(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117203324 A
(43)申请公布日 2023.12.08

(21)申请号 202280027886.1
(22)申请日 2022.04.11
(30)优先权数据
102021000009128 2021.04.12 IT
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.10.11
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2022/053387 2022.04.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/219505 EN 2022.10.20
(83)生物保藏信息
CBS147138 2020.10.08
(71)申请人 爱农创投有限公司
地址 意大利拉蒂纳市
(72)发明人 拉法埃洛·卡斯托里亚
温琴佐·德·奇科
菲利波·德·库尔提斯
布鲁诺·福尔奇 朱塞佩·雅尼瑞
朱塞佩·利马
达维德·帕尔米耶里
(74)专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414
专利代理师 张禹
(51)Int.Cl.
C12N 1/16(2006.01)

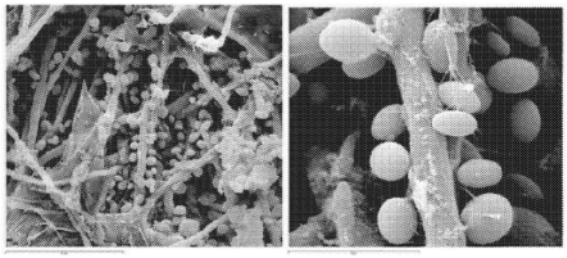
权利要求书6页 说明书45页
序列表22页
PCT/RO/134表1页 附图4页

(54)发明名称

新型酵母菌株及其在控制植物病原体中的用途

(57)摘要

本发明涉及一种用于防治主要植物病原体的新型酵母菌株,其可有效预防、抑制、治疗或控制影响整个植物(地上部分和根部)的多种植物病原体和相关疾病。



CN 117203324 A

1.属于Papiliotrema terrestris物种的酵母菌株,所述菌株保藏于Westerdijk真菌生物多样性研究所,保藏号为CBS147138。

2.根据权利要求1的酵母菌株,其中,所述酵母菌株是选自新鲜细胞、干燥细胞、脱水细胞、失活细胞、灭活细胞、冷冻细胞或水悬浮液中的细胞的形式。

3.组合物,其包含如权利要求1-2中任一项所定义的Papiliotrema terrestris物种的酵母菌株作为活性成分,以及一种或多种赋形剂或佐剂。

4.根据权利要求3所述的组合物,其中,所述组合物是液体或固体形式。

5.根据权利要求3-4中任一项所述的组合物,其中,所述组合物内的所述酵母菌株的浓度范围为每克固体组合物10^3CFU至10^{13}CFU或者每毫升液体组合物10^2CFU至10^{12}CFU。

6.根据权利要求3-5中任一项所述的组合物,其中,所述组合物是片剂、胶囊、颗粒剂、丸剂、粉末,例如干粉剂或可湿性粉剂、流体、干流体、乳液、悬浮液、溶液和分散体的形式。

7.根据权利要求3-6中任一项所述的组合物,所述组合物还包含一种或多种化学化合物和/或一种或多种生物制剂,所述一种或多种生物制剂选自杀真菌剂、杀虫剂、肥料、生物刺激剂、大量营养素、微量营养素、诱导剂、植物调节剂、微生物调生物防治剂、植物生长调节剂、叶面营养剂、抗生素、除草剂、杀螨剂、食品添加剂、佐剂和农业食品微生物。

8.根据权利要求7所述的组合物,其中,所述杀菌剂选自2-甲氧基乙基氯化汞、2-苯基苯酚、3-乙氧基丙基溴化汞、8-羟基喹啉硫酸盐、8-苯基汞氧基喹啉、苯并苯唑、阿拉酸式苯-S-甲基、酰基氨基酸杀真菌剂、acypetacs、Adavelt、Agrobacterium radiobacter K84、4-十二烷基-2,6-二甲基吗啉、烯丙醇、唑嘧菌胺、氨基吡芬、氨磺溴、1-氨基丙基磷酸、敌菌灵、金色制霉素、阿扎康唑、阿奇霉素、嘧菌酯、Bacillus amyloliquefaciens(以前为subtilis)菌株QST713、Bacillus amyloliquefaciens菌株AH2、菌株IT-45、菌株FZB24、菌株MBI600、菌株D747、Bacillus mycoides isolate J、Bacillus nakamurai菌株F727、Bacillus pumilus菌株QST2808、Bacillus subtilis var.amyloliquefaciens菌株FZB24、Bacillus subtilis菌株AFS032321、菌株GB03、菌株IAB/BS03、多硫化钡、苯霜灵-M(=精苯霜灵)、苯达尼、苯菌灵、苯醌、苯他隆、苯噻菌胺、苯噻菌胺异丙酯、苯扎氯铵、benzamacril、苯甲酰胺杀菌剂、苯扎莫夫、苯异羟肟酸、苯并维氟吡、乙恶嗪、联萘丙烯、联苯、联叔醇、联硫醇、联苯吡菌胺、杀稻瘟菌素-S、波尔多液、硼酸、啶酰菌胺、溴康唑、丁吡酯、勃艮第混合物、丁硫酸、多硫化钙、敌菌丹、克菌丹、卡巴吗啉、多菌灵、羧甲辛、卡菌酰胺、香芹酮、Saccharomyces cerevisiae菌株AS117的细胞壁、切欣特(Cheshunt)混合液、喹菌酮、氯苯噻腙、氯苯甲乙胺、四氯苯醌、氯芬唑、氯二硝基萘、氯硝基、氯化苦、百菌清、四氯喹啉、氯唑啉、环吡酮、氯苯咪唑、Clonostachys rosea菌株CR-7、Coniothyriumminitans、氢氧化铜、环烷酸铜、油酸铜、氯氧化铜、铜皂、硫酸铜、碱式、铬酸锌铜、乙酸铜(II)、碳酸铜(II)、碱式、硫酸铜(II)、香豆菌酯、cufraneb、cuprobam、氧化亚铜、氰霜灵、环呋虫胺、环丁氟虫胺、放线菌酮、环氟菌胺、霜脲氰、环戊咪唑、环唑醇、环丙菌胺、环丙呋喃、棉隆、DBCP、地巴威、癸磷锡、脱氢乙酸、敌虫唑、苯氟磺胺、二氯萘醌、二氯酚、二氯苯基、二氯唑啉、苄氯三唑醇、双氯氰菌胺、双氯甲嗪、二氯兰、乙霉威、焦碳酸二乙酯、苯醚甲环唑、氟啶虫胺、二甲沙龙、二甲硫醇、烯酰吗啉、灭菌酯、烯唑醇、烯唑醇-M、敌诺布顿、敌螨普、dinocap-4、dinocap-6、敌诺克通、敌戊通、敌磺隆、敌特邦、二苯胺、双嘧啶酮、双吡啶硫酮、双硫仑、灭菌磷、二噻农、DNOC、十二吗啉、多迪辛、多丁、多纳托定、屈佐索隆、克瘟散、烯肟酯、烯肟菌素、依诺嘧

菌酯、氟环唑、依康唑、伊特姆、噻唑菌胺、乙氧嘧啶、乙氧喹、环氧乙烷、乙基汞2,3-二羟丙硫醇、醋酸乙汞、溴化乙基汞、氯化乙基汞、磷酸乙基汞、异二唑、Melaleuca alternifolia(茶树)提取物、Reynoutria sachalinensis(虎杖)提取物、羽扇豆幼苗子叶提取物(“BLAD”)、Swinglea glutinosa提取物、F500、恶唑菌酮、咪唑菌酮、敌克松、烯肟菌胺、芬氨酯罗宾(fenamistrobin)、非那帕尼、芬那莫、喹唑啉、芬布康唑、芬呋拉姆、环酰菌胺、种衣酯、苯环腈、苯吡菌胺、苯吡菌胺、苯锈啶、丁苯吗啉、芬吡嗪、芬丁、醋酸芬丁、氯化芬丁、氢氧化芬丁、福美铁、嘧菌腙、吡啶菌酰胺、三氟咪啶酰胺、氟啶胺、咯菌腈、氟菌螨酯、氟茚唑菌胺、氟吗啉、氟吡菌胺、氟吡咪胺、氟吡菌酰胺、氟酰亚胺、氟曲唑、氟沙普林、氟嘧菌酯、氟喹唑、氟唑酰胺、氟硅唑、氟磺酰胺、氟噻菌胺、氟唑菌胺、氟唑醇、氟唑菌酰胺、灭菌丹、乙膦酸、乙膦铝、四氯苯酞(苯酞)、呋贝滴唑、呋霜灵、呋喃吡啶、呋卡巴尼、糠醛、呋甲环酮、呋喃甲酸酯、Gliocladium catenulatum J1446、Gliocladium virens GL-21、麦胶丁、灰黄霉素、瓜扎汀、丙烯酸喹啉酯、六氯苯、六氯酚、己唑醇、环辛烯、恶霉灵、抑霉唑、亚胺唑、Inatreq(fenpicoxamid)、无机油、inpyrfluxam、丁基氨基甲酸碘代丙炔酯、菌康唑、氟苯喹啉、异苯膦、异菌脲、异丙威、异非他胺、异氟西普仑、异丙醇唑、异丙硫烷、异吡嗪、异噻菌胺、异戊二酮、君思齐、春雷霉素、醚菌酯、海带多糖、石硫合剂(石灰硫磺)、代森铜、代森锰锌、mandestrobin、双炔酰菌胺、代森锰、甲苯尼尔、甲卡宾齐特、精甲霜灵、甲氟康唑、嘧菌胺、灭虫腈、甲哌啶酮、甲霜灵、甲霜灵-M(=精甲霜灵)、威百亩、甲唑唑啉、叶菌唑、甲磺威、甲呋沙姆、甲基溴、异硫氰酸甲酯、苯甲酸甲酯汞、甲基汞双氰胺、五氯苯酚甲基汞、代森联、灭滴灵、苯菌酮、甲磺伐他汀、甲基四丙烯、代森环、腈菌唑、霉菌灵、N-(乙基汞)-对甲苯磺酰苯胺、代森钠、萘替芬、那他霉素、印楝油、硝基苯异丙酯、努阿莫尔、辛噻酮、呋酰胺、有机油、邻苯基苯酚、肟醚菌酯、恶二酰、氧硫哌丙林、恶唑磺酰、恶嗪铜、氧喹酸、奥泊康唑、羟羧菌素、土霉素、PCNB、稻瘟酯、戊菌唑、戊菌隆、戊氟芬、五氯苯酚、吡噻菌胺、非那丙烯利、苯汞脲、乙酸苯汞、氯化苯汞、硝酸苯汞、磷二苯、亚磷酸盐、亚磷酸及其盐、亚磷酸、苯酞、毕卡菌曲、吡啶甲酰胺、啶氧菌酯、哌丙灵、植物油(混合物):丁子香酚、香叶醇、百里香酚、聚氨基甲酸酯、多抗素-D、叠氮化钾、碳酸氢钾、多硫化钾、硫氰酸钾、丙苯唑、咪鲜胺、腐霉利、霜霉威、丙环唑、丙代森锌、丙喹肼、丙硫威、丙硫菌唑、Pseudomonas chlororaphis菌株AFS009、Pseudomonas syringae ESC-10、吡氟螨酯、吡唑醚菌酯、唑菌胺酯、吡菌胺酯、吡菌酯、吡丙炔、吡嗪氟胺、吡唑磷、吡菌苯威、稗草畏、吡啶甲酰、吡啶腈、啶斑肟、嘧霉胺、丁吡吗啉、吡咯苯酮、吡异恶唑、吡咯喹酮、吡氧氯、吡氧呋喃、喹丙酮醇、喹氮酰胺、喹菌唑、喹富美林、喹甲硫氨酸、喹氧芬、五氮杂苯、雷苯扎唑、Reynoutria sachalinensis、水杨酰苯胺、仲丁胺、氟唑环菌胺、芝麻油、硅噻菌胺、银、硅氟唑,SJC17、叠氮化钠、碳酸氢钠、次氯酸钠、邻苯酚钠、五氯酚钠、多硫化钠、螺菌胺、Streptomyces griseoviridis菌株K61、Streptomyces lydicus菌株WYEC108、链霉素、硫磺、硫酰氟、磺胺酮、茶树油、戊唑醇、tebufloquin、叶枯酞,四氧硝基苯、tecoram、四氟醚唑、噻苯唑、噻二氟、噻菌腈、噻呋酰胺、三氯异氰尿酸、硫菌灵、甲基硫菌灵、硫喹诺、福美双、HQ25、噻酰菌胺、硫氰苯甲酰胺、脱克松、唑虫酰胺、tolprocarb、甲苯氟苯胺、乙酸甲苯汞、三唑酮、三唑醇、三胺磷、嘧菌醇、丁基三唑、三氮嗪、三氯酰胺、Trichoderma afroharzianum(以前为harzianum)菌株T-22、Trichoderma asperellum(以前为harzianum)菌株ICC012、菌株T25、菌株TV1、Trichoderma asperellum菌株T34、Trichoderma atrobrunneum(以前为harzianum)菌株ITEM908、

Trichoderma atroviride(以前为harzianum)菌株IMI206040、菌株T11、Trichoderma atroviride菌株I-1237、Trichoderma atroviride菌株LU132、Trichoderma atroviride菌株SC1、Trichoderma gamsii(以前为viride)菌株ICC080、氯啶菌、三环唑、十三吗啉、肟菌酯、氟菌唑、曲福灵、灭菌唑、UCQ09、Ulocladium oudemansii菌株U3、烯效唑-P、尿素、井冈霉素、伐利芬酯、乙烯菌核利林、伏立康唑、WLR08、扎里拉胺、环烷酸锌、噻唑锌、代森锌、齐拉姆、苯酰菌胺,优选地啤酒菌酯、肟菌酯、苯菌灵、多菌灵、噻菌灵、戊唑醇、抑霉唑、戊菌唑、腐霉利、乙烯菌核利、代森锰锌、齐拉姆、氯氧化铜、硫黄、咯菌腈和/或异丙威。

9.试剂盒,包括

a)如权利要求1-2中任一项所定义的Papiliotrema terrestris物种的酵母菌株,或如权利要求3-8中任一项所定义的组合物,以及

b)一种或多种化学化合物和/或一种或多种生物制剂或包含它们的组合物,选自杀真菌剂、杀虫剂、肥料、生物刺激剂、大量营养素、微量营养素、诱导剂、植物生长调节剂、微生物生物控制剂、植物生长调节剂、叶面营养素、抗生素、除草剂、杀螨剂、食品添加剂、抗氧化剂、佐剂、农业食品微生物。

10.根据权利要求9所述的试剂盒,其特征在于,所述杀菌剂选自2-甲氧基乙基氯化汞、2-苯基苯酚、3-乙氧基丙基溴化汞、8-羟基喹啉硫酸盐、8-苯基汞氧基喹啉、苯并苯唑、阿拉酸式苯-S-甲基、酰基氨基酸杀真菌剂、acypetacs、Adavelt、Agrobacterium radiobacter K84、4-十二烷基-2,6-二甲基吗啉、烯丙醇、唑嘧菌胺、氨基吡芬、氨磺溴、1-氨基丙基磷酸、敌菌灵、金色制霉素、阿扎康唑、阿奇霉素、嘧菌酯、Bacillus amyloliquefaciens(以前为subtilis)菌株QST713、Bacillus amyloliquefaciens菌株AH2、菌株IT-45、菌株FZB24、菌株MBI600、菌株D747、Bacillus mycoides isolate J、Bacillus nakamurai菌株F727、Bacillus pumilus菌株QST2808、Bacillus subtilis var.amyloliquefaciens菌株FZB24、Bacillus subtilis菌株AFS032321、菌株GB03、菌株IAB/BS03、多硫化钡、苯霜灵-M(=精苯霜灵)、苯达尼、苯菌灵、苯醌、苯他隆、苯噻菌胺、苯噻菌胺异丙酯、苯扎氯铵、benzamacril、苯甲酰胺杀菌剂、苯扎莫夫、苯异羟肟酸、苯并维氟吡、乙恶嗪、联萘丙烯、联苯、联叔醇、联硫醇、联苯吡菌胺、杀稻瘟菌素-S、波尔多液、硼酸、啶酰菌胺、溴康唑、丁吡酯、勃艮第混合物、丁硫酸、多硫化钙、敌菌丹、克菌丹、卡巴吗啉、多菌灵、羧甲辛、卡菌酰胺、香芹酮、Saccharomyces cerevisiae菌株AS117的细胞壁、切欣特(Cheshunt)混合液、喹菌酮、氯苯噻腙、氯苯甲乙胺、四氯苯醌、氯芬唑、氯二硝基萘、氯硝基、氯化苦、百菌清、四氯喹啉、氯唑啉、环吡酮、氯苯咪唑、Clonostachys rosea菌株CR-7、Coniothyrium minitans、氢氧化铜、环烷酸铜、油酸铜、氯氧化铜、铜皂、硫酸铜、碱式、铬酸锌铜、乙酸铜(II)、碳酸铜(II)、碱式、硫酸铜(II)、香豆菌酯、cufraneb、cuprobam、氧化亚铜、氰霜灵、环呋虫胺、环丁氟虫胺、放线菌酮、环氟菌胺、霜脲氰、环戊咪唑、环唑醇、环丙菌胺、环丙呋喃、棉隆、DBCP、地巴威、癸磷锡、脱氢乙酸、敌虫唑、苯氟磺胺、二氯萘醌、二氯酚、二氯苯基、二氯唑啉、苄氯三唑醇、双氯氰菌胺、双氯甲嗪、二氯兰、乙霉威、焦碳酸二乙酯、苯醚甲环唑、氟啶虫胺、二甲沙龙、二甲硫醇、烯酰吗啉、灭菌酯、烯唑醇、烯唑醇-M、敌诺布顿、敌螨普、dinocap-4、dinocap-6、敌诺克通、敌戊通、敌磺隆、敌特邦、二苯胺、双嘧啶酮、双吡啶硫酮、双硫仑、灭菌磷、二噻农、DNOC、十二吗啉、多迪辛、多丁、多纳托定、屈佐索隆、克瘟散、烯肟酯、烯肟菌素、依诺嘧菌酯、氟环唑、依康唑、伊特姆、噻唑菌胺、乙氧嘧啶、乙氧喹、环氧乙烷、乙基汞2,3-二羟丙

硫醇、醋酸乙汞、溴化乙基汞、氯化乙基汞、磷酸乙基汞、异二唑、Melaleuca alternifolia(茶树)提取物、Reynoutria sachalinensis(虎杖)提取物、羽扇豆幼苗子叶提取物("BLAD")、Swinglea glutinosa提取物、F500、恶唑菌酮、咪唑菌酮、敌克松、烯肟菌胺、芬氨酯罗宾(fenamistrobin)、非那帕尼、芬那莫、喹唑啉、芬布康唑、芬呋拉姆、环酰菌胺、种衣酯、苯环腈、苯吡菌胺、苯吡菌胺、苯锈啶、丁苯吗啉、芬吡嗪、芬丁、醋酸芬丁、氯化芬丁、氢氧化芬丁、福美铁、嘧菌腙、吡啶菌酰胺、三氟咪啶酰胺、氟啶胺、咯菌腈、氟菌螨酯、氟茚唑菌胺、氟吗啉、氟吡菌胺、氟吡咪胺、氟吡菌酰胺、氟酰亚胺、氟曲唑、氟沙普林、氟嘧菌酯、氟喹唑、氟唑酰胺、氟硅唑、氟磺酰胺、氟噻菌胺、氟唑菌胺、氟唑醇、氟唑菌酰胺、灭菌丹、乙膦酸、乙膦铝、四氯苯酞(苯酞)、呋贝滴唑、呋霜灵、呋喃吡啶、呋卡巴尼、糠醛、呋甲环酮、呋喃甲酸酯、Gliocladium catenulatum J1446、Gliocladium virens GL-21、麦胶丁、灰黄霉素、瓜扎汀、丙烯酸喹啉酯、六氯苯、六氯酚、己唑醇、环辛烯、恶霉灵、抑霉唑、亚胺唑、Inatreq(fenpicoxamid)、无机油、inpyrfluxam、丁基氨基甲酸碘代丙炔酯、菌康唑、氟苯喹啉、异苯膦、异菌脲、异丙威、异非他胺、异氟西普仑、异丙醇唑、异丙硫烷、异吡嗪、异噻菌胺、异戊二酮、君思齐、春雷霉素、醚菌酯、海带多糖、石硫合剂(石灰硫磺)、代森铜、代森锰锌、mandestrobin、双炔酰菌胺、代森锰、甲苯尼尔、甲卡宾齐特、精甲霜灵、甲氟康唑、嘧菌胺、灭虫腈、甲哌啶酮、甲霜灵、甲霜灵-M(=精甲霜灵)、威百亩、甲唑唑啉、叶菌唑、甲磺威、甲呋沙姆、甲基溴、异硫氰酸甲酯、苯甲酸甲酯汞、甲基汞双氰胺、五氯苯酚甲基汞、代森联、灭滴灵、苯菌酮、甲磺伐他汀、甲基四丙烯、代森环、腈菌唑、霉菌灵、N-(乙基汞)-对甲苯磺酰苯胺、代森钠、萘替芬、那他霉素、印楝油、硝基苯异丙酯、努阿莫尔、辛噻酮、呋酰胺、有机油、邻苯基苯酚、肟醚菌酯、恶二酰、氧硫哌丙林、恶唑磺酰、恶唏铜、氧喹酸、奥泊康唑、羟羧菌素、土霉素、PCNB、稻瘟酯、戊菌唑、戊菌隆、戊氟芬、五氯苯酚、吡噻菌胺、非那丙烯利、苯汞脲、乙酸苯汞、氯化苯汞、硝酸苯汞、磷二苯、亚磷酸盐、亚磷酸及其盐、亚磷酸、苯酞、毕卡菌曲、吡啶甲酰胺、啶氧菌酯、哌丙灵、植物油(混合物):丁子香酚、香叶醇、百里香酚、聚氨基甲酸酯、多抗素-D、叠氮化钾、碳酸氢钾、多硫化钾、硫氰酸钾、丙苯唑、咪鲜胺、腐霉利、霜霉威、丙环唑、丙代森锌、丙喹肼、丙硫威、丙硫菌唑、Pseudomonas chlororaphis菌株AFS009、Pseudomonas syringae ESC-10、吡氟螨酯、吡唑醚菌酯、唑菌胺酯、吡菌胺酯、吡菌酯、吡丙炔、吡嗪氟胺、吡唑磷、吡菌苯威、稗草畏、吡啶甲酰、吡啶腈、啶斑肟、嘧霉胺、丁吡吗啉、吡咯苯酮、吡异恶唑、吡咯喹酮、吡氧氯、吡氧呋喃、喹丙酮醇、喹氮酰胺、喹菌唑、喹富美林、喹甲硫氨酸、喹氧芬、五氮杂苯、雷苯扎唑、Reynoutria sachalinensis、水杨酰苯胺、仲丁胺、氟唑环菌胺、芝麻油、硅噻菌胺、银、硅氟唑,SJC17、叠氮化钠、碳酸氢钠、次氯酸钠、邻苯酚钠、五氯酚钠、多硫化钠、螺菌胺、Streptomyces griseoviridis菌株K61、Streptomyces lydicus菌株WYEC108、链霉素、硫磺、硫酰氟、磺胺酮、茶树油、戊唑醇、tebufloquin、叶枯酞,四氧硝基苯、tecoram、四氟醚唑、噻苯唑、噻二氟、噻菌腈、噻呋酰胺、三氯异氰尿酸、硫菌灵、甲基硫菌灵、硫喹诺、福美双、HQ25、噻酰菌胺、硫氰苯甲酰胺、脱克松、唑虫酰胺、tolprocarb、甲苯氟苯胺、乙酸甲苯汞、三唑酮、三唑醇、三胺磷、嘧菌醇、丁基三唑、三氮嗪、三氯酰胺、Trichoderma afroharzianum(以前为harzianum)菌株T-22、Trichoderma asperellum(以前为harzianum)菌株ICC012、菌株T25、菌株TV1、Trichoderma asperellum菌株T34、Trichoderma atrobrunneum(以前为harzianum)菌株ITEM908、Trichoderma atroviride(以前为harzianum)菌株IMI206040、菌株T11、Trichoderma

atroviride菌株I-1237、Trichoderma atroviride菌株LU132、Trichoderma atroviride菌株SC1、Trichoderma gamsii(以前为viride)菌株ICC080、氯啶菌、三环唑、十三吗啉、肟菌酯、氟菌唑、曲福灵、灭菌唑、UCQ09、Ulocladium oudemansii菌株U3、烯效唑-P、尿素、井冈霉素、伐利芬酯、乙烯菌核利林、伏立康唑、WLR08、扎里拉胺、环烷酸锌、噻唑锌、代森锌、齐拉姆、苯酰菌胺,优选地啤酒菌酯、肟菌酯、苯菌灵、多菌灵、噻菌灵、戊唑醇、抑霉唑、戊菌唑、腐霉利、乙烯菌核利、代森锰锌、齐拉姆、氯氧化铜、硫黄、咯菌腈和/或异丙威。

11.如权利要求1-2中任一项所定义的属于酵母种Papiliotrema terrestris的酵母菌株、由所述菌株分泌的胞外物质、如权利要求3-8中任一项所定义的组合物、或权利要求9-10中任一项所述的试剂盒,其针对一种或多种,特别是在播种前、收获前或收获后的,植物或作物的植物病原体的用途。

12.根据权利要求11所述的用途,其中,所述一种或多种植物或作物选自:谷物,例如小麦、大麦、黑麦、燕麦、水稻、玉米、高粱;果树,例如橄榄树、苹果树、梨树、杏树、梨树、李子树、桃树、杏仁、樱桃树、柿子树、香蕉树、葡萄树、草莓树、覆盆子树、黑莓树;柑橘类水果,例如橙子、柠檬、柑橘、柑橘、葡萄柚;豆类,如黄豆、豌豆、扁豆、大豆;园艺作物,例如菠菜、生菜、芦笋、朝鲜蓟、卷心菜、胡萝卜、洋葱、大蒜、西红柿、土豆、茄子、辣椒、茴香;葫芦科植物,例如南瓜、西葫芦、西瓜、甜瓜;油料植物,例如大豆、向日葵、油菜、花生、蓖麻、椰子;烟草;咖啡;茶树;可可;甜菜;甘蔗;棉花。

13.根据权利要求11-12中任一项的用途,其中,所述植物病原体是真菌,例如担子菌纲(Basidiomycetes)、子囊菌纲(Ascomycetes)、半知菌纲(Deuteromycetes)、卵菌纲(Oomycetes)、有性或无性繁殖的真菌、具有活体营养或死体营养活性的真菌、原生生物或色藻界(Chromista)。

14.根据权利要求13的用途,其中,所述真菌选自Albugo spp.、Alternaria spp.、Anthracnose、Armillaria spp.、Ascochyta spp.、Aspergillus spp.、Blumeria graminis、Botrytis cinerea、Botrytis spp.、Bremia lactucae、Cercospora kikuchii、Cercospora sojina、Cercospora spp.、Cercosporella herpotrichoides、Cladosporium spp.、Claviceps purpurea、Colletotrichum spp.、Corynespora cassiicola、Diaporthe spp.、Erysiphe spp.、Fusarium graminearum、Fusarium oxysporum、Fusarium spp.、Helminthosporium spp.、Leveillula Taurica、Macrophomina phaseolin、Magnaporthe oryzae、Magnaporthe spp.、Melampsora lini、Monilinia spp.、Mucor spp.、Mycosphaerella graminicola、Mycosphaerella spp.、Oidium spp、Penicillium spp.、Downy mildew manshurica、Downy mildew spp.、Phaeosphaeria spp.、Phakopsora pachyrhizi、Phakopsora spp、Phoma spp.、Phytophthora spp.、Plasmopara viticola、Podosphaera spp.、Pseudopernospoea cubensis、Puccinia spp.、Pyrenochaeta lycopersici、Pyrenophora spp.、Pyricularia oryzae、Pythium spp.、Ramularia spp、Rhizoctonia solani、Rhizoctonia spp.、Rhizopus spp.、Rhynchosporium spp.、Sclerotinia sclerotiorum、Sclerotinia spp.、Sclerotium cepivorum、Sclerotium rolfsii、Sclerotium spp.、Septoria glycines、Septoria spp.、Sphaerotheca spp.、Stemphylium spp.、Stenocarpella maydis、Thielaviopsis basicola、Thielaviopsis spp.、Tilletia spp.、Uncinula spp.、Uromyces spp.、Ustilago maydis、Ustilago spp.、

Venturia spp.、Verticillium spp.。

15.根据权利要求11-12中任一项的用途,其中,所述植物病原体是细菌、病毒或线虫。

16.根据权利要求15的用途,其中,所述细菌选自Pseudomonas spp.、Xanthomonas spp.、Clavibacter spp.、Ralstonia spp.、Erwinia spp.。

17.根据权利要求15的用途,其中所述线虫选自以下物种:Meloidogyne spp.、Heterodera spp.、Globodera spp.、Belonolaimus spp.、Pratylenchus spp.、Rotylenchulus spp.、Trichodorus spp.、Paratylenchus spp.。

18.根据权利要求11-17中任一项的用途,其中,将所述酵母菌株或所述胞外物质或所述组合物或所述试剂盒被施用于植物的完整或受伤的一个或多个部分上,所述部分选自种子、地上部分、叶、茎、树干、蓓蕾、小孢子囊、枝、茎、花、果、根。

19.根据权利要求11-18中任一项的用途,其中,每单位培养表面分布的所述酵母菌株的活细胞的数量在每公顷10^{8}至10^{15}CFU的范围内。

20.根据权利要求11-18中任一项所述的用途,其中,将所述酵母菌株或所述胞外物质或所述组合物或所述试剂盒被施用于固体生长基质,例如土壤;优选地,以每克固体生长基质有10^{2}至10^{12}CFU范围内酵母菌株活细胞浓度被施用。

21.根据权利要求11-20中任一项的用途,其中,所述植物病原体选自葡萄上的Botrytis cinerea和Plasmopara viticola,草莓上的Botrytis cinerea,番茄上的Botrytis cinerea和Phytopthora infestans,苹果和/或梨树上的Venturia inequalis and Stemphylium spp.,核果上的Monilia spp.;以及马铃薯上的Phytophtora spp.。

22.根据权利要求11-21中任一项所述的用途,其中,当使用根据权利要求9-10中任一项所述的试剂盒时,所述a)和b)单独或顺序使用。

23.用于控制农作物中的植物病原体的方法,包括以下步骤或者由以下步骤组成:在播种前、收获前或收获后,将如权利要求1-2中任一项所定义的属于Papiliotrema terrestris物种的酵母菌株,所述菌株分泌的细胞外物质,如权利要求3-8所定义的组合物,如权利要求9-10中任一项所定义的试剂盒施用于所述植物或所述植物生长的所述土壤。

24.根据权利要求23所述的方法,其特征在于,所述施用发生在植物的完整或受伤的一个或多个部分上,所述一个或多个部分选自种子、地上部分、叶、茎、树干、蓓蕾、嫩芽、枝、茎、花、果、根。

25.根据权利要求22-24中任一项所述的方法,其中,所述组合物的剂量范围为每公顷10^{8}CF至10^{15}CFU。

新型酵母菌株及其在控制植物病原体中的用途

[0001] 本发明涉及新型酵母菌株及其在控制植物病原体中的用途。重要的是,本发明涉及一种用于控制主要植物病原体的新型酵母菌株,其可有效预防、治疗和控制多种植物病原体以及影响整个植物(地上部分和根部分)的相关疾病。

[0002] 众所周知,农作物会受到各种真菌、细菌和病毒性疾病以及许多有害昆虫的影响,这些昆虫也可能是植物病原体的传播媒介。

[0003] 目前,植物保护主要以化学农药的使用为主。然而,由于担心病原体种群中出现对化学活性成分的抗性以及这些化学物质对人类和动物健康以及环境的影响,需要开发替代的植物保护方法,例如植物病害的生物和综合控制。害虫综合治理(IPM)包括结合使用化学和生物植物保护产品以及有助于控制植物病原体的农艺措施,即不利于病原体侵袭的措施。另一方面,生物管理(即生物控制(biological control or biocontrol))主要依赖于使用由微生物拮抗剂、植物源化合物或化学信息素配制而成的产品,这些产品通常是天然存在的,对人类健康和环境构成低风险。在过去的几十年中,利用微生物进行植物保护已经产生了许多成熟的商业产品,主要基于土传细菌和真菌,它们主要通过真菌寄生和生产天然化合物(例如抗生素或具有抗菌活性的次生代谢物)发挥作用。使用微生物拮抗剂的目的是扩大对环境影响较小或没有影响的生物防治制剂的范围,这些制剂可以替代或整合那些正在强制执行风险缓解措施以减少其使用、甚至从市场上被撤回的化学活性成分。

[0004] 一些子囊菌和担子菌酵母分离物对于包括作为对抗植物病原体的生物防治剂(BCA)在内的各种农业施用特别重要。附生真菌微生物区系在植物器官的地上部分大量繁殖,适应各种环境应激。这些自然特征使酵母和酵母状真菌成为开发用于在田间和储存期间控制植物病原体的植物保护产品的绝佳候选者。已选择并表征了几种对不同病原体具有拮抗特性的酵母菌种,作为BCA用于商业用途,例如:Candida oleophila(Aspire®,Ecogen,兰霍恩,宾夕法尼亚州,美国;Nexy®,Lesaffre-Bionext,法国)、Cryptococcus albidus(YieldPlus®,Lallemand,蒙特利尔,加拿大)、Candida sake(Candifruit®,西班牙橄榄油研究所IRTA,莱里达,西班牙)、Metschnikowia fructicola(Shemer®,拜耳,勒沃库森,德国)和Aureobasidium pullulans(Boniprotect®,Biofa,穆辛根,德国),后者是一种酵母状真菌。

[0005] 对于基于BCA的产品的商业注册,需要进行生物学、生态学和毒理学研究,以证明所选微生物对植物病原体有效且对人类、动物和环境无害。

[0006] 然而,许多生物防治酵母的功效范围无论是在目标病原体还是在培养物方面都太窄。事实上,大多数基于微生物的制剂的施用范围大大缩小,因此需要与其他活性成分综合使用。此外,生物防治微生物与合成化学活性成分的组合使用对BCA耐受化学活性成分的有限能力具有重大限制。大多数用作BCA的微生物种类与合成化学品的组合存在许多技术限制,这进一步限制了这些产品的使用。

[0007] 考虑到这种情况,使用新的生物防治剂以解决上述问题并替代目前市场上的生物防治剂的需求显然是必要的。

[0008] 在这方面,本发明提供了一种可能的解决方案,因为它提供了一种新型微生物制剂,其可以作为主要植物病原体的生物防治剂。

[0009] 根据本发明,现已证明酵母菌种Papiliotrema terrestris及其胞外分泌物质可有利地用于对抗植物病原体。

[0010] 具体地,申请人现已分离出一种新型酵母菌株(PT22AV),其属于担子菌酵母种Papiliotrema terrestris。上述酵母菌株已根据《布达佩斯条约》规定的程序于2020年10月26日在荷兰Westerdijk真菌生物多样性研究所(CBS)出于专利申请的目的进行了提交,保藏人爱农创投有限公司(AgroVentures srl),国际专利申请机构提供的访问号为CBS147138以及保藏人提供的鉴定参考PT22AV。

[0011] 根据本发明,表1显示了Papiliotrema terrestris的PT22AV菌株的分类学分类。

[0012] 表1PT22AV的系统分类

[0013]

科学分类	
界	真菌界 Fungi
门	担子菌门 Basidiomycota
亚门	伞菌亚门 Agaricomycotina
纲	伞菌纲 Tremellomycetes
亚纲	银耳亚纲 Tremellomycetidae
目	银耳目 Tremellales
科	Rhynchogastremataceae
属	*Papiliotrema*
种	*Papiliotrema terrestris*
同物异名	
Cryptococcus terrestris	
菌株 *Papiliotrema terrestris* PT22AV	

[0014] Papiliotrema属(Tremellomycete纲,Tremellales目,Rhynchogastremataceae科)于2002年首次描述,旨在对一种新的微生物种,Papiliotrema bandonii进行分类。最近,涉及许多担子菌酵母菌的物种的分类学重新分类工作已经将许多物种从Cryptococcus属转移到Papiliotrema属。目前,这个新的真菌属包括大约24个物种,其中许多被描述为生物防治剂,如P.laurentii(以前称为C.laurentii)。Papiliotrema terrestris是一个相对较新的物种,实际上它首次在2015年被描述。

[0015] 特别地,如下面报道的实施例所示,根据本发明分离的Papiliotrema terrestris的PT22AV菌株与已知的化学和生物产品相比,显示出作为生物防治剂更好或相当的性能。特别是,新鲜、干燥或脱水的PT22AV细胞,施用于种子包衣的生物或综合方案中,在苗床、田间或收获后阶段,显示出与合成的化学产品相比,疾病发生率有所降低。

[0016] 如下所示,根据本发明的Papiliotrema terrestris的PT22AV菌株在4个欧盟国家对6中作物在田间和收获后针对广泛的生物营养和坏死性真菌病原体进行了为期3年(2018-2019-2020)的功效和选择性测定进行了测试。测试了基于菌株PT22AV的不同制剂,其酵母细胞的组成和浓度各不相同,并通过不同的方法和技术获得。

[0017] 基于所获得的结果,与以下相比,根据本发明的Papiliotrema terrestris的菌株PT22AV已被证明是针对植物病原体的更好的生物防治剂:

[0018] a)基于细菌的商业微生物制剂(例如,Bacillus subtilis和B.amyloliquefaciens)、酵母(例如Aureobasidium pullulans)和真菌(例如Trichoderma spp.);

[0019] b)许多商业化的植物保护化学产品。

[0020] 关于与基于细菌和酵母的制剂的比较(a点),根据本发明的Papiliotrema terrestris PT22AV已证明产生更好的性能,因为它可以在低得多的细胞浓度下使用而具有相同的功效。总体而言,根据本发明的菌株PT22AV,单独使用或与其他农用化学品(杀真菌剂、助剂、肥料、生物刺激剂等)组合使用,被证明比其他常用的基于微生物的制剂(例如,杀虫剂)更有效。当在田间和收获后施用时,在空中和根部施用时,可控制植物病原真菌(包括产霉菌毒素真菌)和其他植物病原体。此外,与上述(b)所示的化学制剂不同,本发明的菌株不会造成选择抗性病原体群体的任何风险,对人类和环境更安全,作用于更广泛的作物、疾病、植物生长阶段,对环境条件有较好的适应性,能更好地与各种化学或生物杀菌剂、助剂等农用化学品协同组合使用。

[0021] 另一方面,就与化学产品的比较(b点)而言,本发明的菌株显示出与多种化学杀菌剂相比,具有相当甚至更高的性能。此外,根据本发明,与化学产品不同,P.terrestris PT22AV不产生任何有毒化学残留物。此外,该菌株可以在收获前和收获后施用,不允许病原体群体产生抗药性,与许多农用化学品组合使用时与这些产品相容,并且可以在有机农业中使用农业和害虫综合防治。

