



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110317734 B

(45)授权公告日 2020.08.14

(21)申请号 201910591459.6

(22)申请日 2019.07.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110317734 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(83)生物保藏信息

CGMCC No.17074 2019.02.25

(73)专利权人 江苏今世缘酒业股份有限公司

地址 223411 江苏省淮安市涟水县高沟镇
今世缘大道1号

(72)发明人 吴建峰 季方 张振坤 陈尚一
杨艳

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 巩克栋

(51)Int.Cl.

C12N 1/14(2006.01)

C12N 1/02(2006.01)

C12G 3/02(2019.01)

C12R 1/66(2006.01)

审查员 吕小蒙

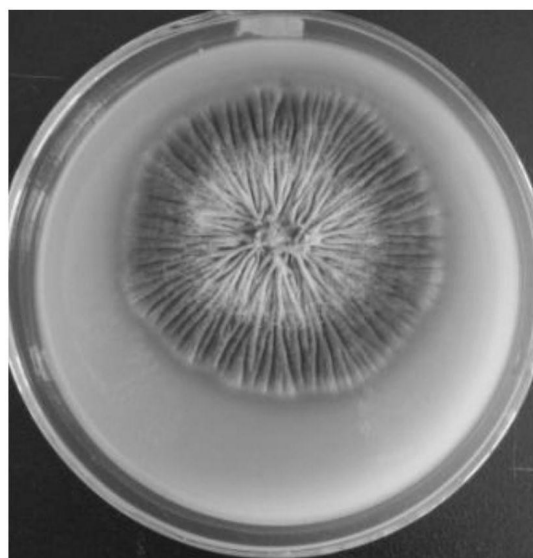
权利要求书1页 说明书8页
序列表1页 附图1页

(54)发明名称

一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉
及其分离培养方法和应用

(57)摘要

本发明涉及一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用,所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉命名为红曲霉(*Monascus anka*)T4菌株,保藏单位为中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,保藏时间为2019年2月25日,保藏编号为CGMCC No.17074,地址为北京市朝阳区北辰西路1号院3号。其具有高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的优良特性,由其制得的红曲糖化力可高达2080mg/(g·h),蛋白酶活力可高达9.7 μg/(g·min),酯化力可高达38.6mg/(g·100h)。该菌种对于提高白酒酿造的出酒率 and 产品质量具有重要意义。



1. 一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,其特征在于,所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉命名为红曲霉 (*Monascus anka*) T4菌株,保藏单位为中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,保藏时间为2019年2月25日,保藏编号为CGMCC No.17074,地址为北京市朝阳区北辰西路1号院3号。

2. 一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲,其特征在于,所述红曲是由如权利要求1所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉经过发酵制备得到的。

3. 如权利要求2所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,其特征在于,所述制备方法为:将红曲霉接种于麸皮培养基,进行恒温培养,得到所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲。

4. 如权利要求3所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,其特征在于,所述麸皮培养基由麸皮与质量浓度为0.1-3%的乳酸水溶液混合得到。

5. 如权利要求3所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,其特征在于,所述麸皮培养基的含水率为60-65%。

6. 如权利要求3所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,其特征在于,所述培养的温度为25-38℃。

7. 如权利要求3所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,其特征在于,所述培养的时间为5-10天。

8. 如权利要求1所述的红曲霉或权利要求2所述的红曲在酿酒中的应用。

一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于酿酒技术领域,具体涉及一种红曲霉及其分离培养方法和应用,尤其涉及一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用。

背景技术

[0002] 红曲霉的利用在我国具有悠久的历史,我国早在明朝就用它培制红曲,作为药用、酿酒、酿醋、制做腐乳或腌渍肉类等的原料。近代发酵工业用它们生产葡萄糖、酒精发酵和红曲色素,及用调节血脂、降低血压等系列功能性红曲制品等。人们可以利用红曲色素进行食品的着色和防腐,也可以利用红曲霉进行酿酒,红曲霉能够产生糖化酶、酯化酶、蛋白酶等多种酶类,在白酒发酵过程中能将淀粉转化为可发酵性糖,催化多种有机酸与乙醇合成多种酯类,蛋白酶可分解蛋白产生氨基酸为其它微生物生长繁殖提供营养物质,或为风味物质的形成提供前体物质。因此,如何获得一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉对于提高白酒酿造的出酒率和产品质量具有重要意义。

