

DOI: 10.11931/guihaia.gxzw201311021

热衣木·马木提, 吐尔干乃义·吐尔逊, 阿不都拉·阿巴斯. 新疆泡鳞衣属地衣的研究[J]. 广西植物 2015, 35(2):161-165  
 Reyim MAMUT, Xue MW, Abdulla ABBAS. Study on the lichen genus *Toninia* A. Massal. in Xinjiang, China[J]. *Guihaia* 2015, 35(2):161-165

## 新疆泡鳞衣属地衣的研究

热衣木·马木提, 吐尔干乃义·吐尔逊, 阿不都拉·阿巴斯\*

(新疆大学 生命科学与技术学院, 乌鲁木齐 830046)

**摘要:** 该文采用形态解剖、化学及生态等传统分类方法, 以及显色反应(CT)、薄层层析(TLC)等生物化学方法, 对新疆天山南麓巴音布鲁克山区和天山中部米泉哈熊沟泡鳞衣属地衣进行了分类学研究, 并鉴定采样区泡鳞衣属的地衣种类。结果表明: 共鉴定出似皮革泡鳞衣 *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta、兰黑泡鳞衣 *T. caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr.、白泡鳞衣 *T. candida* (Weber) Th. Fr.、泡状泡鳞衣 *T. physaroides* (Opiz) Zahlbr.、暗色泡鳞衣中亚亚种 *T. tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal 等 5 个种, 其中 2 个为中国新记录种: 似皮革泡鳞衣 *T. alutacea* 和泡状泡鳞衣 *T. physaroides*; 同时描述了 5 个种的形态解剖特征、化学特征及其生境, 并提供了相关彩色图片和新疆泡鳞衣属地衣检索表。研究结果可为新疆地衣的研究提供实验数据, 为中国泡鳞衣属研究提供科学依据。

**关键词:** 巴音布鲁克山; 地衣; 新记录种; 似皮革泡鳞衣; 泡状泡鳞衣

中图分类号: Q949.34 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2015)02-0161-05

## Study on the lichen genus *Toninia* A. Massal. in Xinjiang, China

Reyim MAMUT, Turgunay TURSUN, Abdulla ABBAS\*

(1. College of Life Sciences and Technology, Xinjiang University, Urumqi 830046, China; 2. Lichens' Research Center in Arid Zones of Northwest China, Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

**Abstract:** Specimens for this study were collected from southern and central Tianshan Mts. of Xinjiang, China. In the laboratory standard methods of morphological, anatomical and chemotaxonomical analyses were used. The chemical analyses were carried out using spot tests (TC) and thin layer chromatography (TLC). As a result, five species of the Lichen genus *Toninia* A. Massal.: *T. alutacea* (Anzi) Jatta, *T. caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr., *T. candida* (Weber) Th. Fr., *T. physaroides* (Opiz) Zahlbr., *T. tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal are reported. Among them *T. alutacea* (Anzi) Jatta and *T. physaroides* (Opiz) Zahlbr. are new to China. The morphological, anatomical, chemical and ecological descriptions of species are given. Photos of the thalli and a key to *Toninia* species occurred in Xinjiang are also presented. This study would provide both valuable information for the application of research on Xinjiang lichens and scientific research materials for the diversity of lichen in China.

**Key words:** Bayinbuluk Mountain; lichen; new record; *Toninia alutacea*; *T. physaroides*

泡鳞衣属 *Toninia* 隶属于树花科 Ramalinaceae C. Agardh, 分布广泛; 岩面生或土生; 地衣体壳状或小鳞片状, 常有发达的上皮层 (Lumbsch 2007)。小

裂片分散或相邻, 覆瓦状排列, 2~10 mm 宽, 圆形至拉长或具泡状隆起, 具完整的、钝齿状的或裂片状边缘; 上表面白色至暗灰色、绿色或褐色, 有时浅黄色,

收稿日期: 2014-02-28 修回日期: 2014-05-18

基金项目: 国家自然科学基金(31450008, 31100152, 31150003)

作者简介: 热衣木·马木提(1978-) 男(维吾尔族) 新疆库尔勒人, 博士研究生, 讲师, 研究方向为地衣系统分类学, (E-mail) reyim\_mamut@xju.edu.cn。