[0022] 根据本发明,已经清楚地证明了基于菌株PT22AV的治疗对于新鲜细胞和脱水细胞的功效。

[0023] 根据本发明,包含PT22AV菌株的制剂是特别有利的,因为如果施用于作物,它们会积极保护植物,促进其生长,刺激针对病原体的系统抗性,减少霉菌毒素的产生和积累,减轻线虫和其他生物和非生物应激源的有害影响。此外,根据本发明,P.terrestris的菌株PT22AV在预防、抑制和控制影响整个植物(地上部分和根)的多种疾病/病原体方面具有高度活性,具有在田间、在收获后、在土壤中和用于种子包衣施用的可能性。具体地,根据本发明的菌株PT22AV可以有利地用于根和种子处理以及植物的整个地上部分(包括花和果实),并且可以单独施用或与其他农业产品协同组合施用,特别是农药(杀螨剂、杀细菌剂、杀真菌剂、杀虫剂、除草剂、除藻剂、杀软体动物剂、杀线虫剂、杀鼠剂、植物生长调节剂、驱虫剂、化学信息素、杀病毒剂)、生物农药、助剂和其他农用化学品(添加剂、肥料、生物刺激剂)。

[0024] 因此,根据本发明,与其他已知的生物防治酵母相比,可以有利地使用P.terrestris PT22AV对抗不同类型作物中的多种病原体,并且对合成化学活性成分具有耐受性,这使得它可以与这些化学品结合使用,如下面的示例所示。

[0025] 具体地,根据本发明的P.terrestris的PT22AV菌株可以有利地用作生物防治剂(BCA),用于在有机农业和综合病害管理(IDM)中管理植物病原体。

[0026] 此外,根据本发明,发现菌株PT22AV具有非常活跃的次生代谢,在细胞外环境中分泌一系列次生代谢产物。其中,细胞外聚合物特别重要,这是一组主要由多糖组成的复杂物质。这些聚合物的组成和生产非常复杂,据观察,它受到多种因素的影响,包括生物质生产过程中生长培养基的组成、pH、温度和氧合作用。根据本发明,发现P.terrestris菌株PT22AV产生的胞外聚合物主要由碳水化合物组成(50-90%);最有代表性的单体是:甘露糖、木糖、葡萄糖、半乳糖、阿拉伯糖。这些聚合物的结构与淀粉和糖原非常相似,它确实被组织在由通过α-(1→3)键连接的单体单元和通过β-(1→2)键锚定的支链组成的主链中。这些化合物主要在营养应激条件下以及在限制细胞生长的所有条件下产生。这些聚合物在刺

激植物新陈代谢、诱导对病原体的抵抗力、改善土壤的化学、物理和生物特性、促进植物伤口愈合方面具有活性,如果它们分布在地上部分,则其构成病原体渗透的物理障碍。

[0027] 因此,根据本发明,由PT22AV酵母菌株产生的前述胞外物质可以有利地用于对抗植物病原体。

[0028] 关于分子分类学的科学论文强调了P.terrestris物种内的高度遗传同质性;这表明在该物种中,与有性繁殖相关的基因重组率较低,并且无性繁殖普遍存在,这是遗传和表型稳定性的保证,因此在该领域、其他应用中并且也随着时间的推移具有持续的高性能。。

[0029] 迄今为止,还没有任何技术和/或科学出版物记录了P.terrestris物种在收获前阶段(在地面或露地、土壤施用、种子和地上植物部分)的生物防治和生物刺激活性的证据。因此,根据本发明,首次显示了酵母菌种P.terrestris、特别是菌株PT22AV在收获前阶段的生物刺激活性(参见实施例5)。

[0030] 此外,根据本发明,首次在收获前阶段显示了酵母菌种P.terrestris、特别是菌株PT22AV的生物防治活性。根据国际科学文献,唯一报道的P.terrestris物种的生物防治活性涉及菌株LS28(之前被分类为Cryptococcus laurentii),该菌株并未在露地施用,而是仅施用于收获的产品(收获后)对抗收获后的真菌病原体。然而,与申请人相比,PT22AV菌株的生物防治活性显著高于LS28的生物防治活性。如下文报道的比较实验数据所示(参见实施例6),PT22AV的功效显著高于LS28的功效。此外,与LS28相比,PT22AV表现出显著更强的抵抗多种非生物应激的能力。

[0031] 本发明的PT22AV菌株对人类和环境安全,其生产过程对环境无影响,满足绿色和循环经济原则,生产副产物可用作土壤有机改良剂,具有利用的可能性食品工业副产品,例如发酵过程中的糖蜜。基于PT22AV菌株的制剂的功效、选择性、毒理学和生态毒理学特性已在GAP-GLP条件下进行了广泛测试(按照有关欧洲微生物农药注册的现行立法的要求)。

[0032] 就人类毒理学而言,Papiliotrema terrestris是一种天然存在的非致病性酵母物种。对此,Ke等人(2018)报道,静脉注射(IV)给予2.4x 10^8CFU和口服给予1.3x 10^9CFU后,Papiliotrema terrestris对Sprague-Dawley大鼠不具有致病性。在细菌回复突变试验(Ames试验)和培养的中国仓鼠肺成纤维细胞(CHL/IU)细胞的染色体畸变试验中,半乳糖苷酶浓缩物的基因毒性结果均为阴性。此外,在Sprague-Dawley大鼠为期13周的强饲研究中,任何测试组均未观察到不良反应,未观察到不良反应水平(NOAEL)为2000毫克/千克体重/天[总有机固体(TOS)1800mg/kg bw/day)]被确定,这是测试的最高剂量。过敏性序列分析显示没有证据表明半乳糖苷酶是过敏原。本研究中提供的数据支持这样的结论:P.terrestris产生的半乳糖苷酶可安全用于食品生产。申请人已经进行了额外的毒理学研究(数据未显示),其基于从口腔、肺部、腹膜内、皮肤、眼睛刺激和其他相关毒理学测试获得的值证实了根据本发明的菌株PT22AV具有有利的毒理学特征。

[0033] 关于环境毒理学,申请人已经进行了欧洲和美国商业注册过程所需的各种研究(数据未显示),这些研究证实基于PT22AV菌株的制剂对环境是安全的。研究包括评估鸟类、哺乳动物、非目标节肢动物(如蜜蜂、捕食性螨虫)、土壤生物(如蚯蚓等)、水生生物(如鱼类、水蚤和藻类)以及其他非目标生物,并对其进行欧洲和美国的监管机构要求的选择性研究。

[0034] 根据本发明,P.terrestris菌株PT22AV可以有效地用作有机农业中的广谱杀真菌

剂(就作物植物和植物病原体而言),以及用于综合害虫管理计划。

[0035] 此外,快速定植于植物表面、自然开口和伤口的能力使PT22AV菌株能够有效抵抗通过这些开口渗透宿主的植物病原细菌(例如,Pseudomonas spp.、Xanthomonas spp.、Clavibacter spp.、Ralstonia spp.、Erwinia spp)。特别是,菌株PT22AV在体外和体内生长期间在细胞外环境中产生大量多糖。这种非常复杂的基质可以保护菌株免受非生物应激,提高对表面的粘附性并引发植物的系统抵抗力,从而提高对包括病毒在内的多种病原体的耐受性。

[0036] 此外,根据本发明的P.terrestris物种,特别是PT22AV菌株,还可以有利地施用于土壤,特别是用于改善土壤结构本身和用于线虫控制。事实上,将PT22AV菌株施用于土壤会产生一系列有益效果,包括对土壤和根际微生物组的积极作用。多糖基质促进团聚体的形成,从而改善土壤结构,是有用细菌、微型动物和动物的营养来源。捕食性原生生物,并有助于对保护土壤生态系统至关重要的生态生物地球化学过程。此外,包含根据本发明的PT22AV菌株的制剂是特别有利的,因为如果施用于作物,它们会主动保护植物并促进其生长和对生物应激源(例如来自线虫的损害)的抵抗力。具体地,当用作根处理时,PT22AV菌株在部分减少线虫增殖的同时,在限制其有害影响方面也特别有效,如通过测量植物高度所示(参见实施例7)。可能的线虫种类有Meloidogyne spp.、Heterodera spp.、Globodera spp.、Belonolaimus spp.、Pratylenchus spp.、Rotylenchulus spp.、Trichodorus spp.、Paratylenchus spp.等。

[0037] PT22AV菌株在广谱浓度下有效,可改善植物的整体健康状况。

[0038] 根据本发明的PT22AV菌株拮抗作用的机制有利地允许其施用于广谱宿主植物和病原体(真菌、细菌和病毒),并且在其施用中在时间方面(所有物候阶段)以及处理的器官(种子、根、植物外生部分、花、果实)方面具有高灵活性。此外,适应非常异质的环境条件(湿度、温度、紫外线照射等)的能力使其能够在不同的气候区域中施用。

[0039] PT22AV菌株控制植物病害的功效的基础是能够在植物表面或受伤组织上长期存活和持续存在。特别是,对脱水、氧化应激、紫外线辐射、渗透应激等环境应激的耐受性和对杀菌剂的耐受性使得PT22AV菌株能够适应施用环境。

[0040] 根据本发明,P.terrestris PT22AV对多种真菌病原体发挥的植物保护作用主要是预防性的。特别是,菌株活细胞的施用可以防止在植物-病原体相互作用的早期阶段感染过程的建立(例如分生孢子萌发、芽管伸长、感染位点定植)。此外,生物保护是具有不同相关性的几种机制的结果,这些机制调节与病原体以及与同一生态位中的其他微生物的相互作用。

[0041] 下面列出了表征根据本发明的PT22AV酵母菌株的生物防治活性的作用模式。

[0042] -伤口能力:对于大多数坏死性真菌来说,受伤的植物组织代表建立感染过程的主要渗透部位。正如文献中已经广泛描述的那样,植物组织通过触发氧化自然过程来响应各种应激。其中,受伤的植物组织会引发强烈的氧化反应,导致活性氧(主要是超氧阴离子和过氧化氢)和其他氧化物质的积累。申请人进行的研究证明了生物防治剂PT22AV如何通过抵抗植物组织由于受伤而产生的活性氧(ROS:超氧阴离子O_2^-和过氧化氢,H_2O_2)所施加的氧化应激来有效定植受伤组织。根据本发明,所选择的酵母菌株通过两种酶(超氧化物歧化酶和过氧化氢酶)耐受氧化应激源。对氧化应激的抵抗可以被认为是PT22AV针对收获后伤口

病原体实施的第一个机制。特别地,申请人通过对苹果人工伤口中的种群动态的评估,该种群动态的评估表明该微生物如何能够有效地定植于该环境,从而证明了PT22AV菌株强大的抵抗氧化现象的能力。通过将从接种PT22AV菌株的受伤组织中取出的酵母样品铺板于营养琼脂培养基上来评估菌株群体。由分析表明,PT22AV菌株很快在伤口上定殖,在接种后6小时内浓度加倍。此外,申请人通过评价微生物在过氧化氢存在下的生长来进一步研究菌株对氧化应激的抗性。为此,将增加浓度的过氧化氢添加到NYDA琼脂平板中,随后接种PT22AV株细胞的悬浮液。从该分析中可以看出,这种微生物可以有效地耐受高达30mM的过氧化氢浓度,因此其氧化应激水平远高于植物组织受伤所产生的氧化应激水平。

[0043] -竞争空间和营养:PT22AV通过与真菌病原体有效竞争空间和营养来发挥作用。Papiliotrema terrestris分离株通过阻止感染过程,有效抑制病原体在其早期生长阶段的发育。申请人进行的体内实验强调了在人工伤口中添加外源营养素如何显著降低酵母的生物防治功效。此外,在空间竞争中,PT22AV酵母菌株通过形成胞外多糖胶囊来帮助促进对果实表面的粘附,从而防止宿主果实与病原体之间的接触(图2)。因此,空间和营养的竞争是P.terrestris PT22AV对抗坏死性真菌的关键机制,并且与氧化应激抗性密切相关,从而与定植植物组织的能力密切相关。有效且及时的空间竞争是PT22AV的一个主要特征,使其能够有效对抗任何疾病和任何植物培养物(即,它赋予这种酵母广谱生物防治活性)。更具体地说,PT22AV对空间(进而对营养物质)的有效竞争是一种高度复杂的表型性状,依赖于许多基因,这使得该BCA能够发挥类似于多位点杀菌剂的作用,但具有更广泛的作用机制的范围以及所涉及基因的数量;与这些杀菌剂类比,事实上,在PT22AV的情况下,竞争使得选择对该BCA具有抗性的病原体群体变得非常不可能(如果不是不可能的话)。

[0044] -β-1,3-葡聚糖酶活性:P.terrestris菌株PT22AV除了竞争空间和营养之外,还可以通过胞外β-1,3-葡聚糖酶介导的细胞壁降解直接与真菌病原体相互作用。申请人进行的体外研究表明,当在病原体P.expansum和B.cinerea的菌丝细胞壁存在下培养时,P.terrestris PT22AV能够产生显著更高水平的细胞外β-1,3-葡聚糖酶作为唯一的碳源。与上述机制相比,该机制在相关性方面被视为第二级。

[0045] -无抗菌作用:申请人进行的代谢组学研究表明,与具有抗植物病原体活性并在基于微生物的制剂(特别是细菌)中注册为活性成分的其他微生物不同,P.terrestris PT22AV不产生具有抗真菌活性的分子。在实验条件下,抗生素似乎不参与PT22AV菌株发挥的拮抗活性,从而排除了真菌病原体产生耐药性的可能性。这使得PT22AV成为比基于细菌的配方更安全、更可持续的BCA,目前细菌的数量高于其他微生物物种(真菌和酵母)。

[0046] -植物抗性诱导:植物具有先天的“免疫系统”来识别和应对病原体(真菌、细菌和病毒);这种植物的“免疫反应”可以由多种有益微生物触发,从而诱导局部和全身的抗性。生物防治酵母可以引发植物对多种病原体的系统抗性,这种作用隐含在其生物防治活性中。耐药性的诱导可以由微生物细胞、部分细胞触发。它们甚至是被植物识别后在细胞外环境中分泌的分子。Papiliotrema terrestris PT22AV产生许多细胞外物质,可以触发宿主植物的系统防御反应,从而提高对病原体的耐受性。这种细胞外物质的生产活性是任何其他市售生物防治微生物所无法比拟的。

[0047] -粘附到植物表面:在生物质生产期间和田间施用后,PT22AV菌株产生丰富的多糖基质,使酵母细胞能够粘附到固体表面。这种细胞外基质促进PT22AV对植物和受伤组织的

粘附,提高对雨水冲刷的抵抗力,并最大限度地减少生物和非生物应激源的负面影响。该活性远高于市售的或文献中描述的任何其他BCA。

[0048] 因此,本发明的具体目的是属于Papiliotrema terrestris物种的酵母菌株,所述菌株保藏于Westerdijk真菌生物多样性研究所,保藏号为CBS147138,下文中也称为PT22AV菌株。

[0049] 根据本发明,所述酵母菌株可以是选自新鲜细胞、干燥细胞、脱水细胞、失活细胞、灭活细胞、冷冻细胞或水悬浮液中的细胞的形式,包括细胞生物质的衍生物(主要是胞外多糖)生产过程。

[0050] 本发明还涉及用于农业用途、特别是用于防治植物或作物中的植物病原体的植物检疫组合物,所述组合物包含上文定义的Papiliotrema terrestris物种的PT22av酵母菌株作为活性成分,以及一种或多种赋形剂或植物药理学可接受的佐剂。

[0051] 根据本发明,所述组合物可以是液体或固体形式。

[0052] 此外,根据本发明,组合物内所述酵母菌株的浓度可以为每克固体组合物10^3CFU至10^{13}CFU或每毫升液体组合物10^2CFU至10^{12}CFU。浓度高于每克或每毫升10^7CFU的固体和液体制剂主要适用于叶面和收获后施用,而浓度低于每克或每毫升10^7CFU的制剂可用于土壤处理、堆肥的富集或者用于播种、移植或生长植物和种子包衣的其他基质。

[0053] 本发明制剂中活性成分的浓度表示为每克或每毫升的菌落形成单位(CFU)。定量也可以通过其他技术进行,例如实时PCR、流式细胞术等。

[0054] 用于灌溉施肥或水培等的溶液中的PT22AV菌株浓度范围为每毫升溶液10^2至10^{12}CFU。在涉及使用授粉昆虫的分配系统中,托盘分配器中酵母的浓度范围可以在10^2到10^{12}之间。

[0055] 本发明的组合物可以是片剂、胶囊、颗粒剂、丸剂、粉末,例如干粉剂或可湿性粉剂、可湿性颗粒剂、流体、干流体、乳液、悬浮液、溶液、分散体的形式。

[0056] 具体地,根据本发明的组合物可以是以下形式:气雾剂(A);用于传播授粉昆虫的诱饵(B);灰尘(D);干流动性(DF);可乳化(E);乳油(EC);可流动(FL);颗粒(G);微囊化(M);颗粒(P);可溶性粉剂(SP);可湿性粉剂(WP);水分散粒剂(WG/WDG)。

[0057] 更具体地,组合物可以是以下形式:谷物饵料(AB);浓缩饵料(CB);用于种子处理的胶囊悬浮液(CF);胶囊化颗粒(CG);胶囊悬浮液(CS);分散的浓缩液(DC);可再分散乳胶粉(DP);用于干种子处理的粉末(DS);乳油(EC);乳液、油包水(EO);种子处理乳液(ES);乳液、水包油(EW);细颗粒(FG);用于种子处理(FS)的流动浓缩物;颗粒状饵料(GB);微粒(GG);飞尘(GP);颗粒(GR);种子处理溶液(LS);微乳液(ME);微粒剂(MG);油分散体(OD);油混溶性流动浓缩物(OF);油混溶液体(OL);油分散粉(OP);糊剂(PA);种子涂有农药(PS);悬浮剂(SC);悬乳剂(SE);水溶性颗粒剂(SG);可溶性浓缩物(SL);水溶性粉末(SP);种子处理用水溶性粉末(SS);超低容量悬浮液(SU);片剂(TB);技术材料(TC);技术浓缩物(TK);水分散粒剂(WG/WDG);可湿性粉剂(WP);用于浆液种子处理(WS)的可湿性分散粉剂。

[0058] 根据本发明的一个实施方案,所述组合物还可包含一种或多种化学化合物,例如合成化合物,和/或一种或多种生物制剂,例如微生物,例如细菌、酵母、真菌、病毒、藻类、所述一种或多种化合物和所述一种或多种生物制剂选自杀真菌剂、杀虫剂、肥料、生物刺激剂(例如腐殖酸和黄腐酸、蛋白质水解产物、海藻和植物提取物、壳聚糖和其他生物聚合物、无

机化合物、有益微生物)、大量营养素(例如氮(N)、磷(P)和钾(K))、微量营养素、诱导剂、植物调节剂、微生物生物防治剂、植物生长调节剂、叶面营养素、抗生素、除草剂、杀螨剂、食品添加剂(例如所有包括以下类别的化合物:抗氧化剂、色素、防腐剂和面粉处理剂)、佐剂(例如乳化剂、润湿剂、分散剂、消泡剂、螯合剂、中和剂、溶剂)、农业食品微生物。

[0059] 根据本发明,可以在组合物中使用的赋形剂是例如基于矿物质(矿物粉末)或有机物(简单、复合或环状糖)的助剂(co-formulants)、分散剂、乳化剂、润湿剂、稳定剂、增效剂、强固剂。

[0060] 进一步包含一种或多种化学化合物和/或一种或多种生物制剂和/或一种或多种助剂的上述组合物可以是罐混制剂(tank-mix)或共制剂。

[0061] 具体地:

[0062] 所述叶面养分可以选自氮、磷、钾、钙、硫、镁;

[0063] 所述微量营养素可以选自铁、硼、氯、锰、锌、铜、钼和镍;

[0064] 所述杀虫剂可以选自无机化合物、油、植物提取物、有机氯、有机磷酸酯、氨基甲酸酯、新烟碱类、阿维菌素、有机硫、有机锡、合成拟除虫菊酯;

[0065] 所述诱导剂可以选自化学合成诱导剂,例如水杨酸、水杨酸甲酯、苯并噻二唑、苯甲酸和壳聚糖,或选自植物提取物诱导剂,例如单宁、柑橘油,生物类黄酮,例如二氢槲皮素、多糖、阿拉伯半乳聚糖,多糖和其他植物提取物;

[0066] 所述植物生长调节剂可以选自(国际命名)生长素、赤霉素、细胞分裂素、乙烯、脱落酸、嘧啶醇;矮壮素;氯代IPC;丁酰肼;氟匹米多;氰氨化氢,氰胺(H_2CN_2);甲氟肽;缩节胺;多效唑;普罗沙酮钙;琥珀酸(SADH)、氯吡脲。

[0067] 根据本发明的一个实施方案,所述组合物是杀真菌组合物。例如,杀真菌作用是通过特定菌株和/或通过添加到组合物中的其他杀真菌剂来实现的。

[0068] 特别地,所述杀真菌剂(化学的和/或生物的)可以选自(国际命名法)2-甲氧基乙基氯化汞、2-苯基苯酚、3-乙氧基丙基溴化汞、8-羟基喹啉硫酸盐、8-苯基汞氧基喹啉、苯并苯唑、阿拉酸式苯-S-甲基、酰基氨基酸杀真菌剂、acypetacs、Adavelt、Agrobacterium radiobacter K84、4-十二烷基-2,6-二甲基吗啉、烯丙醇、唑嘧菌胺、氨基吡芬、氨磺溴、1-氨基丙基磷酸、敌菌灵、金色制霉素、阿扎康唑、阿奇霉素、嘧菌酯、Bacillus amyloliquefaciens(以前为subtilis)菌株QST713、Bacillus amyloliquefaciens菌株AH2、菌株IT-45、菌株FZB24、菌株MBI600、菌株D747、Bacillus mycoides isolate J、Bacillus nakamurai菌株F727、Bacillus pumilus菌株QST2808、Bacillus subtilis var.amyloliquefaciens菌株FZB24、Bacillus subtilis菌株AFS032321、菌株GB03、菌株IAB/BS03、多硫化钡、苯霜灵-M(=精苯霜灵)、苯达尼、苯菌灵、苯醌、苯他隆、苯噻菌胺、苯噻菌胺异丙酯、苯扎氯铵、benzamacril、苯甲酰胺杀菌剂、苯扎莫夫、苯异羟肟酸、苯并维氟吡、乙恶嗪、联萘丙烯、联苯、联叔醇、联硫醇、联苯吡菌胺、杀稻瘟菌素-S、波尔多液、硼酸、啶酰菌胺、溴康唑、丁吡酯、勃艮第混合物、丁硫酸、多硫化钙、敌菌丹、克菌丹、卡巴吗啉、多菌灵、羧甲辛、卡菌酰胺、香芹酮、Saccharomyces cerevisiae菌株AS117的细胞壁、切欣特(Cheshunt)混合液、喹菌酮、氯苯噻腙、氯苯甲乙胺、四氯苯醌、氯芬唑、氯二硝基萘、氯硝基、氯化苦、百菌清、四氯喹啉、氯唑啉、环吡酮、氯苯咪唑、Clonostachys rosea菌株CR-7、Coniothyrium minitans、氢氧化铜、环烷酸铜、油酸铜、氯氧化铜、铜皂、硫酸铜、碱式、铬酸

锌铜、乙酸铜(II)、碳酸铜(II)、碱式、硫酸铜(II)、香豆菌酯、cufraneb、cuprobam、氧化亚铜、氰霜灵、环呋虫胺、环丁氟虫胺、放线菌酮、环氟菌胺、霜脲氰、环戊咪唑、环唑醇、环丙菌胺、环丙呋喃、棉隆、DBCP、地巴威、癸磷锡、脱氢乙酸、敌虫唑、苯氟磺胺、二氯萘醌、二氯酚、二氯苯基、二氯唑啉、苄氯三唑醇、双氯氰菌胺、双氯甲嗪、二氯兰、乙霉威、焦碳酸二乙酯、苯醚甲环唑、氟啶虫胺、二甲沙龙、二甲硫醇、烯酰吗啉、灭菌酯、烯唑醇、烯唑醇-M、敌诺布顿、敌螨普、dinocap-4、dinocap-6、敌诺克通、敌戊通、敌磺隆、敌特邦、二苯胺、双嘧啶酮、双吡啶硫酮、双硫仑、灭菌磷、二噻农、DNOC、十二吗啉、多迪辛、多丁、多纳托定、屈佐索隆、克瘟散、烯肟酯、烯肟菌素、依诺嘧菌酯、氟环唑、依康唑、伊特姆、噻唑菌胺、乙氧嘧啶、乙氧喹、环氧乙烷、乙基汞2,3-二羟丙硫醇、醋酸乙汞、溴化乙基汞、氯化乙基汞、磷酸乙基汞、异二唑、Melaleuca alternifolia(茶树)提取物、Reynoutria sachalinensis(虎杖)提取物、羽扇豆幼苗子叶提取物(“BLAD”)、Swinglea glutinosa提取物、F500、恶唑菌酮、咪唑菌酮、敌克松、烯肟菌胺、芬氨酯罗宾(fenamistrobin)、非那帕尼、芬那莫、喹唑啉、芬布康唑、芬呋拉姆、环酰菌胺、种衣酯、苯环腈、苯吡菌胺、苯吡菌胺、苯锈啶、丁苯吗啉、芬吡嗪、芬丁、醋酸芬丁、氯化芬丁、氢氧化芬丁、福美铁、嘧菌腙、吡啶菌酰胺、三氟咪啶酰胺、氟啶胺、咯菌腈、氟菌螨酯、氟茚唑菌胺、氟吗啉、氟吡菌胺、氟吡咪胺、氟吡菌酰胺、氟酰亚胺、氟曲唑、氟沙普林、氟嘧菌酯、氟喹唑、氟唑酰胺、氟硅唑、氟磺酰胺、氟噻菌胺、氟唑菌胺、氟唑醇、氟唑菌酰胺、灭菌丹、乙膦酸、乙膦铝、四氯苯酞(苯酞)、呋贝滴唑、呋霜灵、呋喃吡啶、呋卡巴尼、糠醛、呋甲环酮、呋喃甲酸酯、Gliocladium catenulatum J1446、Gliocladium virens GL-21、麦胶丁、灰黄霉素、瓜扎汀、丙烯酸喹啉酯、六氯苯、六氯酚、己唑醇、环辛烯、恶霉灵、抑霉唑、亚胺唑、Inatreq(fenpicoxamid)、无机油、inpyrfluxam、丁基氨基甲酸碘代丙炔酯、菌康唑、氟苯喹啉、异苯膦、异菌脲、异丙威、异非他胺、异氟西普仑、异丙醇唑、异丙硫烷、异吡嗪、异噻菌胺、异戊二酮、君思齐、春雷霉素、醚菌酯、海带多糖、石硫合剂(石灰硫磺)、代森铜、代森锰锌、mandestrobin、双炔酰菌胺、代森锰、甲苯尼尔、甲卡宾齐特、精甲霜灵、甲氟康唑、嘧菌胺、灭虫腈、甲哌啶酮、甲霜灵、甲霜灵-M(=精甲霜灵)、威百亩、甲唑唑啉、叶菌唑、甲磺威、甲呋沙姆、甲基溴、异硫氰酸甲酯、苯甲酸甲酯汞、甲基汞双氰胺、五氯苯酚甲基汞、代森联、灭滴灵、苯菌酮、甲磺伐他汀、甲基四丙烯、代森环、腈菌唑、霉菌灵、N-(乙基汞)-对甲苯磺酰苯胺、代森钠、萘替芬、那他霉素、印楝油、硝基苯异丙酯、努阿莫尔、辛噻酮、呋酰胺、有机油、邻苯基苯酚、肟醚菌酯、恶二酰、氧硫哌丙林、恶唑磺酰、恶嗪铜、氧喹酸、奥泊康唑、羟羧菌素、土霉素、PCNB、稻瘟酯、戊菌唑、戊菌隆、戊氟芬、五氯苯酚、吡噻菌胺、非那丙烯利、苯汞脲、乙酸苯汞、氯化苯汞、硝酸苯汞、磷二苯、亚磷酸盐、亚磷酸及其盐、亚磷酸、苯酞、毕卡菌曲、吡啶甲酰胺、啶氧菌酯、哌丙灵、植物油(混合物):丁子香酚、香叶醇、百里香酚、聚氨基甲酸酯、多抗素-D、叠氮化钾、碳酸氢钾、多硫化钾、硫氰酸钾、丙苯唑、咪鲜胺、腐霉利、霜霉威、丙环唑、丙代森锌、丙喹肼、丙硫威、丙硫菌唑、Pseudomonas chlororaphis菌株AFS009、Pseudomonas syringae ESC-10、吡氟螨酯、吡唑醚菌酯、唑菌胺酯、吡菌胺酯、吡菌酯、吡丙炔、吡嗪氟胺、吡唑磷、吡菌苯威、稗草畏、吡啶甲酰、吡啶腈、啶斑肟、嘧霉胺、丁吡吗啉、吡咯苯酮、吡异恶唑、吡咯喹酮、吡氧氯、吡氧呋喃、喹丙酮醇、喹氮酰胺、喹菌唑、喹富美林、喹甲硫氨酸、喹氧芬、五氮杂苯、雷苯扎唑、Reynoutria sachalinensis、水杨酰苯胺、仲丁胺、氟唑环菌胺、芝麻油、硅噻菌胺、银、硅氟唑,SJC17、叠氮化钠、碳酸氢钠、次氯酸钠、邻苯酚钠、五氯酚钠、多硫化钠、螺菌胺、Streptomyces

griseoviridis菌株K61、Streptomyces lydicus菌株WYEC108、链霉素、硫磺、硫酰氟、磺胺酮、茶树油、戊唑醇、tebufloquin、叶枯酞,四氧硝基苯、tecoram、四氟醚唑、噻苯唑、噻二氟、噻菌腈、噻呋酰胺、三氯异氰尿酸、硫菌灵、甲基硫菌灵、硫喹诺、福美双、HQ25、噻酰菌胺、硫氰苯甲酰胺、脱克松、唑虫酰胺、tolprocarb、甲苯氟苯胺、乙酸甲苯汞、三唑酮、三唑醇、三胺磷、嘧菌醇、丁基三唑、三氮嗪、三氯酰胺、Trichoderma afroharzianum(以前为harzianum)菌株T-22、Trichoderma asperellum(以前为harzianum)菌株ICC012、菌株T25、菌株TV1、Trichoderma asperellum菌株T34、Trichoderma atrobrunneum(以前为harzianum)菌株ITEM908、Trichoderma atroviride(以前为harzianum)菌株IMI206040、菌株T11、Trichoderma atroviride菌株I-1237、Trichoderma atroviride菌株LU132、Trichoderma atroviride菌株SC1、Trichoderma gamsii(以前为viride)菌株ICC080、氯啶菌、三环唑、十三吗啉、肟菌酯、氟菌唑、曲福灵、灭菌唑、UCQ09、Ulocladium oudemansii菌株U3、烯效唑-P、尿素、井冈霉素、伐利芬酯、乙烯菌核利林、伏立康唑、WLR08、扎里拉胺、环烷酸锌、噻唑锌、代森锌、齐拉姆、苯酰菌胺,优选地啤酒菌酯、肟菌酯、苯菌灵、多菌灵、噻菌灵、戊唑醇、抑霉唑、戊菌唑、腐霉利、乙烯菌核利、代森锰锌、齐拉姆、氯氧化铜、硫黄、咯菌腈和/或异丙威。

[0069] 本发明的植物检疫组合物可以根据本领域技术人员已知的各种方法来制备,例如通过选自喷雾干燥、挤出、脱水流化床造粒、冷冻干燥、乳化工艺、悬浮工艺的方法,与如前所述的一种或多种化学化合物和/或生物制剂和/或与一种或多种助剂混合。

[0070] 本发明的另一个目的是一种试剂盒,其包含:

[0071] a)如上文所定义的Papiliotrema terrestris物种的PT22AV酵母菌株,或如上文所定义的组合物,和

[0072] b)一种或多种化学化合物,例如合成化学化合物,和/或一种或多种生物制剂,例如微生物如细菌、酵母、真菌、病毒、藻类或它们的组合物。化学化合物和生物制剂均可选自杀菌剂、杀虫剂、肥料、生物刺激剂、大量营养素、微量营养素、引发剂、植物调节剂、微生物生物控制剂、植物生长调节剂、叶面营养素、抗生素、除草剂、杀螨剂、食品添加剂、抗氧化剂、佐剂、农业食品微生物。

[0073] 具体地:

[0074] 所述叶面养分可以选自氮、磷、钾、钙、硫、镁;

[0075] 上述微量营养素可以选自铁、硼、氯、锰、锌、铜、钼和镍;

[0076] 所述杀虫剂可以选自无机化合物、油、植物提取物、有机氯、有机磷酸酯、氨基甲酸酯、新烟碱类、阿维菌素、有机硫、有机锡、合成拟除虫菊酯;

[0077] 所述诱导剂可以选自化学合成诱导剂,例如水杨酸、水杨酸甲酯、苯并噻二唑、苯甲酸和壳聚糖,或选自由植物提取物组成的诱导剂,例如单宁、柑橘油、生物类黄酮,例如二氢槲皮素、阿拉伯半乳聚糖、多糖和其他植物提取物;

[0078] 所述植物生长调节剂可以选自(国际命名法):生长素、赤霉素、细胞分裂素、乙烯、脱落酸、嘧啶醇、矮壮素、氯代IPC、丁酰肼、氟匹米多、氰氨化氢(H_2CN_2)、甲氟肽、缩节胺、多效唑、普罗沙酮钙、琥珀酸(SADH)、氯吡脲。

[0079] 如上所述,杀真菌剂可以属于例如嗜球菌素、苯并咪唑、甾醇抑制剂、二甲酰胺、二硫代氨基甲酸盐、无机杀真菌剂、苯基吡咯或其组合,以及其他化学组。

[0080] 根据本发明的试剂盒,所述杀菌剂(化学和/或生物)可以选自(国际命名)2-甲氧基乙基氯化汞、2-苯基苯酚、3-乙氧基丙基溴化汞、8-羟基喹啉硫酸盐、8-苯基汞氧基喹啉、苯并苯唑、阿拉酸式苯-S-甲基、酰基氨基酸杀真菌剂、acypetacs、Adavelt、Agrobacterium radiobacter K84、4-十二烷基-2,6-二甲基吗啉、烯丙醇、唑嘧菌胺、氨基吡芬、氨磺溴、1-氨基丙基磷酸、敌菌灵、金色制霉素、阿扎康唑、阿奇霉素、嘧菌酯、Bacillus amyloliquefaciens(以前为subtilis)菌株QST713、Bacillus amyloliquefaciens菌株AH2、菌株IT-45、菌株FZB24、菌株MBI600、菌株D747、Bacillus mycoides isolate J、Bacillus nakamurai菌株F727、Bacillus pumilus菌株QST2808、Bacillus subtilis var.amyloliquefaciens菌株FZB24、Bacillus subtilis菌株AFS032321、菌株GB03、菌株IAB/BS03、多硫化钡、苯霜灵-M(=精苯霜灵)、苯达尼、苯菌灵、苯醌、苯他隆、苯噻菌胺、苯噻菌胺异丙酯、苯扎氯铵、benzamacril、苯甲酰胺杀菌剂、苯扎莫夫、苯异羟肟酸、苯并维氟吡、乙恶唪、联萘丙烯、联苯、联叔醇、联硫醇、联苯吡菌胺、杀稻瘟菌素-S、波尔多液、硼酸、啶酰菌胺、溴康唑、丁吡酯、勃艮第混合物、丁硫酸、多硫化钙、敌菌丹、克菌丹、卡巴吗啉、多菌灵、羧甲辛、卡菌酰胺、香芹酮、Saccharomyces cerevisiae菌株AS117的细胞壁、切欣特(Cheshunt)混合液、喹菌酮、氯苯噻腙、氯苯甲乙胺、四氯苯醌、氯芬唑、氯二硝基萘、氯硝基、氯化苦、百菌清、四氯喹啉、氯唑啉、环吡酮、氯苯咪唑、Clonostachys rosea菌株CR-7、Coniothyriumminitans、氢氧化铜、环烷酸铜、油酸铜、氯氧化铜、铜皂、硫酸铜、碱式、铬酸锌铜、乙酸铜(II)、碳酸铜(II)、碱式、硫酸铜(II)、香豆菌酯、cufraneb、cuprobam、氧化亚铜、氰霜灵、环呋虫胺、环丁氟虫胺、放线菌酮、环氟菌胺、霜脲氰、环戊咪唑、环唑醇、环丙菌胺、环丙呋喃、棉隆、DBCP、地巴威、癸磷锡、脱氢乙酸、敌虫唑、苯氟磺胺、二氯萘醌、二氯酚、二氯苯基、二氯唑啉、苄氯三唑醇、双氯氰菌胺、双氯甲嗪、二氯兰、乙霉威、焦碳酸二乙酯、苯醚甲环唑、氟啶虫胺、二甲沙龙、二甲硫醇、烯酰吗啉、灭菌酯、烯唑醇、烯唑醇-M、敌诺布顿、敌螨普、dinocap-4、dinocap-6、敌诺克通、敌戊通、敌磺隆、敌特邦、二苯胺、双嘧啶酮、双吡啶硫酮、双硫仑、灭菌磷、二噻农、DNOC、十二吗啉、多迪辛、多丁、多纳托定、屈佐索隆、克瘟散、烯肟酯、烯肟菌素、依诺嘧菌酯、氟环唑、依康唑、伊特姆、噻唑菌胺、乙氧嘧啶、乙氧喹、环氧乙烷、乙基汞2,3-二羟丙硫醇、醋酸乙汞、溴化乙基汞、氯化乙基汞、磷酸乙基汞、异二唑、Melaleuca alternifolia(茶树)提取物、Reynoutria sachalinensis(虎杖)提取物、羽扇豆幼苗子叶提取物(“BLAD”)、Swinglea glutinosa提取物、F500、恶唑菌酮、咪唑菌酮、敌克松、烯肟菌胺、芬氨酯罗宾(fenamistrobin)、非那帕尼、芬那莫、喹唑啉、芬布康唑、芬呋拉姆、环酰菌胺、种衣酯、苯环腈、苯吡菌胺、苯吡菌胺、苯锈啶、丁苯吗啉、芬吡嗪、芬丁、醋酸芬丁、氯化芬丁、氢氧化芬丁、福美铁、嘧菌腙、吡啶菌酰胺、三氟咪啶酰胺、氟啶胺、咯菌腈、氟菌螨酯、氟茚唑菌胺、氟吗啉、氟吡菌胺、氟吡咪胺、氟吡菌酰胺、氟酰亚胺、氟曲唑、氟沙普林、氟嘧菌酯、氟喹唑、氟唑酰胺、氟硅唑、氟磺酰胺、氟噻菌胺、氟唑菌胺、氟唑醇、氟唑菌酰胺、灭菌丹、乙膦酸、乙膦铝、四氯苯酞(苯酞)、呋贝滴唑、呋霜灵、呋喃吡啶、呋卡巴尼、糠醛、呋甲环酮、呋喃甲酸酯、Gliocladium catenulatum J1446、Gliocladium virens GL-21、麦胶丁、灰黄霉素、瓜扎汀、丙烯酸喹啉酯、六氯苯、六氯酚、己唑醇、环辛烯、恶霉灵、抑霉唑、亚胺唑、Inatreq(fenpicoxamid)、无机油、inpyrfluxam、丁基氨基甲酸碘代丙炔酯、菌康唑、氟苯喹啉、异苯膦、异菌脲、异丙威、异非他胺、异氟西普仑、异丙醇唑、异丙硫烷、异吡嗪、异噻菌胺、异戊二酮、君思齐、春雷霉素、醚菌酯、海带多糖、石硫合剂(石灰硫

