poznámky k morfologii druhu.

1. Rozměry.

Odehlyky v absolutních rozměrech nelze u Desmidiaceí hodnotiti příliš vysoko; daleko charakterističtější pro určitý druh nebo varietu jsou poměry rozměrů. Srovnáním rozměrů, uvedených v tabulce na str. 244 zjistíme, že rozměry *C. obtusatum* Schmidle a jeho forem kolísají v mezích přibližně $40-70 \times 35-60 \mu$; var. *Beanlandii* W. et G. S. West dosahuje snad až $95 \times 75 \mu$. Tloušťka činí u typu $20-30 \mu$, u var. *Beanlandii* až 40μ .

2. Poměry rozměrů.

Index poměru výšky k šířce činí podle literatury u typických forem *C. obtusatum* přibližně $1,00-1,35\times$, Messikommer (26, p. 123) udává až $1,46\times$; u var. *Beanlandii* W. et G. S. West činí snad až $1,50\times$. Jsou tedy rozdíly v poměru délky k šířce velmi značné a připomínají obdobné poměry u příbuzného *C. ochthodes* Nordst.

Index poměru šířky k tloušťce je pro určitý druh poměrně stálý a charakteristický (pokud ovšem nejde o formy s nadmutinami) a je proto důležitým taxonomickým znakem. Je však nutno měřit celé buňky, pokud možno živé, a to vždy větší počet exemplářů; měření prázdných polovin, postavených v preparátu na basi, vede obyčejně k nesprávným výsledkům.

U *C. obtusatum* činí index poměru lat. : crass. $1,75-1,98\times$, průměrně $1,85\times$; W. et G. S. West (52, p. 7) udávají $2,0\times$, což je pro živé exempláře jako průměr přehnáno. Ještě tenčí formy zjišťují Whelden (54, p. 83): $2,28\times$ a Fritsch et Stephens (13, p. 33): $2,47\times$; tak značné odchylky vzbuzují již pochyby, že exempláře byly správně měřeny nebo určeny, tím spíše, že autoři nepřipojili kresby, takže jejich údaje nelze kontrolovati. U var. *Skujae* (Skuj a) Růžička (odst. II/4) jsou podle Skujových údajů buňky poměrně tenčí než u typu ($2,15\times$, přes to, že buňka má nadmutiny). U var. *minus* Skuj a činí naproti tomu zmíněný index jen $1,57\times$, což vzbuzuje pochybnosti o příslušnosti této variety k *C. obtusatum*.

Rozměry a jejich poměry, které jsem měřil nebo našel v literatuře, jsou sestaveny do tabulky na str. 244.

3. Pohled shora.

V pohledu shora má *C. obtusatum* velmi charakteristický tvar: póly jsou široce zaokrouhleny, boky málo vypouklé, celá buňka je poměrně dosti tenká (vide fig. nostrae 1b, 2b etc.). Tento tvar

je v literatuře obyčejně dobře patrný i na starších a nepřesných kresbách. Odchylnost tvaru u var. *glabrum* B o r g e (5, p. 92, t. 3, f. 3) je jedním z důvodů, proč tato varieta podle mého mínění nepatří k *C. obtusatum*.

Na bocích je membrána trochu ztloustlá a nepatrně vmáčknutá dovnitř, takže se tvoří t. zv. foveae. Postranní nadmutiny nebyly u typického *C. obtusatum* popsány (forma S k u j a, 43, t. 30, f. 25 patří k *C. subundulatum* W i l l e a n e k *C. obtusatum*). Var. *Skujae* má mírné nadmutiny.

4. Pohled se strany.

Se strany jsou poloviny přibližně okrouhlé, u delších forem spíše oválné (fig. nostrae 2c, 12c). Postranní nadmutiny se u typu nevyskytují, u var. *Skujae* není pohled se strany znám.

5. Tvar polovin zpředu.

Tvar polovin je dosti variabilní. Vyskytují se poloviny skoro polokruhovité se stranami vypouklými, takže celá buňka je skoro kruhovitá (fig. nostrae 4, 25), nebo naopak poloviny skoro pyramidální se stranami rovnějšími (fig. nostrae 6, 13), se všemi stupni plynulého přechodu mezi těmito krajními formami.

Dolní rohy bývají zaokrouhleny někdy úzce (fig. 6), jindy šířeji (fig. 7); sinus je podle tvaru rohů navenek rozšířen buď méně nebo více. Base polovin je však vždy rovná a sinus úzký, lineární.

Vrchol bývá někdy plochý, od stran zřetelně odlišený (fig. 6, 7), jindy je vypouklý, bez zřetelných hranic (fig. 8, 14), opět s plynulým přechodem mezi oběma mezními případy. Jsou-li bradavky vyvinuty i na vrcholu, dodávají mu obvykle vypouklejšího tvaru.

Těmito drobnými změnami mohou dostati buňky dosti odlišné vzezření; v každém bohatším materiálu lze nalézt různé takové formy, přechod mezi nimi však je zcela plynulý. Tvoření neodůvodněných nových variet z takových forem považuji za neoprávněné.

6. Okraj polovin.

Okraj buněk *C. obtusatum* je vlastně hladký, celokrajný, jak je patrné u f. *aequalis* R ů ž i č k a, kde je skulptura redukována (fig. nostrae 16, 33). Obvykle se však bradavky na okraji řadí tak těsně k sobě, že mu dodávají vroubkování. Po každé straně polovin je 7—9 vroubků, u menších forem (B o r g e, 6, p. 8, D i c k, 10, p. 449) i méně. Podle stupně vývoje bradavek je i vrchol buď zcela rovný (po př. trochu konkávní), nebo nezřetelně zvlněný, nebo zřetelně vroubkovaný.

U redukováných forem nebo při nepřesném zaostření optiky se okraj buňky zdá zvlněn a nikoli vroubkován. Zejména na starších a méně přesných kresbách bývá okraj kreslen jako zvlněný, také v popisech se někdy mluví o „zvlnění“ (srovnej S c h m i d l e o v u diagnosu: „lateribus . . . undulatis“).

7. Skulptura membrány.

Skulptura je tvořena bradavkami širokými, přitom však nízkými a plochými, které nemají ostře zarovnaný (useknutý) vrchol. Jsou-li bradavky úplně redukovány, vzniká forma *aequalis* R ů ž i č k a (fig. nostrae 16, 33), častější jsou však formy přibližné (fig. 17, 18).

Bradavky jsou sestaveny do více méně nepřesných koncentrických řad, souběžných s okrajem buňky; obyčejně lze zpředu snadno rozeznati 2 takové řady, ale odlišný lom světla prozrazuje při pozorném zkoumání, že řad je více. Také v pohledu shora bývá viditelný větší počet řad bradavek. U exemplářů s výjimečně dobře vyvinutou skulpturou lze zjistiti 4 i více takových řad a bradavky sahají pak hluboko do středu polovin (fig. nostra 14). Zřídka bývají bradavky sestaveny i do radiálních řad (fig. 12, 14 etc.).

Nikdy jsem nepozoroval ani v literatuře nenalezl skulpturu v prostoru nad istmem nebo ve středu polovin, někdy však se tam vyskytnou jedna nebo dvě bradavky.

Celá membrána je vždy pokryta tečkami, někdy sotva postřehnutelnými, jindy velmi hrubými a nápadnými (fig. 13, 15) s plynulou řadou přechodních forem. Povaha těchto teček nebyla v literatuře dosud popsána; mám za to, že jde o granulky nebo o vyvýšená ústí pórů. S k u j a (43, t. 30, f. 33) kreslí u var. *Skujae* ve středu polovin kromě teček ještě hrubé serobiculae (fig. nostra 43).

8. Skulptura bradavek.

Při pohledu kolmém k základně bradavek (nejlépe při pohledu na buňku e latere nebo postavenou šikmo v poloze mezi e latere a e vertice — vide fig. nostram 12e) jeví se bradavky jako 3- až 5hranný (nejčastěji čtvercový) útvar. Protože vrchol bradavek není ostře seříznut, není tento útvar zřetelně ohraničen. Na rozdíl od příbuzného *C. ochthodes* Nordst. nedochází tedy k tvoření polítek, nýbrž jen tmavších nebo světlejších skvrn (odlišný lom světla v místě bradavky).

V každém rohu tohoto útvaru bývá umístěno po jedné tečce (sekundární granule); obvykle jsou na každé bradavce 4 sekundární granulky, sestavené přibližně do čtverce. V pohledu kolmém ke své základně rozpadají se tedy bradavky ve skupiny teček a samy mizí zraku; jen odlišný lom světla prozrazuje jejich hranice (f. *perornata* Messik., fig. nostrae 12—15, 34—36). Zjev nutno zkoumati na prázdných membránách; po použití většiny chemikálií (na př. natriumhypochloritu) membrána nepatrně zduří a zjev zmizí. Zjev je nejsilnější u exemplářů s hrubým tečkováním membrány; vyskytuje se i u exemplářů s redukovanými primárními bradavkami (f. *aequalis*).

Pochybuji, zda vůbec existuje „typické“ *C. obtusatum*, kde by se bradavky v tečky nerozpadaly. Pátral jsem po něm marně v materiálech z různých nalezišť z ČSR i z ciziny, vždy byly sekundární granulky aspoň naznačeny. Zda se tento zjev vyskytuje i u všech variet *C. obtusatum*, nelze dosud říci, ježto jemným detailům skulptury bývá jen zřídka věnována pozornost; považují to však za pravděpodobné.

Důležité je, že týž zjev se v různých obměnách vyskytuje u celé skupiny příbuzných druhů. Popsal jsem jej již u *C. hornavanense* Gutw. et var. jako f. *ochthodeiformis* Růžička (33), je již od roku 1893 znám u *C. ochthodes* Nordst., existuje snad i u *C. subochthodes* Schmidle (f. *granulosa* Insam, Insam, J. et Krieger, W., 17, p. 109) a lze jej očekávat i u dalších příbuzných druhů. Mám za to, že jde o důležitý taxonomický znak, společný celé vyšší systematické skupině.

Okolnosti, za nichž dochází ke tvoření takových zřetelných sekundárních granulek na bradavkách, nejsou dosud jasné. Jak jsem uvedl již jinde (Růžička, 33, p. 19), zdá se, že zjev souvisí s fyziologií buněk, asi podobně, jako rýhování některých Closterii (stáří polovin?). Nalezl jsem exempláře, kde na jedné polovině byly sekundární granulky zřetelně vyvinuty, na druhé byly sotva patrné. Je však dobře možno, že u některých kmenů je zjev silněji vyvinut, než u jiných (viz Messikommer, 29, p. 171).

V. Vztahy k jiným druhům.

Mám za to, že *C. obtusatum* Schmidle patří do vyšší systematické skupiny, pro niž navrhuji podle Kriegrova vzoru prozatímní název „skupina ochthodes“, která zahrnuje čtyři příbuzné druhy: *C. ochthodes* Nordst., *C. obtusatum* Schmidle, *C. hornavanense* Gutw. s. str. a *C. subochthodes* Schmidle s. str. Všechny tyto druhy mají podobný habitus, obdobnou skulpturu sestávající z velkých širokých a sblížených bradavek a z teček ve středu polovin i mezi bradavkami, a zejména jeden důležitý společný znak: jejich bradavky nesou sekundární granulky a proto se v pohledu kolmém ke své základně rozpadají ve skupiny teček (viz odst. IV/8). K těmto druhům patří pravděpodobně ještě několik jiných, které však jsou dosud nejasné a nutno je revidovati. Jsou to zejména *C. cymatopleurum* Nordst. var. *tyrolicum* Nordst. sec. W. et G. S. West a *C. botrytis* Menegh. var. *mediolaeve* W. West. Skuja (43, p. 140) považuje za příbuzné ještě *C. dispersum* Johns. f. *truncata* W. et G. S. West. V dalších odstavcích uvádím znaky, jimiž se *C. obtusatum* liší od několika jiných druhů.

