

## 青海、甘肃、宁夏地区的双星藻科植物\*

郑英敏

(中国科学院西北高原生物研究所)

双星藻科植物在我国各地分布极广,种类亦多,以往已发表过不少文章,但报道西北地区种类的却很少。

记载我国双星藻科植物的文章有李良庆(1932、1933、1934、1935、1936、1937、1939),饶钦止(1935、1936、1939、1940、1941、1947、1948),王志稼(1933、1934、1936), Skuja (1937), 黎尚豪(1944)等藻类学家的报道。解放以后,近30年来,我国研究此科藻类的人员逐渐增多,在全国范围内做了不少工作;这期间,发表的种类(包括变种和变型计有134种,其中,有新种113、新变种17、新变型4)。分别隶属于7属。

属于青海、甘肃、宁夏三省区的种类,仅有饶钦止于1947年报道过产于甘肃的种类,有:单一水绵(*Spirogyra singularis*),异形水绵(*Spirogyra varians*)宽松水绵易变变种(*Spirogyra laxa* var. *variabilis*)以及 *Zygnema* spp. 和 *Mougeotia* spp.;周广泰1963年在西宁地区的藻类调查摘要中,曾记载有双星藻属(*Zygnema*)、转板藻属(*Mougeotia*)和水绵属(*Spirogyra*);凌元洁、郑英敏1979年在山西、河北、宁夏新双星藻科藻类的报道中,记载了宁夏双星藻(*Zygnema ningxiaense*),方孢拟双星藻宁夏变种(*Zygnemopsis quadrata* Jao var. *ningxiaensis*),网孢拟双星藻(*Zyg. dictyospora*)宁夏转板藻(*Mougeotia ningxiaensis*),银川转板藻(*M. yinchuanensis*),近略大水绵(*Spirogyra submajuscula*)。

青海、甘肃、宁夏位于我国西北,约处东经 $89^{\circ}$ — $107^{\circ}$ ,北纬 $32^{\circ}$ — $39^{\circ}$ 之间。较高地区海拔达4870米;较低地区海拔则在800米左右。因而气候上各地颇有较大的差异;但多属于大陆性气候,青海地区尤其明显。一般情况是空气干旱、气温较低,在西北部比较寒冷。

作者从1973年开始,在青海、甘肃、宁夏的一些地区,在不同季节分别对在各水体的双星藻科植物进行采集。所采得的标本多系分布在黄河水系以及湟水、大通河各分支流域内的一些湖泊、小溪、沟渠、池塘、沼泽等处(表1及采集地分布图)。

经研究结果共获得双星藻科植物44种、1变型,分别隶属于4个属。其中有11个新种和新变型,已在《海洋与湖沼》上发表,本文不详细叙述。6种为我国新记录、其它为青海、甘肃、宁夏的新记录。本项工作在青海共发现30种、隶属于3个属(*Zygnema*, *Mougeotia*, *Spirogyra*),除7个新种外,其中有4种为我国新记录,19种为本省新记录。在

\* 本文承蒙中国科学院水生生物研究所饶钦止教授热忱指导并审阅文稿,图版系本所王颖同志帮助复墨,特此致谢。

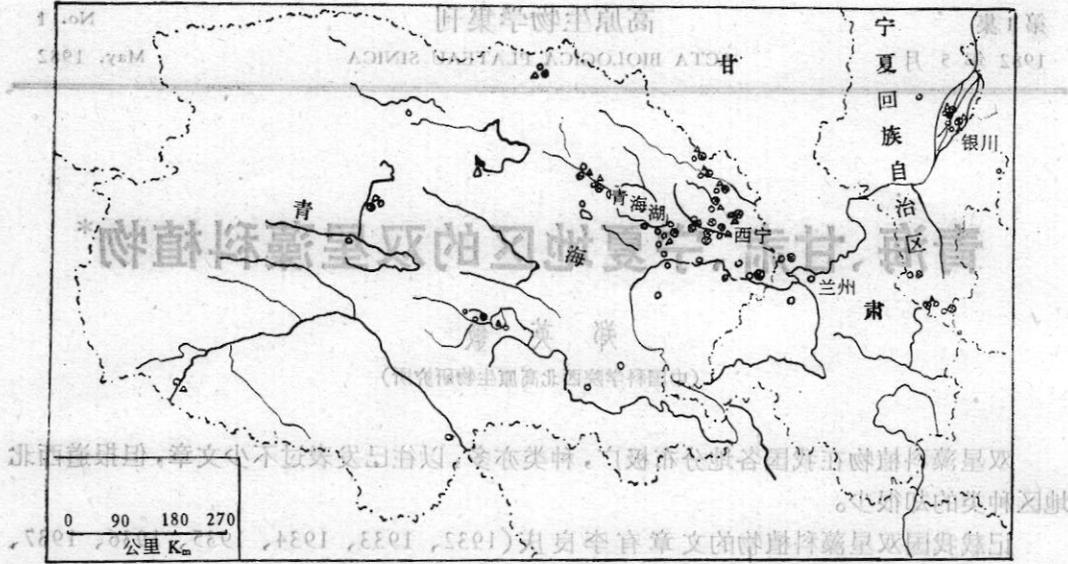


图1 双星藻科各属采集地分布图

Fig. 1 Collecting localities and distribution of various genera of the Zygnemataceae.

○—*Spirogyra* △—*Mougeotia* ⊗—*Zygnema* ●—*Zygnemopsis*

甘肃调查时,发现有的采集点因受环境污染,生物分布受到影响,因此只发现有水绵属4种,异形水绵(*Spirogyra varians*)于1947年已发现,其余为本省新记录。宁夏回族自治区有18种,隶属于3个属。内有4种为新种,2种为我国新记录,12种为本区新记录。现将该三省区已记录的种、变种全部统计在内,共有50个种、变种(包括47种、2变种、1变型),分别隶属于4属。填补了我国双星藻科藻类的地理分布。本文研究所得的种类,多属北温带植物,但也有些是高寒地区特有的种类,如纵沟水绵(*Spirogyra fassula*),西宁双星藻(*Zygnema xiningensis*),河滨双星藻(*Zygnema littorale*),青海双星藻(*Zygnema qinghaiensis*),阔网转板藻(*Zygnema latireliculata*),青海转板藻(*Mougeotia qinghaiensis*)和近灰黄转板藻(*Mougeotia subrava*)。

由于采集地区还不够广泛、采得的标本还不够多,本文所记载的种类仍不能全面反映出这三省区的全貌,如能进一步进行调查采集和研究,结果当远较本文记述的丰富。

此次所引证的标本除模式标本保存于中国科学院水生生物研究所及西北高原生物研究所各1份外,其余均保存于中国科学院西北高原生物研究所

## 一、双星藻科 (Zygnemataceae)

### (一) 双星藻属 (*Zygnema*) Agardh 1824

本属植物在本地区采得的种类共有8种。

#### 种 检 索 表

1. 接合孢子位于接合管内 ..... 7.
1. 接合孢子位于雌配子囊内 ..... 2.

- 2. 中孢壁平滑..... 3.
- 2. 中孢壁具花纹..... 6.
- 3. 孢壁3层..... 4.
- 3. 孢壁4层..... 1. 宁夏双星藻 (*Z. ningxiaensis*)
- 4. 营养细胞宽小于20微米..... 2. 蓝孢双星藻 (*Z. cyanosporum*)
- 4. 营养细胞宽大于20微米..... 5.
- 5. 接合管由雄配子囊形成..... 3. 青海双星藻 (*Z. qinghaiensis*)
- 5. 接合管由雌配子囊形成..... 4. 蓝绿双星藻 (*Z. cyaneum*)
- 6. 中孢壁具圆孔纹、蓝色..... 5. 克伦地亚双星藻 (*Z. carinthiacum*)
- 6. 中孢壁具细网纹、黄褐色..... 6. 河滨双星藻 (*Z. littorale*)
- 7. 接合孢子长圆形、有时有单性孢子、球形、孢壁3层..... 7. 脊孢双星藻 (*Z. poreatum*)
- 7. 接合孢子扁球形、正面观圆形、侧面观长圆形、孢壁4层..... 8. 西宁双星藻 (*Z. xiningensis*)

1. 宁夏双星藻

*Zygnema ningxiaensis* Ling et Zheng. Ocean. Limn. Sinica. **10** (3): 285—296.

t. 1. f. 1, 1979.

产于宁夏银川市水坑。1965年8月27日。NS 14:1。

2. 蓝孢双星藻(图版1:6)

*Zygnema cyanosporum* Cleve. Nova. Acta. Reg. Soc. Sci. Upsali. **6**: 28, t. 8, f. 6—8, 1868; Transeau, Zygn. 27. 1951.

营养细胞宽18—19微米,长37—80微米;梯形接合;接合管由雌雄配子囊形成,接合孢子位于雌配子囊内,近圆形,宽30—35微米,长36—37微米,侧面观扁圆,宽24—28微米,长35—40微米,两端钝圆;孢壁3层,中孢壁平滑,厚3.5—4.5微米、分层,成熟后蓝绿色(个别为黄色)。

产于青海省青海湖边小湖内。1979年7月27日。CH 73085。

分布于格陵兰;瑞典;芬兰;印度;南非(阿扎尼亚);美国。我国系新记录。

青海发现的此种,仅营养细胞略较小,接合孢子略较大。

3. 青海双星藻

*Zygnema qinghaiensis* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省青海湖边小水坑中。1966年8月10日。CH 73505a。

4. 蓝绿双星藻(图版1:4)

*Zygnema cyaneum* Czurda. Zygn. Pascher. Süsw. Fl. Mittl-eur. **9**: 127. f. 132. 1932; Transeau, Zygn. 38, t. 6, f. 9—10, 1951.

营养细胞宽27—34微米,长38(—44)—68(—82)微米;梯形接合;接合孢子位于一侧的配子囊内,呈囊柱状,长圆形,有时为近长圆形;宽30—42微米,长42—55(—67)微米;孢壁3层:中孢壁平滑,厚、有孢缝,成熟后深蓝色。

产于青海省青海湖边小湖附近的水体内。1966年8月10日。CH 73501、CH 73506。

分布于捷克斯洛伐克(模式产地);亚洲;曾在印度报道过。我国系新记录。

所采到的这种营养细胞及接合孢子的体积,均较其模式种略大。

5. 克伦地亚双星藻(图版1:1)

*Zygnema carinthiacum* Beck. Archiv. Protist. 66: 1. 1929; Jao, Sinensia. 6 (5): 569, t. 1, f. 11, 12. 1935; Transeau, Zygn. 39, t. 6, f. 16. 1951.