磺)、代森铜、代森锰锌、mandestrobin、双炔酰菌胺、代森锰、甲苯尼尔、甲卡宾齐特、精甲霜灵、甲氟康唑、嘧菌胺、灭虫腈、甲哌啶酮、甲霜灵、甲霜灵-M(=精甲霜灵)、威百亩、甲唑唑啉、叶菌唑、甲磺威、甲呋沙姆、甲基溴、异硫氰酸甲酯、苯甲酸甲酯汞、甲基汞双氰胺、五氯苯酚甲基汞、代森联、灭滴灵、苯菌酮、甲磺伐他汀、甲基四丙烯、代森环、腈菌唑、霉菌灵、N-(乙基汞)-对甲苯磺酰苯胺、代森钠、萘替芬、那他霉素、印楝油、硝基苯异丙酯、努阿莫尔、辛噻酮、呋酰胺、有机油、邻苯基苯酚、肟醚菌酯、恶二酰、氧硫哌丙林、恶唑磺酰、恶唑铜、氧喹酸、奥泊康唑、羟羧菌素、土霉素、PCNB、稻瘟酯、戊菌唑、戊菌隆、戊氟芬、五氯苯酚、吡噻菌胺、非那丙烯利、苯汞脲、乙酸苯汞、氯化苯汞、硝酸苯汞、磷二苯、亚磷酸盐、亚磷酸及其盐、亚磷酸、苯酞、毕卡菌曲、吡啶甲酰胺、啶氧菌酯、哌丙灵、植物油(混合物):丁子香酚、香叶醇、百里香酚、聚氨基甲酸酯、多抗素-D、叠氮化钾、碳酸氢钾、多硫化钾、硫氰酸钾、丙苯唑、咪鲜胺、腐霉利、霜霉威、丙环唑、丙代森锌、丙喹肼、丙硫威、丙硫菌唑、Pseudomonas chlororaphis菌株AFS009、Pseudomonas syringae ESC-10、吡氟螨酯、吡唑醚菌酯、唑菌胺酯、吡菌胺酯、吡菌酯、吡丙炔、吡嗪氟胺、吡唑磷、吡菌苯威、稗草畏、吡啶甲酰、吡啶腈、啶斑肟、嘧霉胺、丁吡吗啉、吡咯苯酮、吡异恶唑、吡咯喹酮、吡氧氯、吡氧呋喃、喹丙酮醇、喹氮酰胺、喹菌唑、喹富美林、喹甲硫氨酸、喹氧芬、五氮杂苯、雷苯扎唑、Reynoutria sachalinensis、水杨酰苯胺、仲丁胺、氟唑环菌胺、芝麻油、硅噻菌胺、银、硅氟唑,SJC17、叠氮化钠、碳酸氢钠、次氯酸钠、邻苯酚钠、五氯酚钠、多硫化钠、螺菌胺、Streptomyces griseoviridis菌株K61、Streptomyces lydicus菌株WYEC108、链霉素、硫磺、硫酰氟、磺胺酮、茶树油、戊唑醇、tebufloquin、叶枯酞,四氧硝基苯、tecoram、四氟醚唑、噻苯唑、噻二氟、噻菌腈、噻呋酰胺、三氯异氰尿酸、硫菌灵、甲基硫菌灵、硫喹诺、福美双、HQ25、噻酰菌胺、硫氰苯甲酰胺、脱克松、唑虫酰胺、tolprocarb、甲苯氟苯胺、乙酸甲苯汞、三唑酮、三唑醇、三胺磷、嘧菌醇、丁基三唑、三氮嗪、三氯酰胺、Trichoderma afroharzianum(以前为harzianum)菌株T-22、Trichoderma asperellum(以前为harzianum)菌株ICC012、菌株T25、菌株TV1、Trichoderma asperellum菌株T34、Trichoderma atrobrunneum(以前为harzianum)菌株ITEM908、Trichoderma atroviride(以前为harzianum)菌株IMI206040、菌株T11、Trichoderma atroviride菌株I-1237、Trichoderma atroviride菌株LU132、Trichoderma atroviride菌株SC1、Trichoderma gamsii(以前为viride)菌株ICC080、氯啶菌、三环唑、十三吗啉、肟菌酯、氟菌唑、曲福灵、灭菌唑、UCQ09、Ulocladium oudemansii菌株U3、烯效唑-P、尿素、井冈霉素、伐利芬酯、乙烯菌核利林、伏立康唑、WLR08、扎里拉胺、环烷酸锌、噻唑锌、代森锌、齐拉姆、苯酰菌胺,优选地啤酒菌酯、肟菌酯、苯菌灵、多菌灵、噻菌灵、戊唑醇、抑霉唑、戊菌唑、腐霉利、乙烯菌核利、代森锰锌、齐拉姆、氯氧化铜、硫黄、咯菌腈和/或异丙威。

[0081] 本发明还涉及如上文所定义的PT22AV酵母菌株、由所述菌株分泌的胞外物质、如上文所定义的组合物或试剂盒针对一种或多种植物或作物(例如农作物、观赏作物、林业作物、野生物种、经济作物、公园和花园植物)的植物病原体的用途。根据本发明,所述酵母菌株、胞外物质、组合物或试剂盒可以在播种前、收获前或收获后使用。

[0082] 具体地,根据本发明,属于Papiliotrema terrestris种的酵母菌株PT22AV在控制植物病原体方面是有效的,因为它通过控制植物病原体的发展并因此限制植物中感染的建立来起作用,而不直接杀死植物病原体。因此,上述术语“抗植物病原体”是指控制植物病原

体。

[0083] 属于Papiliotrema terrestris种的PT22AV酵母菌株在生物质生产阶段分泌的胞外物质(或次级代谢物)本质上是糖类性质的聚合物,其中最常见的单体单元是:甘露糖;木糖;葡萄糖、半乳糖、阿拉伯糖。这些聚合物的结构由通过直链和支链键连接的单体主链组成。因此,本发明包括使用来自对抗植物病原体的Papiliotrema terrestris PT22AV生物质生产过程的废水(即按原样(粗制)或浓缩物施用的培养物生长液,具有高含量的EPS(胞外多糖)化合物),即作为针对植物病原体的植物保护剂或生物防治剂。

[0084] 特别地,根据本发明,酵母菌株可用于直接和间接控制所有对植物有害的生物体。例如,该菌株可用于诱导植物的抗性和生物刺激,通过产生多糖和其他代谢物来提高植物对包括病毒在内的病原体的耐受性。这种高度复杂的基质可以保护菌株免受非生物应激,提高对表面的粘附性并引发植物抗性的诱导,从而提高对包括病毒在内的多种病原体的耐受性。

[0085] 基于蛋白质和碳水化合物性质的细胞外聚合物或次级代谢产物的液体或脱水制剂,在PT22AV菌株的发酵和随后的工业转化过程中积累,可用作植物刺激剂、病原体抗性诱导剂、非生物应激缓解剂(渗透压剂、水、热、紫外线等)、愈合膜、叶面施用或种子包衣分配中的佐剂、微生物生长培养基,包括生物包装(整合或替代包装以保存食品等)。

[0086] 根据本发明的用途,所述一种或多种植物或作物可以选自:谷物,例如小麦、大麦、黑麦、燕麦、水稻、玉米、高粱;果树,例如橄榄树、苹果树、梨树、杏树、梨树、李子树、桃树、杏仁、樱桃树、柿子树、香蕉树、葡萄树、草莓树、覆盆子树、黑莓树;柑橘类水果,例如橙子、柠檬、柑橘、柑橘树、葡萄柚;豆类,如黄豆、豌豆、扁豆、大豆;蔬菜作物,例如菠菜、生菜、芦笋、朝鲜蓟、卷心菜、胡萝卜、洋葱、大蒜、西红柿、土豆、茄子、辣椒、茴香;葫芦科植物,例如南瓜、西葫芦、西瓜、甜瓜;油料植物,例如大豆、向日葵、油菜、花生、蓖麻、椰子;烟草;咖啡;茶树;可可;甜菜;甘蔗;棉花。

[0087] 根据本发明,所述植物病原体可以是真菌,例如担子菌纲(Basidiomycetes)、子囊菌纲(Ascomycetes)、半知菌纲(Deuteromycetes)、卵菌纲(Oomycetes)、有性或无性繁殖的真菌、具有活体营养或死体营养活性的真菌、原生生物或色藻界(Chromista)。例如,该菌株可用于控制影响田间和收获后阶段的植物产量的产霉菌毒素真菌,以防止霉菌毒素在任何农作物上积累。

[0088] 具体地,根据本发明,所述真菌可以选自以下种:Albugo spp.、Alternaria spp.、Anthracnose、Armillaria spp.、Ascochyta spp.、Aspergillus spp.、Blumeria graminis、Botrytis cinerea、Botrytis spp.、Bremia lactucae、Cercospora kikuchii、Cercospora sojina、Cercospora spp.、Cercosporella herpotrichoides、Cladosporium spp.、Claviceps purpurea、Colletotrichum spp.、Corynespora cassiicola、Diaporthe spp.、Erysiphe spp.、Fusarium graminearum、Fusarium oxysporum、Fusarium spp.、Helminthosporium spp.、Leveillula Taurica、Macrophomina phaseolina、Magnaporthe oryzae、Magnaporthe spp.、Melampsora lini、Monilinia spp.、Mucor spp.、Mycosphaerella graminicola、Mycosphaerella spp.、Oidium spp、Penicillium spp.、Peronospora manshurica、Peronospora spp.、Phaeosphaeria spp.、Phakopsora pachyrhizi、Phakopsora spp.、Phoma spp.、Phytophthora spp.、Plasmopara viticola、

Podosphaera spp.、Pseudopernospoea cubensis、Puccinia spp.、Pyrenochaeta lycopersici、Pyrenophora spp.、Pyricularia oryzae、Pythium spp.、Ramularia spp、Rhizoctonia solani、Rhizoctonia spp.、Rhizopus spp.、Rhynchosporium spp.、Sclerotinia sclerotiorum、Sclerotinia spp.、Sclerotium cepivorum、Sclerotium rolfsii、Sclerotium spp.、Septoria glycines、Septoria spp.、Sphaerotheca spp.、Stemphylium spp.、Stenocarpella maydis、Thielaviopsis basicola、Thielaviopsis spp.、Tilletia spp.、Uncinula spp.、Uromyces spp.、Ustilago maydis、Ustilago spp.、Venturia spp.、Verticillium spp.。

[0089] 进一步地,根据本发明的用途,所述植物病原体可以是农作物的细菌、病毒或寄生线虫。

[0090] 具体地,细菌可以选自以下种:Pseudomonas spp.、Xanthomonas spp.、Clavibacter spp.、Ralstonia spp.、Erwinia spp.;而线虫可以选自以下种:Meloidogyne spp.、Heterodera spp.、Globodera spp.、Belonolaimus spp.、Pratylenchus spp.、Rotylenchulus spp.、Trichodorus spp.、Paratylenchus spp.等。

[0091] 根据本发明的用途,所述酵母菌株或所述胞外物质或所述组合物或所述试剂盒可以被施用于植物的一个或多个完整的或受伤的部分,所述部分选自种子、地上部分、叶、茎、树干、蓓蕾、小孢子囊(gems)、枝、茎、花、果、根。

[0092] 具体地,对于植物地上部分的田间处理,可以使用目前使用的分配设备或空中灌溉系统,例如通过喷雾设备或高架灌溉系统来施用PT22AV菌株或细胞外物质。收获后阶段对水果、花卉和鲜切农产品的处理可以使用分配设备进行或添加到清洗水中。

[0093] 根据本发明,每单位培养表面分布的所述酵母菌株的活细胞数量可以为每公顷10^{8}至10^{15}CFU。

[0094] 根据本发明,基于PT22AV的组合物的剂量可以根据制剂的类型和施用领域而变化,通常为每公顷几克至几十公斤。剂量还可以取决于作物、要对抗的病原体、疾病的压力、天气和其他农艺因素。

[0095] 根据本发明的用途,如上所述的上述酵母菌株或其胞外物质或组合物或试剂盒可以优选地以酵母菌株的活细胞浓度被施用于固体植物生长基质,例如土壤。每克固体生长基质(土壤或其他基质)范围为10^{2}至10^{12}CFU。

[0096] 根据本发明,可以通过施用基于Papiliotrematerrestris的PT22AV菌株的制剂、通过在基质中稀释、喷雾或用灌溉施肥系统分配来进行土壤处理。土壤处理的目的是改善土壤的化学-物理和微生物特性和/或控制植物病原线虫。

[0097] 此外,根据本发明,PT22AV菌株还可用于处理水培或漂浮作物系统,例如对抗病原体和根部寄生虫;在这种情况下,可以将产品直接施用在营养液中。

[0098] 此外,所述酵母菌株或所述组合物可以用作种子包衣剂;在这种情况下,菌株浓度范围为每克种子10^{2}至10^{10}CFU。根据本发明,用作种子处理的PT22AV菌株可以与成膜剂、表面活性剂或增粘剂组合施用。

[0099] 另外,所述酵母菌株或所述组合物可以通过授粉昆虫来对抗能够通过花渗透宿主的植物病原体(Erwinia spp.、Pseudomonas syringae、Botrytis cinerea等)。

[0100] 根据本发明的用途,所述植物病原体可以选自葡萄上的Botrytis cinerea和

Plasmopara viticola,草莓上的Botrytis cinerea,番茄上的Botrytis cinerea和Phytopthora infestans,苹果和/或梨树上的Venturia inequalis and Stemphylium spp.,核果上的Monilia spp.;以及马铃薯上的Phytophtora spp.。

[0101] 据本发明,如上所述的PT22AV酵母菌株、其胞外物质、其组合物或试剂盒也可以施用于种子,并且其使用可以在温室、田间或收获后阶段进行,在生物或整体系统中。

[0102] 此外,当使用如上定义的试剂盒时,所述组分a)和b)可以单独或顺序使用。

[0103] “单独使用”意指以不同形式同时施用试剂盒的组分a)和b)。“顺序使用”意指以任何顺序随后施用试剂盒的组分a)和b),各自以不同的形式。

[0104] 本发明还涉及用于控制农作物中的植物病原体的方法,该方法包括或者由以下步骤组成:在播种前、收获前或收获后,向所述农作物或作物生长的土壤上施用有效剂量的PT22AV菌株、其分泌的胞外物质、如上文所定义的组合物或试剂盒。

[0105] 根据本发明的方法的植物致病菌和作物可以是如上所述的那些。根据本发明的方法,所述施用可以发生在完整或受伤的一个或多个植物部分上,该一个或多个植物部分选自种子、地上部分、叶、茎、树干、蓓蕾、嫩芽、枝、茎、花、果、根。

[0106] 此外,根据本发明的方法,前述组合物的剂量在每公顷10^8CF至10^{15}CFU之间变化。

[0107] 一些施用方案的示例,包括Papiliotrema terrestris PT22AV在主要农业作物上的剂量、施用量、施用方法和施用部位以及针对主要作物病原体的情况,见表2。

[0108] 表2

[0109] 基于PT22AV的剂型的施加细节

作物	防治的虫害或虫害组	生长阶段&季节	每次处理的施用量		施用	
			活性成分/ha, Kg, mL	水L/ha 最小/最大	方法	部位
番茄	*Botrytis cinerea* *Phytophthora infestans*	Till BBCH 63 每7-10天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	500 - 1000 考虑到植被	喷雾	叶
	土壤病害和线虫	种子包衣	每Kg种子 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	-	喷雾	种子包衣
		幼苗（根部移植前施用）	每mL $1 - 5 \times 10^{7}$		悬浮	浸根
		移植（施肥）	每mL $1 - 5 \times 10^{6}$			灌溉施肥
		施肥（移植后施用）	每mL $1 - 5 \times 10^{6}$			
葡萄（葡萄酒和餐桌）	*Botrytis cinerea* *Oidium tuckeri*	Till BBCH 67 每7-10天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	500 - 800 考虑到植被	喷雾	叶

[0110]

草莓	*Botrytis cinerea*	Till BBCH 65 每5-10天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	400 - 600 考虑到植被	喷雾	叶
核果	*Monilinia* spp.	Till BBCH 69 每10-15天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	800 - 1000 考虑到植被	喷雾	叶
梨果	*Stemphylium* spp.	Till BBCH 79 每10-15天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	800 - 1000 考虑到植被	喷雾	叶
	收获后疾病	收获后	每mL $5 \times 10^{6} - 5 \times 10^{7-}$	-	在洗涤液中悬浮	果实
小麦	*Blumeria graminis* *Septoria tritici* *Fusarium* spp. *Puccinia* spp.	第一次施用 BBCH 39-42 第二次施用 BBCH 51-53	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	400 - 600 考虑到植被	喷雾	叶
土豆	*Phytophthora infestans.*	Till BBCH 66 每10-15天，取决于压力	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	500 - 800 考虑到植被	喷雾	叶

[0111]

观赏植物	叶面病原体	根据疾病的压力，所有物候阶段且间隔5-15天	每mL $5 \times 10^{6} - 5 \times 10^{7-}$	-	喷雾	叶
草皮	叶面病原体	根据疾病的压力，所有物候阶段且间隔5-15天	$0.5 - 1.5 \times 10^{12}$ per ha	500 - 1000 考虑到植被	喷雾	叶
植物生物刺激素		所有物候阶段且间隔5-15天，施用于土壤/根部	每公顷 $0.5 - 1.5 \times 10^{12}$	在施肥中	滴灌	叶

[0112] 剂量和分布体积是示例性的并且可以根据疾病压力和植被类型而变化。

[0113] 现在将特别参考实施例和附图来描述本发明,用于说明性而非限制性目的,其中:

[0114] -图1显示了生物防治剂PT22AV对P.expansum菌丝的定殖。在扫描电子显微镜下观察到的P.expansum和P.terrestris菌株PT22AV之间体内相互作用的图像。酵母菌定植于真菌菌丝中,并通过多糖性质的细胞外基质粘附在菌丝上;

[0115] -图2显示了施用后5天PT22AV菌株在叶上的定殖。该图像显示了在扫描电子显微镜下观察到的施用后5天的酵母-叶相互作用,特别是番茄叶上页和下页上的酵母,还显示了气孔,自然开口的定殖;

[0116] -图3显示了在28℃孵育3天后在琼脂培养基上生长的PT22AV酵母;

[0117] -图4显示了通过分析大亚基核糖体RNA基因的核苷酸序列并与其他相关物种进行比较获得的PT22AV菌株的系统发育树;

[0118] -图5显示了通过比较PT22AV菌株的整个蛋白质组与其他担子菌酵母菌的蛋白质组而生成的系统发育树。

[0119] 示例1.Papiliotrema terrestris PT22AV菌株的分离和表征。

[0120] PT22AV菌株选自意大利中部各种水果和蔬菜的附生微生物群落中分离的酵母菌种。

[0121] PT22AV菌株是通过对大亚基核糖体RNA基因进行测序来鉴定的,清楚地突出了其属于Papiliotrema terrestris物种(图4)。

[0122] 特别地,PT22AV菌株的大亚基核糖体RNA基因区的核苷酸序列如下所示:

[0123] CCGGGAAGAGCTCAAATTTGAAATCTGGCGTGCTCAGTGCGTCCGAGTTGTAATCTATAGAGGCGTTTTCCGTGCCGGACTGTGTCTAAGTCCCTTGGAACAGGGTATCAAAGAGGGTGATAATCCCGCACTTGACACAATGACCGGTGCTCTGTGATACGTCTTCTACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGCTCAAAATGGGTGGTGAGTTCCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAACAAGTACCGTGAGGGAAAGATGAAAAGCACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTGAAATTGTTGAAAGGGAAACGATTGAAGTCAGTCGTGACTGAGAGGCTCAGCCGGTTCTGCCGGTGTATTCCCTCAGTCGGGTCAACATCAGTTTTGTTCGGTGGATAAGGGCAGCTGGAAGGTGGCACCTCCGGGTGTGTTATAGCCAGCTGTCGCATACATCGAATGAGACTGAGGAATGCAGCTCGCCTTTATGGCGGGGTCGCCCACGTCGAG (SEQ ID NO:1).

[0124] 申请人通过纳米孔测序技术获得了PT22AV BCA菌株的全基因组序列。对整个PT22AV基因组序列的生物信息学分析可以预测整个蛋白质组,也用于该菌株的分类分析,从而精确定义与相关物种其他菌株的差异(图5)。

[0125] PT22AV菌株的整个线粒体基因组由以下序列组成:

[0126] CTATGAGTATAGCACTAGGAAGCTAACCATTAGGGCGAATAGCCCTGTAGCTTCGGCTAGAGCGAATCCTAGAATAGCGTATGTGAATAGTTGTCCTCGAACAGCAGGGTTTCGAGCTGTACCAGCGATTAGAGCGCTGAATACTGTACCGATCCCAACACCGGCTCCTGAGAGACCGATAGCGGCTAGACCAGCACCAATGAACTTTGCAGCAGCCATTGTGTATTGTGATTGTCTGAACCNNNNNNNNNNTCAATGAATTGAGCTTTAGCCTTTATAATCTAAAGGCTAGTGATGACATCCATGAACGGCTATCACCTGTATAAAGACAGTGATAGAATATATGTGATCATGGAGGGGACAGACGTGGATCTCTATTATGAACTCTATAGTGCGGTAGCTGGATCTCAGACTATATTACCGTATCTACCCTTTTAGGACCTATAATCATGCTTATAATATCTATAGATGG

