

# 青海湖眼子菜科植物的研究\*

陈耀东

(中国科学院植物研究所, 北京)

## 提 要

青海湖现有眼子菜科植物共3属11种, 其中有7个是新发现的特有种: 1. *Potamogeton miniatus* Y. D. Chen 2. *P. erhaiensis* Y. D. Chen 3. *P. applanatus* Y. D. Chen 4. *P. bracteatus* Y. D. Chen 5. *P. leptanthus* Y. D. Chen 6. *P. nanus* Y. D. Chen 7. *Zannichellia qinghaiensis* Y. D. Chen 并有海生植物 (*Ruppia maritima*) 区系成分出现。

**关键词** 眼子菜科, 眼子菜属, 角果藻属, 川蔓藻属, 花粉, 青海湖

青海湖古称西海, 位于东经  $99^{\circ}36'—100^{\circ}47'$ , 北纬  $36^{\circ}32'—37^{\circ}15'$ , 形成于早更新世, 属新构造断陷湖, 后经多次沧桑巨变, 使一个外泄湖闭塞成内陆湖泊<sup>[1]</sup>。主要水源来自周围40条河流<sup>[2]</sup>。现有地质水文资料已证实, 青海湖区自全新世以来, 湖盆周围逐渐抬高, 气候趋于干燥, 水位持续下降, 湖面逐渐缩小, 出现几个脱离母体的子湖, 较大的有尕斯库勒湖、耳海。由于蒸发量大, 尕斯库勒湖无水补给, 湖水含盐量高达25.375克/升, 高等植物早已绝迹。耳海有倒淌河注入, 迄今仍保持淡水湖的水质。母湖含盐量14.338克/升, 介于两个子湖之间。湖区多西风 and 西北风, 最大风力可达10级。pH 9.1—9.4。

青海湖区有丰富资源和大量神奇传说, 吸引许多中外人士到这里考察、探险。解放后先后有十几个单位到这里进行科学考察, 其中以1961年国家科委和中国科学院联合组织的多学科综合考察的规模最大, 并出版“青海湖综合考察报告”一书, 但书中仅记载一种高等植物, 即篦齿眼子菜 (*Potamogeton pectinatus*)<sup>[3]</sup>。笔者于1982年对该湖水生高等植物进行专题考察, 获得许多珍贵标本资料, 并对一些在学术和生产上有意义的科属进行专题研究。本文仅报道眼子菜科的初步研究结果。

青海湖海拔高, 风浪大以及水质、湖流等自然环境对水生植物生长发育产生重要影响。眼子菜科植物主要分布于湖湾及河流入湖处, 水深约0.5—1.5米或更深, 但是角果藻 (*Zannichellia palustris*) 和个别的眼子菜属 (*Potamogeton*) 植物, 可能因水位下降有时见于更浅的地段, 和荇菜属 (*Elodea*) 镶嵌生长。

青海湖眼子菜科植物均系沉水型, 受水质、风浪、湖流影响十分明显, 在作者采到的标本中除耳海有三种外, 其他种类均分布在母湖的西北或北部, 南部仅有二种, 东部没有采

\* 在考察中承蒙中国科学院西北高原生物所郭本兆副所长给予大力支持, 本所张玉龙同志作花粉、徐庭玉同志切片、孟昭义同志照像等一并致谢。

1985年12月23日收到。

到, 这种分布现象似乎与风浪有密切关系。矮眼子菜 (*P. nanus*) 是耳海和母湖中唯一共有种, 既反映出矮眼子菜具有较强的适应性, 也表现出母湖与子湖在历史上的联系, 但是它们之间不同种远多于相同种类, 显然是由水质所致。

川蔓藻 (*Ruppia maritima*) 通常生于温带至亚热带海边和岛屿浅水中, 我国以江苏射阳县海边生长最多。作者在青海湖采到的川蔓藻花果完备, 生长发育良好, 经过鉴定与海边生长的类型同属一种, 是青海湖首次记载, 它和眼子菜属特有类群的出现, 对于深入研究青海湖的物种, 区系及其地理分布等具有重要意义。

作者根据有关形态学<sup>[6]</sup>、解剖学和花粉形态学等方面的研究报道<sup>[7]</sup>, 分析了母湖(已报道采集点)的资料, 未发现篦齿眼子菜, 过去所定的篦齿眼子菜, 可能属误定, 或因水质变化该种在母湖中已不存在。在我们采到的标本中, 仅个别种类外部形态较近于篦齿眼子菜, 但其内部结构、花粉形态相差甚远。例如红梗眼子菜 (*P. miniatus*) 花粉粒大, 网脊粗, 具刺状突起; 扁茎眼子菜 (*P. applanatus*) 花粉粒小, 网脊粗, 网眼小; 矮眼子菜花粉粒大, 网脊平, 具瘤状突起, 网眼呈多角形; 柔花眼子菜 (*P. leptanthus*) 花粉粒小, 网眼细而平滑, 网眼小等明显不同。有关花粉研究将另文发表。作者还对该科各号标本的花果和苞片逐一解剖, 对叶和叶鞘作切片研究, 例如: 具苞眼子菜 (*P. bracteatus*) 叶片和叶鞘具八条机械束、果红棕色, 柱头平展, 向后延伸, 先端尖。柔花眼子菜叶鞘具四条机械束, 叶片具两条机械束, 穗状花序生于叶丛中, 果长 2.5 毫米, 背部具脊、绿色。扁茎眼子菜果实背腹部具龙骨、花柱长, 柱头向后延伸呈尖喙状。青海角果藻 (*Zannichellia qinghaiensis*) 茎丝状, 紫褐色、果喙等长或略长于果实, 果实背部具翅或刺、两侧具点状突起, 种皮具不规则突起或趋纹, 均与已报道过的类群有明显不同。

