

同种垫状植物不同个体群解剖特征的比较*

王为义 黄荣福

(中国科学院西北高原生物研究所)

摘 要

经对雅江点地梅、岩梅状刺矶松和四蕊山草莓3种垫状植物营养器官的横切面以及根和茎木质部的细胞类型进行了观察。同种植物不同个体群,从高纬度到低纬度、高海拔到低海拔、北坡到南坡,其形态结构特征呈现显著变化,旱生特性逐渐加强,组成木质部的细胞类型增多,细胞变小,输导分子的壁加厚形式更复杂,机械组织更发达。这种变化与其周围的环境条件,特别是温度和水分条件的变化是完全一致的。

关键词: 垫状植物;解剖特征;比较

一、前 言

根据陆地卫星影像分析,青藏高原包括青藏全部和陇川滇一部分,跨越纬度 23° 多,最高海拔与最低海拔间的高差达两千多米,山川纵横,地形复杂,其小环境表现出多样化,导致植被类型多种多样,其中垫状植物可分布到高寒荒漠、高寒草原、高寒草甸和高山流石滩。由于温度、水分、光照、风速等变化幅度较大,由此对植物体的形态建成无疑会产生影响。如垫状植物表现出某种程度的趋异适应,不同个体群之间,形态结构表现出差异等。本文以雅江点地梅 (*Androsace yargongensis*)、岩梅状刺矶松 (*Acantholimon diapensioides*) 和四蕊山草莓 (*Sibbaldia tetrandra*) 为例,分别比较在不同纬度、不同海拔高度和不同坡向的个体群,在结构方面产生的主要差别,进一步讨论垫状植物同环境的关系,结构同功能的统一。关于不同纬度、海拔高度和坡向同物理因素的关系,以及同植物的关系已有报道(王为义等, 1984; Boyko, 1945; Daubenmire, 1959; Hopkins, 1918; Sinclair, 1922), 但关于垫状植物形态结构变化的研究尚未见报道。

* 国家自然科学基金项目。
本文 1989 年 9 月 19 日收到。

实验植物的不同个体群见表3,均为多年生草本。应用解剖学常规法(李正理,1973)切片、染色,制成永久片。植物的根和茎分别于10%硝酸和10%铬酸混合液中离解,除去多余离解液,然后剥去皮部,苏木精染色,观察木质部的细胞类型和主要特征。根和茎各取10根,每根观察3个视野,测其大小并取平均值。

三、解剖特征比较

(一) 雅江点地梅

在青海境内,雅江点地梅向南分布到青南高原的边缘,北到祁连山区,两地间的纬度相差5°多,环境因素变化幅度较大(表1)。

表1 不同纬度地区的一些气象资料

Table 1 The meteoric data from the different latitudes

气象站名 Names of climatological stations		香达(昂欠) Xiangda (Angqian)	野牛沟(祁连) Yeniugou (Qilian)
北 纬 The north latitude		32°11'	38°37'
东 经 The east longitude		96°28'	99°18'
海拔高度(米) Altitude above sea level (m)		3643.7	3180.0
年平均气温(°C) Annual mean temperature		3.7	-3.4
绝对最高气温(°C) Absolute highest temperature		27.9	25.3
绝对最低气温(°C) Absolute lowest temperature		-22.6	-34.3
年平均地温(°C) Annual mean ground temperature	10(厘米) (cm)	7.6	1.0
	20(厘米) (cm)	7.5	1.0
年蒸发量(毫米) Annual evaporation (mm)		1698.1	1364.8
年降水量(毫米) Annual precipitation capacity(mm)		531.6	372.0
霜 期 (日/月) The frost seasons (Day/Month)	初始 Start	25/8	7/8
	终止 End	24/6	20/7

北纬 32°11'

(香达, Co-243)

1. 营养器官横切面

在短匍茎中,内皮层细胞稍切向排列,细胞壁显著加厚并栓质化,具有厚的角质层,某些细胞有内含物。中柱鞘 5—7 层,细胞切向排列细胞壁显著并木质化。韧皮部狭窄,筛管群不显著。木质部中导管较多,3—5 个相连,呈切向或径向图案。髓小,细胞壁加厚并稍木质化(图版 I:1,见 227 页)。

在根中,内皮层具有十分厚的角质层,某些细胞径向壁中层裂开形成宽的通道。中柱鞘 5—7 层,细胞切向排列厚壁稍木质化。韧皮部结构特征同于短匍茎。木质部导管多,稍呈切向图案(图版 I:3,见 227 页)。

