

酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶基因的克隆与原核高效表达

李莉¹, 陈庆富¹, 王华芳²

(1. 贵州师范大学生物技术与工程学院, 贵州 贵阳 550001; 2. 北京林业大学生物科学与技术学院, 北京 100083)

摘要: 谷胱甘肽是生物体内重要的抗氧化物质, γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶是合成谷胱甘肽的关键酶。从酿酒酵母基因组中克隆了 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶基因, 测序验证后在大肠杆菌工程菌中表达了约 81 kDa 蛋白。

关键词: 微生物; 谷胱甘肽; γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶; 克隆; 表达

中图分类号: Q93-3 Q78

文献标识码: A

文章编号: 1001-9286(2008)12-0030-05

Cloning and Hyperexpression of γ -glutamylcysteine synthetase from *Saccharomyce cerevisiae*

LI Li¹, CHEN Qing-fu¹ and WANG Hua-fang²

(1. School of Biotech and Engineering, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001; 2. College of Biological Sciences and Technology, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract: Glutathione is an important antioxidant substance, and γ -GCS is a key enzyme in biosynthesis of glutathione. In this paper, we cloned γ -GCS gene from genome of yeast strain and further tested its gene sequence. The results showed that about 81kDa protein was expressed in escherichia coli.

Key words: microbe; glutathione; γ -glutamylcysteine synthetase; cloning; hyperexpression

还原型谷胱甘肽 (Glutathione, 简称 GSH) 在生物体内具有清除过量自由基^[1]、中和解毒^[2~3]等重要生理功能, 至今被广泛应用于医学和食品工业领域^[4~6]。但目前生产的谷胱甘肽还远远不能满足人们的需求。

GSH 生物合成经历两个由 ATP 参与的步骤^[7]: L-谷氨酸和 L-谷胱氨酸在 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶 (γ -GCS 或 GSH-EC6.3.2.2) 的催化下生成 γ -谷氨酰半胱氨酸 (γ -GC), 随后在谷胱甘肽合成酶 (GC 或 GSH-EC6.3.2.3) 的催化下, γ -GC 与甘氨酸缩合形成 GSH, 具体反应式如下:



酵母体内 GSH 的合成中, γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶 (γ -glutamylcysteine synthetase, GSH-) 是限速酶, 受终产物 GSH 的反馈抑制^[8] (Angel et al., 2000)。Liao 等^[9]构建大肠杆菌 *gsh* 和 *gsh* 基因融合表达质粒, 提高工程菌中的合成酶表达量和活性, 进而提高胞内 GSH 含量。

酵母中 GSH 含量相对较高。酵母 *gsh* 基因开放读码框由 2037 碱基组成, 编码由 678 个氨基酸组成的 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶。本实验从酿酒酵母基因组中克隆 *gsh* 基因, 并构建 *gsh* 表达载体, 在大肠杆菌表达系统大量表达 *gsh* 基因, 为通过工程菌大量生产 GSH 奠定实验基础。

1 材料与方法

1.1 实验材料

酿酒酵母: 从湖北安琪生物集团提供的高活性干酵母中分离。

pGEM[®]-T Easy 购自 Promega 公司, 宿主菌大肠杆菌 JM109 由本室保存。

表达载体 pRSET-B 及宿主细胞 BL21 均由本实验室保藏。

主要试剂、SDS、低分子量蛋白质标准、DNA 凝胶回收试剂盒、T4 DNA 连接酶等由上海生工公司提供, 丙烯酰胺为 Promega 产品, 所用限制性内切酶购自 MBI 公司。

基金项目: 贵州省教育厅自然科学基金资助项目(项目编号: 黔教科 2005206)。

收稿日期: 2008-10-09

作者简介: 李莉(1975-), 女, 山西省大同市人, 讲师, 博士, 主要研究方向: 植物生物技术。

1.2 实验方法

1.2.1 酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶的基因的克隆及测序

参照周小玲等^[10]的方法提取酵母 DNA。

根据已报道的 *gshI* DNA 序列^[11], 设计带有 XbaI 酶切位点的上游引物 LP1 和带有 SmaI 酶切位点的下游引物 LP2, 以酵母总 DNA 为模板, 通过 PCR 扩增得到 *gshI* 基因全长。

