

ПОЛИМОРФИЗМ У ДЕСМИДИЕВЫХ (ZYGNEMATOPHYCEAE, DESMIDIACEAE): ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ФОРМЫ КЛЕТКИ

Работу выполнила:
студентка 3 курса Ярутич И. А.

Научный руководитель:
к.б.н., в.н.с. Анисимова О. В.

Сем. Desmidiaceae:

- 45 родов
- ок. 3000 видов

Класс: Conjugatophyceae
 Порядок: Zygnematales
 Семейство: Zygnemataceae
 Семейство: Mesotaeniaceae (саккодермные)
 Порядок: Desmidiales (плакодермные)
 Семейство: Gonatozygaceae
 Семейство: Peniaceae
 Семейство: Closteriaceae
 Семейство: Desmidiaceae

ДЕСМИДИЕВЫЕ

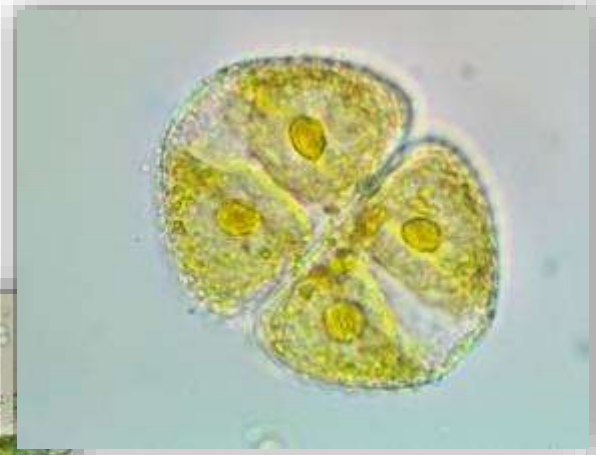
Xanthidium sp.



Staurastrum sp.



Tetmemorus sp.



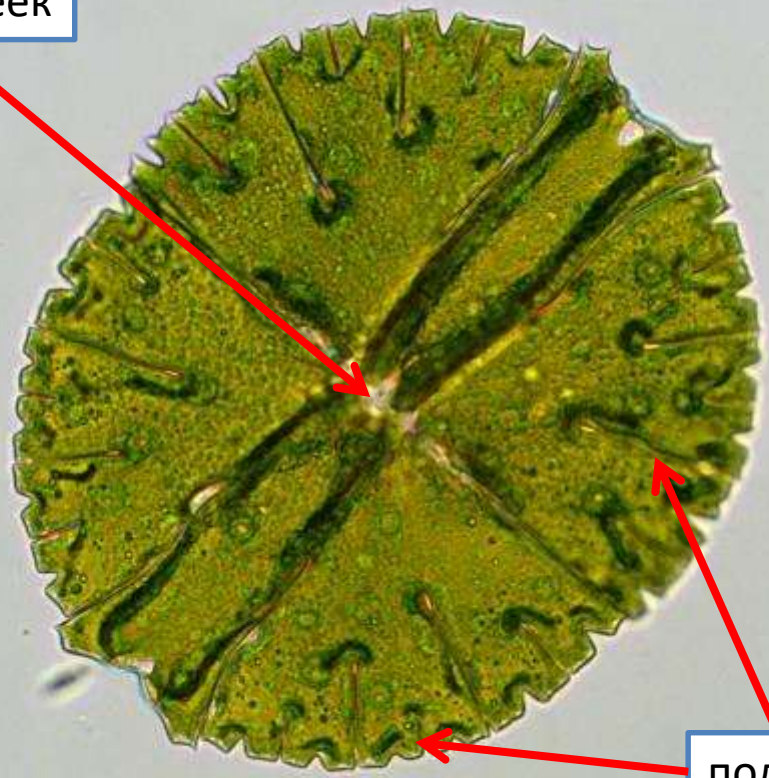
Cosmarium sp.



Euastrum sp.

План строения десмидиевой водоросли

перешеек



полуклетки

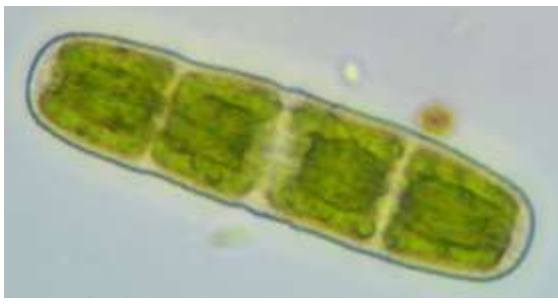
Micrasterias sp.



Closterium sp.



Gonatozygon sp.



Penium sp.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Понять, насколько можно доверять различиям в морфологии клеток в семействе *Desmidiaceae* при выделении родов и видов

ЗАДАЧИ:

- Рассмотреть что известно о контроле формирования клеточной стенки и формы клеток в семействе *Desmidiaceae*.
- Провести анализ данных о внутривидовой и популяционной изменчивости десмидиевых.
- Рассмотреть разнообразие форм клеток на родовом уровне.

