



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 119040146 B

(45) 授权公告日 2025. 12. 19

(21) 申请号 202411250104.8

(22) 申请日 2024.09.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 119040146 A

(43) 申请公布日 2024.11.29

(83) 生物保藏信息

GDMCC NO: 64424 2024.03.15

(73) 专利权人 上海市农业科学院

地址 201106 上海市闵行区北翟路2901号

(72) 发明人 徐珍 陆欢 王瑞娟 尚晓冬

刘建雨 杨慧 宋春艳 谭琦

(74) 专利代理机构 南京灿烂知识产权代理有限公司

公司 32356

专利代理师 王江南

(51) Int.Cl.

C12N 1/14 (2006.01)

A01G 18/00 (2018.01)

A01G 18/40 (2018.01)

A01H 15/00 (2006.01)

C12P 13/04 (2006.01)

C12P 13/24 (2006.01)

C12P 13/20 (2006.01)

C12Q 1/6895 (2018.01)

C12Q 1/6869 (2018.01)

C12N 15/11 (2006.01)

C12R 1/645 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 112760238 A, 2021.05.07

CN 113174339 A, 2021.07.27

审查员 李红卫

权利要求书1页 说明书12页 附图1页

(54) 发明名称

一种高甜味氨基酸含量的金针菇品种及其MNP分子鉴定方法和应用

(57) 摘要

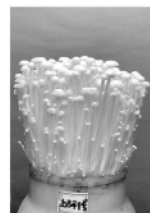
本发明公开了一种高甜味氨基酸含量的金针菇品种及其MNP分子鉴定方法和应用,该金针菇品种性状优良,菌盖不易开伞,甜味氨基酸含量高,满足市场多元化需求,适合工厂化周年瓶栽,具有良好的应用推广前景。金针菇品种‘上研A111’的MNP分子指纹图谱综合多重扩增和测序技术,可一次性对多样本的所有标记位点进行序列分析,与ISSR、RAPD、SSR等分子标记、出菇试验相比,具有高通量、多靶点、高灵敏和高精准的优势。金针菇品种‘上研A111’的MNP分子指纹图谱具有鉴定金针菇菌株‘上研A111’的特异性和专一性。



上研 A111



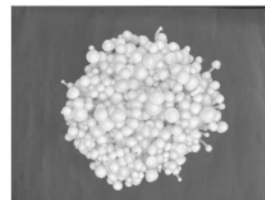
金 2641



上研 1 号



生产对照



生产对照

1. 一种高甜味氨基酸含量的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株的MNP分子鉴定方法, 其特征在于: 采用SEQ ID NO: 1-14所示的7对MNP标记引物进行MNP分子鉴定; 所述金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株的保藏编号为GDMCC No: 64424, 所述金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株于2024年3月15日保藏于广东省微生物菌种保藏中心。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 所述保藏编号为GDMCC No: 64424的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株高产甘氨酸和脯氨酸。

3. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 所述保藏编号为GDMCC No: 64424的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株高产天冬氨酸。

4. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于: 当待鉴定菌种与所述保藏编号为GDMCC No: 64424的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株之间遗传相似度GS大于或等于96%时, 鉴定为同一菌株。

5. 根据权利要求4所述的方法, 其特征在于: 所述MNP分子鉴定包括采用SEQ ID NO: 1-14所示的7对MNP标记引物对待测金针菇菌株进行PCR扩增, 并对扩增产物进行测序。

6. 根据权利要求4或5所述的方法, 其特征在于: 遗传相似度 $GS = n/N \times 100\%$, 其中, N为待测菌种与所述保藏编号为GDMCC No: 64424的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株共同扩增出的MNP位点个数, n为待测菌种与所述保藏编号为GDMCC No: 64424的金针菇 (*Flammulina filiformis*) 菌株共同扩增出的MNP位点中基因型完全相同的MNP位点个数。

一种高甜味氨基酸含量的金针菇品种及其MNP分子鉴定方法 和应用

技术领域

[0001] 本发明属于金针菇育种和菌株分子鉴定技术领域,具体涉及一种高甜味氨基酸含量的金针菇品种及其MNP分子鉴定方法和应用。

背景技术

[0002] 近十年来,食用菌产业进入快速发展时期,食用菌产量和产值都发生了极大的变化。其中,金针菇作为最早实现工厂化生产的品种,居工厂化栽培品种之首,2022年金针菇总产量达202.54万吨(数据来源于中国食用菌协会)。金针菇工厂化栽培集中度随着经济和技术的发展而不断提高,使得工厂化金针菇成为世界上工业化水平最高、市场竞争最激烈的品种之一。

