

## 汉逊酵母属的两个新种\*

江东福 马 萍 王登全 张玲琪\*\* 姜国银

(云南省微生物研究所 昆明 650091)

**摘要** 从中国宣威火腿中分离到两株典型的火腿酵母。它们是火腿微生物菌群的最优势种,可独立、成功地完成火腿发酵全过程,从而避免霉菌及其毒素对火腿的污染。经鉴定,这两株菌均为汉逊酵母属(*Hansenula* H. et P. Sydow)中的新种,分别命名为宣威汉逊酵母(*Hansenula xuanweiensis* Jiang sp. nov.)和中国汉逊酵母(*Hansenula sinensis* Jiang sp. nov.)。

**关键词** 宣威火腿,宣威汉逊酵母,中国汉逊酵母,霍尔斯特汉逊酵母

Sydow H. 和 Sydow P. (1918,1919)早在本世纪初就对汉逊酵母属(*Hansenula* H. et P. Sydow)作过一些描述。一直到 70 年代,Wickerham(1970)系统全面的工作,使得该属的建立及属内种的分类鉴定有了突破性的进展。至 1984 年,该属已有 30 个种(Kurtzman C. P. 1984)。属内种的鉴定主要依据菌株对糖的发酵、碳源的同化等生理生化特性。其中的霍尔斯特汉逊酵母(*Hansenula holstii* Wickerham)因具有不同的辅酶 Q 而被认为具有与其他的种不同的系统发育起源(Kurtzman C. P. 1984)。我们从中国宣威火腿中分离到的火腿酵母,归属汉逊酵母属,且与霍尔斯特汉逊酵母有一些相似的特征(Lodder J. etc 1952,1970;Kreger-van Rij N. J. W. 1984)。但是,火腿酵母长期生长在高盐、低温等生态环境下,无论是从生理生化特性方面看,还是从种群生态(population ecology)角度看,新分离的火腿酵母与其近似种及该属内的其余种均存在显著差异。本文描述了两株典型的火腿汉逊酵母(86107,86121)的性状。

## 1 材料和方法

菌株 86121 和 86107 分离自云南宣威火腿(材料由云南省宣威县食品公司提供)。菌株鉴定按照 Kreger-van Rij(1984)提供的方法进行。除特殊指明外,试验温度为 25℃。

## 2 结果和讨论

### 2.1 菌株 86121 的特征描述

麦芽汁中生长:25℃3 天后,细胞圆形、椭圆形,2.0—3.0×4.0—5.0μm,单个,成对或成串。培养液表面无菌环。管底有较疏松沉淀。

\* 国家自然科学基金资助项目。

\*\* 云南大学,昆明 650091。

本文于 1993 年 2 月 8 日收到。

麦芽汁琼脂培养基:25℃一个月,菌落突起,乳白色,松软湿润,有光泽,边缘表面光滑。

马铃薯琼脂培养基:无假菌丝,但有细胞连成短链。

子囊孢子的形成:营养细胞可直接形成子囊,子囊开裂,每个子囊内含1—4个子囊孢子。孢子礼帽形。

生理及生化特性:发酵葡萄糖、乳糖;微弱发酵棉子糖;不发酵麦芽糖、蔗糖、半乳糖。同化半乳糖、蔗糖、麦芽糖、纤维二糖、海藻糖、乳糖、棉子糖、可溶性淀粉、D-核糖、木糖、L-阿拉伯糖、肌醇、琥珀酸、柠檬酸、L-山梨糖、蜜二糖、菊糖、松三糖。不同化L-鼠李糖、赤藓醇、核糖醇、D-甘露糖醇、D-阿拉伯糖、2-甲基葡萄糖苷、水杨苷、DL-乳酸。同化硝酸钾;在无维生素培养基上生长;在30%氯化钠酵母膏琼脂及60%葡萄糖酵母膏琼脂上生长;37℃不生长;在3℃生长;脲酶(—)。