1. Vztahy k *C. hornavanense* Gutw.

Typické *C. hornavanense* Gutw. se zřetelně liší od typického *C. obtusatum*; některé krajní formy však jsou si velmi podobny. Zejména malé a redukované exempláře *C. hornavanense* var. *dubovianum* (Lütke m.) Růžička

lze odlišiti od delších forem *C. obtusatum* jen pečlivým prohlížením většího počtu exemplářů (srovnej fig. nostrae 12 a 19). Nejdůležitější rozlišovací znaky obou druhů, seřazené podle spolehlivosti, jsou:

a) Pohled shora. U *C. hornavanense* a jeho variet jsou póly úzeji zaokrouhlené a boky zakřivenější (fig. nostra 19b), celkový tvar připomíná *C. botrytis*. U *C. obtusatum* jsou póly zaokrouhleny širěji a boky přímější (fig. 2b etc.).

b) Skulptura bradavek. U obou druhů se bradavky rozpadají v kolmém pohledu ve skupiny teček; u *C. hornavanense* jsou tyto skupiny poměrně k velikosti buňky menší, nekvaadratické, nýbrž obvykle sestaveny do nepravidelných mnohoúhelníků (fig. nostra 19e). Velmi charakteristický, ale nesnadno zjistitelný rozdíl.

c) Rozměry a jejich poměry. Oba druhy liší se v poměru šířky a tloušťky buňky: *C. obtusatum* je poměrně tenčí, příslušný index činí cca $1,80-2,00 \times$, u *C. hornavanense* var. *dubovianum* cca $1,60-1,80 \times$. V absolutních rozměrech a v poměru délky k šířce není mezi oběma druhy spolehlivých rozdílů; *C. hornavanense* et var. je všeobecně větší a poměrně delší, ale jeho menší formy se mohou shodovati s *C. obtusatum*.

d) Tvar polovin. V celkovém tvaru není zásadních rozdílů. Okraj polovin je u *C. hornavanense* zvlněn, ježto jeho bradavky mají v profilu tvar sinusoidy; naproti tomu bradavky *C. obtusatum* jsou ploché a nízké a okraj polovin je vroubkován. Tento rozdíl je sice charakteristický, ale u redukovaných forem často zcela nezřetelný.

e) Skulptura membrány. U *C. hornavanense* jsou bradavky seřazené do pravidelných radiálních řad, u *C. obtusatum* jen zřídka. *C. hornavanense* se vyznačuje skulpturou nad istmem, sestávající z 2—3 řad bradavek rovnoběžných s basí nebo zakřivených (fig. nostra 19a); tento velmi charakteristický znak je však velmi často nezřetelný nebo úplně mizí.

2. Vztahy k *C. ochthodes* Nordst. suppl. Lütke m.

C. ochthodes Nordst. je s *C. obtusatum* Schmidle v blízkém příbuzenském vztahu, někteří autoři oba druhy ani neoddělují. Mezi oběma jsou tyto důležitější rozdíly: bradavky *C. ochthodes* jsou na vrcholu ploše seříznuty, takže v pohledu kolmém k jejich základně se jeví jako ostře ohraničená políčka; tato políčka jsou velmi sblížená a často amoebovitě laločnatá; buňky jsou tlustší (lat. : crass. = cca $1,55 \times$) a v pohledu shora mají zcela odlišný tvar: póly úzeji zaokrouhleny, boky vypouklejší. Ostatní znaky mohou být shodné u obou druhů a proto jsou nespolehlivé.

Popsané rozdíly týkají se jen *C. ochthodes* sensu Nordst. suppl. Lütke m. Pozdějšími autory bylo totiž *C. ochthodes* proměněno ve sběrný druh, kam bývají paušálně zahrnovány všechny příbuzné druhy, které vytvářejí sekundární granulky na bradavkách, a někdy i druhy jiné (viz Růžička, 59).

3. Vztahy k *C. subochthodes* Schmidle s. str. a k *C. cymatopleurum* var. *tyrolicum* Nordst.

C. subochthodes Schmidle je typickým sběrným druhem, kam již jeho autor zahrnul celou řadu druhů, z nichž některé s ním nejsou ani příbuzné

(zejména nutno vyloučiti *C. subochthodes* var. *majus* Schmidle, 39, p. 36, t. 1, f. 51). *C. subochthodes* s. str. patří pravděpodobně k příbuzenské „skupině ochthodes“, mezi jiným vytváří i sekundární granulky na bradavkách. (Insam et Krieger, 17, p. 109: „Formen mit stark granulierten Warzen... Der Zellrand bleibt gewellt und unregelmässig von kleinen bis kleinsten Wärzchen besetzt. Insam möchte es als f. *granulosa* bezeichnen.“ Je velká škoda, že autor nesledoval tuto otázku zevrubněji a nepřinesl podrobnou a nestylisovanou kresbu této formy.)

Ježto v literatuře dosud není přesné a podrobné kresby *C. subochthodes*, není prozatím možno s konečnou platností rozhodnouti o jeho vztazích k *C. obtusatum* a k jeho příbuzenské skupině. Totéž platí i o *C. cymatopleurum* Nordst. var. *tyrolicum* Nordst. sensu W. et G. S. West (52, p. 6, t. 65, f. 12), které je od Nordstedtova původního popisu odlišné a blíží se spíše druhům ze skupiny *ochthodes*.

4. Vztahy k *C. botrytis* Menegh. et var.

Typické *C. botrytis* Menegh. a většina jeho variet není s *C. obtusatum* vůbec příbuzné; přesto bývá s ním někdy v literatuře i praxi zaměňováno. Zásadní rozdíly jsou: u *C. botrytis* je okraj celokrajný, hladký, posázený malými, od sebe vzdálenými bradavkami, které v kolmém pohledu se jeví jako malé kroužky a nerozpádají se ve skupiny teček; tečkování membrány je na bradavkách nezávislé a netvoří skupiny teček kolem bradavek; tvar v pohledu shora je od *C. obtusatum* zcela odlišný.

C. botrytis je však sběrným druhem, kam od nejstarších dob byla zahrnována nejrůznější *Cosmaria*. Již Schmidle (40, p. 38) upozornil, že tento druh obsahuje formy, patřící ve skutečnosti k *C. obtusatum*.

Jiné formy, dosud řazené k *C. botrytis*, nepatří přímo k *C. obtusatum*, ale aspoň do jeho příbuzenstva; jsou charakterisovány zvlněným nebo vroubkovaným okrajem, od *C. botrytis* zcela odlišným. *C. botrytis* var. *mesoleium* Nordst. a var. *janoviense* Gutw. jsem již jinde (Růžicka, 33, p. 9 a 12) zařadil k *C. hornavanense* Gutw. jako jeho variety. *C. botrytis* var. *squamosum* Schaaarschm. je pochybná varieta, podle skulptury náležející k *C. ochthodes*, podle tvaru k *C. hornavanense* var.

Skutečná příslušnost *C. botrytis* var. *mediolaeve* W. West není dosud jasná. Někteří autoři řadí sem ty formy *C. botrytis*, jimž scházejí bradavky ve středu polovin. To však není správné, ježto již původní vyobrazení této variety (W. West, 47, p. 155, t. 21, f. 12) znázorňuje *Cosmarium* se zřetelně zvlněným okrajem, zcela odlišným od okraje *C. botrytis*; totéž se opakuje i na všech pozdějších a přesnějších kresbách, kde i pohled shora se od *C. botrytis* liší. Tato *Cosmaria* se zvlněným okrajem nepatří tedy vůbec k *C. botrytis*, a je pravděpodobno, že náleží do příbuzenské „skupiny ochthodes“. Bez znalosti podrobností, zejména skulptury membrány, nelze však o tom rozhodnouti.

VI. Závěr.

Závěrem bych rád zdůraznil několik poznatků z tohoto článku.

1. *C. obtusatum* S c h m i d l e je samostatným druhem, který se od příbuzných druhů liší zejména charakteristickým tvarem v pohledu shora, poměrně malou tloušťkou buňky, tvarem bradavek a několika jinými méně významnými znaky.

2. Diagnosu *C. obtusatum* je nutno doplniti několika důležitými taxonomickými znaky, totiž: tvar v pohledu shora je oválný se široce zaokrouhlenými póly a málo zakřivenými stranami; index poměru lat. : crass. činí přibližně 1,8—2,0×; okraje buněk jsou vroubkovány; bradavky jsou opatřeny sekundárními granulkami (často však málo zřetelnými), takže v kolmém pohledu se zdánlivě rozpadají ve více méně zřetelné skupiny teček.

3. *C. obtusatum* tvoří variety od typu jen málo odlišné: var. *Beanlandii* W. et G. S. W e s t 1908, var. *burmense* (S k u j a) R ů ž i č k a nov. comb. et nom., která po lepším poznání bude asi zahrnuta do typu, a var. *Skujae* (S k u j a) R ů ž i č k a nov. comb. et nom. Pro nedostatečný popis je prozatím nejistá var. *minus* S k u j a sub forma 1937, která ostatně je pravděpodobně odlišným druhem. K *C. obtusatum* vůbec nepatří var. *glabrum* B o r g e 1903, var. *Horwoodii* R i c h 1925 a var. *undulatum* F r i t s c h et R i c h 1937.

4. *C. obtusatum* je členem vyšší systematické skupiny příbuzných druhů, pro kterou navrhuji prozatímní název „skupina ochthodes“. Jejími členy jsou kromě něho ještě *C. ochthodes* N o r d s t., *C. hornavanense* G u t w. s. str. a *C. subochthodes* S c h m i d l e s. str. a asi i další druhy.

5. Variabilita členů této skupiny se řídí určitými pravidly, takže dochází k vytváření analogických forem u různých druhů. Vyskytují se zejména tyto odchylky, zcela obdobné u různých členů skupiny: a) změny v rozměrech nebo jejich poměrech, zejména index long. : lat. u všech členů značně kolísá; b) formy s bradavkami redukovanými nebo naopak více vyvinutými, s čímž souvisí i změny okraje buňky a tvaru apexu; c) formy vytvářející scrobiculae ve středu polovin; d) formy s větší nebo menší pravidelností v seřazení bradavek do řad soustředných s okrajem i do řad radiálních; e) formy se skulpturou vyvinutou až do středu polovin nebo naopak jen u okrajů; f) formy s více nebo méně zřetelnými sekundárními granulkami na bradavkách.

Nelze dosud zhodnotiti, které z těchto odchylek jsou významné, stálé, a taxonomicky natolik cenné, že zasluhují samostatného pojmenování; zatím by bylo popisování a jmenování neodůvodněných nových variet a forem zbytečné. Teprve po lepším poznání variability *Desmidiacei* a jejich zákonů bude možno revidovati zásady jejich systematického třídění.

Tabulka rozměrů *C. obtusatum*

A u t o r	long. μ	lat. μ	crass. μ	isth. μ	long. : lat.	lat. : cr.
<i>C. obtusatum</i> typicum						
Kosinskaja, 21	46—51,2	34,6—46,2	?	13,2—14,9	1,11—1,33×	?
Borge, 6	? 44	36—37	?	10—11	? 1,21× ²⁾	?
Kaiser, 20	42—57	36—48	20	14—18	ca. 1,20× ²⁾	?
Schmidle, 40	48	37	?	?	1,30×	?
Dick, 10	39—53	37—46,5	?	11—16,5	1,01—1,14× ¹⁾	?
Insam-Krieger, 17	44—48,3	37,5—41	20,5—21,7	13,2—14,7	1,10× ¹⁾	2,00× ¹⁾
Skuja, 43	50—57	38—44	22—25	11—14	ca. 1,30× ²⁾	ca. 1,75× ²⁾
Messikommer, 26	60	41	?	16,4	1,46×	?
Wille, 55	48	42	23	15	1,14×	1,83×
Allorge, 1	50	42	23	12	1,19×	1,83×
Schmidle, 36	48—56	42—48	? 23—26 ¹⁾	? 15—17,5 ¹⁾	1,15× ¹⁾ 2)	1,84× ¹⁾
West, 52	48—60	42—50	22	15—15,5	ca. 1,17×	ca. 2,00×
Bergan, 4	52	43	25	13	1,21×	1,72×
Prescott, 31	? 58 ¹⁾	44 ¹⁾	?	12,5 ¹⁾	? 1,32× ¹⁾	?
Messikommer, 27	60	45	23,5 ¹⁾	16,3	1,33×	1,91× ¹⁾
Borge, 7	50—53	46—47	24—26	17	1,05× ¹⁾	1,86× ¹⁾
Irénée-Marie, 18	55—60	46—52	27	15—18	1,15× ¹⁾	1,79× ¹⁾
Smith, 44	52	47—51	?	17	1,02—1,11×	2,00× ¹⁾
? Whelden, 54	55—58	48—50	21—22 ¹⁾	16	1,15× ²⁾	2,28× ¹⁾
Messikommer, 29	63,2	48,3	?	18,3	1,31×	?
Petkoff, 30	57—60	48—54	?	16—20	1,12× ¹⁾	?
Laporte, 24	58 ¹⁾	49 ¹⁾	25,5 ¹⁾	16,3 ¹⁾	1,19× ¹⁾	1,95× ¹⁾
Borzecki, 8	56	51	?	18	1,10×	?
? Fritsch- Steph., 13	60—64	54—57	21—24 ¹⁾	15—16	ca. 1,12× ²⁾	ca. 2,45× ¹⁾
Wille, 56	63	55	?	16	1,15×	?
Moore, 58	65	56	?	?	1,16×	?
Růžička (ca. 500 exempl.)	43—68	41—58	23—31	14—20	1,00—1,32×	1,77—1,98×
Var. <i>Beanlandii</i>						
West, 52	65—85	55—59	33	20,5—22	1,25—1,50×	ca. 1,85× ¹⁾
? Fritsch- Rich., 11	91—96	71—75	?	18—22	1,28× ²⁾	?
? Gutwiński, 16	94	72	36	24	1,31×	2,00×
Var. <i>burmense</i>						
Skuja, 43	37—40	35—37	16—18	10—11	ca. 1,07× ²⁾	ca. 2,12× ²⁾ ca. 1,7× ¹⁾
Var. <i>Skujae</i>						
Skuja, 43	60—67	53—56	25	16—17	ca. 1,17× ²⁾	ca. 2,16× ²⁾
? var. <i>minus</i>						
Skuja, 42	40—49	31—35	20—22 ¹⁾	10—12	ca. 1,35× ²⁾	1,57× ¹⁾