[0127] TAGATTACCTAACACTCGGTGCTATAGTAGGTTATAGGAGTATTATACTCCTATAACCATA

[0128] AACTATGAATGGCTACTATCAGCATGAGCAATGACTCTATTTACCGCTATAGTAATGGTG

[0129] TACTCTACCATTTTTCCTATAGGATCCTACCTATCCCTATAAGCTATAGGGTTTTCTATGA

[0130] AAATGCTCTACAATACATGTATGCTAACGTGAGTCAATGAGTATAGCCTCGGAAACTTTA

[0131] TTTATGCACTTCTGACGCCATGCTGAATATAATAGCGCCACATGTATGCATAGCTTTTATC

[0132] TCTCTCTATACAAGTTATTATTTATTAGTAAATTTATTACTAAATTTATTTTTAATAAATAAA

[0133] TTATTATTATTATTATATTGGTATGGACGGACAGAGCAAGATTCGAACTTGCGGTGGGCG

[0134] GGACCCACTTTGAGGTTCAAGCTCAATGCCTTAGACCACTAGGCTATCTGTCCTGTTAT

[0135] CTCATCGACTCACCTGCTACCCTTAAAGAGGGGTAGGAAAAATGGTGAAATATAGTATA

[0136] TTGTCTATCTATAAACTTTTATAAGAATAGTTACGGTCATAGATTTTTATCGTCTCGTCTCT

[0137] ACACAATGGCTATAACCCCTTACTATTAAGGCCAGCCTATATTTTTTGCTGCTATAGGTG

[0138] ACACAGAATATTTATGTTAAAGAACATAAGGGGGCTAGTATAAAGTCCAAGCATAATAG

[0139] CTTTGTAACGTATACACGGCTCACAATCAGTTGAAGGATCGGAGGTAGTACGAACACT

[0140] GATACAACGTATACCAGTGCAGCCAGAGTAAGGAGAACGAATGCTCCTTGGTTAAGGA

[0141] AGTAAAATGGGAGAGCTTGAGGCATAGGCTGATATGCAACAGGCAATGTGATAGGTGT

[0142] TTCCATCATCACTATGAATACTATAATTATGAGTGACTATATAGCATGCTCATAATAACAAT

[0143] AGACTCTTACATACTTTCCTTTCNNNNNNNNNNCTTCTGACGCCATGCTGAATATAATA

[0144] GCGCCACATGTATGCATAGCTTTTATCTCTCTCTATACAAGTTATTATTTATTAGTAAATTT

[0145] ATTACTAAATTTATTTTTAATAAATAAATTATTATTATTATATTGGTATGGACGGACAG

[0146] AGCAAGATTCGAACTTGCGGTGGGCGGGACCCACTTTGAGGTTCAAGCTCAATGCCTT

[0147] AGACCACTAGGCTATCTGTCCTGTTATCTCATCGACTCACCTGCTACCCTTAAAGAGGG

[0148] GTAGGAAAAATGGTGAAATATAGTATATTGTCTATCTATAAACTTTTATAAGAATAGTTAC

[0149] GGTCATAGATTTTTATCGTCTCGTCTCTACACAATGGCTATAACCCCTTACTATTAAGGCC

[0150] AGCCTATATTTTTGCTGCTATAGGTGACACAGAATATTTATGTTAAAGAACATAAGGGGG

[0151] CTAGTATAAAGTCCAAGCATAATAGCTTTGTAACGTATACACGGCTCACAATCAGTTGA

[0152] AGGATCGGAGGTAGTACGAACACTGATACAACGTATACCAGTGCAGCCAGAGTAAGGA

[0153] GAACGAATGCTCCTTGGTTAAGGAAGTAAAATGGGAGAGCTTGAGGCATAGGCTGATA

[0154] TGCAACAGGCAATGTGATAGGTGTTTCCATCATCACTATGAATACTATAATTATGAGTGA

[0155] CTATATAGCATGCTCATAATAACAATAGACTCTTACATACTTTCCTTTCTATGAGAGGTTG

[0156] GTTAGTTAGCAAGGGCAGAAGGGGACTATAGTTATTGGTAACCATATAAGGTCGTTATA

[0157] ACGTTTCAACAAGCCTATGATTGGATAGGTAGCATGTCGAATGCGTGGTGTGGAGTAGG

[0158] TGATGGTAGTACCCACTCGATTGTGTAGGCGAACCGTGTGCTTCGTTCGTACGTTAGGT

[0159] TGTCCGTGAAGTATAGCGGTTCTCCCCATGGGTTGTCACCAACGTACTTGTCGTTAGTG

[0160] AACATGTCGTAAACAGTGTACAGGAACAGAAGAGTAGCAGAGACGCTAACGAATGAA

[0161] CCCCATGATGAGATTAGGTTCCATCCCGCGTAAGCGTCAGGGTAGTCAGCGAATCGTCG

[0162] TGGCATTCCTTGTAGTCCTAGGAAGTGTTGTGGCATAAATGTCATGTTAACACCGATGA

[0163] AGAATGTCCAGAAGTGCGCTTGAGCTAGGTGTTCTTCGTACATCTTACCGAACATCTTT

[0164] GGAGCCCAGTAGTAGAACCCGGCAAAGATACTGAATACGGCACCCATTGAAAGCACGT

[0165] AGTGGAAGTGAGCCACAACGTAGTATGTGTCATGCATCGCTACGTCAACGCTCGCGTT

[0166] CGCTAGAACTACACCTGTCAGTCCACCAATAGTGAACAGACCGACGAATCCTAGAGCG

[0167] AATAGCATAGGTGCTAGCAGTCGGATAGAACCACCGTAAGCAGTCGCTAGCCAACTGA

[0168] AGACCTTGATACCTGTAGGTACCGCAATAATCATAGATGCAGCTGTGAAGTAAGCTCGT

[0169] GTGTCTACGTCCATCCCTACGGCGTACATGTGGTGGCTCCATACAATGAATCCAAGCAC

[0170] ACCGATAGAGGCAATGGCGTACACCATACCAAGGTAACCGAAAACAGGCTTTCCACTG

[0171] AATGTTGAAACAACGTGGCTAACCATACCAAATCCAGGGATAATCATTAGGTATACTTC

[0172] AGGGTGTCCGAAGAACCAGAATAGGTGTTGGTATAGGACAGGGTCCCCTCCTCCAGCA

[0173] GGGTCGAAGAATGATGTGTTGAAGTTACGGTCAGTAAGGATCATAGTAAGAGCTCCGG

[0174] CTAGAACTGGAATACATAGAATAATAATAACTGACTGTGATAGCATCGCCCATACGAATA

[0175] GAGGTGCCTTGTGTAGGCGTAGCCCTGGAGCTCGCATGTTAAGGATTGTAGTGATAATG

[0176] TTAATGGCACCAAGTAGAGATGAAATCCCTGAGAGGTGCAGGCTGAATACAGCTAGAT

[0177] CAACTGATCCACCACTGTGTGATTGTACACCTGTTAGAGGCATGTACATAGTCCAACCG

[0178] CTACCCATACCTTGTTCCACGAAGACGCTTGAAAGGATAAGAACGATTGCAGGAGGTA

[0179] GTAGCCAGAAGCTGATGTTGTTCAGCCGTGGGAACGCCATGTCCGGCGCACCGATAAG

[0180] AACGGGAGCCATGTAGTTAGCGAACCCAGCCATAGCAGGTACCACCATGAAGTAAATC

[0181] ATCATGATACCGTGAGTTGTAGCAATTACGTTGTAGAGGTGGTGGTTACCAGAAAGGA

[0182] ACTGGTTACCAGGAGCTGATAGCTCCATCCGGATAAGTACACTGAACGCAGTACCCAG

[0183] AAGACCGGTAAAGACAGCAAAAAGGATATAAAGGGTACCAATATCCTTGGCGTTTGTA

[0184] GAGAAGAGCCATCGGCTAGCCATGTTAATAAGAGGGTTATGCTGTTATGGGGAGGGGT

[0185] AGGTAGGTTGACAGCTGCTGGTGAGAGTAACTATAGTGCATAGCAATATTCATGGTAGA

[0186] GTATTCTATCACTATAGGCTCTAGTTATCTACCATAAAAATGGACATAGCGGATAGCCAT

[0187] GAGAACTAAAACAGTAGAAACTGATAGATGCCTTAATAGGCAGAAAGTGTCACAAATG

[0188] TGAGGTCTTTAATCCACAACTAAGACTTAGAGTAAATAGAAGGGAGGAGGTTCACGGT

[0189] ATTAGTAAATCATAGAGGAGAGAGAGAGATGCATCACTAGTAACCCATAGGGTACACA

[0190] GCAGTGCTAGTAGCAAGTCTTTAATAATCATATGTGATAGATGGCGGAATAGCCTAATCT

[0191] ACACACTATTAGATGTAGGTACTTTAGATATGATATAATTTAAAACATTTATAGCTGTAAT

[0192] TATAAAAACTCGCTATAGGCTTATAATATTATAATATGACCATATATTTTATATAAAGCATA

[0193] ACAACTATGTATGGCAATATAAGTCCTATAGCCATCTAGCACTACAATGCAGAGTGTCTA

[0194] GGTATGACAGTTTAAGTAACAGCCTATATACATAACAACTAAACCTTATAACTGTACAGG

[0195] GTCTTAGTCCACCACATGTCACACACGAGTATGGACTTCTGCTTAGGCAAAGCCCCTTT

[0196] ATACTAACCTTCCCATCAGAAACCTTTATACTCAACCAAAGGGTTAATGTTAGGTTTATA

[0197] GGGTAGTTGTTATTTAAAAAATAAGGAGGGGTTATGGAGGCATGCTTTGCGAGTATACC

[0198] ATAAAAACAAATAACATATAAATATGACTGCACAACAACGATCATTTGTCGAGGCGCTA

[0199] CTACGTCTACGGCCGCTATTCCAATCACACCCTCACCACCTTACTCTGGAATCACCATG

[0200] GCCAATCCTTACAAGTGGAGCTGTGCTAGCTATGCTTTCAAGCGCTGCCCTTTGGTTCA

[0201] ACGGTCTACAATACTCAGGTACATTCCTTATCCTTGGGATGCTTAGCACACTAACAGCTA

[0202] TGATCCTATGGTGGGCTGACTGTGTTAAGGAAGGTACATACCTTGGACACCACACTAAG

[0203] GTAGTTCAACAAAACCTTGCTATGGGTGTTGCGCTTTTCATTGTAACAGAAGCCGCACT

[0204] ATTTGTGAGCATCTTCTGGGCCTACTTCCACTCATCACTAGCACCTACAGTGGAACTAG

[0205] GTACTCAATGGCCACCCGCTGGTATCACAGCCCTATCACCTATGGCTATCCCCCTACTCA

[0206] ATACCGTTCTACTACTTAGCAGCGGTGCTACAGTTACATGGGGTCACCACGCATTCTTCT

[0207] GCCGAAACCGATCAGCTGCTCTTCAAGGACTTATNNNNNNNNNNCAAGGACTTATGTT

[0208] TACAGTAGCTCTAGCTATTATCTTCACTGCCCTACAAGGTGTTGAATACAACATGGCTGG

[0209] ATTTACTATTGCTGACGGTGCTTACGGTAGCTGTTTCTATATGGCCACAGGTGCTCACGG

[0210] ACTACACGTGCTGGTAGGTACACTAGCTATCACTGTTGGTCTTGCACGACTTATTAACTA

[0211] CCAACTTACATCAACTCACCACATTGGTCTAGAAGGAGCAATCCTATACTGGCACTTTG

[0212] TGGACGTCGTTTGGGTCATCCTATACGTTACAGTTTACTGGTGGGGAGCTCCATTATCCC

[0213] TATCTAAATTAGTCCCCTATTTATATATTTTCCCCTTCCAGAATACTACTTACCTTGTTATA

[0214] CTTAACCTTTTAATTATAAGTTAATTGGCTGAGTAGAATAGGGTTACAATAGAGGTAGAT

[0215] GAGGAACAAGAACACTATAGTATGCTTAGTTACCATAGAAAATTTAAATTTTTATAAGCT

[0216] ATGAAGTGACTATTTCTTAAATGGCTATCAGTTATTTAAGACAACTTGTTAGAAGTCAAT

[0217] AGTCATAATATCTAATAGCATGGCTCATTTTTATATTAAAATATTAACAGTATTTAAAATTT

[0218] AAAGTCATTTAATGGTATACTGCGTTTAGTATAAAAATAGAGGATTATATTGACACGTTT

[0219] ACCAGCCGAATTAATACAATTACTAAATTTAGAGTGAGTCTAATTCAGGTGGGCTGGGC

[0220] TCGAACCAGCGGCCTCATGCTCCCAAAGCATACGTCTTAACCAAACTCGACTACCACC

[0221] TGTGTACTCTTAGCTACCGGCCCCATACAAACCATCATTAAAGTTGATAATTATTGATACT

[0222] ATTAACCTATTGTAGTATCTTTAATGAGGGGTCTAAACTGGTACAACGTCAAACGCAAC

[0223] AAGTACGCTTGGTACCAGTAGAAGTAGAGCGATAGCTGGTGGTAGCATTCCAGTCCAA

[0224] CAGAAAGAAAGTAGTTGATCGTACCGAAGTCGTGGTAGTGTAGCCCGGAACCACACA

[0225] AAACCAAAACAACCGGCACAAGTCTTAAGCGCCAGCACTAGTGATGATAGTGACAGT

[0226] GGTGTACCATTGGCAATAACTTCAGGGAATCCCCATCCACCTAGGAATAGTGTAGCTGA

[0227] TAGCGTGCTCATGAGAACGATAGAACAGTATTCTCCTAGGAAGAAGAGTACGAAAGGC

[0228] ATAGCACTGTGCTCTGTCATGAACCCAGCAACAAGTTCTGATTCAGCTTCAGGAAGGT

[0229] CAAAGGGTGTTCGGTTTGTTTCGGCTAGTACAGATACAATGAATAGCATGAATAGAGGC

[0230] GCTAGAGGAACACAGTACCAGATAGGTGCTTGTGATTCTACAATAGCCGTGTGGTTAAG

[0231] GCTACCGGCCATGATCAGGACTGCTAGAACAGCAGAACCTAGGATCAGTTCATAGCTA

[0232] ATCATTTGAGCTGTTGATCGTAGCCCACCAAGAAGAGCGTATGATTCGTTGGCAGACCA

[0233] TCCAGCTAGTAGTACCCCATAAACACCAACACTAGAAACAGCTAGAGAGTATAGAACC

[0234] CCTAGTTCTAGGTCAGCAATAGCGGCACCAGGACCGAATGGCATAACAGCCCAACCAA

[0235] GAAGGGCGAACACCAGTGTAATAACAGGTGCTAGGTAGAAGATGACGGTGTTAGAGG

[0236] CCCCCGGAACAACAGTTTCCTTTACCACCAGCTTCAGGGCGTCAGCGAACGGTTGTAG

[0237] TACTCCATAGACACCTACTGCGTTAGGCCCTACTCGTCGTTGCATTGCAGCCAGAACCT

[0238] TACGTTCGATAATGGTCATGAACGCAACAGCTAGAAGAATAGGTACCAGTACAGCTAG

[0239] CACAGACAGAATGGAGAAGAGAGTAGAAAGCATATTACGTAGTTTGTAGACATAAAAC

[0240] CCGTGATACTTAAAAGACTAAGACCAGTCGGGAGGTATGGGAGAGGTACACTATAAAT

[0241] AATAATAATGAATGAATATATATAGACAGACAGTACATAACTGTGCCGTATGGTTATATTT

[0242] ATCAATCTTACCTAATTGTTAAAACATGGTTATAATAACCACCCTTATAAGTATAACTAAG

[0243] GTAGTCTATAATGGTTATAGGAACCAGAATAGTCATGAATATAAGAGCACAATGGCTCCT

[0244] AGCGATACGTTAAGATAAATAGTGTGGTGATAGTTAAATAAAGGGGTCTATAGCAATGG

[0245] CAGAAATAACCATAGTCAATAAGACCTAGGCTTGTGACTTTAGCCATGCTAGGTATTCT

[0246] GGCAGGCTAACCGCTTCAATACAAATAGGCATGAAGGCGTGGTAAGCTCCACAAAGTT

[0247] CGCTACATTGTCCGTAGTAAACACCTTGTCGTTGGATCAGAGTAGATACTTGGTTTAGT

[0248] CGACCTGGACAAGCATCGACCTTGATACCTAGTGAAGGAATAGCCCAGTCATGCAGAA

[0249] CGTCAGTAGCTGTTACGATGGCTCGGATGTGCGTGTCAACTGGAAGAACTAGCCGGTT

[0250] GTCCACTTCTAGTAGTCGTAGTTGCCCAGCTTCTAGTTCGTCAGCAGGAACCATGTATG

[0251] AATCAAATGCAACTGTTTCGTTGTCGTCACCAGCAAAGTCTGATAGTTCGTATGACCAG

[0252] TACCATTGGTGTCCAATAACCTTAACAGTCATAGCTGGGTTAACCACCTCCATGTGGTT

[0253] CCCCTTGTAAACCTATAGAAAAGGAATAGGGTTGATTATGGACTATGCCTTGCTTCCCA

[0254] CCACGATAGTTCATAACTATGTTAACAATCCTGAAAGGACTTACCCCGACCCTCCTAAC

[0255] ACCTAGTCTTTTTTATTACCCTACCCCCCCAAGGGGGGGTTAAAAGGTGGGTTAGGGCG

[0256] TAAGGAGGGAAGTAGGGGGTTAATGTGGGATTATAGCACCGTTGTAGTCTCTGAGGCCT

[0257] ACGGCCTACCTGTACGGGATATAACCCAGCCAGGTATACAGTGGTAAATGCATGGACGA

[0258] GAGTAACTGTGTTGATTTTTCCAATTTTTTTACCTATACTGAGCCTAGTATAGGGGAGGT

[0259] TTAATTAAAATTATCAAACACAGCTCATAGCTATGATTTCTATGTCCTATAGGGAGTCCAT

[0260] GAGGTATAGCAGCTTGAATGAAGGGAAGGCAATAGCCACAAGGATAAGTGCTGGCAC

[0261] AACAGTCCATACAACTTCAATAAGAGTACCGTGGTTGTTGTACCGGTGAGCGATAGGC

[0262] GCTTGTGTGTCCTTGAAAGAGATAACGATAGATCCGAGCATCCATCCTACTGCCACACC

[0263] AATAACGATGAGGTAGAAGAAGATAGTGTCGTGTAGTTCAGTGATCCCCTCGAATGATG

[0264] GAGAAGCACCGTCTTGGAATCCTAGAAGCCAAGGTTCTGGAGCGTCACAAGTAGCTGT

[0265] GAATAGTGATGTAAATAGTGAAAGCATGCTATATAATGAATATTAAATATAAACTAGTCG

[0266] TGTCAATCGCTACCAATGATAAAACACTGATAGTGGTACTAGACCAATGTGACGTCATA

[0267] GTCACTTTATTAATCGCATAATACAACCTTGTTGAGAGGTGAAAATGAGATAATAGGTN

[0268] NNNNNNNNGCGGACGTGTCAGGTAGTAAGGGGTACTGATAACCATAAATGGTTACTA

[0269] GCTAATAACGGTTAGCTGAATCGAACAGCCTTTACTAATGAGATCAACCCATTCTTTAGT

[0270] AATCCAATACCGTGTATATTAATAAAAGTCAGTCTAAATAAAAGATATTGTATTGTTAATA

[0271] GACAACTCTATTATAACTATTTGGTAGGTAAGAAGAGAAATATATTACACACCATAGCTA

[0272] TAGGTCTCTCTAAGTACAATGAGAGTGGTAAATAACCTATATCTATTAGGGGAATATTAG

[0273] TCCTTATGACCTAACAGCCCCAACCCAATAACTAATGGGTATGTAAGAAGGTTAATAAG

[0274] AGGTTGGTAGAATTTCTCTATTGCTACTAGTGTATAGGCCTATACTTATAACTATAGGTCT

[0275] CTACTTATATATATATATCAGTTAGGTGTACTTATAACCTATTACTAGTAGTGTATTATTAAT

[0276] ACCAAAAGGTGAGTAGGGGGCTAATTTACCATTCATCTATCAGCCGCAGGTTCCCCTAC

[0277] GGCTACCATGGTTCGACTTCAGACCAGTCAGCTGGCCAGGCTCTGTAGCAAGCTCCGC

[0278] CATTATTACTGTCTTCCAGCACCCATTGATATCAATGGGAGGTCTCTCCATCATTATGACT

[0279] ATAGGTTGATGTATAATTATAATGTGGATATATATGAGACTATAGTTAAATACAAGCAGCG

[0280] CTCACCCACGTTACCCTACCAGCATACTAGCCCGTGACGAGCGGTTAGTACCCCAGAG

[0281] AGATTAAACTTCACCGCTCCATACTTATGAGCGATTACTCGGGACTCCAGCTTCACGCG

[0282] AACGAGTATCAGCTCGCGATCTGTATGCTTGTGGTAGTTTTGGATGCTTTCCCATTTTAT

[0283] AAGGCTAGCTCTCATCTGACACACACACTTGTGGCACGCCTGTAGCCCTTCCCATAAG

[0284] GGCCATGACGGCCTGACATAGGCCCGTACTCGTATCCCTTATAAGGCTACTACTGCCTAT

[0285] ACACTAATCAAATTAATTAGCATCATAGACAGACGGGTCTGCGTTCGTTCATTGGACTC

[0286] AACCGTAGGGCTCACGACCACGAACTGACGACGGCCATGCAACGCCTGTAAATTACCA

[0287] GACTCGCTCTAAATTAATAAACTATTAAATAATGAGCGAGCCAACAGTAAAATATGCAA

[0288] GGGAAGGTAAGGTTTTAAGCGTATCGTCTGATTAAACAGCATGCCCCGCGCCCGTGTG

[0289] CTCTCCGGCGGTCTCATCGTTAGTGTGTCGGTCTTGCGACTATACCCTACAGGCGAGTT

[0290] GCTCAGGCGTTAGCCTTCCAGGGGTTAAAATTGTGACTATGCTTGACGTCAAGTATTAC

[0291] ACTCTATATTCAAGTCGCACTCCCCACTGCGGCAACTATGGTTCACTGCTGGGGCTAAA

[0292] CAGGCTCTACTCTGTGTCGGTATCCCAGCCTTCGTACCTTACCGTCAGTCTGTCACCAG

[0293] CACCAATTGCATTGCCCACCCCTAGGGATCATAGGATCTCAGCCCTCCCCCCAGTGTTG

[0294] GTGGTACCAAATGTAGACTCGTATCCTATTAGAGATGGCTGCGTACCCTATACGCCCATT

[0295] CAACACCATAAGAGCTGACCCGTCTGTGTTACCGCGACTGCTGGCACAGATGGTTGGA

[0296] CGGGTCTTGTACATAATAAGCATCAATATGACTTATTATATCTGGATATTAAGATATCCAA

[0297] TCTAGGTCACCTGGTCACACCTTTTCCCTAACCCCCCTACGGGGGGTTAGGGACGCGG

[0298] TGCATTGCCAAGGATTCTTCACTGCTGCGCACATGGGTGCTCTGGCTGGCCAGTGTCG

[0299] GATGCATAGCTATCACTATCCCCTTCCCGTCATAGCCTAAGTAACCTCATAGCTGGTAGG

[0300] GGCTGAATCTACGACAATATGGTGGATTACCTTTGCACCATGTATAAGCATTAACTGATA

[0301] TCACACAAACTCTTAAAAAAAATAAAAGTAGTGATCAATTTAGAATACTATTCATGATGAT

[0302] TATCCCTGCGCTATAGGGGCCATTGCGTATGATTCCAGCACTGCTGACCATTTGGCTCCT

[0303] ATTCACCATAATGAATCGGAAAACTTGCATGTGTTATACGCCTAGATACCCTTCATGGCT

[0304] CGCCACGATGAAACGATCGCGATTATCCCTTCTATCAATACCTATATTATTACTTATTATCA

[0305] TCAATATAGGTACTACGCCCCACTAACCCCTTACTAACCCTTACCCCTCCAATGGAGAG

[0306] GTTAAAAGGTGGGTAAGGGCTTGGGCGGAAAGGGTCTAGATCATCCCAGTTACCACAT

[0307] TCAATNNNNNNNNNNATTGTGACTATGCTTGACGTCAAGTATTACACTCTATATTCAAG

[0308] TCGCACTCCCCACTGCGGCAACTATGGTTCACTGCTGGGGCTAAACAGGCTCTACTCT

[0309] GTGTCGGTATCCCAGCCTTCGTACCTTACCGTCAGTCTGTCACCAGCACCAATTGCATT

[0310] GCCCACCCCTAGGGATCATAGGATCTCAGCCCTCCCCCCAGTGTTGGTGGTACCAAATG

[0311] TAGACTCGTATCCTATTAGAGATGGCTGCGTACCCTATACGCCCATTCAACACCATAAGA

[0312] GCTGACCCGTCTGTGTTACCGCGACTGCTGGCACAGATGGTTGGACGGGTCTTGTACAT

[0313] AATAAGCATCAATATGACTTATTATATCTGGATATTAAGATATCCAATCTAGGTCACCTGG

[0314] TCACACCTTTTCCCTAACCCCCCTACGGGGGGTTAGGGACGCGGTGCATTGCCAAGGA

[0315] TTCTTCACTGCTGCGCACATGGGTGCTCTGGCTGGCCAGTGTCGGATGCATAGCTATCA

[0316] CTATCCCCTTCCCGTCATAGCCTAAGTAACCTCATAGCTGGTAGGGGCTGAATCTACGA

[0317] CAATATGGTGGATTACCTTTGCACCATGTATAAGCATTAACTGATATCACACAAACTCTT

[0318] AAAAAATAAAAGTAGTGATCAATTTAGAATACTATTCATGATGATTATCCCTGCGCTATA

[0319] GGGGCCATTGCGTATGATTCCAGCACTGCTGACCATTTGGCTCCTATTCACCATAATGAA

[0320] TCGGAAAACTTGCATGTGTTATACGCCTAGATACCCTTCATGGCTCGCCACGATGAAAC

[0321] GATCGCGATTATCCCTTCTATCAATACCTATATTATTACTTATTATCATCAATATAGGTACTA

[0322] CGCCCCACTAACCCCTTACTAACCCTTACCCCTCCAATGGAGAGGTTAAAAGGTGGGTA

[0323] AGGGCTTGGGCGGAAAGGGTCTAGATCATCCCANNNNNNNNNATCATCACAGTTACC

[0324] ACCTTCAATAAACTTATTGGTAGGTTGAAGGCTATAGTCTGGATCTAATGATCGTCTTAT

[0325] GCGTAATTAAACGCGGTTCGTGTTGTACTATTAGGTAAAAATTTTGTAGCTAAACGCTCT

[0326] AAGTTGATATAGCTATGATAAGAGCGATGAATTTATTGACCAACTTCTGAGTCGTCAATG

[0327] GGGACGAATACTTTACCTAATCTGTATGATACACCATTCATAGGCATAGGGTAAATTAGA

[0328] ATCTATATTACTAGCAAAATTACCCCTATCAAAGTATAATCTTTCGTACTAGGTAATAACA

[0329] TGGTGGTACTCTTCACTAAGTTTTACCATTTATCAACTCTAGAAGAGGGTGTAGTAGGA

[0330] GGGGTGCGAAACCATAAGGACCACAGTGGACATTATTGATAGTTGGTGGGAATAATTA

[0331] GTCATCATCATCATCATAACAATAGGCCATGATAAACAGGGTATTTTTTGTAATCAATAAT

[0332] TATAAATATAACTATTACCAGTAGTGATGAGTTTATAATTATGCCCTATAACTGTCTATGTT

[0333] TTCCATTCCTATGGTGATTATAAGGGGTCTATGCTATGATGATAGGTTGTGTAATGCTTAT

[0334] CGTGATAGCTTTGATGGAGCGTTGTCACCAGGTAGTAGTGAAACAGGTGTAATCGCTG

[0335] AACGTTGGTCTGTGATGGCCAGAACTCCAGAGGCTACTTCTACTACGAATCCTAGTGTC

[0336] AGTACTAGGAAGAAGATAACGGCAACCCAGAAACCGTATAGACCAACGTGTCCAAGG

[0337] CTAGGAGCAAGAGGGATCAGTGTAGCCACTTCTAGGTCAAAGGCTAGGAATAGCACAG

[0338] CAACAAGGTAGAAGCTGATACTGAATGGAGCTCGTGTTTGTCCGCGAGAGGCGTCATA

[0339] GCCACATTCGTAAGTAGTGACCTTTTCAGTGTCAGGACGAGCTACAGAAAGTAGTGCG

[0340] TTTACAAGCAGTAGAATCACGGCCAGTACAGGCACAATGATAACAAGGCTGTATAGAG

[0341] TAGTACTCATAGTCATGGTTATACGCTAAATAGTGAAAGAGCCAGGAGACGAGCGCTAT

[0342] CTAGTAGTAGTGATGGTGATGCCATGTAGAAGACTAGGATGGCAGTAAGTAGAGAAATA

[0343] GTGTATGATTGTACAGCTGTAATGTCTACAGGCTTTTCTGAGTTACGCATAACAGCCCA

[0344] GTAATAGTCCCATCGAGAGTTAGCAAAGTGGTCATGAGGGAATGTTTGTGGGCTGACT

[0345] GGTGCTGATGGGTCAAACCAGGCTACTCGAATAACGTTAAGGTAGTATGATGCACTGAT

[0346] AACGCTAGAGAGGATAGCAACTAGTGATACGAAGTAGTACCCACCACTGATAGCGCTG

[0347] TAAAGCACTTCTAGCTTACCGAAGAACCCTAGTAGTGGTGGAACACCAGCTAGTGAGA

[0348] ATAGTAGTACTAGTAGGCTAAAGGCTAGAGGTAGGTTTCGTACACGTAGACCAGCTAGT

[0349] TGTGAGATCAGTGTTACGTCATGGGTAACGTCACCTCCACGAGATGAGCTATGGCTAAT

[0350] AGCTCCTAGCAGGCTGAATGATAGGATAGCTGTGAGTGTGTATTGTACTAGGTAGAACA

[0351] CAAAAGCGCTAGTAGCTTCAGGGCTGTTTACACTCATAGCTAGTAGCATGAACCCTACG

[0352] TGTGAGACTGTAGAGTATGCTAGTAGTCGCTTGATACGTCGTTGTGCTAGACCAACTAC

[0353] AGCACCTACAACAAGAGACAGTGTGCTACTCATAAGTAGTAGTAGTGCCCATACGTCGT

[0354] AAGAGGCTGTATCAACAACAACAAGCATAGCACTGATAAGACCACTGCTTAGGGTGTA

[0355] TAGTAGTGTCAGTAGGCTGATCTTAGGTAGAACTGCAATCCATGTAGTCACAATTGTTG

[0356] GTACCCCGTCATAAACGTCAGGACCCCAGTTGTGGAAAGGAGCAGCTGTAACCTTAAA

[0357] TAGAAGACCAGTCATAACAGCTGTAAAGCCAAGAGCAAGAGCCCAGTTGATGCTGATA

[0358] GAGTCTGATCCACCAACACTCAGAAGTGTGACTAGAGATTCAAGGTTAGTAATACCTG

[0359] TTTGGTTGTAAACTACGGCAAAACCTAGTAGGATAAGACATGATGATAGACCACCTAGT

[0360] AGGAAGTATAGTAGACCACTATGAGTAGCAGACTCTGAATCACGGTAAAGAGCTGCTA

[0361] GTACATATACAGCAAATGACTGTAGTTCTAGAGCCAGGTATAGAGTAACCATGTCACCG

[0362] CTAGCGACAAGGAGACATCCACCCATGCTAGAAAGAAGTGCAAATAGAGGATAAGTG

[0363] GCAATACGAGGAGTAGCCATAGGTGATAGATGAGCGTGAGGAGCCCATTGGACTAGAG

[0364] CAATAGCACCTACAGAAAGTAGGAATACTTGTGCAGCTAGTGAAAGACCAGTCAGATC

[0365] AATAAGTCCACTGTATAGACCAAGACCTGATCCTACCCCCTCCCAGCTATAGGCATTGG

[0366] CGGCCAGTGCAGCAGCTGAAAGGAATGTGAGGACTGTAACTCGTGTGAGTAGAGCTG

[0367] GCGTAGCATAGACCGAAGGAAGCGCAACGGCTGTCAGTAGAATAAATAGAGCTAGTGT

[0368] AAGCATTACTGTTGGCGGTAATAATAATAGTTGTTATCTCAATAATCATAAAGAGCTATA

[0369] GTACTATACCTACTCCCTATTATAGACCCTATTCATGCCTAATAACTATAATATCCAAGAA

[0370] ATCTTTGATTACTAAATAACAACTCTATCATTATATATGCCTATATTTTCTGGGTATATTAAT

[0371] TAGACGACAATCCATAGATATGAATAATACATATGGCTTATACCTACCTATAGGCTTTAAG

[0372] AATTAGATCCTAATACCACCCCTCAGTGTTAGGCATGCCATGTCTTTAATAACATTACTAT

[0373] TCTCTATCCCTGTGAATCTCGTAATACAATAAAAAGTATGTTAAGAGTATGTTTGTTTTA

[0374] AATTTAAATCTACTCACTAACCCTATGGCCATAGGACTCAAGCTGTACCGTTAATTAGCA

[0375] TTTAACTATAATGATACAAATTAGAAATCATATCCTAAGGAATATCTGTCGTATAGGTTTT

[0376] AATACAAGTACCGTGATTTGCACACGGACCATCTGCTTGGAAGGCAGAGACGCTACTC

[0377] TTACGCCATACTTGTCAGGGAAAGGGTCATTTAATCTATTGTGATAAGTATATTTACCATT

[0378] ATCGGTTGGGCTACTTCACTGTACTATTTAAATGGTGAGTCTTGTACTATTAGAAGAATA

[0379] AATCAGATATTCTTAGTAACACTTCGCTTGAATAGGATTAGGTATAGTAAACAGTGGTAC

[0380] TACTTCTTGTTATACCCTCTACCACCCCTACTAACCCACCAAAGGTGTGTTAGTAGGCA

[0381] GGTTAAGTGGGTAGAGGGAAGGAAGAGAAGGGTTAGTATCGGAGGGATAATCTTAATG

[0382] ATTGTAGACGTATTATTACTTATACCTCATAGGTGGTGTATAGAGTTTATAATTTTGATCCT

[0383] TTAAAGAGGCTATATAAATGGAGTGACACGGACTCGAACCGTGCTCTCAGCGATGCAA

[0384] ACGCAGTATACTACCAACTGTACTATCACCCCTCCCNNNNNNNNNCACCCCTCCCTTA

[0385] GCACTAGTTATTTAAGTTTTTTCTATTCTAAGGGGTCTATAGATAATATCTATTGTCGTGC

[0386] TCGTAGACATAGAGCAATAGGACCCAGCATCGCTAGTAGCAGTACGAAACTGATAAGA

[0387] ACGAGCCAGAGGAATCCATAGGTGTAAAGGCTAAGACCAAGAGCTTGCACTTGTGATA

[0388] GGTATGCGTATGAGGCATCAGCTGCTTGTGAACCGTGTACAACGAATACATCAGTCATT

[0389] GATGATGTAATAACTGGTGCTCCATCACCAAGAAGCAGAGTGTTAAGGCTGTATAGTGC

[0390] TCCAGTGATAGCGCTGACGGTTGTTGATGTTACGCTAGGCATTACGCTAAAGGCTTCCA

[0391] GTAGGAATACTCCAGCAATGATGAAAACTAGTGGTAGTCCTTGAGTAAATTCTTGCCCG

[0392] CTAGCAGTAATTTCAGAGAGACGTACGTTAAGCATCATCACCACGAATAGGAATAGCAC

[0393] AGCAACAGCTCCCACGTATACGACTAGGTATGTGAGACCTACGTACGTGATACCTAGAC

[0394] ATACTAGGTAACAAGCAGCTAGGACGAATACACCAATTAGATATAGGATAGCTACAATA

[0395] GGGCTGCTAGCTGTGATCGTCATTACAGCGCTTACAACAGTGGCTAGTGCCAGTAGTTC

[0396] TAGTACAAAGCTAGTCANNNNNNNNNGTGACAGTCATGCTGATACTAAGCGATAAAG

[0397] TAAAAAGCATTTATTCACTGTCATAGCATCCAGGTCGAGCTTGCTGCCATAGATGTCCC

[0398] ACTGGGAATACACATCGTCACCACTGTGGATCGAACACAGGTCGGAGCATTAACAGTG

[0399] CCCTGCTCTACCACTGAGCTATGGTAACCATCGTCTATCACCCCTCTTATAGACCTAAAC

[0400] TATATGCTTGCTTATTAAAATGGTAAAATACTATCACTAGTTACACACTTAACCATTTATT

[0401] AACCCCTCTACCCCTTTAGTTACACTCTTATACCCTCTCCCCTGCCTATCCTCTTACCCCC

[0402] CCCCTTGGGGGGTTAAAAGGTGGGTTAAAAGGGGATAGGGGGTCAAGATGTGATCCCA

[0403] TTAATTTTCAATTTATTTAAATTAATTTAAACTAGTGAAGTTCAATAGCGTCCTTCAGGTA

[0404] TGAACATGTTAGAACACAGAATACGTATGCTTGAATCAGAGATACAGCTAGTTCTAGAC

[0405] CAATAAGAGCTACAAACACAGCAAATGGAATTAGTGTGATAACTGCTACAATAACTCCT

[0406] GCGCTGAATAGCTTAGCTAGGAAAGTAGCAAGAATCTTCAGTAGTGTGTGACCAGCAG

[0407] TCATGTTACTGAATAGCCGAACACCTAGGCTAGCAGCTCGTGCAAGGTATGAAACTGTT

[0408] TCGATCAGTACCAGCATAGGAACCAGAGCTAGAGGAGTACCGCTTGGTACGAAGTATG

[0409] AGAAGAAGTGTACTCCGTGTAGACGTAGTCCTAGGATAGTTACAGCAAGGAATACAAA

[0410] TACTGATAGTCCAAGAGCAGCAATACCGCTAGTAGTTACTGTGTATCCGTATGGAATGTT

[0411] ACCGTTTAGGTTAGCTACAAGAATAAACATGAATAGCGCGTAGATGAACGGTGTGTAGA

[0412] TTTCGTGACGGCTACCTACTTGGTCTCGAACCATACCTGCAAGTGTTGCGTAGGCAGCT

[0413] TCTAGGGCTAGACTCCATCGACTTGGTACTAGGCTGTACCCGTTGTTAGCTACAACGTG

[0414] AAGTGATACTAGAAGTCCTACAGTAAGGAGTGTGTAAAGACCTAGGTTAGTAAGAGCT

[0415] AGAACAAAATCACCAACCACAGGTACGTGGAGGCTAATGAGAGGAACAACTTCAAAT

[0416] TGTTCAAGAGGAGAAAGGATTACTGCTTGTGTTGTCATTTATTGAGTTTTAAGATTAATT

[0417] AACAGATGTTAAGAGGTGTTGACAACAATTATTAGCAGTTTTTAATAGGCATAATAATAT

[0418] ATTAAACCCTAAAAGAATTTAATAGTTCGAAAAAGGCTTAATAAGCAAGAAAAAGGAG

[0419] GCAGGTTTAAGACCCCTAATAGGTTTGGTTTAATAGTTGTTAGAAAAGAGCTTAATAAG

[0420] TAAACTGTTTAAAACATTAAAAGGTTGTTATTACTACTCTTACTGAAGATTTATTAATCTA

[0421] GGCTAGGGAGCTTCCTAGCCTCTTATTTTCAAACAAGGAAACAAGAAAGGNNNNNNN

[0422] NNNATAGTTTGTAATGATGAGCTTGTGAGCGGCCTCACGCGTGGACTGCAACTCTGTG

[0423] CGAAGGGGTTCAACTCCCCTCAAGCTCTATTCCTTGTCTTGGCCTAGCCCATAACTATTA

[0424] TGATAGTTATGTCTCATAGCTATTTAATGAAAAACCATTCAAAGCTATTGATTATAGCCTA

[0425] CTTATAGTTATTAATAATAAATCCCCTCTAGACCCTTTTAGCAATAGGGATGGTAATAGTG

[0426] GGTTGTAGGCGTACAGTGCTGAACGGTATCGCACGCCTTTTTATTTTTTATTAAAAAAA

[0427] AAATCAGACCGTAGGAAGCTCAGAGAGCCATATATAGTATGCCTTGCCTTATAAGCTAC

[0428] TCACTATACAAATCCTTCACTAACATTATCATTCCCTTACTAACCCATATATATATATATATA

[0429] TATTTTAATTGAGAATGAGGGGAAAGTGTTAGTAACATGTGAGGCAGTTATTACATGAT

[0430] AAGGATAGCACAAGCTATGGCAATAGGCATAGAAACCTATGGTTATTACTATCTGGGATT

[0431] TACCCATAACTAGTGATTATCCATGAGAAGAGCCACCCATACTAGGCCCATGTATATAGA

[0432] CCATATCAGCATCAACAGGACTCTGGCTATGAATGTCTATAGCCCCCTCCTCCCCACCAT

[0433] TTCTAACGCTACAACTTAATTTGTGTACTCTCCTAAGCATAAAGATAATCTTATTAGCATA

[0434] AAAAGTAACCAACCTAATAGTATAGGTCTAGTATAGATATTTGTATTTATCACTATAAGTA

[0435] TGGTTAATGTATCACTTTTATTAAAATATTAAATAGGGGTCTATTTATCCACTAATAGTCG

[0436] GTGTGTAAGCATAACCTTGACTGTATACACGTTCTTCTTGTTGATGGCTGTGGTAGAGG

[0437] CTGTGTCTAGCACTTGTTGGTCGTTAGCCGTTAGTGAACCTACAACGATTCGTTGTTCT

[0438] GTCATACGTGGTCGTGCTGGTTCGGCAGATAGACGACCATGAACTGATACTTGTACCCC

[0439] TACCAGACTAGCTGGTAGTTGTACTCCATTGACACTAGGGTAGGTAGTGATAGGGGTAG

[0440] CATTAGATACTGTACCAATAGTACCAAGCATACGGTTGATAACCCGCCCAAACTTCTTAG

[0441] TCTTAAGTTCCCGTGCTAGGTAGTGACCAAGAACGGTAGCGTCCATATATGGGCCTGAT

[0442] AGTCGTGTAACGATTAGCATTACTGGTCGTTGGCATACTTCGGACAGTGCCGTTCGTAG

[0443] TTGCATAATAGTTAGTGACGATAGGGCATGGTTTGATGGTGCGTAGTAACCGACCTTCA

[0444] CAGTAATACCTCCTACAGGAAGTCCAGCTGCAGGACGTGTAATGATTGTAGGTCGTCCC

[0445] CAGGCGACTTGATGTCCAGCCTCAAAATGGTTGAATACCTTTAGGGTATTGTTGATGGT

[0446] GTGTAGTACACGTTCGTCTACGTAAGAGTCTGATACGTATGTGTGTAGTGCACCTGGTG

[0447] CTAGTTGTAGATGTGCCATATTAATAATGATGAAAAAAGTGTGCGACCAATGGATAATGA

[0448] TCATAAGGATGTATTGAGATGGAACAGTTAATTGCTATCGAGCATATATTATCATTCATAC

[0449] TGATTCCCGAGAGGAAGGATTGAACTTCCGTATTATCGTTATGAGTGATACGCTCTAAC

[0450] CAACTGAGCTATCTCGAGTATTACTCTCTGTTACTAATTTTATCTATATAGTTAGGAACTA

[0451] ATAATCGTAAACTTTTTTAGGTAGGTATCTAAACCATGCACTGATAGGTTCTATAGGACG

[0452] TATTGGTCATAACTATGATCATTTATAAGCAGTACGAGATTCGAACTCATGACACACTGG

[0453] TTAAGAGCCAGGCGCTCTACCGCTGAGCTAACCGCTTAACACCGTACTTTTATTAGGAT

[0454] AGGGTCCTATAGGAATGTTATCCATCTCATGCTGACCAACTACGAGTCGAACGTAGACA

[0455] GACTCCACCAAAAAAGAGCAGGGCTACCATTACCCCATTGGTCATACACTGTGCACCA

[0456] TTACCTACCCTCCTCTACCCATCTTTTCTACCCTTTACTCCCCCCCCTTTTTAAGGGGGTT

[0457] AGTAANNNNNNNNNGACAGAGGTAACAAGATGAAATACTGCTTATAGTGATGGACA

[0458] GCTGACAGGAGCACGACTCGAACGTGCAGTGGACAATAGCCCGACTGGTTTACAGCC

[0459] AGCTCCCTTACCAATTAGGGGTACCCTGCCTTTGTTTATACGATACTGCCCCAACGTGG

[0460] AGTCGAACCACGGCCTGCTGAACTTCACTCAGCTGCTCTGACCAACTAAGCCATCGGG

[0461] GCTATCAATGCTCTATTAGAGATTGCAGATATCTATAACGACAGGTGAAAAGCAAATGC

[0462] TGATAGTTAATAGGCAATGAACTTGCTAGGCACAGAATGATAGAAAAATATTGTTACAA

[0463] AAATGGTAAGAGATAATAATACATTGTAAGGAGGCATAGTACAATCCTACTCTGTGCCTA

[0464] AACACCTAGAACGATTCGAACGTCCATCTGTCGGGCCGAAACCGAAGGCTCTACCATT

[0465] GAGCTATAGGTGCAGGTTCCTAGCTATCGACTATGAAAACTTTCTCGATTAGGGGCATT

[0466] GACTAGCACTATCATCAAGCATAGGAATATATAGCCTGATGGGGTAATTACTGTGGTAAT

[0467] ACATATTTTCTATAGTATTTAGGTAAACACGCAGCCTTATATAGTATTTATACGTTTGATAG

[0468] GACTCGAACCTACACANNNNNNNNNNGCTACACATCTCTCGATACACGCTCCTAAGGC

[0469] GCGCCTGGCTACCAATTACAGCACAAACGTCATAGTGTTCTATACACTATTAGGGCATA

[0470] GAATACCTAGAATAAAATAGTAGATGCATTGCTTATTACCACAACTATGTTACTATTCATA

[0471] ATACTATCACCATGCCTATTAATTATGGAACCACTATGATGAGTTCTATTATCTATACTCTA

[0472] ATGAATGAAAGGGGTCTATAGTATATCTGTTAGCTATGATTGTAGTGATGGGGCTGTAGC

[0473] AGCTGGAACATCAGCAGCTGGCACGTCCAGGTCAGATAGTGTGTTTTCCACAATACCA

[0474] ACTACAGGTACAATAACAAGGTACCATCCGAAGTAGAAGATACTTGCAATAGCACCGAT

[0475] AGTAATGAACGGTTCTTCAGCGTGTTGGCTACCAAGCCATCCTAGTAGTACTAGGTCAA

[0476] CAGCTAGGAACCAGAACGCTACTCGCCATAGTGGTCGGAATTGTCCACCACGTACACG

[0477] GCTAGTGTCCAGAATAGGCATAGCTAGCAGGATAAGTAGTGATCCAAGCATGGCTACCA

[0478] CACCTAGCAGCTTGTTAGGTACGGCCCGTAGGATAGCGTAGTAAGGAAGTAGGTACCA

[0479] CTCAGGCACGATTGAGGCCGGTGTACTCATAGGGTTGGCTGGGATGTAGTTGTCGCTGT

[0480] GACCTAGCAGGTTAGGTGCGTAGCACACAATACCTGTGATGGCAGCAAGGAATACCCA

