

投稿類別：生物類

篇名：

淺談酵母菌的面面觀

作者：

楊凱婷。興大附農。畜保二甲

指導老師：

吳立文老師

## 壹●前言

### 一、研究動機：

在我們的生活中，有個食物叫做「麵包」，那鬆軟的口感令人回味無窮，許多人都難以抵擋麵包的魅力，就連我也不例外。而最近食安問題接連不斷的爆發出來，許多人擔心麵包是否會遭到感染呢？而由這兩點，就讓我想從麵包中最重要的酵母菌做為這次研究的對象。

酵母菌從很久以前就被人類發現，且被用來製作麵包和釀酒，對人類的生活有很大的幫助，而現在許多關於發酵的東西都跟酵母菌有關，不僅是食品的發酵，連現代的生物技都和酵母菌有關。而我們只知道利用它來做為人類生活上所需要的東西，卻沒有去了解關於酵母菌這個菌體不一樣的地方，和與它相關的事情，所以藉由這次的研究，我們可以知道酵母菌特別的地方。

### 二、研究方法：

去圖書館借閱相關的書籍，以及上網尋找相關的網站。

### 三、研究流程：

先擬定研究主題→借閱相關的書籍→上網尋找相關的資料→彙整資料→完成。

## 貳●正文

### 一、酵母菌之意：

酵母菌屬於真菌，顧名思義就是「發酵之母」，「**酵母的個體類似細菌，但比一般細菌大得多。**」(朱志堯、章新奇，2000)。酵母這個名詞來自於在麵包或釀酒時發酵過程中的「發泡」。

### 二、酵母菌的定義：

我們普遍定義酵母菌一群單細胞的真菌，主要行出芽生殖，「**部分菌種可產生黃色或紅色之類胡蘿蔔素，特殊條件下可產生甲菌絲者稱之。**」(自然與人文數位博物館，2014)。

而酵母菌並非一個菌體的名字，而是用來區分真菌中的單細胞，而這一類的菌種包括子囊菌、擔子菌、不完全菌等，而它們的菌落顏色單純，僅有乳白色、黃色、紅色。(如圖一)。



(圖一) 不同的酵母菌，其菌落型態與顏色。

圖片來源：

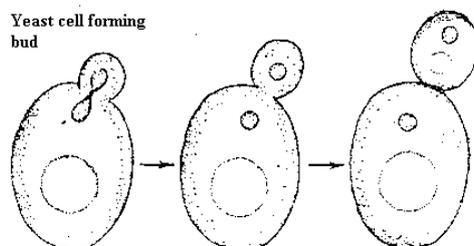
<http://digimuse.nmns.edu.tw/Default.aspx?tabid=406&ObjectId=0b00000181e47967&Domain=f&Field=mt&ContentType=Exhibit&Language=CHI&FieldName>

### 三、酵母菌的生殖：

酵母菌為「單細胞真菌，不具菌絲，通常藉出芽生殖產生後代。」(方采禾，2011)。但如果環境不良時，並不會行出芽生殖(無性生殖)，反而是孢子生殖(有性生殖)，以度過惡劣的環境。

#### (一) 酵母菌的無性生殖：

出芽生殖為無性生殖的一種，一個變兩個，兩個變四個，而「子細胞會各有一套和原來母細胞相同的一傳物質。」(張聿瑩，2012)。(如圖二)



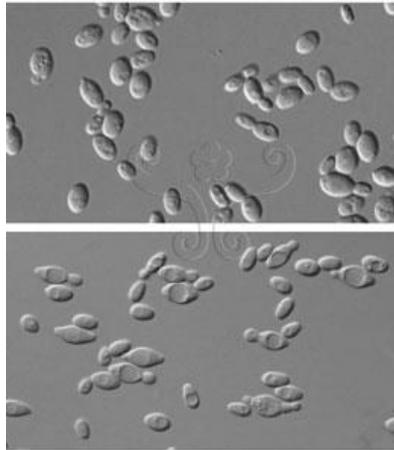
(圖二) 為酵母菌的出芽生殖。

圖片來源：

[https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web](https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web)

而酵母菌的出芽生殖分為三種：

- 1、單極出芽生殖（monopolar）是只有在細胞的特定一邊能行出芽生殖。
- 2、雙極出芽生殖（dipolar）是在細胞的兩端能行出芽生殖，類似檸檬狀。（如圖三）。
- 3、多極出芽生殖（multilateral）：是在細胞的周邊皆可行出芽生殖，此種較為常見。（如圖三）。



