

中国神农架的酵母类群及中国克鲁佛酵母新种*

李明霞 付秀辉 唐荣现

(中国科学院微生物研究所, 北京)

从我国神农架地区的不同基物分离到酵母菌 287 株。经研究共代表酵母与类酵母 10 属, 其中拿逊酵母属 (*Nadsonia*) 为世界罕见, 也为我国新记录。文中记载了某些罕见属的分离基物, 以及该地区酵母菌各属的出现率。并在克鲁佛酵母属中确定了一个新种, 它的形态、生理都不同于已知种, 命名为中国克鲁佛酵母 (*Kluyveromyces sinensis* M. X. Li, X. H. Fu & Tang sp. nov.)。

关键词 神农架; 酵母菌; 中国克鲁佛酵母新种

神农架位于我国湖北省的西部, 总面积为 3250km²^[1], 地处于北亚热带, 由于气候条件适宜, 生物种类繁多。1984 年中国科学院组织了神农架真菌和地衣资源科学考察队, 对该地区的真菌、地衣资源进行了较全面的采集。我们对该地区的多种基物也进行了研究, 发现了多种酵母类型, 也发现了新种。

材料与方法

(一) 菌株

分离自神农架地区多类样品, 如土壤、腐叶、烂蔬菜、果实、香菇、木耳、粘菌(其中不少是霉腐样品)。样品所在地海拔多数为 2000m 以下, 少数在 3000m 左右。

(二) 分类鉴定

主要参考 Kreger van Rij (1984)^[2] 与 Lodder (1970)^[3] 两本酵母分类专著。

结果与讨论

(一) 神农架地区酵母类群与各属酵母的出现率

经鉴定 287 株酵母共代表 10 属, 可分为 3 类。

1. 属于子囊菌类的酵母为 8 属, 各属

情况如下: 酵母属 (*Saccharomyces*) 22 株占 7.7%; 汉逊酵母属 (*Hansenula*) 8 株占 2.8% (其中半数以上具有土星形子囊孢子); 毕赤酵母属 (*Pichia*) 9 株占 3.1%; 德巴利酵母属 (*Debaryomyces*) 14 株占 4.9%; 克鲁佛酵母属 (*Kluyveromyces*) 2 株占 0.7%; 裂殖酵母属 (*Schizosaccharomyces*) 1 株只占 0.35%; 拟酵母属 (*Saccharomycopsis*) 1 株只占 0.35%; 拿逊酵母属 (*Nadsonia*) 2 株占 0.7%。

2. 属于不完全菌株的酵母为 1 属, 即假丝酵母 (*Candida*) 共 84 株占 29.3%, 其中 23 株不形成假菌丝, 这些菌株在 Lodder 1970 年酵母分类专著中归在球拟酵母属 (*Torulopsis*), 根据 Kreger van Rij 1984 年的酵母分类专著, 已将球拟酵母属转移到假丝酵母属。

3. 属于类酵母的地霉属 (*Geotrichum*) 共 36 株占 12.5%。

以上可见神农架地区酵母类型比较多, 在 287 株酵母中, 假丝酵母占绝大多数,

本文于 1989 年 1 月 16 日收到。

* 国家自然科学基金资助项目。

本文的分离基物由神农架真菌和地衣资源科学考察队提供; 韩芳同志绘图, 特此致谢。

其次是地霉与酵母属的菌株。在子囊菌酵母中有几个属出现率很低, 为极少见的菌类, 作者即便在多年调查我国其他各省的不同地区酵母时也不多见, 尤其是拿逊酵母属, 在我国是首次发现。

(二) 神农架地区某些较罕见酵母的分离来源

2 株拿逊酵母属 (*Nadsonia*) 分别分离自徐家庄摩天岭的朽木与竹下叶土。

1 株拟酵母属 (*Saccharomycopsis*) 分离自红坪荞麦麦粒。

1 株裂殖酵母属 (*Schizosaccharomyces*) 分离自徐家庄阔叶林下土。

2 株克鲁佛酵母属 (*Kluyveromyces*) 分别分离自阳日弯霉腐的叶土以及霉腐的鸟尸体。

(三) 克鲁佛酵母属的一个新种

自从 van der Walt (1956) 建立克鲁佛酵母属后, 他在此属中相继又发现了不少种。Johannsen (1980) 曾研究了该属的种间杂交, 确定了二类种间可杂交的分类单位, 但这类工作必须在种类很齐全的条件下才有可能进行。该属在 1984 年 Kreger van Rij 新出版的酵母分类专著中共记载 11 种 7 变种, 此后尚未见新种报道。经对比, 中国克鲁佛酵母 (*Kluyveromyces sinensis*) 在形态与生理各方面不同于所有的已知种^[2,6], 它仅与华特克鲁佛酵母 (*Kluyveromyces waltii*) 较近似, 但在形态上中国克鲁佛酵母的细胞比华特克鲁佛酵母小, 在发酵半乳糖, 同化赤藓醇、核糖醇、甘露糖醇方面, 经重复试验都证明它们有明显区别, 因此定为新种, 它的特征描述如下。

中国克鲁佛酵母 新种 (图 1、2)

(一) 形态特征

1. 在麦芽汁中生长情况: 在麦芽汁中,

于 25℃ 培养 3d 后, 细胞呈椭圆形、卵形 1.7—3.4 × 2.9—4.6 μm (图 1), 多边芽殖、单个或成双、培养一月后有沉淀。

2. 在麦芽汁琼脂上生长情况: 25℃ 培养 3d 细胞形状与麦芽汁中相似, 但细胞较小, 培养一月后, 菌落奶油色, 表面不光滑、扁平。

3. 在加盖片的玉米粉琼脂培养基上无假菌丝。

4. 在 Kleyn 培养基上 25℃ 培养 12d 可见圆柱形孢子 2.3—2.9 × 2.7—3.4 μm, 每一子囊内多数含 2—3 个孢子, 子囊孢子容易释出子囊, 并仍以 2—3 个聚集, 子囊形成前未见接合 (图 2)。

