

云南省可培养丝孢真菌资源的调查研究(IV)*

孔华忠

(中国科学院微生物研究所, 北京 100080)

摘要 本文报道裸胞壳属和新萨托菌属的如下 8 个种: 四脊裸胞壳、褶皱裸胞壳、费希新萨托菌、光滑新萨托菌、刺孢新萨托菌、宽脊新萨托菌、浅黄新萨托菌和四绕新萨托菌。其中, 后面的 3 个种是我国的新记录种, 并有详细的描述、线条图和子囊孢子的扫描照片。

关键词 云南省, 裸胞壳属, 新萨托菌属, 资源

Investigations on resources of cultural Hyphomycetes in Yunnan Province IV/Kong Huazhong // CHINESE BIODIVERSITY. —1996, 4(2): 78~82

This paper reports 8 taxa of *Emericella* Berk & Br. and *Neosartorya* Malloch & Cain as follows: *E. quadrilineata* (Thom & Raper) Brnjamin, *E. rugulosa* (Thom & Raper) Benjamin, *N. fischeri* (Wehmer) Malloch & Cain, *N. glabra* (Fenn. & Raper) Kozak., *N. spinosa* (Raper & Fenn.) Kozak., *N. stramenia* (Novak & Raper) Malloch & Cain, *N. aureola* (Fenn. & Raper) Malloch & Cain and *N. quadricincta* (Yuill) Malloch & Cain. Among them three are new records in China.

Author's address Institute of Microbiology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080

Key words Yunnan Province, *Emericella*, *Neosartorya*, resources

40 四脊裸胞壳 *Emericella quadrilineata* (Thom & Raper) Benjamin, Mycologia, 47: 680, 1955; *Aspergillus quadrilineatus* Thom & Raper, Mycologia, 31: 660, 1939

无性型: 四带曲霉 *Aspergillus tetrazonus* Samson & Gams, in Samson & Pitt (eds.)

Adv. *Penicillium* and *Aspergillus* System, P. 48, 1985

基物和分布: 霉纸盒, 景洪市 (C8028)

41 皱褶裸胞壳 *Emericella rugulosa* (Thom & Raper) Benjamin, Mycologia, 47: 680, 1955; *Aspergillus rugulosus* Thom & Raper, Mycologia, 31: 660, 1939

无性型: 皱瓣曲霉 *Aspergillus rugulovalvus* Samson & Gams, in Samson & Pitt (eds.), Adv. *Penicillium* and *Aspergillus* Syatem, P. 49, 1985

新萨托菌属 (*Neosartorya* Malloch & Cain)

42 费希新萨托菌 *Neosartorya fischeri* (Wehmer) Malloch & Cain, Can. J. Bot. 50: 2621, 1972; *Aspergillus fischeri* Wehmer, Centbl. Bakt. ParasitKde, Abt. II, 18: 390, 1907

无性型: 费氏曲霉 *Aspergillus fischerianus* Samson & Gams, in Samson & Pitt (eds.),

Adv. *Penicillium* and *Aspergillus* System, P. 39, 1985

基物和分布: 土壤: 丽江市 (C4944, C4980 等 7 株), 保山市 (C6219, C6332, C6371), 勐腊

县(C7036, C7080 等 13 株), 景洪市(C7772, C7861 等 8 株), 昆明市(C8530, C8546, C8604); 玉米粉: 丽江市(C5244) L; 霉木头: 丽江市(C5313); 霉果皮: 保山市(C5945, C6206), 勐腊县(C7242, C7355 等 5 株), 景洪市(C7791, C7958); 霉芦苇叶: 勐腊县(C7028); 霉野草: 勐腊县(C7275); 霉花: 勐腊县(C7323, C7340); 霉咖啡果: 勐腊县(C7733); 霉饲料: 景洪市(C7912, C7913); 霉扁豆叶: 景洪市(C7939); 霉香蕉: 景洪市(C7982); 霉野果: 景洪市(C8024); 霉笋壳: 景洪市(C8065)。

本种是饮料的热加工食品中的耐热害菌^[1], 同时也产生烟曲霉震颤素(fumitremorgins), 疣孢青霉原(verruculogen)等毒素^[4], 还是人和动物的致病菌^[3,4]。