1) zjištěno podle kresby a udaného zvětšení

2) vypočteno z průměru udaných rozměrů

1. A l o r g e, P. (1924). Desmidiées du Lac de Grand-Lieu. — Rev. Algol., 1: 462—470.
2. B e c k - M a n n a g e t t a, G. (1929). Algenfunde im Riesengebirge. Ein zweiter Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Riesengebirges. — Naturwiss. Zeitschr. Lotos, 77: 92—100.
3. B e c k - M a n n a g e t t a, G. (1931). Die Algen Kärntens. Erste Grundlagen einer Algenflora von Kärnten. — Beih. z. Bot. Centralbl., 47 (2): 211—342.
4. B e r g a n, G. (1951). Desmidiaceae from Tisleia, Central Norway. — Nytt Mag. f. Naturv., 88: 1—28.
5. B o r g e, O. (1903). Die Algen der ersten Regnellischen Expedition. II. Desmidiaceen. — Ark. f. Bot., 1: 71—138.
6. B o r g e, O. (1906). Algen aus Argentina und Bolivia. — Ark. f. Bot., 6 (4): 1—13.
7. B o r g e, O. (1923). Beiträge zur Algenflora von Schweden. 3. — Ark. f. Bot., 18 (10): 1—34.
8. B o r z e c k i, K. (1920). Przyczynek do znajomości Desmidiów okolic Lwowa. — Rozprawy Wydz. mat. przyr. Polsk. Akad. Umiej., III. 19 B: 1—41.
9. D e l p o n t e, J. B. (1878). Specimen Desmidiacearum subalpinarum. — Mem. R. Accad. Sc. Torino, 30: 1—186.
10. D i c k, J. (1926). Beiträge zur Kenntnis der Desmidiaceen-Flora von Süd-Bayern. III. Folge: Oberschwaben (bayr. Allgäu). — Krypt. Forsch., 7: 444—454.
11. F r i t s c h, F. E. et R i c h, F. (1924). Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 4. Freshwater and Subaerial Algae from Natal. — Trans. Roy. Soc. South Afr., 11: 297—398.
12. F r i t s c h, F. E. et R i c h, F. (1937). Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 13. Algae from the Belfast Pan, Transvaal. — Ibid., 25: 153—228.
13. F r i t s c h, F. E. et S t e p h e n s, E. (1921). Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 3. Freshwater Algae (exclusive of Diatoms), mainly from the Transkei Territories, Cape Colony. — Ibid., 9: 1—72.
14. G r ö n b l a d, R. (1931). A critical review of some recently published Desmids. I. — Soc. Sci. Fenn., Comm. Biol., 3: 1—9.
15. G u t w i ŋ s k i, R. (1890). Zur Wahrung der Priorität. — Bot. Centralbl., 43: 65—73.
16. G u t w i ŋ s k i, R. (1891). Flora glonów okolic Lwowa. (Flora algarum agri Leopoliensis.) — Sprawozd. komis. fizyogr. Akad. umiej., 27: (1)—(124).
17. I n s a m, J. et K r i e g e r, W. (1936). Zur Verbreitung der Gattung Cosmarium in Südtirol. — Hedwigia, 76: 95—113.
18. I r é n é e - M a r i e, Frère (1939). Flore desmidiée de la région de Montréal. — 1939: 547 pp.
19. J o h n s o n, L. N. (1895). Some new and rare Desmids of the United States. II. — Bull. Torr. Bot. Club, 22: 289—298.
20. K a i s e r, P. (1933). Beiträge zur Kenntnis der Algenflora von Traunstein und dem Chiemgau (Bayern). VI. — Hedwigia, 73: 223—242.
21. К о с и н с к а я, Е. К. (1950). К флоре пресноводных водорослей окрестностей г. Казани. Тр. Бот. инст. Акад. Наук СССР, II, 6: 156—180.
22. К о с и н с к а я, Е. К. (1951). Десмидиевые водоросли (Desmidiaceae) европейского севера СССР, роды Penium, Closterium, Docidium, Pleurotaenium, Triploceras, Tetmemorus. — Тр. Бот. инст. Акад. Наук СССР, II, 7: 481—645.
23. K r i e g e r, W. (1932). Die Desmidiaceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. — Arch. f. Hydrobiol., Suppl., 11: 129—230.
24. L a p o r t e, L. J. (1931). Recherches sur la biologie et la systématique des Desmidiées. — 1931: 150 pp.
25. L i, L. Ch. (1938). A Contribution to the Freshwater Algae of Kiangsi. — Bull. Fan. Mem. Inst. Biol., Bot. Ser., 8: 65—112.
26. M e s s i k o m m e r, E. (1935). Algen aus dem Obertoggenburg. — Jahrb. St. Gall. Naturwiss. Ges., 67: 95—130.

*) V literatuře není dosud všeobecně zavedeno jednotné datování prací. V tomto seznamu snažil jsem se uvést vždy letopočet, kdy práce byla skutečně uveřejněna. Z mnohých separátních otisků není však toto datum patrné, často bývá uváděn jen ročník časopisu nebo datum, kdy práce došla do redakce.

27. Messikommer, E. (1943). Hydrobiologische Studie an der Moorsreservation der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Robenhausen-Wetzikon. — Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, 88 (Beih. 2): 1—70.
28. Messikommer, E. (1948). Mikrobiologische Beobachtungen am Schulgartenteich der Kantonschule in Winterthur. — Mitt. Naturwiss. Ges. Winterthur, 25: 23—50.
29. Messikommer, E. (1949). Weiterer (zweiter) Beitrag zur Algenkunde des Kantons Schaffhausen. — Mitt. Naturforsch. Ges. Schaffhausen, 23: 45—174.
30. Petkoff, St. (1932). Notes sur la flore algologique du village de Gêravna et ses environs. — Trav. Soc. Bulg. Sc. Nat., 15 et 16: 11—22.
31. Prescott, G. W. (1931). Iowa algae. — Univ. Iowa Stud. Nat. Hist., 13: 1—235.
32. Rich, F. (1925). Further Notes on the Algae of Leicestershire. — Journ. Bot., 1925: 71—78.
33. Růžická, J. (1949). Cosmarium hornavanense Gutw. — Sborník Nár. musea v Praze. 5 B (2): 1—22.
34. Růžická, J. (1950). Tři všední Cosmaria. — Čsl. Bot. Listy, 2: 125—128.
35. Růžická, J. (1952). Nevysvětlená podrobnost z biologie Cosmarif. — Ibid., 5 (3): 45—47.
36. Schmidle, W. (1893). Algen aus dem Gebiete des Oberrheins. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 11: 544—555.
37. Schmidle, W. (1893). Beiträge zur Algenflora des Schwarzwaldes und der Rheinebene. — Ber. Naturf. Ges. zu Freiburg, 7: 1—45.
38. Schmidle, W. (1895). Weitere Beiträge zur Algenflora der Rheinebene und des Schwarzwaldes. — Hedwigia, 34: 66—83.
39. Schmidle, W. (1898). Über einige von Knut Bohlin in Pite Lappmark und Vesterbotten gesammelte Süßwasseralgen. — Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handl., 24/III (8): 1—71.
40. Schmidle, W. (1898). Die von Professor Dr Volkens und Dr Stuhlmann in Ost-Afrika gesammelten Desmidiaceen. — Engler's Bot. Jahrb., 26: 1—59.
41. Skuja, H. (1928). Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland. IV. — Acta Horti Bot. Univ. Latv., 3: 103—216.
42. Skuja, H. (1937). Algae, in: Handel-Mazetti, Symbolae Sinicae. — 1937: 1—105.
43. Skuja, H. (1949). Zur Süßwasseralgenflora Burmas. — Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal., s. IV, 14 (5): 1—188.
44. Smith, G. M. (1924). Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin. II. Desmidiaceae. — Wisc. Geol. and Nat. Hist. Surv. Bull., 57: 1—227.
45. Ström, K. M. (1923). The Algal-Flora of the Sarek Mountains. — Naturw. Unters. Sarekgeb. in Schwed.-Lappl., III., Bot.; 437—524.
46. Turner, W. B. (1892). Algae Aquae Dulcis Indiae Orientalis. — K. Sv. Vet.-Akad. Handl., 25 (5): 1—187.
47. West, W. (1893). A Contribution to the Freshwater Algae of West Ireland. — Journ. Linn. Soc., Bot., 29: 103—216.
48. West, W. et G. S. (1894). New British Freshwater Algae. — Journ. R. Micr. Soc., 1894: 1—17.
49. West, W. et G. S. (1894). A Contribution to our Knowledge of the Freshwater Algae of Madagascar. — Trans. Linn. Soc. Bot., II, 5: 41—90.
50. West, W. et G. S. (1905). A Monograph of the British Desmidiaceae. II. — Ray Society, London. 204 pp.
51. West, W. et G. S. (1907). Freshwater Algae from Burma, including a few from Bengal and Madras. — Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta, 6: 175—260.
52. West, W. et G. S. (1908). A Monograph of the British Desmidiaceae. III. — Ray Society, London. 274 pp.
53. West, W. et G. S. (1912). A Monograph of the British Desmidiaceae. IV. — Ibid. 191 pp.
54. Whelden, R. M. (1947). Algae, in: Polunin, N., Botany of the Canadian Eastern Arctic. II, Thallophyta and Bryophyta. — Nat. Mus. Canada Bull., 97: 13—137.
55. Wille, N. (1880). Bidrag til Kundskaben om Norges Ferskvandsalger. I. Smaalenenes Chlorophyllophyceer. — Christiania Vid.-Selsk. Vorhandl., 11: 1—72.
56. Wille, N. (1901). Algologische Notizen. VII. Zur Verbreitung der Süßwasseralgen im südlichen Norwegen. — Nyt Mag. f. Naturvid., 39 (1): 1—22.
57. Wołoszyńska, J. (1923). Rozmieszczenie glonów osiadłych na dnie jeziora Wigierskiego Cześć I. — Sprawozdań Stacji Hydrobiologicznej na Wigrach, 1: 9—66.
58. Moore, C. S. et L. B. (1930). Some Desmids of the San Juan Islands. — Publ. Puget Sound Biol. Station, 7: 289—336.
59. Růžická, J. (1953). K otázce Cosmarium ochthodes Nordst. Preslia, 24: 267—280

Cosmarium obtusatum Schmidle.

РЕЗЮМЕ.

1. *Cosmarium obtusatum* Schmidle (1898) Фиг. 1—10, 20—32.

Синонимы и диагноз смотри в тексте на стр. 230.

Диагноз дополню следующим образом: а) край клетки не волнистый, но кренулированный; кренуляция создана широкими бородавками, край же сам по себе гладкий; б) при рассматривании сверху клетка очень тонка (lat.: crass. = 1,8—2,0 ×), полюсы ее широко закруглены, бока мало искривлены (vide fig. 2 b); в) относительная длина клетки сильно колеблется, long.: lat. = 1,00 (Dick) до 1,46 × (Messikommer).

Сообразно размерам, которые приводят Fritsch et Stephens (13, p. 33), их *Cosmarium* слишком тонко для *C. obtusatum* (lat.: crass. = 2,45 × вместо ca. 1,9 ×). Авторы не приложили рисунка, т. ч. невозможно их *Cosmarium* подвергнуть критике. То же можно сказать и о заявлениях, которые сделал Whelden (54, p. 83, тот же index = 2,28 ×).

„*C. ochthodes* var. *subcirculare* Wille“ (55, p. 26, t. 1, f 8) не принадлежит к *C. ochthodes*, т. к. оно слишком узко (lat.: crass. = 1,83 вместо ca. 1,55 ×) и его форма сверху иная (смотри fig. 22 b), но обоими знаками схоже с *C. obtusatum*. Отклонения от этого вида не имеют большого значения и встречаются часто и у типа.