营养细胞宽 26—30 微米,长 26—65 微米;梯形接合;接合管由雄配子囊形成,接合孢子囊被接合孢子向接合管侧稍胀大,接合孢子位于配子囊内,球形、近球形或近长圆形,宽 28(—32)—42 微米,长 36—51(—55)微米,孢壁 3 层:中孢壁略厚,具圆孔纹,孔径 4—5 微米,孔距 2—2.5 微米,成熟后蓝绿色。

产于青海省西宁市人民公园积水坑中。1974 年 9 月 25 日。CH 76348。

分布于我国湖北武昌,四川重庆、巴县。

亦分布于奥地利;美国及阿尔及利亚。为青海省新记录。

本地区所采到的种与此种的模式种相似,而前者的中孢壁没有分层现象。

#### 6. 河滨双星藻

*Zygnema littorale* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省青海湖和伊尔多玛河边。1966 年 9 月 14 日。CH 74509。

#### 7. 脊孢双星藻(图版 1:7—9)

*Zygnema poreatum* Jao et Hu. Ocean. Limn. Sinica. 9 (2): 196, t. 1, f. 10—11, 1978。

营养细胞宽 19—24 微米,长 22—82 微米,梯形接合;接合孢子位于接合管内,长轴与接合管平行;长圆形,宽 32—40 微米,长 33—50 微米;有时有单性孢子球形,直径 25—27 微米,孢壁 3 层:中孢壁厚 3—5 微米,具圆孔纹,孔径 2—3(—4)微米,孔距 2—3 微米,成熟后暗蓝色。

产于青海省海北沼泽内。1974 年 8 月 18 日。CH 73031a、CH 73032a、CH 73033a。

分布于我国湖北武汉牛巢湖(模式产地),为青海省新记录。

此种与其模式种不同之处仅接合孢子未见突出呈脊状孢缝。

#### 8. 西宁双星藻

*Zygnema xiningensis* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省门源农场前积水坑内。1974 年 6 月 17 日。HN 73020。

### (二) 拟双星藻属 (*Zygnemopsis* (Skuja) Transeau 1934)

本属植物在本地区采到的种类共 4 种。

#### 种 检 索 表

1. 梯形接合生殖 ..... 2.
1. 梯形接合及静孢生殖或仅静孢生殖 ..... 3.
  2. 接合孢子正面观球形、亚球形有时呈四角状球形,侧面观椭圆形 .....
    1. 方孢拟双星藻宁夏变种 (*Zyg. quadrata* Jao var. *ningxiaensis*)
  2. 接合孢子正面观圆形、侧面观广长圆形 ..... 2. 网孢拟双星藻 (*Zyg. dictyospora*)
    3. 孢壁 3 层、中孢壁厚、具网纹 ..... 3. 银川拟双星藻 (*Zyg. yingchuanensis*)
    3. 孢壁 4 层、内中孢壁厚、具网纹,孢子四周的网纹大、呈放射状排列,中心的较小,不规则排列 ..... 4. 宁夏拟双星藻 (*Zyg. ningxiaensis*)

1. 方孢拟双星藻宁夏变种

*Zygnemopsis quadrata* Jao var. *ningxiaensis* Ling et Zheng. *Ocean. Limn. Sinica*. **10** (3): 286. t. 1, f. 1—2, 1979.

产于宁夏银川市水沟。1965年8月27日。NS 18:1。

2. 网孢拟双星藻

*Zygnemopsis dictyospora* Ling et Zheng. *Ocean. Limn. Sinica*. **10** (3): 286. t. 1, f. 6, 1979.

产于宁夏银川市水沟。1965年8月28日。NS 26:1。

3. 银川拟双星藻

*Zygnemopsis yingchuanensis* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于宁夏银川市水坑。1974年9月2日。NH 74033a。

4. 宁夏拟双星藻

*Zygnemopsis ningxiaensis* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于宁夏银川市水沟。1974年9月14日。NH 74023。

(三) 转板藻属 (*Mougeotia* Agardh 1824)

本属植物在本地区采得的种类共 8 种。

种 检 索 表

- 1. 接合孢子与二个细胞相接 ..... 2.
- 1. 接合孢子与四个细胞相接 ..... 1. 青海转板藻 (*M. qinghaiensis*)
- 2. 孢壁平滑 ..... 3.
- 2. 孢壁具花纹 ..... 5.
- 3. 接合孢子(或静孢子)球形 ..... 4.
- 3. 接合孢子卵圆形, 近长圆形 ..... 2. 梯接转板藻 (*M. scalaris*)
- 4. 配子囊弯曲, 中孢壁不厚 ..... 3. 反曲转板藻 (*M. recurve*)
- 4. 静孢子囊及配子囊均膝状弯曲, 中孢壁厚 5 微米 ..... 4. 近灰黄转板藻 (*M. subrava*)
- 5. 中孢壁具网纹 ..... 6.
- 5. 中孢壁具圆孔纹 ..... 5. 平滑转板藻 (*M. laevis*)
- 6. 中孢壁具多角形的大形网纹 ..... 6. 阔网转板藻 (*M. latireliculata*)
- 6. 中孢壁具细网纹 ..... 7.
- 7. 接合孢子近扁球形 ..... 7. 银川转板藻 (*M. yingchuanensis*)
- 7. 接合孢子柱状长圆形 ..... 8. 宁夏转板藻 (*M. ningxiaensis*)

1. 青海转板藻

*Mougeotia qinghaiensis* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省海西州 19 道班水坑。1974年7月24日。CH 73048。

2. 梯接转板藻(图版 1:5)

*Mougeotia scalaris* Hassall. *Ann. Mag. Nat. Hist.* **10**: 45. 1842; Transeau, *Zygn.*

93. t. 14, f. 7—8. 1951.

营养细胞宽 22—24 微米, 长 60—197 (—263) 微米; 淀粉核 2—8 个排列成一行, 配

子囊直或稍弯;梯形接合;接合孢子位于接合管内,卵圆形、近长圆形,宽(25—)27—33微米,长33—44微米;孢壁3层,平滑,中孢壁具孢缝、成熟后黄色。

产于青海省海北水坑内。1974年8月18日。CH73031。

分布于我国江苏南京、湖北武昌、广东大屿岛、四川重庆、邻水;欧洲;日本;印度;新苏格兰;美国;加拿大。为青海省新记录。

此种营养细胞及接合孢子均较模式种窄些。

### 3. 反曲转板藻(图版1:10—11)

*Mougeotia recurve* (Hass) De Toni. Syll. Alg. 1: 714. 1889; Transeau. Zyg. 91, t. 13, f. 13. 1951.

营养细胞宽14(—16)—18微米,长52—159微米,蛋白核2—5个排列成一行;梯形接合;配子囊弯曲;接合孢子位于接合管中并伸入到配子囊内,呈球形,有时为近球形,直径24—32微米;孢壁3层,中孢壁平滑,成熟黄褐色。

产于青海省门源农场前积水坑中。1974年6月17日。CH73019。

分布于我国北京市、四川重庆;加拿大;英国;德意志民主共和国;德意志联邦共和国;澳大利亚;美国南部;印度北部。为青海省新记录。

### 4. 近灰黄转板藻

*Mougeotia subrava* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省海西水坑中。1974年7月15日。CH73046。

### 5. 平滑转板藻(图版5:2)

*Mougeotia laevis* (Kutzing) Archer. Quart. Jour. Micr. Soc. 8: 272, t. 8, f. 1—3, 1867; Transeau. Zyg. 98, t. XV, f. 17. 1951.

营养细胞宽21—27微米,长77—187微米;蛋白核2—7个排列成一行;梯形接合;接合孢子位于接合管内,呈卵圆或椭圆形,其长轴与配子囊垂直,宽27—33微米,长33—46(—60)微米;孢壁3层,中孢壁具圆孔纹,孔径2—4微米,孔距1—2微米,成熟后黄色。

产于青海省海北水坑。1974年8月18日。CH73033。

分布于英国;法国;波兰;南斯拉夫;非洲北部;中国系新记录。

### 6. 阔网转板藻

*Mougeotia latireliculata* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于青海省门源农场附近水坑。1975年5月22日。CH73045。

### 7. 银川转板藻

*Mougeotia yinchuanensis* Ling et Zheng. Ocean. Limn. Sinica 10 (3): 287—288. t. 1, f. 7—8. 1979.

产于宁夏银川市水沟。1965年8月27日。NS26:1。

### 8. 宁夏转板藻(图版1:2—3)

*Mougeotia ningxiaensis* Ling et Zheng. Ocean. Limn. Sinica 10 (3): 287. 1979.

营养细胞宽18—22微米,长(121—)137—247微米;蛋白核2—6个排列成一行;以接合孢子及静胞生殖;梯形接合,接合孢子扁球形,正面观圆形,直径38—(44—)49微米,侧面观长圆形,长38—49微米,厚32—37微米;接合孢子形成后余下大量的原生质残留在配子囊中并包被接合孢子形成膜“角状”突起;孢壁3层,中孢壁具细网纹,成熟后黄色。

产于青海省青海湖附近伊尔多玛河内。1966年9月14日。CH 73509。宁夏银川市东门外水稻田。1974年9月2日。NH 73034、NH 73035。为青海省新记录。分布于我国宁夏。

(四) 水绵属 (*Spirogyra* Link 1820) 本属植物在本地区采得的种类共 30 种。

### 种 检 索 表

1. 细胞横壁平直.....2.
1. 细胞横壁褶皱.....24.
- (2.) 色素体 1 条.....3.
- (2.) 色素体多于 1 条.....17.
3. 接合管由 2 个配子囊形成.....4.
3. 接合管仅由 1 个雄配子囊形成.....16.
4. 中胞壁平滑.....5.
4. 中胞壁不平滑、具花纹.....1. 胞泡水绵 (*S. papulata*)
5. 营养细胞宽小于 26 微米.....6.
5. 营养细胞宽大于 26 微米.....7.
6. 营养细胞宽 18—26 微米.....2. 普通水绵 (*S. communis*)
6. 营养细胞宽 22—25 微米.....3. 细小水绵 (*S. parvula*)
7. 接合孢子宽不超过 35 微米.....8.
7. 接合孢子宽 35 微米以上.....10.
8. 雌配子囊柱状或膨大.....9.
8. 雌配子囊筒状稍膨大.....4. 菊尔水绵 (*S. juergensii*)
9. 静孢子椭圆形, 宽 26—33 微米.....5. 奇异水绵 (*S. mirabilis*)
9. 接合孢子椭圆形或卵形, 宽 30—35 微米.....6. 大孢水绵 (*S. macrospora*)
10. 雌配子囊显著变短, 侧面接合生殖.....7. 短缩水绵 (*S. abbreviata*)
10. 雌配子囊不变短, 梯形接合(稀侧面接合生殖).....11.
11. 不育细胞膨大, 直径达 60 微米.....8. 链形水绵 (*S. catenaeformis*)
11. 不育细胞不膨大.....12.
12. 接合孢子长卵形.....9. 长形水绵 (*S. longata*)
12. 接合孢子椭圆形.....13.
13. 雌配子囊不膨大.....10. 单一水绵 (*S. singularis*)
13. 雌配子囊膨大.....14.
14. 雌配子囊在外侧膨大.....15.
14. 雌配子囊在接合管侧膨大.....11. 异形水绵 (*S. varians*)
15. 营养细胞宽 42—46 微米.....12. 嗜钙水绵 (*S. calcarea*)
15. 营养细胞宽 30—38 微米.....13. 外凸水绵 (*S. borgeana*)
16. 营养细胞宽 19—22 微米, 中胞壁平滑.....14. 陈氏水绵 (*S. chenii*)
16. 营养细胞宽 33—35 微米, 中胞壁具细网纹.....15. 武汉水绵大形变型 (*S. wuhanensis* f. *major*)