作者在研究过程中, 查阅了新疆<sup>[2]</sup>、内蒙<sup>[2]</sup>、陕西<sup>[4]</sup>、苏联<sup>[7]</sup>等临近地区资料, 并与青海省的克鲁克湖、川西河等有关水域的眼子菜科植物进行比较, 均有明显区别。经过初步研究, 青海湖现有眼子菜科植物共 3 属 11 种, 其中眼子菜属有 6 个是未发表过的新类群, 角果藻属有 1 新种。

#### 眼子菜科 (Potamogetonaceae) 分属检索表

1. 花单性, 雄花具有 1 枚雄蕊, 果实近于弯月形, 背部具鸡冠状突起…………… 角果藻属 *Zannichellia*
1. 花两性, 雄蕊 4 枚, 果实不呈弯月形, 背部无鸡冠状突起。
  2. 花被片 4 枚, 雌蕊 4 枚, 呈穗状花序, 生于顶端, 果实无柄…………… 眼子菜属 *Potamogeton*
  2. 花无花被片, 雌蕊 4—8 枚, 呈假伞形花序, 生于鞘内, 果实具长柄…………… 川蔓藻属 *Ruppia*

#### 眼子菜属 (*Potamogeton*) 分种检索表

1. 根状茎粗壮, 直径约 1.5—2 毫米, 叶鞘闭合。
  2. 茎扁平, 中下部节间长于 2 厘米, 叶片先端渐尖, 果实红棕色, 长约 3.5 毫米, 先端具喙…………… 扁茎眼子菜 *P. applanatus* Y. D. Chen
  2. 茎近圆柱形, 中下部节间长约 1—1.5 厘米或更短, 叶先端钝圆, 果实深绿色, 长约 1.5—2 毫米, 喙不明显…………… 柔花眼子菜 *P. leptanthus* Y. D. Chen
1. 根状茎细弱, 直径不超过 1 毫米或根状茎不明显, 叶鞘开放或无鞘。
  3. 根状茎不明显, 叶无鞘, 花序长不足 1 厘米…………… 小眼子菜 *P. pusillus*
  3. 根状茎明显, 叶具鞘, 花序长 1.5 厘米以上。
    4. 花梗比茎粗, 叶先端渐尖, 从不收缩。
      5. 叶和叶鞘棕褐色, 叶片干后先端自然卷曲, 花梗和果实红棕色…………… 具苞眼子菜 *P. bracteatus* Y. D. Chen
      5. 叶和叶鞘绿色, 叶片干后先端从不卷曲, 花梗和果实黄绿色…………… 耳海眼子菜 *P. erhaiensis* Y. D. Chen
    4. 花梗与茎近等粗或细, 叶先端渐尖或收缩呈急尖。

6. 植株矮小, 高约 10 厘米, 叶鞘下部两侧重叠紧包茎, 花梗长 2—5 厘米……矮眼子菜 *P. nanus* Y. D. Chen

6. 植株较高大, 高 20 厘米以上, 叶鞘下部不紧紧包茎, 多少露茎, 花梗长 5—30 厘米

7. 花梗比茎细弱, 长 15—30 厘米, 花果期全株沉于水下……………红梗眼子菜 *P. miniatum* Y. D. Chen

7. 花梗与茎近等粗, 长 5—10 厘米, 花果期植株上部或花序浮于水面……………篦齿眼子菜 *P. pectinatum*

### 角果藻属 (*Zannichellia*) 分种检索表

1. 植株高约 15 厘米以上, 绿色, 叶片长 2.5—7 厘米, 果喙为果长 1/2 或更短, 种子具条纹……………角果藻 *Z. palustris* L.

1. 植株高约 10 厘米, 紫褐色, 叶片长约 1—3 厘米, 果喙与果近等长或稍长, 种子具突起或不规则皱纹……………

……………青海角果藻 *Z. qinghaiensis* Y. D. Chen

川蔓藻属 (*Ruppia*) 只有川蔓藻 (*R. maritima*) 1 种。

## 1. 红梗眼子菜 新种 图版 I:1

沉水草本, 根状茎细长, 匍匐, 直径约 1 毫米。茎圆柱形, 长 30—70 厘米, 直径 0.7—1 毫米。叶深绿色, 狭条形, 中凹, 长 5—7 厘米, 宽 0.5—1 毫米, 先端渐尖, 托叶鞘长约 1.5—2 厘米, 顶端分离, 膜质, 长约 5 毫米。花序梗细弱, 长 15—25 厘米, 穗状花序间断, 具花 3—6 对, 苞片膜质, 长 1.5 毫米, 宽约 3 毫米, 边缘波状或浅裂, 花梗长, 红色; 花被片近圆形, 直径约 2 毫米, 全缘; 花丝基部合生。果稍扁, 斜倒卵形, 腹部明显凸出, 顶部具小尖头。