Экология и географическое распространение. Так как в литературе нет достаточно точных сведений, приходится отложить разработку соответствующих данных на будущее время. Для краткой информации смотри цитату из Мессикоммера на стр. 231. *C. obtusatum* я находил в изобилии в литорале эвтрофных прудов юж. Чехии, реже в более кислых водах. Встречается оно также в речном литорале и по некоторым данным и в планктоне.

a. *forma aequalis* Růžička f. nov. Фиг. 16, 33.

Syn.: *C. obtusatum* Schmidle, *forma* Messikommer, E., 27, t. 11, f. 11.

Первичные бородавки настолько редуцированы, что край клетки почти гладкий, без кренуляций. Иначе также как и у типа, в особенности секундарная грануляция остается. Эта форма сравнительно редкая, по-моему она не является самостоятельной вариацией.

b. *forma perornata* Messik. (1949). Фиг. 12—15, 34—36.

Синонимика находится на стр. 232.

При рассматривании бородавок перпендикулярно к их основанию, они мнимо распадаются в группы 3—5 точек (секундарные грануляции), чаще в четыре, образующие более менее правильный квадрат. Это кажущееся распадение бородавок встречается не только у экземпляров с большим числом сосредоточенных рядов бородавок, как это описал Мессикоммер, но и у особей с редуцированной скульптурой, даже и без первичных бородавок вообще (f. *aequalis*, vide fig. 33). Я убежден, что это явление характерно для целого круга *C. obtusatum* и что разница между типом f. *perornata* лишь квантитативная, т. е. у f. *perornata* особенно хорошо развиты и ясны точки (грануляции) на бородавках, у типичной же формы они неясны. Дело здесь не в самостоятельной вариации. Смотри абзац IV этой статьи.

2. *C. obtusatum* var *Beanlandii* W. et G. S. West (1908). Фиг. 37—39.

Синонимика вариаций находится на стр. 232.

Клетки в среднем крупнее (по Весту до 85 × 59 μ) и сравнительно длиннее (long.: lat. = 1,25—1,50 ×) чем у типа. Эти знаки однако таксономически мало ценны, тем более, что встречаются непрерывные переходы. Прочие знаки, которые приводят W. et G. S. West встречаются и у типа и поэтому бесценны; а именно; а) незначительное — на одну — увеличено число „undulations“ (сравни fig. 37 c 1!); б) „apices subtruncate and subretuse“ (сравни fig. 37a с 28!); в) отсутствуют интрамаргинальные ряды бородавок (но Вест нарисовал при рассматривании сверху самое меньшее 2 ряда бородавок, сосредоточенных с краем, также как и у типа, смотри fig. 37 bl).

Необходимо проверить вариацию новыми исследованиями. Такой случай, к сожалению, пропустили F r i t s c h e t R i c h (11, p. 347), заявив из Африки большое *C. obtusatum* по размерам (до $96 \times 75 \mu$) принадлежащее к var. *Beanlandii*; неприсоединив ни его рисунка ни подробного описания.

„*C. ochthodes* N o r d s t. var *obtusatum* G u t w.“ (16, p. 51, t. 2, f. 3) принадлежит скорее к *C. obtusatum* (характерную форму сверху на fig. 39 b и index lat.: crass. = $2,00 \times$). По-моему оно принадлежит к var. *Beanlandii* (размеры до $94 \times 72 \mu$, $1,30 \times$; сравни также рисунки fig. 37 и 39!). В следствии того, что Гутвинский ставил водоросль к *C. ochthodes*, быть может он заметил у нее распадение бородавок в точки, в то время известное лишь у *C. ochthodes*.

Какое Cosmarium предполагал B e c k - M a n n a g e t t a под названием „*C. ochthodes* W e s t e t G. S. W e s t var *obtusatum* G u t w.“ (напр. 3, p. 290) остается неизвестным.

3. *C. obtusatum* var *burmense* (S k u j a) R ů ž i ě k a nov. comb. et nom.

Фиг. 40—41.

Синомика находится на стр. 233.

Сравнительно малая вариация из Бурмы с хорошо развитой, равномерной скульптурой. При рассмотрении сверху проходят через ее апекс три поперечные двойные ряды точек, бока по сравнению с типом более загнуты.

Сам Скуя заметил, что водоросль близка *C. obtusatum*. Точный рисунок Скуи производит впечатление, что бородавки также распадаются в группы точек, как и у *I. perornata*. Возможно, что вариация будет позднее включена к типичному *C. obtusatum* от которого отличается собственно говоря лишь при рассмотрении сверху: три поперечные ряды двойных точек назначают, вероятно, места редуцированных бородавок с секундарными грануляциями (сравни fig. 40 b с fig. 33 b), бока клетки немного больше согнуты чем у типа, но может быть Скуя рисовал слегка раздавленный экземпляр, т. к. отношение lat.: crass. у рисунка иное ($1,7 \times$), чем то же отношение вычисленное из данных размеров ($2,1 \times$).

По-моему водоросль Скуи не тождественна с подлинным *C. sublatare-undatum* W. et G. S. W e s t (49, p. 60, t. 8, f. 1) из Мадагаскара, которое от нее очень отличается: спереди оно в очертаниях шестиугольное, с широкой, почти ровной вершиной и только с 4—6 волнами на каждой стороне; сверху контур иной — веретеновидный, (сравни fig. 40 и 42!); авторы по праву указывают на близкую родственность этого вида с *C. cylindricum* L u n d.

Напротив Cosmarium Скуи наверно тождественно с „*C. sublatarenudatum* W. et G. S. W e s t forma“ (51, p. 202, t. 13, f. 13) из Бурмы, где вышеприведенных различий почти нет (смотри fig. 41!).

4. *C. obtusatum* var. *Skujae* (S k u j a) R ů ž i ě k a nov. comb. et nom. фиг. 43.

Syn.: *C. rotundum* Turner, Skuja, H., 43, p. 140, t. 30, f. 33.

Скульптура вариации из Бурмы немного равномернее; в середине полуклеток кроме точек находятся крупные scrobiculae. „Scheitelansicht länglich elliptisch, in der Mitte beiderseits schwach erweitert“ (S k u j a).

На близкую родственность с *C. obtusatum* указал сам Скуя; различия не играют большой роли (смотри fig. 43), самое важное — это присутствие вздутый посередине и scrobiculae, неизвестных у типа. Желательно бы было узнать еще точную форму сверху и скульптуру бородавок.

Удивительно поэтому, что Скуя отождествляет свою водоросль не с *C. obtusatum*, но с „*C. rotundum* T u r n e r“, стало быть с видом, отличия которого ясно видно с сравнения рисунков fig. 43 и 44; в особенности истмус у Cosmaria Турнера шире чем половины ширины клетки (знак этот подтверждается Турнером в тексте).

Пока нельзя решить в какой именно связи находится *C. rotundum* T u r n e r с *C. K r i e g e r* (23, p. 184, t. 11, f. 4, vide fig. 46) с водорослью Скуи. Обе водоросли имеют многие общие таксономические знаки, но и важные различия (напр. у Кригера край клетки ясно волнистый, интрамаргинальные бородавки же слишком срезаны и т. д.).

5. *C. obtusatum* var. *minus* S k u j a sub forma (1937). Фиг. 47.

Syn.: *C. obtusatum* Schmidle fa. *minus* Skuja, H., 42, p. 90, t. 12, f. 20.

В сравнении с средним у типа вариация по размерам меньше ($40—49 \times 31—35 \mu$) и длиннее (long.: lat. = ca $1,35 \times$), в особенности же во много раз толще типа (lat.:

crass. = $1,57 \times$ вместо са. $1,9 \times$); бородавки расположены реже, так что на боках лишь 5 кренуляций и между соседними кренуляциями виден часто ровный край клетки. В каждой полуклетке находится только по одному пиреноиду. Южный Китай.

Cosmarium Скуи нельзя в никаком случае считать за простую форму *C. obtusatum*, но минимально за самостоятельную вариацию. В виду принципиальной разницы в толщине, очень правдоподобно, что это совсем иной вид. Т. к. описание не полно (недостает описания вида сбоку и в особенности сверху), надо с окончательным отзывом подождать; пока считаю вариацию за сомнительную.

III. Формы, которые исключают.

В округ определенного вида можно ставить только такие формы, которые схожи с типом в важных таксономических знаках, и отличаются от него лишь второстепенными знаками.

1. *C. obtusatum* forma Sk u j a (1928, 41, p. 163, t. 4, f. 8).

Считаю эту водоросль тождественной с *C. hornavanense* var. *janoviense* (G u t w.) R ů ž i ě k a (33, p. 12). Vide fig. 52.

2. *C. obtusatum* forma Sk u j a (1949, 43, t. 30, f. 25).

Судя по рисункам (смотри fig. 49) она родственна с *C. subundulatum* Wille, от которого отличается лишь относительной шириной клетки и количеством волн; оба эти признака у *C. subundulatum* являются непостоянными.

3. *C. obtusatum* var. *glabrum* B o r g e (1903, 5, p. 92, t. 3, f. 3).

Отличается от *C. obtusatum* при рассматривании сверху (узкие полюсы, искривленные бока, сравни fig. 48 b с 2 bl), далее тем, что край клетки волнистый вопреки отсутствию бородавок. Водоросль кажется по своему родству ближе к *C. dispersum* J o h n s.

4. *C. obtusatum* var. *Horwoodii* R i c h (1925, 32, p. 76, f. 5).

В принципе отличается от *C. obtusatum*, а именно следующими признаками (vide fig. 50): а) форма полуклеток спереди иная, вершина совсем узкая; б) также форма сверху и сбоку иная; в) толщина клетки больше (lat.: crass. = са. $1,6 \times$ вместо $1,9 \times$); г) край волнистый, на каждой стороне 12 волн вместо 7—9; д) скульптура состоит из радиальных и 6 концентрических рядов бородавок; е) и над исом находится скульптура, т. е. небольшой ряд неясных бородавок.

Все выше приведенные признаки указывают на то, что водоросль тождественна или близко родственна с *C. hornavanense* var. *mesoleium* (N o r d s t.) R ů ž i ě k a (33, p. 9).

5. *C. obtusatum* var. *undulatum* F r i t s c h e t R i c h (1937, 12, p. 190, f. 14 AB).

Отличается от *C. obtusatum* (vide fig. 51): а) формой полуклеток; б) ясно волнистым краем; в) ясным вздутием на боках. Водоросль считаю за *C. hornavanense* var. *undulatum* (F r i t s c h e t R i c h) R ů ž i ě k a, nov. comb. Приближается сильно к малым вариациям того же вида var. *dubovianum* (L ů t k.) R ů ž i ě k a и var. *janoviense* (G u t w.) R ů ž i ě k a (33, p. 9 и 12), но с 5—6 волнами с каждой стороны вместо 9—10. К точному определению надо бы было узнать подробности относительно скульптуры на бородавках, а может быть и над исом.

IV. Примечания к морфологии вида.

Размеры и отношения размеров. Смотри таблицу на стр. 244.

Вид сверху у *C. obtusatum* очень характеристический: овальный с широко закругленными полюсами и с мало искривленными сторонами (боками) (смотри фиг. 1 b, 2 b и т. д.), на боках находится мелкие foveae.

Форма полуклеток при рассматривании спереди в сильной степени вариабильна. (Смотри таблицу I—II). Во всякой более богатой пробе можно найти весьма различные формы, соединенные между собой непрерывным рядом переходных форм. Такие формы не могу считать самостоятельными вариациями и приводить их под самостоятельными названиями считаю бесполезным.

Край клетки. Клетки собственно говоря с цельными краями, как это видно у редуцированных форм (*f. aequalis* R ů ž i ě k a). Кренуляция края образована бородавками, стоящими плотно одна возле другой. Вершина бывает в зависимости от стадии

развития бородавок совершенно ровная (или же немного вырезанная), или неясно волнистая, или же ясно кренулированная.

Скульптура мембраны создана широкими и плоскими бородавками. Обыкновенно хорошо видны два concentрических ряда бородавок, иногда и четыре, и даже больше (фиг. 14).

Скульптура бородавок. При рассматривании бородавок перпендикулярно к их основанию, они являются в виде закругленных трех- пятиугольников, чаще же в виде квадратов, с отсутствием ясной линии очертания; очень часто они заметны лишь как более светлые или более темные пятна (иное преломление света).

В каждом углу этих многоугольников находится более или менее заметная точка (= второстепенная грануляция), вследствие этого бородавки расплываются при перпендикулярном виде в группы точек (*f. perornata* Messik., fig. 12 с и т. д.). Никогда мне не приходилось наблюдать *C. obtusatum* без этих-то групп точек, всегда оказалось, что они хоть намечены, т. ч. разница между типом и *f. perornata* является лишь квантитативной. Явление это будет правдоподобно определено и у вариаций.