17. 中孢壁平滑 .....18.
17. 中孢壁具花纹 .....23.
18. 色素体 2—4 条 .....19.
18. 色素体多于 4 条 .....22.
19. 色素体 2 条 .....16. 二形水绵 (*S. biformis*)
19. 色素体 2 条以上 .....20
20. 接合孢子囊在生殖时短 .....17. 隐晦水绵 (*S. neglecta*)
20. 接合孢子囊在生殖时不短 ..... 21.
21. 营养细胞宽 81—88 微米 .....18. 光洁水绵 (*S. nitide*)
21. 营养细胞宽 106—118 微米 .....19. 大椭圆水绵 (*S. elliptica*)
22. 色素体 5—6 条 .....20. 大水绵 (*S. majuscula*)
22. 色素体 7—9 条 .....21. 近略大水绵 (*S. submajuscula*)
23. 孢子宽 41—53 微米, 孢壁 4 层 .....22. 史密斯水绵 (*S. smithii*)
23. 孢子宽 32—38 微米, 孢壁 3 层 .....23. 近柱孢水绵 (*S. subcylindrospora*)
24. 梯形接合生殖 .....25.
24. 静孢生殖 .....24. 方形水绵 (*S. quadrata*)
25. 接合管由雌雄两配子囊形成 .....26.
25. 接合管由雄配子囊形成 .....25. 伪斯普里水绵 (*S. pseudospreeiana*)
26. 孢壁 4 层 .....26. 微沟水绵 (*S. fassula*)
26. 孢壁 3 层 .....27.
27. 接合孢子宽 33 微米以下 .....28.
27. 接合孢子宽 33 微米以上 .....29.
28. 接合孢子囊膨大直径达 37 微米, 接合孢子椭圆形 .....27. 膨胀水绵 (*S. inflata*)
28. 接合孢子囊中部略膨大, 接合孢子柱状椭圆形、两端钝圆 .....28. 致密水绵 (*S. arta*)
29. 孢子囊被接合孢子胀大 .....29. 斯普里水绵 (*S. spreeiana*)
29. 孢子囊被接合孢子不胀大 .....30. 宽松水绵 (*S. laxa*)

### 1. 孢胞水绵(图版 3:3)

*Spirogyra papulata* Jao Sinensia, 6 (5): 598. t. 7, f. 76—78. 1935; Amer. Jour. Bot. 23 (1): 57, f. 22—24. 1936.

营养细胞宽 31—41 微米, 长 33—137 微米; 横壁平直; 色素体 1 条, 呈 1—6 个螺旋; 梯形接合; 接合管由雌雄两配子囊构成; 不育细胞膨大成桶形, 直径约 66 微米; 接合孢子囊仅向接合管侧膨大; 接合孢子椭圆形、卵形、宽 22—44 微米, 长 38—75 (—85) 微米; 孢壁 3 层, 中层具细网纹, 成熟后黄褐色。

产于青海省海北下河滩积水坑中。1974 年 6 月 17 日。CH 73019。青海湖边小水池内。1973 年 7 月 21 日。CH 73551。1975 年 7 月 12 日。CH 73622。青海湖边小湖附近水体中。1966 年 8 月 10 日。CH 73505。宁夏巴彦浩特镇水坑。1965 年 8 月 11 日。NH 21、NH 19。

分布于我国山西、南京、四川。为青海、宁夏新记录。

### 2. 普通水绵(图版 2:1)

*Spirogyra communis* (Hassall) Kutzing. Sp. Alg. 439. 1849; Hassall. History of

British Fresh-water Algae, 148, t. 28, f. 5—6. 1844.

营养细胞宽 17—22 微米,长 68—178 (—214)微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 0.5—4 4 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;不育细胞膨大直径约 50 微米;孢子囊柱状,有时被接合孢子胀大;接合孢子椭圆形或柱状长圆形,宽 (20—)22—27 (—30) 微米,长 49—75 微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟黄色。

产于青海省海西莫合水坑内。1974 年 7 月 4 日。CH 73598a。

分布于我国北京市、江苏南京、江西庐山、四川江北;印度;苏格兰;美国。为青海省新记录。

### 3. 细小水绵 (图版 3:4—5)

*Spirogyra parvula* (Transeau) Czurda Sussw.-fl. Mittle.-Eur. 9: 170, f. 174. 1932.

营养细胞宽 22—25 微米,长 55—115 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 0.5—6 个螺旋;侧面接合,有时有梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成,孢子囊膨大直径约 40—50 微米;接合孢子椭圆形,宽 23—33 (—37) 微米,长 (32—)47—77 (—88) 微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁具孢缝,成熟后黄褐色。

产于青海省青海湖边西小湖沼泽池内。1975 年 7 月 20 日。CH 73585。西宁市胜利公园水沟,1974 年 6 月 24 日。CH 76077, 1973 年 7 月 27 日。CH 76032。甘肃省兰州市水坑。1974 年 6 月 1 日。KNS 74406。

分布于我国江苏南京、广西修仁;印度;美国。为青海、甘肃新记录。

### 4. 菊尔水绵 (图版 2:2)

*Spirogyra juergensii* Kutzing. Phyc. Gen. 222. 1845.

营养细胞宽 27—30 微米,长 74—214 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 1.5—7 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成,孢子囊柱状,有时被接合孢子稍胀大;接合孢子椭圆形,宽 30—35 (—37) 微米,长 (40—) 60—(90—)110 微米,个别接合孢子宽 26 微米,长 37 微米,孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟后黄色。

产于青海省青石咀电厂小溪边。1973 年 9 月 10 日。CH 73011。  
分布于我国北京市,江苏南京、广西修仁、四川重庆、璧山;美国;欧洲;南美和澳大利亚。为青海省新记录。

### 5. 奇异水绵 (图版 2:6)

*Spirogyra mirabilis* (Hass) Kutzing. Sp. Alg. 438; Transeau, Zygn. 158, t.23, f. 4. 1951.

营养细胞宽 29—31 (—32) 微米,长 52—139 (—264) 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 1—7 个螺旋;静孢子生殖;孢子囊柱状很少胀大;静孢子椭圆形、宽 26—33 (—36) 微米,长 (—37)41—66 (—77) 微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟后黄褐色。

产于青海省西宁市人民公园积水坑。1973 年 6 月 20 日。CH 76318。甘肃省兰州市积水坑。1974 年 5 月 7 日。KNS 74415a, KNS 74406。宁夏银川市水沟。NH 74011。

分布于我国北京市,东北;阿富汗;欧洲;西伯利亚;美国。为三省区新记录。

### 6. 大孢水绵 (图版 4:3)

*Spirogyra macrospora* (Rao) Krieger. in Rabenhorst's Kryp, fl. Deutsch. Schu. 13

(2): 343, f. 371. 1944; Transeau, Zygn. 221, t. 41, f. 18. 1951.

营养细胞宽 22—28 微米,长 55—100 微米,横壁平直;色素体 1 条,呈 1—3 个螺旋;梯形接合及侧面接合;接合管由雌雄两配子囊构成;接合孢子囊膨大,直径 45 微米;接合孢子椭圆形或卵形,宽 30—35 微米,长 50—70 微米;孢子壁平滑,成熟时黄褐色。

产于宁夏阿拉善左旗(现划属内蒙)巴彦浩特镇水坑。1965 年 8 月 16 日 NH 56、NH 28。

分布于德意志民主共和国;德意志联邦共和国;印度。中国系新记录。

#### 7. 短缩水绵

*Spirogyra abbreviata* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于宁夏泾源县秋千架河岸边的渗水坑内。1976 年 6 月 29 日。NH 74068。

#### 8. 链形水绵(图版 4:5)

*Spirogyra catenaeformis* (Hass.) Kutz. Sp. Alg. 438. 1849.

营养细胞宽 30—35 微米,长 140—170 微米,横壁平滑;色素体 1 条,呈 1—4.5 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;不育细胞膨大,最大直径为 60 微米;接合孢子囊膨大,最大直径为 48 微米;接合孢子呈椭圆形,宽 30—45 微米,长 40—65 微米;孢子壁平滑,成熟后黄褐色。

产于宁夏巴彦浩特镇水沟。1965 年 8 月 14 日。NH 53。

分布于我国山东、南京、江西、四川、云南;欧洲;美国;非洲东部及南部;日本;印度。为本区新记录。

#### 9. 长形水绵(图版 6:3)

*Spirogyra longata* (Vaucher) Kutz. Phyc. Gen. 279. 1843; Vaucher. Histoire des Conferves t. 6. 1803. Includes *S. circumscissa* Czurda. 1932 and *S. longata* (Vaucher) Czurda.

营养细胞宽 25—38 微米,长 60—270 微米,横壁平滑;色素体 1 条,呈 3.5—5.5 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊的突起所构成,接合孢子囊棒状或被接合孢子略为胀大;接合孢子长卵形,宽 30—40 微米,长 40—75 微米;孢子壁平滑,成熟后黄褐色。

产于宁夏银川市水沟。1965 年 8 月 27 日。NH 19。

分布于我国山西、河南、南京、江西、广西、四川、云南;美国;欧洲;非洲南部及东部;南美及大洋洲。为本区新记录。

#### 10. 单一水绵(图版 2:5)

*Spirogyra singularis* Nordstedt. Bot. Notiser 1880: 118. 1880; Transeau. Zagn. 151, t. 21, f. 4. 1951.