本种与篦齿眼子菜相近似, 但是花序梗长 15—30 厘米, 红色, 全株沉于水下, 花丝基部合生, 果实腹面明显凸起等有别。

产青海湖, 海拔 3300 米, 沉水, 1982.8.28. 陈耀东和倪瑞生, 415 (模式 PE) 419. 408. 417。

## 2. 耳海眼子菜 新种 图版 I:2

沉水草本, 在本属中为非常细弱类型。茎呈黄色或淡黄色, 丝状, 长约 30—40 厘米, 直径约 0.3 毫米, 节间长 2—3 厘米。叶淡绿色, 细弱, 中凹, 长 4—6 厘米, 宽 0.2 毫米, 先端渐尖, 具 1 脉, 托叶鞘长约 2 厘米, 顶端分离部分膜质, 长约 4 毫米。花序梗长约 5—8 厘米, 比茎粗壮, 穗状花序间断, 具花 4—5 对; 苞片膜质近三角形, 长 1.5 毫米, 宽 2 毫米, 边缘浅裂; 花被片近圆盾状, 直径约 1.5 毫米, 花丝短基部合生, 盘状, 柱头圆, 果稍扁, 背部呈圆形, 腹面凸起, 顶端具短喙。

本种与红梗眼子菜有亲缘关系, 但植株远为细弱, 花序梗比茎粗壮, 花被片小, 近盾状, 柱头近圆形有明显区别。

产青海湖子湖耳海, 海拔 3300 米, 沉水, 1982 年 8 月 29 日, 陈耀东和倪瑞生, 451 (模式 PE)。

## 3. 扁茎眼子菜 新种 图版 I:3

沉水草本。茎干后极扁平, 呈黄色或浅黄绿色, 长约 30—40 厘米, 直径约 1 毫米, 较少分枝, 节间长 3—4 厘米。叶绿色, 长 4—6 厘米, 宽约 0.2—0.5 毫米, 先端渐尖, 具 1 条脉; 托叶鞘长 1.2 厘米, 顶端分离部分膜质, 长 7 毫米。花序梗长 5—8 厘米, 圆柱形; 穗状花序间断, 具花 3—4 对; 苞片膜质, 长 1.5 毫米, 宽 2.5 毫米, 近缘具齿。花被片圆形, 直径约 2 毫米, 边缘膜质; 花药长 0.7 毫米; 花丝极短。果稍扁, 长 3—3.5 毫米, 宽 2—2.5 毫米, 顶端具斜的短尖头, 背、腹部突起呈龙骨状。

本新种与红梗眼子菜相近, 但茎干后极扁平, 较少分枝, 叶鞘封闭, 花被片边缘膜质,

果实背、腹具龙骨状突起明显有别。

产青海湖,海拔 3300 米,沉水,1982 年 8 月 27 日,陈耀东和倪瑞生,400 (模式 PE)。

#### 4. 具苞眼子菜 新种 图版 I:4

沉水草本。根状茎短,密集。茎细弱,直径约 0.5 毫米,长约 30—40 厘米。叶深绿色,丝状,长约 3—5 厘米,宽约 0.3 毫米,上部通常弯曲,先端渐尖,托叶鞘长 10—15 毫米,顶端分离部分膜质,长约 5 毫米。花梗长 7—10 厘米,穗状花序间断,具花 3—4 对;苞片膜质,近扇形,长约 1 毫米,宽约 1.5 毫米,边缘波状浅裂。花被片近圆形或扇形,宽约 2.5 毫米,边缘膜质,中部稍厚。果实稍扁,斜倒卵形,顶端具短喙,腹部平坦,背部呈圆形。

本新种与红梗眼子菜相近,但是根状茎和茎细弱,叶上部弯曲、花被片边缘膜质,中部较厚,明显有别。

产青海湖,海拔 3300 米,沉水,1982 年 8 月 29 日,陈耀东和倪瑞生,427 (模式 PE) 432。

#### 5. 柔花眼子菜 新种 图版 II:1

沉水草本。茎极多数分枝,长 10—15 厘米,上部节间长 0.5—1 厘米。叶丝状,长 5—8 厘米,宽约 0.5 毫米,具 1 脉;托叶鞘边缘干膜质,顶端分离部分长约 5 毫米。穗状花序短,具花 3—4 对。苞片膜质,长 0.5—1 毫米,先端细尖,花被片近肾形,长 2.2 毫米,宽约 1.2 毫米,花药近圆形,长约 1 毫米,花丝分离,长 0.5—1 毫米。果实长约 2 毫米,宽约 1.5 毫米,稍扁,斜倒卵形。