Обстоятельства способствующие ясному образованию второстепенных грануляций еще неясны; как я уже заметил в другой своей работе (Ружичка 33, р. 19) кажется, что это связано с физиологией (возраст полуклеток?) как напр. штрихование у многих *Closterii*.

Случалось мне наблюдать такие экземпляры, где одна полуклетка имела едва заметную точечность, другая же очень ясную. Влияние могут оказывать и другие причины: среда, наследственность и т. д.

V. Отношения к другим видам.

По-моему *C. obtusatum* принадлежит к высшей систематической группе, для которой предлагаю по примеру Крипа предварительное название „группа *ochthodes*“, содержащую до сих пор следующие родственные виды: *C. ochthodes* Nordst., suppl. Lütke m., *C. obtusatum* Schmidle, *C. hornavanense* Gutw. s. str., *C. subochthodes* Schmidle s. str. У всех этих видов очень схожий габитус, аналогичная скульптура и в особенности их бородавки содержат вторичные грануляции и поэтому якобы распадаются при перпендикулярном виде в группы точек. К четырем этим видам принадлежат вероятно еще и другие, не совсем ясные виды, в особенности *C. cymatopleurum* var. *tyrolicum* Nordst. sensu W. et G. S. West и *C. botrytis* var. *mediolaeae* W. West.

Малые редуцированные формы *C. hornavanense* var. *dubovianum* (Lütke m.) Růžička (33, р. 9) часто можно отличить от *C. obtusatum* лишь при помощи исследования большего числа экземпляров. Самые важные отличительные признаки: а) вид сверху (сравни фиг. 19 б с 12 б!); б) скульптура бородавок: группы точек на бородавках относительно меньших размеров, не квадратические (сравни фиг. 12 е с 19 е!); в) размеры: индекс lat.: crass. = ca. 1,6—1,8 ×, у *C. obtusatum* ca. 1,8—2,0 ×; г) край клеток волнистый, у *C. obtusatum* с кренуляциями; д) скульптура мембраны (смотри фиг. 19 а), этот характеристический признак исчезает у даже слегка редуцированных экземпляров.

У близко родственного *C. ochthodes* Nordst. suppl. Lütke m. бородавки на своей вершине внезапно срезаны, т. ч. при перпендикулярном виде являются в виде остро ограниченных полей с определенной формой (видом).

C. subochthodes Schmidle s. str. является действительно сборным (массовым) видом. Прежде всего необходимо исключить его вариацию var. *majus* Schmidle, а может быть и var. *Sonckii* Grönb., как особый неродственный вид. Принадлежность *C. subochthodes* Schmidle s. str. к „группе *ochthodes*“ подтверждает кроме иного и *C. subochthodes* f. *granulosa* Insam у которой также встречается распад бородавок в группы точек (Insam et Krieger, 17, р. 109). Т. к. в литературе нет до сих пор никакой точной иллюстрации этого вида, необходимо отложить соображения по этому вопросу на будущее время. То же можно сказать о *C. cymatopleurum* var. *tyrolicum* Nordst. sensu W. et G. S. West. (52, р. 6, т. 65, ф. 12).

К *C. botrytis* принадлежат по существу лишь формы с цельными и ровными краями, усеянными перловидными, друг от друга отдаленными грануляциями. Формы эти с *C. obtusatum* не родственны. Существуют все же некоторые формы с большими бородавками и волнистым или кренулированным краем, принадлежащие к близкому родству *C. ochthodes* группе. *C. botrytis* var. *mesoleium* Nordst. и var. *janoviense*

G u t w. я уже раньше (Růžička 33, p. 9, 12) определил как вариации к *C. hornavanense* G u t w. *C. botrytis* var. *squamosum* S c h a a r s c h m. сомнительно, скульптурой принадлежит к *C. ochthodes*, формой клетки к *C. hornavanense* var. *C. botrytis* var. *mediolaeve* W. W e s t., без сомнения не принадлежит к *C. botrytis*, его точное родство пока не ясно; с одной стороны оно похоже на *C. obtusatum* (вид сверху), с другой на *C. hornavanense* var. *dubovianum* (габитус и край клетки). Т. к. нельзя его отождествлять ни с одним видом, понимаю его как особый вид.

Примечание к иллюстрациям.

Fig. 11. Две клетки в общей прозрачной оболочке. Правдоподобно это результат пищеварения до сих пор неустановленного организма.

Fig. 37. Для наглядности были размеры фигуры увеличены на среднее размеров, которые заявил Вест для var. *Beanlandii*.

J. Růžička:

Cosmarium obtusatum S c h m i d l e.

Zusammenfassung.

II. Systematik der Art.

1. *Cosmarium obtusatum* S c h m i d l e (1898).

Fig. 1—10, 20—32.

Synonymik und Abschrift der Diagnose siehe a. S. 230. Bei der Literaturangabe habe ich mich absichtlich nur auf die Behandlungen beschränkt, die es ermöglichen, sich über die beschriebenen Formen (laut Abbildung, Beschreibung etc.) ein Urteil zu bilden.

Die Diagnose der Art ergänze ich, wie folgt: a) Die Zellseiten sind nicht „undulatae“, sondern gekerbt; die Zelle ist eigentlich ganzrandig, die Randkerbung ist nur mit den breiten und niedrigen Warzen gebildet; b) in der Scheitelansicht ist die Zelle relativ dünn (lat. : crass. = 1,8—2,0×), die Pole sind breit gerundet, die Seiten wenig gekrümmt (Fig. 2b etc.); c) die relative Zellenlänge schwankt sehr: long. : lat. = 1,00× (Dick) bis 1,46× (Messikommer), gewöhnlich 1,15—1,20×.

Den angegebenen Dimensionen gemäss ist das von Fritsch et Stephens (13, p. 33) angegebene *Cosmarium* für ein *C. obtusatum* zu dünn (lat. : crass. = 2,45× anstatt nur cca 1,90×). Mangels Abbildungen kann es nicht beurteilt werden. Das gilt auch für die Angaben von W h e l d e n (54, p. 83, derselbe Index = 2,28×).

„*C. ochthodes* var. *subcirculare* Wille“ (55, p. 26, t. 1, f. 8) kann nicht zum *C. ochthodes* gehören, namentlich die Zelle ist zu dünn (lat. : crass. = 1,83×, beim *C. ochthodes* cca 1,55×) und die Scheitelansicht ganz verschieden (Fig. 22b). In den beiden Merkmalen stimmt es aber mit dem *C. obtusatum* überein; die Abweichungen von dieser Art sind von kleinerem Belang und kommen oft auch beim Typus vor (fast halbkreisförmige Halbzellen, reichere und regelmässiger Skulptur, der Scheitel gekerbt). Dass Wille und später auch W. et G. S. West die Alge als *C. ochthodes* aufgefasset haben, kann vielleicht dadurch erklärt werden, dass sie den Scheinzerfall der Warzen in die Punktgruppen beobachtet haben, was damals nur beim *C. ochthodes* bekannt war (siehe weiter f. *perornata*).

Ökologie und geographische Distribution. Es besteht noch keine genügende Anzahl von sicheren Literaturangaben. Siehe Zitat von Messikommer a. S. 231. Ich selbst habe *C. obtusatum* reichlich im Litoral der eutrophen Südböhmischen Teiche gefunden, seltener auch in den saueren Gewässern. Es kommt auch im Litoral der Flüsse und nach einigen Angaben auch im Plankton vor.

a) forma *aequalis* Růžička f. nov.

Fig. 16, 33.

Syn.: *C. obtusatum* Schmidle, forma, Messikommer, E., 27, t. 11, f. 11.

Primärwarzen sind so stark reduziert, dass die Zelle fast ganzrandig, ohne Kerben, erscheint. Sonst wie beim Typus, namentlich die sekundären Graneln bleiben. Die Form ist ziemlich rar. Meiner Meinung nach ist sie nicht als eine besondere Varietät aufzufassen, sie ist wohl nur eine

Reduktionsform. Bemerkenswert ist die Analogie mit *C. ochthodes* var. (forma?) *aequalis* In s a m et K r i e g e r.

b) forma *perornata* M e s s i k. (1949).

Fig. 12—15, 34—36.

Synonymik der Form: siehe a. S. 232 dieser Abhandlung.

Die Warzen in einer zu ihrer Basis senkrechten Ansicht zerfallen scheinbar in Gruppen von 3—5, am häufigsten von 4 ein mehr oder weniger regelmässiges Quadrat bildenden Punkten (= sekundären Graneln).

Der scheinbare Warzenzerfall kommt nicht nur bei Zellen mit einer grösseren Anzahl der konzentrischen Warzenreihen vor, wie es M e s s i k o m m e r (29, p. 169) beschreibt, sondern auch bei Exemplaren mit einer normalen Skulptur, ja auch überhaupt ohne primäre Warzen (siehe f. *aequalis*, Fig. 33!). Meiner Überzeugung nach handelt es sich hier um eine für den ganzen Formenkreis von *C. obtusatum* charakteristische Erscheinung, deren Feststellung auch bei den Varietäten zu erwarten ist; der Unterschied vom Typus ist nur quantitativ vorhanden, d. i. f. *perornata* besitzt besonders gut entwickelte Graneln an den Warzen, die typische Form dagegen nur undeutliche. Es handelt sich hier um keine selbständige Varietät. Siehe weiter Abs. IV. und V. dieser Abhandlung.

2. *C. obtusatum* var. *Beanlandii* W. et G. S. W e s t (1908).

Fig. 37—39.

Die Synonymik der Varietät befindet sich a. S. 232.

Die Zellen sind im Durchschnitt grösser (nach W e s t bis zu $85 \times 59 \mu$, wohl aber noch mehr) und relativ länger (long. : lat. = $1,25-1,50 \times$) als die typische Form. Diese Merkmale sind aber taxonomisch nur wenig wert, namentlich da auch Übergangsformen vorkommen. Die Varietät sollte durch neue Beobachtungen überprüft werden. Es ist zu bedauern, dass F r i t s c h e t R i e h (11, p. 347), die aus Afrika ein nach den Dimensionen (bis zu $96 \times 75 \mu$; Dicke?) zur var. *Beanlandii* gehöriges *C. obtusatum* angeben, keine Abbildung oder auch nur eine ausführlichere Beschreibung beigefügt haben.

Die übrigen von W. et G. S. W e s t angegebenen Kennzeichen kommen auch beim Typus vor und sind daher wertlos: a) unbedeutend — um 1 an jeder Seite — vergrösserte Anzahl der „undulations“ (vgl. Fig. 37 mit 1!); b) „apices subtruncate and subretuse“ (vgl. Fig. 37 mit 28!); c) es sollen die intramarginalen Warzen fehlen (aber West selbst zeichnet wenigstens zwei solche Warzenreihen in der Scheitellansicht, siehe Fig. 37b).

„*C. ochthodes* Nordst. var. *obtusatum* Gutw.“ (16, p. 51, t. 2, f. 3) gehört eher zum *C. obtusatum* als zum *C. ochthodes* (charakteristische Scheitellansicht, Index von lat. : crass. = $2,0 \times$), und zwar meiner Meinung nach zur var. *Beanlandii* (Dimensionen $94 \times 72 \mu$, $1,30 \times$; vgl. auch die ähnlichen Fig. 37 und 39!). Da G u t w i n s k i die Alge zum *C. ochthodes* eingereiht hat, ist es möglich, dass er bei ihr auch den Warzenzerfall in die Punktgruppen beobachtet hat. Was für eine Alge B e c k - M a n n a g e t t a mit dem Namen „*C. ochthodes* W e s t et G. S. W e s t var. *obtusatum* Gutw.“ gemeint hat (z. B. 3, p. 290), ist ganz unklar.

3. *C. obtusatum* var. *burmense* (S k u j a) R ů ž i č k a nov. comb. et nom.

Fig. 40—41.

Synonymik siehe a. S. 233 dieser Abhandlung.

Eine relativ kleine Varietät ($37-40 \times 35-37 \mu$) aus Burma mit einer gut entwickelten, regelmässigen Skulptur. In der Scheitellansicht laufen drei quere Doppelreihen von Punkten über den Scheitel; die Seiten sind etwas mehr gekrümmt als beim Typus (?).