43 光滑新萨托菌 *Neosartorya glabra* (Fenn. & Raper) Kozak., Mycol. Pap., 161. p. 56, 1989; *Aspergillus fischeri* var. *glaber* (Fenn. & Raper), Mycologia, 47: 75, 1955; *Sartorya fumigata* var. *glabra* (Fenn. & Raper) Udag. & Kawas., Trans. Mycol. Soc. Japan: 115, 1968; *Neosartorya fischeri* var. *glabra* (Fenn. & Raper) Malloch & Cain, Can. J. Bot. 50: 2621, 1973

无性型: 新平滑曲霉 *Aspergillus neoglaber* Kozak., Mycol. Pap., 161, p. 56, 1989

基物和分布。土壤: 丽江市(C6893, C6905), 勐腊县(C7079, C7218), 思茅市(C8340); 霉水果: 保山市(C5873, C5874), 勐腊县(C7459); 霉香蕉叶: 芒市(C6664); 霉果核: 勐腊县(C7436)。

44 刺孢新萨托菌 *Neosartorya spinosa* (Raper & Fenn.) Kozak., Mycol. Pap. 161, p. 58, 1989; *Aspergillus fischeri* var. *spinosus* (Raper & Fenn.). The Genus *Aspergillus*, p. 256, 1965; *Sartorya fumigata* var. *spinosa* (Raper & Fenn.) Udag. & Kavasa., Trans. Mycol. Soc. Japan, 117, 1968; *Neosartorya fischeri* var. *spinosa* (Raper & Fenn.) Malloch & Cain. Can. J. Bot., 50: 2621, 1972

无性型: 带刺曲霉 *Aspergillus spinosus* Kozak., Mycol. Pap., 161, p. 58, 1989

基物和分布。土壤: 勐腊县(C7081, C7474, C7500), 思茅市(C8190, C8202 等 4 株); 霉花: 勐腊县(C7320); 霉水果: 勐腊县(C7429, C7437 等 4 株); 霉果壳、果皮: 勐腊县(C7482), 思茅市(C8295, C8463); 霉玉米芯: 思茅市(C8452)。

45 宽脊新萨托菌(新记录) (图 1, 封 3)
Neosartorya stramenia (Novak & Raper) Malloch & Cain, Can. J. Bot., 50: 2622, 1972; *Aspergillus stramenius* Novak & Raper, in Raper & Fennell, The Genus *Aspergillus*, p. 260, 1965

无性型鳞片曲霉 *Aspergillus paleaceus* Samson & Gams, in Samson & Pitt(eds.)

Adv. *Penicillium* and *Aspergillus* system, p. 50, 1985

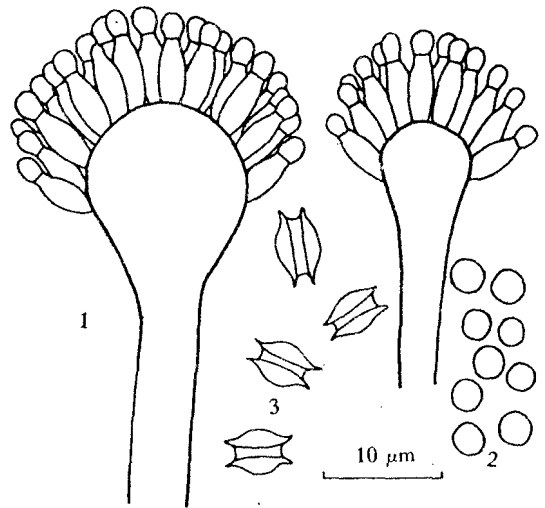


图 1 宽脊新萨托菌: 1. 分生孢子结构, 2. 分生孢子, 3. 子囊孢子

Fig. 1 *Neosartorya stramenia* (Novak & Raper) Malloch & Cain: 1. Conidial structures, 2. Conidia, 3. Ascospores

菌落在查氏琼脂上 25°C 12 天, 直径 60~65 mm, 中心凸起或平坦, 质地絮状, 因有大量的闭囊壳而又兼颗粒状; 未发现分生孢子结构; 中部的菌丝体白色, 边缘和近边缘淡黄色, 近于浅淡黄色; 具少量黄褐色的渗出液或无; 无气味, 菌落反面乳白色到微紫浅黄色。闭囊壳在中部