叶片小。表皮 1 层,细胞近等径,切向外壁显著加厚并木质化,胞腔中有少量内含物。角质层薄,不通过保卫细胞。叶肉分化成栅栏组织和海绵组织,或呈类环列型,胞间隙小。维管束鞘细胞不含丹宁物(图版 I:5,见 227 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

根中木质部由导管、薄壁细胞和少数管胞组成,导管较多,细胞壁加厚为螺旋、梯纹,少数网纹,端壁平或稍倾斜;管胞多梯纹,少螺旋;薄壁细胞纤维状,厚壁稍木质化,胞腔中有稠的内含物。

茎中木质部由导管和薄壁细胞组成。导管较多,细胞壁加厚为梯纹,少螺旋;薄壁细胞纤维状,其中某些细胞的壁强烈加厚并木质化,成为纤维(表 3)。

(二) 岩梅状刺矶松

分布在西昆仑山的高寒荒漠地区。Co-870053 生长在海拔 3 200 米的乌恰县山地,那里年平均气温在 11℃ 左右,年降水量约 70 毫米以上,集中于夏季,有时出现大雨或暴雨。Co-475 生长在海拔 4 400—4 600 米塔什库尔干县以南,年平均气温 0℃ 以下,年降水量约 150 毫米,大风在冬季,气候寒冷干旱。

北纬 38°37'

(祁连, Co-53)

1. 营养器官横切面

内皮层细胞切向排列,切向外壁加厚并稍栓质化,有角质层,胞腔中有稠的内含物。中柱鞘 4—5 层,细胞稍切向排列,细胞壁加厚,不或微木质化。韧皮部狭窄,筛管群不显著。木质部导管多,径向或切向排列。髓大,细胞壁不木质化(图版 I:2,见 227 页)。

内皮层具有角质层,某些细胞径向壁中层裂开形成较小的通道。中柱鞘 3—4 层,细胞切向排列,厚壁微木质化。韧皮部结构特征同于短匍茎。木质部导管较多,分布不均(图版 I:4,见 227 页)。

叶片较大。表皮 1 层,细胞多切向排列,叶缘和近轴面细胞壁特别加厚,胞腔中含稠的内含物。角质层较厚,常通过保卫细胞。叶肉类环列型,多具大的胞间道。维管束鞘细胞含丹宁物(图版 I:6,见 227 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

木质部组成同左。导管壁加厚仅螺旋,端壁多数平直,少数倾斜;管胞稀少,具螺旋;薄壁细胞众多,纤维状,厚壁微木质化,胞腔有少量内含物。

茎中木质部组成同左。导管壁加厚为螺旋;薄壁细胞纤维状,厚壁微木质化,胞腔中有颗粒状成块状内含物(表 3)。

新疆山志四 (三)

海拔 3 200 米

(乌恰县山地, Co-870053)

1. 营养器官横切面

根部周皮厚,除里边 4—5 层细胞垂周排列外,其余部分轮廓不清。皮层缺少。韧皮部较宽多裂隙。木质部宽,导管众多,呈同心层排列。纤维束分散在木质部中(图版 II:2,见 228 页)。

茎部周皮 10—20 层,细胞中充满内含物。木栓形成层可在表皮直到韧皮部中形成。皮层缺少。维管束多个,排列成环。韧皮部纤维束排成断续的环。木质部导管多,呈同心层排列;纤维束多,也呈同心层排列(图版 II:4,见 228 页)。

叶片呈类三角形。表皮 1 层,细胞外壁加厚并具有厚的角质层。环列叶肉,栅栏组织 2—3 层,密集排列。8—12 个维管束排成叶的形状。木质部发达,导管小,密集排列。维管束帽位于木质部顶或中脉的两端,细胞腔小(图版 II:6,见 228 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

根部由导管、管胞、薄壁细胞和纤维组成。导管壁加厚为网纹,端壁平或倾斜,少数分子有尾突;管胞少数,胞壁螺旋加厚;薄壁细胞纤维状,厚壁稍木质化,胞腔中有少量内含物。

茎木质部组成同根。导管壁加厚网纹,少数梯纹网纹,多数分子端壁倾斜;管胞壁多孔纹或网纹加厚;纤维多数,厚壁木质化薄壁细胞纤维状,厚壁稍木质化,胞腔中有内含物(表 3)。