[0003] 金针菇工厂化主栽品种一直以“菌种使用费”方式引进的生产周期短、产量高的白色系列品种为主。市场上白色金针菇产品同质化竞争日趋激烈,在外观、营养品质、口感、货架期等方面几乎没有差异,当前还出现了菌盖易开伞等问题,严重限制了金针菇产业的发展。由此可知,开发创制金针菇新种质,培育具有独特特点(营养价值高)、市场竞争潜力大(菌盖不易开伞,A级率高等)的金针菇新品种,对引领金针菇产业的发展有十分必要的作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,针对现有白色金针菇生产产品同质化严重、育种背景狭隘等现状,提供了一种高甜味氨基酸含量的金针菇品种‘上研A111’及其MNP分子指纹图谱的构建。

[0005] 本发明的目的在于,针对现有金针菇生产产品同质化严重等问题,提供了一株高甜味氨基酸含量高,产量较高的金针菇品种‘上研A111’及其MNP分子指纹图谱的构建。

[0006] 本发明目的在于,针对现有主栽品种菌盖易开伞,严重影响商品性状的现象,提供了一株菌盖厚实、不易开伞的金针菇品种‘上研A111’及其MNP分子指纹图谱的构建。

[0007] 本发明的金针菇‘上研A111’品种,于2024年3月15日保藏于广东省微生物菌种保藏中心,地址为:广州市先烈中路100号大院59号楼5楼,广东省科学院微生物研究所,保藏编号为:GDMCC No:64424。

[0008] 上述金针菇品种‘上研A111’由亲本金针菇‘上研1号’(保藏编号为GDMCC No:61490)和亲本‘金2641’(保藏编号为GDMCC No:61486)通过孢子经常温室压等离子体(ARTP)诱变后单杂杂交选育而成。金针菇品种‘上研A111’采收时期的子实体的菌盖较小、球形、厚实、内扣,纵切面顶端呈山形,菌褶平形,排列规则;菌柄为柱状,较粗。子实体出菇整齐,整体商品性状和品质较好。

[0009] 上述金针菇品种‘上研A111’中的甜味氨基酸含量为20.559mg/g,比亲本‘上研1号’提高了34.44%,比亲本‘金2641’提高了210.47%,比白色生产主栽对照品种提高了

181.67%。甜味氨基酸种包含的甘氨酸含量为6.836mg/g,比亲本'上研1号'提高了29.88%,比亲本'金2641'提高了943.46%,比白色生产主栽对照品种提高了443.49%。甜味氨基酸种包含的脯氨酸含量为7.932mg/g,比亲本'上研1号'提高了34.33%,比亲本'金2641'提高了1177.29%,比白色生产主栽对照品种提高了1419.54%。

[0010] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱,包括7个MNP标记位点:SEQ ID NO: 1-14。

[0011] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 1-2的引物为:正向引物(5->3) cgcctctaaacaagtacgttttcatt;反向引物(5->3) ttttgaagataggccaggacatctt。

[0012] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 3-4的引物为:正向引物(5->3) gtaaaccattgaggctatcatagggc;反向引物(5->3) gggtatatcattcgttagatgcaga。

[0013] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 5-6的引物为:正向引物(5->3) tctcaacgatatacaatcttcccaca;反向引物(5->3) gtccctgagacttctacgagtgc。

[0014] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 7-8的引物为:正向引物(5->3) aagggaatacatatcaataccgccca;反向引物(5->3) gacggaccatacaatgtgtgaaat。

[0015] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 9-10的引物为:正向引物(5->3) caagttggacctgtcggggaaatac;反向引物(5->3) tcccgctccctcctctcaaag。

[0016] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 11-12的引物为:正向引物(5->3) cgttggaagggaatatgaagaagg;反向引物(5->3) gagactaatttttagcacgtgagtcg。

[0017] 上述金针菇品种'上研A111'MNP分子指纹图谱的扩增引物,具体如下:SEQ ID NO: 13-14的引物为:正向引物(5->3) ttcaggtgatccttgattccaata;反向引物(5->3) gactaggcttcctatctgtggaag。

