

金属离子对红发夫酵母的生长、细胞形态及 虾青素合成的影响

华艳艳, 孙玉梅*, 曹芳, 杨宇, 陈芳良
(大连轻工业学院生物与食品工程学院, 辽宁 大连 116034)

摘要: 主要研究了 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 三种金属离子对红发夫酵母(*Phaffia rhodozyma*) 的生长、细胞形态及虾青素生物合成的影响。结果表明, 在种子培养基中添加 Mn^{2+} 能明显提高红发夫酵母的 β -D-葡萄糖苷酶的活性并改变细胞的形态; 在发酵培养基中添加 0.1g/L Mn^{2+} , 能明显促进细胞生长及虾青素合成; 用正交试验法优化得到发酵培养基中的金属离子浓度为: 0.1g/L Mn^{2+} 、0.7g/L Mg^{2+} 、0.2g/L Ca^{2+} , 在优化后的培养基中, 细胞生长速度快, 摇瓶发酵 57h 的虾青素产量达 2.95mg/L, 是不加金属离子情况下发酵产虾青素最大量(发酵 72h)的 1.31 倍。
关键词: 红发夫酵母; 金属离子; 虾青素; 细胞形态; 发酵

Effects of Metal Ions on Cell Growth, Cell Morphology and Astaxanthin
Biosynthesis of *Phaffia rhodozyma*

HUA Yan-yan, SUN Yu-mei*, CAO Fang, YANG Yu, CHEN Fang-liang
(College of Biology and Food Engineering, Dalian Institute of Light Industry, Dalian 116034, China)

Abstract: The effects of different metal ions on cell growth, cell morphology and astaxanthin biosynthesis of *Phaffia rhodozyma* were studied. It indicated that Mn^{2+} showed clear positive effects on the β -D-glucosidase activity and cell morphology in seed culture medium. The initial ferment medium containing 0.1g/L Mn^{2+} could improve obviously the cell growth and astaxanthin biosynthesis. The optimal conditions obtained by orthogonal experiment were: 0.1g/L Mn^{2+} , 0.7g/L Mg^{2+} and 0.2g/L Ca^{2+} in the ferment medium. Under the optimal conditions, the cell grows rapidly, and the astaxanthin yield reaches 2.95mg/L at 57 h, which is 1.31 times of that under no added metal ions (at 72 h).

Key words *Phaffia rhodozyma*; metal ions; astaxanthin; cell morphology; fermentation

中图分类号: TQ920.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2006)03-0137-05

虾青素(3,3'-二羟基-4,4'-二酮基- β , β' -胡萝卜素)是一种经济价值极高的类胡萝卜素,它是动物界中分布最广的一种叶黄素。因虾青素具有独特的着色功能,在高档水产动物及禽类的养殖中常被用作饲料添加剂^[1,2]。近年来还发现虾青素有极强的抗氧化性能,具有抑制肿瘤发生、增强免疫力等多方面的生物学功能,因此在功能食品、医药和化妆品等方面有广阔的应用前景^[3]。

用红发夫酵母(*Phaffia rhodozyma*)合成虾青素具有生长速度快、发酵周期短、色素提取后的菌体蛋白可作为饵料和饲料添加剂等优点^[4]。虾青素为红发夫酵母的细胞内产物,分布于细胞脂质中^[5],但因酵母细胞壁较厚,用普通的溶菌酶也很难除去其坚韧的细胞壁^[6]。因

此,以含有虾青素的红发夫酵母直接作为饲料,动物较难吸收、利用其中的虾青素;若从细胞中提取虾青素,细胞较难破碎,且提取溶剂向细胞内渗透和虾青素向细胞外扩散的阻力较大。为了解决上述问题,Johnson等^[7]报道,将环状芽孢杆菌(*Bacillus circulans*)与红发夫酵母混合培养,利用该细菌分泌的酶水解酵母的细胞壁,可提高动物对红发夫酵母中虾青素的利用率,但混种发酵在某种程度上会抑制虾青素的产量^[8]。而Pera等^[9]的研究表明,在培养基中添加适量的锰离子,可提高红发夫酵母(NRRL-Y-17269)细胞中的细胞壁溶解酶- β -D-葡萄糖苷酶(EC3.2.1.21)的活性,改变细胞的形态,易于制备出原生质体。