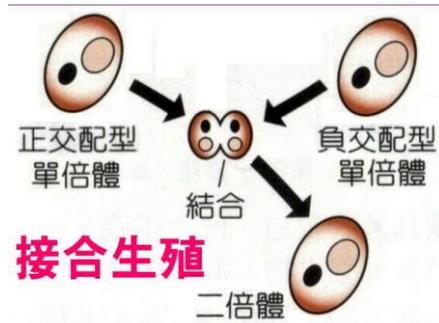
（圖三）上圖為多極出芽生殖，下圖為雙極出芽生殖。

圖片來源：

<http://digimuse.nmns.edu.tw/Default.aspx?tabid=406&ObjectId=0b00000181e47967&Domain=f&Field=mt&ContentType=Exhibit&Language=CHI&FieldName>

（二）酵母菌的有性生殖：

孢子生殖是有性生殖的一種，也稱為接合生殖，而「**酵母菌的有性繁殖分為兩個階段：一是質配和核配，二是子囊孢子的形成。**」（柯勇，2003）。（如次頁圖四）。



(圖四) 酵母菌的有性生殖。

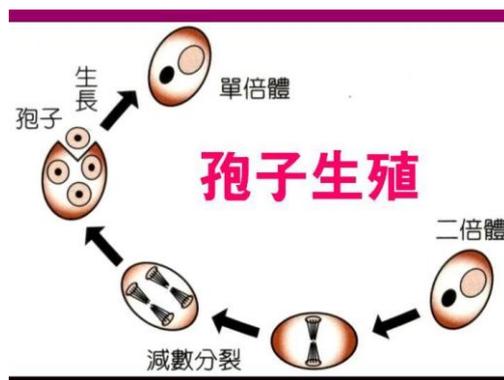
圖片來源：

[https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web](https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web)

質配是兩個酵母菌會分化成兩個不同性別的細胞，一是正交配型細胞，二是負交配型細胞，而這兩個細胞壁外會伸出側枝突起，使兩個細胞互相接觸，「接觸區之細胞壁變薄，並逐漸地將細胞壁、細胞膜溶解，而使兩個細胞的原生質容和。」(柯勇，2003)。

核配為兩個細胞的細胞核融為一體，成為二倍體的細胞核，二倍體的細胞結合在子囊所生成的芽體上，之後芽體脫落，成為二倍體細胞。

子囊孢子的形成是二倍體的孢子行減數分裂所形成的，而成熟的子囊孢子會生長為單倍體的酵母菌。(如圖五)。



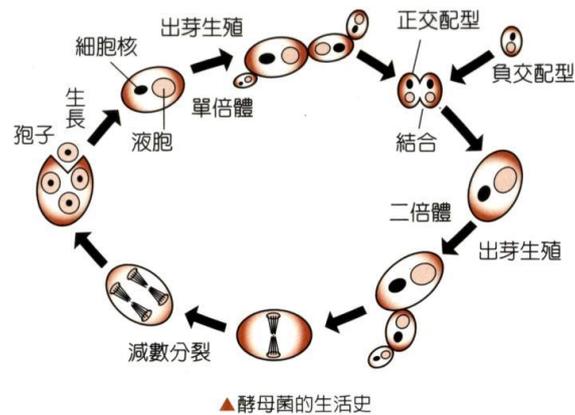
(圖五) 子囊孢子的減數分裂。

圖片來源：

[https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web](https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web)

(三) 酵母菌的生活史：

酵母菌的生活史（如圖六），但因各階段的時間與過程的不同，而有三種類型。



▲酵母菌的生活史  
(圖六) 酵母菌的生活史。

圖片來源：

[https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;\\_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web](https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=A8tUwZOLY0JUgAcAdx9r1gt.?p=%E9%85%B5%E6%AF%8D%E8%8F%8C&fr=yfp&fr2=piv-web)