[0018] 本发明的有益效果:工厂化瓶栽的金针菇品种'上研A111'的平均产量达到438.5g/瓶(1100mL,75mm口径)高于亲本'金2641'(358.9g/瓶)和亲本'上研1号'(430.7g/瓶),与主栽品种相当(435.7g/瓶);生长周期比亲本'上研1号'和生产对照短1~2天。'上研A111'的菌盖厚实,菌盖直径0.51~0.90cm,高度0.48cm;菌柄直径0.21~0.42cm,长度16.6~19.1cm;距根部10cm处切根计算平均有效茎数为1076个。'上研A111'子实体的外观为:白色;菌盖球形、厚实、内扣,不易开伞,纵切面顶端呈山形;菌柄较粗,子实体出菇整齐;较亲本'上研1号'的菌盖小,不易开伞,整体一致性好;较亲本'金2641'的菌柄长,芽出整齐。'上研A111'的商品性状优良,满足市场多元化需求,适合工厂化周年瓶栽生产,具有良好的应用推广前景。金针菇品种'上研A111'的MNP分子指纹图谱综合多重扩增和测序技术,可一次性对多样本的所有标记位点进行序列分析,与ISSR、RAPD、SSR等分子标记、出菇试验相比,具有高通量、多靶点、高灵敏和高精准的优势。金针菇品种'上研A111'的MNP分子指纹图谱具有鉴定金针菇菌株'上研A111'的特异性和专一性。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,其中:

[0020] 图1为‘上研A111’与‘上研1号’和‘金2641’,以及生产主栽品种的子实体形态图。

具体实施方式

[0021] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合具体实施例对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0022] 实施例1:

[0023] 金针菇品种‘上研A111’的选育:

[0024] 2020年10月起收集‘上研1号’和‘金2641’的孢子,孢子制成孢子悬浮液经ARTP诱变,诱变后的孢子悬浮液涂布平板,挑取萌发的菌落,显微镜下镜检观察锁状联合的有无,没有锁状联合的菌落为单核萌发而成,分别得到31、68株孢子单核体。2021年1月开始进行单杂杂交配对,共得到217株杂交后代菌株,编号规则延续上研系列,并以A作为开头后加阿拉伯数字。

[0025] 2021年2月,在实验室根据菌落形态、生长速度及摇瓶菌丝形态,对杂交后代进行了初筛,得到129株表现优良的后代。2021年3月,对初筛后的菌株开展小试出菇工作,平行试验重复三次,主要依据出菇速度、产量、菌盖厚实三个主要指标,筛选出出菇速度较快、产量较高、菌盖较厚实的菌株25株。2021年6月,在山东雪榕生物科技公司进行中试,除考察产量、生产周期、菌盖厚实度指标外,还重点关注培养时间、芽出速度及整齐度、子实体形态、基部粘连程度、货架期等指标。编号为‘A111’的菌株在栽培试验中表现生产周期短、出芽数多,具有比亲本‘金2641’菌柄长、芽出整齐的优点,还具有比亲本‘上研1号’的一致性优势。2021年11月,对‘A111’菌株进行了多次的栽培重复试验,栽培特性表现稳定。自2021年起,在山东雪榕生物科技公司 and 河北光明九道菇生物科技有限公司等公司进行示范试验,其菌盖厚实、早熟、优质、高产等特性表现稳定,适合金针菇工厂化生产,最终命名为‘上研A111’。

[0026] 分别测定金针菇品种‘上研A111’和亲本‘上研1号’及亲本‘金2641’的营养特征,并进行了对比。结果发现,金针菇品种‘上研A111’的氨基酸的总含量都高于亲本‘上研1号’、亲本‘金2641’和生产对照(表1)。其中,金针菇品种‘上研A111’中的甜味氨基酸含量比‘上研1号’提高了34.44%,比亲本‘金2641’提高了210.47%,比白色生产主栽对照品种提高了181.67%。甜味氨基酸种包含的甘氨酸含量比‘上研1号’提高了29.88%,比亲本‘金2641’提高了943.46%,比白色生产主栽对照品种提高了443.49%。甜味氨基酸种包含的脯氨酸含量比‘上研1号’提高了34.33%,比亲本‘金2641’提高了1177.29%,比白色生产主栽对照品种提高了1419.54%。说明通过常温室压等离子体诱变+杂交的育种方式可开发出定向强化型品种。

[0027] 表1‘上研A111’与亲本及生产对照的氨基酸特性比较(DW:mg/g)

[0028]