通讯作者: 阿不都拉·阿巴斯, 教授, 博士生导师, 研究方向为地衣系统分类学, (E-mail) abdulla@xju.edu.cn。

无光泽至光泽,无粉霜至被密集白色粉霜,平滑至深裂隙;髓层白色;下表面白色至褐色。子囊盘网衣型或蜡盘型,贴生,无柄,基部缢缩,单一或少簇生;盘面黑色,通常钝形,无粉霜至被白色粉霜;子囊盘纵切面上,囊层基呈深褐色至无色,1-;上子实层和囊盘被通常无色至灰色、绿色、红棕色、深棕色,分别在K和浓硝酸中呈现不同的颜色,如紫色、酒红色、褐色等;子囊棍棒状8孢子,孢子椭圆形至纺锤形,无色,1~8胞。共生藻为共球藻。有关新疆泡鳞衣属地衣的文献很少。魏江春(1991)在《中国地衣综述》中记载了新疆泡鳞衣属地衣1种,即兰黑泡鳞衣 *T. caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr.;阿不都拉·阿巴斯等(2001)报道了泡鳞衣属地衣2种:兰黑泡鳞衣 *T. caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr. 和白泡鳞衣 *T. candida* (Weber) Th. Fr.。

本研究近年在新疆天山南缘巴音布鲁克草原及其邻近地区和新疆天山米泉哈熊沟地区进行野外调查、采集了大量地衣标本,并在室内使用形态解剖、化学、生态类型及地理成分分析等方法进行分类,共鉴定出泡鳞衣属地衣5种:似皮革泡鳞衣 *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta, 兰黑泡鳞衣 *T. caeruleonigricans* (Lightf.) Th. Fr., 白泡鳞衣 *T. candida* (Weber) Th. Fr., 泡状泡鳞衣 *T. physaroides* (Opiz) Zahlbr., 暗色泡鳞衣中亚亚种 *T. tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal; 其中2个为中国新记录种:似皮革泡鳞衣 *T. alutacea* (Anzi) Jatta, 泡状泡鳞衣 *T. physaroides* (Opiz) Zahlbr.; 新疆新分布种1个:暗色泡鳞衣中亚亚种 *T. tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal。本研究为新疆地衣区系研究、中国地衣物种多样性研究提供了资料。

## 1 材料与方 法

对采自新疆天山巴音布鲁克山区和新疆天山米泉哈熊沟地区地衣标本进行综合研究。形态、解剖学研究等使用了 Leica Zoom 2000 体视解剖镜及 MZ12 体视解剖镜、OLIMPUS 显微镜、Nikon 专业用数码相机,化学研究采用显色反应(CT)、微量化学结晶(MCT)、薄层色谱(TLC)等方法(Culberson, 1970)。所有标本保存于新疆大学西北干旱区地衣研究中心。

## 2 研究结果

### 2.1 似皮革泡鳞衣 *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta

图版 I 显示:地衣体鳞片状,白色;表面全被白粉霜。小鳞片圆形,散生或相邻,疣状隆起。子囊盘网衣型,直径达 2~2.5 mm;盘面黑色、扁平,全被白粉霜;子囊盘边缘明显,形状不规则且常具缺刻。上子实层褐色或深紫色,厚 32~37  $\mu\text{m}$ ;子实层浅紫色,厚 165~175  $\mu\text{m}$ ,K+紫堇色,HNO<sub>3</sub>+紫堇色;囊盘被颜色深于子实层;囊层基淡黄褐色;侧丝尖端膨大、不分枝或少有分枝,无色;子囊棍棒状8孢子,105~140×20~30  $\mu\text{m}$ ;子囊孢子纺锤形,无色,4胞,25~45×4~7  $\mu\text{m}$ 。

化学反应:地衣体 K- ,C- ,KC- ,I- ,P- 。

化学成分:未见化学物质;据文献报道有三萜类化合物(Timdal,1992)。

采集地:新疆库车大龙湖,42°27.193' N,83°16.688' E,2 481 m,标本号 20121642,2012年8月9日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;新疆库车大龙湖,42°27.193' N,83°16.688' E,2 481 m,标本号 20121642,2012年8月9日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。新疆巴音布鲁克查汗沙拉,42°34.379' N,83°36.066' E,2 828 m,标本号 20121922,2012年8月10日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;巴音布鲁克天鹅湖,42°59.868' N,084°07.907' E,2 480 m,标本号 20121853,2012年8月11日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;巴音布鲁克天鹅湖,42°04.255' N,084°06.480' E,2 639 m,标本号 20131230,2013年7月29日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;巴音布鲁克天鹅湖,42°39.574' N,83°41.234' E,2 650 m,标本号 20132588,2013年7月28日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;巴音布鲁克天鹅湖,42°32.554' N,083°31.638' E,2886m,标本号 20131258,2013年7月28日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。