收稿日期 2005-02-21

*通讯作者

作者简介: 华艳艳(1977-),女,硕士研究生,研究方向为发酵工程。

本研究通过在培养基中添加不同浓度的金属离子 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 及 Ca^{2+} ，考察它们对红发夫酵母的生长、细胞形态及虾青素合成的影响，以期通过金属离子的刺激作用，改变红发夫酵母细胞壁的合成，培养出易于虾青素提取的或更有利于动物吸收和利用虾青素的细胞。

1 材料与方法

1.1 菌种

红发夫酵母(*Phaffia rhodozyma*) AS 2.1557 中国科学院微生物研究所菌种保藏中心。

1.2 仪器

722 型分光光度计；LDZX-40 数显恒温水浴锅；HZQ-Q 全温振荡器；LDZ5-2 自动平衡离心机；TGL-16C 型台式离心机；OLYMPUS 生物显微镜；目镜测微尺及镜台测微尺；可调微量移液器；电子天平。

1.3 试剂

氯化锰、七水硫酸镁、无水氯化钙、二甲基亚砷、丙酮、3,5-二硝基水杨酸、酒石酸钾钠、柠檬酸、磷酸氢二钠、对硝基苯酚、对硝基苯酚- β -D-吡喃葡萄糖苷(Sigma)，均为分析纯。

1.4 培养基及培养条件

1.4.1 斜面培养基：葡萄糖 10g，麦芽汁(10°Bx) 3g，蛋白胨 5g，酵母膏 3g，琼脂 20g，加水定容至 1L，pH 6.0；于 25℃ 培养 4d。

1.4.2 种子培养基(YM 培养基^[10])：葡萄糖 10g，麦芽汁(10°Bx) 3g，蛋白胨 5g，酵母膏 3g，加水定容至 1L，pH6.0；250ml 三角瓶，装液量 10%，接种量 2 环，于 22℃、210r/min 培养 48h。

1.4.3 初始发酵培养基^[10] (简称 IFS)：葡萄糖 20g， $(NH_4)_2SO_4$ 5g， KH_2PO_4 1g， $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.5g， $CaCl_2$ 0.1g，酵母膏 1g，加水定容至 1L，pH6.0；250ml 三角瓶，装液量 10%，接种量 10%，于 22℃、210r/min 发酵，定期取样测定。

1.5 测定方法

1.5.1 酵母生物量测定 采用比浊法。取 1ml 发酵液，用纯净水稀释，并以除去菌体的发酵液作空白，测定 500nm 波长下的吸光值。

1.5.2 虾青素提取及测定 采用二甲基亚砷法^[11]。取 2ml 发酵液离心，收集菌体，洗涤 2 次，用 1ml 二甲基亚砷(55℃)破壁，加入 5ml 丙酮提取，3000r/min 离心 10min，收集上清液，以二甲基亚砷与丙酮混合液(体积比 1:5)为空白，测定上清液在 480nm 波长下的吸光值。单位体积发酵液的虾青素产量和干细胞的虾青素含量分

别按如下公式计算：

$$\text{虾青素产量(mg/L)} = \frac{V_a \times OD_{480} \times 10000}{E \times V_b}$$

$$\text{虾青素含量(mg/g)} = \frac{V_a \times OD_{480} \times 10}{E \times W}$$

式中： V_a —虾青素提取液体积(ml)； OD_{480} —480nm 波长下的吸光值； E —比消光系数，即 $A^{1\%}_{1cm}$ ，为 2150； V_b —发酵液取样体积(ml)； W — V_b ml 发酵液中的细胞干重(g)；10000—单位换算后余数(mg/L)；10—单位换算后余数(mg/g)。