营养细胞宽 31—33(—40)微米,长 49—154 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 1—5 个螺旋,梯形接合;接合管由雌雄两配子囊形成;接合孢子囊被接合孢子略胀大;接合孢子椭圆形,宽(29—)37—46 微米,长(30—)52—101 微米;孢壁 3 层,中孢壁平滑,成熟后黄色。

产于青海省门源县马场尕海湖边沼泽内。1974 年 8 月 18 日 CH 73033。西宁市水坑内。1974 年 5 月 25 日 CH 76612。

分布于我国北京市、江苏南京、四川重庆、云南、景洪等地、甘肃。为青海省新记录。

此种接合孢子比模式种宽。

11. 异形水绵(图版 6:5)

*Spirogyra varians* (Hassall) Kutzling. Sp. Alg. 439. 1849; Jao, Sinensia. 6 (5): 592, t. 63, 1935. Transeau, Zygn. 153, t. 22, f. 1, 1951. 营养细胞宽 30—39(—42)微米,长(33—)41—160(—264)微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 1—5(8)个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;孢子囊向接合管侧膨大;有时不育细胞也膨大,直径约 49—70 微米,接合孢子椭圆形,很少呈卵形及圆形,宽 31—42(—49)微米,长(38—)44—82(—93)微米;孢壁 3 层,中孢壁平滑,具孢缝,成熟后黄褐色、黄色。

产于甘肃兰州市五泉山水池中。1974 年 5 月 7 日。KNS 74415、KNS 74401。青海省门源马场风匣口水坑。1976 年 8 月 8 日。CH 73060。青海大通县 48—49 公里处水坑。1974 年 8 月 13 日。CH 76730。互助县城关公社小寺大队泉水下游。1974 年 6 月 1 日。CH 76785。贵德县水沟。1974 年 5 月 23 日。CH 76801、CH 76803。湟中县三合公社水沟。1974 年 6 月 12 日。CH 76787。1974 年 10 月 13 日。CH 76794。化隆县巴燕公社小河。1973 年 6 月 12 日。CH 76713。西宁市积水坑。1974 年 9 月 25 日。CH 76349。宁夏银川市水沟。1974 年 9 月 2 日。NH 74035。巴彦浩特镇水沟。1965 年 8 月 13 日。NH 49、NH 51。

分布于我国北京市、山东青岛、江苏南京、镇江、江西九江、湖北武昌、四川重庆、云南昆明、大理、顺宁、广西阳朔、甘肃、西藏;印度;亚洲;非洲;澳大利亚;英国;美国。为青海省及宁夏回族自治区新记录。

12. 嗜钙水绵(图版 5:5)

*Spirogyra calcarea* Transeau. Trans. Amer. Micros. Soc. 53: 226, 1934. Transeau. Zygn. 156. 1951.

营养细胞宽 42—46 微米,长(55—)115—297 微米,横壁平直;色素体 1 条,呈 1.5—8 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;接合孢子囊向外侧膨大;接合孢子椭圆形,宽 37—45 微米,长 50—74(—100)微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟后黄色。

产于青海省西宁市省军区鱼池东边积水处。1974 年 6 月 29 日。CH 76465。分布于美国。为我国新记录。此种营养细胞比本种的模式标本略宽。

13. 外凸水绵(图版 6:4)

*Spirogyra borgeana* Transeau. Ohio. jour. Sci. 16: 23. 1915.

营养细胞宽 30—38 微米,长(35—)68—220 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 0.5—7 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成,孢子囊向外侧膨大;不育细胞膨大直径约 60 微米;接合孢子椭圆形,宽 34—44(—49)微米,长(38—)55—78(—106)微米;孢壁 3 层,平滑,成熟后黄褐色。

产于青海省湟中县三合公社水沟中,1974 年 10 月 13 日。CH 76796。大通县水沟中,1974 年 8 月 13 日。CH 76726。

分布于我国西藏;捷克斯洛伐克;美国。为青海省新记录。此种接合孢子比本种的模式种略宽。

14. 陈氏水绵(图版 2:4)

营养细胞宽 30—38 微米,长(35—)68—220 微米;横壁平直;色素体 1 条,呈 0.5—7 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成,孢子囊向外侧膨大;不育细胞膨大直径约 60 微米;接合孢子椭圆形,宽 34—44(—49)微米,长(38—)55—78(—106)微米;孢壁 3 层,平滑,成熟后黄褐色。

***Spirogyra chenii*** Jao. Sinensia. 6 (5): 587, t. 4, f. 52. 1935.

营养细胞宽 20—24 (—26) 微米, 长 (37—) 45—100 (—132) 微米; 横壁平直; 色素体 1 条, 呈 0.5—4 个螺旋; 梯形接合; 接合管由雄配子囊形成; 接合孢子囊膨大, 但明显地偏于接合管的一侧, 直径 43 微米; 接合孢子椭圆形, 宽 (25—) 27—33 微米, 长 42—57 (—67) 微米; 孢壁 3 层, 平滑, 中孢壁具孢缝, 成熟后黄色。

产于青海省门源马场尕海湖边沼泽。1974 年 8 月 18 日。CH 73033c、CH 73031。  
分布于我国四川重庆。为青海省新记录。

#### 15. 武汉水绵大形变型

***Spirogyra wuhanensis* f. *major*** Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981。

产于宁夏隆德县沙塘罗家峡水库静水坑。1976 年 7 月 16 日。NH 74076。

#### 16. 二形水绵(图版 4:6)

***Spirogyra biformis*** Jao Sinensia. 6 (5): 594—595. t. 6, f. 67—68; Transeau, Zyg. 169. t. 26, f. 9—10. 1951.

营养细胞宽 40—45 微米, 长 66—176 (—192) 微米; 横壁平直; 色素体 2 条, 呈 1—4.5 个螺旋; 梯形接合; 接合管由雌雄两配子囊构成; 孢子囊柱状或稍膨大; 不育细胞略膨大, 直径约 57—70 微米; 接合孢子椭圆形或柱状长圆形, 两端圆, 宽 (37—) 45—49 微米, 长 (67—) 82—99 (—121) 微米; 孢壁 3 层, 中孢壁平滑, 成熟后黄褐色。

产于甘肃省临夏大河旁水坑中, 1974 年 6 月 9 日。KNS 74416。青海省海西天峻、扬康布哈河上游内。1974 年 4 月 19 日。CH 73591。

分布于我国江苏南京、四川重庆; 巴布亚新几内亚; 日本; 菲律宾; 印度; 美国; 巴西。为甘肃、青海二省新记录。

此种接合孢子有的为柱状长圆形, 与此种模式标本略有出入, 并比后者长。

#### 17. 隐晦水绵(图版 3:1)

***Spirogyra neglecta*** (Hass.) Kutzing. Sp. Alg. 441. 1849; Transeau, Zyg. 175, t. 27, f. 14—15. 1951.

营养细胞宽 55—62 微米, 长 70—200 微米, 横壁平滑; 色素体 3—4 (—5) 条, 呈 1—1.5 个螺旋; 梯形接合, 接合管由雌雄两配子囊的突起构成; 接合孢子囊在生殖时短, 柱状为接合孢子所胀大或略为膨大, 最大直径 90 微米, 接合孢子多短椭圆形, 球形, 亚球形或柱状长圆形, 宽 (50—) 70—85 微米, 长 75—109 (—135) 微米; 孢子壁平滑, 有孢缝, 成熟时黄褐色。

产于宁夏银川市水沟。1965 年 8 月 27 日 NH 19、NH 21。

分布于我国江西; 美国; 德意志民主共和国; 德意志联邦共和国; 捷克斯洛伐克; 芬兰; 马其顿; 爪哇; 泰国; 南非(阿扎尼亚); 西印度群岛; 印度。为本区新记录。

#### 18. 光洁水绵(图版 6:1)

***Spirogyra nitide*** (Dillwn) Link. Handb. 262. 1833; Jao. Sinensia. 6 (5): 595, t. 6, f. 70—71. 1935; Transeau, Zyg. 171, t. 27, f. 1—2. 1951.

营养细胞宽 81—88 微米, 长 100—290 (—585) 微米; 横壁平直; 色素体 3 条, 呈 0.5—4 个螺旋; 梯形接合; 接合管由雌雄两配子囊的突起构成; 接合孢子椭圆形, 宽 74—97 微米, 长 118—158 微米; 中孢壁平滑, 具有波浪式孢缝, 成熟后黄褐色。

一个产于宁夏银川市东门外水稻田。1974年9月2日。NH 74032、NH 74033。为本区新记录。分布于我国北京、江苏南京、四川重庆、湖北咸宁、湖南常宁、广东广州和云南昆明，世界各洲均有报道。

19. 大椭圆水绵(图版 6:2)

*Spirogyra elliptica* Jao. Sinensia. 6 (5): 596. t. 6, f. 72. 1935; Transeau, Zyg. 172, t. 27, f. 6. 1951.

营养细胞宽 106—118 微米，长 165—275(—418) 微米；横壁平直；色素体 4 条，呈 0.5—4 个螺旋；梯形接合；接合管由雌雄两配子囊构成，孢子囊柱状；接合孢子椭圆形，两端略锐，宽 79—107 微米，长 145—214 微米；孢壁 3 层，平滑、中孢壁具孢缝，成熟后黄色。

产于宁夏银川东门外水稻田。1974年9月2日。NH 74035a。分布于我国四川重庆、巴县。为本区新记录。

20. 大水绵(图版 3:2)

*Spirogyra majuscula* Kutz. Sp. Alg. 441. 1849; Transeau, Zyg. 190—1. t. XXXI, f. 14—15. 1951.

营养细胞宽 (64—)71—74 微米，长 (77—)93—226(—231) 微米；横壁平滑；色素体 5—6(—7) 条，呈 0.5 个螺旋；有假根，不育细胞膨大直径 111 微米；梯形接合及静孢生殖，接合管由雌雄两配子囊的突起构成；孢子囊膨大直径 93—110 微米；接合孢子扁球形，椭圆形，两端钝圆，宽 52—78(—81) 微米，长 70—84(—88) 微米；孢壁 3 层，平滑、外孢壁厚 3—3.5 微米，成熟后黄褐色。

产于宁夏巴彦浩特镇水坑中。1965年8月12日。MG 032。也产于我国河南。在印度；北美；南美；欧洲和非洲南部均有报道。为本区新记录。

21. 近略大水绵

*Spirogyra submajuscula* Ling et Zheng. Ocean. Limn. Sinica. 10 (3): 285—296. t. 3, f. 4—5, 1979.

产于宁夏阿拉善左旗巴音浩特镇水坑。1965年8月12日。NH 34、NH 35、NH 38。

22. 史密斯水绵(图版 5:3)

*Spirogyra smithii* Transeau. Trans. Amer. Micr. Soc. 53: 225. 1934; Transeau, Zyg. 180, t. 28, f. 17—18. 1951.

营养细胞宽 33—37(—38) 微米，长 123—225 微米；横壁平直；色素体 2—3 条，呈 1.5—4 个螺旋；梯形接合；接合管由雌雄配子囊形成；接合孢子囊略膨大；呈椭圆形、长椭圆形，两端钝圆，宽 41(—44)—53 微米，长 72—96 微米；孢壁 4 层，外中孢壁有皱纹，内中孢壁具细网纹，成熟后黄褐色。

产于宁夏银川市水稻田。1974年9月2日。NH 74034。分布于印度；美国。为我国新记录。

23. 近柱孢水绵(图版 4:1—2)

*Spirogyra subcylindrospora* Jao. Sinensia. 6 (5): 598. t. 7, f. 79—80. 1935; Transeau, Zyg. 181, t. 29, f. 4—5. 1951.

