



中华人民共和国出入境检验检疫行业标准

SN/T 3767.2—2014

出口食品中转基因成分环介导 等温扩增(LAMP)检测方法 第2部分:筛选方法

Loop-mediated isothermal amplification detection method for genetically
modified components in food for export—
Part 2: Screening method

2014-01-13 发布

2014-08-01 实施

中 华 人 民 共 和 国 发 布
国家质量监督检验检疫总局

前 言

SN/T 3767《出口食品中转基因成分环介导等温扩增(LAMP)检测方法》共分为 30 部分:

- 第 1 部分:通用要求和定义;
- 第 2 部分:筛选方法;
- 第 3 部分:玉米 Bt-11 品系;
- 第 4 部分:玉米 Bt176 品系;
- 第 5 部分:玉米 GA21 品系;
- 第 6 部分:玉米 MIR162 品系;
- 第 7 部分:玉米 MIR604 品系;
- 第 8 部分:玉米 MON810 品系;
- 第 9 部分:玉米 MON863 品系;
- 第 10 部分:玉米 MON88017 品系;
- 第 11 部分:玉米 MON89034 品系;
- 第 12 部分:玉米 T-25 品系;
- 第 13 部分:玉米 3272 品系;
- 第 14 部分:玉米 59122 品系;
- 第 15 部分:大豆 A2704-12 品系;
- 第 16 部分:大豆 A5547-127 品系;
- 第 17 部分:大豆 DP356043 品系;
- 第 18 部分:大豆 GTS40-3-2 品系;
- 第 19 部分:大豆 MON89788 品系;
- 第 20 部分:水稻 Bt-63 品系;
- 第 21 部分:水稻 KF6 品系;
- 第 22 部分:水稻 KF8 品系;
- 第 23 部分:水稻 KMD 品系;
- 第 24 部分:水稻 LLRICE62 品系;
- 第 25 部分:水稻 M12 品系;
- 第 26 部分:水稻 T1C-19 品系;
- 第 27 部分:水稻 T2A-1 品系;
- 第 28 部分:小麦 B73-6-1 品系;
- 第 29 部分:甜菜 H7-1 品系;
- 第 30 部分:油菜 RT-73 品系。

本部分为 SN/T 3767 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家认证认可监督管理委员会提出并归口。

本部分起草单位:中华人民共和国珠海出入境检验检疫局、中华人民共和国广东出入境检验检疫

局、中华人民共和国江苏出入境检验检疫局、中华人民共和国北京出入境检验检疫局、中国检验检疫科学研究院、中华人民共和国辽宁出入境检验检疫局、中华人民共和国天津出入境检验检疫局、中华人民共和国上海出入境检验检疫局、中华人民共和国黑龙江出入境检验检疫局、中华人民共和国福建出入境检验检疫局、中华人民共和国厦门出入境检验检疫局、中华人民共和国吉林出入境检验检疫局、中华人民共和国汕头出入境检验检疫局、广州迪澳生物科技有限公司。

本部分主要起草人：冯家望、王小玉、邝筱珊、李志勇、曾静、薛峰、陈颖、郑文杰、高东微、胡松楠、栾凤侠、徐君怡、陈双雅、张舒亚、邵碧英、蔡颖、程阳、常彦磊。

出口食品中转基因成分环介导 等温扩增(LAMP)检测方法

第2部分:筛选方法

1 范围

SN/T 3767 的本部分规定了植物源性食品中转基因成分的环介导等温扩增(LAMP)筛选检测方法。

本部分适用于进出口水稻、玉米、大豆、马铃薯及小麦其加工产品的定性检测。

本方法的定性检测低限为 0.5%(质量分数)。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 19495.2 转基因产品检测 实验室技术要求

GB/T 19495.3 转基因产品检测 核酸提取纯化方法

GB/T 19495.7 转基因产品检测 抽样和制样方法

SN/T 1204 植物及其加工产品中转基因成分实时荧光 PCR 定性检验方法

3 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

PLD:phospholipase D gene,磷脂酶 D 基因

ZEIN:玉米醇溶蛋白基因

Lectin:植物凝集素基因

ST-LS1:马铃薯光诱导组织特异性基因

GAG56D:小麦属醇溶蛋白基因

CaMV35S:35S promoter from cauliflower mosaic virus,来源于花椰菜花叶病毒的 35S 启动子

NOS:terminator of nopaline synthase gene,胭脂碱合成酶基因终止子

FMV35S:35S promoter from a modified figwort mosaic virus(caulimovirus group),来源于玄参花叶病毒 35S 启动子