[0481] CATAGTCACCAGGTCCTTGAATAGATAGTATGGAGCCATTGGCAGCTTATCGCTGTTAGA

[0482] TGAGAGTCCAAGAGGGTTGCTTGACCCGTGTGTGTGCAGCGTCATCATGTGCACTAGA

[0483] GCTAGTGCAGATAGAACGAATGGTAGCACAAAGTGAAGAGAGAAGAATCGGTTAAGC

[0484] GTAGCGTTGTTTACACTAAATCCACCCCAAACAAATTGTACGAAGTCTTGTCCGATCCA

[0485] TGGAATAGCTGAAAGCATGTTTGTAATCACAGTAGCTCCCCATAGTGACATTTGACCGT

[0486] ATGGTAGAACGTATCCAAGGAAAGCAATAGCCATCATAAGGACTAGGATAATTACACCT

[0487] ACTGACCATGGCATTACCCGTGGTGCCTTGTATGAAGAGTAGTAAAGACCACGTCCGAT

[0488] GTGGGCGTATACTAGGATGAAGAAGAATGAGGCACCGTTAGCGTGTAGGTACCGTAGT

[0489] AGCCAACCGTAGTTAACGTCACGCATGATATGCTCAACACTCACAAAAGCCAGGTCTA

[0490] CGTTAGGTGTGTAGTGCATCGCTAGAATGACACCAGTCACAATTTGTAGACCTAGACAT

[0491] GTGGCTAGTAGTGATCCAAAGTTCCACATGTATGATAGGTTCGCAGGTTGTGGACTGTC

[0492] GACGACGTAAGAGTTTACTAGTCGTAGTAGTGGGTACTGCTTTAGCAGACGCATAGTAC

[0493] ACTAGTAATGTCCACCACATGGATTACAATGAAGCATGATGGACAGGTATCCCCGCAGG

[0494] GACATTAAGAAGAGAGATGTCATGTTAATAGTGATAAATCTAACATGTTGTTAATGATAG

[0495] TGAGGTTATTTAGCAGACTATTTCAGTATGATACGTTACCAACGCTAGACGTATGAGGA

[0496] GTCGAACCTCAATCACCACTATGAGTGGTGGACTACCAGCCTAATCTGATACACATCTT

[0497] GTACAGTTTTAGACGTAATTAGATATCCATCACCCTTTTAACTTTCGTATACCTCCAGAG

[0498] ACTCATGTATAATATAAGAACAGTGATACGACTCTATAGTCATAAGTACAGGAATCCCAC

[0499] CCCTTGCTATAAAAAGATATAATATTACCACATTCACACAGACGTTATCAGTTTTATCATG

[0500] TTTAAGAATATCCTTTACCCGGATCATACTTAAGAGCATTATAATTTAGATGTGTTGAGG

[0501] GGCTAGGTCCACGTAGGGGGAGTGTAGTGCATCGCCAGAATCACTCCTGTAACGATTT

[0502] GTAGACCTAGGCATGTAGTAGTGACCCAAAGTTCCACATGTATGATAAGTTCGCAGGTT

[0503] GTGGACTGTCGACGACGTAAGAGTTTACCAGTCGTAGTAGTGGGTACTGCTTTAGCAG

[0504] ACGCATCGTTCCTACTTACCCCCCCTGTAAGGGGGGGTAAGGTGGCCATAGAATGGATT

[0505] ACATTAATGTCCATGACCGGGTACCCTATAGGGGCCTTACCTTAAAAAATAAACTTCCA

[0506] GAATAGGCATGGTGCTCTGATTAGAGGGTGAGAAAAGAAAAATATAATTTCAATAAATA

[0507] GGGCTATTACAAGCTTTAAAGCCTTAACGTTGCCATCGCTAATAGACATACGAGGAGTC

[0508] GAACCTCGCCCGCCGCTACATCAAAGCGGTGCACTAACCAGATATGCTATACGTCTTGT

[0509] CTTGTTCTGTTATGCTTAGTTAGTTAATTATAACGTTTCAGTATTCAATGTTATTAATGCCT

[0510] GTAATTTATTACGGTTAACTATGCTTATGAGCAGGAATATAATGAATATATTTATTAAAAG

[0511] GCTGGCTACCTTATCCATATTAGAGCAAGTTGGCTACTTTTATGGATATTTAGAAAAAGG

[0512] GTCTATAGTGATGGTACAACATATGCTAATACACTATGACTTGCTACCTTGGCTTACTGAT

[0513] GGTAGTAGCCCTAGCCCTGCTACGATTAGTAGCACTAGAGACACGTCAGTAACACTGG

[0514] CCGATGGTACCCCAGGTAGTACTAGAGGAGCGATCACCATAAGGGCAAGTGATAGGAA

[0515] GCCTAGAACAATGTAAAGGGCGTAGTTCGTTACGACTGATGTGTCGTAAGAAGCAATA

[0516] GTACGTCCCATGTTAGGCAGTACTGTTGATAGTCCATAAGGACCAACAGTTTCGATCAG

[0517] ACCACGGTCAAGAACCTTAGATGCAACGTATCCCAGGTTCATGAGAGGCGTGATTACT

[0518] AGACCTGTTACAGCAGCGTTCCATCGCCATTGTCCGTTGATGAACCCGTATAGGGCTCG

[0519] TGCTAGGGCACTGTCGGTTAGGCTTACAGCCAGACGCATACCAGGACCGTATAGGAAT

[0520] ACAGCTCCCATTGCTCCGAGTAGTGTCATAACCAGTGGCAGTTGCTTGTATAGTACTGG

[0521] TAGGGCAAATTCAGCTTCTACCAGTGATACGTGAGAAGGGTGTTGGGGCAGTACCGCG

[0522] CTGAGGTAGTCAGTACCCATTCCTAGCCATAGGTCCTTAGCCATGTATCCAAACAGTAC

[0523] TGAAAGCACTGCTAGGAATACAAGTGGAGCACCTAGTAGTACTGGAGCTTCGTGCACG

[0524] TTGTCGTAAGCTTGTCGTGTTCCATTGACAGTACCAAAGAACGTTAGGGCGATCAGAC

[0525] GGATGCTATAGAACGCTGTAAGACCAGCAGCCAGTGTACCGGCCCAGTAGATTACTGTT

[0526] CCGTTAAGGCTGTATGTTCCCATAGCTAGTTCTAGTAGATGGTCCTTACTGTAGTACCCT

[0527] GTCAGTCCTGGCAGGGCCATAAGTGACAGTGAACCAATCAGCATAGCCGCGTATGTGA

[0528] ACGGTAGTAGTGGAGCTAGTCCACCTAGTCGTCGTAGGTCTTGTTGGTCAGCCATAGCG

[0529] TGGATAACACTACCAGCAGCCATAAACAGTAGAGCCTTGAAACAGGCGTGTGTAACAA

[0530] GGTGGAAAAGCCCTACGCTGAATTGTGATAGCCCTACAGCCATCATCATGTATCCCAGC

[0531] TGTGAACATGTAGAGAAAGCGATCACTCGCTTTAGGTCGTTCACTAGTAGACCACATGT

[0532] AGCAGCGTAAGTAGCTGTTGCCGCACCGAGCCAAGCAGTTACTACAAGGGCGGTAGG

[0533] ACCGTACTCTAGTAGTGGTGATGTACGAAGCATAAGGTATACCCCAGCAGTCACCAGCG

[0534] TAGCAGCGTGAATTAGAGCAGACACAGGAGTTGGACCCTCCATGGCCAATAATTGTTA

[0535] GTAGCAATGACAATCCCTTTCAGGATTGAGCAGGCCATGTCAACCATCAGGAAGTACTT

[0536] ATATGCAAAAAAATATCTTGAATCATGTTTAAGCATAACAACCTATGGGTACTAGTATGG

[0537] TCTTTGGGCATGAATCACAACTAGTGATTCTATGCTGCCAGTATTGAATAGTTACAAATA

[0538] CTGGCAAATCATAGTACAGCAGACGCTTTAAAACCAAGACAGAAAAAGGGGACTATCG

[0539] TACAAGATGCCGAGCCCATACGGGTAGTTGAGCACCAATAAGCTCGTCTAGTACATGAA

[0540] GGTGTTCAGTAGGTACCCAAACGTAGTAGAGAGTGGTACGTCGACCATGTGGGGCTGG

[0541] GCGTTGGGAAGACAGGGCTGGTACACCTAGGGATCGTAGTCGTGCAGCGAATAGGTCG

[0542] TATTCGTAATCTTCAGCACCACTCCAAAGGGGTAGTACCAGTCCGCCTGCTGGTTGTGA

[0543] GAAGTACTCACGCCAAGTGTCTCGATAAGCGCTCAGAATAATATGAACAACAAGAGAA

[0544] TGAAGATTGTAGCAACCCAGTGCTTGGGCTGTTAGACGTCGTACACCAGGGCCTGCAG

[0545] GCGTCAGGTAGAAGAGTGAATACAGAGGCCATAGTGCTGGTAGTGTACTTGTGAGCAT

[0546] CAGAGTGAAGCTGACCGGTGGGAGGTGAGGACGACGGTTATCTGTCACCTCAGTAGT

[0547] AACAGGCTTATTGACCATAAACATGGTCATTAGTGATTGAACATATTCCCACTCAGTTTG

[0548] GCTCCACATAGAAGAAATACGCTTGATTGATAGCCGTGCTGTGGGTAGACCACTAGTCA

[0549] GGTACTTGCTGAACATTTGGAATGGCCCCGCCACGAGCATAGCTACGAAAGCTGCAAG

[0550] TTGATCAGGGCTCATAGAGGTGGGCATATCCTTCTTAGCACTAGCACCCTTGTTACCATA

[0551] CGAACCAGGATTAGTACCAGGACCTGTCTTTTCACCTGAACTTGATGGAGTAGTACCCG

[0552] TACCCACCTTTGTGGGATCTGTCCCGGTAATAAGATTTAGTTCATCAGCTAGCCACGTAT

[0553] GTAGTGGTAGTTGAGCACTCTTACTCATAGCCCCACCTAGGAAGAGTAGACCAATAAC

[0554] AGTTAGTACTGTTTCGTTTAGAAGAGGTGCTGTGCTCAGAATAGTTGCGTAGTCCAGGC

[0555] TACCAAAGACAGCGAGAGCCAGGAAGAAACCAATGCTGAGTGAGGTGTCACCAACAC

[0556] GGTTAACCATCATGGCCTTGTTAGCGGCCTTAGACGCTTGTACCCGTGTGAGCCAGAAC

[0557] CCAATAAGGAGGAACGATGCCACCCCAATAAGTTCCCAACCAATGAACATCAGTGGGT

[0558] ATGAATCCGCTGTTACCAGCAGAGCCATGCTCCCAGTGAACAGCGAAAGATAGCTGAA

[0559] GAATCGTGGTGTGTGTGGGTCTTCAGCCATGTATGACATGCTATAGACGTGTACAGCGC

[0560] TAGATACGCATAGGACAGGTAGAAGCATCGCAACTGTAAGGTCATCGAAGCTAAATGC

[0561] CCATTGAGCTTGTAGCACACCAACGGTAAGCCAGTCACCTACAACGATAGTAACAGGT

[0562] GAACGGCAAAGAGCTACTTCGTAGAAGGCTACTAGTGATAGACATGCCGATAGTACTA

[0563] GGCATACAGTGGCAACTAGTTGTGAACCTGTGCTACCAAGTGCTCGCCCTCGTAGACC

[0564] AGCGGCTGCTGAACCTAGGAAGGGTAGAAGAATAAGAGCTAGGTACATAGACTATAGT

[0565] CGTGGAGATGATAGGCTCAGTGTCCCCCGTAGGCGGTAATAGGCAACTAGTACTCCAA

[0566] GACCAATAGCGCTTTCAGCTCCCGCCGTAGCGATGATAATGATACTGAATGTCATTCCA

[0567] GCAGCATCGCTATAGCTGTTAGCTGTTGTGAGAACGAGTAGTGTCACCGCGAGCAGCA

[0568] TCAGTTCAATGCTCACAAGTAGCATGAGGAGGCTACGCCGGTTAAGGCTAAACCCCAG

[0569] CACACCAACAAGGAACAGTACGAGTGATAGAGTCATGGGACAGTCATTCGTGATAGGC

[0570] GGAAGGCCATGTTTAAAACATCGTACAGTAGGAGTACTTGGCATCCATGATAGTGACCA

[0571] TATCACTCACTTCCCCCCCGAAAGGGGGTAGTGGTAAGTAGCAGACTGTTGCCAAACA

[0572] GACTACCTATATCAGTAGTATAGTATCAGTACGTGGACCAGCAACATTGAGTTACGGGC

[0573] GACCCACTAACTCTCTCCACCCTTTACCCCCCTATGAGGGGGGGTTGAAGGGATAGGTA

[0574] AAAGGATTTAGTAAGAAGGGATGTTTAAAAGATGGGTAAATATATTATTATAAGGTAGG

[0575] GTTTAGATTATGTGGGAGATTATTATAAGAATCCCGCGGCAGATGGGACTCGAACCCAC

[0576] ACTCACAACGTTGACAACGTTGGACACTGCCATTATGCTACTACCGCTAGGCACTGTCC

[0577] TATTACTCTAATTACTATCTTTGTGATAATACAGTTGTATTAGTATAGTAACAATAAAAGG

[0578] TATCATCTGACNNNNNNNNNCCTTTTGGTGAAAGGAGAAAAGAAAAATCTATACCGC

[0579] TGGTACGTTGTAGAGCAGTGCAGAAGCTTCAACTTCTAGACCAGACAGTAGTACGCCA

[0580] GGGATCACACCAAGGAATAGAGTCATGACGATCAGAGGTAGAACTGTCATAGCTTCTG

[0581] TTCGTGTCAGGTCACCTGCGATTGTTAGGTATGGACTTAGAGTTCCTGCGCTGATACGG

[0582] GCCCATAGCCATGTAGAGTAGCAAGCGCTAAGCACGATACCTGTAGCTCCAAGAGCAC

[0583] AAGCTAGGAATGATTGTTCCATCACCCTGCTAGAGCCATGAATTCACCCACCCAGTTGA

[0584] CTGAGAGAGGAACACCCATGTTAGCACAGATAGCAAAGAAGAACACTACTGTGAATAC

[0585] TGGCATAACGCTAGCCATACCTCGGTAGTAGCTGATAGACCGTGTGTGGTATCGGTTGTA

[0586] TAGAACACCACCCACCATCACGAATAGCGCTGGTGAGATTAGACCGTGCGCTAGTGAT

[0587] AGTAGTAGAGCACCACTGATACCAATTACGCTGTTACTGAAGAGCCCTAGGACGACCA

[0588] CAGCCATGTGCCCTACTGATGAGTATGCAATAAGCTGCTTAGTGTCTACTGACCGTAGT

[0589] GTGGCTAGACTAGAGTAGATCAGACTTACAACAGCAAGTGTTTGTACTAGAGGTGCGT

[0590] AATAGTCGCAAGCATCAGGTAGTACTGGTAGTACTAGTCGGTATACTCCATACGTGGCA

[0591] AGCTTCAGCACTGTACCAGCTAGAAGCATAGATCCAGGCAGTGGAGCGTCAGCGTGAG

[0592] CACGAGGTAGCCAGATATGGAAAGGCACGATTGGAGTCTTTACCATAAGGGCTAGACC

[0593] AAAGCACACAAACAGGTATCGTTGTACAGCAGGGTCTAGTGATACGTGTTGTAGCACT

[0594] GTCATGTCTGTTGTACCTGTGTGGCTATATAGACCTAGAATACCTAGTAGCATGAATAGA

[0595] GATCCTGCTAGTGTATATAGGAATAGAAGTAGGGCTGACCGTACTCGTGTTGGTGAGCC

[0596] ACCATAGAGACCAACCATCACGTAAAGAGGCATCAGTACAGCTTCGAATGCTACGTAG

[0597] AAGACGATGTAGTCAGTAGTAGTGAATGCAGCGTTAATAAGAGCTGTAGCAAGGAACA

[0598] CAAGAGCCAGTTGGGCCTTTTGTGAAGCGTGAGGAGTGTCAGCTAGAGCTAGGACCAT

[0599] AGGTTCTACTAGGAAGCATGAAAGTGTTACTAGTAGCATGCTAGTGTAGTCCACACCAA

[0600] AGAGAAGAGGAGCACCAATACCAATAAATTCGTGGTATTCCATAGCTCCCCAGGGGTC

[0601] AGTAGCCAGTAGCATCAGACAGACCATGTAACGAAGTGTTTGTGACGACGCCATGGCC

[0602] ACAGTCATAGTAACGCCACCTGGTTGTTCTGGATTAGCTCCACCTTCAGTAGGTTGCCA

[0603] TGCCAGGTAGATGGCGGTGATAATAGGATATGCAATTAGATATGTAATCATAGATTTTATT

[0604] AGGGGGGTAGTAGCCTTAGTAGAATGGCCATTTGTCCCTCTACCCTGTTAGTTAATAAAT

[0605] AAAGCTCTGCTTGAATATTATAGAAGTACTTATTATTATGATGATAGAACCGTTTATGGCG

[0606] ATAAACCTATATTATACGTATAGCAGTAGAGTTCTACTAAACCTTTAACGATAGAGCACA

[0607] ATTTATTTATACCTATAACCATAGGGCCCATGTTTATGAAGATAGGTTCTTGTATTATGTTT

[0608] ATGGTGATAGAACCTATATATATATATATATACGGTTACTCACCATTGTTTATAAGAGGTAG

[0609] CCGGATCGAACGGCTGCTAGCGCTGTGTAAAAGCGCTGACCTAACCACTAGTCGAACC

[0610] TCCTTGTACTGTTAACATTATCTGAGCCTATTAATGATTAGAAAATATACTATTTAGTACC

[0611] ATTAGCATAGCTAGGAGAATACAGGGATACATGGGATCGAACCACGCCTAAGAGCTTTG

[0612] GAGACTCTTGTACTACCACTATACGATATCCCTATCAGGCTTAGGACCGGACATAATATC

[0613] TATCATCTTAATAGATAGGGGGGCTATCATGCCTATTCACAACAGATCATGATAGTATGAT

[0614] AAGCTATGGGTCAAGCCGCGGGCTCGAACCGCGCACCTCTCCGACCACAACGGAACG

[0615] CTCTGCCAAATGAGCTAGAATGACCTGTGTTATGGTCATACCAATACACCAGAGGAATA

[0616] ATAATGCTTAGAGGCAATAATATATTATTCAATACTAATAGTTTCCTCTGTTTGCCTCCGC

[0617] GTGGGATCGAACCACGATTTTAGGTTTACAAGACCCACGTTGCACCATTCAACTACAG

[0618] AGGCTCATAGTGATCGATAAAGACCCCATATCTATGACCATTGTAACGCTACTGGGACTT

[0619] GAACCCAGTCTACCTGTGTGAAGGACAGGTGTGCTACCCCTACACCATAGCGTCTACTA

[0620] CTGTTATATATGACATACTATGTTCATGAGCACGCGCACATAAAAATATCCCTAATAATAT

[0621] AACACTTGAGCTATGGTAAATAGTGGGGGTCTATTATTATGCTACCCATTACTACCCTTTT

[0622] TAGGTTAGTTAAGGAAAAGTAAAGCGGANNNNNNNNNNTAGCTAGGAGAATACAGGG

[0623] ATACATGGGATCGAACCACGCCTAAGAGCTTTGGAGACTCTTGTACTACCACTATACGA

[0624] TATCCCTATCAGGCTTAGGACCGGACATAATATCTATCATCTTAATAGATAGGGGGGCTAT

[0625] CATGCCTATTCACAACAGATCATGATAGTATGATAAGCTATGGGTCAAGCCGCGGGCTC

[0626] GAACCGCGCACCTCTCCGACCACAACGGAACGCTCTGCCAAATGAGCTAGAATGACCT

[0627] GTGTTATGGTCATACCAATACACCAGAGGAATAATAATGCTTAGAGGCAATAATATATTA

[0628] TTCAATACTAATAGTTTCCTCTGTTTGCCTCCGCGTGGGATCGAACCACGATTTTAGGTT

[0629] TACAAGACCCACGTTGCACCATTCAACTACAGAGGCTCATAGTGATCGATAAAGACCC

[0630] CATATCTATGACCATTGTAACGCTACTGGGACTTGAACCCAGTCTACCTGTGTGAAGGA

[0631] CAGGTGTGCTACCCCTACACCATAGCGTCTACTACTGTTATATATGACATACTATGTTCAT

[0632] GAGCACGCGCACATAAAAATATCCCTAATAATATAACACTTGAGCTATGGTAAATAGTGG

[0633] GGGTCTATTATTATGCTACCCATTACTACCCTTTTTAGGTTAGTTAAGGAAAAGTAAAGC

[0634] GGANNNNNNNNNGTAAAGCGGAGCCAGGACTCGAACCATGGACCTACAGCTCATGA

[0635] GGCTGCAATGCTGCCAAATTACACTACCCCGCGATTGATTATGACCATATTATATATAAA

[0636] GACAGGTTTATCTCCGTACTCGGACGCGATAGGAGTCGAACCTACAACTGGTCATCCCA

[0637] GATACAGCTAGCAACCGTATACACCTCACCAATAGTTGTGCACGTCCCGTCCTGTTACA

[0638] CATAGGTGAGTAAGCCTATAATAATGGGTCATACTATTAACGATAGGTTAAATTAAATCCT

[0639] ATAACAACGGGACATGTTATTAGCGATGTTGTTGTTTTCTTGTTATTCATGATTAGGTTTG

[0640] CCAACAATAGTGTGTGGTAAAAAGGGTGAGGGGTCATTAGGTAGTTGGTATGGGTATTG

[0641] GACTTATGGGTGTGACTACGCTCTGGACGCATGCCCATTACACGTGTCACCCCTTTACT

[0642] ATCTTTGATAGTTAATCTTGCGCAGTAGTCTACTGCGTGTCCATAGCGTTTGAACATCGT

[0643] TATTAGCAATGTTCAAACGCGTTGATGCATGTCCATAGCTGGATTCGGGCTTTATATGCT

[0644] GGCAGCCCTTATCCATTGGGTGCTTAGCTGCCCTGCGGTGGCTCATTAATAGGCACAAC

[0645] AGGTACACCAGAGGTACCCTGACACTGGTCCTTTCGTACTAGGTGCCATCCTCGAACAT

[0646] GCTAATAAAGCACAGCGGGTATAAGCTATACTGCTTCACAGCGTATTGACAATAGTGTTA

[0647] TTCATAATAAAACAGTGGCTTTCACCACTGGTCAGACTCTATCATAGGCAGCAAGCTTG

[0648] CTACCGTGCAGGATAGTTATAGGCTCTGAGCCTTATAGTCGTTGGACGTGATACTTTAGA

[0649] ATAATTCACGCTCCTAGTTGTAAGGTATATACTTCCAGGATGGTTTCTGCTTTTGGTGAT

[0650] CAATCACCGTTGGGCTCAATTTACATTATTCTCAACAAAACTATGACTTAAAACAAAGG

[0651] GGTCTAGTTTAGGTCAACTCGAGGACCTAGGCGGTACAGCATAGATTCATGCATATGAG

[0652] GTGTAAGCATGGCTTGTAGTGCCTTGTGATGGGCCTTTGTAATCGCAAGCTTGTATTGCT

[0653] TTTGTCCATCCTTTCCATAACGGTCAGCACGGACAGTAGTGGGGATACCCATGGCAGTA

[0654] ATGGCCGCTGCTAGGCGTACGCAATCTGCATGAGTATAGCTATTTACGTAGATGAATACG

[0655] GTACTGTTTGCGATGTCATATGAGCCGTCACTCATGATGAGATGGGCCAGTACAACAGG

[0656] CGTCACAAGATCCTTAATCATAGCCGGAACTACCTTGATCCACTCACCAGCAGCCCCCA

[0657] TCACATAAAACATATTGTGATATTGGTTGAAAACGCCGAGAGAAAGAGTCTTCAGCCG

[0658] GAATTGTCCAGAGGGTAGTGTAGTAACCCCCGTTTGGCAGAACTGGCTAAATAGTCCAT

[0659] ATACCCAATAGGCATAATCACGATAAGGGGCCCCAAAAGACCATTCCAGGCGTGTATTA

[0660] GATGTAGCACTTGAACGCGATGCATGGCTATCGCCCAGAAGTTGTCCAATAACCACTTG

[0661] GTGTAGGTAATATGGGAGCATTACAATGGATCGTAGACCCCGAATAATTTCGCTTGTAA

[0662] AGCGTTGAAGAAGTTGTAGTGTTGATGTCATAGTTGTTTTTTGTTGATTGAATTAAATAT

[0663] ATGTCGCTTAAGCGAACCCAACTCACGTAGCTCCTTAGACTGCGAACAGCAGTACCCT

[0664] TCCAAGCTTGTGCACCTGGAGGATGAGCTGAGTCGACATCGAGGTCGCAAACAGCAC

[0665] GGGCGATATGAACTCTCGCGTGCTATAACGCTGTTATCCCTAGCGTAGCGTTAATCGCCT

[0666] AGCCCAGAGTGTACCCTGACACGTCTGGGGTTCACTTGGCCATGCTTGCGCACTTTAA

[0667] GCACTGCTCAGTGCTATCAATCAGGCACCCATTCATGTCCATGAACGATAGTAGCCCCT

[0668] ACATGGGCAATACCTTAAAAAAGGCTATTCGGGTTTCCATCCCGGGCAAGGGTGCCATA

[0669] CGTGGAGGCCTCCGGTACTGTATAGGAGGCGACCGTCCCAGTCAAACTAGCTGATGAC

[0670] CTATCCTAGCCCATTGCCCGTAAGAGCGGGGCTTCACTACCACGAATCCTCATGGCGGT

[0671] GTAATAGTCGAACGACATACTTCCCCAGATTCATGTGGCGACCGGCCATCACTAGTAAA

[0672] GCTGCATAGGGTCTTCTTGCCCTGCTGTGCTAAAACCGCATCTTCACGGCTTATTCAGT

[0673] TTCGCTGAGGGGCCCCCGGAGACAGCGGGTGCGTCGTGACCCTCTTCATGCGGGACCA

[0674] TAATTAGTGGCCAAGGAATTTCGCTACCTTAGCACCCTTATGGTTAAGGCGGTCGTTTA

[0675] CCTGAGTTAGGTACACGTTGAAGCCCTTAAGCTCTACGCAGTACATTCACTCTAGGCAC

[0676] CGGACAAGGGACGGCCCCTATACGAGCCACAGCTGGTGCTGGGCATAGCAGGGACCT

[0677] GTGTTCTTGGTGCACAGTCGCACACCCCGTTCCACTGCGTCCAGCCAGGATGTTTAATT

[0678] TCTAAGTTAAAACTAAGCTTAAAAAATAAACTATCCCCATAAGCTGGACACCCTTATAG

[0679] TAGGACGTACGGGTTTCTGTTGCCGAGTTCCTTTGGGAGCCCTATCTCTCACTCTGGTG

[0680] TACTCCACCACGGGACCTGTGTCGGTCATAGGCACGGTAAACGCACGCAGCTTCAAGG

[0681] CATATTTATTATATAGTATGCTCAGCTTGTGTTAACTCATCGCTTTATACTTAGAGACCGG

[0682] TTTAACTCAGGATGACTGCCATTGTCTATCTGAGACCCACCCCGTTCAAGTGCAAGGTG

[0683] TCTAGACCTTGTATCGCTACTCGTGTCGCCATGCTCTATCCACGTTGTCCAGACAATGCT

[0684] ACACTGCCCTTCTTTCAACATGGGTGCTCATCTACCCTATAATCTTACTACATCATTATTA

[0685] TTATAGCCCGCACCCGCCCATGTTACAAACCCCTTTGGGGGTAAGAGCAGGTGAGGCA

[0686] TGTGAACTTTAGACATAAATACCCCTATCTTTCATGAAAAAGATAGGTAAATAATATTATA

[0687] TGTTTACAGTTTTAGTAAGTATTTATAGGCGTTGTGTGGGACGATAGCTGAGACCCGTTT

[0688] ATCTTCGGCGCACTGGTACTCGGCCACTGGGTTGTTACACCATCGTTAACAGGTGGCTA

[0689] CCTCCAGGCACACTGCATGACTGTCATTGTAGCAGCACCTCCTTACGTGTCATTTAGCT

[0690] ATATCTGTTTGGGTCCTCGCTCAACGCTCATGACTGTCTTCATCTAGGCTGCTGACCTTA

[0691] TCGCCTACAGCCTGTGTACAGGACGTAGTAGTCCCCCTTCCATGGTAAGCTACCCCTGA

[0692] TAGAGCACGGATGCCCCCCAGAACTGCACTCATTTCCTATAAAACCTCCTAGATGGTGA

[0693] TCTTATATTAAATAAATACATGGCGGCCTGAACAGTACAGGGTCCTACCACTCGATGCCT

[0694] GTCTGACGCCTTAACGTCTTTCGATGAGAGCCGGCTAGCTCGCTGTTAGATAGGCCTAT

[0695] CACCCCTAGCCTGAGCTCGTCAGAGTACAATACAACGGACACCTGTTCGGCCTCTGTC

[0696] ATGGCCATCACACGTCAATCAAGTACTTAAAATACTTGGACGTAAGAGGACACAACAG

[0697] GCCTGGCCCAAGCTAGATCACAGCGGTTCAGGTCTGGGCAGGAGGACTAATTCCCCTA

[0698] TTGCACCATAATAAGCACCAATATAGCCTATTGACTATAACTGACACATATCACATCATTA

[0699] CCTTTATCAATCATTTCTATTGTAATGATCCATACCTGATTTCACCAATTTATAGTGTAGCT

[0700] ATATCTGACGGTTTATCTGATATAACAACAAACTAAAACTGATGGTCAATGGCTTATATT

[0701] GGTAGGAGATGTATGGATAGCAATGGGCGATTTTGTCTGTCGTTTAGGCTATTGGCCTC

[0702] GCCCTCCTTCCCAACTCGGCGACCCATTATGCAAAAGGTACGCTGTCGGGCGTTACTAT

[0703] GGCGATCCTAGAAACCCGACCATAGCATTGCAGCCCTTCAGCTGCTTATGGACCATAGC

[0704] TGCTTCAGGCTCTATTTCACTGCGGTACAACCGCTCTCTTTCATCGTTCACTCGCGTTAC

[0705] TATTTTCTATCACTCGGACCACCTATTAGCCGTTGGGAGAGATCCCAATCACTCTACAAA

[0706] ATGCAGAATGCTCTTTAACACATCAGCAGTCACACGGGACTTTTACCCTCTATGGTTATC

[0707] TGGCGTTCCATCCAGTTCAAACTGTCGATGACATGTTACAGCTACACCTACTTTTCGCT

[0708] CGCCGCTACTAAGGAGGTACGGTTGGTTGCCTGTAGGCCCTACTATGATGATTCACTTT

[0709] GGGCCATGGCTATCATTGATTTACCGTGAGGTTGTCATTAATTGACCTTTGGACTAGGGC

[0710] NNNNNNNNNCAACAAAAGATAGTGTGTTTCCTACTACTCATTACTAACCCCTTCTAAT

[0711] TAGAATTACCCTAACCCCACCAAAGGGGGGTAACTGGTGGGTTAAAAGGTAGGTAAAA

[0712] GTAATAGTTACTCCACTAGTCATAATGGTTATAGGTGTAGGTACTCACTCATGAAATTAT

[0713] GACCATGAGTGTTCATAAATAACTATGACCATGAGTATAACTAGTAGTATTGGTGGTTAA

[0714] AAAGTTTAATGGTAATAGAATATGGCTTATGCTTATGATGGGTGGGGTCTATAATACATGAATGTACTATGGACACCCGGGTTTGGTGGTCATAAT(SEQ ID NO:2).

[0715] PT22AV菌株核糖体基因的整个编码区由以下序列组成：

[0716] ACCTGGTTGATCCTGCCAGTAGTCATATGCTTGTCTCAAAGATTAAGCCATGCATGTCTAAGTATAAACAAATTCATACTGTGAAACTGCGAATGGCTCATTAAATCAGTTATAGTTTATTTGATGGTATCTTGCTACATGGATAACTGTGGTAATTCTAGAGCTAATACATGCTGAAAAGCCCCGACTTCTGGAAGGGGTGTATTTATTAGATAAAAAACCAATGGGTGCAAGCCCTCTATGGTGATTCATAATAACTTCTCGAATCGCATGGCCTTGCGCCGGCGATGCTTCATTCAAATATCTGCCCTATCAACTTTCGATGGTAGGATAGGGGCCTACCATGGTATCAACGGGTAACGGGGGAATTAGGGTTCGATTCCGGAGAGGGAGCCTGAGAAACGGCTACCACATCCAAGGAAGGCAGCAGGNNNNNNNNNATCCCGACACGGGGAGGTAGTGACAATAAATAACAATATAGGGCCCTATTGGGTCTTATAATTGGAATGAGTACAATTTAAATCCCTTAACGAGGAACAACTGGAGGGCAAGTCTGGTGCCAGCAGCCGCGGTAATTCCAGCTCCAGTAGCGTATATTAAAGTTGTTGCAGTTAAAAAGCTCGTAGTCGAACTTCGGGCCTGGCTGGGCGGTCCGCCTTACGGTGTGTACTGTCCGGCCGGGCCTTACCTCATGGTGAGCCCGTATGCCCTTTACTGGGTGTGCGGTGGAACCATGAATTTTACCTTGAGAAAATTAGAGTGTTCAAAGCAGGCATAAGCCCGAATACATTAGCATGGAATAATAGAATAGGACGTGCGGTTCTATTTTGTTGGTTTCTAGGATCGCCGTAATGATTAATAGGGACGGTCGGGGGCATTAGTATTCAGTTGCTAGAGGTGAAATTCTTAGATTTACTGAAGACTAACTTCTGCGAAAGCATTTGCCAAGGACGTTTTCATTGATCAAGAACGAAGGTTAGGGGATCAAAAACGATTAGATACCGTTGTAGTCTTAACAGTAAACTATGCCGACTAGGGATCGGGCCACGTTAATTTCTGACTGGCTCGGCACCTTACGAGNNNNNNNNNTTCTGGGGGGAGTATGGTCGCAAGGCTGAAACTTAAAGGAATTGACGGAAGGGCACCACCAGGTGTGGAGCCTGCGGCTTAATTTGACTCAACACGGGGAAACTCACCAGGTCCAGACATAGTAAGGATTGACAGATTGATAGCTCTTTCTTGATTCTATGGGTGGTGGTGCATGGCCGTTCTTAGTTGGTGGAGTGATTTGTCTGGTTAATTCCGATAACGAACGAGACCTTAACCTGCTAAATAGTCAGGCCGGCTTCGGCTGGTCGTCGACTTCTTAGAGGGACTGTCGGCGTTTAGCCGACGGAAGTTTGAGGCAATAACAGGTCTGTGATGCCCTTAGATGTTCTGGGCCGCACGCGCTACACTGACTGAGCCAGCGAGTTTATCACCTTAGCCGAGAGGCTTGGGTAATCTTGTGAAACTCAGTCGTGCTGGGGATAGAGCATTGCAATTATTGCTCTTCAACGAGGAATACCTAGTAAGCGTAAGTCATCAACTTGCGTTGATTACGTCCCTGCCCTTTGTACACACCGCCCGTCGCTACTACCGATTGAATGGCTTGGTGAGATTTCCGGATTGGCGTTGGGGAGCCGGCAACGGCACCCTTGGCTGAGAAGCTACTCAAACCTGGTCATTTAGAGGAAGTAAAAGTCGTAACAAGGTTTCCGTAGGTGAACCTGCGGAAGGATCATTATTGATTGGTCGAAAGACCTTATCAGATTCTACCACCTCTGTGAACCGTTGACCTCCGGGTTAATAATCAAACATCAGTGTAACGAACGTAAGAGTATCTTAACGAAACAAAACTTTCAACAACGGATCTCTTGGCTCTCGCATCGATGAAGAACGCAGCGAAATGCGATAAGTAATGTGAATTGCAGAATTCAGTGAATCATCGAATCTTTGAACGCACCTTGCGCCTTTTGGTATTCCGAAAGGCATGCCTGTTTCAGTGTCATGAAATCTCAATCTAATATGTTTTCTGAACATGTTAGACTTGGACTTGGGCGTCTGCCAGTGATGGCTCGCCTCAAATGACTTAGTGGAACATCCCACATCAGTGTTAGACGTAATA

[0717] AGTTTCGTCTCTCCTTGTGGTGATGACTGCTCAGAACCTGCCATCGCGCACTTTTGACT

[0718] TTGACCTGAAATCAGGTAGGGCTACCCGCTGAACTTAAGCATATCAATAAGCGGAGGA

[0719] AAAGAAACTAACAAGGATTCCCTAGTAACGGCGAGTGAACCGGGAAGAGCTCAAATT

[0720] TGAAATCTGGCGTGCTCAGTGCGTCCGAGTTGTAATCTATAGAGGCGTTTTCCGTGCCG

[0721] GACTGTGTCTAAGTCCCTTGGAACAGGGTATCAAAGAGGGTGATAATCCCGCACTTGA

[0722] CACAATGACCGGTGCTCTGTGATACGTCTTCTACGAGTCGAGTTGTTTGGGAATGCAGC

[0723] TCAAAATGGGTGGTGAGTTCCATCTAAAGCTAAATATTGGCGAGAGACCGATAGCGAA

[0724] CAAGTACCGTGAGGGAAAGATGAAAAGCACTTTGGAAAGAGAGTTAAACAGTACGTG

[0725] AAATTGTTGAAAGGGAAACGATTGAAGTCAGTCGTGACTGAGAGGCTCAGCCGGTTC

[0726] TGCCGGTGTATTCCCTCAGTCGGGTCAACATCAGTTTTGTTCGGTGGATAAGGGCAGCT

[0727] GGAAGGTGGCACCTCCGGGTGTGTTATAGCCAGCTGTCGCATACATCGAATGAGACTG

[0728] AGGAATGCAGCTCGCCTTTATGGCGGGGTTCGCCCACGTCCGAGCTTAGGATGTTGAC

[0729] ATAATGGCTTTAAACGACCCGTCTTGAAACACGGACCAAGGAGTCTAACATATCTGCG

[0730] AGTGTTTGGGTGTCAAACCCAAGCGCGTAATGAAAGTAAACGTAGGAGGGATCCGCA

[0731] AGGAGCACCTTCGACCGATCTGGATCTTCTGTGATGGATTTGAGTAAGAGCATATATGC

[0732] TGGGACCCGAAAGATGGTGAACTATGCCTGAATAGGGCGAAGCCAGGGAAACTCTGG

[0733] TGGAGGCTCGTAGCGATTCTGACGTGCAAATCGATCGTCAAATTTGGGTATAGGGGCG

[0734] AAAGACTAATCGAACCATCTAGTAGCTGGTTCCTGCCGAAGTTTCCTCAGGATAGCAG

[0735] AAACTCGCATCAGTTTTATGAGGTAAAGCGAATGATTAGAGGAATTGGGGACGAAACG

[0736] TCCTTAACCTATTCTCAAACTTTAAATGTGTAAGAAGGACTTGTCACTTAATTGGACGA

[0737] GTCCATGCGAATGAGAGTTTCTAGTGGGCCATTTTTGGTAAGCAGAACTGGCGATGCG

[0738] GGATGAACCGATCGTGAGGTTAAGGTGCCGGAATACACGCTCATCAGACACCACAAAG

[0739] GTGTTAGTTCATCTAGACAGCAGGACGGTGGCCATGGAAGTCGGAATCCGCTAAGGAG

[0740] TGTGTAACAACTCACCTGCCGAATGAACTAGCCCTGAAAATGGATGGCGCTCAAGCGT

[0741] GTTACCCATACCTCACCGTCGGCGTTGAAGTGACGCGCCGACGAGTAGGCAGGCGTGG

[0742] AGGTTTGTGAAGAAGCCTTGGCAGTGATGCTGGGTGAAACAGCCTCTNNNNNNNNNN

[0743] AGATAGGGAAGCTCCGTTTCAAAGTGCACGCTTATCCGTGCCGCCTATCGAAAGGGAA

[0744] TCCGGTTAAGATTCCGGAACCAGGATGTGGATCATTGACGGCAACGTAAATGAAGTTG

[0745] GAGACGCTGGCAAGGGCCCCGGGAAGAGTTCTCTTTTCTCCTTGACCGCTTACGACCT

[0746] CGAAATCGGATTATCCGGAGATGAGGTTATATGGCGGGCAGAGCACGACACCTCTGTC

[0747] GTGTCCGGTGCGTCCTTGACAGTCCTTGAAAATCCGACGGAACGTATAAGTCTCACGC

[0748] CTGGTCGTACTCATAACCGCAGCAGGTCTCCAAGGTGAACAGCCTCTAGTTGATAGAA

[0749] CAATGTAGATAAGGGAAGTCGGCAAAATAGATCCGTAACTTCGGGAAAAGGATTGGCT

[0750] CTAAGGGTTGGGTACGTCGGGCCATTGGCGGAACAGAGCTGGACCAGGTCGGACTTG

[0751] CTGGGGCAACCCGGCTGGACTGGCTCGGACCGGCGATGGGATGNNNNNNNNNNAACT

[0752] ATGACTCTCTTAAGGTAGCCAAATGCCTCGTCATCTAATTAGTGACGCGCATGAATGGA

[0753] TTAACGAGATTCCCACTGTCCCTATCTACTATCTAGCGAAACCACAGCCAAGGGAACGG

[0754] GCTTGGCAGAATCAGCGGGGAAAGAAGACCCTGTTGAGCTTGACTCTAGTTTGACATT

[0755] GTGAAAAGACATGGAGGGTGTAGAATAAGTGGGAGCTTCGGCGCCGGTGAAATACCA

[0756] CTACCTCCATCGTTTTTTTACTTATTCAATGAGGCGGAGCTGGGATTAACGTCCCACCTT

[0757] TTTGTCTTAAGGTCCTTTACGGGCTGATCCGGGTTGAAGACATTGTCAGGTGGGGAGTT

[0758] TGGCTGGGGCGGCACATCTGTTAAAAGATAACGCAGGTGTCCTAAGGGGGACTCATGG

[0759] AGAACAGAAATCTCCAGTAGAACAAAAGGGTAAAAGTCCCCTTGATTTTGATTTTCAG

[0760] TGTGAATACAAACCATGAAAGTGTGGCCTATCGATCCTTTAGTCCCTCGGAACTCGAGG

[0761] CTAGAGGTGCCAGAAAAGTTACCACAGGGATAACTGGCTTGTGGCAGCCAAGCGTTCA

[0762] TAGCGACGTTGCTTTTTGATCCTTCGATGTCGGCTCTTCCTNNNNNNNNNGGAGTAAC

[0763] TATGACTCTCTTAAGGTAGCCAAATGCCTCGTCATCTAATTAGTGACGCGCATGAATGGA

[0764] TTAACGAGATTCCCACTGTCCCTATCTACTATCTAGCGAAACCACAGCCAAGGGAACGG

[0765] GCTTGGCAGAATCAGCGGGGAAAGAAGACCCTGTTGAGCTTGACTCTAGTTTGACATT

[0766] GTGAAAAGACATGGAGGGTGTAGAATAAGTGGGAGCTTCGGCGCCGGTGAAATACCA

[0767] CTACCTCCATCGTTTTTTTTTACTTATTCAATGAGGCGGAGCTGGGATTAACGTCCCACC

[0768] TTTTTGTCTTAAGGTCCTTTACGGGCTGATCCGGGTTGAAGACATTGTCAGGTGGGGAG

[0769] TTTGGCTGGGGCGGCACATCTGTTAAAAGATAACGCAGGTGTCCTAAGGGGGACTCAT

[0770] GGAGAACAGAAATCTCCAGTAGAACAAAAGGGTAAAAGTCCCCTTGATTTTGATTTTC

[0771] AGTGTGAATACAAACCATGAAAGTGTGGCCTATCGATCCTTTAGTCCCTCGGAACTCGA

[0772] GGCTAGAGGTGCCAGAAAAGTTACCACAGGGATAACTGGCTTGTGGCAGCCAAGCGT

[0773] TCATAGCGACGTTGCTTTTTGATCCTTCGATGTCGGCTCTTCCTGTCNNNNNNNNNNAGAATTCGGTA AGCGTTGGATTGTTCACCCACTAATAGGGAACGTGAGCTGGGTTTAGACCGTCGTGAGACAGGTTAGTTTTACCCT ACTGATGGAGGGTTATCGTAACAGTAATTGAGGGTAGTACGAGAGGAACTGCTCATTCAGATAATTGGTATTTGCG CCTGTCCGATCGGGCAATGGCGCGAAGCTATCATCTGCTAGATTATGGCTGAACGCCTCTAAGTCAGAATCTGTAC TGGAAACGATGATGTTGGTCCCGCATGTGTTAGTTGTGTCAAAATAGGCTTCGGCTGTGAACCATATCTGGGCTGG GTTGTTTGGACGGAAAGGTCCTTGCAGCTTGCTCTTGATTGAAATGGAATATACGCGGGGGGTGAATCCTTTGCAG ACGACTTGAATTGGAACNNNNNNNNNNTAGTAGAGTAGCCTTGTTGCTACGATCTACTGAGGCTAAGCCCTTGT (SEQ ID NO:3).

[0774] PT22AV菌株的COI1基因由以下核苷酸序列组成：

[0775] ATGGCTAGCCGATGGCTCTTCTCTACAAACGCCAAGGATATTGGTACCCTTTATATCCTTTTTGCTGT CTTTACCGGTCTTCTGGGTACTGCGTTCAGTGTACTTATCCGGATGGAGCTATCAGCTCCTGGTAACCAGTTCCTT TCTGGTAACCACCACCTCTACAACGTAATTGCTACAACTCACGGTATCATGATGATTTACTTCATGGTGGTACCTG CTATGGCTGGGTTCGCTAACTACATGGCTCCCGTTCTTATCGGTGCGCCGGACATGGCGTTCCCACGGCTGAACAA CATCAGCTTCTGGCTACTACCTCCTGCAATCGTTCTTATCCTTTCAAGCGTCTTCGTGGAACAAGGTATGGGTAGC GGTTGGACTATGTACATGCCTCTAACAGGTGTACAATCACACAGTGGTGGATCAGTTGATCTAGCTGTATTCAGCC TGCACCTCTCAGGGATTTCATCTCTACTTGGTGCCATTAACATTATCACTACAATCCTTAACATGCGAGCTCCAGG GCTACGCCTACACAAGGCACCTCTATTCGTATGGGCGATGCTATCACAGTCAGTTATTATTATTCTATGTATTCCA GTTCTAGCCGGAGCTCTTACTATGATCCTTACTGACCGTAACTTCAACACATCATTCTTCGACCCTGCTGGAGGAG GGGACCCTGTCCTATACCAACACCTATTCTGGTTCTTCGGACACCCTGAAGTATACCTAATGATTATCCCTGGATT TGGTATGGTTAGCCACGTTGTTTCAACATTCAGTGGAAAGCCTGTTTTCGGTTACCTTGGTATGGTGTACGCCATT GCCTCTATCGGTGTGCTTGGATTCATTGTATGGAGCCACCACATGTACGCCGTAGGGATGGACGTAGACACACGAG CTTACTTCACAGCTGCATCTATGATTATTGCGGTACCTACAGGTATCAAGGTCTTCAGTTGGCTAGCGACTGCTTA CGGTGGTTCTATCCGACTGCTAGCACCTATGCTATTCGCTCTAGGATTCGTCGGTCTGTTCACTATTGGTGGACTG ACAGGTGTAGTTCTAGCGAACGCGAGCGTTGACGTAGCGATGCATGACACATACTACGTTGTGGCTCACTTCCACT ACGTGCTTTCAATGGGTGCCGTATTCAGTATCTTTGCCGGGTTCTACTACTGGGCTCCAAAGATGTTCGGTAAGAT GTACGAAGAACACCTAGCTCAAGCGCACTTCTGGACATTCTTCATCGGTGTTAACATGACATTTATGCCACAACAC TTCCTAGGACTACAAGGAATGCCACGACGATTCGCTGACTACCCTGACGCTTACGCGGGATGGAACCTAATCTCAT CATGGGGTTCATTCGTTAGCGTCTCTGCTACTCTTCTGTTCCTGTACACTGTTTACGACATGTTCACTAACGACAA

GTACGTTGGTGACAACCCATGGGGAGAACCGCTATACTTCACGGACAACCTAACGTACGAACGAAGCACACGGTTC GCCTACACAATCGAGTGGGTACTACCATCACCTACTCCACACCACGCATTCGACATGCTACCTATCCAATCATAG (SEQ ID NO:4).