Литература по изучению морфогенеза десмидиевых

Процесс деления

- Kallio, 1953 - On the Morphogenetics of the Desmids
- Teiling 1957 - Morphological investigations of asymmetry in desmids
- Kiermayer 1966 - *Micrasterias denticulata* (Desmidiaceae) - Morphogenese
- Pickett-Heaps, 1972 - Cell division in *Cosmarium botrytis*
- ... и другие

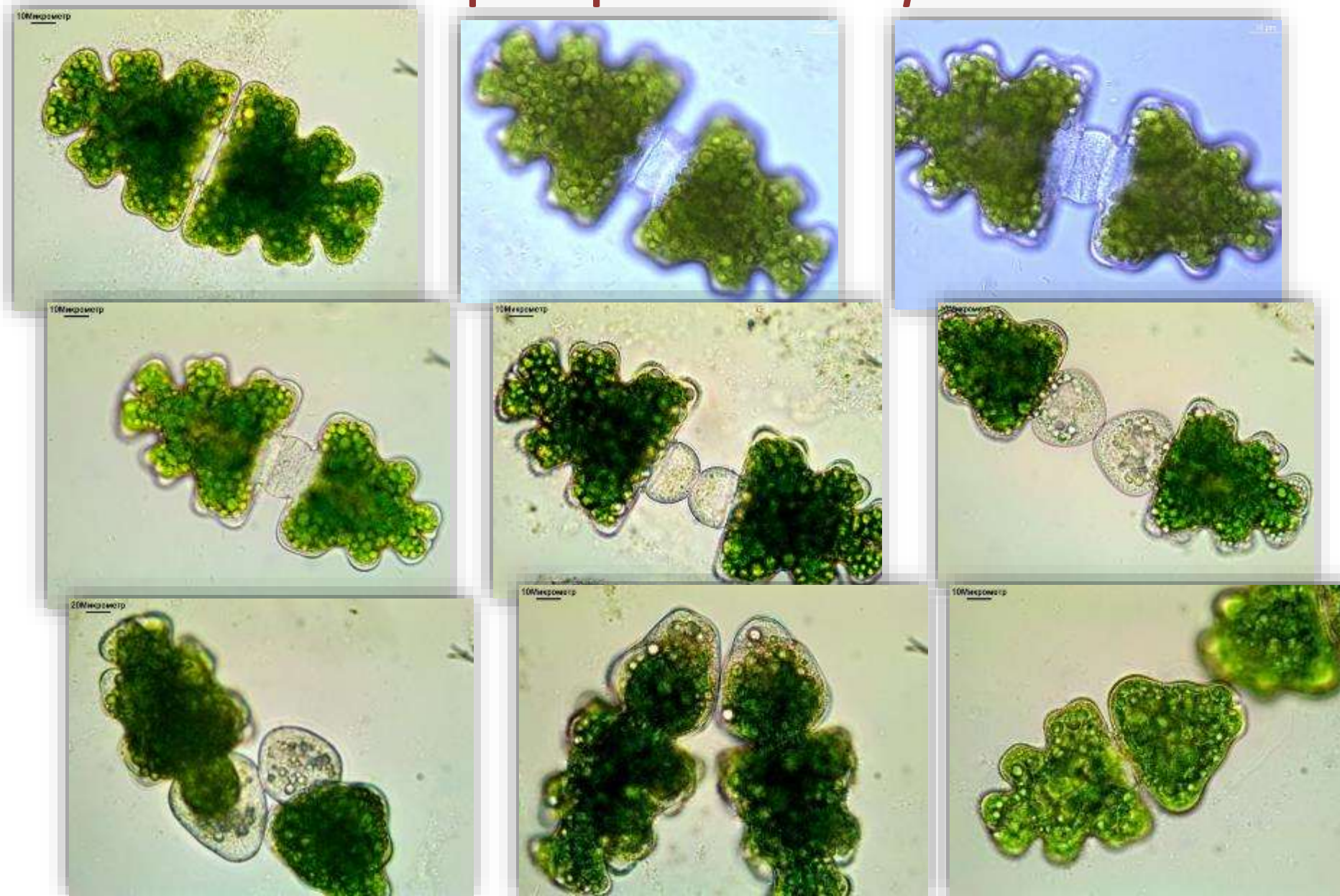
Контроль морфогенеза и опыты по влиянию на процесс деления

- Waris, 1956 - Cytophysiological Studies on *Micrasterias*. IV. Effects of Acids upon the Nuclear Aspect and the Resistance of the Cell
- Waris, Kallio, 1964 - Morphogenesis in *Micrasterias*
- Kallio, Heikkilä, 1969 - UV-induced facies change in *Micrasterias*
- Tippit, Pickett-Heaps 1974 - Experimental investigations into morphogenesis in *Micrasterias*
- Kallio, Lehtonen 1981 - Nuclear control of morphogenesis in *Micrasterias*.
- Meindl, 1993 - *Micrasterias* cells as a model system for researches on Morphogenesis
- ... и другие