S k u j a selbst machte darauf aufmerksam, dass die Alge dem *C. obtusatum* nahesteht; seine genaue Zeichnung macht den Eindruck, dass die Warzen sich auch in die Punktgruppen auflösen, wie bei der f. *perornata*. Es ist leicht möglich, dass die Varietät später zum Typus eingereiht werden wird. Von diesem weicht sie eigentlich nur in der Scheitellansicht ab: drei Querreihen von Doppelpunkten deuten wohl die Stellen der reduzierten, sekundäre Graneln tragenden Warzen an (vgl. Fig. 40b mit 33b!); die Seiten von oben sind etwas mehr gekrümmt als beim Typus, vielleicht hat aber S k u j a ein Exemplar gezeichnet, welches ein wenig zerdrückt war, da bei seiner Zeichnung der Index von lat. : crass. = $1,7 \times$ im Vergleich zu demselben aus dem angegebenen Dimensionen errechneten Index (= $2,1 \times$) verschieden ist.

Meiner Meinung nach ist Skuja's Alge mit dem ursprünglichen *C. sublatere-undatum* W. et G. S. W e s t (49, p. 60, t. 8, f. 1) aus Madagaskar nicht identisch: dieses ist im Umriss hexagonal mit einem breiten Scheitel und mit nur 4—6 Wellen an jeder Seite; e vertice hat es einen vollständig abweichenden rhombisch-gerundeten Umriss (vgl. Fig. 40 mit 42!). Die Autoren weisen auf seine Verwandtschaft mit *C. cyclicum* L u n d., K r i e g e r mit *C. garrolense* R o y et

Biss. hin. Dagegen kann „*C. sublatareundatum* forma W. et G. S. West“ (51, p. 202, t. 13, f. 13) aus Burma, wo die erwähnten Abweichungen nicht bestehen (vgl. Fig. 40 mit 41!), mit Skuja's Cosmarium gut identisch sein.

4. *C. obtusatum* var. *Skujae* (Skuja) Růžička nov. comb. et nom.

Fig. 43.

Syn.: *C. rotundum* Turner, Skuja, H., 43, p. 140, t. 30, f. 33.

Die Varietät aus Burma hat etwas regelmässigeren Skulptur; in der Mitte der Halbzellen zeichnet Skuja neben den Punkten auch grobe scrobiculae. „Scheitelansicht länglich elliptisch, in der Mitte beiderseits schwach erweitert“ (Skuja, l. c.).

Auf die nahe Verwandtschaft mit *C. obtusatum* macht Skuja selbst aufmerksam; die Unterschiede sind nur gering (vgl. Fig. 43 mit Fig. 2, 9, u. a.), wichtig ist nur die Existenz der beim Typus nicht bekannten Mittellanschwellungen und scrobiculae. Es wäre aber noch wünschenswert, die genaue Scheitelansicht und die Warzenskulptur zu kennen.

Es kann also überraschen, dass Skuja seine Alge mit *C. rotundum* Turner identifiziert, sonach mit dem Cosmarium, dessen grundsätzliche Verschiedenheit aus den Zeichnungen (vgl. Fig. 43 mit 44) ersichtlich ist. Namentlich der Isthmus ist bei Turner's Cosmarium breiter als $\frac{1}{2}$ der Zellbreite (Turner's Zeichnung ist zwar sehr ungenau, dieses Merkmal ist aber in seinem Text bestätigt). Sollte die Ansicht von W. et G. S. West richtig sein, dass *C. rotundum* mit dem *C. subcirculare* var. *rugosum* Turner identisch ist (vgl. Fig. 44 mit 45!), dann sind auch die Seiten- und Scheitelansicht prinzipiell verschieden — siehe Turner's Zeichnungen (46, t. 9, f. 27, 37) von *C. subcirculare*.

Vorläufig kann man nicht entscheiden, in welchem Verhältnisse *C. rotundum* Turner sec. Krieger (23, p. 184, t. 11, f. 4) zu Skuja's Alge steht. Beide Algen besitzen manche gemeinsamen taxonomischen Merkmale, aber auch erhebliche Unterschiede (bei Krieger z. B. ist der Zellrand klar unduliert, die übrigen Warzen aber auffallend abgestumpft etc., siehe Fig. 46!).

5. ? *C. obtusatum* var. *minus* Skuja sub forma (1937).

Fig. 47.

Syn.: *C. obtusatum* Schmidle fa. *minus* Skuja, H., 42, p. 90, t. 12, f. 20.

Im Vergleich zu dem Durchschnitt beim Typus ist die Varietät kleiner ($40-49 \times 31-35 \mu$) und länger (long. : lat. = cca $1,35 \times$), namentlich aber relativ weit dicker (lat. : crass. = $1,57 \times$ anstatt cca $1,9 \times$); die Warzen sind schütter, sodass sich an jeder Seite nur cca 5 Randkerben befinden (anstatt 7—9) und zwischen den benachbarten Kerben der gerade Zellrand ersichtlich ist. In jeder Zellhälfte befindet sich nur 1 Pyrenoid. Südchina.

Skuja's Cosmarium kann keinesfalls bloss als eine Form des Typus aufgefasst werden, sondern wenigstens als eine selbständige Varietät; mit Rücksicht auf die grundsätzliche Abweichung in der Dicke ist es wahrscheinlich als eine besondere Art anzusehen. Da die Beschreibung nicht vollständig ist (es fehlt die Seiten- und namentlich die Scheitelansicht), ist es notwendig, mit dem Urteile zuzuwarten.

III. Auszuschliessende Formen.

In den Formenkreis einer Art können nur solche Formen eingereiht werden, welche mit dem Typus in den wichtigsten taxonomischen Merkmalen übereinstimmen; sonst würden wir zu „Sammelarten“ gelangen.

1. *C. obtusatum* forma Skuja (1928, 41, p. 163, t. 4, f. 8) halte ich für reduziertes *C. hornavanense* var. *janoviense* (Gutw.) Růžička (33, p. 12). Siehe Fig. 52.

2. *C. obtusatum* forma Skuja (1949, 43, t. 30, f. 25). Laut Zeichnung (siehe Fig. 49) ist die Alge mit *C. subundulatum* Wille verwandt, von welchem sie nur in den auch beim typischen *C. subundulatum* schwankenden Merkmalen abweicht (Zellbreite, Anzahl der Seitenwellen).

3. *C. obtusatum* var. *glabrum* Borge (1903, 5, p. 92, t. 3, f. 3) weicht vom *C. obtusatum* durch seine Scheitelansicht ab (eng gerundete Pole, mehr gekrümmte Seiten; vgl. Fig. 48b mit 2b!), weiters durch das Vorhandensein eines gewellten Zellrandes, trotzdem die Zelle keine Warzen besitzt (vgl. mit f. *aequalis*!). Sie scheint eher mit dem *C. dispersum* Johns. verwandt zu sein.

4. *C. obtusatum* var. *Horwoodii* Rich (1925, 32, p. 76, f. 5) weicht prinzipiell vom *C. obtusatum* ab, namentlich durch folgende Merkmale (siehe Fig. 50!): a) die Form der Halbzellen e fronte ist verschieden, der Scheitel ist ganz schmal; b) die Scheitel- und Seitenansicht weichen auch ab; c) die relative Dicke ist grösser (lat. : crass. = cca $1,6 \times$ anstatt $1,9 \times$); d) der

Zellrand ist gewellt anstatt gekerbt, und zwar durch 12 Wellen an jeder Seite anstatt 7—9; e) die Skulptur ist reicher (radiale und 6 konzentrische Warzenreihen); f) auch über dem Isthmus befindet sich eine Skulptur, und zwar eine (?) Reihe von undeutlichen Warzen.

Diese sämtlichen Merkmale weisen auf die Identität oder auf die sehr nahe Verwandtschaft mit *C. hornavanense* Gutw. var. *mesoleium* (Nordst.) Růžicka (33, p. 9) hin. Grönblad (14, p. 6) hält die Alge für verwandt mit dem *C. tetraophthalmum* var. *pyramidatum* Ström; die var. *pyramidatum* gehört aber nicht zum *C. tetraophthalmum*, sondern wahrscheinlich auch zum *C. hornavanense* Gutw. (typicum?).

5. *C. obtusatum* var. *undulatum* Fritsch et Rich (1937, 12, p. 190, f. 14 A, B) weicht vom *C. obtusatum* ab (siehe Fig. 51!): a) durch die pyramidalen Zellhälften mit dem breiten, im Umriss geraden Scheitel; b) durch die deutlichen Seitenwellen anstatt Kerben; c) durch die Mittellanschwellungen. Die Alge halte ich für *C. hornavanense* var. *undulatum* (Fritsch et Rich) Růžicka nov. comb.; sie steht sehr nahe der kleinen Varietäten derselben Art, den var. *dubovianum* (Lütke m.) Růžicka und var. *janoviense* (Gutw.) Růžicka (33, p. 9, 12), sie weicht aber durch einige Merkmale ab, namentlich besitzt sie nur 5—6 Seitenwellen anstatt 8—10. Zu einer sicheren Beurteilung wäre es noch erforderlich, die Einzelheiten über die Skulptur an den Warzen und vielleicht auch über dem Isthmus festzustellen.

IV. Bemerkungen zur Artmorphologie.

Dimensionen und Dimensionenverhältnisse. Siehe Dimensionentafel a. S. 244!

Die Scheitelsansicht ist beim *C. obtusatum* sehr charakteristisch: oval mit breit gerundeten Polen und wenig gekrümmten Seiten (siehe Fig. 1b, 2b etc.); an den Seiten sind seichte foveae.

Die Halbzellenform in der Vorderansicht ist ziemlich veränderlich (siehe Tafel I., II.). In jedem reichlichen Material können sehr abweichende Formen gefunden werden, sie sind aber mit den Übergängen flüssig verbunden. Solche Formen kann ich nicht als selbstständige Varietäten auffassen und deren besondere Benennung halte ich für ganz nutzlos.

Zellrand. Die Zellen sind eigentlich ganzrandig, was an den reduzierten Formen (f. *aequalis* Růžicka) sichtbar ist. Die Randkerbung ist mit den eng aneinander stehenden Warzen gebildet. Nach dem Entwicklungsgrade der Warzen kann auch der Scheitel ganz flach (resp. etwas ausgerandet) oder undeutlich krenuliert bis deutlich gekerbt sein.

Die Membranskulptur ist mit den breiten und flachen Warzen gebildet; diese haben aber keinen scharf abgestutzten Scheitel. Gewöhnlich sind 2 konzentrische Warzenreihen gut sichtbar, manchmal aber auch 4 oder noch mehr (Fig. 14 etc.).

Warzenskulptur. In der zu ihrer Basis senkrechten Ansicht erscheinen die Warzen als gerundete Drei- bis Fünfecke (am meisten als Quadrate) ohne scharfe Umrisslinie; oft sind sie nur als ein hellerer oder dunklerer Fleck sichtbar (abweichende Lichtbrechung). In jeder Ecke dieser Vielecke befindet sich ein mehr oder weniger erkennbarer Punkt (= sekundäre Granel); damit zerfliessen die Warzen in der senkrechten Ansicht in Punktgruppen (f. *perornata* Messik., Fig. 12e etc.). Ich habe nie *C. obtusatum* ganz ohne diese Punktgruppen beobachtet, sie scheinen immer wenigstens andeutungsweise vorhanden zu sein, sodass der Unterschied zwischen dem Typus und der f. *perornata* sich als nur quantitativ ergibt. Ich halte es für wahrscheinlich, dass dieselbe Erscheinung auch bei den Varietäten festgestellt werden wird.

Die Umstände, unter denen es zur deutlichen Bildung der sekundären Graneln kommt, sind noch nicht klar; wie ich schon anderswo angeführt habe (Růžicka, 33, p. 19), scheint es, dass das mit der Physiologie (Alter der Zellhälften?) zusammenhängt, wie z. B. die Streifung bei manchen Closterien; ich habe auch Exemplare gefunden, bei welchen die eine Hälfte fast unsichtbare Punkte an den Warzen besass, die zweite aber sehr deutliche. Es können aber noch weitere Gründe hinzutreten: Milieu-Einfluss, Erblichkeit etc.

V. Beziehungen zu anderen Arten.

Meiner Meinung nach gehört *C. obtusatum* in eine höhere systematische Gruppe, für welche ich vorläufig nach Krieger's Beispiel die Bezeichnung „Ochthodes-Gruppe“ vorschlage, die bis jetzt vier verwandte Arten einschliesst: *C. ochthodes* Nordst. suppl. Lütke m., *C. obtusatum* Schmidle, *C. hornavanense* Gutw. s. str. und *C. subochthodes* Schmidle s. str. Diese sämtliche Arten haben einen sehr ähnlichen Habitus, eine analoge Skulptur, und namentlich ihre Warzen tragen sekundäre Graneln und zerfallen also in einer senkrechten Ansicht scheinbar in die Punktgruppen. Zu diesen vier Arten gehören wohl noch weitere, die aber noch unklar sind, namentlich *C. cymatopleurum* var. *tyrolicum* Nordst. sensu W. et G. S. West (52, p. 6, t. 65, f. 12) und *C. botrytis* var. *mediolaeve* W. West.