		上研 A111	上研 1号	金 2641	生产对照 (白色)			上研 A111	上研 1号	金 2641	生产对照 (白色)
必需氨基酸	苏氨酸	0.015	0.007	1.254	1.114	非必需氨基酸	天冬氨酸	5.729	0.528	0.806	0.436
	赖氨酸	0.766	0.163	0.767	0.913		丝氨酸	0.783	0.228	1.348	1.195
	甲硫氨酸	3.140	4.867	0.010	0.012		谷氨酸	1.577	0.673	6.493	6.426
	苯丙氨酸	1.294	0.933	6.071	1.167		甘氨酸	6.386	4.917	0.612	1.175
	缬氨酸	0.028	0.013	1.225	1.980		丙氨酸	2.090	1.344	1.548	2.166
	色氨酸	2.619	1.149	0.691	0.298		酪氨酸	0.143	0.074	1.502	2.651
							组氨酸	3.353	1.803	1.239	1.127
							精氨酸	0.005	0.002	0.590	0.429
							脯氨酸	7.932	5.905	0.621	0.522
	TIAA	7.862	7.132	10.018	5.484		TNIAA	27.998	15.474	14.759	16.127

[0029] 天冬氨酸普遍存在于生物合成作用中,可作为K⁺、Mg²⁺离子的载体向心肌输送电解质,从而改善心肌收缩功能,同时降低氧消耗,在冠状动脉循环障碍缺氧时,对心肌有保护作用。它参与鸟氨酸循环,促进氨和二氧化碳生成尿素,降低血液中氮和二氧化碳的量,增强肝脏功能,消除疲劳。

[0030] 从表1看出,‘上研A111’的天冬氨酸含量远高于亲本‘上研1号’、亲本‘金2641’和生产对照品种。

[0031] 实施例2:

[0032] 金针菇品种‘上研A111’MNP分子指纹图谱的构建:

[0033] (1) 菌丝培养:将金针菇菌株‘上研A111’转接到马铃薯葡萄糖琼脂固体培养基(PDA)上,于19℃培养7d天后,收集菌丝;

[0034] (2) 基因组DNA提取:用试剂盒提取上述菌丝的基因组DNA,用分光光度计测定待测样本的DNA的纯度,取1μL待测样本的DNA用Qubit荧光定量仪测定浓度,调整样本DNA的浓度为30ng/μL~50ng/μL之间;

[0035] (3) 多重聚合酶链式反应(PCR):利用多重PCR扩增上述提取的金针菇菌株‘上研A111’样本的MNP标记位点,得到多重PCR扩增产物。

[0036] PCR扩增体系为:总体积30μL,包括:4μL引物组(每条引物浓度为0.2μM),4μL(浓度20ng/μL~30ng/μL)待测样本DNA、10μL GenoPlexs 3×T Master Mix(生产商:石家庄博瑞迪生物技术有限公司),12μL ddH₂O,振荡混匀,得到用于多重PCR扩增的混合液。

[0037] PCR扩增反应程序:95℃ 3min;(95℃ 20s,60℃ 4min)×15个循环;72℃ 4min;10℃保存。对多重PCR扩增产物进行纯化。

[0038] (4) 构建高通量测序文库及测序:按高通量测序试剂盒和高通量测序仪的操作说明,对从多重PCR扩增中获得的高通量测序文库进行高通量测序。高通量测序的平均覆盖倍数设置为700倍以上,测序长度不小于300bp。

[0039] 向多重PCR扩增产物中加入10μL GenoPlexs 3×T Master Mix、2μL浓度为5μM的P5 primer、2μL浓度为5μM的P7 barcode primer(引物中包含样品条形码)和16μL ddH₂O,震荡混匀并短暂离心。

[0040] PCR扩增反应程序:95℃ 3min;(95℃ 15s,58℃ 15s,70℃ 30s)×8个循环;72℃ 5min;10℃保存。并对测序文库进行纯化。

[0041] 高通量测序采用illumina Next Seq550测序仪对文库进行测序,得到待测样本的

测序数据,测序详细步骤见该测序仪的说明书。

[0042] (5) 数据比对:将金针菇菌株‘上研A111’的测序数据同源比对到金针菇参考基因组上的MNP标记位点的DNA序列,统计检测的标记位点的平均覆盖倍数。检出MNP标记位点的基因型记录为该位点的所有检出等位基因型,其中,检出等位基因型指从该标记第一个到最后一个碱基构成的检出DNA片段,不同检出等位基因型用“/”隔开。