## 2.2 菌株 86107 的特征描述

麦芽汁中生长;25℃3天,细胞圆球形、卵形,2.0—3.0×4.0—5.0μm,单个,成对或成串。表面有白色菌环。管底有较紧密的沉淀。

麦芽汁琼脂培养基:菌落突起,质地干燥,乳黄色,有光泽,边缘细丝状。

马铃薯琼脂培养基:无假菌丝或有不典型的假菌丝。

子囊孢子形成:营养细胞可直接形成子囊,每个子囊内含1—3(多为1—2)个子囊孢子。孢子形状为帽形,中央常有一圆而亮的油滴。子囊开裂有时可见子囊结合的现象。有试探枝。

生理生化特性:发酵葡萄糖;不发酵乳糖、麦芽糖、半乳糖、蔗糖、棉子糖。同化半乳糖、乳糖、麦芽糖、蔗糖、纤维二糖、棉子糖、D-核糖、可溶性淀粉、L-阿拉伯糖、L-鼠李糖、赤藓醇、核糖醇、柠檬酸、D-甘露糖醇、L-山梨糖、蜜二糖、水杨苷。不同化海藻糖、D-木糖、琥珀酸、肌醇、松三糖、D-阿拉伯糖、DL-乳酸、2-甲基葡萄糖苷、菊糖。同化硝酸钾;在无维生素培养基上生长;在30%氯化钠酵母膏琼脂及60%葡萄糖琼脂上生长;37℃不生长;3℃生长;脲酶(—)。

## 2.3 菌种鉴定

菌株 86121 和菌株 86107 均以多边芽殖行无性繁殖,有子囊形成,子囊开裂。子囊孢子为礼帽形,同化硝酸盐,因此属于汉逊酵母属。

菌株 86121 可发酵葡萄糖、乳糖和棉子糖;菌株 86107 则只能发酵葡萄糖。与该属中的霍尔斯特汉逊酵母(*Hansenula holstii*)相比较,菌株 86107 与它相似,菌株 86121 则差异较大。两者在碳源利用等方面同霍尔斯特汉逊酵母的差别很明显。86107 可同化乳糖、棉子糖、赤藓醇、蜜二糖;霍尔斯特汉逊酵母则不能或基本不能,但能同化海藻糖、D-木糖、琥珀酸、松三糖、水杨苷,而前者不能。菌株 86107 能利用乳糖、棉子糖;而霍尔斯特汉逊酵母不利用,但可利用水杨苷,微弱利用赤藓醇,而前者不能。菌株 86121 和菌株 86107 均能在无维生素培养基、30%氯化钠加5%葡萄糖或60%葡萄糖酵母膏琼脂的高渗透压培养基及3℃低温下正常生长,而霍尔斯特汉逊酵母最多只能在10%氯化钠加5%葡萄糖或50%葡萄糖琼脂的培养基上很微弱地生长(表1)。

表 1 宣威汉逊酵母和中国汉逊酵母与其  
近似种的主要生理特性比较\*

Table 1 Comparison of key physiological characteristics among  
*H. xuanweiensis* and *H. sinensis* and their related species

| 种 名<br>Species         | 发 酵<br>Fermentation |     |     | 同 化<br>Assimilation |     |     |       |     |     |      |      |     | Vit | 3℃ | 37℃ | HOP |
|------------------------|---------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-------|-----|-----|------|------|-----|-----|----|-----|-----|
|                        | Glu                 | Lac | Raf | Tre                 | Lac | Raf | D-Xyl | Ery | Suc | Meli | Mele | Sal |     |    |     |     |
| <i>H. sinensis</i>     | +                   | -   | -   | -                   | +   | +   | -     | +   | -   | +    | -    | -   | +   | +  | -   | +   |
| <i>H. xuanweiensis</i> | +                   | +   | +   | +                   | +   | +   | +     | -   | +   | -    | +    | -   | +   | +  | -   | +   |
| <i>H. holstii</i>      | +                   | -   | -   | +                   | -   | -   | +     | +   | +   | -    | +    | +   | -   | -  | +   | -   |

\* Glu:葡萄糖 Glucose; Lac:乳糖 Lactose; Raf:棉子糖 Raffinose; Tre:海藻糖 Trehalose; D-Xyl;D-木糖 D-Xylose; Ery:赤藓醇 Erythritol; Suc:蔗糖 Sucrose; Meli:蜜二糖 Melibiose; Mele:松三糖 Melezitose;Sal:水杨苷 Salicin;Vit:无维生素培养基 Vitamin-free medium; Hop:含 30%氯化钠 5%葡萄糖或 60%葡萄糖的高渗透压培养基 High osmotic pressure medium containing 30% sodium chloride and 5% glucose or 60% glucose.