本新种与具苞眼子菜相近,但是叶鞘封闭,花梗短、苞片先端尖,花丝分离,易于区别。

产青海湖,海拔 3300 米,沉水,1982 年 8 月 28 日,陈耀东和倪瑞生,418 (模式 PE), 420, 440。

#### 6. 矮眼子菜 新种 图版 II:2

沉水草本;根状茎短或不明显。茎丝状丛生,长约 4—6 厘米,直径约 0.5 毫米,节间长 0.5—1.5 厘米。叶深绿色,条形,横切面近三棱形或半月形,长 3—4 厘米,宽约 0.2 毫米,先端渐尖,具 1 条脉;托叶鞘长 1 厘米,顶端分离部分膜质,长约 4 毫米。花梗长 2—3 (—5) 厘米。穗状花序间断,具花 4 对;苞片膜质,长 1—1.5 毫米,宽 1.5—2.5 毫米,边缘浅裂,花被片圆形,直径 1—1.5 毫米,花丝不等长,基部合生。果扁,斜倒卵形。

本新种与柔花眼子菜相近,但茎丛生,较矮小,仅 4—6 厘米高,根状茎短或不明显,花被片圆形明显有别。

产青海湖,海拔 3300 米,沉水,1982 年 8 月 27 日,陈耀东和倪瑞生,406 (模式 PE)、425, 428。

#### 7. 小眼子菜

*Potamogeton pusillus* L. Sp. Pl. 1, 127, 1753; A. Benn. in Journ. Linn. Soc. Bot. 36: 196. 1903; Asch, et Graebn. in Engl. Pflanzenr. 31(IV. 11): 113. f. 27 J. 1907; Yuzepuchk in Komarov. Fl. URSS, 1: 247. f. 15. 1934; Iconogr. Corm. Sin. 5:11. fig. 6852, 1983.

是我国常见种,广布于东北、内蒙、河北、山西、陕西、甘肃、青海、河南、安徽、湖南、湖

北,江苏,江西、云南、台湾等省区;几遍布各大洲。生于湖沼、沟渠等淡水中,在青海湖首次采到。

### 8. 篦齿眼子菜

*Potamogeton pectinatus* L. Sp. Pl. 1: 127, 1753; A. Benn. in Journ. Linn. Soc. Bot. 36: 196. 1903; Asch. et Graebn. in Engl. Pflanzenr. 31(IV. 11): 121, f. 28A-B, 1907; Iconogr. Corm. Sin. 5:8, fig. 6846, 1983.

我国南北各省区广泛分布;各大洲均有生长。该种外部形态变化幅度较大,许多植物学家又分出一些种下等级,在此不赘述。

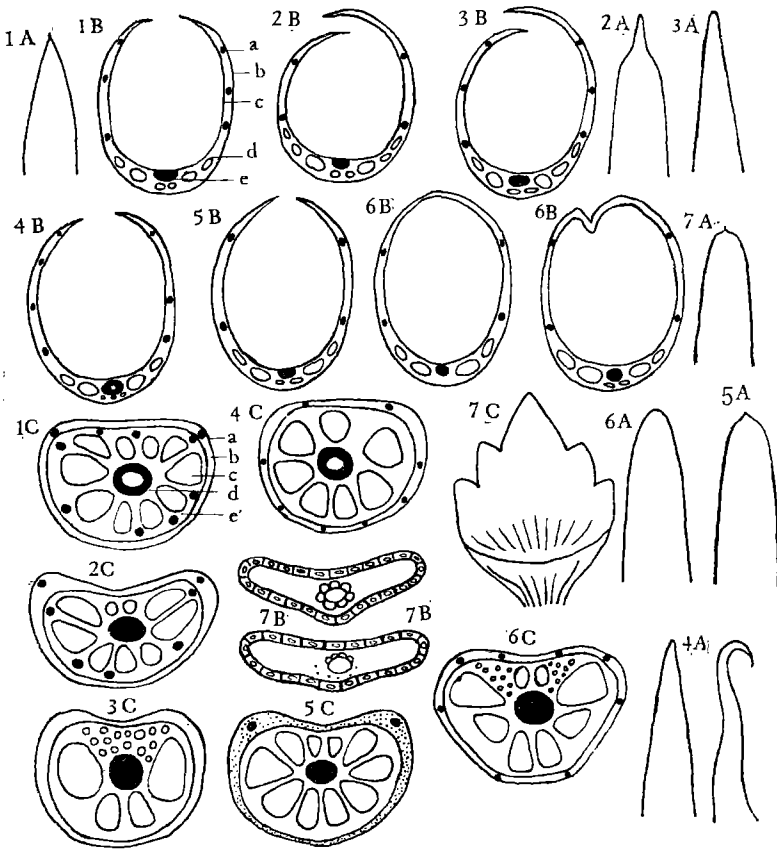


图3 1. *Potamogeton miniatus*.