较少并生于气生菌丝之中,边缘较多而生于基质表面菌丝,淡黄色,球形或近球形;直径 $250\sim 350\ \mu\text{m}$;子囊球形或近球形,直径 $11\sim 13\ \mu\text{m}$,每个内含8个子囊孢子,约20天成熟;子囊孢子双凸镜状, $6.0\sim 7.0\times 3.5\sim 4.5\ \mu\text{m}$,冠宽约 $0.8\sim 1.2\ \mu\text{m}$,在光学显微镜下观察的凸面平滑或近于平滑,而在扫描电镜下观察的凸面呈现细密疣状突起,间距甚宽,赤道沟部分可见4列小乳头状突起,内部二列较明显。在查氏琼脂斜面培养物的上端产生一些分生孢子结构,呈灰绿色;分生孢子头小,呈疏松的短柱状;分生孢子梗发生于基质,孢梗茎 $100\sim 300(\sim 350)\times (2.5\sim)3.2\sim 4.5\ \mu\text{m}$,壁平滑;顶囊烧瓶状,直径 $(6.5\sim)8.0\sim 14(\sim 16)\ \mu\text{m}$,约四分之三的表面可育;产孢结构单层;瓶梗 $5.0\sim 6.5\times 2.0\sim 3.2\ \mu\text{m}$,分生孢子球形或近球形,直径 $2.5\sim 2.8\ \mu\text{m}$,壁近于平滑。

菌落在查氏酵母膏琼脂上 $25\ \text{C}7$ 天,直径 $50\sim 60\ \text{mm}$,有不太明显的放射状沟纹,质地絮状;分生孢子结构很少而不影响菌落外观,气生菌丝浅黄色,近于象牙黄(Ivory Yellow, R. Pl. XXX);闭囊壳较多,而使菌落面带颗粒状,也近于象牙黄;无渗出液;无气味;菌落反面微紫黄色。

菌落在麦芽汁琼脂上 $25\ \text{C}7$ 天,直径 $65\sim 70\ \mu\text{m}$,中心有小凸起,其他部分平坦,质地絮状或近絮状;未发现分生孢子结构;闭囊壳在中部较少并产生于气生菌丝之中,在菌落之间的部分大量并产生于基质表面,因未成熟,一致白色;无渗出液;无气味;菌落反面桔黄色。

$37\ \text{C}$ 生长繁茂。

基物和分布。昆明:土壤(C7428),花(C8545)和水果(C7321)。

本种的子囊孢子与光滑新萨托菌(*Neosartorya glabra* (Fennell & Raper) Kozakiewicz)相近,但前者的两冠状突起间距更宽,且闭囊壳及包围菌丝为淡黄色。该种仅报道过分离自美国土壤的模式株。

46 浅黄新萨托菌(新记录) (图2, 封3) *Neosartorya aureola* (Fennell & Raper) Malloch & Cain. Can. J. Bot., 50: 2620, 1972; *Aspergillus aureolus* Fennell & Raper, Mycologia 47: 71. 1955

无性型:带黄曲霉 *Aspergillus aureolutes* Samson & Gams, in Samson & Pitt (eds.) Adv. *Penicillium* and *Aspergillus* system, p. 34, 1985

菌落在查氏琼脂上 $25\ \text{C}12$ 天,直径 $50\sim 60\ \text{mm}$,基本平坦,但中部稍高或下陷,质地絮状,中部菌丝浅黄色;未发现分生孢子结构;无渗出液;无气味;菌落反面桔黄色。闭囊壳较多,中部者分布于菌丝之中,边缘者生于基质表面,淡黄色,近于浅淡黄色(Light Buff, R. Pl. XV),球形或近球

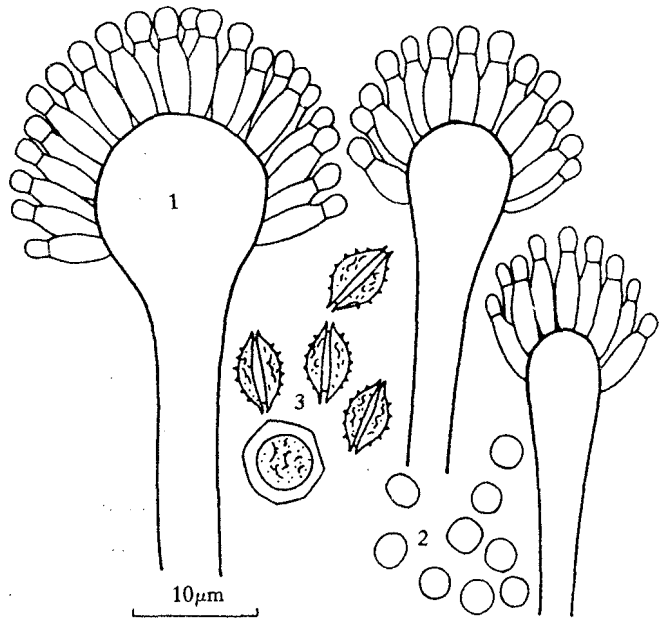


图2 浅黄新萨托菌:1. 分生孢子结构,2. 分生孢子,3. 子囊孢子

Fig. 2 *Neosartorya aureola* (Fennell & Raper) Malloch & Cain: 1. Conidial structures, 2. Conidia, 3. Ascospores