NPT II :neomycin-3'-phosphotransferase gene,新霉素-3',磷酸转移酶基因

BAR:phosphinothricin acetyltransferase gene from *Bacillus amyloliquefaciens*,来源于杆菌 *Bacillus amylolique faciens* 草丁膦乙酰转移酶基因

PAT:phosphinothricin acetyltransferase gene,草丁膦乙酰转移酶基因

GOX:glyphosate oxidoreductase gene,草甘膦氧化还原酶基因

LAMP:loop-mediated isothermal amplification,环介导等温扩增

Triton X-100:聚乙二醇辛基苯基醚

dNTP:deoxyribonucleoside triphosphate,脱氧核苷三磷酸

4 防污染措施

环介导等温扩增检测过程的防污染措施应符合 GB/T 19495.2 的规定。

5 抽样与制样

按照 GB/T 19495.7 的规定执行。

6 核酸提取纯化

按照 GB/T 19495.3 的规定执行。

7 LAMP 检测方法

7.1 原理

7.1.1 一般原理

根据转基因植物外源基因和内源基因序列设计特异性内引物和外引物各一对或者添加一条或一对环引物,本标准所涉及的目标基因序列参见附录 A。所设计的引物特异性识别目标序列上的六个独立区域,在反应缓冲液中脱氧核糖核酸三磷酸、寡核苷酸引物在 *Bst* 聚合酶的作用下启动循环链置换反应,在特异目标序列启动互补链合成,在同一链上互补序列周而复始形成有很多环的花椰菜结构的茎-环 DNA 混合物;从 dNTP 析出的焦磷酸根离子与反应溶液中的 Mg^{2+} 结合,产生副产物(焦磷酸镁)形成乳白色沉淀,加入显色液,即可通过颜色变化观察判定结果。在反应混合体系中不应存在 DNA 聚合酶的抑制剂。在设置合适对照和在检测下限的情况下,定性检测结果可清楚判断样品是否为转基因产品。

7.1.2 显色液显色原理

SYBR Green I 是一种高灵敏的 DNA 荧光染料,可以嵌入方式结合到双链 DNA 的小沟内。当它与双链 DNA 结合时,荧光信号是游离状态的 800~1 000 倍。在不发生扩增反应时,SYBR 染料分子的荧光信号不发生改变,颜色显现为橙色;当发生扩增反应时,随着双链 DNA 的增加,SYBR 染料的荧光信号也随之大幅度增强,其信号强度可代表双链 DNA 分子的数量,同时颜色由橙色变为绿色。

7.2 仪器和设备

7.2.1 超纯水发生器。

7.2.2 水浴锅或加热模板:63.0 °C±0.5 °C 和 80.0 °C±0.5 °C。

7.2.3 离心管:0.1 mL、1.5 mL。

7.2.4 移液器:量程 0.5 μL~10 μL;量程 10 μL~100 μL;量程 100 μL~1 000 μL。

7.2.5 计时器。

7.3 试剂和材料

除另有规定外,所有试剂均为分析纯或生化试剂。

- 7.3.1 实验用水:应符合 GB/T 6682 中一级水的规格。
- 7.3.2 dNTPs 溶液:每种核苷酸浓度 10 mmol/L。
- 7.3.3 *Bst* DNA 聚合酶(如:NEB 公司或具有同等效果的 DNA 聚合酶):酶浓度 8 U/ μ L。
- 7.3.4 10 ThermolPol 缓冲液:含 200 mmol/L Tris-HCl (pH 值为 8.8)、100 mmol/L 硫酸铵、100 mmol/L 氯化钾、20 mmol/L 硫酸镁、1% Triton X-100。
- 7.3.5 硫酸镁溶液:50 mmol/L。
- 7.3.6 甜菜碱:5 mol/L。
- 7.3.7 显色液:SYBR Green I 荧光染料,1 000。
- 7.3.8 引物:食品中转基因成分环介导等温扩增(LAMP)检测方法所用引物见表 1。