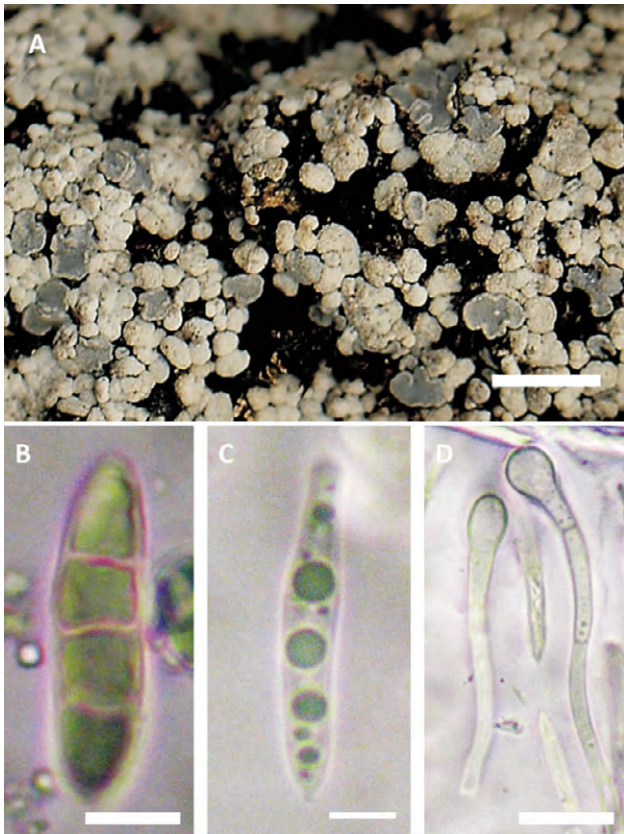
生境:岩石生。

分布:广泛分布于南、北半球(Timdal,1992)。

### 2.2 兰黑泡鳞衣 *Toninia caeruleonigricans* (Lightf.)

图版 II 显示:地衣体小鳞片状;小鳞片直径达 3 mm,散生、相邻或不规则覆瓦状排列,圆形或细长,微凸至泡状隆起,橄榄绿色至灰绿色、橄榄褐色至灰褐色,上有点状白色粉霜,纯或稍微光泽,无假杯点。

上层厚达 70  $\mu\text{m}$ 。子囊盘网衣型,直径为 2~2.5 mm;盘面黑色;子囊盘幼时扁平、具边缘,成熟时凸出,上具稍微白粉霜或无粉霜。囊盘被边缘深灰色,内侧褐色至深红褐色;囊层基淡红褐色;囊层被灰色 K+紫堇色,  $\text{HNO}_3$ +紫堇色;侧丝尖部膨大、不分枝,无色;子囊棍棒状,8 孢子;子囊孢子梭形,无色 2 胞,  $13-24 \times 4-6 \mu\text{m}$ 。分生孢子器未见。



图版 I 似皮革泡鳞衣图片 A. 地衣体; B. 子囊孢子; C. 子囊孢子; D. 侧丝。标尺: A=5 mm; B, C, D=5  $\mu\text{m}$ 。  
Plate I Photos of *Toninia alutacea* A. Thallus; B. Ascospores; C. Ascospores; D. Ascospores. Bar: A=5 mm; B, C, D=5  $\mu\text{m}$ 。

化学反应:地衣体 K- ,C- ,KC- ,I- ,P- 。

化学成分:未见已知种类的化学物质;但 TLC 板 C 系统 Rf 3 区(Rf Class 3)显示了未鉴定的次生代谢物——紫外线灯(UV-light)下呈淡黄绿色。

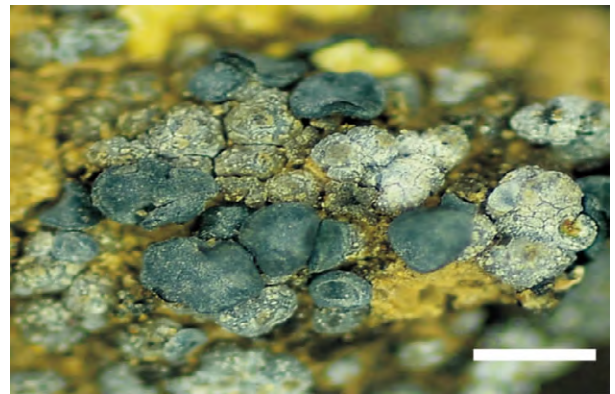
采集地:中国新疆巴音布鲁克山,海拔 2 450 m 标本号 20121890,2012 年 8 月 11 日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。