LP1: 5'TACATCTAGAAGAATAAAATGGGACTC 3'

1

2

LP2: 5'ACAACCCGGGTAAAAGGAGTTTAAC 3'

3

4

其中, 1: XbaI 酶切位点; 2: 起始密码子; 3: SmaI 酶切位点; 4: 终止密码子的互补序列。

扩增产物用 1% 的琼脂糖凝胶电泳检测后, 切下目的带, 用 DNA 凝胶回收试剂盒纯化目的基因。用 T4 DNA 连接酶将回收的片段与 pGEM[®]-T Easy 载体按摩尔比 3:1 的比例进行连接, 16 °C 连接过夜。连接产物用热激法转化 JM109 感受态细胞, 蓝白斑筛选重组子, 重组质粒命名为 pGSGI。菌落 PCR 检测阳性克隆后, 用碱裂解法提取重组质粒, 进一步用 XbaI 和 SmaI 单酶切和双酶切重组质粒。选重组质粒 pGSGI-2 用 T7、SP6 通用引物测序 (TaKaRa 公司)。

1.2.2 酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶表达载体的构建

设计带有 Xho 酶切位点的上游引物 LRP1 和带有 Hind 酶切位点的下游引物 LRP2。以重组质粒 pGSGI-2 为模板, 通过 PCR 扩增得到两端带有 Xho 和 Hind 酶切位点的 *gshI* 基因全长。

LRP1: TCACTCGAGGAATAAAATGGGACTC

1

2

LRP2: ACAAAGCTTTAAAAGGAGTTTAAC

3

4

其中, 1: Xho 酶切位点; 2: 起始密码子; 3: Hind 酶切位点; 4: 终止密码子的互补序列。

扩增产物用 1% 的琼脂糖凝胶电泳检测后纯化, 用 XhoI 和 Hind 双酶切。1% 的琼脂糖凝胶电泳检测, 回收目的带, 用 DNA 凝胶回收试剂盒纯化目的基因。用 T4 DNA 连接酶进行 *gshI* 目的基因片段与 pRSET-B 载体连接反应。

将连接产物热激转化大肠杆菌感受态细胞 JM109, 用含 100 mg/L Amp 固体 LB 培养基筛选。菌落 PCR 筛选阳性重组子, 阳性重组质粒命名为 pRSGI。

对阳性重组子用碱裂解法提取质粒, 进一步做 Xho 和 Hind 双酶切鉴定, 1% 的琼脂糖凝胶电泳检测酶切结果, 并将阳性重组子菌液送 TaKaRa 公司测序。

将 pRSGI 重组质粒热激转化 BL21 (DE3), 用含 100 mg/L Amp 固体 LB 培养基筛选。菌落 PCR 鉴定阳性重组菌。

1.2.3 诱导及表达

对照菌和重组菌分别挑取一个菌落, 接入 5 mL 含 50 mg/L Amp 的 LB 液体培养基中, 37 °C 200 r/min 振荡培养过夜。

按 1/25 比例接种到 5 mL 新鲜 LB 液体培养基 (含 50 mg/L Amp) 中, 37 °C 200 r/min 振荡培养, OD₆₀₀=0.2 时, 加入 IPTG 至终浓度 1 mM, 37 °C 诱导后, 离心收集菌体, 10% SDS-PAGE 检测过量表达产物。

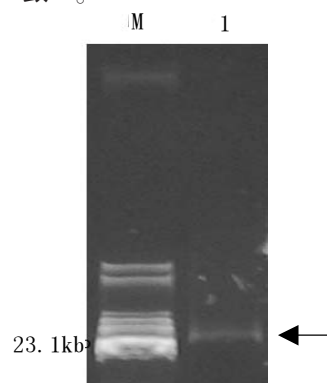
1.2.4 SDS-PAGE 凝胶电泳

采用不连续凝胶-缓冲系统, 参照 Sambrook^[12]的方法。3% 浓缩胶, 10% 分离胶, 将等体积样品与 2 倍样品缓冲液 (50 mM Tris-Cl pH6.8, 100 mM DTT, 2% SDS, 0.1% 溴酚兰, 10% 甘油) 混合后, 沸水浴中煮 10 min, 于 10000 r/min 离心 10 min, 即可上样, 上样 20 μ L。电泳结束后, 凝胶用考马斯亮蓝 R250 染色, 7.5% 甲醇-12.5% 乙酸溶液脱色后, 即可观察、分析并照相。