营养细胞宽 23—32 微米,长 105—200 微米,横壁平滑;色素体 2—3 条,呈 2—3.5 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊的突起构成;接合孢子囊略为接合孢子所胀大;接合孢子柱状椭圆形,宽 30—35 微米,长 65—85 微米;孢壁 3 层,中层具网纹,成熟后黄褐色。

产于宁夏银川市水塘,1965 年 8 月 27 日。NH 16。

分布于我国四川;美国。为本区新记录。

24. 方形水绵(图版 5:4)

*Spirogyra quadrata* (Hass.) Petit. Bull. Soc. Bot. de France. 21: 41, t. 1, f. 2.

1874; Li. Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. 6(3): 134. 1935; Transeau, Zyg. 208. 1951.

营养细胞宽 17—25 微米,长 82—302 微米;横壁折叠;色素体 1 条,呈 0.5—6.5 个螺旋;静孢子生殖;孢子囊柱状膨大,中部宽 42 微米;静孢子椭圆形或柱状椭圆形,宽 33—44 微米;孢壁 3 层,中孢壁平滑,具孢缝,成熟后黄色。

产于青海省海北水坑中,1974 年 8 月 18 日。CH 73033b。

分布于我国江苏南京、四川邻水;欧洲广泛分布。为青海省新记录。

此种的营养细胞比模式种略窄。

25. 伪斯普里水绵(图版 3:6)

*Spirogyra pseudospreeiana* Jao. Sinensia. 6 (5): 608. t. 9, f. 103. 1935.

营养细胞宽 14—19 微米,长 99—170 微米;横壁折叠;色素体 1 条,呈 0.5—3 个螺旋;梯形接合;接合管由雄配子囊构成,孢子囊在中部膨大,直径 42 微米;接合孢子椭圆形,宽(24—)27—33 微米,长 44—71 微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟黄色。

产于宁夏银川北门外水产试验场暂养池。1974 年 9 月 2 日。NH 74023。东门外水稻田。1974 年 9 月 2 日。NH 74035a。

分布于我国四川重庆、巴县。为本区新记录。

26. 微沟水绵

*Spirogyra fassula* Zheng. 《海洋与湖沼论文集》, 211—219, 1981.

产于青海省海西莫合水坑。1974 年 7 月 4 日。CH 73598。

27. 膨胀水绵(图版 2:3)

*Spirogyra inflata* (Vaucher) Kutz. Phyc. Gen. 279. 1843.

营养细胞宽 17—22 微米,长 57—258 微米;横壁折叠;色素体 1 条,呈 0.5—4 个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;孢子囊膨大直径约 37 微米;接合孢子椭圆形,宽 27—33 微米,长 39—63(—76)微米;孢壁 3 层,平滑,中孢壁成熟后黄色。

产于青海省海西莫合积水坑内。1974 年 7 月 4 日。CH 73598。

分布于我国江苏南京,四川重庆、璧山,云南维西、蒙化,西藏西南部;亚洲;非洲;欧洲;加拿大东部和南部;美国。为青海省新记录。

28. 致密水绵(图版 5:1)

*Spirogyra arta* Jao. Sinensia. 6 (5): 602, t. 8, f. 93. 1935. Transeau, Zyg.

221, t. 37, f. 8, 1951.

营养细胞宽 18—18.5 微米,长 201—279(—375)微米;横壁折叠;色素体单一,有 3.5—7 个螺旋;梯形接合及静孢生殖;接合孢子囊中部被接合孢子略胀大,接合孢子呈柱状椭圆形,两端钝圆,宽 30—32 微米,长 64—75 微米;孢壁 3 层,平滑,成熟后黄色。

产于宁夏巴彦浩特镇水坑内。1965年8月12日。NH 032。

此种最初发现于我国四川。为本区新记录。

29. 斯普里水绵(图版 5:6)

*Spirogyra spreeiana* Rebenhorst. Alg. Sachs. No. 988.1863; Transeau, Zygn. 210, t. 37, f. 4—6. 1951.

营养细胞宽(16—)20—24(—27)微米,长104—242(—423)微米;横壁折叠;色素体1条,呈0.5—8个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;孢子囊被接合孢子中部胀大,直径约42微米;接合孢子椭圆形、柱状长椭圆形,宽(—27)31—36(—38)微米,长55—114微米;孢壁3层,平滑、中孢壁具孢缝,成熟后黄色。

产于青海省海西布哈河边。1974年7月19日CH 73590。青海湖旁小湖内。1975年6月12日CH 73607。门源马场尔海边沼泽。1974年8月18日CH 73031、CH 73033。

分布于我国四川重庆;德国;芬兰;罗马尼亚;非洲南部;美国。为青海省新记录。

此种的接合管由雌雄两配子囊构成与模式种有出入。

30. 宽松水绵(图版 4:4)

*Spirogyra laxa* Kützing. Sp. Alg. 438. 1849. Tab. Phyc. 5: 30. f. 5. 1855. Transeau. Zygn. LII. 1951.

*Spirogyra laxa* var. *variabilis* Wang. Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China. 8: 207. f. 15. F—G. 1933; Jao. Bot. Bull. Acad. Sinica. 1: 74. 1947.

营养细胞宽25—30微米,长129—426微米;横壁折叠;色素体1条,呈1—8个螺旋;梯形接合;接合管由雌雄两配子囊构成;孢子囊柱状;接合孢子椭圆形,宽31—36(—41)微米,长(56—)62—73微米;孢壁3层,平滑、中孢壁成熟黄色。

产于青海省西宁市胜利公园流水沟中。1974年5月17日。CH 76076。

分布于我国甘肃;挪威;印度;美国。为青海省新记录。

本种模式标本的营养细胞比此种略宽,接合孢子比本种略窄。

## 参 考 文 献

- 周广泰, 1963, 西宁地区藻类调查报告。中国植物学会 30 周年年会论文摘要汇编, 4—5。  
凌元洁、郑英敏, 1979, 山西、河北、宁夏新双星藻科藻类(1)。海洋与湖沼, 10(3): 285—297。  
Gauthier-Lievre, 1965, Zygnemataceae Africanes. Nova Hedwigia.  
Jao, C. C. (饶钦止), 1935, New Zygnemataceae from woods Hole. *Trans. Amer. Micros. Soc.* LIV(1): 1—7.  
———. (饶钦止), 1935, Studies on the freshwater Algae from China. I. Zygnemataceae from Szechuan. *Sinensia* 6(5): 551—645.  
———. (饶钦止), 1936, New Zygnemataceae collected in China. *Amer. Jour. Bot.* 23(1): 53—60.  
———. (饶钦止), 1939, Studies on the Freshwater Algae of China. III. New Chlorophyceae from Hopch. Chekiang and Szechuan. *Sinensia* 10(1—6): 147—160.  
———. (饶钦止), 1940, Studied on the Freshwater Algae of China. IV. Subaerial and aqustic Algae from Nanyoh. Human. Part II. *Ibid.* 11(3—4): 241—361.  
———. (饶钦止), 1941, Studies on the Freshwater Algae of China. VI. Additional Zygnemataceae from Szechuan. *Ibid.* 12(1—6): 53—59.  
———. (饶钦止), 1947, Studies on the Freshwater Algae of China. XV. Oedogoniaceae and Zygnemataceae from Kwangsi. *Bot. Bull. Acad. Sinica.* 1(2): 81—102.  
———. (饶钦止), 1947, Studies on the Freshwater Algae of China. XIV. Some Freshwater Algae from Kansu. 67—75.

- . (饶钦止), 1948, Studies on the Freshwater Algae of China. XVII. Some Freshwater Algae from Chengtu. *Shensi. Ibid.* 2(1): 39—61.
- Jao, C. C. (饶钦止), 1948, A new species of *Zygnema*. *Sinensia*. 2(3): 161—177.
- Kadlubowska, J. Z., 1972, *Zygnemataceae. Zrostonicowate in flora Slodkowodna Polski.*
- Li, L. C. (李良庆), 1932, Freshwater Algae of China. [A Dissertation Ohio State University (unpublished).]
- . (李良庆), 1932, On some Freshwater Algae collected by Mr. Y. C. Wang, in Nanking, Chenkiang and Peiping, China. *Lingnan. Sci. Jour.* 2(2): 249—261.
- . (李良庆), 1933, New species and varieties of freshwater Algae from China. *Chio. Journ. Sci.* 30: 151.
- . (李良庆), 1934, Annotated list of the freshwater Algae of Wuchang. *Hupei. Sci. Report of Nat. Tsing Hua Univer. Series B. Vol. 2.* 61—77.
- . (李良庆), 1935 Contributions to our Knowledge of the freshwater Algae of Eastern Szechuan. *Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Bot.)* 6(3): 117—162.
- . (李良庆), 1935, A Fresh-water Algae Flora of Lantan and Hainan Island Kwangtung, South China. *Lingnan Sci. Jour.* 14(2): 2—248; 14(3): 459—475.
- . (李良庆), 1936, The Freshwater Algae of Tsingtao, Shantung. *Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Bot.)*. 7(2): 39—80.
- . (李良庆), 1937, *Zygnemopsis wushangensis* and *Aulosira Sinensia*, Two new species of freshwater algae *Bull. Chinese Bot. Soc.* 2(1): 25—26.
- . (李良庆), 1939, Freshwater Algae of the Yunnan Expedition, 1935—1937. *Bull. Fan. Mem. Inst. Biol. (Bot.)*, 9(4).
- Ley, S. H. (黎尚豪), 1944, New *Zygnemataceae* from Northern Kwangtung, China. *Sinensia* 15(1—6): 97—100.
- Randhawa, M. S., 1959, The *Zygnemataceae*. Indian Council of Agricultural Research. New Delhi.
- Skuja, H., 1937, Algae. in H. Handel-Mazzetti's *Symbulae Sinicae. Teil. I. Algae.* 1—98 pp.
- Transeau, E. N., 1951, The *Zygnemataceae*. The Ohio State University Press. Columbus.
- Wang, C. C. (王志稼), 1933, Species of *Spirogyra* of Nanking. *Contrib. Biol. Lab. Sci. Soc. China* 8(3): 180—191.
- . (王志稼), 1934, Notes on the Algae of Anhwei. I. *Contrib. Biol. Lab. Sci. Soc. China* 9(2): 113—123.
- . (王志稼), 1936, On some Freshwater Algae from Kiangsi and Hunan. *Ibid.* 10(2): 93—168.
- . (王志稼), 1936, On some Freshwater Algae from west Tung-Ting Shan. *Ibid.* 10(3): 244—258.

参考文献

———. (饶钦止), 1935, Studies on the freshwater Algae from China. I. *Zygnemataceae* from Szechuan. *Sinensia* 6(3): 251—242.

———. (饶钦止), 1936, New *Zygnemataceae* collected in China. *Amer. Jour. Bot.* 23(1): 52—60.