1.5.3 发酵液残糖测定 采用 3,5-二硝基水杨酸比色法^[12]。

1.5.4 β -D-葡萄糖苷酶活性测定 采用对硝基苯酚- β -D-葡萄糖苷法^{[9][13]}。

酶活单位定义为：在 22℃、220r/min 条件下，每分钟水解对硝基苯酚- β -D-葡萄糖苷生成 1 μ mol 对硝基苯酚所需的酶量。酶活力按如下公式计算：

$$\text{酶活力(U/mg)} = \frac{C \times N \times W}{T \times V}$$

式中： T —反应时间； N —酵母菌悬液的稀释倍数； V —酶液体积； C —对应于对硝基苯酚标准曲线上的值； W —细胞干重(g/L)。

1.5.5 细胞大小测定 采用显微测微尺法。

在 400 倍光学显微镜下，使用接目测微尺测定 20~30 个细胞的长轴和短轴，求出平均值，细胞体积按下公式计算：

$$\text{细胞体积}(\mu m^3) = \frac{4}{3} \times \pi \times \frac{a}{2} \times \left(\frac{b}{2}\right)^2$$

式中： a —细胞的长轴(μ m)； b —细胞的短轴(μ m)。

1.5.6 发酵液 pH 值测定 采用酸度计测定。

2 结果与分析

2.1 在种子培养基中添加不同金属离子对细胞形态及 β -D-葡萄糖苷酶活性的影响

2.1.1 不同金属离子对 β -D-葡萄糖苷酶活性的影响

为考察在种子培养过程中金属离子对 β -D-葡萄糖苷酶活性的影响，在种子培养基中分别添加 0 (对照)~1.0g/L 的 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} ，摇瓶培养至对数生长早期(14h)，测定细胞中的 β -D-葡萄糖苷酶活力，结果见图 1。

由图 1 可见，在 0~0.8g/L 范围内，随着 Mn^{2+} 浓度的升高， β -D-葡萄糖苷酶活性逐渐增大，在 Mn^{2+}

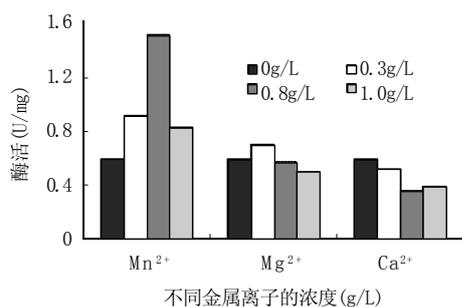


图1 金属离子对种子培养基中细胞的β-D-葡萄糖苷酶活性的影响
Fig.1 Effect of metal ions on β-D-glucosidase activity of *Phaffia rhodozyma* in seed medium

浓度为0.8g/L时,酶活力达到最大值;Mn²⁺浓度继续升高至1.0g/L时,酶活力下降,但比培养基中不含Mn²⁺条件下的酶活力高。在实验范围内,Mg²⁺及其浓度对酶活性的影响不明显,而Ca²⁺及其浓度对酶活性存在一定的抑制作用。实验结果表明,三种金属离子中,Mn²⁺可以明显提高β-D葡萄糖苷酶活性,这可能是由于Mn²⁺可与β-D葡萄糖苷酶结合并发挥激活作用^[9]。

2.1.2 锰离子浓度对细胞形态及β-D-葡萄糖苷酶活性的影响

在种子培养基分别添加0(对照)、0.1、0.3、0.5、0.7、0.9g/L Mn²⁺,摇瓶培养14h,观测红发夫酵母的细胞形态、长/短直径并计算出细胞体积,同时检测β-D-葡萄糖苷酶活性,实验结果如图2所示。

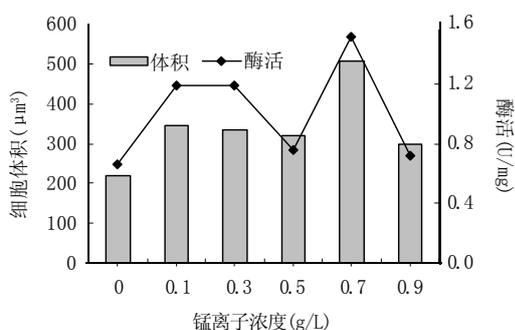


图2 锰离子浓度对种子培养基中的细胞大小及β-D-葡萄糖苷酶活性的影响
Fig.2 Effect of Mn²⁺ concentration on cell size and β-D-glucosidase activity of *Phaffia rhodozyma* in seed medium