2 结果与分析

2.1 酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶基因 (*gshI*) 的克隆

参照周小玲等^[10]的方法提取到了酵母基因组 DNA (图 1), 1% 的琼脂糖凝胶电泳检测, 片段长度为 20 kb, 与报道的大小一致^[13]。

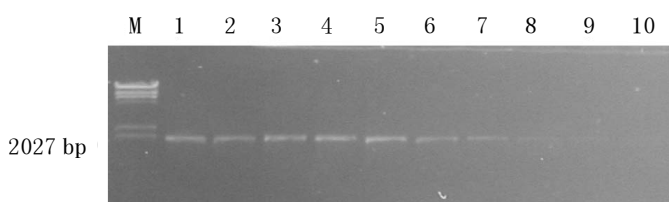


M: λ DNA/HindIII 1: 酵母 DNA

图 1 酵母 DNA

以酿酒酵母总 DNA 为模板, 用引物 LP1 和 LP2 扩增后, 扩增产物经 1% 琼脂糖凝胶电泳分离检测, 紫外灯下镜检分析, 结果见图 2。图 2 结果表明, 用引物 LP1 和 LP2 扩增的酿酒酵母总 DNA, 扩增的 PCR 产物大小约为 2100 bp, 为均一的 DNA 片段, 其大小与预期的相近, 说明扩增片段为特异性的 *gshI* 基因片段。

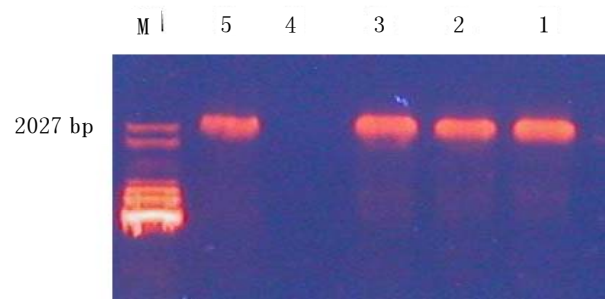
从酿酒酵母 DNA 中扩增得到的 *gshI* 基因两端带有 A 末端, PCR 产物经 1% 琼脂糖凝胶回收、柱纯化后



M:λDNA/*Hind* ;
1-10:不同退火温度下 PCR 扩增酵母 *gshI* 基因

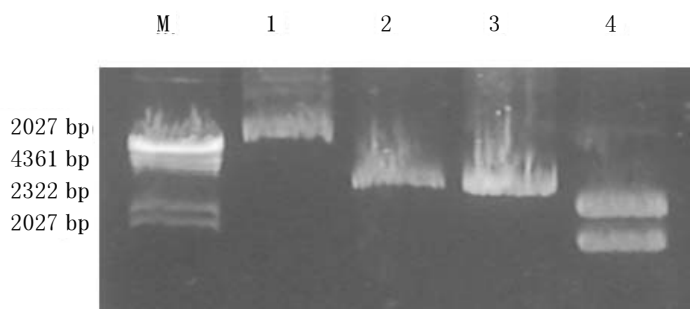
图2 梯度 PCR 扩增酵母 *gshI* 基因

与 pGEM® -T Easy 载体按摩尔比 3:1 连接过夜, 连接产物转化 E.coli JM109 菌株, 在含有 Amp、IPTG 和 X-gal 的 LB 琼脂平板上筛选重组菌落, 用菌落 PCR 检测(见图 3), 获得阳性克隆。挑 pGSGI-2 重组菌进行培养, 并用碱裂解法提取重组质粒, 分别用 XbaI 和 SmaI 单酶切和双酶切重组质粒, 结果见图 4。经酶切的重组质粒 pGSGI-2 含有单一的 2.1 kb 插入片段。