———. (饶钦止), 1937, Studies on the Freshwater Algae of China. III. New Chlorophyceae from Hopen, Chokiang and Szechuan. *Sinensia* 10(3—6): 144—160.

———. (饶钦止), 1939, Studies on the Freshwater Algae of China. IV. Substrata and aquatic Algae from Kwangtung. *Human. Part II. Vol. II(3—4):* 241—361.

———. (饶钦止), 1941, Studies on the Freshwater Algae of China. VI. Additional *Zygnemataceae* from Szechuan. *Ibid.* 13(1—6): 53—59.

———. (饶钦止), 1947, Studies on the Freshwater Algae of China. XV. Oedogoniaceae and *Zygnemataceae* from Kwangtung. *Bot. Bull. Acad. Sinica* 1(2): 81—102.

———. (饶钦止), 1947, Studies on the Freshwater Algae of China. XIV. Some Freshwater Algae from Kansu. *Ibid.* 1(1): 1—13.

# STUDIES ON THE ZYGNEMATACEAE FLORA OF QINGHAI, GANSU AND NINGXIA

Zheng Yingmin

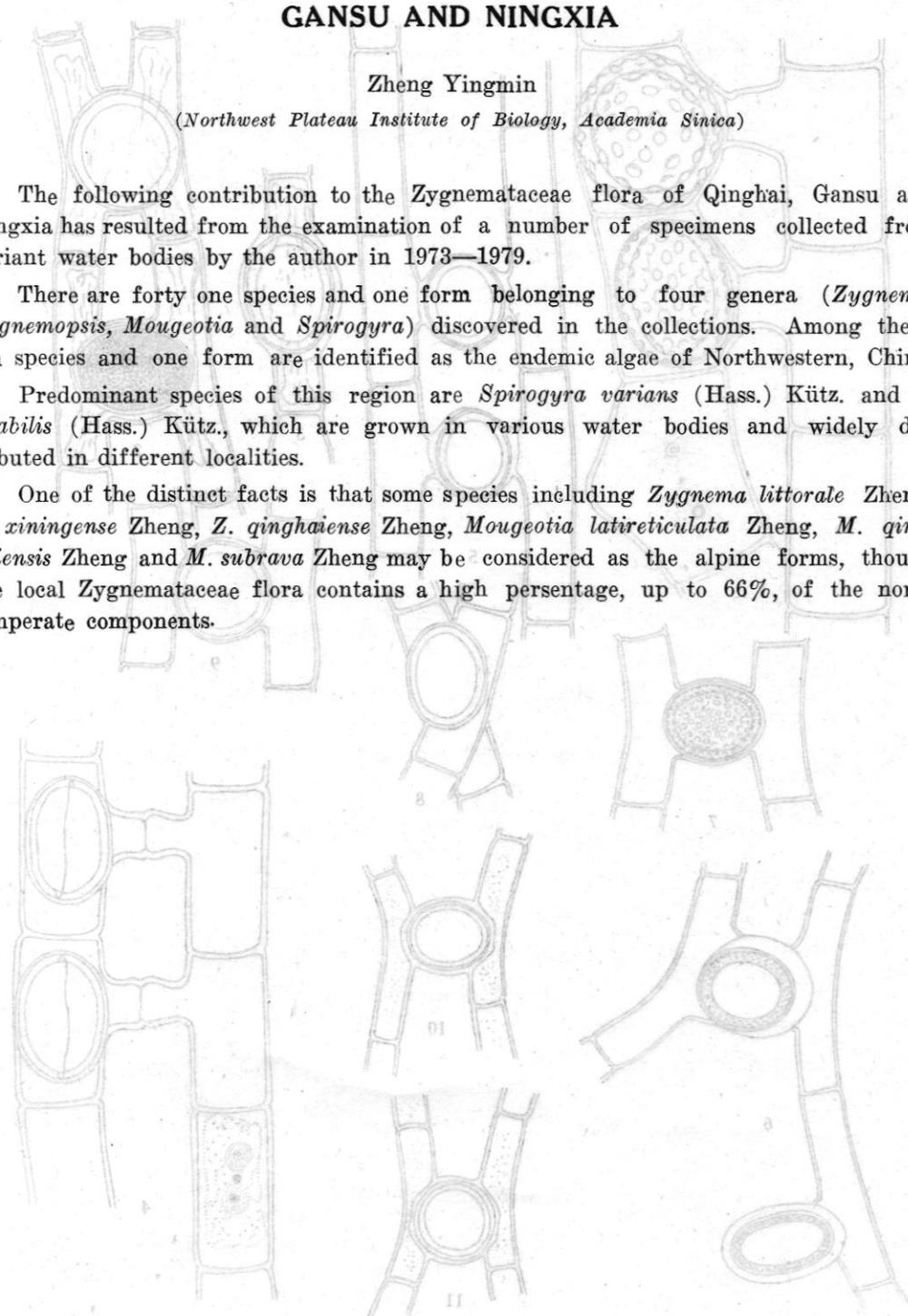
(Northwest Plateau Institute of Biology, Academia Sinica)

The following contribution to the Zygnemataceae flora of Qinghai, Gansu and Ningxia has resulted from the examination of a number of specimens collected from variant water bodies by the author in 1973—1979.

There are forty one species and one form belonging to four genera (*Zygnema*, *Zygnemopsis*, *Mougeotia* and *Spirogyra*) discovered in the collections. Among them, ten species and one form are identified as the endemic algae of Northwestern, China.

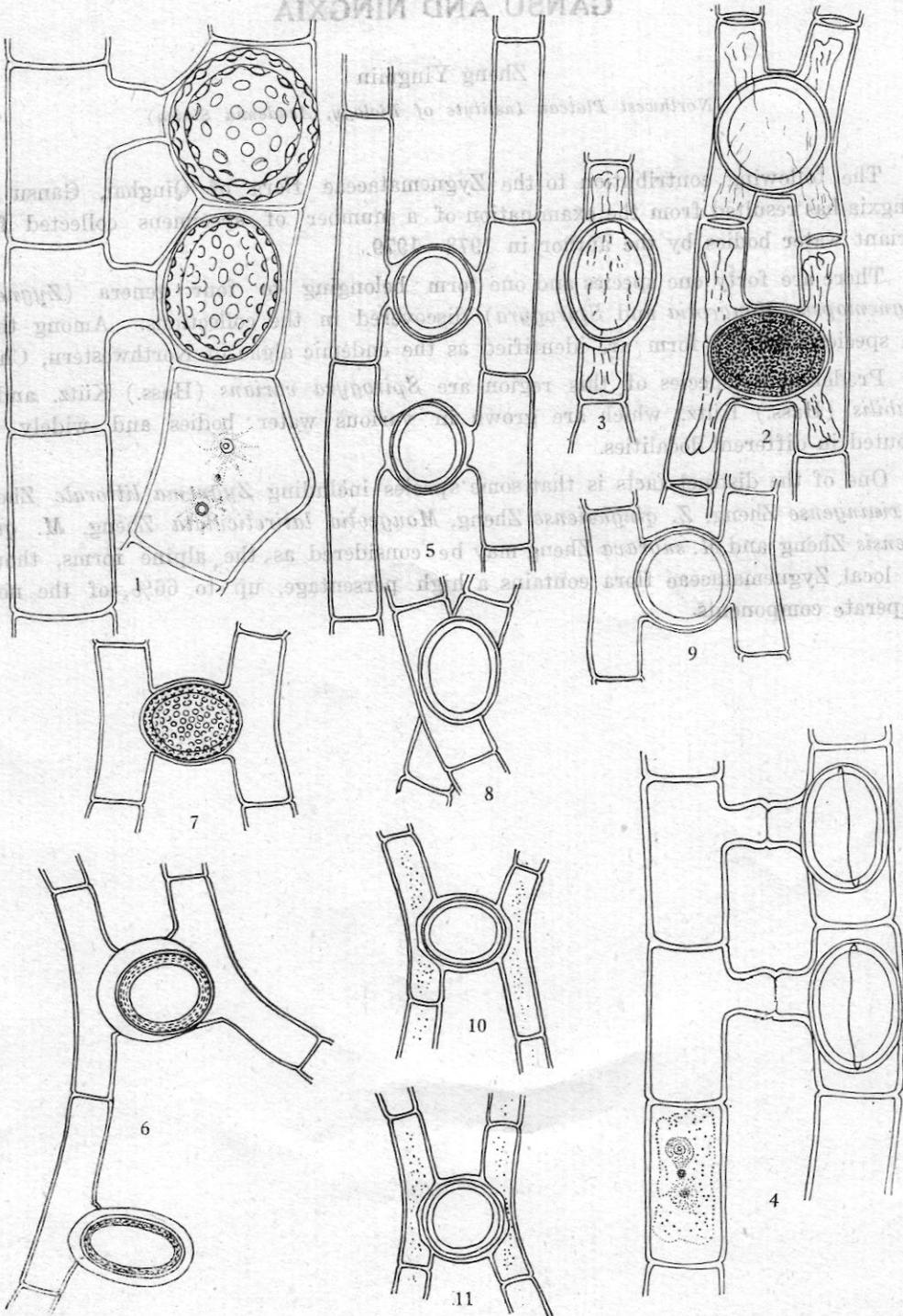
Predominant species of this region are *Spirogyra varians* (Hass.) Kütz. and *S. miabilis* (Hass.) Kütz., which are grown in various water bodies and widely distributed in different localities.

One of the distinct facts is that some species including *Zygnema littorale* Zheng, *Z. xiningense* Zheng, *Z. qinghaiense* Zheng, *Mougeotia latireticulata* Zheng, *M. qinghaiensis* Zheng and *M. subrava* Zheng may be considered as the alpine forms, though the local Zygnemataceae flora contains a high percentage, up to 66%, of the north temperate components.