表 1 LAMP 反应引物序列

检测基因	引物序列(5'-3')	备 注
PLD	F3: GTTGTCTTGTATCTAACACG FIP(F1c+F2): GAACGACTCATACAGCGAGACCAAGGTGTATTCTACCA BIP(B1c+B2): CTTACCTGCCTGTCCAAGAGGATCTTGCTCTCACCAAC FLP: GGCTCATTGGTTATCATCCTA BLP: TTCTCAATGGAGAGGAGATTG	水稻内源基因
ZEIN	F3: TACTGCATGATGCAACAG B3: GTTAATAATGAGTCACACGC FIP: GCAGTGACATTGTGGCATCCAGATGATGACGCCTAAC BIP: CGCCGTCTCGCAGATTATGGGTTGCTGTAAGAACATGG FLP: GCATCATCAATGGTGACATC BLP: GCAACAGCAGTTACCATTC	玉米内源基因
Lectin	F3: GCCGAAGCAACCAACATG B3: GGGGCATAGAAGGTGAAGTT FIP: TGGGGTGCCGTTTTGCTCAACGAGACGCTATTGTGACCTCC BIP: CTCTACTCCACCCCATCCACAAAGGAAGCGGCGAAGCT FLP: TGAGTTGTAACCTTCCCGAG BLP: ACAAAGAAACCGGTAGCG	大豆内源基因
ST-LS1	F3: CCAAGTGGTGATGTCTATGTT B3: ACATATTAATCAAGATGCCAAG FIP: GAATACCAACCAAGGTCACGGTGACTCTAGATCCTGATTCACA BIP: TTGCAGGAGGTGCTCTCCGATAACATCTACTGTGCCAA FLP: TCTCCAAGTGGTGATGTCT BLP: ACATATTAATCAAGATGCCAAG	马铃薯内源基因
GAG56D	F3: CACCGTTCATTTCAGCCAT B3: GCTGATATAGTGGCAGCAG FIP: CGCATCACTTGGCAATCGCCTGTGTCACTGGTGTGCATC BIP: TGCTGCCAACAACTAGCACAGATGGTATGGATGGCTGC	小麦属内源基因
CaMV35S	F3: CTCCTCGGATTCCATTGC B3: GTCTTGCGAAGGATAGTGG FIP: GGCAGAGGCATCTTCAACGAGGAAGGTGGCTCCTACAA BIP: CACGAGGAGCATCGTGGAACGTCAGTGGAGATATCACATC FLP: TTTCTTTATCGCAATGATGGC BLP: AGAAGACGTTCCAACCACG	筛选检测转基因 大豆、玉米、水稻、 马铃薯

表 1 (续)

检测基因	引物序列(5'-3')	备 注
NOS	F3:CTCGTTCAAACATTTGGCA B3:GCGCTATATTTTGTTCCTATCG FIP:ACATGCTTAACGTAATTCAACAGAAGATTGAATCCTGTTGCCG BIP:TGCATGACGTTATTTATGAGATGGCGTATTAAATGTATAATTGCGGGA	筛选检测转基因 大豆、玉米、水稻、 马铃薯和小麦
FMV35S	F3:AGCAGCATTCCAGATTGG B3:CATGTGCTGGAACAGTAGTT FIP:AACCTTTGAGGATGGGAGTTCCAATCAACAAGGTACGAGCC BIP:AAAGCCTCAACAAGGTCAGGGTTCTTCATTGATCTCCTGTAGC	筛选检测转基因 大豆、玉米、番茄、 马铃薯
NPT II	F3:CTCGACGTTGTCACTGAAG B3:TGATGCTCTTCGTCCAGA FIP:TAGCCGGATCAAGCGTATGCTCATCTCACCTTGCTCCT BIP:CCATTGACCAACCAAGCGACATCCTGATCGACAAGACC FLP:TTGCATCAGCCATGATGGATA BLP:CGTACTCGGATGGAAGCC	筛选检测转基因 玉米、马铃薯
BAR	F3:CGACCACGCTCTTGAAGC B3:ACCTCGTCCGTCTGCG FIP:TGTACGTCTCCCCCGCCATTTTTGTGCCTCCAGGGACTTC BIP:AGGCGTTGCGTGCCTTCCTTTTATCCCTGGCTCGTCGC FLP:ACTGGGCTCCACGCTCT	筛选检测转基因 玉米和小麦
PAT	F3:CGTTAACCATTACATTGAGACG B3:CGCCTCCATAGACTTAAGC FIP:CAGCGTAAGCAATACCAGCCAGAGAGGTTGCAAGATAGATACC BIP:CCTGGAAGGCTAGGAACGCTTGATGCCTATGTGACACG FLP:AACCTCAGCAACCAACCAA BLP:ACGATTGGACAGTTGAGAGTAC	筛选检测转基因 大豆、玉米
GOX	F3:CTAACTGGAAGGGTGCTCAC B3:GGAGCACCAGTCATACCGA FIP:CGGAAACCCATCCACTTGGAGTTCTACACTCGCGCTCGTA BIP:ATCCCGGATTCCCTTCCAGTGACCGTGACCGAAAGCGTAG FLP:GCGAGAGCTGGAAGCAACT BLP:TTGGTCGTGCTACCCGTAC	筛选检测转基因 玉米