M:λDNA/*Hind* ; 1、2、3、5:阳性重组质粒 pGSGI-1、pGSGI-2、pGSGI-3、pGSGI-5

图3 菌落 PCR 检测阳性重组质粒



M:λDNA/*Hind* 1:pGSGI-2 重组质粒 2:pGSGI-2/*Sma*I
3:pGSGI-2/*Xba*I 4:pGSGI-2/*Xba*I+*Sma*I

图4 pGSGI-2 克隆载体的酶切鉴定

测定的酿酒酵母 *gshI* 基因的核苷酸序列(图 5)与 Lisowsky^[14]报道的 *gshI* 基因的核苷酸序列具有高度同源性, 同源序列为 98%, 可以肯定所扩增的片段为 *gshI* 基因。

2.2 酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶基因(*gshI*)原核表达载体的构建

用引物 LRP1 和 LRP2 从 pGSGI-2 重组质粒中扩

```

1 TACATCTAGAAGAATAAAATGGACCCCTTAGCTTTGGGCACGCCCTTTGCAGTGGTTTGGAG
61 TCTAGGACGTACAATGAACACATAAGGGATGAAGGTATCGAGCAGTTGTTGATATTTTC
121 CAAGCTGCTGGTAAAGAGACAATGACCCCTCTTTTGGGGAGAGCAGCTTGAGTACATG
181 GTTGTAGATTTTATGATAAGGAGAGAAAATCTATGCTCGACGTTTGGCATGACAAGATA
241 CTCACTGAGCTTAATAATGGAGGATTCGTCCTTTGTGAGGCTAACGATGTGAGCTTTCAC
301 CCTGAGTATGGCCGGTATATGTTAGAGGCAACACAGCTTCTCCATATTTGAATTACGTTG
361 GGTAGTTACGTTGAGGTTAACATGCAGAAAAGACGTGCCATTCGAGAATATAAGCTATCT
421 GAATATGCGAGACAAGATAGTAAAAATAACTTGCATGTGGCTCCAGTCTGTCCCTTTG
481 ACGCTGACTGTCTCCCGAGGATGGGATGCCCGGACTTTATTAACATTAAGGATCCGTGG
541 AATCATAAAAATGCCGCTTCCAGGCTCTCTGTTTTTACCAGTGAAGTCATTAACAGACAT
601 GTCAGGTTTCTAACTTGGCAGCATCCATCAGGACCGGGTGGTGAAGAAAGTTTGCATG
661 AATGTTCCCATGTATAAAGATATAGCTACTCCAGAAAACGGATGACTCCATCTACAGTACG
721 GATTGGTTTTTACCAGAAGACAAGGAGGCGAACTGGCTTCCAAACCGGGGTTTCAATTTAT
781 ATGGATTCCATGGGTTTGGCATGGGCTGTGCTGTCTACAAGTACCTTTCAGGCACCC
841 AATATCAACAAGGACGTTACCTGTACGATGATAGTGAATTTTGCACCTATAATGCTG
901 GCCTTCTCTCGCGCTGCGCTGCTTTTAAAGGTTGGCTAGCCGACCAAGATGTTGCTTGG
961 AATGTGATATCTGGTGGTGGACGACCGTACTCCGAAAGAAAGAGGTTGTGAGCCATTTG
1021 CTACCCAAATACAACAAGAACGGATTTGGAGGCATTTGCCAAAGCAGTACAAGATAAAGTC
1081 CTTGAAATACCAAGTCAAGATATAGTTCGGTTGATCTTTTCTGGTGGGTCGAAATTC
1141 TTTAATAGGACTTATAACGACACAAATGACTTATTAATGAAAAGTATTAGGAGACTA
1201 CTAGAGAATGATAAGGCGCCACTGGACTATGATCTTGCTAAACATTTTGGCATCTCTAC
1261 ATAAGAGATCCAGTATCTACATTTGAAGAACTGTTGAATCAGGACAACAAAACGTTCTCA