生境:生长于土壤上。

分布:广泛分布于南、北半球(Timdal,1992)。

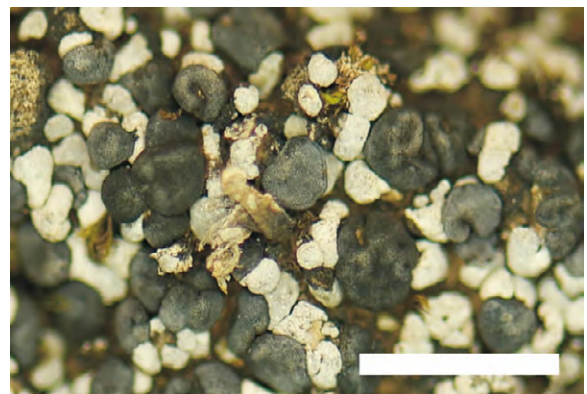
2.3 白泡鳞衣 *Toninia candida* (Weber) Th. Fr.

图版 III 显示:地衣体鳞片状,直径达 2~7 mm;



图版 II 兰黑泡鳞衣图片 标尺=5 mm  
Plate II Photo of *T. caeruleonigricans* Bar=5 mm

鳞片散生或相邻,覆瓦状排列,表面被霜而呈雪白色,边缘深刻分裂,稍膨大。子囊盘黑色,直径 2~4 mm,被霜,扁平或微凸。子实层淡红褐色,厚 60~70  $\mu\text{m}$ ;囊盘被向外深灰色,向内红褐色;囊层基灰色(K+紫堇色,N+紫堇色);侧丝稠密。子囊棍棒状,8 孢;子囊孢子纺锤状,2 胞,  $15-23 \times 3-5 \mu\text{m}$ 。分生孢子器未见。



图版 III 白泡鳞衣图片 标尺=5 mm  
Plate III Photo of *Toninia candida* Bar=5 mm

化学反应:地衣体 K- ,C- ,KC- ,I- ,P- 。

化学成分:化学物质未见。

采集地:新疆巴音布鲁克,  $42^{\circ}39.671' \text{N}$ ,  $83^{\circ}41.228' \text{E}$  2 646 m 标本号 20131225,2013 年 7 月 28 日,阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。

生境:土壤或岩面生。

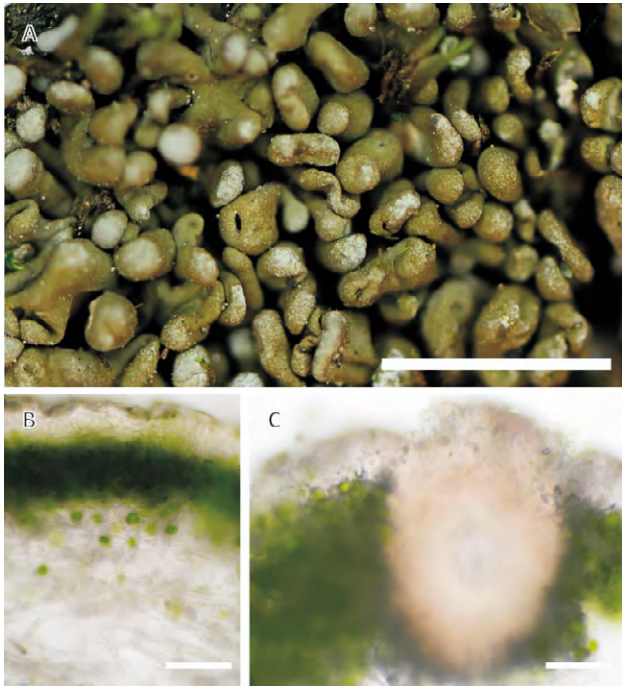
分布:广泛分布于北半球。国内甘肃、新疆分布。

2.4 泡状泡鳞衣 *Toninia physaroides* (Opiz) Zahlbr.