A. 叶片先端; B. 叶鞘横切面 (a. 机械束。b. 表皮层。c. 叶肉。d. 气腔。e. 维管束。);  
C. 叶片横切面 (a. 机械束。b. 表皮层。c. 气腔。d. 维管束。e. 叶肉。)

2. *P. nanus* A. B. C; 3. *P. erhaiensis* A. B. C; 4. *P. bracteatus* A. B. C; 5. *P. leptanthus* A. B. C; 6. *P. applanatus* A. B. C; 7. *Zannichellia qinghaiensis*

A. 叶片先端, B. 叶片横切面, C. 柱头

### 9. 青海角果藻 新种 图版 II:3

沉水草本。茎丝状,紫褐色,长4—10厘米或更长。叶丝状长1.2—2厘米,宽0.5毫米,具1脉,先端渐尖或急尖,基部无鞘。花腋生,心皮4(—5)个,呈伞形着生于短梗上;果实常呈肾形或半月形,长约2毫米,宽约1毫米,顶端具喙,长约2毫米,背部具凸起,基

部具短梗,或无。

本新种与 *Z. palustris* 有亲缘关系,但是植株矮小,细弱,茎呈紫褐色,果喙与果实近等长明显有别。

产青海湖,海拔 3245 米,沉水,1982 年 9 月 3 日,陈耀东和倪瑞生,442 (模式 PE)。

## 10. 角果藻

*Zannichellia palustris* L. Sp. Pl. 1: 969, 1753; Asch. et Graebn. in Engl. Pflanzenr. 31 (IV. 11): 153, f. 34, 1907; Juzepchuk in Komarov. Fl. USSR, 1:264, 1934; Iconogr. Corm. Sin. 5:12, fig. 6854, 1983.

我国南北各省广泛分布,通常生淡水或微咸水中,青海湖首次采到;各大洲均有生长。

## 11. 川蔓藻

*Ruppia maritima* L. Sp. Pl. 1: 127, 1753; Asch. et Graebn. in Engl. Pflanzenr. 31 (IV. 11): 142—143, f. 30, 1907; Juzepchuk in Komarov. Fl. URSS, 1: 262—263, 1934; Iconogr. Corm. Sin. 5:12, fig. 6853, 1983; *P. maritima* var. *rostrata* Agardh Physiogr. Sallsk. Arsberatt 37, 1823; *R. maritima* Fries, Summa veg. Skand. 68, 1986.

通常生于亚热带至温带海边浅水中或珊瑚岛上,热带海滨亦有生长。我国以江苏、浙江等省海边生长最多,常组成单种群落,青海湖首次采到;各大洲亦有生长。

## 参 考 文 献

- [1] 中国科学院兰州地质研究所, 1979 青海湖综合考察报告. 54—55. 科学出版社。
- [2] 内蒙古植物志编委会, 1983. 内蒙古植物志. 7:11—23. 内蒙古人民出版社。
- [3] 刘德江, 1983 漫话青海湖. 30—35; 38—40. 青海人民出版社。
- [4] 郭友好, 1985 陕西省眼子菜属植物的地理分布及生境特点, 武汉大学学报(自然科学版) No. (1): 97—104.
- [5] 新疆八一农学院, 1982, 新疆植物检索表. 1: 63—73. 新疆人民出版社。
- [6] Asch. P. et Graebner, P., 1907. Potamogetonaceae, in Engler. Pflanzenr. IV. 11: 1—184. Leipzig Verlag von Wilhelm Engelmann.
- [7] Juzepczuk, S. V. 1934. in Komar. Flora URSS 1: 229—265. Editio Academiae Scientiarum URSS, Leningrad.

# STUDIES ON THE POTAMOGETONACEAE IN QINGHAI LAKE

Chen Yao-dong

(Institute of Botany, Academia Sinica, Beijing)

## Abstract

Qinghai Lake is situated in north-west China, covering an area of 4635 km<sup>2</sup> (36°32'—37°15'N., 99° 36'—100°47'E.) at an altitude of about 3300 m. This brackish water lake is the biggest inland water in China, of which the salt content is about 14.383 g/l. Its macrophytes, however, are still rarely known. This report is based on a collection by the author in 1982. All Potamogetonaceae plants found in this lake are enumerated and keys to genera and species are provided. Altogether 7 new species belonging to *Potamogeton* and *Zannichellia* are described.

They are as follows:

1. *Potamogeton miniatus* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. I: 1)

Herba submersa. Rhizoma elongatum, repens, ca 1 mm diam.. Caulis teres, 30—70 cm longus, 0.7—1 mm diam.. Folia atrovirentia, anguste linearia depressa, 5—7 cm longa, 0.5—1 mm lata, apice acuminata, stipulae vaginales 1.5—2 mm longae, apice libero membranaceo ca 5 mm longo. Pedunculi graciles 15—25 cm longi, miniati; spicae interruptae floribus 3—6 jugis praeditae; bractae membranaceae, 1.5 mm longae, ca 3 mm latae margine undulatae vel lobatae; pedicelli longi, miniati; tepalum subrotundatum ca 2 mm diam. margine integrum; filamenta basi connata. Fructus subcompressi, oblique obovati vel subrotundati 2.5—3 mm longi, 2 mm lati, dorso rotundati ventre convexo, apice mucrone brevissimo instructi.

Species nova affinis *P. pectinato* L. sed pedicello longo, miniato, filamentis basi connatis, fructu ventre convexo differt.

Qinghai Lake alt. 3300 m, submerged, Aug. 28 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 415 (Typus PE), 408, 417, 419.