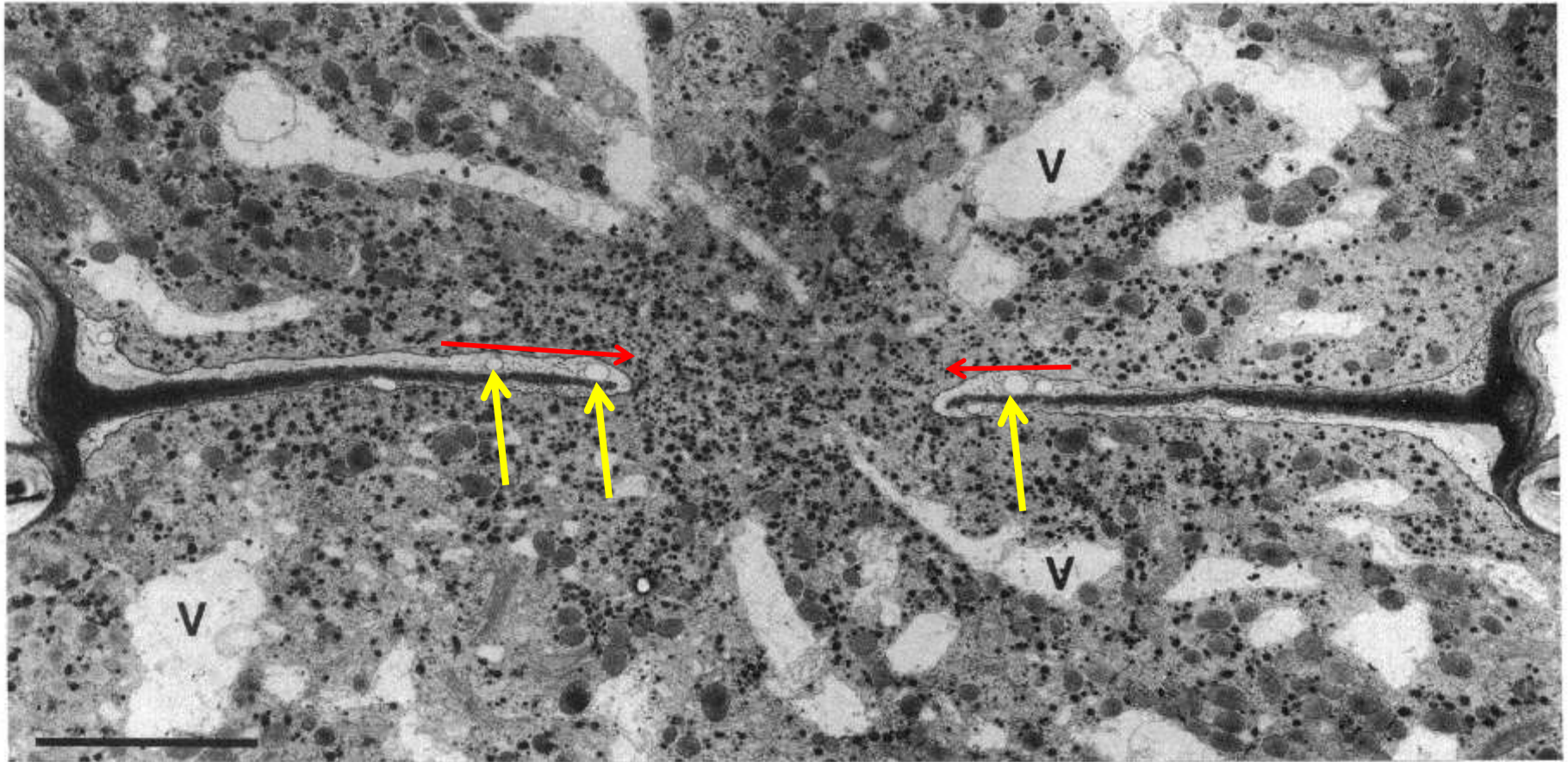
Обобщающие работы

- Brook, 1981 - Biology of desmids
- Lütz-Meindl, 2016 - *Micrasterias* as a Model System in Plant Cell Biology

МОРФОГЕНЕЗ ДЕСМИДИЕВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ на примере *Euastrum* sp.



МОРФОГЕНЕЗ ДЕСМИДИЕВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ



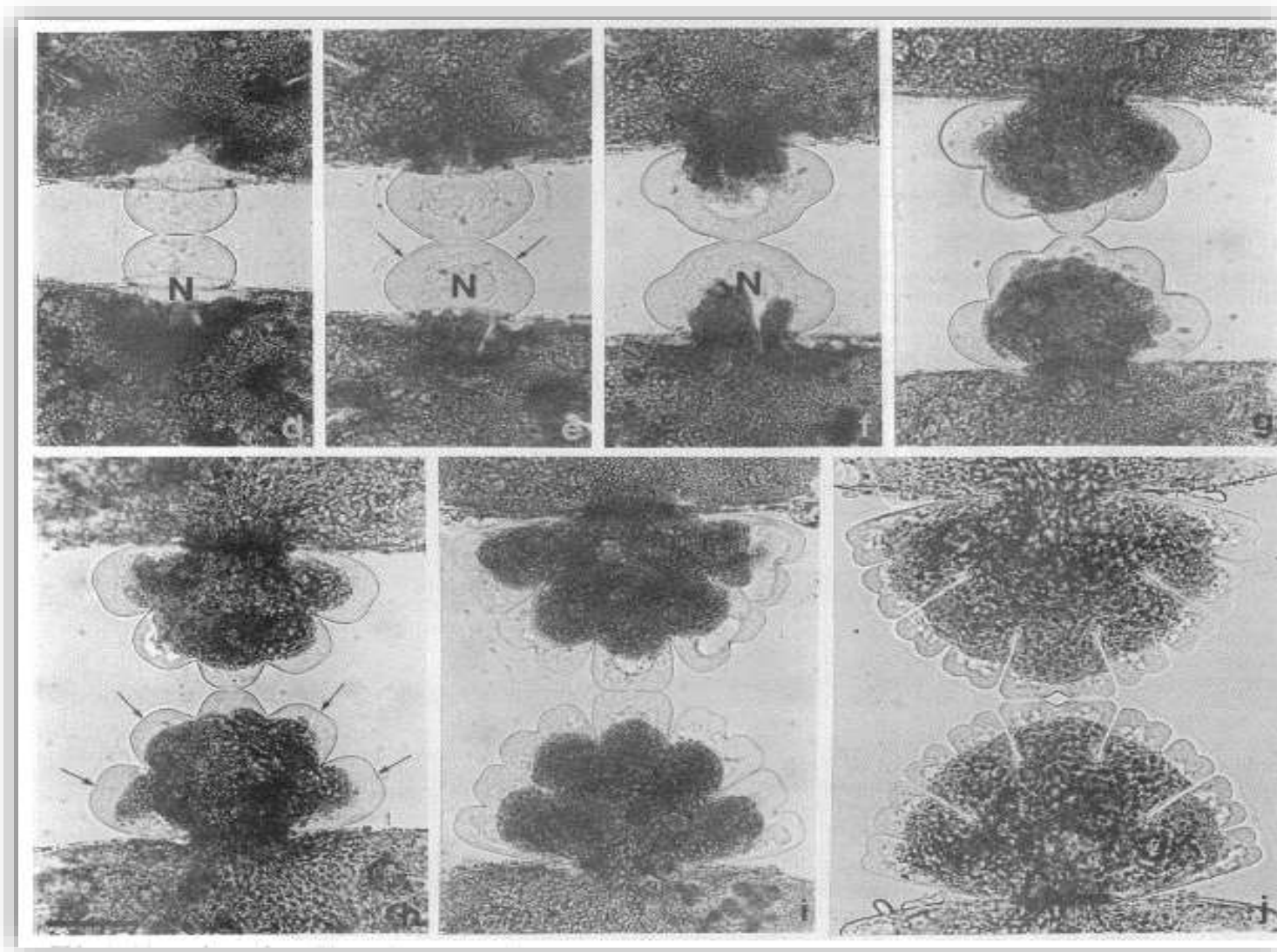
Формирование септы у *Micrasterias denticulata*, (по Meindl., 1993)