由图2可知,Mn²⁺对细胞体积和β-D-葡萄糖苷酶活性的影响表现出较好的一致性。在不含Mn²⁺时,细胞呈细长的椭圆形,长/短直径约为9.13~10.44μm/5.22~7.83μm。添加Mn²⁺后,细胞形态发生了不同程度的改变。当添加0.1g/L和0.3g/L Mn²⁺时,细胞膨大接近圆形,大小比较均一,长/短直径约为9.79~11.24μm/7.64~8.09μm;当添加0.7g/L Mn²⁺时,细胞形态变化

最明显,β-D-葡萄糖苷酶活力也最高,但细胞大小不均一,部分膨大的细胞伸长,有尖头,长/短直径约为11.88~13.05μm/8.365~9.266μm;添加0.9g/L Mn²⁺已不如添加较低浓度Mn²⁺引起的细胞形态变化明显。

可见,添加Mn²⁺引起的红发夫酵母细胞形态发生变化,主要是由于Mn²⁺提高了细胞中的β-D-葡萄糖苷酶活性,从而减弱了细胞壁的合成作用,使细胞壁对细胞膜及内容的保护作用减弱,结果使细胞膨大变圆,甚至出现伸长、有尖头的异常形态。

2.2 锰离子对摇瓶发酵过程中的细胞形态、细胞生长及虾青素合成的影响

在初始发酵培养基中添加0(对照)~1.0g/L Mn²⁺,观测在发酵过程中含有不同浓度Mn²⁺的发酵液中的细胞形态及长/短直径的变化,将培养不同时间下测得的细胞体积大小列于表1。同时测定Mn²⁺浓度对发酵72h时的细胞生长及虾青素合成的影响,结果如图3所示。

表1 锰离子浓度对发酵培养基中细胞大小的影响
Table 1 Effect of Mn²⁺ concentration on cell size in ferment medium

锰离子浓度(g/L)	0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
发酵12h的细胞体积(μm ³)	314.61	851.87	499.86	524.98	654.69	588.57
发酵72h的细胞体积(μm ³)	527.68	602.77	588.42	562.33	587.40	612.29

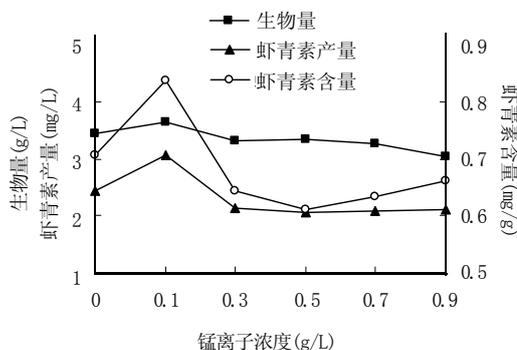


图3 锰离子浓度对发酵72h的细胞生长及虾青素合成的影响
Fig.3 Effect of Mn²⁺ concentration on cell growth and astaxanthin synthesis at 72h in fermentation

由表1可知,当摇瓶发酵12h时,与对照组相比,当添加0.1g/L Mn²⁺时,细胞膨大、变圆最明显,大小比较均一,长/短直径约为12.58~13.36μm/9.88~12.53μm;当添加0.3g/L和0.5g/L Mn²⁺时,细胞大小虽比较均一,但比对照细胞更加细长;当培养基中添加的Mn²⁺浓度超过0.7g/L时,细胞形态的变化也较为明显,但细胞形态变化的一致性不如添加较低浓度Mn²⁺,少部分细胞膨润、变圆,而另外一些细胞则伸长、甚至有