1321 AATCAGTTTGAAGAACTCAAAAGTACAATTTGGCAGACATACGTTTAAACCCGCCACA
1381 CAACAAAGCAACCCCGGACAAAAGGATTTCTCTGGTTGGAGAGTGAATTCAGACCATTT
1441 GAAGTGCAACTATTAGATTTGAGAAGCGTGGTATTCGCTCATATACTTGTATTGTC
1501 GATAGCATTTTGACCTTTTCCGATAATATTAACGCATATATTCATATGCTAAAGTATGG
1561 GAAAATATGAAGATAGCCATCACAGAGATGCTATCTATTGAAAAATTTTATTGGAAA
1621 AAATCATTTCCGACCGACCCGATGGAAGAACTGAAGATTATCTATAAGCGAGATTTTC
1681 CATAATCCAGAGAAATGATATTTTCTCAATTTGTTACGCCAATCTATGCAAAAAGGT
1741 TTTGTAACCAAGATTTGGAAGAATTTAAAGGATTTTCCAAACAGCAGAGACTACTAT
1801 TATTTAAAGCTAATTTCTGATAGAGCAAGCGTGAATGCCAACACAGCAAAATTTCTTT
1861 AGAAATTTTGTACTACAGCATCCAGATTACAAACATGATTCAAAAATTTCAAAGTCGATC
1921 AATTAATGATTTGCTTTCTACGTTGATAGACTTACCCATTTGGAGGATTCAAAAGGTGAA
1981 TTGACATCTTTTAGGAGCTGAAATTCGAGAATATGTAATAAAAAAATAAGCCTTCAATA
2041 GAAAGCAAATGTTAACTCCTTTTACCCGGGTTGT
    
```

```

1 MGPLALGTLQWFESRITYNEHIRDEGIEQLLYIFQAAGKRNDPLFWGDELEYMVDVDFDD
61 KERNMLDGVCHDKILTELNMESSSLCEANDVSVFPEYGRYMLEATPASPVLNVVGSYVEV
121 NMQKRRALAEYKLSYARQDSKNNLHVGSRSVPLTLTVFPRMGCPDFINIKDPWNHKNAA
181 SRSFLPDEVINRHVRFPNLAASIRTRRGEKVMVMPMYKDIATPETDDSIYDRDWFLEPE
241 DKEAKLASKPGFTYMSMGFGMGCSCLQVTFQAPNINKARYLYDALVNFAPIMLAFSAAA
301 PAFKGLADQDVRWNVISGAVDDRTPKERGVPEPLPKYNKNGFGGLAKDVQDKVLEIPKS
361 RYSSVDLFLGGSKFFNRTYNDINVPINEKVLGRLENDKAPLDYDLAKHFHLYITRDPVS
421 TFEELLNQDNKISSNHFENIQTINWQTLRFKPTQATPKDKDPSGWRVFRFPFVQLLD
481 FENAAYSVLTYLIVDSILTFSDNINAYIHMSKVVENMKIAHHRDAILFEKHFHWKSFRRND
541 TDVETEDYSISEIFHNPENGIFPQVTPILCQKGFVIKDWELKHSHSKHERLYYYLKLIS
601 DRASGELPTTAKFFRNFVLRQHPDYKHDKISKISINYDLLSTCDRLTHLDDSKGELTSFLG
661 AEIAEYVKKNKPSIESKC
    
```

图5 *gshI* 基因的核苷酸序列及其编码的蛋白质的氨基酸序列

增得到的 *gshI* 基因, 两端带有 *Xho* 和 *Hind* 酶切位点。用 *Xho* 和 *Hind* 双酶切 *gshI* 基因后, 经琼脂糖凝胶回收柱纯化后与用 *Xho* 和 *Hind* 双酶切的表达载体 pRSET-B 连接, 转化 E.coli JM109 菌株, 在含有 Amp 的 LB 琼脂平板上筛选重组菌落, 重组质粒命名为 pRSGI。用菌落 PCR 检测(见图 6), 获得 3 个阳性克隆。