→ – направление роста перегородки

V – вакуоли

→ – "перегородочные пузырьки"

МОРФОГЕНЕЗ ДЕСМИДИЕВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ



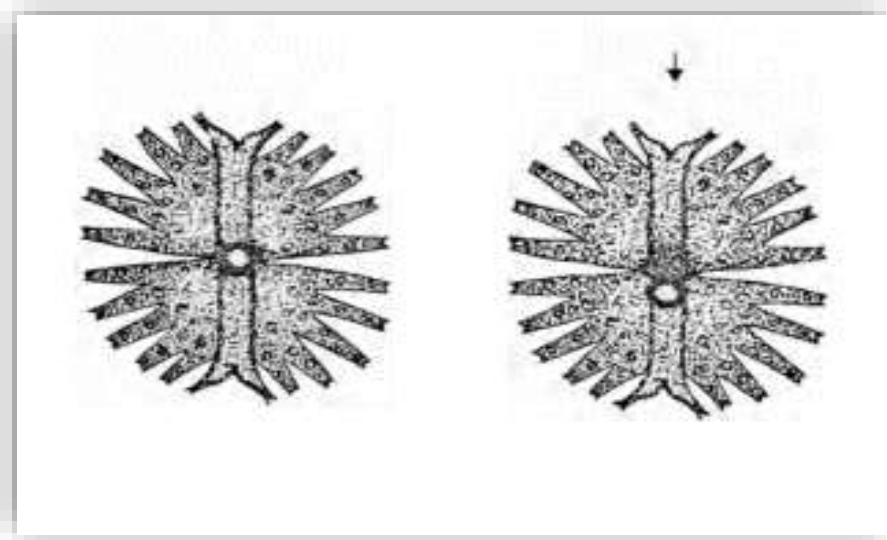
Формирование дочерней полуклетки *Micrasterias*, N – ядра, стрелками обозначено формирование углублений (по Meindl, 1993)

Роль ядра в формировании полуклетки *Micrasterias*

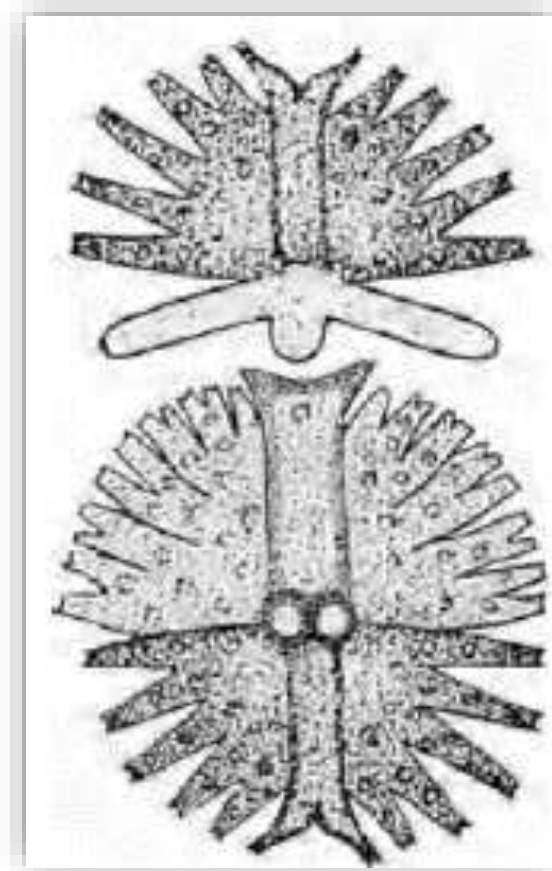
There is no doubt that the shape of a *Micrasterias* cell is determined by genetic information.

Micrasterias Cells as a Model System for Research on Morphogenesis†

URSULA MEINDL



Нормальная и «центрифугированная» клетки *Micrasterias* (по Kallio P., Lehtonen J., 1981)



Безъядерная и двуядерная клетки *Micrasterias*, образовавшиеся после центрифугирования и успевшие достроить дочернюю полуклетку (по Kallio P., Lehtonen J., 1981)