### 1、第一種類型：

單倍體的階段較長，二倍體的營養階段很短，例如：八孢裂殖酵母。(如次頁圖七)。

- (1) 單倍體的營養細胞藉由裂殖繁殖。
- (2) 質配後馬上核配。
- (3) 二倍體的細胞經由減數分裂成爲四個或八個的子囊孢子。

### 2、第二種類型：

單倍體的階段較短，二倍體的營養階段較長，例如：路德類酵母菌。(如次頁圖七)。

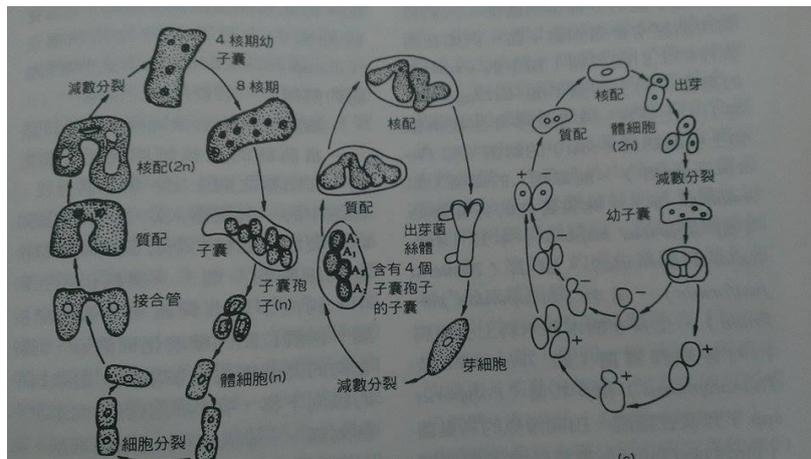
- (1) 子囊孢子在子囊內結合，發生質配與核配，形成二倍體細胞。
- (2) 二倍體細胞形成芽管穿過子囊壁，成爲芽生菌絲，菌絲上長出芽體，之後子細胞與母細胞分開。

- (3) 二倍體細胞轉變為子囊，而裡頭的核經減數分裂成為四個單倍體的子囊孢子。

### 3、第三種類型：

「單倍體和二倍體兩個階段同等重要，都能以出芽方式進行繁殖，因而使生活史形成了明顯的世代交替，例如：啤酒酵母。」(柯勇，2003)。(如圖七)。

- (1) 單倍體細胞進行出芽繁殖。
- (2) 兩個單核且為單倍體的細胞經由質配與核配，成為二倍體細胞。
- (3) 二倍體細胞以出芽方式行無性生殖。
- (4) 二倍體細胞先進行一次減數分裂，形成四個子囊細胞，而四個子囊細胞與周圍的原生質形成子囊孢子，四個子囊孢子破裂後，此細胞救為單倍體細胞。



(圖七)由左至右分別是八孢裂殖酵母菌、路德類酵母菌、啤酒酵母菌的生活史。

圖片來源：翻拍自<現代微生物學>。

### 四、酵母菌的分類與形態：

#### (一) 酵母菌屬：

在發酵工業中非常重要的酵母菌，「培養於麥芽萃取物液體能生沉澱。發酵力強，依糖類發酵性、孢子及細胞形態而分為 30 餘種。」(林慶文、李素珍、劉嘉瑞，2001)。而釀造用的菌種只能發酵葡萄糖，而不能發酵乳糖。

(二) 念珠菌屬：

這一類的菌體會依環境而變化，可以行成假菌絲體，具有發酵力，氧化能力強，有些能夠發酵乳糖。

(三) 紅酵母菌屬：

能產生紅色或黃色色素的的無孢子酵母菌，「細胞呈球形或卵形；糖之發酵性殆無；偶污染牛乳或乳油表面而成赤變。」(林慶文、李素珍、劉嘉瑞，2001)。

(四) 畢赤酵母菌屬：

為一種產膜性酵母菌，在低濃度的酒精飲料表面能形成乾燥皮膜，對糖類的發酵能力弱。會形成半球狀的子囊孢子，易形成假菌絲體。

(五) 德巴利酵母菌屬：

其孢子在接合生殖後，會形成子囊孢子，孢子呈現球狀，帶有刺狀被膜。

(六) 擲孢酵母菌屬：

「其幼菌落呈卵圓形，而老細胞則有延長之梗子，於其頂點附著一腎形細胞。」(林慶文、李素珍、劉嘉瑞，2001)。且此酵母菌若污染乳品，則會形成紅色皮膜而損害品質。

(七) 隱球菌屬：

從生乳所檢出的無子囊孢子菌。

(八) 串狀酵母菌屬：

無孢子，具有多種糖類的發酵性，能夠將乳糖發酵，而使乳品產生酵母臭，且會使加糖煉乳膨罐。

五、酵母菌的生活地區：

酵母菌分佈的地區非常廣大，凡是海水、土壤、河水、植物體、動物體中，

甚至是自然界中的極端環境，都會有它們的存在蹤跡。「對於大部分酵母菌而言，其棲居地並非隨機分佈，而是於固定棲地生長並行程特定族群。」(自然與人文數位博物館，2014)。而這個居住地必須有豐富的碳源、氮源以及礦物質來源，就足以供應酵母菌的生存。