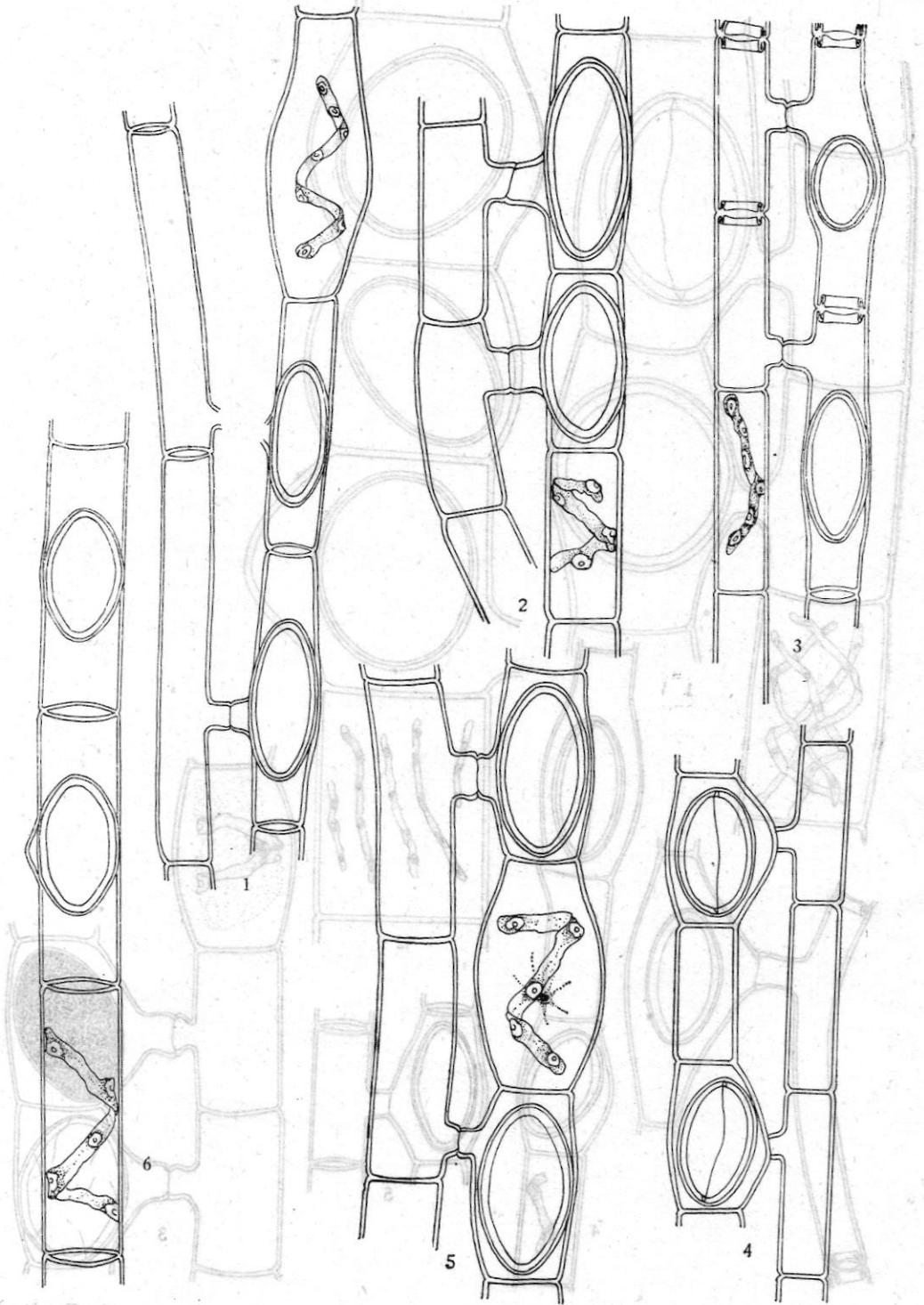


1. 支棱地星藻属 (*Zygnema carinatum* Heck.) 2-3. 宁夏地星藻 (*Mougeotia ningxiensis* Ling et Zheng) 4. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum* Ling et Zheng) 5. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) 6. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) 7. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) 8. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) 9. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) 10-11. 接合地星藻 (*Zygnema conjugatum*) (Hass.) De Toni. (X366)

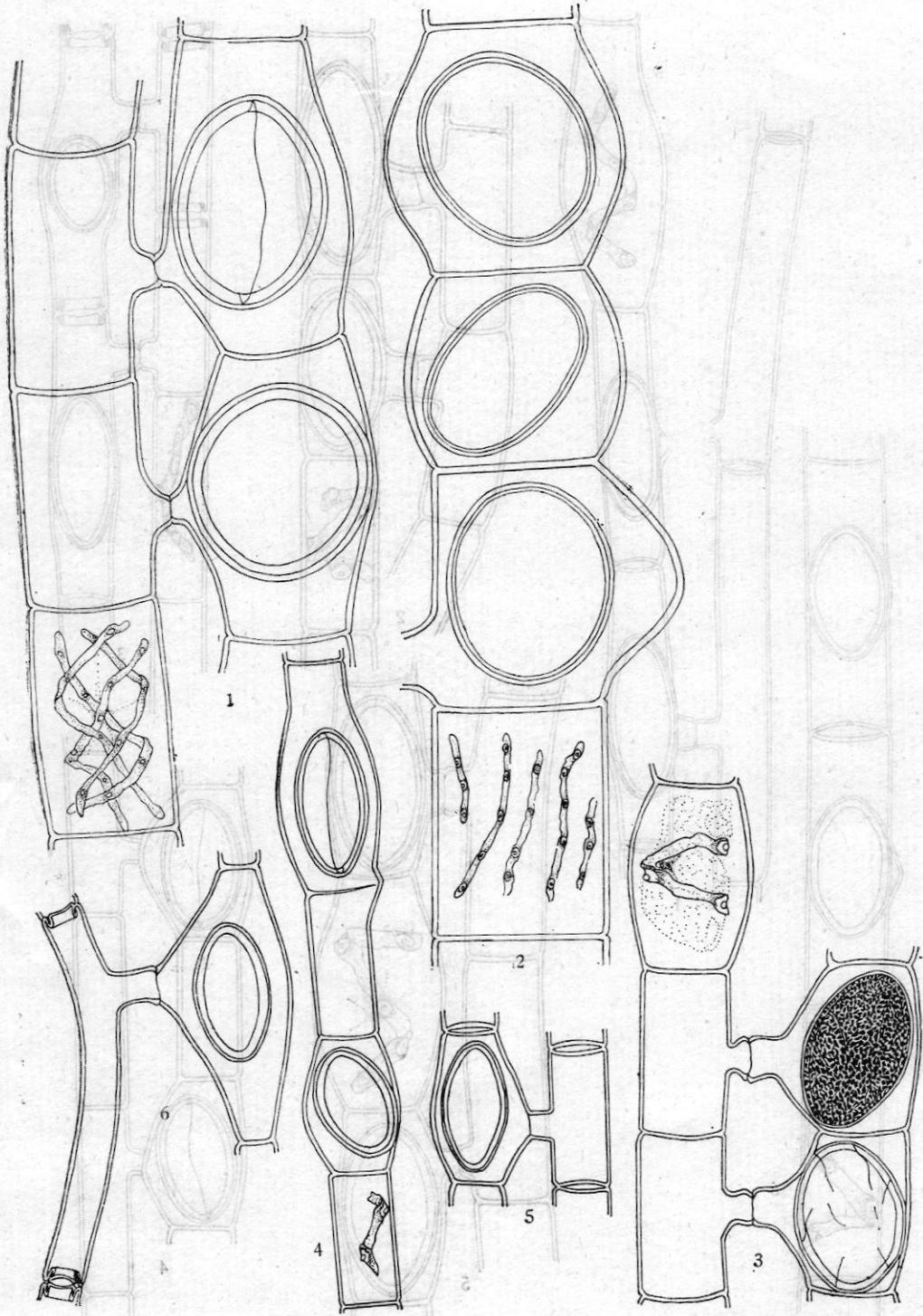
STUDIES ON THE ZYGNEMATACEAE FLORA OF QINGHAI  
GANSU AND NINGXIA



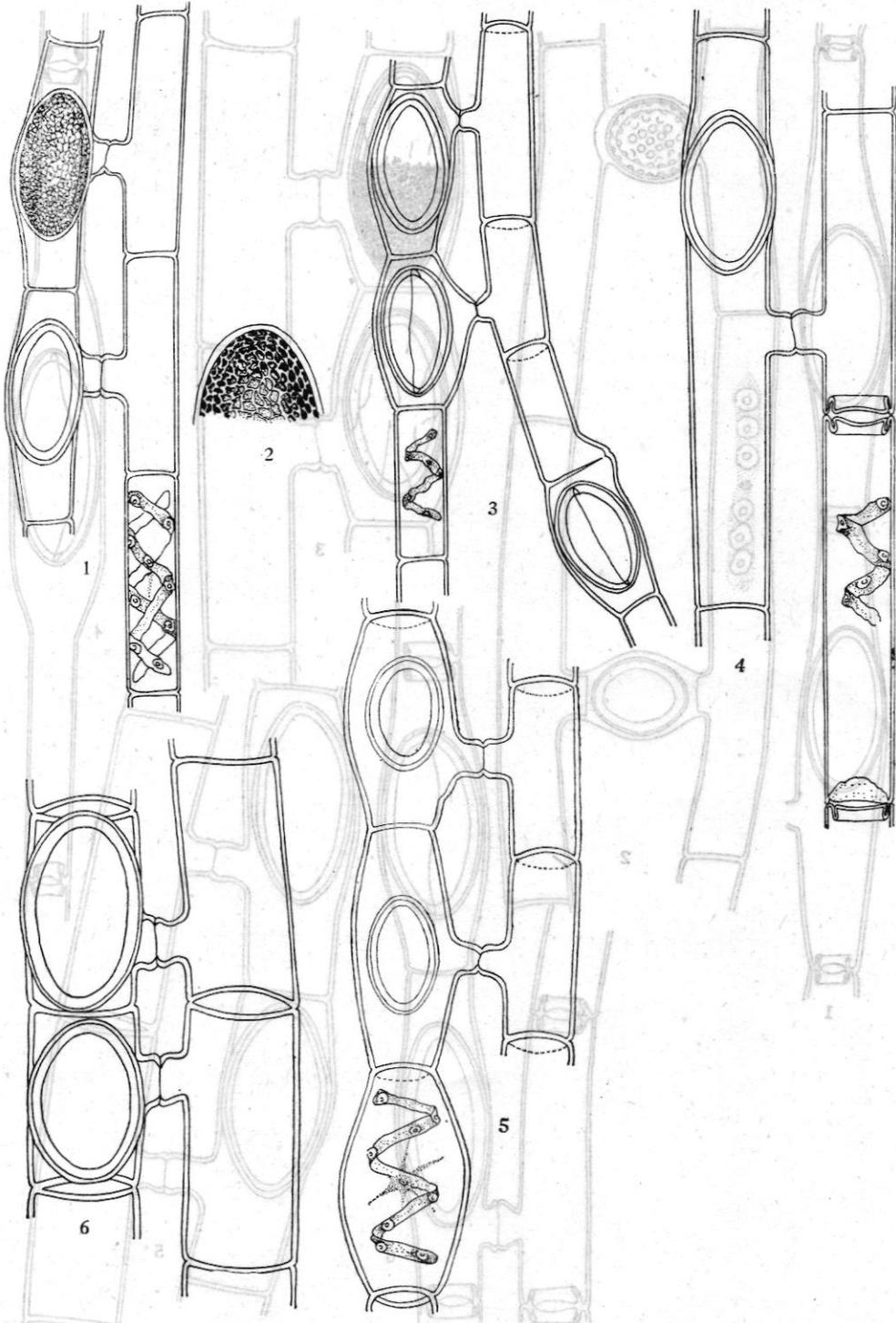
1. 克伦地亚双星藻 (*Zygnema carinthiacum* Beck.) 2-3. 宁夏转板藻 (*Mougeotia ningxiaensis* Ling et Zheng.) 2. 接合孢子 Zygospore; 3. 静孢子 aplanospores. 4. 蓝绿双星藻 (*Zygnema cyanum* Czurda.) 5. 梯接转板藻 (*Mougeotia scalaris* Hassall.) 6. 蓝孢双星藻 (*Zygnema cyanosporum* Cleve.) 7-9. 脊孢双星藻 (*Zygnema poreatum* Jao et Hu.) 10-11. 反曲转板藻 (*Mougeotia recurve* (Hass.) De Toni.) (×360)