[0003] CN105062895A公开了一种高产胞外黄色素的红曲霉菌株及其选育方法与应用。该红曲霉菌株的名称为红色红曲霉 (*Monascus ruber*) WQ15,保藏编号为CGMCC No.10910,于2015年7月2日保藏于位于北京市朝阳区北辰西路1号院3号中国科学院微生物研究所的中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心。该高产胞外黄色素的红曲霉菌株通过出发菌株进行紫外诱变选育得到。通过常规液态发酵,该高产胞外黄色素的红曲霉菌株的胞外黄色素色阶比原始菌株提高了72%;在补加300g/L葡萄糖发酵时,该高产胞外黄色素的红曲霉菌株的胞外黄色素色阶比原始菌株提高了7.04倍。因此,可将其用于生产胞外黄色素。

[0004] CN101302480B公开了一种高产 γ -氨基丁酸红色红曲霉Mr-5菌株及其筛选方法和用途。本发明的高产GABA红色红曲霉菌株,其保藏编号为:CCTCCNO:M208043,保藏地为:中国典型培养物保藏中心。本发明还公开了上述的红色红曲霉Mr-5菌株的筛选方法以及用途和用于 γ -氨基丁酸的合成的方法。本发明采用生物法合成 γ -氨基丁酸的方法所得的发酵液中含6-9g/L的 γ -氨基丁酸。并且,所生产的 γ -氨基丁酸不存在安全上的隐患能达到食品安全级。

[0005] 现有技术中关于筛选功能性红曲霉的报道很多,但还没有公开如何获得一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,其对提高白酒酿造的出酒率和产品质量具有重要意义。

发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种红曲霉及其分离培养方法和应用,尤其提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用。

[0007] 为达到此发明目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 第一方面,本发明提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉命名为红曲霉 (*Monascus anka*) T4菌株,保藏单位为中国微生

物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,保藏时间为2019年2月25日,保藏编号为CGMCC No.17074,地址为北京市朝阳区北辰西路1号院3号。

[0009] 本发明所涉及的红曲霉菌落特征为培养前期呈白色、后期呈红色、粉色或紫红色,菌落皮膜状,与培养基结合紧密,有放射状褶皱。

[0010] 本发明所述“高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶”是指红曲霉接入到麸皮培养基中,25-38℃恒温培养5-10天制成红曲后,其糖化力为2080mg/(g·h);其蛋白酶活力为9.7μg/(g·min);其酯化力为38.6mg/(g·100h)。

[0011] 本发明所涉及的红曲霉具有高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的优良特性,其中糖化酶可将白酒发酵中的淀粉转化为可发酵性糖,酯化酶可催化多种有机酸与乙醇合成多种酯类物质,蛋白酶可将蛋白质分解为氨基酸为其他微生物的生长繁殖提供营养物质,或者为风味物质的形成提供前体物质。因此该菌种对于提高白酒酿造的出酒率和产品质量具有重要作用。

[0012] 第二方面,本发明提供一种如上所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉的分离培养方法,所述分离培养方法包括如下步骤:

[0013] (1) 将酒曲与无菌水混合后得到菌悬液;

[0014] (2) 将步骤(1)得到的菌悬液稀释后于无菌麸皮汁培养基上进行培养,获得菌落;

[0015] (3) 挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上进行分离纯化,获得单个纯种菌落并筛选出所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0016] 该制备方法简单易操作,重现性好。

[0017] 步骤(1)所述酒曲为江苏今世缘酒业股份有限公司生产的酒曲。

[0018] 优选地,步骤(2)所述无菌麸皮汁培养基的成分包括麸皮汁、葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉。

[0019] 优选地,所述麸皮汁的制备方法为:将麸皮与水混合后加热,过滤,即得麸皮汁。

[0020] 优选地,所述麸皮与水的质量比为1:(7-10),例如1:7、1:7.5、1:8、1:8.2、1:8.5、1:9、1:9.5或1:10等。

[0021] 优选地,所述加热是指加热煮沸后保持20-30min,例如20min、22min、23min、24min、25min、26min、28min、29min或30min等。所述煮沸是指微沸状态。