[0043] 利用数据比对软件Bowtie2 (版本号2.1.0),将待测样本的测序数据比对到金针菇参考基因组上,获得每个待测样本的MNP标记的DNA序列。比对结果采用SAM(The Sequence Alignment/Map format,序列比对格式)格式保存。

[0044] 表2金针菇品种‘上研A111’的14个MNP标记位点及引物信息列表

[0045]

位点名称	正向引物	反向引物	片段大小/bp
SEQ ID NO:1-2	cgcttctaacaagtagctttcatt	ttttgaagataggccaggacatctt	200
SEQ ID NO:3-4	gtaaacattgaggctatcatagggc	gggtatatcattcgctagatgcaga	262
SEQ ID NO:5-6	tctcaacgatataatcttccaca	gtcctgagacttctacgagtac	270
SEQ ID NO:7-8	aagggaatacatatcaataccgcca	gacggaccatacaatgtgtgaaat	223
SEQ ID NO:9-10	caagttggacctgtcgggaaatac	tcccgctccctcctctcaaag	262
SEQ ID NO:11-12	cgttggaagggaatatgaagaagg	gagactaatttttagcacgtgagtcg	272
SEQ ID NO:13-14	ttcaggtgatccttggattccaata	gactaggcttcctatctgtggaag	274

[0046] (6) 计算遗传相似度:基于不同金针菇菌株中同一MNP标记位点等位基因型上差异至少1个SNP判为有差异的原则,统计不同金针菇菌株两两比较的差异MNP标记数目,根据差异MNP标记位点筛选出能显著区分任一金针菇菌株的标记位点。待测样本与对照样本的遗传相似度(GS)小于96%时,则判定为“不同菌株”。

[0047] 遗传相似度 $GS = n/N \times 100\%$,其中,N为待测菌种与‘上研A111’品种共同扩增出的MNP位点个数,n为待测菌种与‘上研A111’品种共同扩增出的MNP位点中基因型完全相同的MNP位点个数。

[0048] 表3金针菇品种‘上研A111’与其它金针菇菌株的遗传相似度(GS)

[0049]

品种名称	对照品种	共同位点数	差异位点数	遗传相似度
上研 A111	JZG221224001	390	86	77.95%
上研 A111	JZG221224002	395	86	78.23%
上研 A111	JZG221224003	397	85	78.59%
上研 A111	JZG221224004	394	89	77.41%
上研 A111	JZG221224005	387	82	78.81%
上研 A111	JZG221224006	396	83	79.04%
上研 A111	JZG221224007	395	82	79.24%
上研 A111	JZG221224008	391	81	79.28%
上研 A111	JZG221224009	394	83	78.93%
上研 A111	JZG221224010	376	81	78.46%
上研 A111	JZG221224011	379	81	78.63%
上研 A111	JZG221224012	397	81	79.60%
上研 A111	JZG221224013	393	81	79.39%
上研 A111	JZG221224014	396	81	79.55%
上研 A111	JZG221224015	384	85	77.86%
上研 A111	JZG221224016	396	81	79.55%
上研 A111	JZG221224017	396	84	78.79%
上研 A111	JZG221224018	376	87	76.86%
上研 A111	JZG221224019	400	124	69.00%
上研 A111	JZG221224020	402	125	68.91%
上研 A111	JZG221224021	401	125	68.83%
上研 A111	JZG221224022	405	92	77.28%
上研 A111	JZG221224023	394	125	68.27%
上研 A111	JZG221224024	402	125	68.91%
上研 A111	JZG221224025	389	75	80.72%
上研 A111	JZG221224026	400	100	75.00%
上研 A111	JZG221224028	399	125	68.67%
上研 A111	JZG221224029	390	78	80.00%
上研 A111	JZG221224030	394	98	75.13%
上研 A111	JZG221224031	392	82	79.08%
上研 A111	JZG221224032	402	126	68.66%
上研 A111	JZG221224033	402	125	68.91%
上研 A111	JZG221224034	400	124	69.00%
上研 A111	JZG221224035	387	77	80.10%
上研 A111	JZG221224036	411	230	44.04%

[0050]