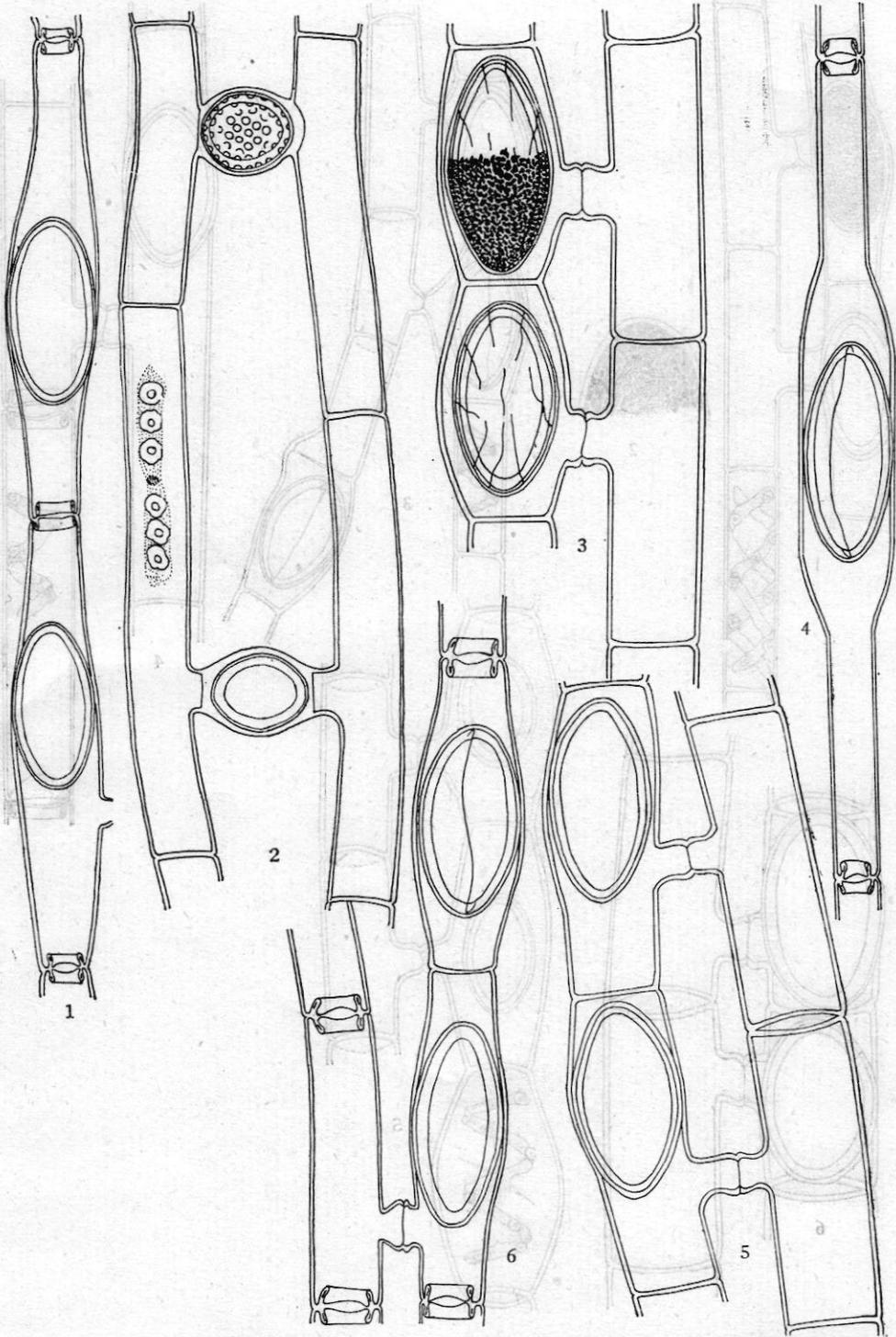
1. 普通水绵 (*Spirogyra communis* (Hass.) Kutzing.) 2. 菊尔水绵 (*Spirogyra juergensii* Kutzing.)  
3. 膨胀水绵 (*Spirogyra inflata* (Vaucher) Kutzing.) 4. 陈氏水绵 (*Spirogyra chenii* Jao.) 5. 单一水绵 (*Spirogyra singularis* Nordstedt.) 6. 奇异水绵 (*Spirogyra mirabilis* (Hass.) Kutzing.) (×360)



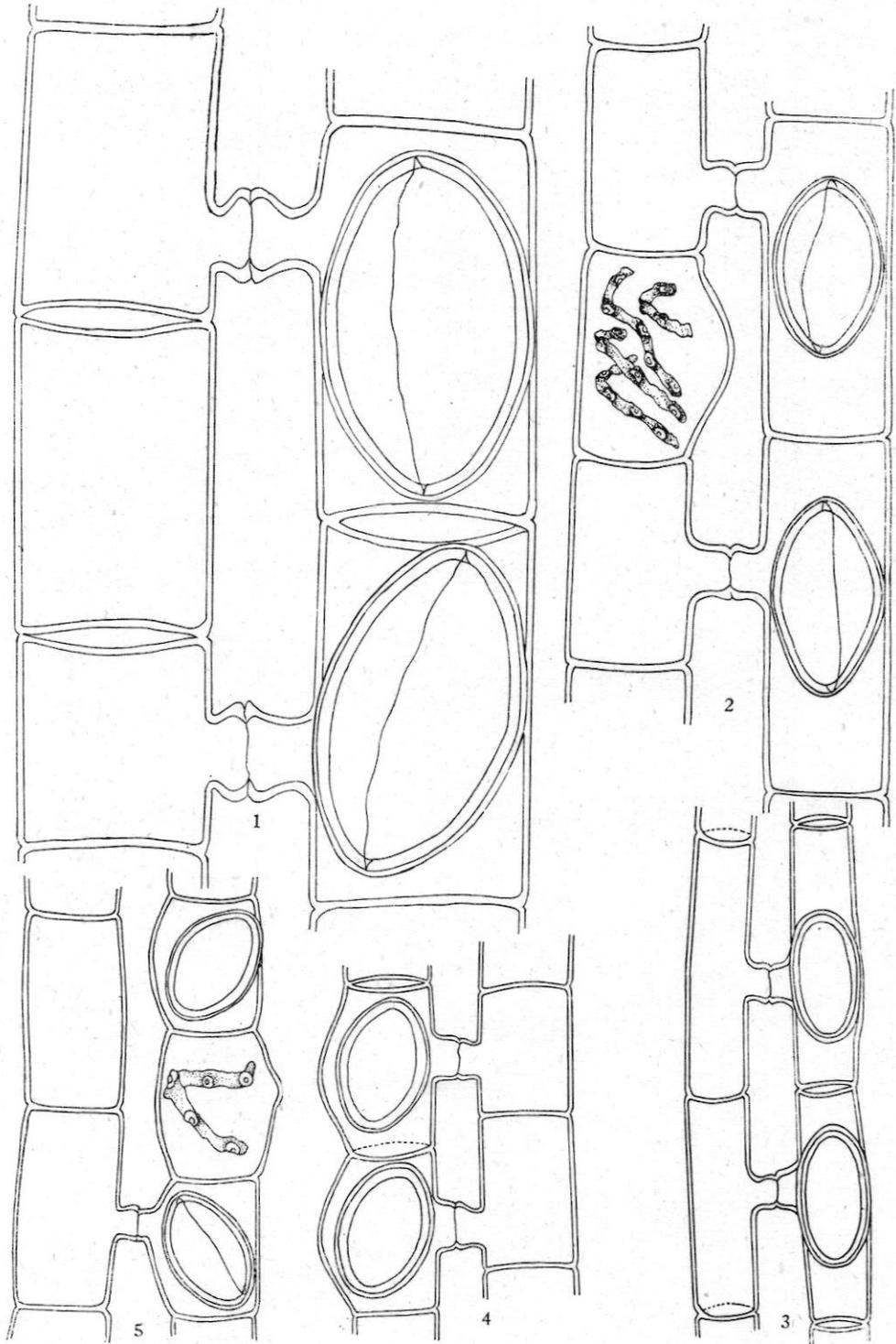
1. 隐晦水绵 (*Spirogyra neglecta* (Hass.) Kutzing.) 2. 大水绵 (*Spirogyra majuscula* Kutzing.)  
 3. 孢胞水绵 (*Spirogyra papulata* Jao.) 4—5. 细小水绵 (*Spirogyra parvula* (Transeau) Czurda.)  
 4. 侧面接合及接合孢子 lateral conjugation and zygospore; 5. 梯形接合及接合孢子 scalariform  
 conjugation and zygospore. 6. 伪斯普里水绵 (*Spirogyra pseudospreziana* Jao.) (×360)



1—2. 近柱孢水绵(*Spirogyra subcylindrospora* Jao.) 1. 梯形接合及接合孢子 scalariform conjugation and zygospore; 2. 部分接合孢子示孢子壁上的花纹 part of the zygospore, showing the ornamented on the spore wall. 3. 大孢水绵(*Spirogyra macrospora* (Rao) Krieger.) 4. 宽松水绵(*Spirogyra laxa* Kutzing.) 5. 链形水绵(*Spirogyra cateniformis* (Hass.) Kutzing.) 6. 二形水绵(*Spirogyra biformia* Jao.)。 (1, 3, 5×315; 2×550; 其它×360)



1. 致密水绵 (*Spirogyra arta* Jao.) 2. 平滑转板藻 (*Mougeotia laevis* (Kutzing) Archer.) 3. 史密斯水绵 (*Spirogyra smithii* Transeau.) 4. 方形水绵 (*Spirogyra quadrata* (Hass.) Petit.) 5. 嗜钙水绵 (*Spirogyra calcarea* Transeau.) 6. 斯普里水绵 (*Spirogyra spreciana* Rebenhorst.). (×360)



1. 光洁水绵 (*Spirogyra nitida* (Dillw.) Link.) 2. 大孢水绵 (*Spirogyra elliptica* Jao.) 3. 长形水绵 (*Spirogyra longata* (Vaucher) Kutzing.) 4. 外凸水绵 (*Spirogyra borgeana* Transeau.) 5. 异形水绵 (*Spirogyra varians* (Hass.) Kutzing.)。 (1×315; 2×157; 其它×360)