[0776] Papiliotrema terrestris PT22AV菌株的分类学分类如表1所示。

[0777] 示例2.Papiliotrema terrestris PT22AV的拮抗能力及作用机制分析。

[0778] PT22AV菌株首先通过分析其拮抗能力和作用机制在体外进行表征。该测定由纯培养物组成,其中评估了真菌病原体在琼脂生长培养基上的径向生长,并与使用Papiliotrema terrestris PT22AV作为生物防治剂的双重培养物中相同植物病原体的生长进行比较。通过评估不同条件下真菌病原体径向生长的差异,可以量化拮抗酵母产生的抗真菌效果。PT22AV菌株对所测试的各种真菌病原体产生的平均抑制约为18%,具体而言:Penicillium expansum25%;Monilinia fructigena and M.laxa 20%;Botrytis cinerea 15%;Fusarium spp.10%;Rhizoctonia solani 20%;Alternaria solani 15%;Aspergillus spp.25%;Colletotrichum spp.20%.

[0779] 示例3.Papiliotrema terrestris PT22AV与已知产品相比的功效证据。

[0780] 根据下列指南,PP 1/135(4)植物毒性评估、PP 1/152(4)功效评估试验的设计和分析以及PP 1/181(5)进行和报告功效评估试验,包括良好的实验实践,对Papiliotrema terrestris种的PT22AV菌株进行了GAP认证的功效试验。特别是,在3年期间(2018-2019-2020)在4个欧盟国家对6种作物进行了32项功效和选择性测试,针对多种生物营养和坏死营养真菌病原体,在田间和收获后期进行。

[0781] 表3a和3b显示了在田间或收获后施用的Papiliotrema terrestris PT22AV对区域部分真菌病原体(表3a)以及作为土壤接种剂和/或在滴灌施肥中对真菌病原体的功效。不同剂型(WG:可湿性颗粒剂-WP:可湿性粉剂-SC:浓缩悬浮液)和不同剂量的土传真菌病原体(表3b)。

[0782] WG和WP剂型具有以下成分:脱水酵母细胞、冷冻保护剂(单糖和二糖)、矿物质或有机性质的惰性物质、崩解剂。组成制剂的不同组分的数量比根据制剂的微生物浓度而变化。SC剂型具有以下成分:酵母细胞、水、稳定剂。

[0783] 使用以下公式将PT22AV菌株的有效性与生物和化学竞争者的有效性进行比较:

[0784] {[(竞争者功效x 100)/PT22AV功效]-100}x-1。

[0785] 在此公式中,PT22AV的功效被视为100%,第一步计算了杀菌剂竞争对手的功效百分比。随后,计算两种处理之间的百分比差异(-100)。最后,通过乘以-1,结果将在比较中获得正号,表明PT22AV具有较高功效,而在比较中获得负号,表明PT22AV显示较低功效。

[0786] 表3a

[0787] PT22AV剂型与杀菌剂竞争对手(部分真菌病原体)之间的功效比较。

[0788]

寄主植物	害虫	疾病	剂型	处理 (每公顷 CFU)	功效 (%)	与已知竞争对手产品相比的功效 (%)			
葡萄藤	*Erysiphe necator*	白粉病	WG	2.0×10^{12}	80	*Bacillus subtilis*	+12	硫	+18
			WP	2.5×10^{12}	90		+22		+27
			WP	1.2×10^{12}	88		+20		+26
			WP	2.0×10^{12}	95		+26		+31
	Botrytis cinerea	灰霉病 (田间)	WG	2.0×10^{12}	82		+14	嘧菌环胺 咯菌腈	-3
			WP	2.5×10^{12}	88		+20		+3
			WP	1.2×10^{12}	75		+7		-13
			WP	2.0×10^{12}	92		+13		+7
			WP	9.0×10^{11}	40		-30		-112
			SC	2.0×10^{12}	87		+20		+2
		灰霉病 (收获后)	WG	2.0×10^{12}	33		+40		+15
			WP	2.5×10^{12}	25		+20		-12
			WP	1.2×10^{12}	22		+10		-27,
			WP	2.0×10^{12}	70		+71		+60

			WP	$9.0 x10^{11}$	20		+8		-40
			SC	$2.0 x 10^{12}$	81		+13		+65
草莓	*Botrytis cinerea*	灰霉病（田间）	WP	$2.5 x 10^{12}$	55	*Bacillus subtilis*	+18	嘧菌环胺 咯菌腈	-29
			WG	$2.0 x 10^{12}$	68		+33		-4
			WG	$2.0 x 10^{12}$	58		+22		-22
			WP	$2.5 x 10^{12}$	78		+42		+8
			WP	$1.2 x 10^{12}$	57		+21		-24
			WP	$2.0 x 10^{12}$	85		+47		+16
			WP	$9.0 x10^{11}$	42		-7		-69
			SC	$2.0 x 10^{12}$	88		+48		+19
		灰霉病（收获后）	WP	$2.5 x 10^{12}$	47		+14		-42
			WG	$2.0 x 10^{12}$	56		+28		-19
			WG	$2.0 x 10^{12}$	49		+22		-36
			WP	$2.5 x 10^{12}$	80		+50		+16
			WP	$1.2 x 10^{12}$	61		+34		-9
			WP	$2.0 x 10^{12}$	88		+54		+23
			WP	$9.0 x10^{11}$	45		+11		-48
			SC	$2.0 x 10^{12}$	78		+48		+14
土豆	*Phytophthora infestans*	马铃薯疫病	WP	$2.5 x 10^{12}$	45	氯氧化铜	+51		
			WG	$2.0 x 10^{12}$	61		+63		

[0789]

			WG	$2.0 x 10^{12}$	46		+52		
			WP	$2.5 x 10^{12}$	76		+71		
			WP	$1.2 x 10^{12}$	43		+48		
			WP	$2.0 x 10^{12}$	80		+72		
苹果树	*Stemphylium sp.*	褐斑	WG	$2.0 x 10^{12}$	87	*Aerobasidium pullulans*	+64	咯菌腈	+25
			WG	$2.0 x 10^{12}$	80		+70		+18
			WG	$3.0 x 10^{12}$	88		+63		+26
			WP	$2.5 x 10^{12}$	80		+70		+18
			WP	$1.2 x 10^{12}$	77		+72		+15
			WP	$3.0 x 10^{12}$	90		+62		+27
			WP	$9.0 x10^{11}$	68		+54		+5
			SC	$2.0 x 10^{12}$	79		+60		+17
	Necrotrophic fungi	收获后腐烂（田间处理）	WG	$2.0 x 10^{12}$	79	*Aerobasidium pullulans*	+36	咯菌腈	+25
			WG	$2.0 x 10^{12}$	54		-1		-9
			WG	$3.0 x 10^{12}$	87		+36		+32
			WP	$2.5 x 10^{12}$	72		+23		+18
			WP	$1.2 x 10^{12}$	67		+17		+12
			WP	$2.0 x 10^{12}$	96		+42		+40
	Necrotrophic fungi	收获后腐烂	WG	100gr/100l	75	*Aerobasidium pullulans*	+66	咯菌腈	+17
			WP	50gr/100l	80		+68		+22

[0790]

		(收获后处理)							
桃树	*Monilia spp.*	褐腐病	WG	2.0×10^{12}	82	*Bacillus subtilis*	+18	嘧菌环胺 咯菌腈	-8
			WG	2.0×10^{12}	70		+5		-27
			WG	3.0×10^{12}	91		+26		+3
			WP	2.5×10^{12}	86		+22		-2
			WP	1.2×10^{12}	73		+9		-21
			WP	2.0×10^{12}	88		+23		0
			WP	9.0×10^{11}	60		-11		-46
			SC	4.0×10^{12}	85		+21		-3
番茄	*Botrytis cinerea*	灰霉病	WP	2.5×10^{12}	40	*Bacillus subtilis*	-10	嘧菌环胺 咯菌腈	-37
			WG	2.0×10^{12}	62		+30		+11
			WG	2.0×10^{12}	57		+22		+3
			WP	2.5×10^{12}	79		+44		+30
			WP	1.2×10^{12}	63		+30		+12
			WP	2.0×10^{12}	82		+46		+32
			WP	9.0×10^{11}	51		+13		-7
			SC	2.0×10^{12}	88		+50		+37

[0791] 表3bPT22AV制剂与杀菌剂竞争对手(土传病原体)之间的功效比较。

[0792]

土壤单一施用				
寄主作物	**害虫**	**施用量 PT22AV (CFU / ml)**	**功效 PT22AV (%)**	**相比 *Trichoderma viride* 的功效 (%)**
番茄	*Rhizoctonia solani*	$1x10^7$	78	+17
	Fusarium oxysporum	$1x10^7$	74	-5
	Pythium ultimum	$1x10^8$	75	+7
生菜	*Sclerotinia sclerotiorum*	$1x10^7$	71	-13
	Fusarium oxysporum	$1x10^7$	73	+4
	Pythium ultimum	$1x10^8$	79	+6
甜瓜	*Fusarium oxysporum*	$1x10^7$	87	+16
	Pythium ultimum	$1x10^8$	81	-4
	Rhizoctonia solani	$1x10^8$	82	+10
茄子	*Phytophthora capsici*	$1x10^7$	72	+13
	Rhizoctonia solani	$1x10^8$	85	+18
	Pythium ultimum	$1x10^8$	78	+6
土壤施用 + 灌溉				
寄主作物	**害虫**	**施用量 PT22AV (CFU / ml)**	**功效 PT22AV (%)**	**相比 *Trichoderma viride* 的功效 (%)**
番茄	*Rhizoctonia solani*	$5x10^6$ CFU	84	+23
	Fusarium oxysporum		87	+10
	Pythium ultimum		88	+20
生菜	Sclerotinia sclerotiorum		91	+12
	Fusarium oxysporum		85	+18

[0793]

	Pythium ultimum		85	+13
甜瓜	*Fusarium oxysporum*		92	+21
	Pythium ultimum		93	+10
	Rhizoctonia solani		90	+18
茄子	Phytophthora capsici		82	+23
	Rhizoctonia solani		88	+20
	Pythium ultimum		87	+16

[0794] 示例4.Papiliotrema terrestris PT22AV与杀菌剂的相容性及其在综合疾病管理方案中的功效。

[0795] 基于Papiliotrema terrestris菌株PT22AV的微生物制剂可与合成化学活性成分结合有效施用于害虫综合治理(IPM)。这种可能性源于PT22AV酵母能够耐受具有杀菌作用的活性成分,从而允许两种制剂同时或连续使用(表4)。

[0796] 本发明的酵母对象的抗性或耐受性是通过以下两种主要方法建立的:

[0797] i)将合成的化学活性成分以递增的浓度掺入琼脂生长培养基(NYDA:营养肉汤8gr l^{-1};酵母提取物5gr l^{-1};葡萄糖10gr l^{-1};琼脂20gr l^{-1})。将适当稀释的PT22AV菌株的细胞悬液分布在含有具有抗真菌分子的生长培养基的培养皿上,因此将在存在杀真菌剂的情况下微生物的生长与阴性对照(不含杀真菌剂的NYDA)中的微生物生长进行比较。

[0798] ii)将测试的活性成分按照制造商建议的浓度溶解在无菌蒸馏水中。将基于PT22AV酵母的制剂悬浮在这些溶液中,并在20℃下以150rpm搅拌孵育1小时。蒸馏水中的酵母悬浮液用作阴性对照。将适当稀释的细胞悬浮液接种到生长琼脂培养基(NYDA)上以验证其活力。

[0799] 第一种测试方法强调了PT22AV酵母对大多数测试的杀菌剂具有良好的抗性,尽管测试的各种活性成分之间的耐受性水平不同(表4)。

[0800] 第二种测试方法允许在罐混合条件下建立对合成化学活性成分的耐受性,假设在喷涂机罐中的停留时间为一小时。在这种情况下,与阴性对照相比,没有测试的杀菌剂会导致PT22AV酵母的活力降低。出现的广谱抗性是由于酵母处于由制剂工艺决定的静止状态,并且再水化后的细胞活化时间约为2小时。在这段时间里,酵母细胞比活跃生长的酵母细胞对非生物应激的抵抗能力更好;这使得酵母可以与所有抗真菌活性成分同时使用。

[0801] 表4不同杀菌剂的最低抑菌浓度

[0802]

活性成分 (AI)	商业剂型中 AI 浓度	最低抑制浓度 (mg / l)	抗性等级
嗜球菌素			
嘧菌酯	22,9%	1000	
肟菌酯	50%	1000	抗性
苯并咪唑			
苯菌灵	50%	1000	抗性
多菌灵	41,7%	1000	抗性
噻菌灵	41,8%	1000	抗性
甾醇抑制剂			
戊唑醇	25%	100	敏感
抑霉唑	10%	300	敏感
戊菌唑	10,2%	200	敏感
二甲酰胺			
腐霉利	50%	1000	抗性
乙烯菌核利	50%	1000	抗性
二硫代氨基甲酸盐			
代森锰锌	50%	300	敏感
齐拉姆	81%	500	抗性

[0803]

无机杀真菌剂			
氯氧化铜	40%	500	抗性
硫磺	80%	2000	抗性
苯基吡咯			
咯菌腈	50%	1000	抗性
组合的杀菌剂			
丙森辛+氯氧化铜	4,2% + 35,6%	500	抗性

[0804] 示例5酵母菌种P.terrestris,特别是菌株PT22AV,对农作物的生物刺激活性。

[0805] 根据本发明,首次显示了酵母菌种P.terrestris、特别是菌株PT22AV对农作物的生物刺激活性。

[0806] PT22AV菌株已通过根部施用施用于甜瓜、草莓和生菜作物,如表2所示,并评估了该菌株的生物刺激活性。

[0807] 表5中报告的结果表明,与未经处理的对照相比,基于P.terrestris菌株PT22AV的微生物制剂的根部施用增加了所有三种测试作物(甜瓜、草莓和生菜)的生物量。根部施用酵母PT22AV产生的刺激在叶表面和叶/花数量方面也很明显。

[0808] 表5

[0809]

作物：甜瓜						
处理		叶表面 (cm^2)	叶片数量	花数量	根系干重 (gr)	地上部分干重 (gr)
1	未处理的对照组	179 (a)	8.25 (a)	4.5 (a)	2.9 (a)	1.5 (a)
2	PT22AV WP	451.75 (c)	14 (b)	7.25 (b)	4.45 (b)	2.3 (b)
3	PT22AV WG	421.75 (c)	14 (b)	7.30 (b)	4.2 (b)	2.35 (b)
4	Radifarm	299.75 (b)	12.75 (b)	7.75 (b)	3.77 (ab)	2.12 (b)
作物：草莓						
		叶表面 (cm^2)	叶片数量	花数量	根系干重 (gr)	地上部分干重 (gr)
1	未处理的对照组	344 (a)	9 (a)	2.25 (a)	2.42 (a)	-
2	PT22AV WP	868 (c)	17.75 (c)	7.75 (c)	4.3 (b)	-
3	PT22AV WG	811.75 (c)	17.25 (c)	7.5 (c)	4.17 (b)	-
4	Radifarm	508.5 (b)	14 (b)	4.75 (b)	3.85 (b)	-
作物：生菜						
处理		叶表面 (cm^2)	叶片数量	花数量	根系干重 (gr)	地上部分干重 (gr)
1	未处理的对照组	-	12.6 (a)	-	3.32 (a)	1.47 (a)
2	PT22AV WP	-	18.75 (b)	-	4.45 (b)	2.25 (b)
3	PT22AV WG	-	19.7 (b)	-	4.62 (b)	2.2 (b)
4	Radifarm	-	17.72 (b)	-	4.2 (b)	2.07 (b)

[0810]

[0811] WP＝可湿性粉剂,WG＝水分散粒剂

[0812] 根据Tuckey检验,用相同字母标记的值在统计学上没有差异(P<0,05)。

[0813] 示例6.PT22AV和LS28分离株在三种代表性作物中的功效比较。

[0814] 在意大利莫利塞大学(农业、环境和食品科学系植物病理学实验室)进行了为期5年(2016年至2020年)的田间和收获后试验,比较了PT22AV和LS28菌株的功效,针对多种生物营养型和坏死营养型真菌病原体对7种作物进行田间试验,对4种作物进行收获后试验。

[0815] 按照表2中描述的方案施用PT22AV和LS28。对于田间试验,在收获时评估功效,而在收获后,当未处理的对照中获得至少10％的感染时进行测量。在每公顷CFU(菌落形成单

位)水平相同的情况下,观察到菌株PT22AV的功效显著高于菌株LS28。菌株PT22AV和LS28之间的施用方案在剂量、作物植物和相关植物病原体方面的比较如表6所示。

[0816] 表6

[0817] PT22AV与LS28分离株在三种代表性作物的药效比较

[0818]

田间试验				
培养基	**疾病**	**病原体**	**每公顷 CFU**	**功效 PT22AV vs LS28 (%)**
核果	褐腐病	*Monilia* spp.	$1x10^{12}$	+17%
	灰霉病	*Botrytis cinerea*		+22%
葡萄	白粉病	*Erysiphe necator*	$2x10^{12}$	+29%
	灰霉病	*Botrytis cinerea*	$1x10^{12}$	+32%
	霜霉病	*Plasmopara viticola*	$2x10^{12}$	+41%
	果腐病	*Aspergillus* spp.		+17%
	酸腐病	酵母和细菌		+15%
草莓	灰霉病	*Botrytis cinerea*	$1x10^{12}$	19%
收获后试验				
培养基	**疾病**	**病原体**	**每公顷 CFU**	**功效 PT22AV vs LS28 (%)**
核果	褐腐病	*Monilia* spp	$5x10^{7}$	+18%
	灰霉病	*Botrytis cinerea*		+10%
葡萄	灰霉病	*Botrytis cinerea*		+32

[0819]

	果腐病	*Aspergillus* spp.		+12%
	酸腐病	酵母和细菌		+45%
草莓	灰霉病	*Botrytis cinerea*		+31%

[0820] 申请人的类似比较显示,与LS28相比,PT22AV抵抗多种非生物应激的能力显著更强(表7)。这种对应激源的更强的抵抗力与环境中更高的适应性、存活率和活力以及植物组织的定植有关;这些特征反过来又与植物病原体的生物防治活性直接相关。此外,对应激源的更强抵抗力与酵母生物质生产阶段的更大抵抗力和存活率以及脱水和冷冻干燥方法(配制过程的常见步骤)造成的应激有关,从而确保生产更多数量的用于生物防治的重要和活性酵母生物质。特别是,生物质生产过程导致菌株PT22AV的CFU浓度平均比菌株LS28高70%。此外,连续的配制步骤进一步将冷冻干燥过程中的PT22AV菌株的LS28CFU浓度降低了

约40％,而使用流化床配制时则降低了90％以上。

[0821] 表7应激对琼脂培养基上PT22AV和LS28生长的影响。

[0822]

应激的类型	化合物	耐受等级	
		PT22AV	LS28
氧化	H_2O_2	+++	+
	甲萘醌	++	-
	棒曲霉素	+++	+
	次氯酸钠	+++	++
	异丙苯过氧化氢	+	-
遗传毒性	UV 辐射	+++	++
	羟基脲	+	-
细胞壁应力	刚果红	+++	++
	SDS	+++	+++
	卡尔科弗卢尔荧光增白剂	++	-
	咖啡因	++	+
渗透应力	NaCl	+++	++
	KCl	+++	+
	亚氯酸锂	+++	++

[0823] 符号(+++)代表高度耐受,(++)适度耐受,(+)低耐受和(-)敏感

[0824] 示例7.PT22AV对番茄植株上的线虫(Meloidogyne spp.)的功效。

[0825] PT22AV菌株已施用于番茄植株,如表2所示,并评估了该菌株对抗Meloidogyne spp的功效。表8中报告的结果表明,当施用PT22AV菌株作为根部处理时,在部分减少线虫增殖的同时,它在限制其有害影响方面也特别有效,如通过测量植物高度所示。

[0826] 表8PT22AV对番茄植株上的线虫(Meloidogyne spp.)的防治效果

[0827]

应用时序	**A:** drenching before transplantation; **BCD:** through irrigation, with 7 days-time interval from each other			
处理	**活性物质**	**施用量 (g 或 mL/ha)**	**%功效(Abbot 转化)**	**平均高度 ©**
未处理对照	-	-	0.00 **b**	70.68 **ab**
PT22AV	*Papiliotrema terrestris*	**A:**1000 g/100 L	14.89 **b**	76.10 **a**

[0828]

	$3.5x10^9$ CFU/g	**BCD:** 1000 g/ha		
PT22AV	*Papiliotrema terrestris* $3.5x10^9$ CFU/g	**A:** 500 g/100 L **BCD:** 500 g/ha	10.11 **b**	74.60 **ab**
AV-YD-20-01	酵母衍生物 20%	10 l/ha	1.18 **b**	67.30 **ab**
BIOACT	*Paecilomyces lilacinus*	**A:** 750 ml/ha **BCD:** 750 ml/ha	3.81 **b**	65.08 **ab**
ERGOFERT NEMACONTROL	酵母液提取物 42.29%	**A:** 6000 ml/ha **BCD:** 3000 ml/ha	3.72 **b**	63.83 **b**
VELUM PRIME	氟吡菌酰胺 400g/L	625 ml/ha	47.06 **a**	74.45 **ab**

[0829] 根据Tuckey检验,用相同字母标记的值在统计学上没有差异(P<0,05)。

[0830] 已经根据其优选实施例描述了本发明,用于说明性而非限制性目的,但是应当理解,本领域技术人员可以做出变化和/或修改,而不脱离如所附权利要求所定义的相对的保护范围。

序列表

<110> 爱农创投有限公司

<120> 新型酵母菌株及其在控制植物病原体中的用途

<130> PCT116890

<160> 4

<170> PatentIn 版本 3.5

<210> 1

<211> 525

<212> DNA

<213> Papiliotrema terrestris

<400> 1

ccgggaagag ctcaaatttg aaatctggcg tgctcagtgc gtccgagttg taatctatag 60

aggcgttttc cgtgccggac tgtgtctaag tcccttggaa cagggtatca aagagggtga 120

taatcccgca cttgacacaa tgaccggtgc tctgtgatac gtcttctacg agtcgagttg 180

tttgggaatg cagctcaaaa tgggtggtga gttccatcta aagctaaata ttggcgagag 240

accgatagcg aacaagtacc gtgagggaaa gatgaaaagc actttggaaa gagagttaaa 300

cagtacgtga aattgttgaa agggaaacga ttgaagtcag tcgtgactga gaggctcagc 360

cggttctgcc ggtgtattcc ctcagtcggg tcaacatcag ttttgttcgg tggataaggg 420

cagctggaag gtggcacctc cgggtgtgtt atagccagct gtcgcataca tcgaatgaga 480

ctgaggaatg cagctcgcct ttatggcggg gtcgcccacg tcgag 525

<210> 2

<211> 35291

<212> DNA

<213> Papiliotrema terrestris

<220>

<221> misc_feature

<222> (243)..(252)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (1457)..(1466)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (5249)..(5258)

<223> n is a, c, g, or t

<220>

<221> misc_feature

<222> (8813)..(8822)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (11138)..(11147)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (12118)..(12127)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (15728)..(15737)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (16417)..(16426)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (17927)..(17936)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (20030)..(20039)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (20689)..(20698)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (27154)..(27163)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (29773)..(29782)
<223> n is a, c, g, or t
<220>

<221> misc_feature
<222> (30460)..(30469)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (34959)..(34968)
<223> n is a, c, g, or t
<400> 2

ctatgagtat agcactagga agctaaccat tagggcgaat agccctgtag cttcggctag 60
agcgaatcct agaatagcgt atgtgaatag ttgtcctcga acagcagggt ttcgagctgt 120
accagcgatt agagcgctga atactgtacc gatcccaaca ccggctcctg agagaccgat 180
agcggctaga ccagcaccaa tgaactttgc agcagccatt gtgtattgtg attgtctgaa 240
ccnnnnnnnn nntcaatgaa ttgagcttta gcctttataa tctaaaggct agtgatgaca 300
tccatgaacg gctatcacct gtataaagac agtgatagaa tatatgtgat catggagggg 360
acagacgtgg atctctatta tgaactctat agtgcggtag ctggatctca gactatatta 420
ccgtatctac ccttttagga cctataatca tgcttataat atctatagat ggtagattac 480
ctaacactcg gtgctatagt aggttatagg agtattatac tcctataacc ataaactatg 540
aatggctact atcagcatga gcaatgactc tatttaccgc tatagtaatg gtgtactcta 600
ccatttttcc tataggatcc tacctatccc tataagctat agggttttct atgaaaatgc 660
tctacaatac atgtatgcta acgtgagtca atgagtatag cctcggaaac tttatttatg 720
cacttctgac gccatgctga atataatagc gccacatgta tgcatagctt ttatctctct 780
ctatacaagt tattatttat tagtaaattt attactaaat ttatttttaa taaataaatt 840
attattatta ttatattggt atggacggac agagcaagat tcgaacttgc ggtgggcggg 900
acccactttg aggttcaagc tcaatgcctt agaccactag gctatctgtc ctgttatctc 960
atcgactcac ctgctaccct taaagagggg taggaaaaat ggtgaaatat agtatattgt 1020
ctatctataa acttttataa gaatagttac ggtcatagat ttttatcgtc tcgtctctac 1080
acaatggcta taacccctta ctattaaggc cagcctatat tttttgctgc tataggtgac 1140
acagaatatt tatgttaaag aacataaggg ggctagtata aagtccaagc ataatagctt 1200
tgtaacgtat acacggctca caatcagttg aaggatcgga ggtagtacga acactgatac 1260
aacgtatacc agtgcagcca gagtaaggag aacgaatgct ccttggttaa ggaagtaaaa 1320
tgggagagct tgaggcatag gctgatatgc aacaggcaat gtgataggtg tttccatcat 1380
cactatgaat actataatta tgagtgacta tatagcatgc tcataataac aatagactct 1440
tacatacttt cctttcnnnn nnnnnncttc tgacgccatg ctgaatataa tagcgccaca 1500
tgtatgcata gcttttatct ctctctatac aagttattat ttattagtaa atttattact 1560
aaatttattt ttaataaata aattattatt attattatat tggtatggac ggacagagca 1620
agattcgaac ttgcggtggg cgggacccac tttgaggttc aagctcaatg ccttagacca 1680
ctaggctatc tgtcctgtta tctcatcgac tcacctgcta cccttaaaga ggggtaggaa 1740
aaatggtgaa atatagtata ttgtctatct ataaactttt ataagaatag ttacggtcat 1800
agatttttat cgtctcgtct ctacacaatg gctataaccc cttactatta aggccagcct 1860

atatttttgc tgctataggt gacacagaat atttatgtta aagaacataa gggggctagt 1920
ataaagtcca agcataatag ctttgtaacg tatacacggc tcacaatcag ttgaaggatc 1980
ggaggtagta cgaacactga tacaacgtat accagtgcag ccagagtaag gagaacgaat 2040
gctccttggt taaggaagta aaatgggaga gcttgaggca taggctgata tgcaacaggc 2100
aatgtgatag gtgtttccat catcactatg aatactataa ttatgagtga ctatatagca 2160
tgctcataat aacaatagac tcttacatac tttcctttct atgagaggtt ggttagttag 2220
caagggcaga aggggactat agttattggt aaccatataa ggtcgttata acgtttcaac 2280
aagcctatga ttggataggt agcatgtcga atgcgtggtg tggagtaggt gatggtagta 2340
cccactcgat tgtgtaggcg aaccgtgtgc ttcgttcgta cgttaggttg tccgtgaagt 2400
atagcggttc tccccatggg ttgtcaccaa cgtacttgtc gttagtgaac atgtcgtaaa 2460
cagtgtacag gaacagaaga gtagcagaga cgctaacgaa tgaaccccat gatgagatta 2520
ggttccatcc cgcgtaagcg tcagggtagt cagcgaatcg tcgtggcatt ccttgtagtc 2580
ctaggaagtg ttgtggcata aatgtcatgt taacaccgat gaagaatgtc cagaagtgcg 2640
cttgagctag gtgttcttcg tacatcttac cgaacatctt tggagcccag tagtagaacc 2700
cggcaaagat actgaatacg gcacccattg aaagcacgta gtggaagtga gccacaacgt 2760
agtatgtgtc atgcatcgct acgtcaacgc tcgcgttcgc tagaactaca cctgtcagtc 2820
caccaatagt gaacagaccg acgaatccta gagcgaatag cataggtgct agcagtcgga 2880
tagaaccacc gtaagcagtc gctagccaac tgaagacctt gatacctgta ggtaccgcaa 2940
taatcataga tgcagctgtg aagtaagctc gtgtgtctac gtccatccct acggcgtaca 3000
tgtggtggct ccatacaatg aatccaagca caccgataga ggcaatggcg tacaccatac 3060
caaggtaacc gaaaacaggc tttccactga atgttgaaac aacgtggcta accataccaa 3120
atccagggat aatcattagg tatacttcag ggtgtccgaa gaaccagaat aggtgttggt 3180
ataggacagg gtcccctcct ccagcagggt cgaagaatga tgtgttgaag ttacggtcag 3240
taaggatcat agtaagagct ccggctagaa ctggaataca tagaataata ataactgact 3300
gtgatagcat cgcccatacg aatagaggtg ccttgtgtag gcgtagccct ggagctcgca 3360
tgttaaggat tgtagtgata atgttaatgg caccaagtag agatgaaatc cctgagaggt 3420
gcaggctgaa tacagctaga tcaactgatc caccactgtg tgattgtaca cctgttagag 3480
gcatgtacat agtccaaccg ctacccatac cttgttccac gaagacgctt gaaaggataa 3540
gaacgattgc aggaggtagt agccagaagc tgatgttgtt cagccgtggg aacgccatgt 3600
ccggcgcacc gataagaacg ggagccatgt agttagcgaa cccagccata gcaggtacca 3660
ccatgaagta aatcatcatg ataccgtgag ttgtagcaat tacgttgtag aggtggtggt 3720
taccagaaag gaactggtta ccaggagctg atagctccat ccggataagt acactgaacg 3780
cagtacccag aagaccggta aagacagcaa aaaggatata aagggtacca atatccttgg 3840
cgtttgtaga gaagagccat cggctagcca tgttaataag agggttatgc tgttatgggg 3900
aggggtaggt aggttgacag ctgctggtga gagtaactat agtgcatagc aatattcatg 3960
gtagagtatt ctatcactat aggctctagt tatctaccat aaaaatggac atagcggata 4020
gccatgagaa ctaaaacagt agaaactgat agatgcctta ataggcagaa agtgtcacaa 4080
atgtgaggtc tttaatccac aactaagact tagagtaaat agaagggagg aggttcacgg 4140
tattagtaaa tcatagagga gagagagaga tgcatcacta gtaacccata gggtacacag 4200

cagtgctagt agcaagtctt taataatcat atgtgataga tggcggaata gcctaatcta 4260
cacactatta gatgtaggta ctttagatat gatataattt aaaacattta tagctgtaat 4320
tataaaaact cgctataggc ttataatatt ataatatgac catatatttt atataaagca 4380
taacaactat gtatggcaat ataagtccta tagccatcta gcactacaat gcagagtgtc 4440
taggtatgac agtttaagta acagcctata tacataacaa ctaaacctta taactgtaca 4500
gggtcttagt ccaccacatg tcacacacga gtatggactt ctgcttaggc aaagcccctt 4560
tatactaacc ttcccatcag aaacctttat actcaaccaa agggttaatg ttaggtttat 4620
agggtagttg ttatttaaaa aataaggagg ggttatggag gcatgctttg cgagtatacc 4680
ataaaaacaa ataacatata aatatgactg cacaacaacg atcatttgtc gaggcgctac 4740
tacgtctacg gccgctattc caatcacacc ctcaccacct tactctggaa tcaccatggc 4800
caatccttac aagtggagct gtgctagcta tgctttcaag cgctgccctt tggttcaacg 4860
gtctacaata ctcaggtaca ttccttatcc ttgggatgct tagcacacta acagctatga 4920
tcctatggtg ggctgactgt gttaaggaag gtacatacct tggacaccac actaaggtag 4980
ttcaacaaaa ccttgctatg ggtgttgcgc ttttcattgt aacagaagcc gcactatttg 5040
tgagcatctt ctgggcctac ttccactcat cactagcacc tacagtggaa ctaggtactc 5100
aatggccacc cgctggtatc acagccctat cacctatggc tatcccccta ctcaataccg 5160
ttctactact tagcagcggt gctacagtta catggggtca ccacgcattc ttctgccgaa 5220
accgatcagc tgctcttcaa ggacttatnn nnnnnnnnca aggacttatg tttacagtag 5280
ctctagctat tatcttcact gccctacaag gtgttgaata caacatggct ggatttacta 5340
ttgctgacgg tgcttacggt agctgtttct atatggccac aggtgctcac ggactacacg 5400
tgctggtagg tacactagct atcactgttg gtcttgcacg acttattaac taccaactta 5460
catcaactca ccacattggt ctagaaggag caatcctata ctggcacttt gtggacgtcg 5520
tttgggtcat cctatacgtt acagtttact ggtggggagc tccattatcc ctatctaaat 5580
tagtccccta tttatatatt ttccccttcc agaatactac ttaccttgtt atacttaacc 5640
ttttaattat aagttaattg gctgagtaga atagggttac aatagaggta gatgaggaac 5700
aagaacacta tagtatgctt agttaccata gaaaatttaa atttttataa gctatgaagt 5760
gactatttct taaatggcta tcagttattt aagacaactt gttagaagtc aatagtcata 5820
atatctaata gcatggctca tttttatatt aaaatattaa cagtatttaa aatttaaagt 5880
catttaatgg tatactgcgt ttagtataaa aatagaggat tatattgaca cgtttaccag 5940
ccgaattaat acaattacta aatttagagt gagtctaatt caggtgggct gggctcgaac 6000
cagcggcctc atgctcccaa agcatacgtc ttaaccaaac tcgactacca cctgtgtact 6060
cttagctacc ggccccatac aaaccatcat taaagttgat aattattgat actattaacc 6120
tattgtagta tctttaatga ggggtctaaa ctggtacaac gtcaaacgca acaagtacgc 6180
ttggtaccag tagaagtaga gcgatagctg gtggtagcat tccagtccaa cagaaagaaa 6240
gtagttgatc gtaccgaagt cgtggtagtg tagcccggaa ccacacaaaa ccaaaacaac 6300
cggcacaagt cttaagcgcc agcactagtg atgatagtga cagtggtgta ccattggcaa 6360
taacttcagg gaatccccat ccacctagga atagtgtagc tgatagcgtg ctcatgagaa 6420
cgatagaaca gtattctcct aggaagaaga gtacgaaagg catagcactg tgctctgtca 6480
tgaacccagc aacaagttct gattcagctt caggaaggtc aaagggtgtt cggtttgttt 6540

cggctagtac agatacaatg aatagcatga atagaggcgc tagaggaaca cagtaccaga 6600
taggtgcttg tgattctaca atagccgtgt ggttaaggct accggccatg atcaggactg 6660
ctagaacagc agaacctagg atcagttcat agctaatcat ttgagctgtt gatcgtagcc 6720
caccaagaag agcgtatgat tcgttggcag accatccagc tagtagtacc ccataaacac 6780
caacactaga aacagctaga gagtatagaa cccctagttc taggtcagca atagcggcac 6840
caggaccgaa tggcataaca gcccaaccaa gaagggcgaa caccagtgta ataacaggtg 6900
ctaggtagaa gatgacggtg ttagaggccc ccggaacaac agtttccttt accaccagct 6960
tcagggcgtc agcgaacggt tgtagtactc catagacacc tactgcgtta ggccctactc 7020
gtcgttgcat tgcagccaga accttacgtt cgataatggt catgaacgca acagctagaa 7080
gaataggtac cagtacagct agcacagaca gaatggagaa gagagtagaa agcatattac 7140
gtagtttgta gacataaaac ccgtgatact taaaagacta agaccagtcg ggaggtatgg 7200
gagaggtaca ctataaataa taataatgaa tgaatatata tagacagaca gtacataact 7260
gtgccgtatg gttatattta tcaatcttac ctaattgtta aaacatggtt ataataacca 7320
cccttataag tataactaag gtagtctata atggttatag gaaccagaat agtcatgaat 7380
ataagagcac aatggctcct agcgatacgt taagataaat agtgtggtga tagttaaata 7440
aaggggtcta tagcaatggc agaaataacc atagtcaata agacctaggc ttgtgacttt 7500
agccatgcta ggtattctgg caggctaacc gcttcaatac aaataggcat gaaggcgtgg 7560
taagctccac aaagttcgct acattgtccg tagtaaacac cttgtcgttg gatcagagta 7620
gatacttggt ttagtcgacc tggacaagca tcgaccttga tacctagtga aggaatagcc 7680
cagtcatgca gaacgtcagt agctgttacg atggctcgga tgtgcgtgtc aactggaaga 7740
actagccggt tgtccacttc tagtagtcgt agttgcccag cttctagttc gtcagcagga 7800
accatgtatg aatcaaatgc aactgtttcg ttgtcgtcac cagcaaagtc tgatagttcg 7860
tatgaccagt accattggtg tccaataacc ttaacagtca tagctgggtt aaccacctcc 7920
atgtggttcc ccttgtaaac ctatagaaaa ggaatagggt tgattatgga ctatgccttg 7980
cttcccacca cgatagttca taactatgtt aacaatcctg aaaggactta ccccgaccct 8040
cctaacacct agtctttttt attaccctac ccccccaagg gggggttaaa aggtgggtta 8100
gggcgtaagg agggaagtag ggggttaatg tgggattata gcaccgttgt agtctctgag 8160
gcctacggcc tacctgtacg ggatataacc cagccaggta tacagtggta aatgcatgga 8220
cgagagtaac tgtgttgatt tttccaattt ttttacctat actgagccta gtatagggga 8280
ggtttaatta aaattatcaa acacagctca tagctatgat ttctatgtcc tatagggagt 8340
ccatgaggta tagcagcttg aatgaaggga aggcaatagc cacaaggata agtgctggca 8400
caacagtcca tacaacttca ataagagtac cgtggttgtt gtaccggtga gcgataggcg 8460
cttgtgtgtc cttgaaagag ataacgatag atccgagcat ccatcctact gccacaccaa 8520
taacgatgag gtagaagaag atagtgtcgt gtagttcagt gatcccctcg aatgatggag 8580
aagcaccgtc ttggaatcct agaagccaag gttctggagc gtcacaagta gctgtgaata 8640
gtgatgtaaa tagtgaaagc atgctatata atgaatatta aatataaact agtcgtgtca 8700
atcgctacca atgataaaac actgatagtg gtactagacc aatgtgacgt catagtcact 8760
ttattaatcg cataatacaa ccttgttgag aggtgaaaat gagataatag gtnnnnnnnn 8820
nngcggacgt gtcaggtagt aaggggtact gataaccata aatggttact agctaataac 8880