[0022] 所述麸皮汁培养基是影响本发明所述具有高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶性能的红曲霉的分离培养的关键因素之一,其组分中的麸皮汁、葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉相互配合发挥最好的效果,其中乳酸为菌的生长提供弱酸性环境,但换成其他类型的酸,效果不及乳酸;其中的葡萄糖为菌的生长提供碳源,但若换成其他糖类,效果均不及葡萄糖;其中的麸皮汁若换成其他常用的玉米汁或土豆汁,效果均不及麸皮汁;其中的酵母膏提供氮源。

[0023] 优选地,所述葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为0.5-2%、0.01-0.3%、0.2-2%和1-2.5%。

[0024] 所述葡萄糖的质量体积分数可以为0.5%、0.6%、0.8%、1%、1.5%或2%等。

[0025] 所述乳酸的质量体积分数可以为0.01%、0.05%、0.1%、0.15%、0.2%或0.3%等。

[0026] 所述酵母膏的质量体积分数可以为0.2%、0.5%、0.8%、1%、1.5%或2%等。

[0027] 所述琼脂粉的质量体积分数可以为1%、1.2%、1.5%、1.8%、2%或2.5%等。

[0028] 优选地,所述葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为1%、0.15%、0.5%和1.8%。

[0029] 所述麸皮汁培养基的各组分只有在上述数值范围内,才能配合发挥最好的效果,即菌悬液只有在上述具有特定含量配比组分的培养基中进行培养和纯化,才能获得具有高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶优异性能的红曲霉。

[0030] 优选地,步骤(2)中是将步骤(1)得到的菌悬液稀释后用滚珠法涂布于无菌麸皮汁固体培养基上进行培养。

[0031] 优选地,所述培养的温度为20-45℃,例如20℃、28℃、29℃、30℃、31℃、32℃、40℃、42℃或45℃等。

[0032] 优选地,所述培养的时间为5-10天,例如5天、6天、7天、8天或10天等。

[0033] 优选地,步骤(3)所述分离纯化的方法为:挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上划线培养,进行2-3次重复的操作达到分离纯化的目的。

[0034] 优选地,所述形态规则的菌落是指培养前期呈白色、后期呈红色、粉色或紫红色且形态规则的菌落。

[0035] 为了进一步验证分离得到的菌落为红曲霉属,可以利用ITS序列法对分离得到的红曲霉进行分子生物学鉴定。

[0036] 优选地,步骤(3)所述筛选得到的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉保藏于无菌麸皮汁固体培养基中备用。

[0037] 作为本发明的优选技术方案,所述分离培养方法包括如下步骤:

[0038] (1)将酒曲与无菌水混合后得到菌悬液;

[0039] (2)将步骤(1)得到的菌悬液稀释后用滚珠法涂布于无菌麸皮汁固体培养基上在20-45℃下进行培养5-10天,获得菌落;

[0040] (3)挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上划线培养,进行2-3次重复的操作分离纯化,获得单个纯种菌落并筛选出所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0041] 第三方面,本发明提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲,所述红曲是由如上所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉经过发酵制备得到的。

[0042] 第四方面,本发明提供一种如上所述的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲的制备方法,所述制备方法为:将红曲霉接种于麸皮培养基,进行恒温培养,得到所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲。

[0043] 优选地,所述麸皮培养基由麸皮与质量浓度为0.1-3%的乳酸水溶液混合得到。

[0044] 优选地,所述麸皮培养基的含水率为60-65%。

[0045] 麸皮培养基中的含水率是影响制得的红曲的糖化力、酯化力和蛋白分解力的关键因素,且麸皮培养基的含水率只有在60-65%范围内,其培养得到的红曲性质最佳,培养基含水率低于60%使得游离水少,红曲霉生长代谢缓慢,产酶量较少;因为培养基热量不易散失导致各种酶类容易失活,因此培养基水分超过65%又会导致培养基透气性差,不利于红曲霉的生长繁殖和各种酶的代谢产生。