7.4 检测步骤

7.4.1 阴性对照、阳性对照和空白对照的设置

7.4.1.1 阴性对照:

采用不含有待测基因序列的植物基因组 DNA 为模板。

7.4.1.2 阳性对照:

采用含有待测基因序列的植物 DNA 作为模板或含有目的基因序列的质粒 DNA 代替 DNA 模板。

7.4.1.3 设两个空白对照:

- 提取 DNA 时设置的提取空白对照(以水代替样品)；
- LAMP 反应的空白对照(以 DNA 溶解液代替 DNA 模板)。

7.4.2 LAMP 反应体系

LAMP 反应体系见表 2。每个样品各做 2 个平行管。加样时应使样品 DNA 溶液完全加入反应液中,不要粘附于管壁上。在反应体系配制完成后,将 1 μL 显色液滴在管盖内侧,盖管盖时应小心,防止显色液混合进入反应液中。

表 2 LAMP 反应体系

组 分	工作液浓度	加样量/ μL	反应体系终浓度
ThermoPol 缓冲液	10	2.5	1
外侧上游引物(F3)	10 $\mu\text{mol/L}$	0.5	0.2 $\mu\text{mol/L}$
外侧下游引物(B3)	10 $\mu\text{mol/L}$	0.5	0.2 $\mu\text{mol/L}$
内侧上游引物(FIP)	40 $\mu\text{mol/L}$	1.0	1.6 $\mu\text{mol/L}$
内侧下游引物(BIP)	40 $\mu\text{mol/L}$	1.0	1.6 $\mu\text{mol/L}$
环上游引物(FLP)	20 $\mu\text{mol/L}$	1.0	0.8 $\mu\text{mol/L}$
环下游引物(BLP)	20 $\mu\text{mol/L}$	1.0	0.8 $\mu\text{mol/L}$
dNTPs	10 mmol/L	4	1.6 mmol/L
甜菜碱	5 mol/L	5	1 mmol/L
硫酸镁	150 mmol/L	1	6 mmol/L
<i>Bst</i> DNA 聚合酶	8 U/ μL	1	0.32 U/ μL
DNA 模板	100 ng/ μL	2	8 ng/ μL
水	—	补足至 25.0	—

7.4.3 LAMP 反应参数

63.0 $^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ $^{\circ}\text{C}$ 恒温扩增 90 min, 80.0 $^{\circ}\text{C} \pm 0.5$ $^{\circ}\text{C}$ 5 min 使酶灭活, 反应结束。

7.4.4 显色反应

反应结束后, 将显色液与反应液上下颠倒轻轻混匀, 立即在黑色背景下进行颜色观察。

7.5 质量控制

7.5.1 基本原则: 实验室中设置的各种对照 LAMP 检测结果应符合以下情况。否则, 任一种对照如果出现非下述正常结果, 应重做实验。

7.5.2 空白对照: 反应管中液体呈橙色。

7.5.3 阴性对照: 反应管中液体呈橙色。

7.5.4 阳性对照: 反应管中液体呈绿色。

8 结果判断和确证

8.1 待检样品 2 个平行样反应管中液体均呈橙色, 同时各种实验对照结果正常, 可判断该样品 $\times\times$ 基

因阴性。

8.2 待检样品 2 个平行样反应管中液体至少 1 管呈绿色,同时各种实验对照结果正常,可判断该样品 ×× 基因初筛阳性,还应通过下列方法之一进行确证(见附录 A):

——按照 SN/T 1204 进行实时荧光 PCR 检测;

——可对外引物 PCR 扩增产物进行序列测定。

9 结果表述

9.1 检测结果为阴性,可表述为“该样品未检出 ×× 基因”。

9.2 检测结果为 ×× 基因初筛阳性,应按照确证实验情况进行结果判断和表述。



附 录 A
(资料性附录)
基因目标序列

A.1 PLD(445bp, 来自 Accession no. AB001920.1)