图版 IV 显示:鳞片状地衣体呈泡状至圆筒形,少



有分枝,各鳞片集生至散生,呈绿色、橄榄色,上有密集的白色粉霜,尤其是泡状鳞片顶部;具假杯点;皮层无色,厚 35 ~ 45  $\mu\text{m}$ ;髓层菌丝壁厚,疏松排列。未见子囊盘。



图版 IV 泡状泡鳞衣图片 A. 地衣体; B. 地衣体纵切(示髓层); C. 分生孢子器。标尺: A = 5 mm; B = 60  $\mu\text{m}$ ; C = 50  $\mu\text{m}$ 。  
Plate IV Photos of *T. physaroides* A. Thallus; B. Vertical section of thallus; C. Pycidia. Bar: A = 5mm; B = 60  $\mu\text{m}$ ; C = 50  $\mu\text{m}$ .

化学反应:地衣体 K - C - KC - I - P -。

化学成分:化学物质未见 (TH Nash III 2004)。

采集地:新疆巴音布鲁克, 42°39. 671' N, 83°41. 228' E 2 646 m, 标本号 20131223 2013 年 7 月 28 日, 阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。

生境:土壤生。

分布:广泛分布于北半球 (Timdal, 1992)。

2.5 暗色泡鳞衣中亚亚种 *Toninia tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal

图版 V 显示:地衣体鳞片状。鳞片直径达 4 ~ 6 mm, 散生至相邻, 圆形;鳞片稍微凸起(在岩石生标本中)或中间强烈内凹呈裂缝状(在土壤生标本中)栗色、棕色至深褐色,光泽或发暗,不被粉霜,上有许多小黑点。子囊盘黑色,扁平或凸出,直径 1 ~ 3 mm, 上无粉霜。上子实层深褐色,厚 20 ~ 25  $\mu\text{m}$ ;子实层淡褐色,厚 105 ~ 115  $\mu\text{m}$ , K + 紫堇色;囊层被深褐色;囊层基深灰色;侧丝不分枝或少分枝,顶端膨大。子囊棍棒状, 8 孢, 87 - 100  $\times$  20 - 28

$\mu\text{m}$ ;子囊孢子椭圆形至纺锤形,无色, 2 胞, 30 - 40  $\times$  7.5 - 10  $\mu\text{m}$ 。



图版 V 暗色泡鳞衣中亚亚种图片 A. 地衣体(岩生); B. 地衣体(土生)。标尺: A = 5mm; B = 5 mm。  
Plate V Photos of *T. tristis* subsp. *asiae-centralis* . Thallus (on rock); B. Thallus (on soil). Bar: A = 5mm; B = 5 mm.

化学反应:地衣体 K - C - KC - I - P -。

化学成分:未见化学物质;文献报道有萜类化合物 (Timdal, 1992)。

采集地:新疆天山米泉哈熊沟, 43°48. 431' N, 87°59. 036' E 2 036 m, 标本号 20130410 2013 年 7 月 3 日, 阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;新疆天山米泉哈熊沟, 43°49. 250' N, 87°58. 996' E, 1 754 m 标本号 20130356 2013 年 7 月 3 日, 阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提;新疆天山米泉哈熊沟, 43°49. 471' N, 87°58. 751' E, 1 876 m, 标本号 20130577 2013 年 7 月 5 日, 阿不都拉·阿巴斯、热衣木·马木提。

生境:土壤和岩面生。

分布:广泛分布于北半球。

2.6 新疆泡鳞衣属地衣检索表

- 1. 子囊孢子 4 胞 ..... 似皮革泡鳞衣 *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta
- 1. 子囊孢子 2 胞 ..... 2

2. 地衣体灰白色 灰绿色 表面全被白粉霜 ..... 3
2. 地衣体褐色 橄榄色 表面全被白粉霜或无 ..... 4
3. 地衣体散生或不规则覆瓦状排列 小鳞片弱凸具泡状隆起 橄榄绿色至灰绿色 囊层基淡红褐色  
..... 小叶泡鳞衣 *Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal
3. 地衣体由鳞片组成 有规则的莲座状排列 表面全被霜而成雪白色 囊层基褐色至暗红褐色  
..... 白泡鳞衣 *Toninia candida* (Weber) Th. Fr.
4. 鳞片状地衣体呈泡状至圆筒形 少有分枝 呈绿色 橄榄色 上有密集的白色粉霜 具假杯点  
..... 泡状泡鳞衣 *Toninia physaroides* (Opiz) Zahlbr
4. 地衣体鳞片状 栗色棕色至深褐色 光泽 不被粉霜 上有许多小黑点.....暗色泡鳞衣中亚种 *Toninia tristis* subsp. *asiae-centralis* (H. Magn.) Timdal