(三) 四蕊山草莓

采自祁连山东段海拔 3 900 米的南坡 (Co-57) 和北坡 (Co-60), 南坡为高寒草原, 北坡为高寒草甸。两个不同个体群的某些外部形态和部分物理因素见表 2。

南坡(高寒草原, Co-57)

1. 营养器官横切面:

海拔 4 400—4 600 米

(塔什库尔干县以南, Co-475)

1. 营养器官横切面

周皮薄,里边 3—4 层细胞垂周或切向排列其余部分轮廓不清。皮层组织 5—7 层。韧皮部宽,多裂隙腔。木质部窄,导管少数,稍呈同心层排列。纤维缺少或稀少(图版 II:1,见 228 页)。

木栓 3—5 层,细胞中充满内含物。木栓形成层只在皮层中形成。皮层宽,多裂隙。维管束 4—6 个,排列成环。韧皮部中缺少纤维束。木质部导管少,不呈同心层排列;纤维束缺少(图版 II:3,见 228 页)。

叶片类等径或四边形。表皮 1 层,细胞外壁加厚并具有稍厚角质层。环列叶肉,栅栏组织 1—2 层,少数 3 层,密集排列。维管束多个排列成环。木质部不发达,导管少。维管束帽位于木质部顶,形成较大面积,但胞腔较大(图版 II:5,见 228 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

根部组成同左,但纤维缺少或仅个别。导管壁加厚为网纹,端壁平或倾斜,某些分子有尾突;管胞多,壁加厚为梯纹-网纹;薄壁细胞纤维状,厚壁微木质化,胞腔中有稠的内含物。

茎木质部组成同左。导管壁加厚网纹,端壁平,侧壁上有细丝状螺旋加厚;管胞众多,多网纹,少网纹-孔纹加厚,侧壁上也有细丝状螺旋加厚;纤维壁特别加厚,多窄纹孔;薄壁细胞纤维状厚壁稍木质化(表 3)。

北坡(高寒草甸, Co-60)

1. 营养器官横切面

根茎的周皮 34—38 层由无色和黑棕色两类细胞组成,胞壁厚,胞腔狭窄。皮层 4—6 层,细胞中含稠的内含物。韧皮薄壁细胞壁显著加厚,胞腔中有稠的内含物。木质部发达,导管多,在 100× 下,单个视野内导管 69(64—70) 个;管胞少数(图版 III:2,见 229 页)。

茎部周皮 8 层,其结构同于根茎。皮层 4—6 层,细胞壁加厚。维管柱小。髓中多草酸钙簇晶(图版 III:4,见 229 页)。

叶片等厚,大脉处近轴面下陷。表皮

周皮 16—30 层,由无色和黑棕色两类细胞组成,胞腔较宽。皮层 5—7 层,胞腔中缺少内含物。韧皮薄壁细胞壁较薄,胞腔中无或少量内含物。木质部较窄,导管较少,100× 下,单个视野内导管 50(39—57) 个;管胞多数(图版 III:1,见 229 页)。

周皮 5—6 层,其结构同于根茎。皮层 2—3 层,细胞壁稍加厚。维管柱较小。髓中草酸钙簇晶稀少或缺少(图版 III:3,见 229 页)。

叶缘减薄,中脉处不或微下陷。表皮

表 2 在不同坡向的植物形态和周围的温度

Table 2 The plant morphologies and temperature around them in different slopes

坡 向 The directions of slopes		南 坡 South slope	北 坡 North slope
土壤温度 (°C) The soil temperature	5(厘米) (cm)	18.3	12.5
	10(厘米) (cm)	13.3	9.5
	15(厘米) (cm)	9.4	6.5
	20(厘米) (cm)	4.5	1.5
植物体温度 (°C) The plant temperature	叶片 Leaf blades	26.4	25.5
	叶丛 Leaf fascicles	25.7	23.9
	1(厘米) (cm)	20.2	18.8
	2(厘米) (cm)	19.8	17.2
大气温度 (°C) The atmosphere temperature	5(厘米) (cm)	18.0	16.6
	10(厘米) (cm)	16.5	15.8
	15(厘米) (cm)	16.0	15.6
	20(厘米) (cm)	15.8	15.6
植物的某些形态特征 Some morphological characters	植 物 体 外 形 Plant appearances	盘状 Plate	屋顶状 Roof
	直 径 (厘米) Diameters (cm)	10—140	10—30
	株 高 (厘米) Heights (cm)	2—3	3—5
	根系长度 (厘米) Lengths of roots (cm)	20—80	5—15
	分 枝 情 况 Branches	多细分枝 More branchlet	多分枝 More branch
	质 地 Qualities of a material	较硬 harder	较软 softer
	毛 状 体 Trichomes	多 more	较少 less