上研 A111	JZG221224037	412	288	30.10%
上研 A111	JZG221224038	412	241	41.50%
上研 A111	JZG221224039	398	125	68.59%
上研 A111	JZG221224040	324	304	6.17%
上研 A111	JZG221224041	211	199	5.69%
上研 A111	JZG221224042	302	284	5.96%
上研 A111	JZG221224043	404	284	29.70%
上研 A111	JZG221224044	54	54	0.00%
上研 A111	JZG221224045	65	65	0.00%
上研 A111	JZG221224046	398	124	68.84%
上研 A111	JZG221224047	399	270	32.33%
上研 A111	JZG221224049	393	92	76.59%
上研 A111	JZG221224050	378	244	35.45%
上研 A111	JZG221224051	315	306	2.86%
上研 A111	JZG221224052	305	293	3.93%
上研 A111	JZG221224053	372	245	34.14%
上研 A111	JZG221224054	380	276	27.37%
上研 A111	JZG221224055	320	310	3.13%
上研 A111	JZG221224056	285	275	3.51%
上研 A111	JZG221224057	191	183	4.19%
上研 A111	JZG221224058	85	85	0.00%
上研 A111	JZG221224059	57	57	0.00%
上研 A111	JZG221224060	306	279	8.82%
上研 A111	JZG221224061	316	291	7.91%
上研 A111	JZG221224062	62	61	1.61%
上研 A111	JZG221224063	48	48	0.00%
上研 A111	JZG221224064	47	47	0.00%
上研 A111	JZG221224065	302	283	6.29%
上研 A111	JZG221224066	305	278	8.85%
上研 A111	JZG221224067	64	63	1.56%
上研 A111	JZG221224068	87	87	0.00%
上研 A111	JZG221224069	68	68	0.00%
上研 A111	JZG221224070	303	276	8.91%
上研 A111	JZG221224071	403	278	31.02%
上研 A111	JZG221224072	407	287	29.48%
上研 A111	JZG221224073	412	304	26.21%
上研 A111	JZG221224074	262	252	3.82%
上研 A111	JZG221224075	404	285	29.46%
上研 A111	JZG221224076	412	289	29.85%
上研 A111	JZG221224077	410	3	99.27%
上研 A111	JZG221224078	402	3	99.25%
上研 A111	JZG221224079	398	125	68.59%
上研 A111	JZG221224080	393	124	68.45%
上研 A111	JZG221224081	401	125	68.83%

[0051]

上研 A111	JZG221224082	391	124	68.29%
上研 A111	JZG221224083	395	124	68.61%
上研 A111	JZG221224084	392	122	68.88%
上研 A111	JZG221224085	396	125	68.43%
上研 A111	JZG221224086	412	289	29.85%
上研 A111	JZG221224087	405	130	67.90%
上研 A111	JZG221224088	397	76	80.86%
上研 A111	JZG221224089	401	123	69.33%
上研 A111	JZG221224090	401	126	68.58%
上研 A111	JZG221224091	399	125	68.67%
上研 A111	JZG221224092	400	125	68.75%
上研 A111	JZG221224093	398	125	68.59%
上研 A111	JZG221224094	401	126	68.58%
上研 A111	JZG221224095	394	120	69.54%
上研 A111	JZG221224096	396	124	68.69%
上研 A111	JZG221224097	397	125	68.51%
上研 A111	JZG221224098	396	124	68.69%
上研 A111	JZG221224099	403	125	68.98%
上研 A111	JZG221224100	403	125	68.98%
上研 A111	JZG221224101	403	125	68.98%
上研 A111	JZG221224102	402	125	68.91%
上研 A111	JZG221224103	403	126	68.73%
上研 A111	JZG221224104	401	123	69.33%
上研 A111	JZG221224105	404	129	68.07%
上研 A111	JZG221224106	403	140	65.26%
上研 A111	JZG221224107	379	142	62.53%
上研 A111	JZG221224108	403	126	68.73%
上研 A111	JZG221224109	402	100	75.12%
上研 A111	JZG221224110	396	91	77.02%
上研 A111	JZG221224111	392	113	71.17%
上研 A111	JZG221224112	402	106	73.63%
上研 A111	JZG221224113	403	95	76.43%
上研 A111	JZG221224114	404	83	79.46%
上研 A111	JZG221224115	391	81	79.28%
上研 A111	JZG221224116	340	221	35.00%
上研 A111	JZG221224117	275	267	2.91%
上研 A111	JZG221224118	344	174	49.42%
上研 A111	JZG221224119	401	95	76.31%
上研 A111	JZG221224120	397	271	31.74%
上研 A111	JZG221224121	400	81	79.75%
上研 A111	JZG221224122	384	250	34.90%
上研 A111	JZG221224123	391	113	71.10%
上研 A111	JZG221224124	402	105	73.88%
上研 A111	JZG221224125	392	74	81.12%