2487 GTTGTTCCTTGATCTAACACGTGAGCTCATGTCAACAGTTTGTGGAGGGGATTGAGGACAC
2547 TGTGGGTGTCGGCAAAGGCGCCACCAAGGTGTATTCTACCATTGATCTGGAGAAAGCTCG
2607 TGTAGGGCGAACTAGGATGATAACCAATGAGCCCATCAACCTCGCTGGTATGAGTCGTT
2667 CCACATCTATTGCGCTCATATGGCTTCCAATGTGATCTTCACTGTCAAGATTGATAACCC
2727 TATTGGGGCAACGAATATTGGGAGGGGCTTACCTGCCTGTCCAAGAGCTTCTCAATGGAGA
2787 GGAGATTGACAGATGGCTCGATATCTGTGATAATAACCGCGAGTCTGTTGGTGAGAGCAA
2847 GATCCATGTGAAGCTTCAGTACTTCGATGTTTCCAAGGATCGCAATTGGGCGAGGGGTGT
2907 CCGCAGTACCAAGTATCCAGGTGTT

A.2 ZEIN(392bp, 来自 Accession no. M23537.1)

1263 TACTGCATGATGCAACAGGGGCTTGCCAGCTTGATGGCGTGTCCGTCCCTGATGCTGCAG
1323 CAACTGTTGGCCTTACCGCTTCAGACGATGCCAGTGATGATGCCACAGATGATGACGCCT
1383 AACATGATGTCACCATTGATGATGCCGAGCATGATGTCACCAATGGTCTTGCCGAGCATG
1443 ATGTCGCAAATAATGATGCCACAATGTCACTGCGACGCCGTCTCGCAGATTATGCTGCAA
1503 CAGCAGTTACCATTTCATGTTCAACCCAATGGCCATGACGATTCCACCCATGTTCTTACAG
1563 CAACCCTTTGTTGGTGCTGCATTCTAGATAGAAATATTTGTGTTGTATCGAATAATGAGT
1623 TGACATGCCATCGCGTGTGACTCATTATTAAC

A.3 Lectin(207bp, 来自 Accession no. K00821.1)

1100 GCCGAAGCAACCAAACATGATCTCCAAGGAGACCGCTATTGTGACCTCCTCGGGAAAGTT
1160 ACAACTCAATAAGGTTGACGAAAACGGCACCCCCAAAACCCCTCGTCTCTTGGTCGCGCCCT
1220 CTACTCCACCCCCATCCACATTTGGGACAAAGAAACCGGTAGCGTTGCCAGCTTCGCCGC
1280 TTCCTTCAACTTCACCTTCTATGCCCC

A.4 ST-LS1(354bp, 来自 Accession no. X04753.1)

3017 CCAAGTGGTGATGTCTATGTTGGAGGTATGACAATTTACTCGAACTTCCTTTTTTAACTC
3077 GAACTATGTATATACACAACAACGTTAATAATTAAGTCGTACTCATTTTGAATCTACTGA
3137 CTCTAGATCCTGATTACACATGTAATATAATTGCAGGTACTACTGGCTTAGCCATATGG
3197 GCCGTGACCTTGGTTGGTATTCTTGCAAGGAGGTGCTCTCCTTGCTACAACACAAGTGCT
3257 TTGGCACAGTAGATGTTATCCTGTGTTGTACTATTTTAAGTTGTATTTCGAGCTCGCATCA
3317 TGTAATCTTTTCAAAAATACTTCAAAAATATTTCTTGGCATCTTGATTAATATGT

A.5 GAG56D(270bp, 来自 Accession no. JX679682.1)

468 CAC CGTTCATTCA
481 GCCATCTCTA CAACAACAGG TGAACCCATG CAAGAATTTC CTCTTGCAGC AATGCAAACC
541 TGTGTCACTG GTGTCATCCC TCTGGTCAAT GATCTGGCCA CAAAGCGATT GCCAAGTGAT
601 GCGGCAACAA TGCTGCCAAC AACTAGCACA GATTCCTCAG CAGCTCCAGTGTGCAGCCAT
661 CCATACCGTC ATACATTCCA TCATCATGCA GCAAGAACAA CAACAAGGCA TGCATATCCT
721 GCTGCCACTA TATCAGC

A.6 CaMV35S(269bp, 来自 Accession no. GU734659.1)