表3 不同环境下几种垫状植物茎(上栏)和根(下栏)中柱的细胞类型

Table 3 The cellular types making up the styles of the stems (upper rank) and the roots (lower rank) in several cushion plants under the different environments

植物名称 Names of plants	编号 Numbers	导管 Vessels			管胞 Tracheids		
		长度 (微米) Lengths (μm)	直径 (微米) Diameters (μm)	长与直径之比 Proportions of lengths to diameters	长度 (微米) Lengths (μm)	直径 (微米) Diameters (μm)	长与直径之比 Proportions of lengths to diameters
岩梅状刺矶松 <i>Acantholimon diapensioides</i>	Co-870053	91.5(45.0—135.0)	11.6(5.9—17.1)	7.9	116.3(75.0—157.0)	7.4(3.8—13.3)	15.7
		106.5(52.5—157.5)	17.3(9.5—34.2)	6.2	134.5(90.0—157.5)	7.1(3.9—13.3)	19.0
	Co-475	103.5(75.0—135.0)	18.3(7.5—24.7)	5.7	193.5(127.5—360.0)	7.8(3.8—11.4)	24.8
		111.0(75.0—150.0)	18.2(9.5—32.3)	6.1	135.8(105.0—172.8)	7.8(5.7—11.4)	17.4
四蕊山草莓 <i>Sibbaldia tetrandra</i>	Co-57	104.3(60.0—150.0)	12.0(5.7—20.9)	8.7	165.0(75.0—525.0)	7.8(3.8—11.4)	21.2
		134.3(86.7—165.0)	18.3(11.4—38.0)	7.8	177.0(120.0—325.0)	8.6(4.8—13.3)	20.5
	Co-60	135.8(90.0—210.0)	14.6(9.5—20.9)	9.3	—	—	—
		142.9(82.5—180.0)	23.2(9.5—28.5)	6.2	150.8(120.0—187.5)	7.3(5.7—11.4)	20.7
雅江点地梅 <i>Androsace yargongensis</i>	Co-243	281.3(123.5—675.0)	11.8(3.8—20.9)	23.9	—	—	—
		280.0(82.5—600.0)	13.7(5.7—26.6)	20.5	434.5(330.0—787.5)	7.8(5.7—11.4)	55.2
	Co-53	191.3(82.5—430.5)	14.3(7.6—26.6)	13.4	—	—	—
		292.5(90.0—750.0)	11.4(7.6—24.7)	25.7	—	—	—

续表3 Table 3 (continued)

植物名称 Names of plants	编号 Numbers	纤维状薄壁细胞 Fibrous parenchyma cells			纤维 Fibres		
		长度 (微米) Lengths (μm)	直径 (微米) Diameters (μm)	长与直径之比 Proportions of lengths to diameters	长度 (微米) Lengths (μm)	直径 (微米) Diameters (μm)	长与直径之比 Proportions of lengths to diameters
岩梅状刺矶松 <i>Acantholimon diapensioides</i>	Co-870053	127.2(97.8—210.0)	13.9(3.8—34.2)	9.2	150.0(82.5—225.5)	12.2(9.5—17.5)	12.3
		136.3(105.0—390.0)	8.9(3.8—13.3)	15.4	220.5(150.0—307.5)	11.4(5.7—20.9)	19.4
	Co-475	110.3(75.0—232.5)	8.8(5.7—15.2)	12.5	246.5(150.0—390.0)	16.0(7.6—24.7)	22.3
		103.0(67.5—127.5)	9.3(5.7—13.3)	11.3	—	—	—
四蕊山草莓 <i>Sibbaldia tetrandra</i>	Co-57	106.6(67.5—180.0)	9.7(3.8—15.2)	11.0	318.0(240.0—390.0)	7.2(5.7—11.4)	44.2
		150.0(82.5—202.5)	11.2(5.7—17.1)	13.5	—	—	—
	Co-60	174.5(112.5—315.0)	11.3(5.7—17.1)	15.5	—	—	—
		116.5(97.5—225.0)	9.4(5.7—13.3)	17.7	—	—	—
雅江点地梅 <i>Androsace yargongensis</i>	Co-243	338.0(172.8—862.5)	11.6(5.7—19.7)	29.2	—	—	—
		190.8(105.0—375.0)	14.3(9.5—22.8)	13.4	—	—	—
	Co-53	221.3(127.5—412.8)	11.2(5.7—20.9)	19.8	—	—	—
		240.0(157.0—340.0)	14.6(9.5—22.8)	16.5	—	—	—