尖头。当摇瓶发酵 72 h 时, 添加不同浓度 Mn^{2+} 时的细胞膨大现象已经不十分明显。

可见, 与对照组相比, 添加不同浓度 Mn^{2+} 时, 摇瓶发酵 12h 比摇瓶发酵 72h 的细胞形态变化更为明显。这可能因为在发酵早期, 发酵液中的细胞数量较少, 且幼龄酵母的细胞壁较薄, Mn^{2+} 对存在于细胞周质中^[14]的细胞壁溶解酶— β -D-葡萄糖苷酶的作用阻力较小, 从而能够更有效地提高该酶的活性, 导致细胞形态发生较明显的变化。

由图 3 可见, 在本实验范围内, 只有当初始发酵培养基中添加 0.1g/L Mn^{2+} 时, 发酵 72h 时的生物量、虾青产量及细胞虾青素含量比对照组高。当 Mn^{2+} 添加量高于 0.1g/L 时, 细胞产量随 Mn^{2+} 浓度的增加而呈缓慢降低趋势; 当 Mn^{2+} 添加量在 0.3~0.9g/L 范围内时, Mn^{2+} 浓度的变化对虾青素产量影响较小, 而对虾青素含量影响较大。由此可见, 在初始发酵培养基中添加适量的 Mn^{2+} 能促进细胞生长及虾青素合成, 而过量的 Mn^{2+} 会对细胞生长及虾青素合成产生抑制作用。

曾有 Mn^{2+} 能显著改变黑曲霉细胞壁的成分^[15]以及改变细菌的细胞透性的研究报道^[16]。据此可进一步推断, Mn^{2+} 能促进细胞生长及虾青素合成的主要原因是, 适量的 Mn^{2+} 通过提高红发夫酵母中的溶壁酶活性, 可使细胞表面组成和菌体形态发生改变, 并通过增加细胞的通透性, 使细胞更好地吸收营养物质, 促进细胞生长及虾青素合成。

2.3 不同金属离子对发酵培养基中酵母细胞生长及虾青素合成的影响

为探讨不同的金属离子 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 对摇瓶发酵过程中细胞生长及虾青素合成的影响, 以初始发酵培养基为基础, 按表 2 所示的因素水平进行 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 浓度的摇瓶发酵正交试验, 定时取样测定。以生物量和虾青素产量为主要考察指标, 选择发酵 57h 和 72h 的测定结果进行方差分析和极差分析, 分析结果如图 4 所示。

表 2 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 浓度的正交试验的因素水平
Table 2 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} and their concentrations in orthogonal experiment

水平	因素		
	Mn^{2+} (g/L)	Mg^{2+} (g/L)	Ca^{2+} (g/L)
1	0.1	0.2	0.05
2	0.4	0.5	0.1
3	0.8	0.7	0.2

由图 4 可见, Mn^{2+} 分别对发酵 57h 和 72h 时的生物量影响十分显著, 对发酵 72h 的单位体积虾青素产量影响显著。在实验范围内, 随着 Mn^{2+} 浓度由 0.1g/L 增加到 0.8g/L, 生物量和单位体积虾青素产量有明显降低趋

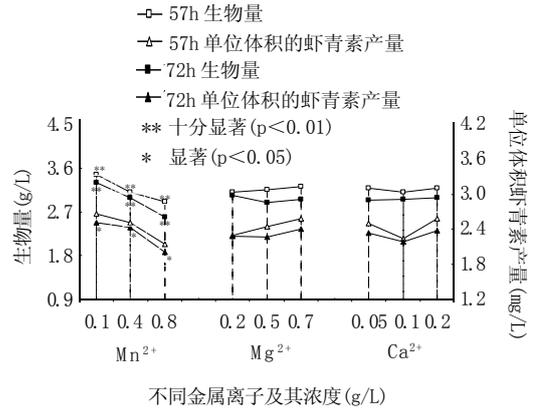


图 4 金属离子对发酵过程中细胞生长及虾青素合成的影响结果分析图
Fig.4 Effects of metal ions on cell growth and astaxanthin biosynthesis in ferment medium