菌株 86107 与菌株 86121 的不同主要在于对糖的发酵和对碳源的同化上:后者发酵乳糖和棉子糖,前者不能。前者同化棉子糖、赤藓醇、鼠李糖和甘露糖,后者则不能。但后者同化海藻糖、肌醇、柠檬酸、松三糖、菊糖和琥珀酸,而前者则不能(表 2)。

表 2 宣威汉逊酵母与中国汉逊酵母生理特性的比较\*

Table 2 Comparison of physiological characteristics between  
*H. xuanweiensis* and *H. sinensis*

| 种 名<br>Species         | 发 酵<br>Fermentation |     |     | 同 化<br>Assimilation |     |     |     |     |     |     |      |     |    |
|------------------------|---------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|----|
|                        | Glu                 | Lac | Raf | Tre                 | Raf | Ery | Rha | Man | Ino | Cit | Mele | Inu | Su |
| <i>H. sinensis</i>     | +                   | —   | —   | —                   | +   | +   | +   | +   | —   | —   | —    | —   | —  |
| <i>H. xuanweiensis</i> | +                   | +   | +   | +                   | —   | —   | —   | —   | +   | +   | +    | +   | +  |

\* Rha:鼠李糖 Rhamnose; Man:甘露糖 Mannose; Ino:肌醇 Inositol; Cit:柠檬酸 Citric acid; Inu:菊糖 Inulin; Su:琥珀酸 Succinic acid.

到 1984 年,汉逊酵母属有 30 个已知种。本研究首先对从火腿中分离到的 39 株火腿酵母中的 86107 和 86121 两典型菌株作了详细鉴定,并与该属的霍尔斯特汉逊酵母(近似种)作了比较。无论是在生理生化特性方面,还是在种群生态方面,这二株酵母菌均与该属已知种有显著差异。火腿作为一种特殊的生态环境,具有高渗透压(盐)、低温(火腿发酵前期通常在 2—8℃下进行),营养丰富(蛋白、脂肪等)等特点。因而长期适应于该生态环境下的菌株 86121 和 86107 可以在含 30%氯化钠或 60%葡萄糖的培养基上及 3℃低温下正常生长,并能分解利用脂肪和蛋白质。建议将上述两株典型的火腿酵母定为两个新种,乳糖发酵型的菌株 86121 命名为宣威汉逊酵母(*Hansenula xuanweiensis* Jiang sp. nov.),

乳糖不发酵型的菌株 86107 命名为中国汉逊酵母(*Hansenula sinensis* Jiang sp. nov.)。模式株分别为 86121 和 86107, 保藏于云南省微生物研究所。

### 宣威汉逊酵母 新种

*Hansenula xuanweiensis* Jiang sp. nov.

In extracto malti cellulae globoso-ellipsoideae  $2.0-3.0 \times 4.0-5.0 \mu\text{m}$ ; Mycelium non finditur. Mollis sediment formantur. Cultura in agaro malti cremicolor, nitidus et levis. Ascus  $2.0-3.5 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$ , intus 1—4 sporus, displodo. Ascospora -galeae.

Glucosum, lactosum et raffinsum fermentantur. Glucosum, galactosum, succrosum, maltosum, cellobiosum, trehalosum, lactosum, raffinsum, amyllum solibule, D-xylosum, L-arabinosum, D-ribosum, acidum succinicum, acidum citricum, ethanolum, melibiosum, melezisum et inulinum assimilantur. Kalii nitrass assimilantur. Ad crescentiam vitaminiae exterae non necessariae sunt. Noncrescere potese  $37^\circ\text{C}$ . Succresco  $3^\circ\text{C}$  et 30% sodium chloride agaro an 60% glucosum agaro. Ureum non finditur.

Typus: Cultura 86121 in Instituto Microbiologico Provincia Yunnan, Kunming Sinica.

### 中国汉逊酵母 新种

*Hansenula sinensis* Jiang sp. nov.