1 层,远轴面细胞增大,稍切向排列;近轴面细胞多径向排列,中脉处是泡状细胞。角质层较厚。皮下细胞 1 层,等径或稍切向排列。叶肉中无胞间隙,栅栏组织多 2 层,某些部位 3 层,大脉处 1 层,排列整齐。海绵组织 3 层,细胞等径或切向排列。维管束多位于栅栏组织中,鞘细胞 1 层,含稠的内含物(图版 III:6,见 229 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

根部由导管、管胞和薄壁细胞组成。导管多,壁加厚为梯纹、网纹或梯纹-网纹;管胞较多,具螺旋,少数梯纹;薄壁细胞纤维状,胞腔中有少量内含物。

茎木质部组成同于根。导管壁加厚为梯纹、梯纹-网纹;管胞少数,螺旋;薄壁细胞纤维状,其中某些变成纤维(表 3)。

1 层,两面细胞相似,多切向排列,少数细胞显著延长,但缺少泡状细胞或不太显著。角质层薄。皮下细胞 1 层,相似表皮,只含少量内含物。叶肉中有少数胞间隙,栅栏组织 2 层,维管束和叶缘处只 1 层,细胞等径或切向排列。维管束位于栅栏组织与海绵组织之间,鞘细胞 1 层,含少量内含物(图版 III:5,见 229 页)。

2. 组成木质部的细胞类型

根部组成同左。导管壁加厚为梯纹;管胞较少,多螺旋,少数螺旋-梯纹;薄壁细胞纤维状,多数细胞腔有内含物。

茎木质部组成同于根。导管壁加厚为梯纹;管胞稀少,螺旋;薄壁细胞纤维状,厚壁不木质化,胞腔中有内含物(表 3)。

四、结果讨论

通过对比分析发现,同种垫状植物不同个体群的结构特征同周围环境的关系,呈现规律性变化。在低纬度、低海拔和南坡的个体群中,组织结构趋向旱生化,输导组织和机械组织更发达。茎中细胞缩短,根中细胞延长。细胞种类多,纤维状薄壁细胞壁木质化加重,其中许多细胞变成纤维;导管或管胞壁加厚形式更复杂,除螺旋外,多梯纹和网纹,管胞中还出现孔纹。在高纬度、高海拔和北坡的个体群中,结构比较简单,输导组织和机械组织发育减弱。茎中细胞延长,根中细胞缩短(表 3),细胞种类减少。导管或管胞壁加厚形式基本为螺旋,很少梯纹。叶片的结构特征同轴性器官的特征保持一致。

所有这些表明,由于植物个体群所处环境条件的差别,其功能的生理状态产生变化,植物的形态结构发生相应的改变。在低纬度、低海拔地区和南坡,除风的影响外,太阳的辐射能大大提高温度,加强蒸腾强度,降低大气湿度,上层土壤中水分含量降低,加速了植物形态结构的旱生化。为了吸收更多的水分,维持正常的生理功能,根系扎入深层土壤并扩大吸收面积是必要的。输导分子壁加厚形式的复杂化,有利提高水分运送效率。在高纬度、高海拔和北坡条件下,温度相对降低,土壤中自由水分含量降低,在强风的作用下,常形成生理干旱,根的生理活动受到限制,水分的吸收主要由茎生根或不定根完成。主根的吸收功能减退,输导分子的结构简化。茎木质部纤维状,薄壁细胞相对延长,并同输导分子结合在一起使茎更富有可塑性。应指出,在 Co-53 中,根中的纤维状薄壁细胞较茎中长,是作者有意选择的特殊例子,是小环境影响的结果(王为义,1985)。

参 考 文 献

王为义、郭本兆,1984,两种丁香的形态解剖学特征同生态条件的关系,高原生物学集刊,(3): 8—12。

王为义, 1985, 高山植物结构特异性的研究, 高原生物学集刊, (4): 20—30。

李正理, 1973, 植物制片学, 科学出版社, 4—59。

Boyko, H., 1945, On forest types of the semi-arid areas at lower latitudes, *Palestine Jour. Bot., Rehovot Ser.*, 5: 1—21.