褐色、上有许多小黑点的鳞片状地衣体等都是在野外很容易鉴别的特征。

### 3 结论

泡鳞衣属是广泛分布的地衣 生境类型多样 在野外主要生长在土壤、沙漠结皮、岩石、苔藓以及岩面石浮土上。鳞片状的地衣体 上表面的颜色 地衣体和子囊盘上粉霜的有无 囊层基、子实层和囊盘被在 K 和浓硝酸中呈现的颜色 孢子形状及其细胞数量等作为该属地衣种类的主要鉴别特征。

*Toninia alutacea* ,*T. candida* 和有些 *T. caeruleonigricans* (*T. sedifolia*) 种类在颜色和形状上很类似 但后两者孢子 2 胞。*T. caeruleonigricans* (*T. sedifolia*) 的地衣体和子囊盘表面上被粉霜情况不比 *T. alutacea* *T. candida* 强烈。*T. physaroides* 的橄榄色泡状至圆筒形鳞片状地衣体、泡状鳞片顶部的粉霜 ,*T. tristis* subsp. *asiae-centralis* 的光泽、栗色棕色至深

### 参考文献:

- Abbas A ,Mijit H ,Tumur A *et al.* 2001. A checklist of the lichens of Xinjiang ,China [J]. *Harv Pap Bot* **5**(2) :359 - 370
- Brodo IM ,Sharnoff SD ,Sharnoff S. 2001. Lichens of North America [M]. New Haven and Landin:Yale University Press
- Culberson CF ,Kristinsson H. 1970. A standardized method for the identification of lichen products [J]. *J Chromatog* **46**:85 - 93
- Lumbsch HT ,Huhndorf SM. 2007. Outline of Ascomycota - 2007 [J]. *Myconet* **13**:1 - 58
- Nash III TH ,Ryan BD ,Gries C *et al.* 2002. Lichen Flora of the Greater Sonoran Desert Region [M]. Dexter:Thomson ,**1**: 488 - 502
- Timdal E. 1992. A monograph of the genus *Toninia* (Lecideaceae , Ascomycetes) [J]. *Opera Bot* **110**:1 - 137
- Wei JC. 1991. An Enumeration of Lichens in China [M]. Beijing: International Academic Publishers

( 上接第 260 页 Continue from page 260 )

- 感性研究) [J]. *J Jilin Agric Univ* (吉林农业大学学报) **32** (1) : 47 - 50
- Wang GL(王关林) ,Fang HJ(方宏筠) . 1998. Thory and Technology of Plant Genetic Engineering (植物基因工程原理与技术) [M]. Beijing(北京) : Science Press(科学出版社) : 224
- Yang M(杨猛) ,Zhuang WF(庄文锋) ,Wei S(魏滢) *et al.* 2013. Cloning of *zmpc* gene from maize and transformation spring wheat (玉米苗期受低温胁迫蛋白表达差异研究) [J]. *J Nucl Agric Sci*(核农学报) **27**(11) :1 742 - 1 748
- Zhang WP(张万萍) . 2009. Molecular cloning of a cold-tolerant gene and investigation of cold-tolerance related physiological mechanisms in *Cucumis sativus* (黄瓜耐冷相关基因(*CsLDC*)克隆分析及外源

- 生长物质调节耐冷性生理机制研究) [D]. Nanjing(南京) : Nanjing Agriculture University(南京农业大学)
- Zhang ZM(张哲敏) ,Sun P(孙萍) ,Wang WT(王旺田) *et al.* 2013. Bioinformatics analysis of *CBF2* in three different chilling resistance grapes and construction of plant expression vector(三种不同抗冻性葡萄中 *CBF2* 基因的生物信息学分析及植物表达载体构建) [J]. *Guihaia*(广西植物) **33**(1) :82 - 88
- Zhang ZZ(张志忠) ,Wu J(吴菁) ,Hua LL(华吕柳) . 2005. Studies on agrobacterium tumefaciens mediated genetic transformation of watermelon(新根癌农杆菌介导的西瓜遗传转化研究) [J]. *J Fruit Sci*(果树学报) **22**(2) : 134 - 137