势, 说明 Mn^{2+} 浓度不宜过高, 否则抑制细胞生长及虾青素合成。 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 的浓度对单位体积虾青素产量影响比生物量的影响大, 随着 Mg^{2+} 浓度由 0.2g/L 升高到 0.7g/L, 单位体积的虾青素产量逐渐增加; 而 0.1g/L Ca^{2+} 则使单位体积的虾青素产量明显减少。

综合以上结果, 确定发酵培养基中应以含有 0.1g/L Mn^{2+} 、0.7g/L Mg^{2+} 、0.2g/L Ca^{2+} 为宜, 此条件下(简称 OPT)的发酵结果与初始发酵培养基(简称 IFS)及不添加实验离子的发酵培养基(简称 CK)的比较结果如图 5 所示。

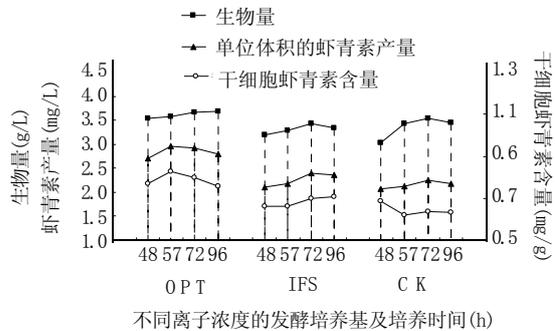


图 5 含有不同浓度金属离子的培养基发酵的结果比较
Fig.5 Comparison of the fermentation with different concentration metal ions

由图 5 可见, 在优化的离子浓度下, 随发酵时间的延长, 生物量逐渐增加, 在发酵 96h 时达到较高值 3.69g/L, 而发酵 48h 的生物量即高于 IFS 和 CK 发酵 72h 的最高生物量; 优化条件下的虾青素产量和细胞虾青素含量均于发酵 57h 时达最大值, 分别为 2.95mg/L 和 0.827mg/g, 分别是 IFS 发酵 72h 的 1.23 和 1.18 倍, 是 CK 发酵 72h 的 1.31 和 1.30 倍。另外, 对比 IFS 和 CK 的发酵结果可知, 当培养基中只含有 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 时, 对细胞生长无明显促进作用, 但有利于虾青素的合成。

而在适量 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 存在的情况下, 细胞生长较快, 发酵周期缩短, 虾青素产量也较高。

3 结 论

通过在种子培养基及摇瓶发酵培养基中添加不同浓度的 Mn^{2+} 、 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} , 发现 Mn^{2+} 可使红发夫酵母的细胞形态发生变化, 细胞壁变薄。在摇瓶发酵培养基中添加 $0.1g/L Mn^{2+}$ 、 $0.7g/L Mg^{2+}$ 、 $0.2g/L Ca^{2+}$ 有利于细胞生长及虾青素合成。相对于其他微量元素而言, Mn^{2+} 本身的毒性较小, 给环境及动物带来的负面影响也较少^[17], 因而在红发夫酵母培养的过程中, Mn^{2+} 的应用前景极为乐观, 而关于锰离子在酵母细胞内的作用机理还有待于进一步深入研究。

参考文献:

[1] Andrewes A G, Phaff H J, Starr M P. Carotenoids of *Phaffia rhodozyma* a red-pigmented fermenting yeast[J]. *Phytochemistry*, 1976, 15: 1003-1007.
 [2] Johnson E A, Lewis M J, Grau C R. Pigmentation of egg yolks with astaxanthin from the yeast *Phaffia rhodozyma*[J]. *Poultry Science*, 1980, 59:1777-1782.
 [3] Johnson E A. *Phaffia rhodozyma*: colorful odyssey [J]. *Industry Microbiology*, 2003, 6: 169-174.
 [4] Lee Y K. Production of astaxanthin by microalgae[C]. *The Second Asian Pacific Phycological Forum*, 1999, 6: 21-25.
 [5] 裘娟萍, 沈寅初. 红发夫酵母的生物学特性[J]. *工业微生物*, 2001,