挑 pRSGI 重组菌进行培养, 并用碱裂解法提取重组质粒, 分别用 *Xho* 和 *Hind* 双酶切重组质粒, 结果见图 7。经酶切的重组质粒含有单一的 2.1 kb 插入片段, 证明 *gshI* 基因开放阅读框已成功装载到 pRSET-B 载体上。实验证明, 直接将经过酶切的 PCR 扩增产物与

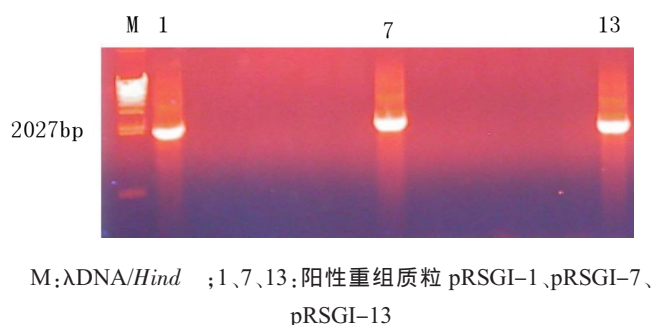


图6 菌落 PCR 检测阳性重组质粒 pRSGI

载体连接进行表达载体构建的方法也是可行的。

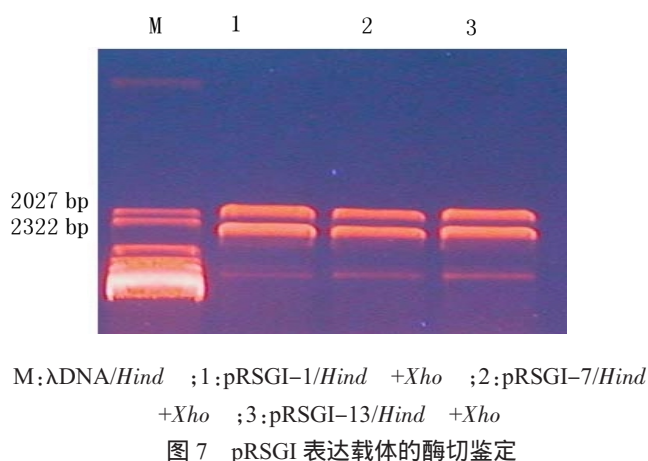


图7 pRSGI 表达载体的酶切鉴定

2.3 酵母 γ -谷氨酰半胱氨酸合成酶基因(*gshI*)在大肠杆菌中的表达

按 1/25 比例接种到 5 mL 新鲜 LB 液体培养基 (含 50 mg/L Amp) 中, 37 °C 200 r/min 振荡培养, $OD_{600} \approx 0.2$ 时 (约 2 h), 加入 1 mM IPTG 诱导 8 h, 离心收集菌体, 10 % SDS-PAGE 检测过量表达产物, 结果见图 8。

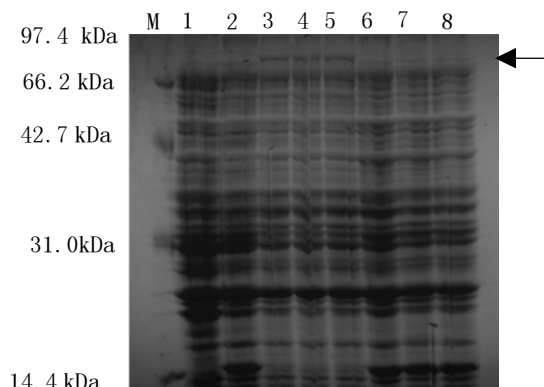


图8 阳性重组菌的表达

IPTG 诱导后收获的细菌, 根据 SDS-PAGE 分析可

看出经 IPTG 诱导的细菌可大量表达一个 81 kDa 的新蛋白, 与预测结果吻合, 而未经 IPTG 诱导的细菌不表达 81 kDa 的蛋白。被诱导表达的蛋白以融合蛋白的形式存在。由于 GSH 酶分子量较大, 以融合蛋白的形式表达可以增加表达蛋白的稳定性。