In extracto malti cellulae globose-ellipsoideae  $2.0-3.0 \times 4.0-5.0 \mu\text{m}$ ; Mycelium non finditur. Pseudomycelii appareo interdum. Densus sedimentum formantur. Cultura in agaro malti helvus, nitidus et filamentosus. Ascus  $2.0-3.5 \times 4.0-6.0 \mu\text{m}$ , intus 1—3 sporus (centum 1—2 sporus), displodo. Ascospora galeae, intus centrum globosus oleaginus graneus.

Glucosum fermentantur. Glucosum, sucrosum, maltosum, cellobiosum, lactosum, raffinsum, amyllum solibule, L-arabinosum, D-ribosum, L-rhamnosum, erythritolum, ribitolum, D-manitolum, acidum citricum, L-ethanolum et melibiosum assimilantur. Kalii nitrass assimilantur. Ad crescentia vitaminiae externa non necessariae sunt. Noncrescere potese  $37^\circ\text{C}$ . Succresco  $3^\circ\text{C}$  et 30% sodium chloride agaro an 60% glucosum agaro. Ureum non finditur.

Typus: Cultura 86107 in Instituto Microbiologico Provincia Yunnan, Kunming Sinica.

致谢 臧穆先生审阅拉丁文, 特此致谢。

### 参 考 文 献

- [1] Kurtzman C P. *Hansenula* H et P Sydow. In: Kreger-van Rij N J W ed. The yeasts, a taxonomic study. Amsterdam; Elsevier Science Publ B V, 1984. 165—213.
- [2] Kreger-van Rij N J W. The yeasts, a taxonomic study, Amsterdam; Elsevier Science Publ B V, 1984.
- [3] Lodder J. The yeasts, a taxonomic study, Amsterdam; North-Holland Publ Co, 1970. 1—33.

- [4] Lodder J, Kreger-van Rij N J W. The yeasts, a taxonomic study. Amsterdam, North-Holland Publ Co, 1952.
- [5] Sydow H, Sydow P. *Ann Mycol*, 1918, 16: 240—248.
- [6] Sydow H, Sydow P. *Ann Mycol*, 1919, 17: 33—47.
- [7] Wickerham L J. The genus *Hansenula* H et P Sydow. In: Lodder J ed. The yeasts, a taxonomic study. Amsterdam, North-Holland Publ Co, 1970. 226—315.
- [8] Wickerham L J. *Mycologia*, 1960. 52: 171—183.

## TWO NEW SPECIES OF *HANSENULA* FROM CHINA HAM

Jiang Dongfu Ma Ping Wang Dengquan Zhang Lingqi\* Jiang Guoyin

(Yunnan Institute of Microbiology, Kunming 650091)

**Abstract** The investigators isolated two typical yeasts from China Xuanwei ham, by which the complex fermentative process of ham may be accomplished fully and satisfactorily. Both of the vegetative cells are spheroidal or ellipsoidal and asexual reproduction is by multilateral budding on malt extract agar. The strain S86121 forms asci and one to four hat-shaped ascospores in each ascus on sporulated medium. The strain S86107 produce asci which contain one to three (often 1—2) hat-shaped ascospores in each ascus. The two strains, fermentating glucose and assimilating nitrate, are identified into the genus of *Hansenula* H. et P. Sydow according to the direction of Kreger's yeasts monograph (1984). Further, having been compared the distinctions between ham yeasts and their related species *Hansenula holstii* of the genus, the strain S86121 differs markedly from the strain S86107 and *H. holstii* in the fermentation of lactose, raffinose. The distinctions between the strain S86107 and *H. holstii* are the assimilation of lactose, raffinose, erythrole, melibiose. The strains S86107 and S86121 differ from all of the known species of the genus by their physiological, biochemical and ecological characteristics. Therefore, the strains S86107 and S86121 are claimed being two new species. The strains S86121 and S86107 are respectively named as *Hansenula xuanweiensis* Jiang sp. nov. and *Hansenula sinensis* Jiang sp. nov.

**Key words** Xuanwei ham, *Hansenula sinensis*, *Hansenula xuanweiensis*, *Hansenula holstii*

\* Yunnan University, Kunming 650091.