Hopkins, A. D., 1918, Periodical events and the natural law as guides to agricultural research and practice, *Mo. Wea. Rev. Suppl.*, 9: 42.

Shreve, F., 1924, Soil temperature as influenced by altitudes and slope exposure, *Ecol.*, 5: 128—136.

Simclair, J. G., 1922, Temperature of the soil and air in a desert. *Mo. Wea. Rev.*, 49: 142—144.

THE COMPARISON OF ANATOMICAL CHARACTERS OF DIFFERENT INDIVIDUALS IN CUSHION PLANT

Wang Weiyi

and Huang Rongfu

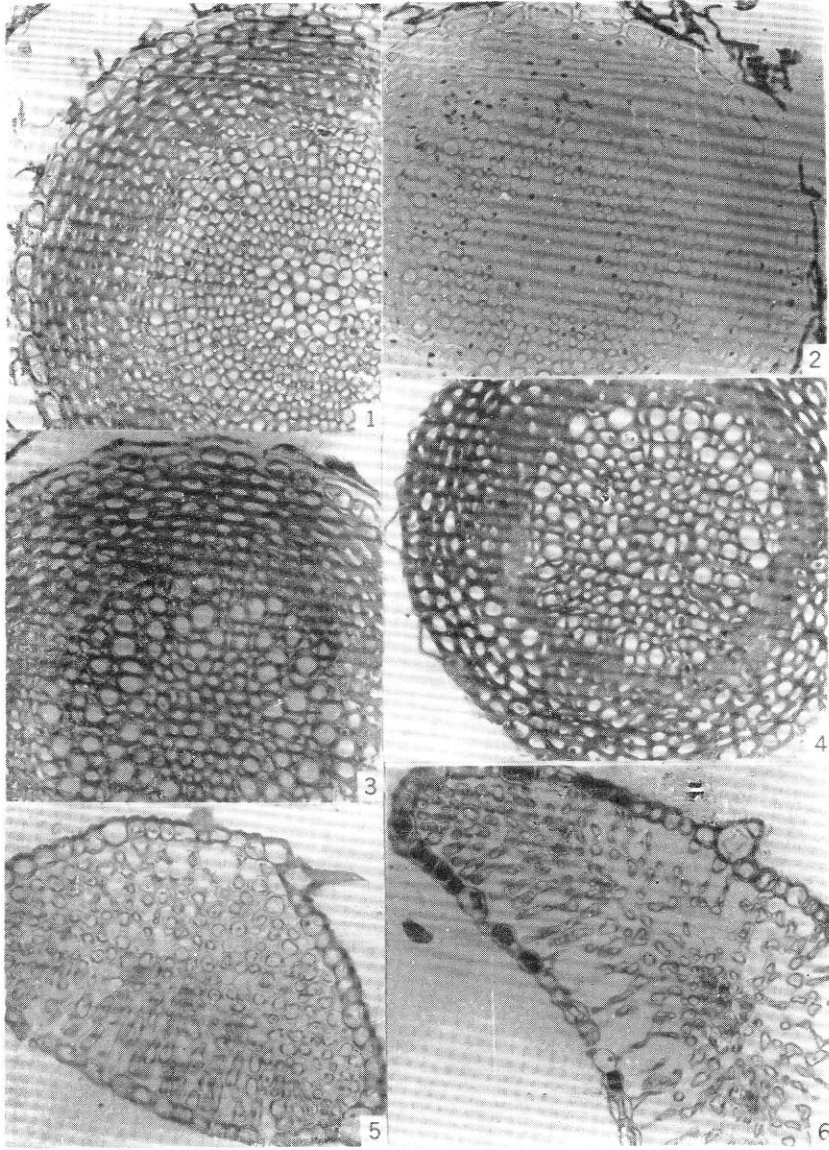
(Northwest Plateau Institute of Biology, the Chinese Academy of Sciences, Xining)