ggttagctga atcgaacagc ctttactaat gagatcaacc cattctttag taatccaata 8940
ccgtgtatat taataaaagt cagtctaaat aaaagatatt gtattgttaa tagacaactc 9000
tattataact atttggtagg taagaagaga aatatattac acaccatagc tataggtctc 9060
tctaagtaca atgagagtgg taaataacct atatctatta ggggaatatt agtccttatg 9120
acctaacagc cccaacccaa taactaatgg gtatgtaaga aggttaataa gaggttggta 9180
gaatttctct attgctacta gtgtataggc ctatacttat aactataggt ctctacttat 9240
atatatatat cagttaggtg tacttataac ctattactag tagtgtatta ttaataccaa 9300
aaggtgagta gggggctaat ttaccattca tctatcagcc gcaggttccc ctacggctac 9360
catggttcga cttcagacca gtcagctggc caggctctgt agcaagctcc gccattatta 9420
ctgtcttcca gcacccattg atatcaatgg gaggtctctc catcattatg actataggtt 9480
gatgtataat tataatgtgg atatatatga gactatagtt aaatacaagc agcgctcacc 9540
cacgttaccc taccagcata ctagcccgtg acgagcggtt agtaccccag agagattaaa 9600
cttcaccgct ccatacttat gagcgattac tcgggactcc agcttcacgc gaacgagtat 9660
cagctcgcga tctgtatgct tgtggtagtt ttggatgctt tcccatttta taaggctagc 9720
tctcatctga cacacacact tgtggcacgc ctgtagccct tcccataagg gccatgacgg 9780
cctgacatag gcccgtactc gtatccctta taaggctact actgcctata cactaatcaa 9840
attaattagc atcatagaca gacgggtctg cgttcgttca ttggactcaa ccgtagggct 9900
cacgaccacg aactgacgac ggccatgcaa cgcctgtaaa ttaccagact cgctctaaat 9960
taataaacta ttaaataatg agcgagccaa cagtaaaata tgcaagggaa ggtaaggttt 10020
taagcgtatc gtctgattaa acagcatgcc ccgcgcccgt gtgctctccg gcggtctcat 10080
cgttagtgtg tcggtcttgc gactataccc tacaggcgag ttgctcaggc gttagccttc 10140
caggggttaa aattgtgact atgcttgacg tcaagtatta cactctatat tcaagtcgca 10200
ctccccactg cggcaactat ggttcactgc tggggctaaa caggctctac tctgtgtcgg 10260
tatcccagcc ttcgtacctt accgtcagtc tgtcaccagc accaattgca ttgcccaccc 10320
ctagggatca taggatctca gccctccccc cagtgttggt ggtaccaaat gtagactcgt 10380
atcctattag agatggctgc gtaccctata cgcccattca acaccataag agctgacccg 10440
tctgtgttac cgcgactgct ggcacagatg gttggacggg tcttgtacat aataagcatc 10500
aatatgactt attatatctg gatattaaga tatccaatct aggtcacctg gtcacacctt 10560
ttccctaacc cccctacggg gggttaggga cgcggtgcat tgccaaggat tcttcactgc 10620
tgcgcacatg ggtgctctgg ctggccagtg tcggatgcat agctatcact atccccttcc 10680
cgtcatagcc taagtaacct catagctggt aggggctgaa tctacgacaa tatggtggat 10740
taccttgca ccatgtataa gcattaactg atatcacaca aactcttaaa aaaataaaag 10800
tagtgatcaa tttagaatac tattcatgat gattatccct gcgctatagg ggccattgcg 10860
tatgattcca gcactgctga ccatttggct cctattcacc ataatgaatc ggaaaacttg 10920
catgtgttat acgcctagat acccttcatg gctcgccacg atgaaacgat cgcgattatc 10980
ccttctatca atacctatat tattacttat tatcatcaat ataggtacta cgccccacta 11040
acccccttact aacccttacc cctccaatgg agaggttaaa aggtgggtaa gggcttgggc 11100
ggaaagggtc tagatcatcc cagttaccac attcaatnnn nnnnnnnatt gtgactatgc 11160
ttgacgtcaa gtattacact ctatattcaa gtcgcactcc ccactgcggc aactatggtt 11220

cactgctggg gctaaacagg ctctactctg tgtcggtatc ccagccttcg taccttaccg 11280
tcagtctgtc accagcacca attgcattgc ccacccctag ggatcatagg atctcagccc 11340
tccccccagt gttggtggta ccaaatgtag actcgtatcc tattagagat ggctgcgtac 11400
cctatacgcc cattcaacac cataagagct gacccgtctg tgttaccgcg actgctggca 11460
cagatggttg gacgggtctt gtacataata agcatcaata tgacttatta tatctggata 11520
ttaagatatc caatctaggt cacctggtca cacctttcc ctaacccccc tacgggggt 11580
tagggacgcg gtgcattgcc aaggattctt cactgctgcg cacatgggtg ctctggctgg 11640
ccagtgtcgg atgcatagct atcactatcc ccttcccgtc atagcctaag taacctcata 11700
gctggtaggg gctgaatcta cgacaatatg gtggattacc tttgcaccat gtataagcat 11760
taactgatat cacacaaact cttaaaaaat aaaagtagtg atcaatttag aatactattc 11820
atgatgatta tccctgcgct ataggggcca ttgcgtatga ttccagcact gctgaccatt 11880
tggctcctat tcaccataat gaatcggaaa acttgcatgt gttatacgcc tagataccct 11940
tcatggctcg ccacgatgaa acgatcgcga ttatcccttc tatcaatacc tatattatta 12000
cttattatca tcaatatagg tactacgccc cactaacccc ttactaaccc ttacccctcc 12060
aatggagagg ttaaaaggtg ggtaagggct tgggcggaaa gggtctagat catcccannn 12120
nnnnnnnatc atcacagtta ccaccttcaa taaacttatt ggtaggttga aggctatagt 12180
ctggatctaa tgatcgtctt atgcgtaatt aaacgcggtt cgtgttgtac tattaggtaa 12240
aaattttgta gctaaacgct ctaagttgat atagctatga taagagcgat gaatttattg 12300
accaacttct gagtcgtcaa tggggacgaa tactttacct aatctgtatg atacaccatt 12360
cataggcata gggtaaatta gaatctatat tactagcaaa attaccccta tcaaagtata 12420
atctttcgta ctaggtaata acatggtggt actcttcact aagttttacc atttatcaac 12480
tctagaagag ggtgtagtag gaggggtgcg aaaccataag gaccacagtg gacattattg 12540
atagttggtg ggaataatta gtcatcatca tcatcataac aataggccat gataaacagg 12600
gtatttttg taatcaataa ttataaatat aactattacc agtagtgatg agtttataat 12660
tatgccctat aactgtctat gttttccatt cctatggtga ttataagggg tctatgctat 12720
gatgataggt tgtgtaatgc ttatcgtgat agctttgatg gagcgttgtc accaggtagt 12780
agtgaaacag gtgtaatcgc tgaacgttgg tctgtgatgg ccagaactcc agaggctact 12840
tctactacga atcctagtgt cagtactagg aagaagataa cggcaaccca gaaaccgtat 12900
agaccaacgt gtccaaggct aggagcaaga gggatcagtg tagccacttc taggtcaaag 12960
gctaggaata gcacagcaac aaggtagaag ctgatactga atggagctcg tgtttgtccg 13020
cgagaggcgt catagccaca ttcgtaagta gtgacctttt cagtgtcagg acgagctaca 13080
gaaagtagtg cgtttacaag cagtagaatc acggccagta caggcacaat gataacaagg 13140
ctgtatagag tagtactcat agtcatggtt atacgctaaa tagtgaaaga gccaggagac 13200
gagcgctatc tagtagtagt gatggtgatg ccatgtagaa gactaggatg gcagtaagta 13260
gagaaatagt gtatgattgt acagctgtaa tgtctacagg cttttctgag ttacgcataa 13320
cagcccagta atagtcccat cgagagttag caaagtggtc atgagggaat gtttgtgggc 13380
tgactggtgc tgatgggtca aaccaggcta ctcgaataac gttaaggtag tatgatgcac 13440
tgataacgct agagaggata gcaactagtg atacgaagta gtacccacca ctgatagcgc 13500
tgtaaagcac ttctagctta ccgaagaacc ctagtagtgg tggaacacca gctagtgaga 13560

atagtagtac tagtaggcta aaggctagag gtaggtttcg tacacgtaga ccagctagtt 13620
gtgagatcag tgttacgtca tgggtaacgt cacctccacg agatgagcta tggctaatag 13680
ctcctagcag gctgaatgat aggatagctg tgagtgtgta ttgtactagg tagaacacaa 13740
aagcgctagt agcttcaggg ctgtttacac tcatagctag tagcatgaac cctacgtgtg 13800
agactgtaga gtatgctagt agtcgcttga tacgtcgttg tgctagacca actacagcac 13860
ctacaacaag agacagtgtg ctactcataa gtagtagtag tgcccatacg tcgtaagagg 13920
ctgtatcaac aacaacaagc atagcactga taagaccact gcttagggtg tatagtagtg 13980
tcagtaggct gatcttaggt agaactgcaa tccatgtagt cacaattgtt ggtaccccgt 14040
cataaacgtc aggaccccag ttgtggaaag gagcagctgt aaccttaaat agaagaccag 14100
tcataacagc tgtaaagcca agagcaagag cccagttgat gctgatagag tctgatccac 14160
caacactcag aagtgtgact agagattcaa ggttagtaat acctgtttgg ttgtaaacta 14220
cggcaaaacc tagtaggata agacatgatg atagaccacc tagtaggaag tatagtagac 14280
cactatgagt agcagactct gaatcacggt aaagagctgc tagtacatat acagcaaatg 14340
actgtagttc tagagccagg tatagagtaa ccatgtcacc gctagcgaca aggagacatc 14400
cacccatgct agaaagaagt gcaaatagag gataagtggc aatacgagga gtagccatag 14460
gtgatagatg agcgtgagga gcccattgga ctagagcaat agcacctaca gaaagtagga 14520
atacttgtgc agctagtgaa agaccagtca gatcaataag tccactgtat agaccaagac 14580
ctgatcctac cccctcccag ctataggcat tggcggccag tgcagcagct gaaaggaatg 14640
tgaggactgt aactcgtgtg agtagagctg gcgtagcata gaccgaagga agcgcaacgg 14700
ctgtcagtag aataaataga gctagtgtaa gcattactgt tggcggtaat aataatagtt 14760
gttatctcaa taatcataaa gagctatagt actataccta ctccctatta tagaccctat 14820
tcatgcctaa taactataat atccaagaaa tctttgatta ctaaataaca actctatcat 14880
tatatatgcc tatattttct gggtatatta attagacgac aatccataga tatgaataat 14940
acatatggct tatacctacc tataggcttt aagaattaga tcctaatacc acccctcagt 15000
gttaggcatg ccatgtcttt aataacatta ctattctcta tccctgtgaa tctcgtaata 15060
caataaaaag tatgttaaga gtatgtttgt tttaaattta aatctactca ctaaccctat 15120
ggccatagga ctcaagctgt accgttaatt agcatttaac tataatgata caaattagaa 15180
atcatatcct aaggaatatc tgtcgtatag gttttaatac aagtaccgtg atttgcacac 15240
ggaccatctg cttggaaggc agagacgcta ctcttacgcc atacttgtca gggaaagggt 15300
catttaatct attgtgataa gtatatttac cattatcggt tgggctactt cactgtacta 15360
tttaaatggt gagtcttgta ctattagaag aataaatcag atattcttag taacacttcg 15420
cttgaatagg attaggtata gtaaacagtg gtactacttc ttgttatacc ctctaccacc 15480
cctactaacc caccaaaggt gtgttagtag gcaggttaag tgggtagagg gaaggaagag 15540
aagggttagt atcggaggga taatcttaat gattgtagac gtattattac ttatacctca 15600
taggtggtgt atagagttta taattttgat cctttaaaga ggctatataa atggagtgac 15660
acggactcga accgtgctct cagcgatgca aacgcagtat actaccaact gtactatcac 15720
ccctcccnnn nnnnnnncac ccctccctta gcactagtta tttaagtttt ttctattcta 15780
aggggtctat agataatatc tattgtcgtg ctcgtagaca tagagcaata ggacccagca 15840
tcgctagtag cagtacgaaa ctgataagaa cgagccagag gaatccatag gtgtaaaggc 15900

taagaccaag agcttgcact tgtgataggt atgcgtatga ggcatcagct gcttgtgaac 15960
cgtgtacaac gaatacatca gtcattgatg atgtaataac tggtgctcca tcaccaagaa 16020
gcagagtgtt aaggctgtat agtgctccag tgatagcgct gacggttgtt gatgttacgc 16080
taggcattac gctaaaggct tccagtagga atactccagc aatgatgaaa actagtggta 16140
gtccttgagt aaattcttgc ccgctagcag taatttcaga gagacgtacg ttaagcatca 16200
tcaccacgaa taggaatagc acagcaacag ctcccacgta tacgactagg tatgtgagac 16260
ctacgtacgt gatacctaga catactaggt aacaagcagc taggacgaat acaccaatta 16320
gatataggat agctacaata gggctgctag ctgtgatcgt cattacagcg cttacaacag 16380
tggctagtgc cagtagttct agtacaaagc tagtcannnn nnnnnngtga cagtcatgct 16440
gatactaagc gataaagtaa aaagcattta ttcactgtca tagcatccag gtcgagcttg 16500
ctgccataga tgtcccactg ggaatacaca tcgtcaccac tgtggatcga acacaggtcg 16560
gagcattaac agtgccctgc tctaccactg agctatggta accatcgtct atcacccctc 16620
ttatagacct aaactatatg cttgcttatt aaaatggtaa aatactatca ctagttacac 16680
acttaaccat ttattaaccc ctctacccct ttagttacac tcttataccc tctcccctgc 16740
ctatcctctt acccccccccc ttgggggttt aaaaggtggg ttaaaagggg atagggggtc 16800
aagatgtgat cccattaatt ttcaatttat ttaaattaat ttaaactagt gaagttcaat 16860
agcgtccttc aggtatgaac atgttagaac acagaatacg tatgcttgaa tcagagatac 16920
agctagttct agaccaataa gagctacaaa cacagcaaat ggaattagtg tgataactgc 16980
tacaataact cctgcgctga atagcttagc taggaaagta gcaagaatct tcagtagtgt 17040
gtgaccagca gtcatgttac tgaatagccg aacacctagg ctagcagctc gtgcaaggta 17100
tgaaactgtt tcgatcagta ccagcatagg aaccagagct agaggagtac cgcttggtac 17160
gaagtatgag aagaagtgta ctccgtgtag acgtagtcct aggatagtta cagcaaggaa 17220
tacaaatact gatagtccaa gagcagcaat accgctagta gttactgtgt atccgtatgg 17280
aatgttaccg tttaggttag ctacaagaat aaacatgaat agcgcgtaga tgaacggtgt 17340
gtagatttcg tgacggctac ctacttggtc tcgaaccata cctgcaagtg ttgcgtaggc 17400
agcttctagg gctagactcc atcgacttgg tactaggctg tacccgttgt tagctacaac 17460
gtgaagtgat actagaagtc ctacagtaag gagtgtgtaa agacctaggt tagtaagagc 17520
tagaacaaaa tcaccaacca caggtacgtg gaggctaatg agaggaacaa cttcaaattg 17580
ttcaagagga gaaaggatta ctgcttgtgt tgtcatttat tgagttttaa gattaattaa 17640
cagatgttaa gaggtgttga caacaattat tagcagtttt taataggcat aataatatat 17700
taaaccctaa aagaatttaa tagttcgaaa aaggcttaat aagcaagaaa aaggaggcag 17760
gtttaagacc cctaataggt ttggtttaat agttgttaga aaagagctta ataagtaaac 17820
tgtttaaaac attaaaaggt tgttattact actcttactg aagatttatt aatctaggct 17880
agggagcttc ctagcctctt attttcaaac aaggaaacaa gaaaggnnnn nnnnnnatag 17940
tttgtaatga tgagcttgtg agcggcctca cgcgtggact gcaactctgt gcgaaggggt 18000
tcaactcccc tcaagctcta ttccttgtct tggcctagcc cataactatt atgatagtta 18060
tgtctcatag ctatttaatg aaaaaccatt caaagctatt gattatagcc tacttatagt 18120
tattaataat aaatcccctc tagacccttt tagcaatagg gatggtaata gtgggttgta 18180
ggcgtacagt gctgaacggt atcgcacgcc tttttatttt ttattaaaaa aaaaatcaga 18240

ccgtaggaag ctcagagagc catatatagt atgccttgcc ttataagcta ctcactatac 18300
aaatccttca ctaacattat cattccctta ctaacccata tatatatata tatatatttt 18360
aattgagaat gaggggaaag tgttagtaac atgtgaggca gttattacat gataaggata 18420
gcacaagcta tggcaatagg catagaaacc tatggttatt actatctggg atttacccat 18480
aactagtgat tatccatgag aagagccacc catactaggc ccatgtatat agaccatatc 18540
agcatcaaca ggactctggc tatgaatgtc tatagccccc tcctccccac catttctaac 18600
gctacaactt aatttgtgta ctctcctaag cataaagata atcttattag cataaaaagt 18660
aaccaaccta atagtatagg tctagtatag atatttgtat ttatcactat aagtatggtt 18720
aatgtatcac ttttattaaa atattaaata ggggtctatt tatccactaa tagtcggtgt 18780
gtaagcataa ccttgactgt atacacgttc ttcttgttga tggctgtggt agaggctgtg 18840
tctagcactt gttggtcgtt agccgttagt gaacctacaa cgattcgttg ttctgtcata 18900
cgtggtcgtg ctggttcggc agatagacga ccatgaactg atacttgtac ccctaccaga 18960
ctagctggta gttgtactcc attgacacta gggtaggtag tgataggggt agcattagat 19020
actgtaccaa tagtaccaag catacggttg ataacccgcc caaacttctt agtcttaagt 19080
tcccgtgcta ggtagtgacc aagaacggta gcgtccatat atgggcctga tagtcgtgta 19140
acgattagca ttactggtcg ttggcatact tcggacagtg ccgttcgtag ttgcataata 19200
gttagtgacg atagggcatg gtttgatggt gcgtagtaac cgaccttcac agtaatacct 19260
cctacaggaa gtccagctgc aggacgtgta atgattgtag gtcgtcccca ggcgacttga 19320
tgtccagcct caaaatggtt gaataccttt agggtattgt tgatggtgtg tagtacacgt 19380
tcgtctacgt aagagtctga tacgtatgtg tgtagtgcac ctggtgctag ttgtagatgt 19440
gccatattaa taatgatgaa aaaagtgtgc gaccaatgga taatgatcat aaggatgtat 19500
tgagatggaa cagttaattg ctatcgagca tatattatca ttcatactga ttcccgagag 19560
gaaggattga acttccgtat tatcgttatg agtgatacgc tctaaccaac tgagctatct 19620
cgagtattac tctctgttac taattttatc tatatagtta ggaactaata atcgtaaact 19680
tttttaggta ggtatctaaa ccatgcactg ataggttcta taggacgtat tggtcataac 19740
tatgatcatt tataagcagt acgagattcg aactcatgac acactggtta agagccaggc 19800
gctctaccgc tgagctaacc gcttaacacc gtacttttat taggataggg tcctatagga 19860
atgttatcca tctcatgctg accaactacg agtcgaacgt agacagactc caccaaaaaa 19920
gagcagggct accattaccc cattggtcat acactgtgca ccattaccta ccctcctcta 19980
cccatctttt ctacccttta ctccccccc ttttaaggg ggttagtaan nnnnnnnnng 20040
acagaggtaa caagatgaaa tactgcttat agtgatggac agctgacagg agcacgactc 20100
gaacgtgcag tggacaatag cccgactggt ttacagccag ctcccttacc aattaggggt 20160
accctgcctt tgtttatacg atactgcccc aacgtggagt cgaaccacgg cctgctgaac 20220
ttcactcagc tgctctgacc aactaagcca tcggggctat caatgctcta ttagagattg 20280
cagatatcta taacgacagg tgaaaagcaa atgctgatag ttaataggca atgaacttgc 20340
taggcacaga atgatagaaa aatattgtta caaaaatggt aagagataat aatacattgt 20400
aaggaggcat agtacaatcc tactctgtgc ctaaacacct agaacgattc gaacgtccat 20460
ctgtcgggcc gaaaccgaag gctctaccat tgagctatag gtgcaggttc ctagctatcg 20520
actatgaaaa ctttctcgat taggggcatt gactagcact atcatcaagc ataggaatat 20580

atagcctgat ggggtaatta ctgtggtaat acatattttc tatagtattt aggtaaacac 20640
gcagccttat atagtattta tacgtttgat aggactcgaa cctacacann nnnnnnnngc 20700
tacacatctc tcgatacacg ctcctaaggc gcgcctggct accaattaca gcacaaacgt 20760
catagtgttc tatacactat tagggcatag aatacctaga ataaaatagt agatgcattg 20820
cttattacca caactatgtt actattcata atactatcac catgcctatt aattatggaa 20880
ccactatgat gagttctatt atctatactc taatgaatga aaggggtcta tagtatatct 20940
gttagctatg attgtagtga tggggctgta gcagctggaa catcagcagc tggcacgtcc 21000
aggtcagata gtgtgttttc cacaatacca actacaggta caataacaag gtaccatccg 21060
aagtagaaga tacttgcaat agcaccgata gtaatgaacg gttcttcagc gtgttggcta 21120
ccaagccatc ctagtagtac taggtcaaca gctaggaacc agaacgctac tcgccatagt 21180
ggtcggaatt gtccaccacg tacacggcta gtgtccagaa taggcatagc tagcaggata 21240
agtagtgatc caagcatggc taccacacct agcagcttgt taggtacggc ccgtaggata 21300
gcgtagtaag gaagtaggta ccactcaggc acgattgagg ccggtgtact catagggttg 21360
gctgggatgt agttgtcgct gtgacctagc aggttaggtg cgtagcacac aatacctgtg 21420
atggcagcaa ggaataccca catagtcacc aggtccttga atagatagta tggagccatt 21480
ggcagcttat cgctgttaga tgagagtcca agagggttgc ttgacccgtg tgtgtgcagc 21540
gtcatcatgt gcactagagc tagtgcagat agaacgaatg gtagcacaaa gtgaagagag 21600
aagaatcggt taagcgtagc gttgtttaca ctaaatccac cccaaacaaa ttgtacgaag 21660
tcttgtccga tccatggaat agctgaaagc atgtttgtaa tcacagtagc tccccatagt 21720
gacatttgac cgtatggtag aacgtatcca aggaaagcaa tagccatcat aaggactagg 21780
ataattacac ctactgacca tggcattacc cgtggtgcct tgtatgaaga gtagtaaaga 21840
ccacgtccga tgtgggcgta tactaggatg aagaagaatg aggcaccgtt agcgtgtagg 21900
taccgtagta gccaaccgta gttaacgtca cgcatgatat gctcaacact cacaaaagcc 21960
aggtctacgt taggtgtgta gtgcatcgct agaatgacac cagtcacaat ttgtagacct 22020
agacatgtgg ctagtagtga tccaaagttc cacatgtatg ataggttcgc aggttgtgga 22080
ctgtcgacga cgtaagagtt tactagtcgt agtagtgggt actgctttag cagacgcata 22140
gtacactagt aatgtccacc acatggatta caatgaagca tgatggacag gtatccccgc 22200
agggacatta agaagagaga tgtcatgtta atagtgataa atctaacatg ttgttaatga 22260
tagtgaggtt atttagcaga ctatttcagt atgatacgtt accaacgcta gacgtatgag 22320
gagtcgaacc tcaatcacca ctatgagtgg tggactacca gcctaatctg atacacatct 22380
tgtacagttt tagacgtaat tagatatcca tcacccttt aactttcgta tacctccaga 22440
gactcatgta taatataaga acagtgatac gactctatag tcataagtac aggaatccca 22500
ccccttgcta taaaaagata taatattacc acattcacac agacgttatc agttttatca 22560
tgtttaagaa tatcctttac ccggatcata cttaagagca ttataattta gatgtgttga 22620
ggggctaggt ccacgtaggg ggagtgtagt gcatcgccag aatcactcct gtaacgattt 22680
gtagacctag gcatgtagta gtgacccaaa gttccacatg tatgataagt tcgcaggttg 22740
tggactgtcg acgacgtaag agtttaccag tcgtagtagt gggtactgct ttagcagacg 22800
catcgttcct acttaccccc cctgtaaggg ggggtaaggt ggccatagaa tggattacat 22860
taatgtccat gaccgggtac cctatagggg ccttacctta aaaaataaac ttccagaata 22920

ggcatggtgc tctgattaga gggtgagaaa agaaaaatat aatttcaata aatagggcta 22980
ttacaagctt taaagcctta acgttgccat cgctaataga catacgagga gtcgaacctc 23040
gcccgccgct acatcaaagc ggtgcactaa ccagatatgc tatacgtctt gtcttgttct 23100
gttatgctta gttagttaat tataacgttt cagtattcaa tgttattaat gcctgtaatt 23160
tattacggtt aactatgctt atgagcagga atataatgaa tatatttatt aaaaggctgg 23220
ctaccttatc catattagag caagttggct acttttatgg atatttagaa aaagggtcta 23280
tagtgatggt acaacatatg ctaatacact atgacttgct accttggctt actgatggta 23340
gtagccctag ccctgctacg attagtagca ctagagacac gtcagtaaca ctggccgatg 23400
gtaccccagg tagtactaga ggagcgatca ccataagggc aagtgatagg aagcctagaa 23460
caatgtaaag ggcgtagttc gttacgactg atgtgtcgta agaagcaata gtacgtccca 23520
tgttaggcag tactgttgat agtccataag gaccaacagt ttcgatcaga ccacggtcaa 23580
gaaccttaga tgcaacgtat cccaggttca tgagaggcgt gattactaga cctgttacag 23640
cagcgttcca tcgccattgt ccgttgatga acccgtatag ggctcgtgct agggcactgt 23700
cggttaggct tacagccaga cgcataccag gaccgtatag gaatacagct cccattgctc 23760
cgagtagtgt cataaccagt ggcagttgct tgtatagtac tggtagggca aattcagctt 23820
ctaccagtga tacgtgagaa gggtgttggg gcagtaccgc gctgaggtag tcagtaccca 23880
ttcctagcca taggtcctta gccatgtatc caaacagtac tgaaagcact gctaggaata 23940
caagtggagc acctagtagt actggagctt cgtgcacgtt gtcgtaagct tgtcgtgttc 24000
cattgacagt accaaagaac gttagggcga tcagacggat gctatagaac gctgtaagac 24060
cagcagccag tgtaccggcc cagtagatta ctgttccgtt aaggctgtat gttcccatag 24120
ctagttctag tagatggtcc ttactgtagt accctgtcag tcctggcagg gccataagtg 24180
acagtgaacc aatcagcata gccgcgtatg tgaacggtag tagtggagct agtccaccta 24240
gtcgtcgtag gtcttgttgg tcagccatag cgtggataac actaccagca gccataaaca 24300
gtagagcctt gaaacaggcg tgtgtaacaa ggtggaaaag ccctacgctg aattgtgata 24360
gccctacagc catcatcatg tatcccagct gtgaacatgt agagaaagcg atcactcgct 24420
ttaggtcgtt cactagtaga ccacatgtag cagcgtaagt agctgttgcc gcaccgagcc 24480
aagcagttac tacaagggcg gtaggaccgt actctagtag tggtgatgta cgaagcataa 24540
ggtatacccc agcagtcacc agcgtagcag cgtgaattag agcagacaca ggagttggac 24600
cctccatggc caataattgt tagtagcaat gacaatccct ttcaggattg agcaggccat 24660
gtcaaccatc aggaagtact tatatgcaaa aaaatatctt gaatcatgtt taagcataac 24720
aacctatggg tactagtatg gtctttgggc atgaatcaca actagtgatt ctatgctgcc 24780
agtattgaat agttacaaat actggcaaat catagtacag cagacgcttt aaaaccaaga 24840
cagaaaaagg ggactatcgt acaagatgcc gagcccatac gggtagttga gcaccaataa 24900
gctcgtctag tacatgaagg tgttcagtag gtacccaaac gtagtagaga gtggtacgtc 24960
gaccatgtgg ggctgggcgt tgggaagaca gggctggtac acctagggat cgtagtcgtg 25020
cagcgaatag gtcgtattcg taatcttcag caccactcca aaggggtagt accagtccgc 25080
ctgctggttg tgagaagtac tcacgccaag tgtctcgata agcgctcaga ataatatgaa 25140
caacaagaga atgaagattg tagcaaccca gtgcttgggc tgttagacgt cgtacaccag 25200
ggcctgcagg cgtcaggtag aagagtgaat acagaggcca tagtgctggt agtgtacttg 25260

tgagcatcag agtgaagctg accggtggga ggtgaggacg acggttatct gtcacctcag 25320
tagtaacagg cttattgacc ataaacatgg tcattagtga ttgaacatat tcccactcag 25380
tttggctcca catagaagaa atacgcttga ttgatagccg tgctgtgggt agaccactag 25440
tcaggtactt gctgaacatt tggaatggcc ccgccacgag catagctacg aaagctgcaa 25500
gttgatcagg gctcatagag gtgggcatat ccttcttagc actagcaccc ttgttaccat 25560
acgaaccagg attagtacca ggacctgtct tttcacctga acttgatgga gtagtacccg 25620
tacccacctt tgtgggatct gtcccggtaa taagatttag ttcatcagct agccacgtat 25680
gtagtggtag ttgagcactc ttactcatag ccccacctag gaagagtaga ccaataacag 25740
ttagtactgt ttcgtttaga agaggtgctg tgctcagaat agttgcgtag tccaggctac 25800
caaagacagc gagagccagg aagaaaccaa tgctgagtga ggtgtcacca acacggttaa 25860
ccatcatggc cttgttagcg gccttagacg cttgtacccg tgtgagccag aacccaataa 25920
ggaggaacga tgccacccca ataagttccc aaccaatgaa catcagtggg tatgaatccg 25980
ctgttaccag cagagccatg ctcccagtga acagcgaaag atagctgaag aatcgtggtg 26040
tgtgtgggtc ttcagccatg tatgacatgc tatagacgtg tacagcgcta gatacgcata 26100
ggacaggtag aagcatcgca actgtaaggt catcgaagct aaatgcccat tgagcttgta 26160
gcacaccaac ggtaagccag tcacctacaa cgatagtaac aggtgaacgg caaagagcta 26220
cttcgtagaa ggctactagt gatagacatg ccgatagtac taggcataca gtggcaacta 26280
gttgtgaacc tgtgctacca agtgctcgcc ctcgtagacc agcggctgct gaacctagga 26340
agggtagaag aataagagct aggtacatag actatagtcg tggagatgat aggctcagtg 26400
tcccccgtag gcggtaatag gcaactagta ctccaagacc aatagcgctt tcagctcccg 26460
ccgtagcgat gataatgata ctgaatgtca ttccagcagc atcgctatag ctgttagctg 26520
ttgtgagaac gagtagtgtc accgcgagca gcatcagttc aatgctcaca agtagcatga 26580
ggaggctacg ccggttaagg ctaaacccca gcacaccaac aaggaacagt acgagtgata 26640
gagtcatggg acagtcattc gtgataggcg gaaggccatg tttaaaacat cgtacagtag 26700
gagtacttgg catccatgat agtgaccata tcactcactt ccccccccgaa agggggtagt 26760
ggtaagtagc agactgttgc caaacagact acctatatca gtagtatagt atcagtacgt 26820
ggaccagcaa cattgagtta cgggcgaccc actaactctc tccacccttt acccccctat 26880
gagggggggt tgaagggata ggtaaaagga tttagtaaga agggatgttt aaaagatggg 26940
taaatatatt attataaggt agggtttaga ttatgtggga gattattata agaatcccgc 27000
ggcagatggg actcgaaccc acactcacaa cgttgacaac gttggacact gccattatgc 27060
tactaccgct aggcactgtc ctattactct aattactatc tttgtgataa tacagttgta 27120
ttagtatagt aacaataaaa ggtatcatct gacnnnnnnn nnnccttttg gtgaaaggag 27180
aaaagaaaaa tctataccgc tggtacgttg tagagcagtg cagaagcttc aacttctaga 27240
ccagacagta gtacgccagg gatcacacca aggaatagag tcatgacgat cagaggtaga 27300
actgtcatag cttctgttcg tgtcaggtca cctgcgattg ttaggtatgg acttagagtt 27360
cctgcgctga tacgggccca tagccatgta gagtagcaag cgctaagcac gatacctgta 27420
gctccaagag cacaagctag gaatgattgt tccatcaccc tgctagagcc atgaattcac 27480
ccacccagtt gactgagaga ggaacaccca tgttagcaca gatagcaaag aagaacacta 27540
ctgtgaatac tggcataacg ctagccatac ctcggtagta gctgatagac cgtgtgtggt 27600

atcggttgta tagaacacca cccaccatca cgaatagcgc tggtgagatt agaccgtgcg 27660
ctagtgatag tagtagagca ccactgatac caattacgct gttactgaag agccctagga 27720
cgaccacagc catgtgccct actgatgagt atgcaataag ctgcttagtg tctactgacc 27780
gtagtgtggc tagactagag tagatcagac ttacaacagc aagtgtttgt actagaggtg 27840
cgtaatagtc gcaagcatca ggtagtactg gtagtactag tcggtatact ccatacgtgg 27900
caagcttcag cactgtacca gctagaagca tagatccagg cagtggagcg tcagcgtgag 27960
cacgaggtag ccagatatgg aaaggcacga ttggagtctt taccataagg gctagaccaa 28020
agcacacaaa caggtatcgt tgtacagcag ggtctagtga tacgtgttgt agcactgtca 28080
tgtctgttgt acctgtgtgg ctatatagac ctagaatacc tagtagcatg aatagagatc 28140
ctgctagtgt atataggaat agaagtaggg ctgaccgtac tcgtgttggt gagccaccat 28200
agagaccaac catcacgtaa agaggcatca gtacagcttc gaatgctacg tagaagacga 28260
tgtagtcagt agtagtgaat gcagcgttaa taagagctgt agcaaggaac acaagagcca 28320
gttgggcctt ttgtgaagcg tgaggagtgt cagctagagc taggaccata ggttctacta 28380
ggaagcatga aagtgttact agtagcatgc tagtgtagtc cacaccaaag agaagaggag 28440
caccaatacc aataaattcg tggtattcca tagctcccca ggggtcagta gccagtagca 28500
tcagacagac catgtaacga agtgtttgtg acgacgccat ggccacagtc atagtaacgc 28560
cacctggttg ttctggatta gctccacctt cagtaggttg ccatgccagg tagatggcgg 28620
tgataatagg atatgcaatt agatatgtaa tcatagattt tattaggggg gtagtagcct 28680
tagtagaatg gccatttgtc cctctaccct gttagttaat aaataaagct ctgcttgaat 28740
attatagaag tacttattat tatgatgata gaaccgttta tggcgataaa cctatattat 28800
acgtatagca gtagagttct actaaacctt taacgataga gcacaattta tttataccta 28860
taaccatagg gcccatgttt atgaagatag gttcttgtat tatgtttatg gtgatagaac 28920
ctatatatat atatatatac ggttactcac cattgtttat aagaggtagc cggatcgaac 28980
ggctgctagc gctgtgtaaa agcgctgacc taaccactag tcgaacctcc ttgtactgtt 29040
aacattatct gagcctatta atgattagaa aatatactat ttagtaccat tagcatagct 29100
aggagaatac agggatacat gggatcgaac cacgcctaag agctttggag actcttgtac 29160
taccactata cgatatccct atcaggctta ggaccggaca taatatctat catcttaata 29220
gataggggg ctatcatgcc tattcacaac agatcatgat agtatgataa gctatgggtc 29280
aagccgcggg ctcgaaccgc gcacctctcc gaccacaacg gaacgctctg ccaaatgagc 29340
tagaatgacc tgtgttatgg tcataccaat acaccagagg aataataatg cttagaggca 29400
ataatatatt attcaatact aatagtttcc tctgtttgcc tccgcgtggg atcgaaccac 29460
gattttaggt ttacaagacc cacgttgcac cattcaacta cagaggctca tagtgatcga 29520
taaagacccc atatctatga ccattgtaac gctactggga cttgaaccca gtctacctgt 29580
gtgaaggaca ggtgtgctac ccctacacca tagcgtctac tactgttata tatgacatac 29640
tatgttcatg agcacgcgca cataaaaata tccctaataa tataacactt gagctatggt 29700
aaatagtggg ggtctattat tatgctaccc attactaccc tttttaggtt agttaaggaa 29760
aagtaaagcg gannnnnnnn nntagctagg agaatacagg gatacatggg atcgaaccac 29820
gcctaagagc tttggagact cttgtactac cactatacga tatccctatc aggcttagga 29880
ccggacataa tatctatcat cttaatagat agggggggcta tcatgcctat tcacaacaga 29940