而水中的酵母菌不適合存在於純淨無污染的領域，因為河水與海水若做比較，海水的無機物較淡水多，故如果是在河水中的酵母菌，其酵母菌多來自附近沖積土或動物所排放的廢棄物。

土壤雖然並非酵母菌的主要棲息地，但是土壤中卻富含了其他的酵母菌，其原因是當冬天來臨時，植物枯萎或葉片掉落在土壤上，酵母菌會把土壤做為暫時的棲居地。或是動物與昆蟲的共生酵母菌，若在土壤冬眠或蛻變，共生酵母菌會暫時移居到土壤，故土壤可以稱為酵母菌的種源庫。另外，酵母菌因為它的「單細胞特性，得於液態裡層生長，又因為其細胞較小，故易與昆蟲共生。而且與昆蟲共生之酵母菌通常具有專一性。」(自然與人文數位博物館，2014)。

#### 六、酵母菌的應用：

二倍體細胞較單倍體細胞大，且生活力較強，所以現在多使用二倍體細胞進行發酵工作。但是，「酵母菌於乳業並不重要，但能導致乳酪或乾落果實臭，且偶致煉乳膨脹罐。」(林慶文、李素珍、劉嘉瑞，2001)。酵母菌可以使乳糖發酵而製成乳製品。酵母菌可用來製作麵包、饅頭、甘油、啤酒、酒精。

甘油「化學名稱丙三醇，透明、帶甜味的黏稠液體，由分解油脂、蜂蜜製造而成，也可用微生物發酵生產。」(田波、趙根楠、程光勝，2004)。酵母菌體內有催化劑，能夠分解糖類，並將糖類生成酒精與二氧化碳，藉以用來釀酒與製作麵包。

裂殖酵母菌經常作為基因遺傳、細胞生理、細胞分化等許多科學上的研究媒介。有些酵母菌可以作為蛋白質營養的來源，或動物的飼料。部份的酵母菌可以產生一些高價值的產物，例如泛素、Q10、麩甘胱胺、超氧歧化酶，以及工業上的各種酵素、蛋白質、代謝產物。某些食用酵母菌已被多種國家認可為腸道益生菌，可治療慢性腹瀉症。極少部分的酵母菌，例如白色念珠菌，被發現會感染人類，引發疾病。

#### 參●結論

藉由這次的小論文的研究過程，閱讀了許多關於酵母菌的書籍、查閱了關於

酵母菌的網站，才知道我們所認識的酵母菌不僅僅是用來做麵包跟釀酒，它們還可以用在生物科技上，而且並不是全部的酵母菌都是有用途的，還是有極少部分的菌體是有致病性的。人類從很久以前就會使用酵母菌於麵包與釀酒，而現在因為科技把酵母菌的用途又擴大了，而我們現代人所要面臨的課題就是如何適當的使用這些菌體，讓這菌體能夠完整的利用。

#### 肆●引註資料

- 1.朱志堯、章新奇（編著）（2000）。**微生物的新職業**。新竹市：凡異出版。
- 2.方采禾（主編）（2011）。**基礎生物總復習**。台北市：龍騰出版。
- 3.張聿瑩（主編）（2012）。**基礎生物 B**。新北市：泰宇出版。
- 4.柯勇（主編）（2003）。**現代微生物學**。台北縣：藝軒出版。
- 5.林慶文、李素珍、劉嘉睿（編著）（2001）。**乳品微生物學**。台南市：復文出版。
- 6.張勝善（主編）（1995）。**牛乳與乳製品**。台北市：長河出版。
- 7.田波、趙根楠、程光勝（編著）（2004）。**科學家談微生物學**。香港：萬里出版。
- 8.自然與人文數位博物館，2014年10月30日，取自  
<http://digimuse.nmns.edu.tw/Default.aspx?tabid=406&ObjectId=0b00000181e47967&Domain=f&Field=mt&ContentType=Exhibit&Language=CHI&FieldName>