For the sake of demonstrating the influences of the ecological environment on the structures of cushion plants, the authors have examined the anatomical characters of different individuals of *Acantholimon diapensioides*, *Sibbaldia tetrandre*, and *Androsace yargongensis*, which are distributed on variant latitudes, altitudes and directions of slopes, respectively. The results are as follows:

In individuals grown under the lower latitude, lower altitude and South-facing slope, the xylems are composed of four kinds of cells: vessels, tracheids fibrious parenchyma cells and fibres, and cells in stem are shorter than those in root, in which the wall of fibrious parenchyma cell is thickened and lignified so that a lot of cells lacking contents become fibres. Vessel elements show more complex secondary wall thickening, more scalariform and reticulate. Oppositely, in higher latitude, altitude and northly-facing slope, the kinds of cells are reduced, and the cells in stem are longer than those in root. The wall of fibrious parenchyma cell is thickened, but not or less lignified, and a few fibres are formed only in stems of Co-60 and Co-870053. Vessel elements show the simpler secondary wall thickening, mainly spiral, less scalariform.

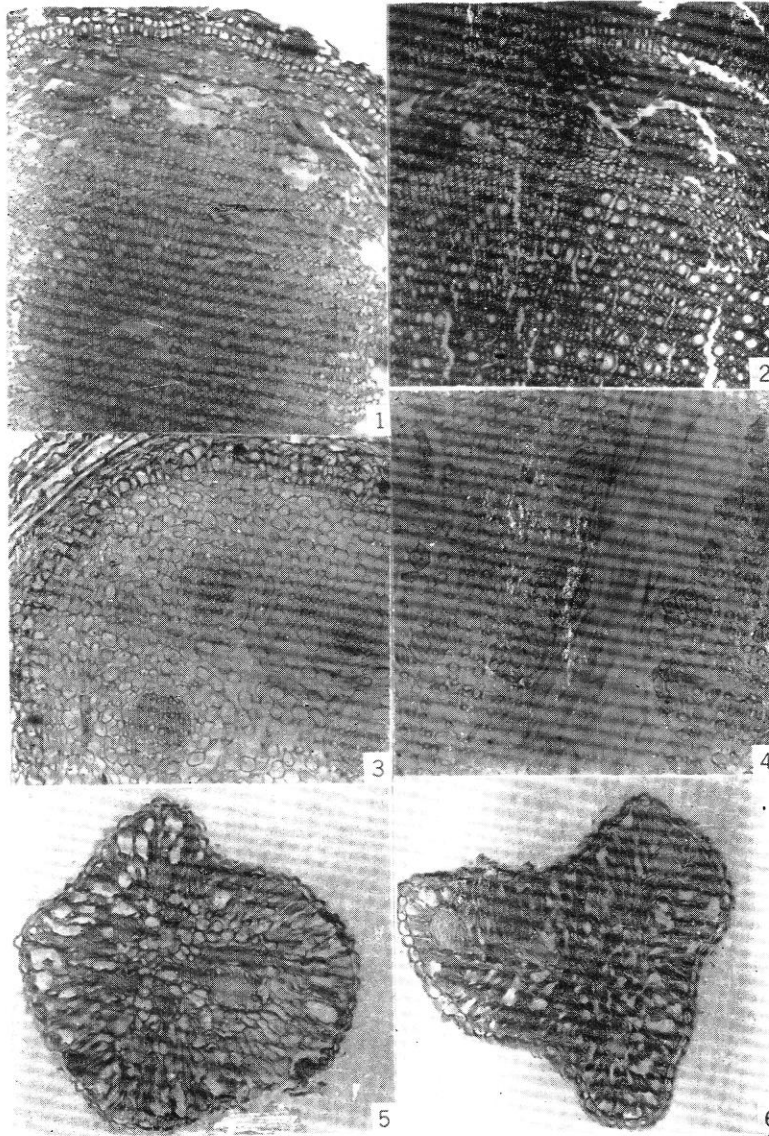
The changes of the structural characters in three cushion plants have relations with the differences of the environmental factors. Under the environments of lower latitude, altitude, and southly-facing slope, with higher temperature, stronger evapotranspiration, and relative lower moisture of soil, etc, plants possess the xeromorphic structural characters, but under those in higher latitude, altitude, and northly-facing slope, with lower temperature, weaker evapotranspiration, and relative higher moisture of shallow layer of soil, the plants have a meandrought resistant structural characters or physiological drought ones.