2. *Potamogeton erhaiensis* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. I: 2)

Herba submersa. Statura pro genera gracili. Caulis flavidus vel pallide flavovirens, filiformis ca 30—40 cm longus, ca 0.3 mm diam., internodiis 2—3 cm longis. Folia virella, tenuia depressa 4—6 cm longa ca 0.2 mm lata, apice acuminata uninervia; stipulae vaginales ca 2 cm longae, apice libero ca 4 mm longo membranaceo. Pedunculi ca 5—8 cm longi, caule crassiores; spicae interruptae floribus 4—5 jugis praeditae; bractae membranaceae, fere delteae, ca 1.5 mm longae, 2 mm latae, margine lobatae; tepalum plus minus clypeatum ca. 1.5 mm diam. filamenta basi connati, discoidei, stigmata subrotundata. Fructus subcompressi, dorso rotundati, ventre convexi, apice breviter rostrati.

Species nova *P. miniato* Y. D. Chen affinis, a quo differt planta multo minore, pedunculo caule crassiore, tepalo minore plus minus clypeato, stigmate subrotundate.

Qinghai: Erhai Lake alt. 3300 m, submerged, Aug. 29 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 451 (Typus PE).

3. *Potamogeton applanatus* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. I: 3)

Herba submersa. Caulis in sicco compressis, flavidus vel pallide flavovirens, 30—40 cm longus, ca 1 mm diam., raro ramifer, internodiis 3—4 cm longis. Folia viridia 4—6 cm longa, ca 0.2—0.5 mm lata, apice acuminata, 1-nervia; stipulae vaginales 1.2 cm longae, apice libero 7 mm longo, membranaceo. Pedunculi 5—8 cm longi teretes; spicae interruptae, floribus 3—4 jugis praeditae; bractae membranaceae, 1.5 mm longae, 2.5 mm latae, margine lobatae; tepalum rotundatum ca 2 mm diam., margine membranaceum; anthera ca 0.7 mm longa; filamenta brevissimi. Fructus subcompressi, 3—3.5 mm, longi, 2—2.5 mm lati, apice mucrone obliquo brevi instructus, dorso et ventre carinato-convexi.

Species nova *P. miniato* proximus, sed caule in sicco compresso, raro ramifero, vaginoclauso, tepalo margine membranaceo, fructu dorso ventrequ carinato-convexo bene differt.

Qinghai Lake, alt. 3300m, submerged Aug. 27 1982 Y. D. Chen et R. S. Ni 400 (Typus PE)

4. *Potamogeton bracteatus* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. I: 4)

Herba submersa, Rhizoma brevis aggregatum. Caulis gracilis ca 0.5 mm diam., 30—40 cm longus. Folia atrovirentia, filiformia, 3—5 cm longa, ca 0.3 mm lata, parte superiore saepe curva, apice acuminata; stipulae vaginales 10—15 mm longae, apice libero membranaceo, ca 5 mm longo, Pedunculi 7—10 cm longi; spicae interruptae, floribus 3—4 jugis praeditae; bractae

membranaceae, fere flabellatae ca 1 mm longae margine undulatae vel lobatae; tepalum subrotundatum val flabellatum ca 2.5 mm latum margine membranaceum, medio crassiusculum. Fructus subcompressi, oblique obovati, 3—4 mm longi, ca 2 mm lati, apice breviter rostrati, ventre plani dorso rotundati.

Species nova *P. miniato* similis, a quo differt rhizomate cauleque gracili, foliis in parte superiore saepe curvis, tepalo margine membranaceo medio crassiusculo.

Qinghai Lake alt. 3300m, submerged Aug. 28 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 427 (Typus PE) 432.

5. *Potamogeton leptanthus* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. II: 1)

Herba submersa. Caulis ramosissimus, 10—15 cm. longus, internodiis superioribus ca 0.5—1 cm longis. Folia filiformia 5—8 cm longa, ca 0.5 mm lata, uninervia, stipulae vaginales margine scariosae, apice libero 5 mm longo. spicae breves floribus 3—4-jugis praeditae; bractee membranaceae, 0.5—1 mm longae apiculatae; tepalum fere reniforme 2.2 mm longum ca 1.2 mm latum; anthera subrotundata ca 1 mm longa; filamenta basi liberi, 0.5—1 mm longi. Fructus ca 2 mm longi, 1.5 mm lati, subcompressi oblique obovati.

Proximus *P. bracteato* Y. D. Chen, Sed vagina clausa, floribus brevioribus, bracteis apice apiculatis, connectivis basi liberis distinctus.

Qinghai Lake, alt. 3300m, submerged Aug. 28 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 418 (Typus PE) 420; 440.

6. *Potamogeton nanus* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. II: 2)

Herba submersa; rhizoma brevis vel obscurum. Caulis filiformis, caespitosus, flavidus vel pallide flavovirens, ca 4—6 cm longus, ca 0.5 mm diam. internodiis 0.5—1.5 cm longis. Folia atrovirentia, linearia, in sectione transversali triquetra vel semilunata apice acuminata, 1-nervia; stipulae vaginales 1 cm longae, apice libero ca 4 mm longo, membranaceo. Pedunculi 2—3 (-5) cm longi; spicae interruptae floribus 4-jugis praeditae; bractee membranaceae, 1—1.5 mm longae, 1.5—2.5 mm latae, margine lobatae; tepalum rotundatum ca 1—1.5 mm diam.; connectivi inaequilongi, basi connati. Fructus compressi oblique obovati.