形,直径250~350 μm ;子囊球形或近球形,直径11~13 μm ,每个内含8个子囊孢子,约4周成熟;子囊孢子双凸镜状,6.5~7.0 \times (3.5~)4.0~4.5 μm ,冠宽约0.5~0.8 μm ,凸面明显粗糙,具刺,在扫描电镜下观察,凸面除明显的刺外,还可见到稍弯或分叉的脊状突起。菌落在散射光下存放7天后,可观察到分生孢子结构;分生孢子头呈较疏松的短柱状;分生孢子梗发生于气生菌丝,少数发生于基质,孢梗茎100~250(~300) \times 3.2~6.0 μm ,直,平滑;顶囊烧瓶状,小者近棒形,直径(6.5~)8.0~15 μm ,三分之二到近于全部表面可育;产孢结构单层;瓶梗6.0~8.0 \times (2.0~)2.5~3.0 μm ;分生孢子球形或近球形,很少椭圆形,直径2.5~3.2 μm ,壁近于平滑。

菌落在查氏酵母膏琼脂上25 $^{\circ}\text{C}$ 7天,直径50~55 mm,具放射状皱纹,质地絮状;未发现分生孢子结构,菌丝体白色或微黄色;闭囊壳少,不影响菌落外观;无渗出液;无气味;菌落反面黄褐到褐色。

菌落在麦芽汁琼脂上25 $^{\circ}\text{C}$ 10天,直径60~70 mm,平坦或有少量不规则的沟纹,边缘不整齐,质地絮状;未发现分生孢子结构;有少量白色的闭囊壳;无渗出液;无气味;菌落反面黄褐色。

37 $^{\circ}\text{C}$ 生长繁茂。

基物和分布:霉花:勐腊县(C7255);土壤:勐腊县(C7306, C7391),景洪市(C7782)。

本种和刺孢新萨托菌(*Neosartorya spinosa* (Raper & Fennell) Kozakiewicz)相近,区别在于本种的闭囊壳及其包围菌丝均为浅黄色,子囊孢子凸面上非显著的刺状粗糙。

47 四绕新萨托菌(新记录)(图3,封3) *Neosartorya quadricincta* (Yuill) Malloch & Cain, *Can. J. Bot.*, 50: 2621. 1972; *Aspergillus quadricinctus* Yuill, *Trans. Brit. Mycol. Soc.* 36: 58, 1953; *Sartorya quadricincta* (Yuill) Udagawa & Kawasaki, *Trans. Mycol. Soc. Japan*, 8: 119, 1968

无性型:四环曲霉 *Aspergillus quadricingens* Kozakiewicz, *Aspergillus* species on stored products, *Mycol. Pap.* 161: 54. 1989.

菌落在查氏琼脂上25 $^{\circ}\text{C}$ 12天,直径40~50 mm,平坦或有不明显的放射状皱纹和少量同心环纹,质地丝绒状兼带轻微絮状;分生孢子结构散生于菌落表面,局部面上较多,灰绿色到蓝绿色,近于灰橄榄色(Grayish Olive, R. Pl. XLVI)到豌豆绿色(Pea Green, R. Pl. XLVII);无渗出液;无气味;菌落反面浅黄褐色。闭囊壳一个月内尚未成熟。分生孢子头呈较紧密的圆柱状;分生孢子梗主要发生于基质,少数发生于气生菌丝,孢梗茎(100~)150~250(~400) \times 6.0~8.0 μm ,直,无色,壁平滑;顶囊烧瓶状或稍长形,直径16~21 μm ,近于