Key words: Cushion plant; Anatomical characteristics; Comparison



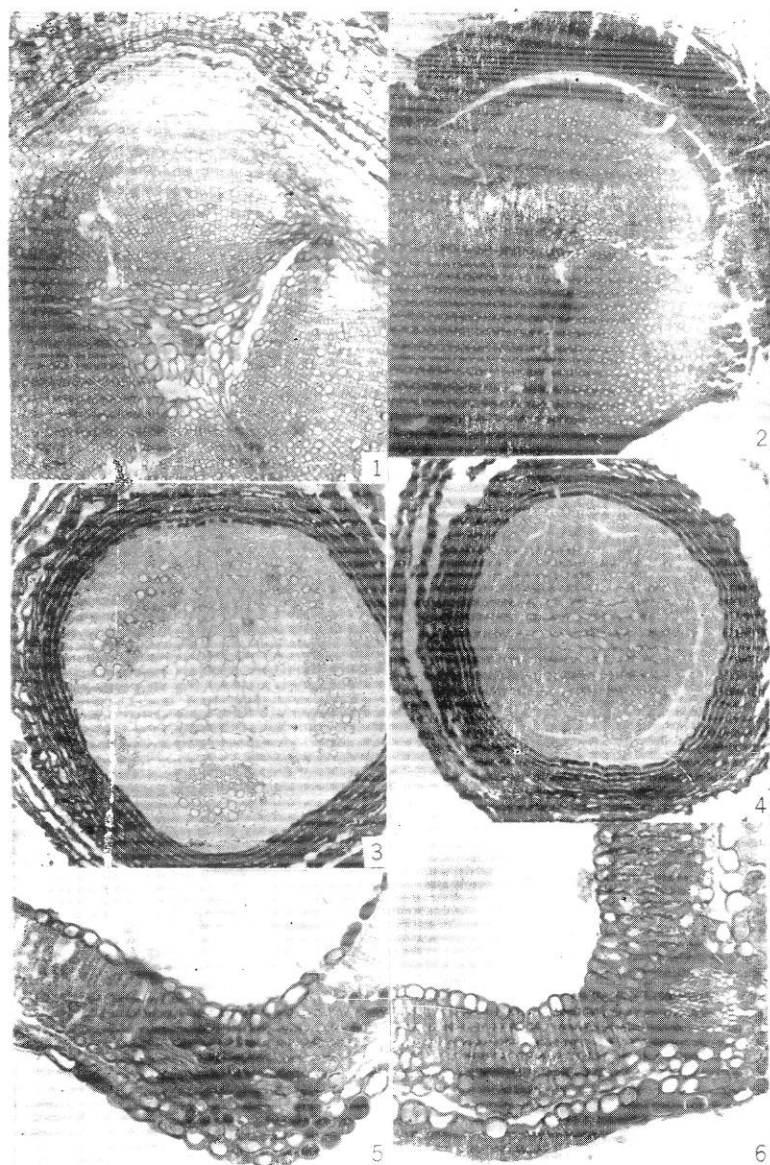
雅江点地梅短匍茎、根和叶片横切面 1.3.5.(Co-243) 分布在低纬度；2.4.6.(Co-53) 分布在高纬度(3.106×；5.6.26×；其余 53×)。

The cross-sections of short creeping stems, roots and blades of *Androsace yargongensis* 1.3.5. (Co-243) dispersed at the lower latitude; 2.4.6. (Co-53) dispersed at the higher latitude (3. 106×; 5.6. 26×; The rest 53×).



岩梅状刺矶松根、茎和叶片横切面 1.3.5.(Co—475) 位于高海拔；2.4.6.(Co—870053) 位于低海拔(2.4.53×；其余26×)。

The cross-sections of roots stems and blades of *Acantholimon diapensioides* 1.3.5. (Co—475) situated at the higher altitude; 2.4.6. (Co—870053) situated at the lower altitude (2.4. 53×; The rest 26×).



四蕊山草蕁根茎、茎和叶片的横切面 1.3.5.(Co—60) 生长在北坡;2.4.6.(Co—57) 生长在南坡 (2. 13×;5. 106×;6. 53×; 其余 26×)。

The cross-sections of rhizomes, stems and blades of *Sibbalidia tetrandra* 1.3.5. (Co—60) grown in North-facing slope; 2.4.6. (Co—57) grown in South-facing slope (2. 13×; 5. 106×; 6. 53×; The rest 26×).