31(3):6-8.
 [6] Rose A H, Harrison J S. The yeasts (Second edition) [M]. London, United Kingdom: Academic Press, 1993. 296.
 [7] Johnson E A, Lewis M J. Astaxanthin formation by the yeast *Phaffia rhodozyma* [J]. *Gen Microbiology*, 1979, 115: 173-183.
 [8] Nelis H J, De Leeher A P. Microbial source of carotenoid pigments used in Food and Feed [J]. *Journal of Applied Bacteriology*, 1991, 70: 181-191.
 [9] Pera L M, Rubinstein L, Baigori M D. Influence of manganese on cell morphology, protoplasts formation and β -D-glucosidase activity in *Phaffia rhodozyma*[J]. *FEMS Microbiology Letters*, 1999, 171: 155-160.
 [10] Yamane Y, Higashida K. Effect of oxygen and glucose on astaxanthin production [J]. *Applied and Environmental Microbiology*, 1997, 63: 4471-4478.
 [11] James J S, Deepthi K W, Setsuko J O. Extraction and quantitation of astaxanthin from *P. rhodozyma*[J]. *Biotechnology Techniques*, 1990, 4 (2): 107-112.
 [12] 北京大学生物系生化教研室. 生物化学实验指导[M]. 北京: 高等教育出版社, 1984. 23-26.
 [13] 李平, 苑晓春, 丁霄霖, 等. 黑曲霉 β -葡萄糖苷酶的活力测定和酶学性质[J]. *安徽农业大学学报*, 1998, 25(3): 304-309.
 [14] Gooday G W, Zhu W, O'onnell R W. What are the roles of chitinases in the growing fungus? [J]. *FEMS Microbiology Letter*, 1992, 100: 387~392.
 [15] Kisser M, Kubicek C P, Rohr M. Arch Influence of manganese on morphology of cell wall composition of *Aspergillus niger* during citric acid fermentation[J]. *Microbiology*, 1980, 128: 26-33.
 [16] 植村定治郎, 相田 浩. 天津市工业微生物研究所翻译组. 发酵与微生物I [M]. 科学出版社, 1979.
 [17] 井明艳, 孙建义, 许粹荣, 等. 锰的生物学功能及有机态锰的应用研究[J]. *中国饲料*, 2003, 18: 26-28.



ÃÀ¼Æ»®Á½ÄëÄÚíê³ÉÖí»ùÒòxéÉ«²âÒò

伊利诺斯州大学的研究人员将挑选一只猪作为历史上第一个拥有完全基因组图谱的猪。日前, 美国农业部宣布这项计划将会得到一千万美金的基金在未来两年内完成。这个项目的领导人是伊利诺斯州大学动物科学教授, 国际猪基因组测序学会联合主席 Lawrence B. Schook。据介绍, 整个项目将耗资两千万美金, 由来自七个不同单位的参与。

猪基因组中大约 25 亿个遗传编码序列将在英国 Wellcome Trust Sanger 研究所完成, 之后在伊利诺斯州大学继续一些基因组的广泛基础研究, 还将组建基因组生物学研究所开发遗传工具。去年 Schook 和 Jonathan Beever 宣布完成了人类和猪基因组的水平比对, 发现两者有高度的相似性, 他们通过重新排列人类基因组中 173 个片段重新构建了猪基因组图谱。

现在科学家可以把这些片段按照正确的顺序拼凑起来, 了解到每个片段的碱基序列。这样就可以发现猪基因组的某个部分对应的是人类基因组的哪个部分。

随着测序的不断进行, 数据挖掘工作将在 IGB 完成。由于猪和人类基因组无论在大小、复杂度和结构上都十分相似, 研究人员期待可以通过对两者进行比较获得生物医药上的进展, 这包括: 猪器官向人移植和疾病的治疗。

这次被选中提供 DNA 样品的猪是一只 Beever 和 Schook 用以研究调控生长和猪肉质量基因的杜洛克红棕猪, 它的 DNA 样本将被用以开发遗传工具和生物医药模型。这次大规模的测序计划将对畜牧科学和人类健康产生巨大的影响。