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

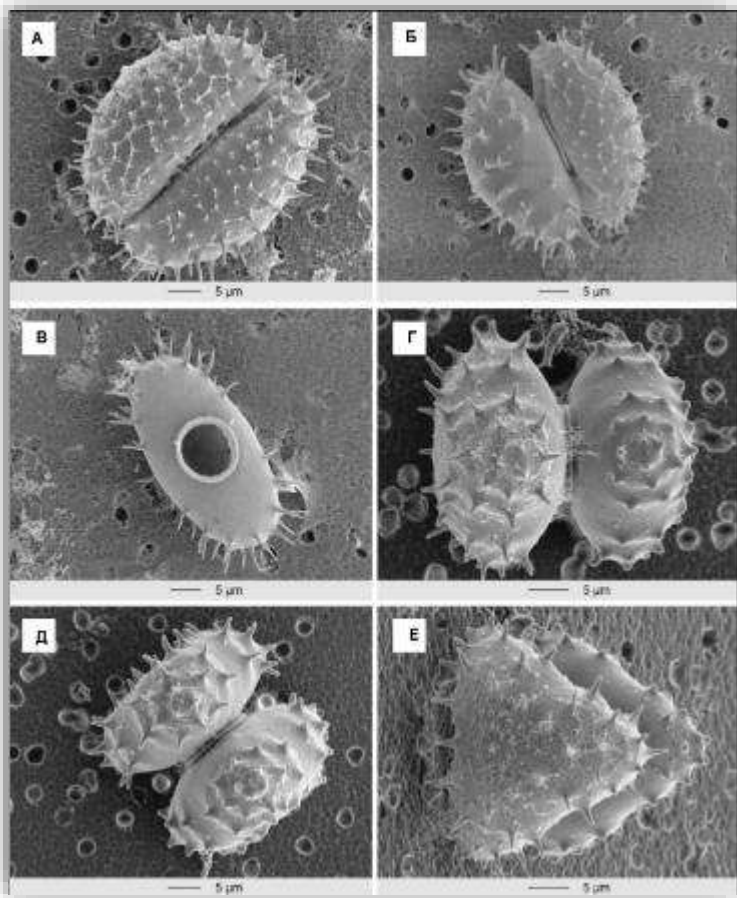
Изучение природных популяций

- Gerrath 1983 - Polymorphism in the Desmid *Staurastrum pentacerum*
- Barbosa, Araujo, Barbosa & Bicudo 2014 - Morphological variation in *Staurastrum rotula* (Desmidiaceae) in the deepest natural Brazilian lake
- Bicudo & Gil-Gil 2003 - Different morphological expressions of taxonomical entities of *Micrasterias arcuata* (Desmidiaceae, Zygnematales)
- ... и другие

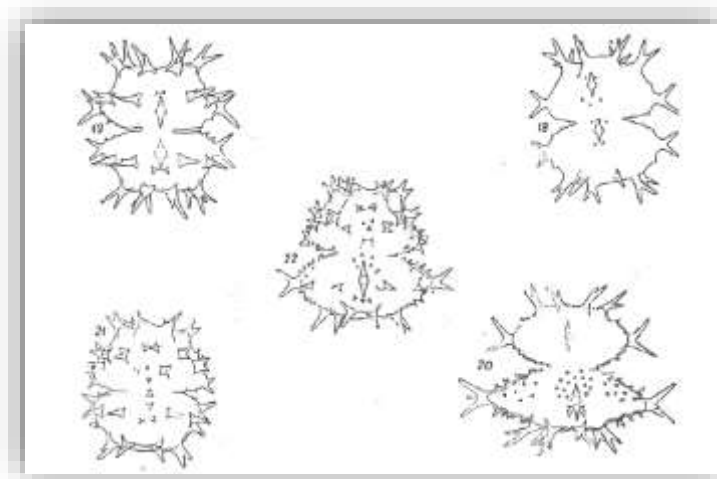
Эксперименты с культурами клеток

- Péterfi 1973 - Studies on Romanian *Staurastrum* I. Variability and taxonomy of *Staurastrum spinosum* [Brébisson] Ralfs
- Cerna & Neustapa 2010 - The pH related morphological variations of two acidophilic species of Desmidiaceae from a lowland peat bog
- Vidyavati 1985 - Environmental control of cell morphology in desmids
- ... и другие

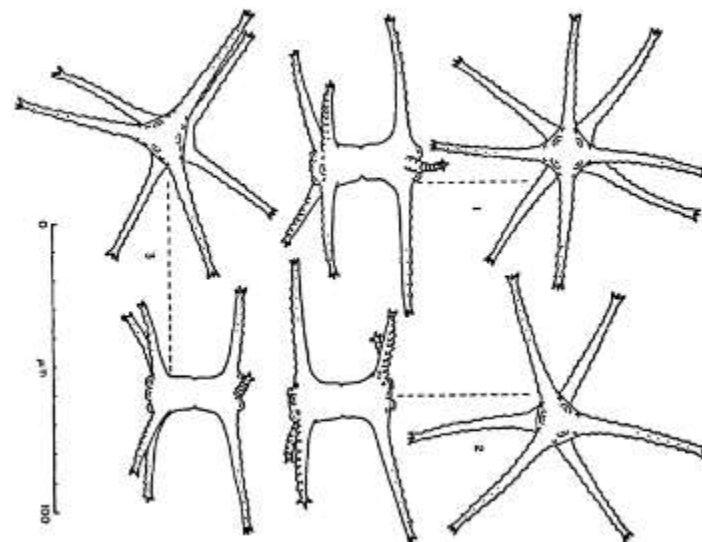
ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ



Морфологическая изменчивость видов: А-В — *Staurastrum teliferum* и Г-Е — *Staurastrum gladiusum* (по Hegewald, Fehér, 2003)