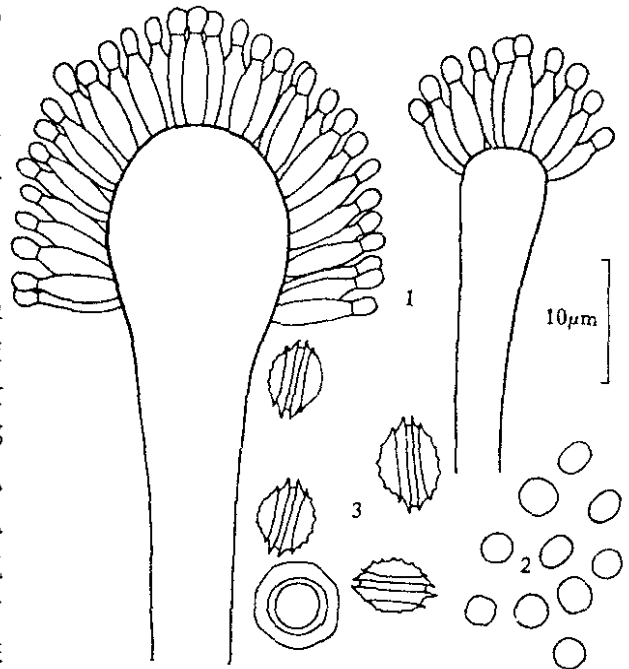


图3 四绕新萨托菌:1. 分子孢子结构,2. 分子孢子,3. 子囊孢子

Fig. 3 *Neosartorya quadricincta* (Yuill) Malloch & Cain: 1. Conidial structures, 2. Conidia, 3. Ascospores

全部表面可育;产孢结构单层;瓶梗 $6.5\sim 8.0\times 2.0\sim 2.5\ \mu\text{m}$;分生孢子多椭圆形, $2.8\sim 3.2\times 2.0\sim 2.5\ \mu\text{m}$,少数球形或近球形,壁平滑。

菌落在查氏酵母膏琼脂上 $25\ \text{℃}$ 7天,直径 $40\sim 45\ \text{mm}$,具放射状沟纹;中部有较多的分生孢子结构,暗灰绿色,近于橄榄灰到绿橄榄灰色(Olive-Gray, Deep Olive-Gray, R. Pl. LI);未成熟的闭囊壳散生于菌落面,奶油色;无渗出液;无气味;菌落反面黄褐色。

菌落在麦芽汁琼脂上 $25\ \text{℃}$ 12天,直径 $55\sim 60\ \text{mm}$,平,薄,质地丝绒状兼轻微絮状;分生孢子结构较多或大量,蓝绿色,近于豌豆绿(Pea Green, R. Pl. XLVII)到深橄榄灰色(Deep Olive-Gray, R. Pl. LI);无渗出液;无气味;菌落反面淡黄色。大量的闭囊壳产生于局部面或边缘面上,球形或近球形,直径 $170\sim 300\ \mu\text{m}$,白色,一个月后成熟,呈奶油色;子囊球形或近球形,直径 $11\sim 14\ \mu\text{m}$;子囊孢子双凸镜状, $7.0\sim 8.0\times 4.2\sim 4.8\ \mu\text{m}$,具四个赤道冠,内部两个较明显,冠宽约 $0.8\ \mu\text{m}$,凸面常呈刺状粗糙,经扫描电镜观察呈网纹状突起。