[0052]

上研 A111	JZG221224126	396	123	68.94%
上研 A111	JZG221224128	390	35	91.03%
上研 A111	JZG221224129	387	119	69.25%
上研 A111	JZG221224130	401	123	69.33%
上研 A111	JZG221224131	394	209	46.95%
上研 A111	JZG221224132	392	197	49.74%
上研 A111	JZG221224133	387	217	43.93%
上研 A111	JZG221224134	349	109	68.77%
上研 A111	JZG221224135	390	121	68.97%
上研 A111	JZG221224136	399	124	68.92%
上研 A111	JZG221224137	304	294	3.29%
上研 A111	JZG221224138	53	53	0.00%
上研 A111	JZG221224139	395	149	62.28%
上研 A111	JZG221224140	87	87	0.00%
上研 A111	JZG221224141	315	290	7.94%
上研 A111	JZG221224142	100	99	1.00%
上研 A111	JZG221224143	382	249	34.82%
上研 A111	JZG0107	401	74	18.45%
上研 A111	JZG0108	403	125	31.02%
上研 A111	JZG0109	404	128	31.68%
上研 A111	JZG0110	404	93	23.02%
上研 A111	JZG0111	404	125	30.94%
上研 A111	JZG0112	407	92	22.60%
上研 A111	JZG0113	404	125	30.94%
上研 A111	JZG0114	404	125	30.94%
上研 A111	JZG0115	405	81	20.00%
上研 A111	JZG0116	397	115	28.97%
上研 A111	JZG0117	397	119	29.97%
上研 A111	JZG0118	382	85	22.25%
上研 A111	JZG0119	400	75	18.75%
上研 A111	JZG0120	400	75	18.75%
上研 A111	JZG0121	367	118	32.15%
上研 A111	JZG0122	338	71	21.01%
上研 A111	JZG0123	384	76	19.79%
上研 A111	JZG0125	374	77	20.59%
上研 A111	JZG0126	397	81	20.40%
上研 A111	JZG0127	397	81	20.40%
上研 A111	JZG0128	397	95	23.93%
上研 A111	JZG0129	394	85	21.57%
上研 A111	JZG0130	390	87	22.31%
上研 A111	JZG0131	385	80	20.78%
上研 A111	JZG0132	393	250	63.61%
上研 A111	JZG0133	387	271	70.03%
上研 A111	JZG0134	377	78	20.69%

[0053]

上研 A111	JZG0135	401	124	30.92%
上研 A111	JZG0136	403	125	31.02%
上研 A111	JZG0137	412	292	70.87%
上研 A111	JZG0138	399	244	61.15%
上研 A111	JZG0139	399	243	60.90%
上研 A111	JZG0140	380	234	61.58%
上研 A111	JZG0141	397	79	19.90%
上研 A111	JZG0142	396	279	70.45%
上研 A111	JZG0144	379	243	64.12%
上研 A111	JZG0145	401	204	50.87%
上研 A111	JZG0146	390	116	29.74%
上研 A111	JZG0147	353	196	55.52%
上研 A111	JZG0148	394	121	30.71%
上研 A111	JZG0149	406	292	71.92%
上研 A111	JZG0150	406	294	72.41%
上研 A111	JZG0151	406	183	45.07%
上研 A111	JZG0152	401	124	30.92%
上研 A111	JZG0153	363	275	75.76%
上研 A111	JZG0154	404	282	69.80%
上研 A111	JZG0155	349	249	71.35%
上研 A111	JZG0156	317	241	76.03%
上研 A111	JZG0157	385	121	31.43%
上研 A111	JZG0158	383	268	69.97%
上研 A111	JZG0159	394	125	31.73%
上研 A111	JZG0160	404	126	31.19%
上研 A111	JZG0161	402	125	31.09%
上研 A111	JZG0162	403	125	31.02%
上研 A111	JZG0164	404	125	30.94%
上研 A111	JZG0165	395	123	31.14%
上研 A111	JZG0166	404	125	30.94%
上研 A111	JZG0167	402	124	30.85%
上研 A111	JZG0168	385	123	31.95%
上研 A111	JZG0169	403	124	30.77%
上研 A111	JZG0170	401	128	31.92%
上研 A111	JZG0171	402	126	31.34%
上研 A111	JZG0172	395	123	31.14%
上研 A111	JZG0173	402	127	31.59%
上研 A111	JZG0174	403	128	31.76%
上研 A111	JZG0175	358	197	55.03%
上研 A111	JZG0176	394	199	50.51%
上研 A111	JZG0177	340	214	62.94%
上研 A111	JZG0178	334	219	65.57%
上研 A111	JZG0179	332	209	62.95%
上研 A111	JZG0180	328	247	75.30%