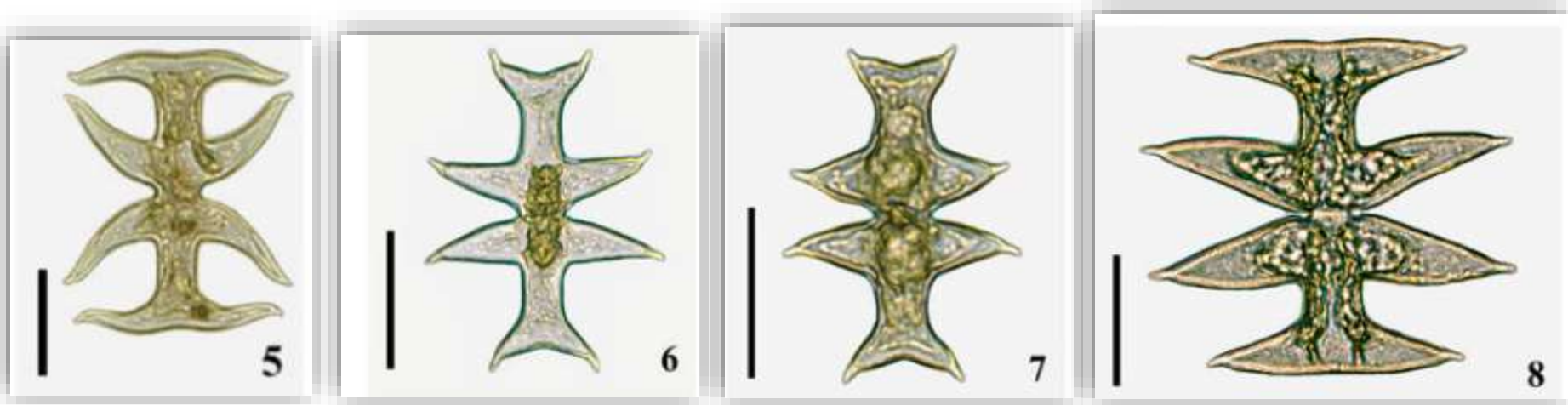


Морфологическая изменчивость клеток *Staurastrum forficulatum* P.Lundell (по Peterfi, 1972)



Изменчивость клеток *Staurastrum pentacerum* (Wolle) G. M. Smith (по Gerrath, 1983)

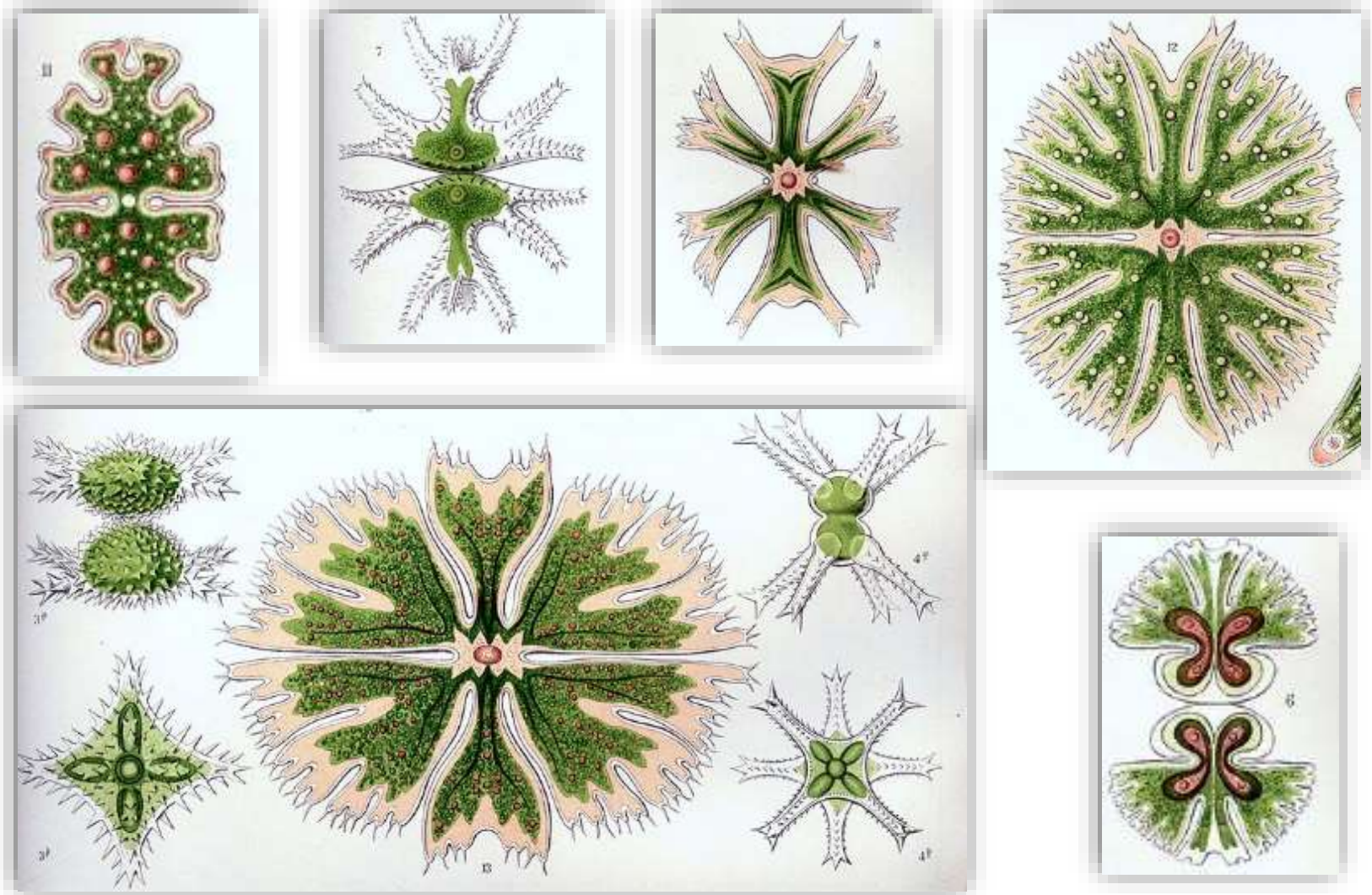
ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ



Разнообразие морфологии *Micrasterias arcuata* Bailey :

5. *M. arcuata* var. *arcuata* (Bailey) Nordst.. 6. *M. arcuata* var. *expansa* (Bailey) Nordstedt. 7. *M. arcuata* var. *robusta* O.Borge. 8. *M. arcuata* var. *subpinna* West & G.S.West
(по Bicudo et al., 2018)

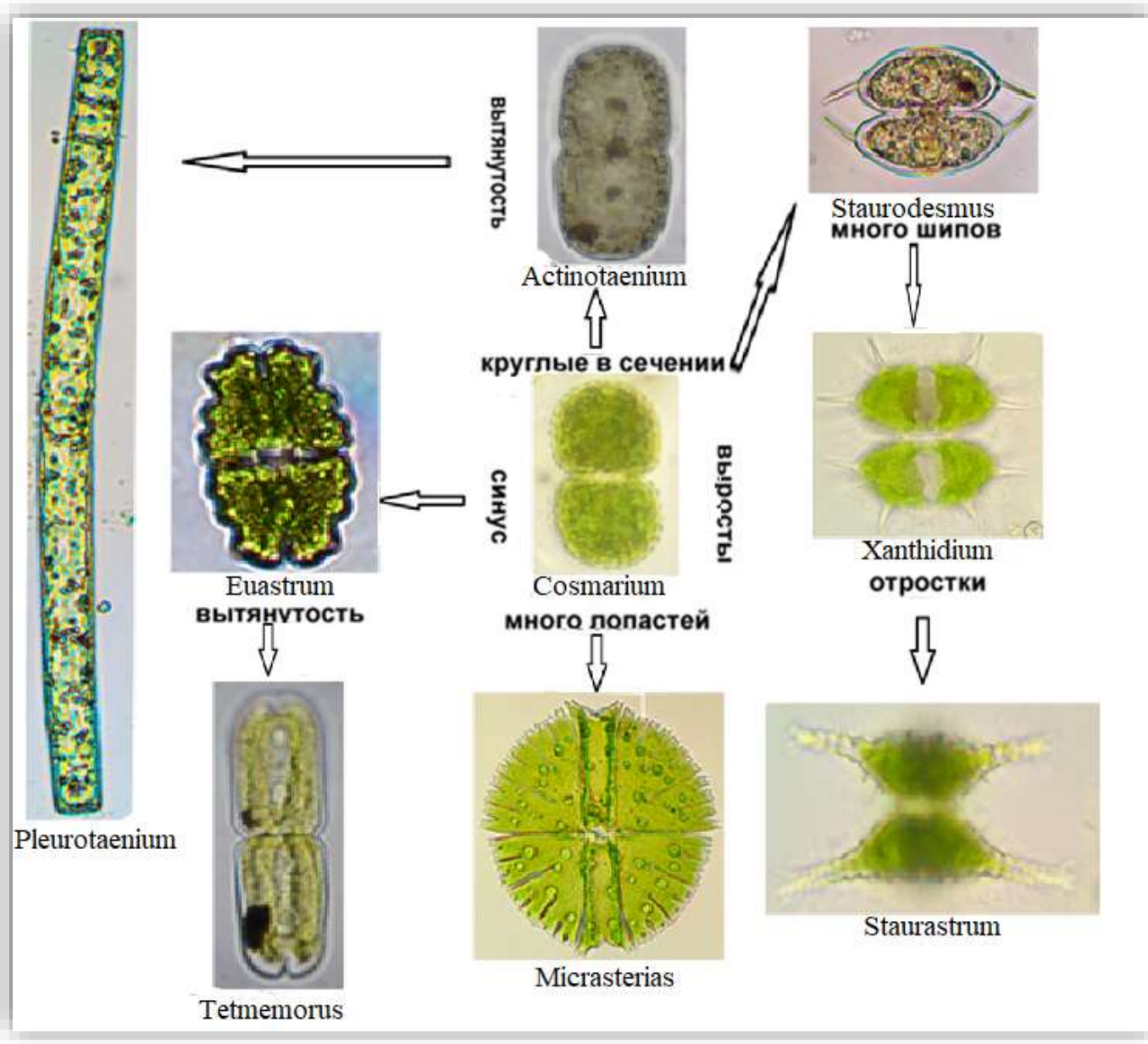
РАЗНООБРАЗИЕ ФОРМ КЛЕТОК СРЕДИ РОДОВ ДЕСМИДИЕВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ



Иллюстрации взяты из книги Э. Геккеля «Красота форм в природе» (1904)