$37\ \text{℃}$ 生长繁茂。

基物和分布。土壤:勐腊县(C7050, C7626),思茅市(C8174),瑞丽市(C6971);霉玉米叶:勐腊县(C7004);霉菜籽;思茅市(C8357)。

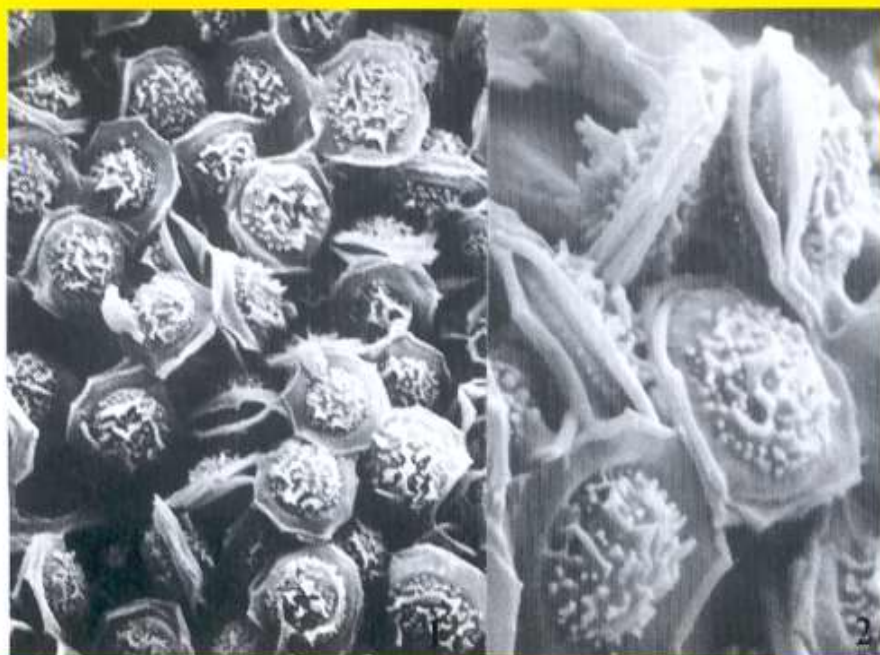
本种的子囊孢子具有4个赤道冠而构成本种的特征,易于与属内其它种相区分。

参 考 文 献

- 1 Baggerman W I, Samson R A. Heat resistance of fungal spores. In: Samson R A, Van Reenen-Hoekstra E S (eds.), *Introduction to food-borne fungi* (3rd ed) CBS, Baarn, 1988, 262~267
- 2 Frisvad J C. Fungal species and their specific production of mycotoxins. In: Samson R A, Van Reenen-Hoekstra E S (eds.), *Introduction to food-borne fungi* (3rd ed) CBS, Baarn, 1988, 239~249
- 3 Raper K B, D I Fennell. The Genus *Aspergillus*. Williams & Wilkins, Baltimore, 1965, 238~268
- 4 Wyllie T D, L G Morehouse. Mycotoxic fungi, Mycotoxins, Mycotoxicoses I. Mycotoxic fungi and chemistry of mycotoxins. Marcel Dekker, New York, 1977
- 5 Malloch D, R F Cain. The Trichocomaceae; Ascomycetes with *Aspergillus*, *Paecilomyces*, and *Penicillium* imperfect states. *Can. J. Bot.*, 1972. **50**:2613~2628
- 6 Samson R A, W Gams. Typification of the species of *Aspergillus* and associated teleomorphs. In: Samson & Pitt(eds.), *Advances in Penicillium and Aspergillus systematics*, 1985, 31~54

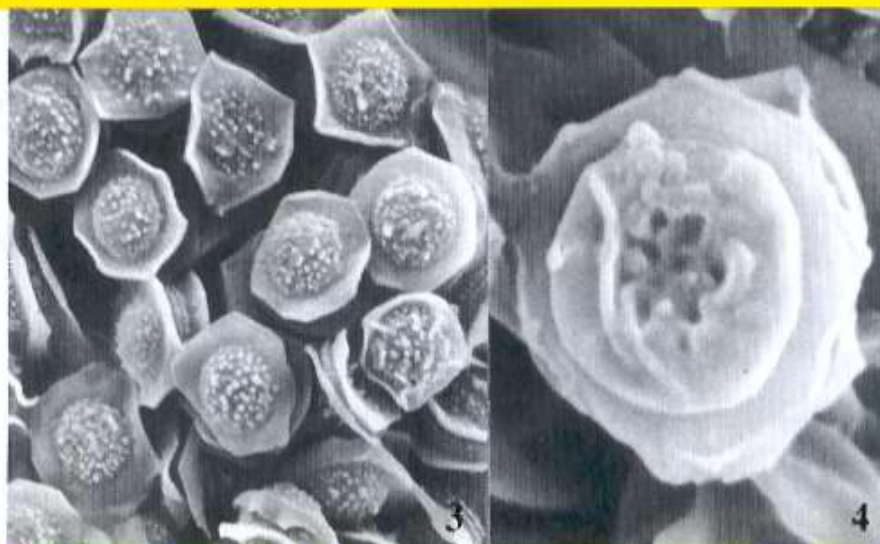
详见《云南省可培养丝孢真菌资源调查Ⅳ》一文

For further details, please see "Investigation on resources of cultural Hyphomycetes in Yunnan Province IV"



1, 2. 浅黄新萨托菌的子囊孢子; 1×3500, 2×8000

Neosartorya aureola (Fennell & Raper) Malloch & Cain; Ascospores, SEM, 1×3500, 2×8000



3. 宽脊新萨托菌的子囊孢子; ×3500

Neosartorya stramenia (Novak & Raper) Malloch & Cain; Ascospores, SEM, ×3500

4. 四棱新萨托菌的子囊孢子; ×10000

Neosartorya quadricincta (Yuill) Malloch & Cain; ×10000