tcatgatagt atgataagct atgggtcaag ccgcgggctc gaaccgcgca cctctccgac 30000
cacaacggaa cgctctgcca aatgagctag aatgacctgt gttatggtca taccaataca 30060
ccagaggaat aataatgctt agaggcaata atatattatt caatactaat agtttcctct 30120
gtttgcctcc gcgtgggatc gaaccacgat tttaggttta caagacccac gttgcaccat 30180
tcaactacag aggctcatag tgatcgataa agaccccata tctatgacca ttgtaacgct 30240
actgggactt gaacccagtc tacctgtgtg aaggacaggt gtgctacccc tacaccatag 30300
cgtctactac tgttatatat gacatactat gttcatgagc acgcgcacat aaaaatatcc 30360
ctaataatat aacacttgag ctatggtaaa tagtgggggt ctattattat gctacccatt 30420
actacccttt ttaggttagt taaggaaaag taaagcggan nnnnnnnnng taaagcggag 30480
ccaggactcg aaccatggac ctacagctca tgaggctgca atgctgccaa attacactac 30540
cccgcgattg attatgacca tattatatat aaagacaggt ttatctccgt actcggacgc 30600
gataggagtc gaacctacaa ctggtcatcc cagatacagc tagcaaccgt atacacctca 30660
ccaatagttg tgcacgtccc gtcctgttac acataggtga gtaagcctat aataatgggt 30720
catactatta acgataggtt aaattaaatc ctataacaac gggacatgtt attagcgatg 30780
ttgttgtttt cttgttattc atgattaggt ttgccaacaa tagtgtgtgg taaaaagggt 30840
gaggggtcat taggtagttg gtatgggtat tggacttatg ggtgtgacta cgctctggac 30900
gcatgcccat tacacgtgtc acccctttac tatctttgat agttaatctt gcgcagtagt 30960
ctactgcgtg tccatagcgt ttgaacatcg ttattagcaa tgttcaaacg cgttgatgca 31020
tgtccatagc tggattcggg ctttatatgc tggcagccct tatccattgg gtgcttagct 31080
gccctgcggt ggctcattaa taggcacaac aggtacacca gaggtaccct gacactggtc 31140
ctttcgtact aggtgccatc ctcgaacatg ctaataaagc acagcgggta taagctatac 31200
tgcttcacag cgtattgaca atagtgttat tcataataaa acagtggctt tcaccactgg 31260
tcagactcta tcataggcag caagcttgct accgtgcagg atagttatag gctctgagcc 31320
ttatagtcgt tggacgtgat actttagaat aattcacgct cctagttgta aggtatatac 31380
ttccaggatg gtttctgctt ttggtgatca atcaccgttg ggctcaattt acattattct 31440
caacaaaact atgacttaaa acaaaggggt ctagtttagg tcaactcgag gacctaggcg 31500
gtacagcata gattcatgca tatgaggtgt aagcatggct tgtagtgcct tgtgatgggc 31560
ctttgtaatc gcaagcttgt attgcttttg tccatccttt ccataacggt cagcacggac 31620
agtagtgggg atacccatgg cagtaatggc cgctgctagg cgtacgcaat ctgcatgagt 31680
atagctattt acgtagatga atacggtact gtttgcgatg tcatatgagc cgtcactcat 31740
gatgagatgg gccagtacaa caggcgtcac aagatcctta atcatagccg gaactacctt 31800
gatccactca ccagcagccc ccatcacata aaacatattg tgatattggt tgaaaacgcc 31860
gagagaaaga gtcttcagcc ggaattgtcc agagggtagt gtagtaaccc ccgtttggca 31920
gaactggcta aatagtccat atacccaata ggcataatca cgataagggg ccccaaaaga 31980
ccattccagg cgtgtattag atgtagcact tgaacgcgat gcatggctat cgcccagaag 32040
ttgtccaata accacttggt gtaggtaata tgggagcatt acaatggatc gtagaccccg 32100
aataatttcg cttgtaaagc gttgaagaag ttgtagtgtt gatgtcatag ttgtttttg 32160
ttgattgaat taaatatatg tcgcttaagc gaacccaact cacgtagctc cttagactgc 32220
gaacagcagt acccttccaa gcttgtgcac ctggaggatg agctgagtcg acatcgaggt 32280

cgcaaacagc acgggcgata tgaactctcg cgtgctataa cgctgttatc cctagcgtag 32340
cgttaatcgc ctagcccaga gtgtaccctg acacgtctgg ggttcacttg gccatgcttg 32400
cgcactttaa gcactgctca gtgctatcaa tcaggcaccc attcatgtcc atgaacgata 32460
gtagccccta catgggcaat accttaaaaa aggctattcg ggtttccatc ccgggcaagg 32520
gtgccatacg tggaggcctc cggtactgta taggaggcga ccgtcccagt caaactagct 32580
gatgacctat cctagcccat tgcccgtaag agcggggctt cactaccacg aatcctcatg 32640
gcggtgtaat agtcgaacga catacttccc cagattcatg tggcgaccgg ccatcactag 32700
taaagctgca tagggtcttc ttgccctgct gtgctaaaac cgcatcttca cggcttattc 32760
agtttcgctg aggggccccc ggagacagcg ggtgcgtcgt gaccctcttc atgcgggacc 32820
ataattagtg gccaaggaat ttcgctacct tagcaccctt atggttaagg cggtcgttta 32880
cctgagttag gtacacgttg aagcccttaa gctctacgca gtacattcac tctaggcacc 32940
ggacaaggga cggcccctat acgagccaca gctggtgctg ggcatagcag ggacctgtgt 33000
tcttggtgca cagtcgcaca ccccgttcca ctgcgtccag ccaggatgtt taatttctaa 33060
gttaaaacta agcttaaaaa ataaactatc cccataagct ggacaccctt atagtaggac 33120
gtacgggttt ctgttgccga gttcctttgg gagccctatc tctcactctg gtgtactcca 33180
ccacgggacc tgtgtcggtc ataggcacgg taaacgcacg cagcttcaag gcatatttat 33240
tatatagtat gctcagcttg tgttaactca tcgctttata cttagagacc ggtttaactc 33300
aggatgactg ccattgtcta tctgagaccc accccgttca agtgcaaggt gtctagacct 33360
tgtatcgcta ctcgtgtcgc catgctctat ccacgttgtc cagacaatgc tacactgccc 33420
ttctttcaac atgggtgctc atctacccta taatcttact acatcattat tattatagcc 33480
cgcacccgcc catgttacaa acccctttgg gggtaagagc aggtgaggca tgtgaacttt 33540
agacataaat acccctatct ttcatgaaaa agataggtaa ataatattat atgtttacag 33600
ttttagtaag tatttatagg cgttgtgtgg gacgatagct gagacccgtt tatcttcggc 33660
gcactggtac tcggccactg ggttgttaca ccatcgttaa caggtggcta cctccaggca 33720
cactgcatga ctgtcattgt agcagcacct ccttacgtgt catttagcta tatctgtttg 33780
ggtcctcgct caacgctcat gactgtcttc atctaggctg ctgaccttat cgcctacagc 33840
ctgtgtacag gacgtagtag tccccccttcc atggtaagct acccctgata gagcacggat 33900
gccccccaga actgcactca tttcctataa aacctcctag atggtgatct tatattaaat 33960
aaatacatgg cggcctgaac agtacagggt cctaccactc gatgcctgtc tgacgcctta 34020
acgtctttcg atgagagccg gctagctcgc tgttagatag gcctatcacc cctagcctga 34080
gctcgtcaga gtacaataca acggacacct gttcggcctc tgtcatggcc atcacacgtc 34140
aatcaagtac ttaaaatact tggacgtaag aggacacaac aggcctggcc caagctagat 34200
cacagcggtt caggtctggg caggaggact aattccccta ttgcaccata ataagcacca 34260
atatagccta ttgactataa ctgacacata tcacatcatt acctttatca atcatttcta 34320
ttgtaatgat ccatacctga tttcaccaat ttatagtgta gctatatctg acggtttatc 34380
tgatataaca acaaactaaa actgatggtc aatggcttat attggtagga gatgtatgga 34440
tagcaatggg cgattttgtc tgtcgtttag gctattggcc tcgccctcct tcccaactcg 34500
gcgacccatt atgcaaaagg tacgctgtcg ggcgttacta tggcgatcct agaaacccga 34560
ccatagcatt gcagcccttc agctgcttat ggaccatagc tgcttcaggc tctatttcac 34620

tgcggtacaa ccgctctctt tcatcgttca ctcgcgttac tattttctat cactcggacc 34680
acctattagc cgttgggaga gatcccaatc actctacaaa atgcagaatg ctctttaaca 34740
catcagcagt cacacgggac ttttaccctc tatggttatc tggcgttcca tccagttcaa 34800
actgtcgatg acatgttaca gctacaccta cttttcgctc gccgctacta aggaggtacg 34860
gttggttgcc tgtaggccct actatgatga ttcactttgg gccatggcta tcattgattt 34920
accgtgaggt tgtcattaat tgacctttgg actagggcnn nnnnnnnnca acaaaagata 34980
gtgtgtttcc tactactcat tactaacccc ttctaattag aattacccta accccaccaa 35040
agggggtaa ctggtgggtt aaaaggtagg taaaagtaat agttactcca ctagtcataa 35100
tggttatagg tgtaggtact cactcatgaa attatgacca tgagtgttca taaataacta 35160
tgaccatgag tataactagt agtattggtg gttaaaaagt ttaatggtaa tagaatatgg 35220
cttatgctta tgatgggtgg ggtctataat acatgaatgt actatggaca cccgggtttg 35280
gtggtcataa t 35291

<210> 3
<211> 5948
<212> DNA
<213> Papiliotrema terrestris
<220>
<221> misc_feature
<222> (432)..(441)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (1082)..(1091)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (3668)..(3677)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (4184)..(4193)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (4824)..(4833)
<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (5474)..(5483)

<223> n is a, c, g, or t
<220>
<221> misc_feature
<222> (5892)..(5901)
<223> n is a, c, g, or t
<400> 3

acctggttga tcctgccagt agtcatatgc ttgtctcaaa gattaagcca tgcatgtcta 60
agtataaaca aattcatact gtgaaactgc gaatggctca ttaaatcagt tatagtttat 120
ttgatggtat cttgctacat ggataactgt ggtaattcta gagctaatac atgctgaaaa 180
gccccgactt ctggaagggg tgtatttatt agataaaaaa ccaatgggtg caagccctct 240
atggtgattc ataataactt ctcgaatcgc atggccttgc gccggcgatg cttcattcaa 300
atatctgccc tatcaacttt cgatggtagg ataggggcct accatggtat caacgggtaa 360
cgggggaatt agggttcgat tccggagagg gagcctgaga aacggctacc acatccaagg 420
aaggcagcag gnnnnnnnnn natcccgaca cggggaggta gtgacaataa ataacaatat 480
agggccctat tgggtcttat aattggaatg agtacaattt aaatccctta acgaggaaca 540
actggagggc aagtctggtg ccagcagccg cggtaattcc agctccagta gcgtatatta 600
aagttgttgc agttaaaaag ctcgtagtcg aacttcgggc ctggctgggc ggtccgcctt 660
acggtgtgta ctgtccggcc gggccttacc tcatggtgag cccgtatgcc ctttactggg 720
tgtgcggtgg aaccatgaat tttaccttga gaaaattaga gtgttcaaag caggcataag 780
cccgaataca ttagcatgga ataatagaat aggacgtgcg gttctatttt gttggtttct 840
aggatcgccg taatgattaa tagggacggt cgggggcatt agtattcagt tgctagaggt 900
gaaattctta gatttactga agactaactt ctgcgaaagc atttgccaag gacgttttca 960
ttgatcaaga acgaaggtta ggggatcaaa aacgattaga taccgttgta gtcttaacag 1020
taaactatgc cgactaggga tcgggccacg ttaatttctg actggctcgg caccttacga 1080
gnnnnnnnnn nttctggggg gagtatggtc gcaaggctga aacttaaagg aattgacgga 1140
agggcaccac caggtgtgga gcctgcggct taatttgact caacacgggg aaactcacca 1200
ggtccagaca tagtaaggat tgacagattg atagctcttt cttgattcta tgggtggtgg 1260
tgcatggccg ttcttagttg gtggagtgat ttgtctggtt aattccgata acgaacgaga 1320
ccttaacctg ctaaatagtc aggccggctt cggctggtcg tcgacttctt agagggactg 1380
tcggcgttta gccgacggaa gtttgaggca ataacaggtc tgtgatgccc ttagatgttc 1440
tgggccgcac gcgctacact gactgagcca gcgagtttat caccttagcc gagaggcttg 1500
ggtaatcttg tgaaactcag tcgtgctggg gatagagcat tgcaattatt gctcttcaac 1560
gaggaatacc tagtaagcgt aagtcatcaa cttgcgttga ttacgtccct gccctttgta 1620
cacaccgccc gtcgctacta ccgattgaat ggcttggtga gatttccgga ttggcgttgg 1680
ggagccggca acggcaccct tggctgagaa gctactcaaa cctggtcatt tagaggaagt 1740
aaaagtcgta acaaggtttc cgtaggtgaa cctgcggaag gatcattatt gattggtcga 1800
aagaccttat cagattctac cacctctgtg aaccgttgac ctccgggtta ataatcaaac 1860
atcagtgtaa cgaacgtaag agtatcttaa cgaaacaaaa ctttcaacaa cggatctctt 1920
ggctctcgca tcgatgaaga acgcagcgaa atgcgataag taatgtgaat tgcagaattc 1980

agtgaatcat cgaatctttg aacgcacctt gcgccttttg gtattccgaa aggcatgcct 2040
gtttcagtgt catgaaatct caatctaata tgttttctga acatgttaga cttggacttg 2100
ggcgtctgcc agtgatggct cgcctcaaat gacttagtgg aacatcccac atcagtgtta 2160
gacgtaataa gtttcgtctc tccttgtggt gatgactgct cagaacctgc catcgcgcac 2220
ttttgacttt gacctgaaat caggtagggc tacccgctga acttaagcat atcaataagc 2280
ggaggaaaag aaactaacaa ggattcccta gtaacggcga gtgaaccggg aagagctcaa 2340
atttgaaatc tggcgtgctc agtgcgtccg agttgtaatc tatagaggcg ttttccgtgc 2400
cggactgtgt ctaagtccct tggaacaggg tatcaaagag ggtgataatc ccgcacttga 2460
cacaatgacc ggtgctctgt gatacgtctt ctacgagtcg agttgtttgg gaatgcagct 2520
caaaatgggt ggtgagttcc atctaaagct aaatattggc gagagaccga tagcgaacaa 2580
gtaccgtgag ggaaagatga aaagcacttt ggaaagagag ttaaacagta cgtgaaattg 2640
ttgaaaggga aacgattgaa gtcagtcgtg actgagaggc tcagccggtt ctgccggtgt 2700
attccctcag tcgggtcaac atcagttttg ttcggtggat aagggcagct ggaaggtggc 2760
acctccgggt gtgttatagc cagctgtcgc atacatcgaa tgagactgag gaatgcagct 2820
cgcctttatg gcggggttcg cccacgtccg agcttaggat gttgacataa tggctttaaa 2880
cgacccgtct tgaaacacgg accaaggagt ctaacatatc tgcgagtgtt tgggtgtcaa 2940
acccaagcgc gtaatgaaag taaacgtagg agggatccgc aaggagcacc ttcgaccgat 3000
ctggatcttc tgtgatggat ttgagtaaga gcatatatgc tgggacccga aagatggtga 3060
actatgcctg aatagggcga agccagggaa actctggtgg aggctcgtag cgattctgac 3120
gtgcaaatcg atcgtcaaat ttgggtatag gggcgaaaga ctaatcgaac catctagtag 3180
ctggttcctg ccgaagtttc ctcaggatag cagaaactcg catcagtttt atgaggtaaa 3240
gcgaatgatt agaggaattg gggacgaaac gtccttaacc tattctcaaa ctttaaatgt 3300
gtaagaagga cttgtcactt aattggacga gtccatgcga atgagagttt ctagtgggcc 3360
atttttggta agcagaactg gcgatgcggg atgaaccgat cgtgaggtta aggtgccgga 3420
atacacgctc atcagacacc acaaaggtgt tagttcatct agacagcagg acggtggcca 3480
tggaagtcgg aatccgctaa ggagtgtgta acaactcacc tgccgaatga actagccctg 3540
aaaatggatg gcgctcaagc gtgttaccca tacctcaccg tcggcgttga agtgacgcgc 3600
cgacgagtag gcaggcgtgg aggtttgtga agaagccttg gcagtgatgc tgggtgaaac 3660
agcctctnnn nnnnnnnaga tagggaagct ccgtttcaaa gtgcacgctt atccgtgccg 3720
cctatcgaaa gggaatccgg ttaagattcc ggaaccagga tgtggatcat tgacggcaac 3780
gtaaatgaag ttggagacgc tggcaagggc cccgggaaga gttctctttt ctccttgacc 3840
gcttacgacc tcgaaatcgg attatccgga gatgaggtta tatggcgggc agagcacgac 3900
acctctgtcg tgtccggtgc gtccttgaca gtccttgaaa atccgacgga acgtataagt 3960
ctcacgcctg gtcgtactca taaccgcagc aggtctccaa ggtgaacagc ctctagttga 4020
tagaacaatg tagataaggg aagtcggcaa aatagatccg taacttcggg aaaaggattg 4080
gctctaaggg ttgggtacgt cgggccattg gcggaacaga gctggaccag gtcggacttg 4140
ctggggcaac ccggctggac tggctcggac cggcgatggg atgnnnnnnn nnnaactatg 4200
actctcttaa ggtagccaaa tgcctcgtca tctaattagt gacgcgcatg aatggattaa 4260
cgagattccc actgtcccta tctactatct agcgaaacca cagccaaggg aacgggcttg 4320

gcagaatcag cggggaaaga agaccctgtt gagcttgact ctagtttgac attgtgaaaa 4380
gacatggagg gtgtagaata agtgggagct tcggcgccgg tgaaatacca ctacctccat 4440
cgtttttta cttattcaat gaggcggagc tgggattaac gtcccacctt tttgtcttaa 4500
ggtcctttac gggctgatcc gggttgaaga cattgtcagg tggggagttt ggctggggcg 4560
gcacatctgt taaaagataa cgcaggtgtc ctaaggggga ctcatggaga acagaaatct 4620
ccagtagaac aaaagggtaa aagtcccctt gattttgatt ttcagtgtga atacaaacca 4680
tgaaagtgtg gcctatcgat cctttagtcc ctcggaactc gaggctagag gtgccagaaa 4740
agttaccaca gggataactg gcttgtggca gccaagcgtt catagcgacg ttgctttttg 4800
atccttcgat gtcggctctt cctnnnnnnn nnnggagtaa ctatgactct cttaaggtag 4860
ccaaatgcct cgtcatctaa ttagtgacgc gcatgaatgg attaacgaga ttcccactgt 4920
ccctatctac tatctagcga aaccacagcc aagggaacgg gcttggcaga atcagcgggg 4980
aaagaagacc ctgttgagct tgactctagt ttgacattgt gaaaagacat ggagggtgta 5040
gaataagtgg gagcttcggc gccggtgaaa taccactacc tccatcgttt ttttttactt 5100
attcaatgag gcggagctgg gattaacgtc ccacctttt gtcttaaggt cctttacggg 5160
ctgatccggg ttgaagacat tgtcaggtgg ggagtttggc tggggcggca catctgttaa 5220
aagataacgc aggtgtccta agggggactc atggagaaca gaaatctcca gtagaacaaa 5280
agggtaaaag tccccttgat tttgattttc agtgtgaata caaaccatga aagtgtggcc 5340
tatcgatcct ttagtccctc ggaactcgag gctagaggtg ccagaaaagt taccacaggg 5400
ataactggct tgtggcagcc aagcgttcat agcgacgttg ctttttgatc cttcgatgtc 5460
ggctcttcct gtcnnnnnnn nnnagaattc ggtaagcgtt ggattgttca cccactaata 5520
gggaacgtga gctgggttta gaccgtcgtg agacaggtta gttttaccct actgatggag 5580
ggttatcgta acagtaattg agggtagtac gagaggaact gctcattcag ataattggta 5640
tttgcgcctg tccgatcggg caatggcgcg aagctatcat ctgctagatt atggctgaac 5700
gcctctaagt cagaatctgt actggaaacg atgatgttgg tcccgcatgt gttagttgtg 5760
tcaaaatagg cttcggctgt gaaccatatc tgggctgggt tgtttggacg gaaaggtcct 5820
tgcagcttgc tcttgattga aatggaatat acgcgggggg tgaatccttt gcagacgact 5880
tgaattggaa cnnnnnnnnn ntagtagagt agccttgttg ctacgatcta ctgaggctaa 5940
gcccttgt 5948

<210> 4
<211> 1587
<212> DNA
<213> Papiliotrema terrestris
<400> 4

atggctagcc gatggctctt ctctacaaac gccaaggata ttggtaccct ttatatcctt 60
tttgctgtct ttaccggtct tctgggtact gcgttcagtg tacttatccg gatggagcta 120
tcagctcctg gtaaccagtt cctttctggt aaccaccacc tctacaacgt aattgctaca 180
actcacggta tcatgatgat ttacttcatg gtggtacctg ctatggctgg gttcgctaac 240
tacatggctc ccgttcttat cggtgcgccg gacatggcgt tcccacggct gaacaacatc 300
agcttctggc tactacctcc tgcaatcgtt cttatccttt caagcgtctt cgtggaacaa 360

ggtatgggta gcggttggac tatgtacatg cctctaacag gtgtacaatc acacagtggt 420
ggatcagttg atctagctgt attcagcctg cacctctcag ggatttcatc tctacttggt 480
gccattaaca ttatcactac aatccttaac atgcgagctc cagggctacg cctacacaag 540
gcacctctat tcgtatgggc gatgctatca cagtcagtta ttattattct atgtattcca 600
gttctagccg gagctcttac tatgatcctt actgaccgta acttcaacac atcattcttc 660
gaccctgctg gaggagggga ccctgtccta taccaacacc tattctggtt cttcggacac 720
cctgaagtat acctaatgat tatccctgga tttggtatgg ttagccacgt tgtttcaaca 780
ttcagtggaa agcctgtttt cggttacctt ggtatggtgt acgccattgc ctctatcggt 840
gtgcttggat tcattgtatg gagccaccac atgtacgccg tagggatgga cgtagacaca 900
cgagcttact tcacagctgc atctatgatt attgcggtac ctacaggtat caaggtcttc 960
agttggctag cgactgctta cggtggttct atccgactgc tagcacctat gctattcgct 1020
ctaggattcg tcggtctgtt cactattggt ggactgacag gtgtagttct agcgaacgcg 1080
agcgttgacg tagcgatgca tgacacatac tacgttgtgg ctcacttcca ctacgtgctt 1140
tcaatgggtg ccgtattcag tatctttgcc gggttctact actgggctcc aaagatgttc 1200
ggtaagatgt acgaagaaca cctagctcaa gcgcacttct ggacattctt catcggtgtt 1260
aacatgacat ttatgccaca acacttccta ggactacaag gaatgccacg acgattcgct 1320
gactaccctg acgcttacgc gggatggaac ctaatctcat catggggttc attcgttagc 1380
gtctctgcta ctcttctgtt cctgtacact gtttacgaca tgttcactaa cgacaagtac 1440
gttggtgaca acccatgggg agaaccgcta tacttcacgg acaacctaac gtacgaacga 1500
agcacacggt tcgcctacac aatcgagtgg gtactaccat cacctactcc acaccacgca 1560
ttcgacatgc tacctatcca atcatag 1587

申请人或代理人档案号	国际申请号

关于微生物保藏的说明

（专利合作条约实施细则 13 之 2）

微生物保藏的说明(1)	
A.对说明书第 1 页，第 43-46 行 所述的已保藏的微生物或其他生物材料的说明	
B. 保藏事项	更多的保藏在附加页说明 ☒
保藏单位名称 真菌菌种保藏中心-CBS	
保藏单位地址 （包括邮政编码和国名） 荷兰	
保藏日期 2020-10-26	保藏号 CBS147138
C.补充说明（必要时） ☒	更多信息在附加页中
D.本说明是为下列指定国作的（如果说明不是为所有指定国而作的）	
E.补充说明（必要时）	
下列说明将随后向国际局提供（写出说明的类别，例如："保藏的编号"）	

[0001]

由受理局填写	由国际局填写
本页已经和国际申请一起收到	国际局收到本页日期
授权官员	授权官员

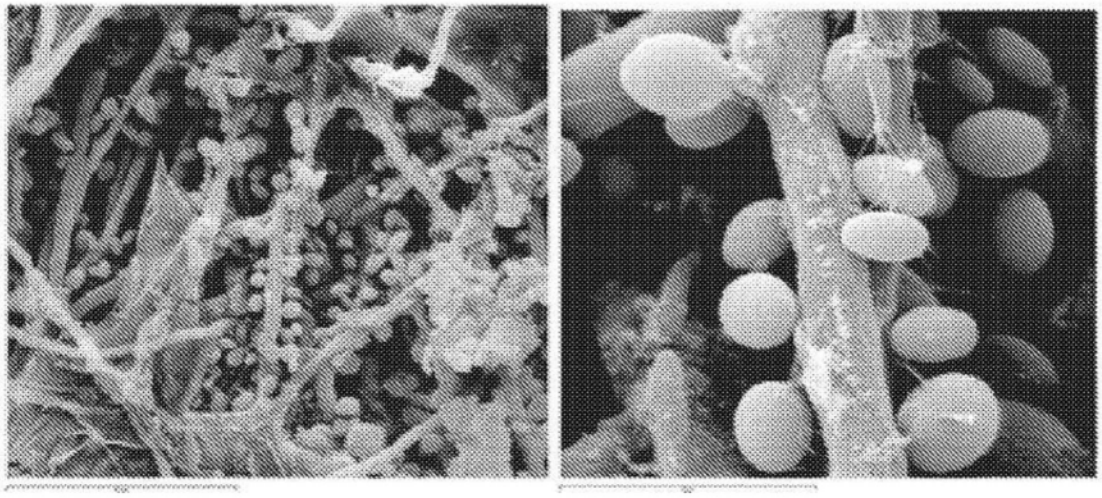


图1

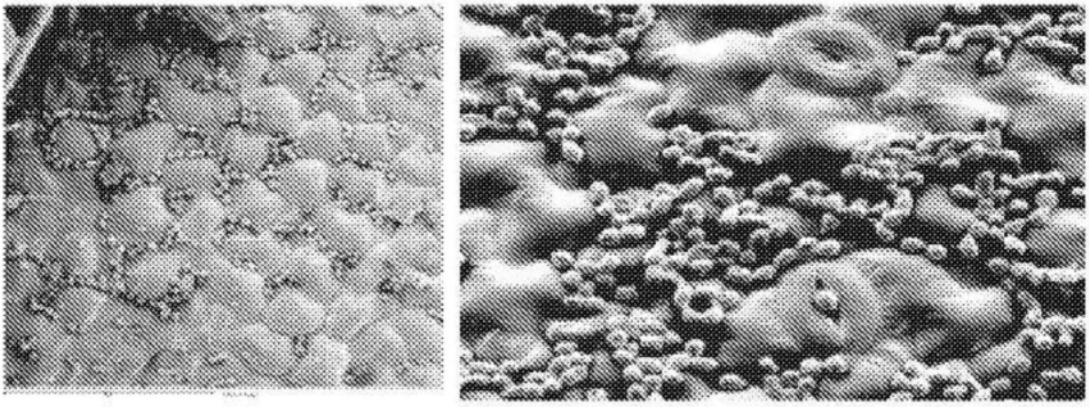


图2

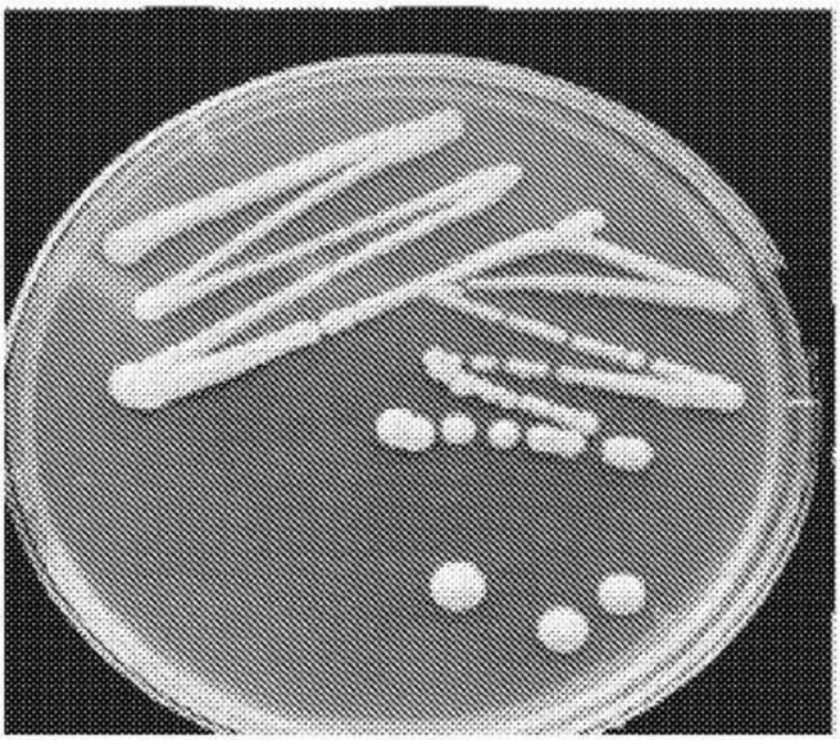


图3

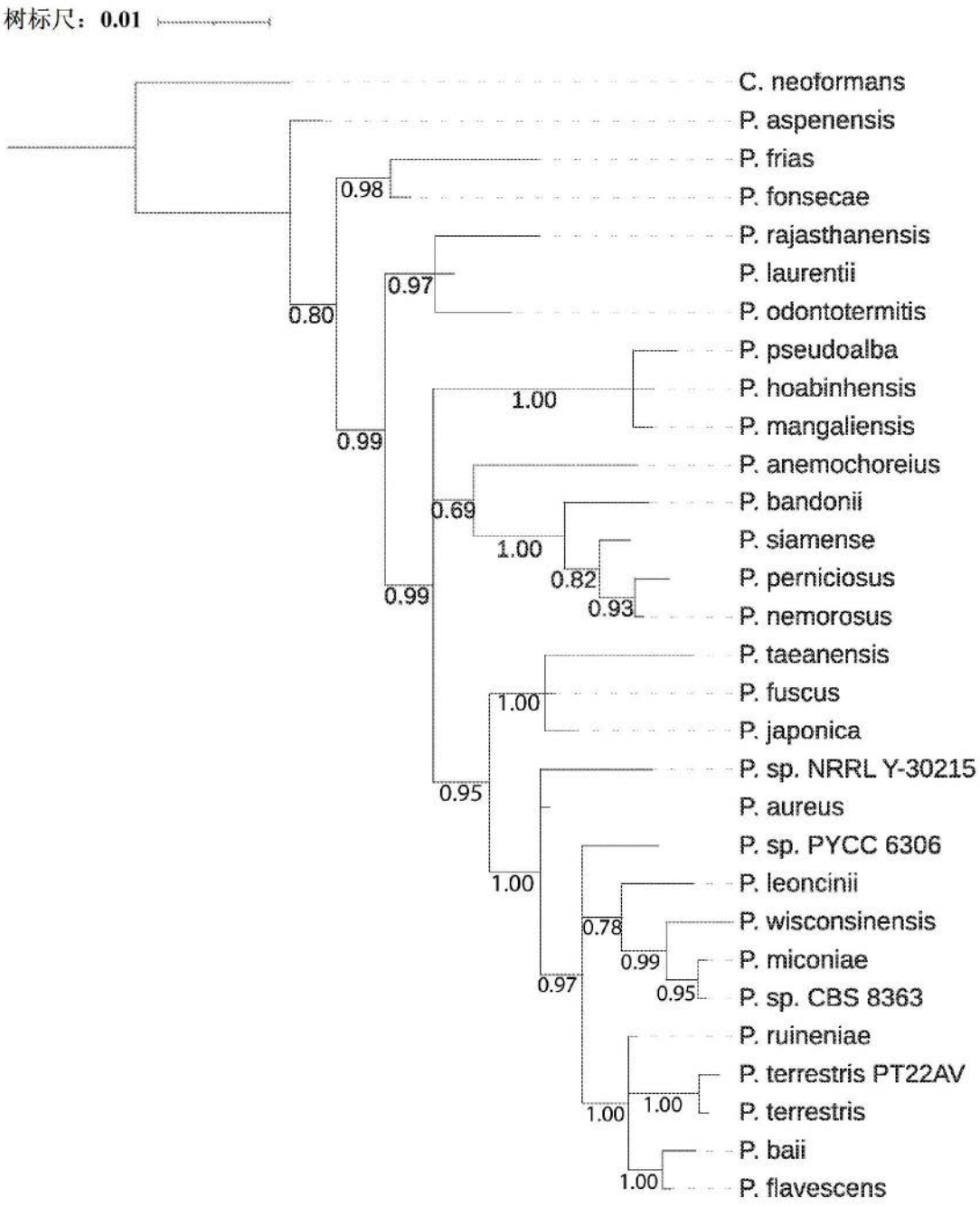

树标尺：0.01
C. neoformans
P. aspenensis
P. frias
P. fonsecae
P. rajasthanensis
P. laurentii
P. odontotermitis
P. pseudoalba
P. hoabinhensis
P. mangaliensis
P. anemochoreius
P. bandonii
P. siamense
P. perniciosus
P. nemorosus
P. taeanensis
P. fuscus
P. japonica
P. sp. NRRL Y-30215
P. aureus
P. sp. PYCC 6306
P. leoncinii
P. wisconsinensis
P. miconiae
P. sp. CBS 8363
P. ruineniae
P. terrestris PT22AV
P. terrestris
P. baii
P. flavescens
0.98
0.80
0.97
0.99
1.00
0.99
0.69
1.00
0.82
0.93
0.99
1.00
0.95
1.00
0.78
0.99
0.95
0.97
1.00
1.00
1.00

图4

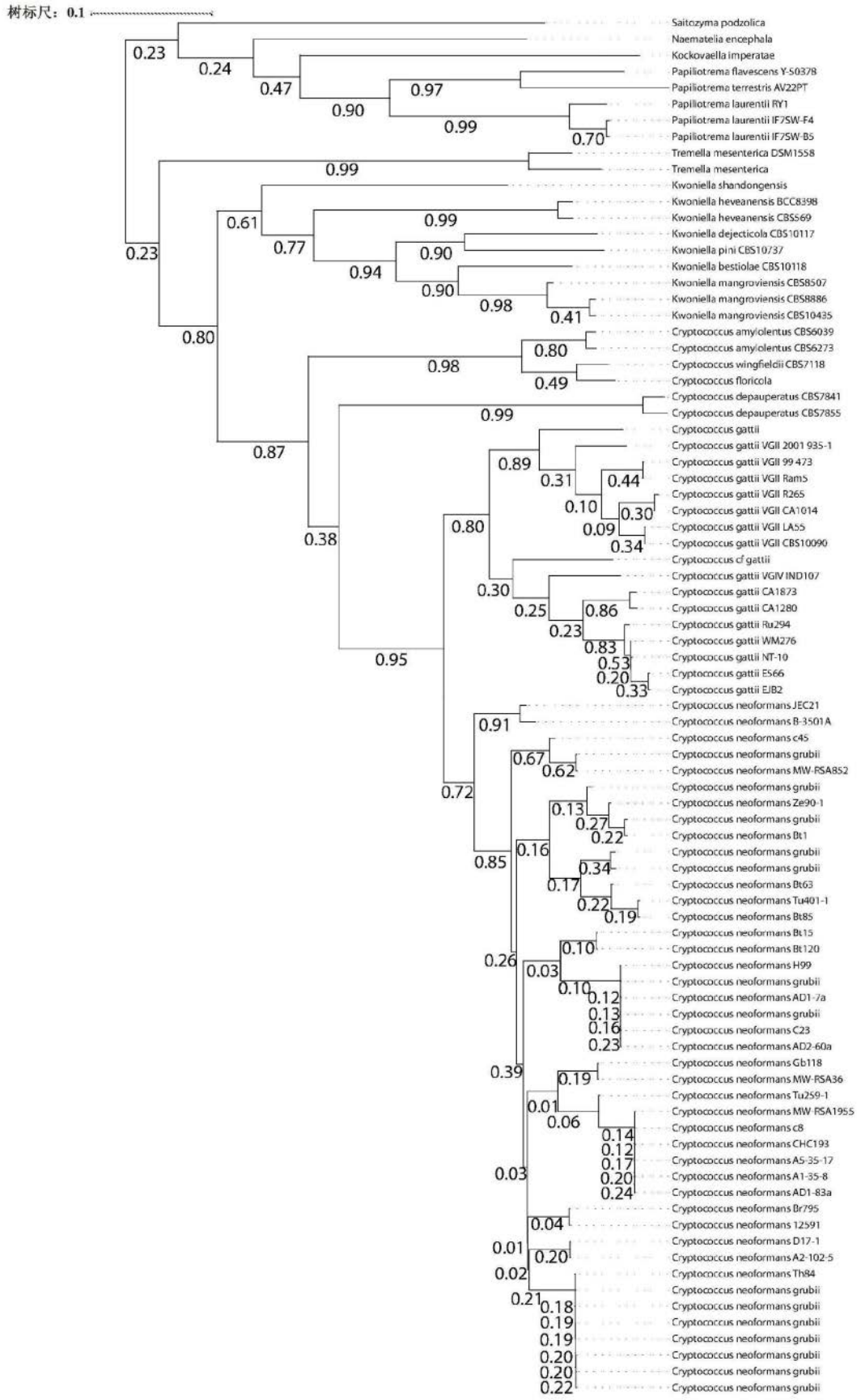

树标尺：0.1
Saitozyma podzolica
Naematelia encephala
Kockovaella imperatae
Papiliotrema flavescens Y-50378
Papiliotrema terrestris AV22PT
Papiliotrema laurentii RY1
Papiliotrema laurentii IF7SW-F4
Papiliotrema laurentii IF7SW-B5
Tremella mesenterica DSM1558
Tremella mesenterica
Kwoniella shandongensis
Kwoniella heveanensis BCC8398
Kwoniella heveanensis CBS569
Kwoniella dejecticola CBS10117
Kwoniella pini CBS10737
Kwoniella bestiolae CBS10118
Kwoniella mangroviensis CBS8507
Kwoniella mangroviensis CBS8886
Kwoniella mangroviensis CBS10435
Cryptococcus amylolentus CBS6039
Cryptococcus amylolentus CBS6273
Cryptococcus wingfieldii CBS7118
Cryptococcus floricola
Cryptococcus depauperatus CBS7841
Cryptococcus depauperatus CBS7855
Cryptococcus gattii
Cryptococcus gattii VGII 2001 935-1
Cryptococcus gattii VGII 99 473
Cryptococcus gattii VGII Ram5
Cryptococcus gattii VGII R265
Cryptococcus gattii VGII CA1014
Cryptococcus gattii VGII LA55
Cryptococcus gattii VGII CBS10090
Cryptococcus cf gattii
Cryptococcus gattii VGIV IND107
Cryptococcus gattii CA1873
Cryptococcus gattii CA1280
Cryptococcus gattii Ru294
Cryptococcus gattii WM276
Cryptococcus gattii NT-10
Cryptococcus gattii E566
Cryptococcus gattii EJB2
Cryptococcus neoformans JEC21
Cryptococcus neoformans B-3501A
Cryptococcus neoformans c45
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans MW-RSA852
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans Ze90-1
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans Bt1
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans Bt63
Cryptococcus neoformans Tu401-1
Cryptococcus neoformans Bt85
Cryptococcus neoformans Bt15
Cryptococcus neoformans Bt120
Cryptococcus neoformans H99
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans AD1-7a
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans C23
Cryptococcus neoformans AD2-60a
Cryptococcus neoformans Gb118
Cryptococcus neoformans MW-RSA36
Cryptococcus neoformans Tu259-1
Cryptococcus neoformans MW-RSA1955
Cryptococcus neoformans c8
Cryptococcus neoformans CHC193
Cryptococcus neoformans A5-35-17
Cryptococcus neoformans A1-35-8
Cryptococcus neoformans AD1-83a
Cryptococcus neoformans Br795
Cryptococcus neoformans 12591
Cryptococcus neoformans D17-1
Cryptococcus neoformans A2-102-5
Cryptococcus neoformans Th84
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii
Cryptococcus neoformans grubii

图5