2.4 诱导后时间和 IPTG 浓度的影响

按 1/25 比例接种到 5 mL 新鲜 LB 液体培养基 (含 50 mg/L Amp) 中, 于 37 °C 200 r/min 振荡培养 2 h 后, 分别加入终浓度 0.5 mM、1.0 mM IPTG, 诱导分别为 2 h、4 h、8 h 和 16 h, 离心收集菌体, 10 % SDS-PAGE 检测过量表达产物 (见图 9)。

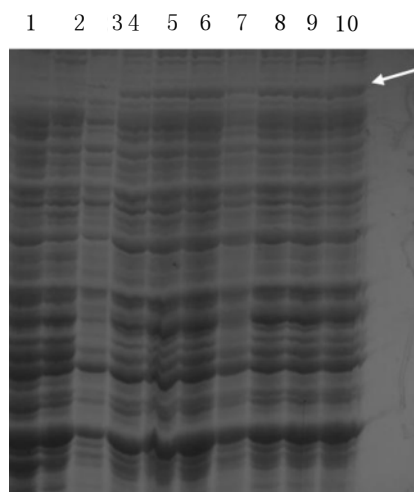


图9 重组菌 pRSGI-1-BL21 的表达

从图 9 中可以看出, 随着诱导时间的延长, 表达的总蛋白量逐渐增加。IPTG 浓度为 0.5 mM 和 1.0 mM 时, 诱导表达量不受 IPTG 的变化影响。

3 讨论

从市售的高活性干酵母分离株中克隆了 *gsh* 基因, 其编码区全长为 2037 bp。 *gsh* 基因与报道的序列同源性可达 98 %。该基因已在 GenBank 注册, 注册号为: EF633694。

酵母 *gsh* 基因编码由 678 个氨基酸组成的蛋白质, 因此选用含有较长融合片段的表达载体, 以提高表达蛋白质的胞内稳定性。在 37 °C 培养条件下加入适量 IPTG, 诱导出 *gsh* 基因的编码蛋白质。

在 2~16 h 内诱导表达, 表达产物逐渐积累, 说明表达产物基本不具备细胞毒性。IPTG 浓度为 0.5 mM 和 1.0 mM 时, 蛋白表达量基本不受影响。

参考文献:

[1] Foyer C H, Descouvres P, Kunert K J. Protection against oxygen radicals; an important defence mechanism studied in transgenic plants[J]. Plant Cell Environ, 1994, 17: 507-523.

[2] Dixon D P. Glutathione-mediated detoxification system in plant [J]. Curr Opin Plant Biol, 1998, (1): 258-266.

[3] 赵娟, 施国新, 徐勤松, 王学, 许丙军, 胡金朝. 外源谷胱甘肽(GSH)对水螅 Zn²⁺ 毒害的缓解作用[J]. 热带亚热带植物学报, 2006, 14(3): 213-217.

[4] Palamara A T, Garaci E, Rotilio G. Inhibition of murine AIDS by reduced glutathione[J]. AIDS Res Hum Retroviruses, 1996, 12(14): 1373.

[5] Fraternali A, Tonelli A, Casabianca A. Role of macrophage protection in the development of murine AIDS[J]. J AIDS, 1999, 21(2): 81.

[6] 周厚广, 鲍远程, 陆建明. 还原型谷胱甘肽保护性治疗帕金森病的机制研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2005, 22(3): 248-250.

[7] Meister A, Anderson M E. Glutathione[J]. Annu Rev Biochem, 1983, 52: 711-760.

[8] Angel F, Maris Ana, Lucia Kern, Jaqueline N, Picada F B, Martin B, Joao A P H. Glutathione, but not transcription factor Yap1, is required for carbon source-dependent resistance to oxidative stress in *Saccharomyces cerevisiae*[J]. Curr Genet, 2000, 37: 175-182.

[9] Liao X Y, Shen W, Chen J. Improved glutathione production by gene expression in *Escherichia coli*[J]. Letters in Applied Microbiology, 2006, 43: 211-214.