[0046] 优选地,所述培养的温度为25-38℃,例如25℃、30℃、31℃、32℃、35℃、或38℃等。

[0047] 优选地,所述培养的时间为5-10天,例如5天、7天、8天或10天等。

[0048] 第五方面,本发明提供一种如上所述的红曲霉或如上所述的红曲在酿酒中的应用。

[0049] 相对于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0050] 本发明所涉及的红曲霉具有高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的优良特性,由其制得的红曲其糖化力可高达2080mg/(g·h);其蛋白酶活力可高达9.7μg/(g·min);其酯化力可高达38.6mg/(g·100h)。其中糖化酶可将白酒发酵中的淀粉转化为可发酵性糖,酯化酶可催化多种有机酸与乙醇合成多种酯类物质,蛋白酶可将蛋白质分解为氨基酸为其他微生物的生长繁殖提供营养物质,或者为风味物质的形成提供前体物质。将制得的红曲应用于白酒酿造,得到的白酒无色透明,香气优雅细腻,味道柔和、醇厚,风格典型。

附图说明

[0051] 图1是本发明所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉在光学显微镜下单细胞形态图(放大倍数10×40);

[0052] 图2是本发明所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉在培养基上的菌落形态图。

具体实施方式

[0053] 下面通过具体实施方式来进一步说明本发明的技术方案。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0054] 实施例1

[0055] 本实施例提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,分离培养方法包括如下步骤:

[0056] (1) 将酒曲10g用无菌研钵研碎后于装有90mL无菌水的三角瓶中,震荡30min得到菌悬液;

[0057] (2) 将步骤(1)得到的菌悬液用10倍法稀释后用滚珠法涂布于无菌麸皮汁固体培养基上在30℃下进行倒置培养8天,获得菌落;

[0058] (3) 挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上划线培养,进行3次重复的操作分离纯化,获得单个纯种菌落,镜检确定为本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,其菌落特征为培养前期呈白色、后期呈红色、粉色或紫红色,菌落皮膜状,与培养基结合紧密,有放射状褶皱;并用ITS序列法对分离得到的红曲霉进行分子生物学鉴定。将分离得到的红曲霉保藏于麸皮汁固体斜面培养基中备用。其中麸皮汁培养基包括如下组分:麸皮汁、葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉,所述葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为1%、0.15%、0.5%和1.8%,麸皮汁中麸皮与水的质量比为1:7。

[0059] 分离得到的菌落其ITS序列为:TTTGATATGCTTAAGTTCAGCGGGTATCCCTACCTGATCCGAGGTCAACCTAAGGAAAAAAGGTTGGAGAGGGCAAAGGCCCGGCCGACCTACTGAGCGGGTGACAAAGCCCCATACGCTCGAGGACCGGACGCGGCCGCGCCACTGCCTTTCGGGCCCGTCCCCGTGCCCCGAGGCGCAGGGGACGGCGGCCCAACACACAAGCCGCGCTTGAGGGGCAGTAATGACGCTCGGACAGGCATGCCCCCGGAATACCAGGGGGCGCAATGTGCGTTCAAAGATTCGATGATTCACTGAATTCTGCAATTCACATTACTTATCGCATTTGCTGCGTTCTTCA

TCGATGCCGGAACCAAGAGATCCGTTGTTGAAAGTTTAAACCGATTTGGTATGTTTACTCAGACAGCAATCCTTTTCAAAGACAGCGTTCGAGAAGATGTCTCCGGCGGGCCCCAGGGGGCCGCGCCGAAGCAACAGGAGGTACAATAATCACGGGGGGAGGGTTGGGTCCACGAAGGGGACCCGCACTCGGTAATGATCCTTCCGCAGGTACCCCTAACGGGAAG。

[0060] 所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉在光学显微镜下单细胞形态图(放大倍数 10×40)如图1所示。

[0061] 所述高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉在培养基上的菌落形态如图2所示:菌丝初期呈白色,后期呈粉红色至红色,菌落皮膜状,与培养基结合紧密,有放射状褶皱,菌落直径7厘米左右。

[0062] 实施例2

[0063] 本实施例提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,分离培养方法包括如下步骤:

[0064] (1)将酒曲10g用无菌研钵研碎后于装有90mL无菌水的三角瓶中,震荡30min得到菌悬液;