(二) 生理生化特性

1. 发酵葡萄糖、半乳糖、蔗糖、棉子糖; 不发酵麦芽糖、乳糖、蜜二糖。

2. 同化碳源: 同化葡萄糖、蔗糖(弱)、棉子糖、海藻糖、乙醇; 不同化麦芽糖、半乳糖、乳糖、蜜二糖、山梨醇、纤维二糖、松三糖、菊糖、淀粉、D-木糖、L-阿拉伯糖、D-阿拉伯糖、核糖、鼠李糖、甘油、赤藓醇、核糖醇、卫矛醇、甘露醇、山梨醇、α-甲基-D-葡萄糖苷、水杨苷、乳酸、琥珀酸、柠檬酸、肌醇。

3. 同化氮源: 不同化硝酸钾。

4. 在无维生素的培养基上不生长。

5. DBB (Diazonium Blue B Salt) 显色反应: 一。

6. 分解尿素: 一。

7. 在浓糖培养基 (50% 葡萄糖-酵母膏) 上生长。

8. 37℃ 培养不生长。

9. 在含放线双酮 100ppm 的培养基上不生长。

10. 分解杨梅苷: 一。

模式: 菌株 2891 分离自湖北神农架鸟尸体, 保藏于中国科学院微生物研究所

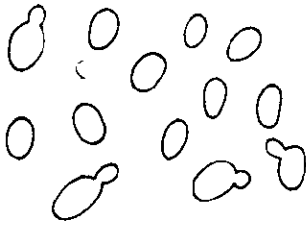


图1 中国克鲁佛酵母在麦芽汁琼脂上的营养细胞形态

Fig. 1 Morphology of vegetative cells of *Kluyveromyces sinensis* after three days on malt agar

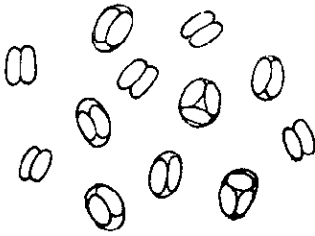


图2 中国克鲁佛酵母在克氏培养基上的囊与子囊孢子形态

Fig. 2 Morphology of asci and ascospores of *Kluyveromyces sinensis* after three days on Kleyn's medium

(模式干培养物 HMAS 58877)。

Kluyveromyces sinensis

M. X. Li, X. H. Fu & Tang sp. nov.

In extracto mali in propagatione vegetative gemmae ab omni latere formantur, cellulae ellipsoidales, ovidiae, $1.7-3.4 \times 2.9-4.6 \mu\text{m}$, singulae aut binae, sedimentum formantur. Cultura in ago mali post unum mensim ad 20°C butyrosa, mediocriter plana, Ascosporae cylindrico-oblongae $2.3-2.9 \times 2.7-3.4 \mu\text{m}$. Ascosporae

porae maturae ex ascis celeriter liberantur et inter se agglutinant. Pseudomycelium nullum.

Glucosum, galactosum, sucrosus, raffinose et trehalosum (Lentissime) fermentantur, at non maltosum lactosum melibiosum. Glucosum, sucrosus, raffinose, trehalosum et ethanolum, at non maltosum, galactosum, lactosum, melibiosum, sorbitolum, cellobiosum, melezitolum, inulinum, amyllum solubile, D-xylosum, L-arabinosum, D-arabinosum, ribosum, rhamnosum, glycerolum, erythritolum, ribitolum, galactitolum, mannitolum, glucitolum, α -methyl-D glucosidum, salicinum, lacticum, succinicum, citricum, inositolum.

Arbutinum non finditur.

Kalium nitricum non assimilatur.

Ad crescentiam vitaminarum externarum necessariae sunt.

Urea non dissoluta.

Typus: Cultura 2891 isolata ex cadavere avis, in Shennongjia, Hubei provincia, in Instituto Microbiologico Academiae Sinicae, Beijing, Conservatus est.

参 考 文 献

- [1] 中国科学院武汉植物研究所: 神农架植物, 湖北人民出版社, 武汉, 1980.
- [2] Kreger van Rij, N. J. W.: The Yeasts, A Taxonomic Study. Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1984.
- [3] Lodder, J.: The Yeasts, A Taxonomic Study. North Holland Publishing Co., Amsterdam, 1970.
- [4] van der Walt, J. P.: *Antonie van Leeuwenhoek*, 22(3): 263—272, 1956.
- [5] Johannsen, E.: *ibid.*, 46(1): 177—189, 1980.
- [6] van der Walt, J. P.: *ibid.*, 32(4): 393—398, 1966.

THE YEASTS IN SHENNONGJIA, CHINA, AND A NEW SPECIES OF *KLUYVEROMYCES*

Li Mingxia Fu Xiuhui Tang Rongguan

(*Institute of Microbiology, Academia Sinica, Beijing*).

287 yeasts isolated from Shennongjia region of Hubei province was studied. 10 genera were found. Some are rare genera in yeasts such as *Endomycopsis*, *Schizosaccharomyces*. Two *Nadsonia* are new record. A new species, *Kluyveromyces sinensis* M. X. Li, X. H. Fu & Tang sp. nov., is described. The morphology, physiology of this isolate differ from

any of the recognized species in the genus. Detailed description is given in the report.

Key words

Shennongjia; Yeasts; *Kluyveromyces sinensis* sp. nov.

JOURNALS.IM.AC.CN