[10] 周小玲, 沈微, 饶志明, 王正祥, 诸葛健. 一种快速提取真菌染色体 DNA 的方法[J]. 微生物学通报, 2004, 31(4): 89-92.

[11] Ohtake Y, Yabuuchi S. Molecular cloning of the gamma-glutamylcysteine synthetase gene of *Saccharomyces cerevisiae*[J]. Yeast, 1991, 7: 953-961.

[12] Sambrook J, E. F. Fritsch, T. Maniatis. Molecular cloning: A laboratory manual (Second edition)[M]. NY: Cold spring harbor laboratory, 1989.

[13] 罗樾, 刘秋云, 何康泽, 赫然, 李宝健. 酵母基因组 DNA 的两个简易制备方法[J]. 微生物学杂志, 2002, 22(1): 59-62.

[14] Lisowsky T. A high copy number of yeast gamma-glutamylcysteine synthetase suppresses a nuclear mutation affecting mitochondrial translation[J]. Curr Genet, 1993, 23: 408-413.

2008年酿酒生物技术及应用四川省重点实验室学术委员会会议在泸州召开

本刊讯 2008年酿酒生物技术及应用四川省重点实验室学术委员会会议于2008年10月23日在酒城泸州召开。会议由泸州老窖股份有限公司总工、副总经理沈才洪主持, 专家委员沈怡方、高月明、高景炎、曾祖训、胡永松、李大和、季克良、徐占成、吴士业、龚敏等出席了会议。会议听取了2006~2008年实验室的科研工作、总结情况, 实验室2006年承担国家课题1项, 省级课题11项, 市厅级3项, 招商课题5项, 项目总经费达到170余万元, 2007年承担省级课题8项, 课题经费300余万元, 市厅级课题8项, 横向课题14项, 项目总经费达到近570万元, 2008年理工学院承担省级课题3项, 市厅级课题5项, 横向课题4项, 课题经费共80万元; 泸州老窖承担省级课题3项, 市厅级课题1项, 自主资助课题9项。泸州老窖至今已投入实验室资金300万元, 引进4名硕士研究生, 并在四川理工学院设立了“泸州老窖科研奖学金”, 平均每年支持60万元, 计10年时间。研讨了2009年实验室的科研方向, 包括微生物、原粮基地建设、有机白酒、酒文化品牌开发等。专家的建议, 2009年应把食品安全方面的研究列为重点工作之一。会议初步确定了2009年度学术委员会会议的召开时间和地点。(小雨)



学术委员会专家听取工作汇报



2008年酿酒生物技术及应用四川省重点实验室学术委员会会议会场

中酒协啤酒分会发出通告 ——加强啤酒产品质量监管 坚决维护市场稳定

本刊讯 :11月5日, 中国酿酒工业协会啤酒分会发出了《关于“加强啤酒产品质量监管, 坚决维护市场稳定”的通告》, 号召啤酒企业在生产、经营活动中要自我约束, 规范企业自身行为, 坚持诚信为本的原则, 承担共同发展的社会责任, 倡导行业理性竞争, 以维护公平的市场竞争环境并稳定消费者信心。通告说, 中国是一个啤酒生产和消费大国, 啤酒产品与人民生活密切相关, 质量高低关系着人民的身心健康。多年来, 国家相关部门、啤酒行业和企业高度重视啤酒产品质量, 一直把加强啤酒产品质量摆在首要位置, 对啤酒产品实行了严格的质量监管。国家质检总局每年二季度检测结果表明, 啤酒产品抽样合格率达85%以上, 产品食物质量合格率达90%以上, 大中型啤酒企业的产品合格率均为100%。在全行业的共同努力下啤酒产品取得了良好的质量信誉。通告指出, 食品安全是一项需要长期开展的工作, 一直受到党和国家的重视、消费者的关注, 《食品安全法》在广泛征求意见后也即将出台。为此, 协会希望啤酒企业必须建立健全更加严格的质量保证体系, 加强质量自检, 切实保证消费者的食品安全, 同时避免不正当的竞争行为对全行业社会信誉的损害。(京)