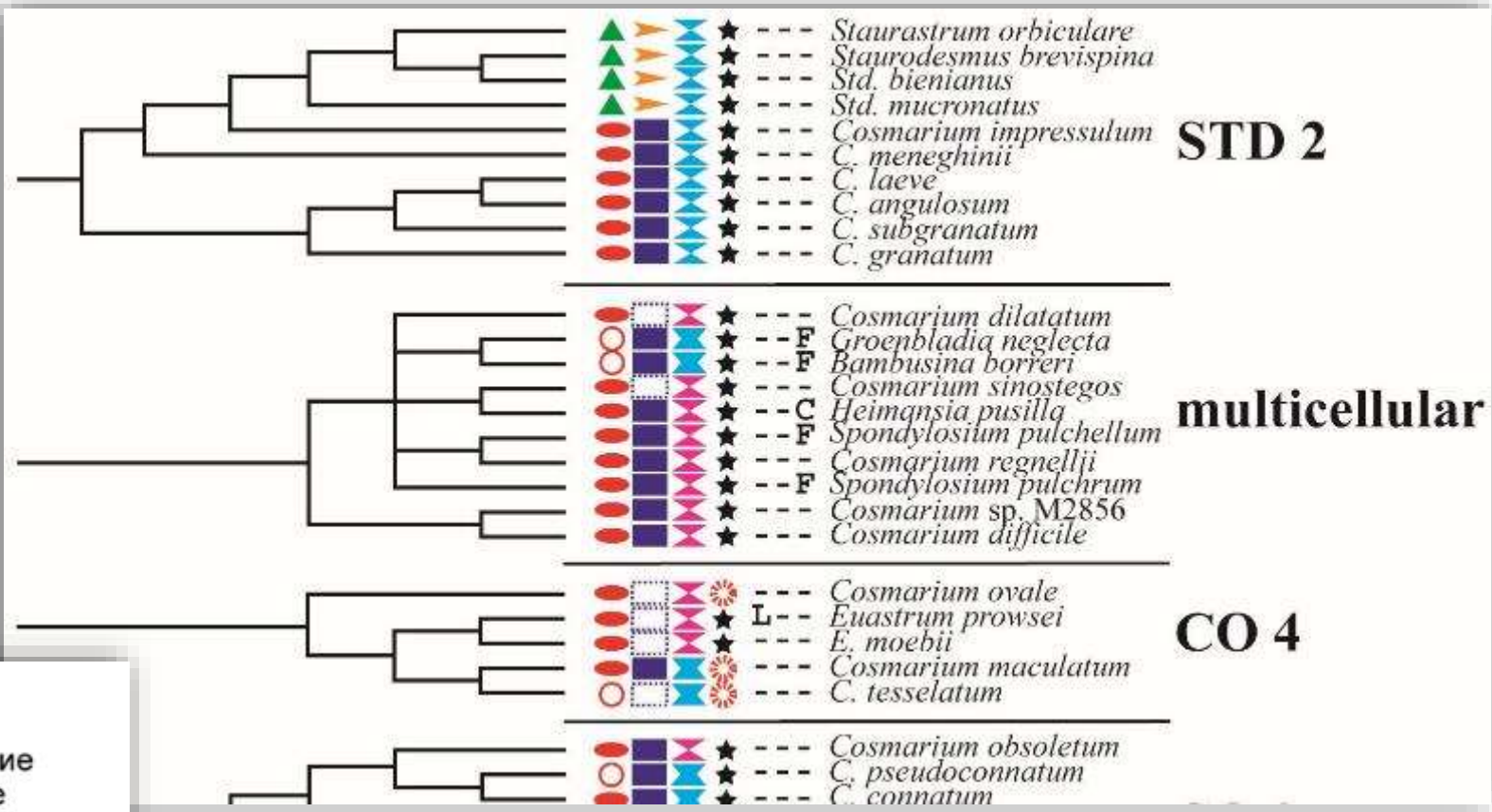
Схема разнообразия форм клеток

Эта схема не имеет никаких подтверждений ни родства родов, ни филогенетических связей!



Сравнение очертаний клеток многовидовых родов десмидиевых (фрагмент)

Название рода	число видов (по Guiry, Guiry, 2022)	форма клетки							форма полуклетки							вид сверху				
		вытянутые	цилиндрические	веретеновидные	эллипсоидные	шаровидные	прямоугольные	дисковидные	с сред. вырезом	лопастные	без лопастей и	с шипами	с иглами	с сосочками	с отростками	круглые	эллиптические	дву-	трех-	многолучевые
<i>Cosmarium</i>	1064					+				+						+				
<i>Staurastrum</i>	702						+							+			+	+	+	
<i>Euastrum</i>	325							+	+				+			+				
<i>Xanthidium</i>	121				+							+		+						+
<i>Micrasterias</i>	94							+	+							+				
<i>Pleurotaenium</i>	85		+												+					
<i>Staurodesmus</i>	80						+			+		+	+	+		+		+	+	
<i>Actinotaenium</i>	57		+	+	+					+					+					
<i>Docidium</i>	37	+	+							+					+					
<i>Spondylosium</i>	31				+		+			+									+	
<i>Desmidium</i>	21						+			+								+	+	
<i>Sphaeroszma</i>	19						+						+	+			+			



Вид сверху:

- круглые
- эллиптические
- ▲ треугольные

Орнаментация:

- Гладкоклеточные
- орнаментированные
- ▶ шиповатые

Перешеек:

- ✕ меньше 1/2 шир. кл.
- ▲ больше 1/2 шир. кл.

Хлоропласт:

- ★ осевой
- ☀️ постенный

L Лопастные формы
I С апик, вырезом

Фрагмент филогенетического дерева видов десмидиевых водорослей, сопоставленное с морфологическими признаками (по Gontcharov, Melconian, 2008 с изменениями)

ВЫВОДЫ

1. В контроле формирования формы клеток (у представителей *Desmidiaceae*) участвуют ядро, цитоскелет, хлоропласты и др. элементы. Но не смотря на то, что все процессы клеточного деления подвержены изменениям при воздействии внешних факторов, признаки своего рода у дочерней полуклетки сохраняются.
2. Форма клеток отдельного вида из *Desmidiaceae* сильно изменчива и зависит от многих факторов окружающей среды, в связи с чем при определении вида нужно анализировать не отдельную клетку, а целую популяцию.

ВЫВОДЫ

3. Анализ разнообразия габитусов клеток на родовом уровне показал, что для идентификации родов десмидиевых водорослей необходимо использовать большой комплекс признаков.
4. Морфологические критерии - несомненно, удобный и простой инструмент для работы с десмидиевыми водорослями, но при этом важно понимать, что имеющаяся на данный момент таксономическая система семейства *Desmidiaceae* является искусственной и не отражает филогенетических связей.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!