[0054]

上研 A111	JZG0181	330	251	76.06%
上研 A111	JZG0182	328	250	76.22%
上研 A111	JZG0183	342	235	68.71%
上研 A111	JZG0184	343	235	68.51%
上研 A111	JZG0185	343	234	68.22%
上研 A111	JZG0186	347	179	51.59%
上研 A111	JZG0187	347	183	52.74%
上研 A111	JZG0188	348	183	52.59%
上研 A111	JZG0189	347	186	53.60%
上研 A111	JZG0190	347	253	72.91%
上研 A111	JZG0191	347	180	51.87%
上研 A111	JZG0192	348	112	32.18%
上研 A111	JZG0193	349	117	33.52%
上研 A111	JZG0194	347	225	64.84%
上研 A111	JZG0195	342	234	68.42%
上研 A111	JZG0196	347	181	52.16%
上研 A111	JZG0197	349	75	21.49%
上研 A111	JZG0198	348	257	73.85%
上研 A111	JZG0199	349	69	19.77%
上研 A111	JZG0202	348	114	32.76%
上研 A111	JZG0203	347	185	53.31%
上研 A111	JZG0204	332	152	45.78%
上研 A111	JZG0205	344	200	58.14%
上研 A111	JZG0206	347	196	56.48%
上研 A111	JZG0207	341	209	61.29%
上研 A111	JZG0208	342	72	21.05%
上研 A111	JZG0209	343	79	23.03%
上研 A111	JZG0210	348	33	9.48%
上研 A111	JZG0211	349	113	32.38%
上研 A111	JZG240509025	344	89	25.87%
上研 A111	JZG240509026	343	90	26.24%
上研 A111	JZG240509027	345	95	27.54%
上研 A111	JZG240509028	345	95	27.54%
上研 A111	JZG240509029	348	114	32.76%
上研 A111	JZG240509030	349	116	33.24%
上研 A111	JZG240509031	349	113	32.38%
上研 A111	JZG240509032	349	114	32.66%
上研 A111	JZG240509033	349	114	32.66%
上研 A111	JZG240509034	349	114	32.66%
上研 A111	JZG240509035	339	187	55.16%
上研 A111	JZG240509036	344	125	36.34%
上研 A111	JZG240509037	349	114	32.66%
上研 A111	JZG240509038	341	100	29.33%
上研 A111	JZG240509039	344	154	44.77%

[0055]	上研 A111	JZG240509040	341	155	45.45%
	上研 A111	JZG240509041	347	110	31.70%
	上研 A111	JZG240509042	338	79	23.37%
	上研 A111	JZG240509043	298	276	92.62%
	上研 A111	JZG240509044	349	114	32.66%
	上研 A111	JZG240509047	348	260	74.71%
	上研 A111	JZG240509048	346	230	66.47%
	上研 A111	JZG240509049	344	257	74.71%
	上研 A111	JZG240509050	348	116	33.33%

[0056] 由表3结果可知,金针菇品种‘上研A111’与其它264个金针菇菌株的遗传相似度最高值为91.03%,最低值为0%,显示金针菇品种‘上研A111’与其它金针菇菌株间的遗传差异较大,通过该MNP标记位点可将金针菇品种‘上研A111’有效鉴定出来。

[0057] 应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。



上研 A111



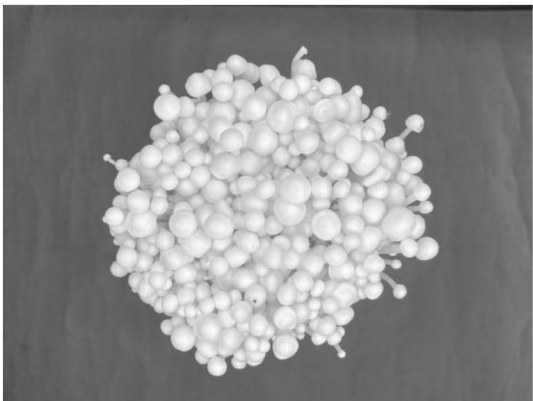
金 2641



上研 1 号



生产对照



生产对照

图1