Die kleineren und reduzierten Formen von *C. hornavanense* var. *dubovianum* (Lütke m.) Růžička (33, p. 9) können oft nur beim Durchsehen einer grösseren Anzahl von Exemplaren vom *C. obtusatum* unterschieden werden. Wichtigste Unterscheidungsmerkmale: a) Scheitelansicht (vgl. Fig. 19b und 12b!); b) Warzenskulptur: die Punktgruppen an den Warzen sind relativ kleiner, nicht quadratisch (vgl. Fig. 19e und 12e!); c) Index von lat. : crass. = cca 1,6—1,8×, beim *C. obtusatum* cca 1,8—2,0×; d) Zellrand ist gewellt, beim *C. obtusatum* gekerbt; e) Membranskulptur (siehe Fig. 19a!), dieses charakteristische Merkmal verschwindet aber bei den auch nur wenig reduzierten Exemplaren.

Bei dem nahe verwandten *C. ochthodes* Nordst. suppl. Lütke m. sind die Warzen an ihrem Scheitel plötzlich gestutzt, sodass sie in einer senkrechten Ansicht als scharf begrenzte Feldchen von einer bestimmten Form (oft amoebisch gelappt) erscheinen; die Zelle ist weit dicker (lat. : crass. = cca 1,55× anstatt cca 1,9×) und hat in der Scheitelansicht eine abweichende Form.

C. subochthodes Schmidle ist eine wirkliche „Sammelart“. Es müssen zuerst seine Varietäten var. *majus* Schmidle und wohl auch var. *Sonckii* Grönb. als besondere, mit dem *C. subochthodes* überhaupt nicht verwandte Art ausgeschlossen werden. Die Zugehörigkeit des *C. subochthodes* Schmidle s. str. zur „Ochthodes-Gruppe“ bezeugt auch *C. subochthodes* f. *granulosa* Insam, bei der auch die Warzenauflösung in die Punktgruppen vorkommt (Insam et Krieger, 17, p. 109, siehe das genaue Zitat a. S. 242). Da bis jetzt in der Literatur keine genügend genaue Abbildung der Art besteht, müssen die diesbezüglichen Erwägungen bis auf weiteres verschoben werden. Dasselbe gilt auch über *C. cymatopleurum* var. *tyrolicum* Nordst. sensu W. et G. S. West (52, t. 65, f. 12).

Zu *C. botrytis* gehören richtig nur ganzrandige Formen mit dem geraden, mit perlenförmigen, voneinander entfernten Graneln besetzten Zellrand. Diese Formen sind mit dem *C. obtusatum* überhaupt nicht verwandt. Es gibt aber einige Formen mit gewelltem-gekerbtem Zellrand, die in die nähere Verwandtschaft mit der „Ochthodes-Gruppe“ gehören. *C. botrytis* var. *mesoleium* Nordst. und var. *janoviense* Gutw. habe ich schon früher (Růžička, 33, p. 9, 12) als Varietäten zum *C. hornavanense* Gutw. einbezogen. *C. botrytis* var. *squamosum* Schaar chm. ist unsicher, nach der Skulptur gehört es zum *C. ochthodes*, nach der Zellform zum *C. hornavanense* var. *janoviense* (Gutw.) Růžička, mit dessen f. *ochthodeiformis* es wohl identisch ist. *C. botrytis* var. *mediolaeve* W. West gehört ohne jeden Zweifel nicht zum *C. botrytis*, seine nähere Verwandtschaft ist aber noch unklar; es ist einerseits dem *C. obtusatum* (Scheitelansicht), andererseits dem *C. hornavanense* var. *dubovianum* (Habitus und Zellrand) ähnlich. Da es mit keiner bisherigen Art mit Recht identifiziert werden kann, möchte ich es bis auf weiteres als eine besondere Art auffassen.

Anmerkungen zu den Abbildungen.

Fig. 11. stellt zwei Zellen mit teilweise zerlegten Chomatophoren in einer gemeinsamen durchsichtlichen Hülle dar. Vgl. Delponte, 9, p. 112, 126; Messikommer, 28, p. 36; Růžička, 35. Wahrscheinlich handelt es sich um Resultat des Verdauenprozesses eines noch nicht festgestellten Organismus.

Fig. 37. Die West'sche Originalfigur von *C. obtusatum* var. *Beanlandii* ist zu klein; ihre Dimensionen wurden sonach der Anschaulichkeit wegen auf Durchschnitt der für diese Varietät angegebenen Grösseangaben vergrößert.

Vysvětlivky k tabulím.

Tab. I.

1—11. *Cosmarium obtusatum* S c h m i d l e.

1. Schmidle, 36, t. 28, f. 11. Originální kresba druhu. 2. Heřmaň, jižní Čechy. Zaplavený lom. 3. Florida, U. S. A. 4.—6. Oldřichov, jižní Čechy. Rybník Horní Nový. 7., 8. Egelsee, Švýcarsko. 9. Písek, jižní Čechy. Litorál řeky Otavy. 10. Egelsee, Švýcarsko. 11. Heřmaň, jižní Čechy. Dvě buňky ve společném průhledném obalu. Vide Delponte, 9, p. 112, 126, Messikommer, 28, p. 36, Růžicka, 35. Pravděpodobně výsledek trávicího pochodu dosud nezjištěného organismu.

1. Podle Schmidleho. 3. Orig. A. M. Scott. 2, 4—11. Orig. autor.

Tab. II.

12.—15. *Cosmarium obtusatum* S c h m i d l e f. *perornata* M e s s i k. 12. Heřmaň, jižní Čechy. Zaplavený lom. 13. Egelsee, Švýcarsko. 14. Seeweidsee, Švýcarsko. 15. Oldřichov, jižní Čechy. Rybník Horní Nový.

16. *C. obtusatum* f. *aequalis* R ů ž í č k a n. f. Heřmaň, jižní Čechy. Zaplavený lom.

17, 18. *C. obtusatum* S c h m i d l e. Silně redukované formy, přechod k f. *aequalis*. Oldřichov, jižní Čechy. Rybník Horní Nový.

19. *C. hornavanense* G u t w. var. *dubovianum* (L ů t k e m.) R ů ž í č k a. Malá forma, velmi podobná *C. obtusatum*.

12—19. Orig. Autor.

Tab. III.

20—32. *Cosmarium obtusatum* S c h m i d l e v literatuře.

20. Allorge, 1, t. 9, f. 17, 18. — 21. Borge, 7, t. 1, f. 10. — 22. Wille, 55, r. 1, t. 8 („*C. ochthodes* Nordst. var. *subcirculare* Wille“). — 23, 24. Dick, 10, t. 20, f. 14 a 13. — 25. Insam et Krieger, 17, t. 4, f. 19. — 26. Skuja, 43, t. 30, f. 27. — 27. Smith, 44, t. 57, f. 19, 20. („*C. cyclicum* Lund. var. *Nordstedtianum* (Reinsch) W. et G. S. West“). — 28. Prescott, 31, t. 32, f. 9. — 29. W. et G. S. West, 52, t. 65, f. 14. — 30. Petkoff, 30, f. 7. — 31. Irénée-Marie, 18, t. 26, f. 2. — 32. Laporte, 24, t. 1, f. 12, 13.

U fig. 22 a 27 jsou pro názornost doplněny dolní poloviny buněk podle polovin horních.

Tab. IV.

33. *Cosmarium obtusatum* S c h m i d l e f. *aequalis* R ů ž í č k a f. nov. Podle Messikommery, 27, t. 11, f. 11.

34—36. *C. obtusatum* f. *perornata* M e s s i k. — 34. Messikommer, 29, f. 16. — 35. Messikommer, 26, t. 2, f. 12. — 36. Dick, 10, t. 20, f. 15.

37—39. *C. obtusatum* var. *Beanlandii* W. et G. S. West. — 37. W. et G. S. West, 52, t. 65, f. 15. — 38. W. et G. S. West, 48, t. 1, f. 10a. — 39. Gutwiński, 16, t. 2, f. 3. („*C. ochthodes* Nordst., b) *obtusatum* Gutw.“.)

40—41. *C. obtusatum* var. *burmense* (S k u j a) R ů ž í č k a n. comb. et nom. — 40. Skuja, 43, t. 30, f. 26. („*C. sublatereundatum* W. et G. S. West“). — 41. W. et G. S. West, 51, t. 13, f. 13. („*C. sublatereundatum* W. et G. S. West forma“.)

42. *C. sublatereundatum* W. et G. S. West, 49, p. 60, t. 8, f. 1a', 1b.

U fig. 37 je pro názornost doplněna dolní polovina buňky podle poloviny horní; kresba byla zvětšena na průměr rozměrů, Westem pro varietu udaných.

43. *Cosmarium obtusatum* Schmidle var. *Skujae* (Skuja) Růžička nov. comb. et nom. Podle Skuja, 43, t. 30, f. 33 („*C. rotundum* Turner“).

44. *C. rotundum* Turner, 46, t. 8, f. 48.

45. *C. subcirculare* Turner var. *rugosum* Turner, 46, t. 8, f. 7.

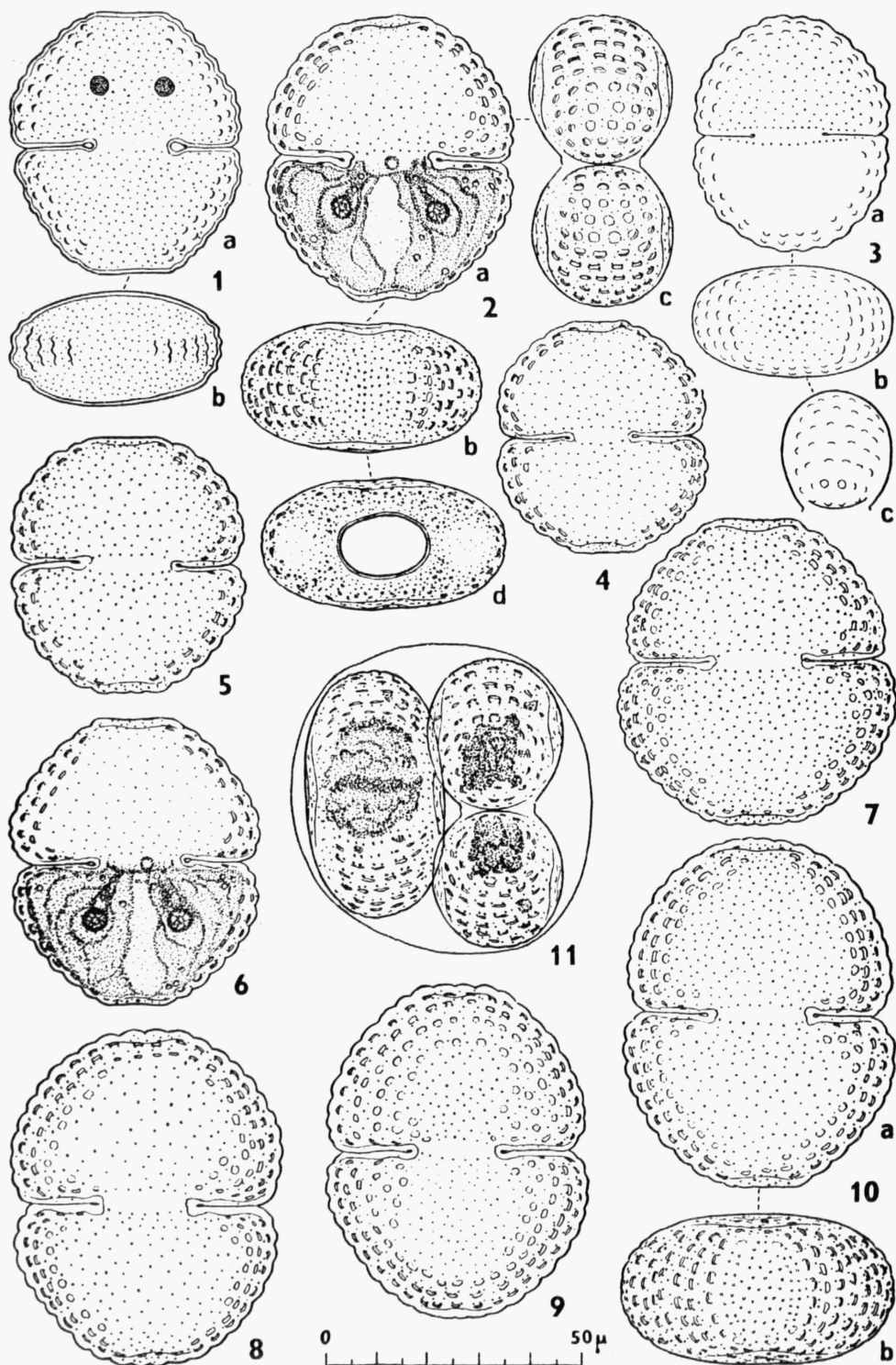
46. *C. rotundum* Turner sec. Krieger, 23, t. 11, f. 4.