Species nova *P. leptantho* affinis, sed caule caespitoso, brevior 4—6 cm longo, rhizomate brevi vel obscuro, tepalo rotundato bene differt.

Qinghai Lake, alt. 3300m submerged Aug. 27 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 406 (Typus PE), 425, 428.

7. *Zannichellia qinghaiensis* Y. D. Chen sp. nov. (Fig. II:3)

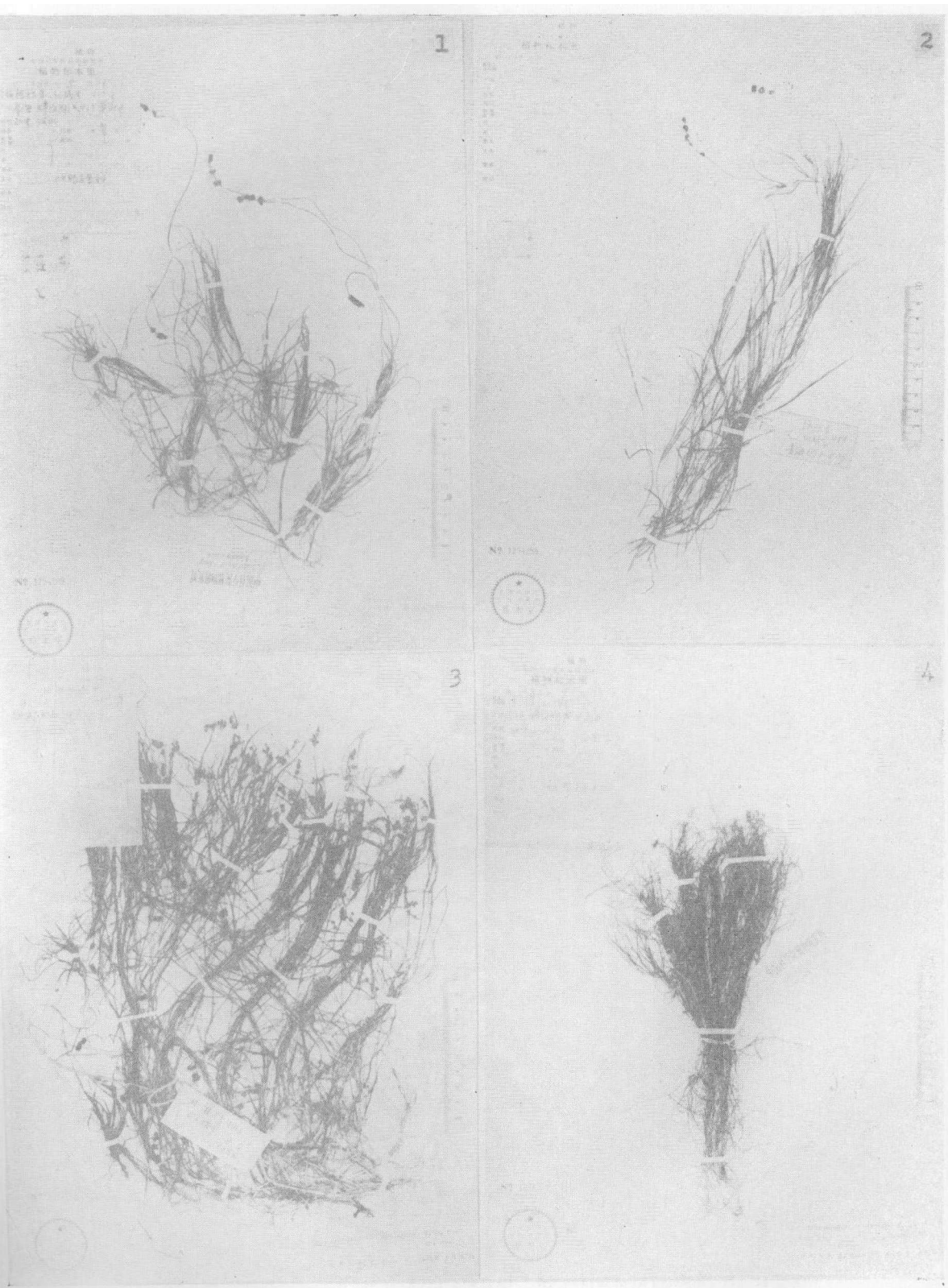
Herba submersa. Caulis filiformis, purpureofuscus, 4—10 cm longus, vel ultra. Folia filiformia, 1.2—2 cm longa, ca 0.5 mm lata, 1-nervia apice acuminata, basi evaginata. Flores axillares; carpella 4(-5) in pedicello brevi in umbellam disposita. Fructus saepius reniformes vel semilunati, ca 2 mm longi 1 mm lati, apice rostrati, rostro ca 2 mm longo, dorso et ventre convexo, breviter pedicellati, vel sine.