644 CTCCTCG GATTCCATTG CCCAGCTATC TGTCACCTTA TTGTGAAGAT AGTGGAAAAG GAA
704 GGTGGCTCCTACAAATGCCATCATTGCGATAAAGGAAAGGCCATCGTTGAAGATGCCTCT
764 GCCGACAGTGGTCCCAAAGATGGACCCCCACCCACGAGGAGCATCGTGAAAAAGAAGAC
824 GTTCCAACCACGTCTTCAAAGCAAGTGGATTGATGTGATATCTCCACTGACGTAAGGGAT
884 GACGCACAATCCCACTATCCTTCGCAAGA

A.7 NOS(204bp, 来自 Accession no. AM295157.1)

3388 TCTCGTTCAAACATTTGGCAATAAAGTTTCTTAAGATTGAATCCTGTTGCCGGTCTTGCG
3448 ATGATTATCATATAATTTCTGTTGAATTACGTTAAGCATGTAATAATTAACATGTAATGC
3508 ATGACGTTATTTATGAGATGGGTTTTTATGATTAGAGTCCCGCAATTATACATTTAATAC
3568 GCGATAGAAAACAAAATATAGCGC

A.8 FMV35S(230bp, 来自 Accession no. HM047294.1)

13435 AGCAGCATTCCAGATTGGGTTCAATCAACAAGGTACGAGCCATATCACTTTATTCAAATT
13495 GGATATCGCCAAAACCAAGAAGGAAGTCCCATCCTCAAAGGTTTGTAAGGAAGAATTCTCA
13555GTCCAAAGCCTCAACAAGGTCAGGGTACAGAGTCTCCAAACCATTAGCCAAAAGCTACAG
13615 GAGATCAATGAAGAATCTTCAATCAAAGTAACTACTGTTCCAGCACATG

A.9 NPT II (248bp, 来自 Accession no. HE582394.1)

630 CTCGACGTTGTCACTGAAGCGGGAAGGGACTGGCTGCTATTGGGCGAAGTGCCGGGGCAG
690 GATCTCCTGTCATCTCACCTTGCTCCTGCCGAGAAAGTATCCATCATGGCTGATGCAATG
750 CGGCGGCTGCATACGCTTGATCCGGCTACCTGCCATTCGACCACCAAGCGAAACATCGC
810 ATCGAGCGAGCACGTACTCGGATGGAAGCCGGTCTTGTCGATCAGGATGATCTGGACGAA
870 GAGCATCA

A.10 BAR(225bp, 来自 Accession no. HM014235.1)

3443 CGACCACGCTCTTGAAGCCCTGTGCCTCCAGGGACTTCAGCAGGTGGGTGTAGAGCGTGG

3503 AGCCCAGTCCCGTCCGCTGGTGGCGGGGGGAGACGTACACGGTCGACTCGGCCGTCCAGT
3563 CGTAGGCGTTGCGTGCCTTCCAGGGGCCCCGCGTAGGCGATGCCGGCGACCTCGCCGTCCA
3623 CCTCGGCGACGAGCCAGGGATAGCGCTCCCGCAGACGGACGAGGT

A.11 PAT(227bp, 来自 Accession no. DQ156557.1)

3832 CGTTAACCATTACATTGAGACGTCTACAGTGAACCTTTAGGACAGAGCCACAAACACCACA
3892 AGAGTGGATTGATGATCTAGAGAGGTTGCAAGATAGATACCCTTGGTTGGTTGCTGAGGT
3952 TGAGGGTGTTGTGGCTGGTATTGCTTACGCTGGGCCCTGGAAGGCTAGGAACGCTTACGA
4012 TTGGACAGTTGAGAGTACTGTTTACGTGTACATAGGCATCAAAGGTTGGGCCTAGGATC
4072 CACATTGTACACACATTTGCTTAAGTCTATGGAGGCG

A.12 GOX(208bp, 来自 Accession no. GU479462.1)

968 CTAAGTGGAAACGTGCGCATGTGCTCTATACGCACGCTCGAAAACCTTCTTCCAGCCCTCG
1028 CGCCTGCGAGTTCTGAAGAACGATATTCCAAATGGATGGGGTTCCGGCCGAGCATCCCGG
1088 ATTCGCTCCCCGTGATTGGCCGGGCAACCCGGACACCCGACGTAATCTATGCTTTCGGCC
1148 ATGGTCATCTCGGCATGACAGGGGCGCC