47. ? *C. obtusatum* var. *minus* Skuja, 42, t. 12, f. 20.

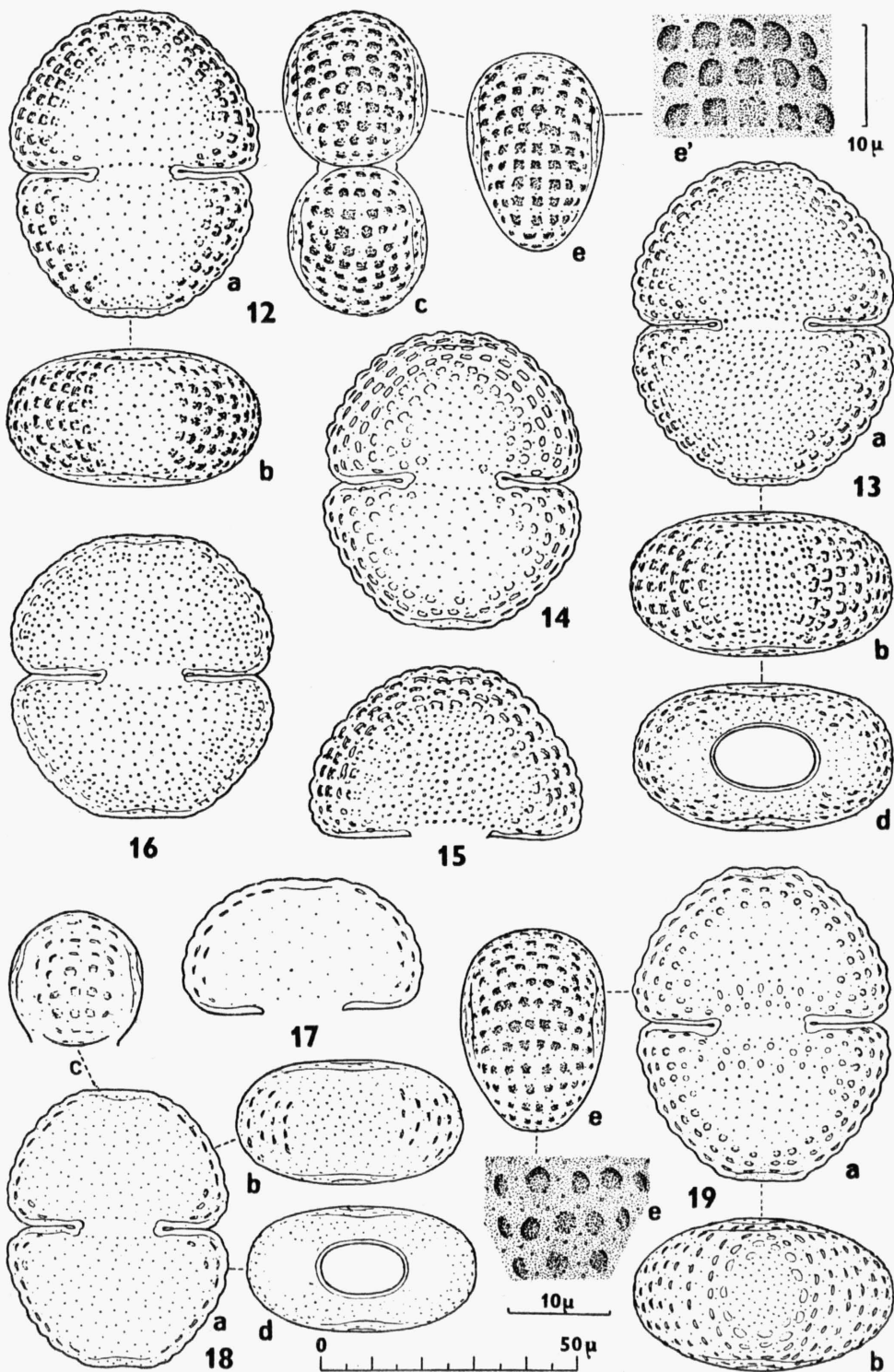
48—52. Formae excludendae. — 48. „*C. obtusatum* var. *glabrum* Borge“, 5, t. 3, f. 3. — 49. „*C. obtusatum*“ sec. Skuja, 43, t. 30, f. 25. — 50. „*C. obtusatum* var. *Horwoodii* Rich“, 32, f. 5. — 51. „*C. obtusatum* var. *undulatum* Fritsch et Rich“, 12, f. 14 A, B. — 52. „*C. obtusatum* forma Skuja“, 41, t. 4, f. 8.

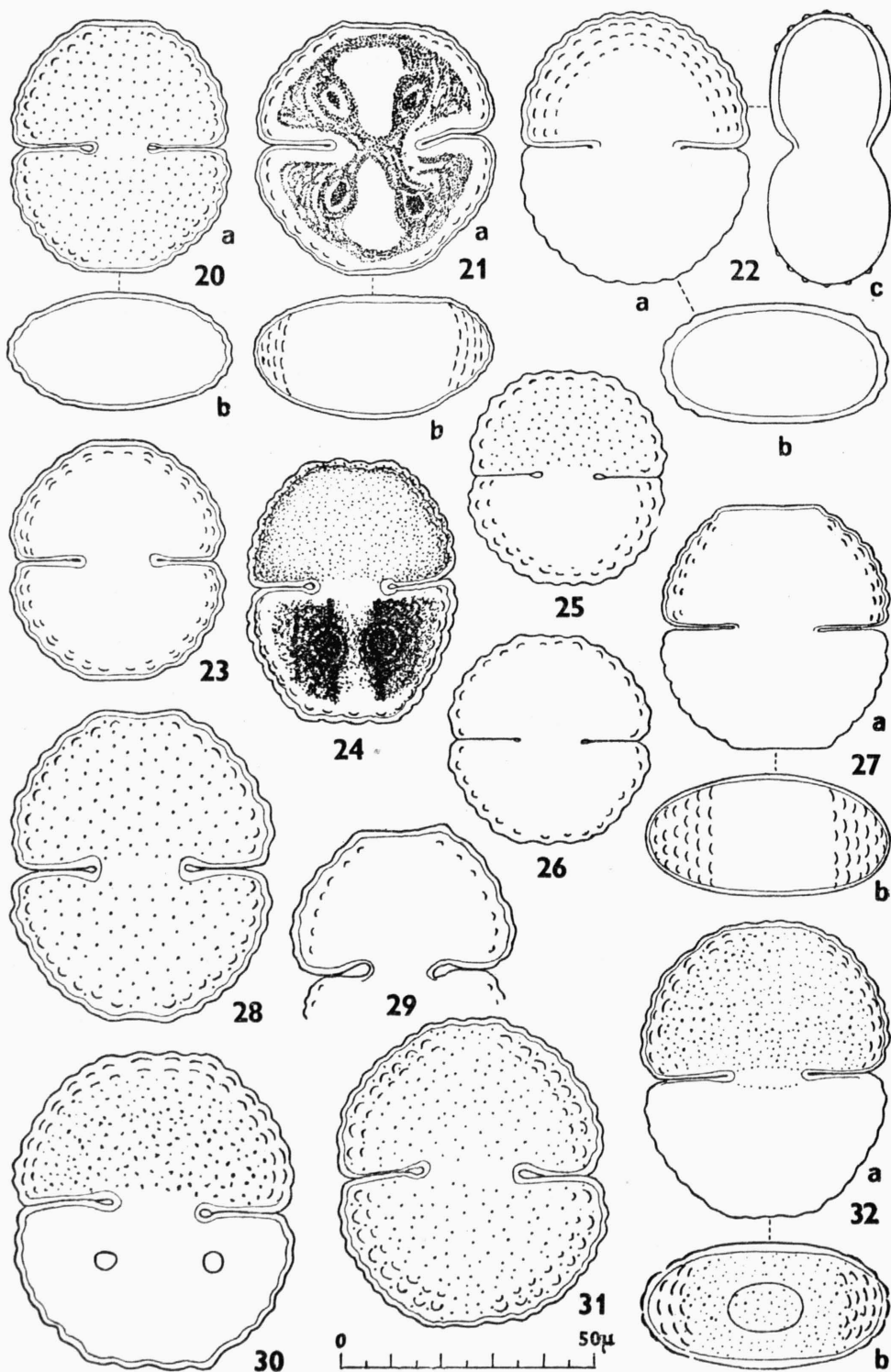
U fig. 47 a 48 jsou pro názornost doplněny dolní poloviny buněk podle polovin horních.

Tab. I.

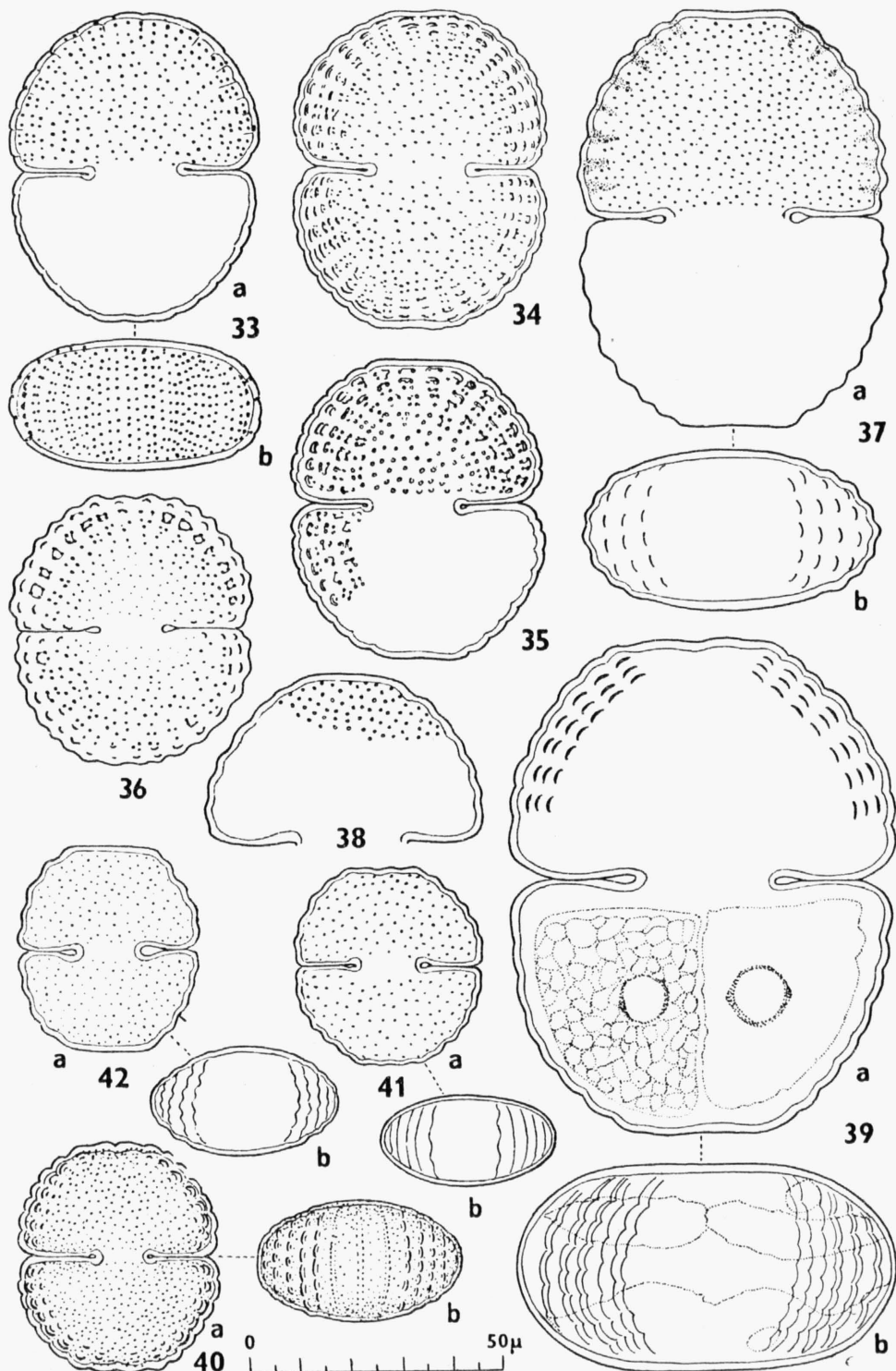


Tab. II.





Tab. IV.



Tab. V.