Species nova *Z. palustri* L. affinis, sed planta minore, gracili, caule purpurcofusco, fructus rostro aequilongo diversa. (注: 中文序号第9种)

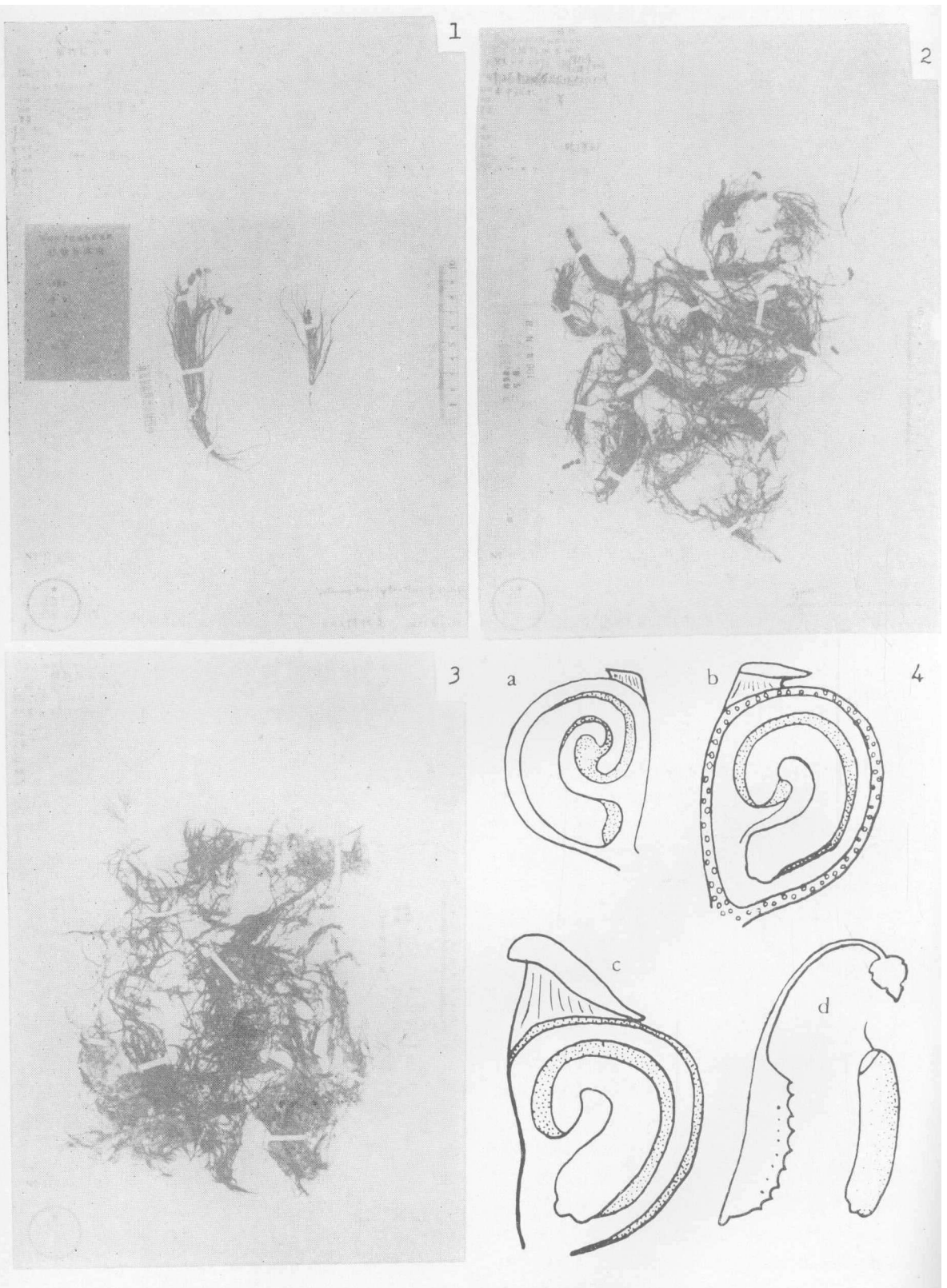
Qinghai Lake alt. 3245m, submerged Sep. 3 1982, Y. D. Chen et R. S. Ni 442 (Typus PE)

**Key words** Potamogetonaceae, *Potamogeton*, *Zannichellia*, *Ruppia*, Pollen, Qinghai Lake





图版 I 1. *Potamogeton miniatus* 模式标本 (陈耀东等 415); 2. *P. erhaiensis* 模式标本 (陈耀东等 451); 3. *P. applanatus* 模式标本 (陈耀东等 400); 4. *P. bracteatus* 模式标本 (陈耀东等 427)



图版 II 1. *Potamogeton leptanthus* 模式标本(陈耀东 418); 2. *P. nanus* 模式标本(陈耀东 406); 3. *Zannichellia qinghaiensis* 模式标本(陈耀东 442); 4. a. *Potamogeton leptanthus* b. *P. bracteatus* c. *P. applanatus* 的果实纵切面 d. *Zannichellia qinghaiensis* 果实和种子