[0065] (2)将步骤(1)得到的菌悬液用10倍法稀释后用滚珠法涂布于无菌麸皮汁固体培养基上在 20°C 下进行倒置培养10天,获得菌落;

[0066] (3)挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上划线培养,进行3次重复的操作分离纯化,获得单个纯种菌落,镜检确定为红曲霉,其特征为培养前期呈白色、后期呈红色、粉色或紫红色的菌落;并用ITS序列法对分离得到的红曲霉进行分子生物学鉴定,确定为本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。将分离得到的红曲霉保藏于麸皮汁固体斜面培养基中备用。其中麸皮汁培养基包括如下组分:麸皮汁、葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉,所述葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为0.5%、0.3%、2%和1%,麸皮汁中麸皮与水的质量比为1:10。

[0067] 实施例3

[0068] 本实施例提供一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉,分离培养方法包括如下步骤:

[0069] (1)将酒曲10g用无菌研钵研碎后于装有90mL无菌水的三角瓶中,震荡30min得到菌悬液;

[0070] (2)将步骤(1)得到的菌悬液用10倍法稀释后用滚珠法涂布于无菌麸皮汁固体培养基上在 45°C 下进行倒置培养5天,获得菌落;

[0071] (3)挑取步骤(2)中形态规则的菌落在无菌麸皮汁固体培养基上划线培养,进行2次重复的操作分离纯化,获得单个纯种菌落,镜检确定为红曲霉,其特征为培养前期呈白色、后期呈红色、粉色或紫红色的菌落;并用ITS序列法对分离得到的红曲霉进行分子生物学鉴定,确定为本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。将分离得到的红曲霉保藏于麸皮汁固体斜面培养基中备用。其中麸皮汁培养基包括如下组分:麸皮汁、葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉,所述葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为2%、0.01%、0.2%和2.5%,麸皮汁中麸皮与水的质量比为1:7。

[0072] 实施例4

[0073] 本实施例提供一种红曲霉,其分离培养方法与实施例1的区别仅在于将培养基中的“麸皮汁”替换为“土豆汁”,其他均保持不变,获得本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和

蛋白酶的红曲霉。

[0074] 实施例5

[0075] 本实施例提供一种红曲霉,其分离培养方法与实施例1的区别仅在于将培养基中的“葡萄糖”替换为“蔗糖”,其他均保持不变,获得本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0076] 实施例6

[0077] 本实施例提供一种红曲霉,其分离培养方法与实施例1的区别仅在于将培养基中的“葡萄糖”替换为“乳糖”,其他均保持不变,获得本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0078] 实施例7

[0079] 本实施例提供一种红曲霉,其分离培养方法与实施例1的区别仅在于将培养基中的“乳酸”替换为“乙酸”,其他均保持不变,获得本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0080] 实施例8

[0081] 本实施例提供一种红曲霉,其分离培养方法与实施例1的区别在于“葡萄糖、乳酸、酵母膏和琼脂粉在麸皮汁中的质量体积分数分别为1%、0.4%、0.5%和1.8%”,其他均保持不变,获得本发明所涉及的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉。

[0082] 实施例9

[0083] 考察实施例1获得的红曲霉、实施例4-实施例8获得的红曲霉各菌落的大小,衡量各红曲霉的繁殖力。结果如表1所示。

[0084] 表1

[0085]	菌种	菌落直径 (cm)
	实施例1红曲霉	7.1
	实施例4红曲霉	5.2
	实施例5红曲霉	6.5
	实施例6红曲霉	5.8
	实施例7红曲霉	6.4
	实施例8红曲霉	6.8

[0086] 由表1数据可知:当麸皮汁培养基中的麸皮汁替换为土豆汁,当葡萄糖替换为其他糖类,当乳酸替换为其他酸类物质,或者改变麸皮汁培养基中各成分的质量配比,都会影响红曲霉菌落的生长速度。

[0087] 实施例10

[0088] 红曲酶活力对比试验:

[0089] 将实施例1获得的红曲霉以及其他9株红曲霉做菌种,接入麸皮培养基(含水率60%),32℃恒温培养箱培养7天,制成红曲,测定10种红曲的糖化力、蛋白分解力、酯化力,结果见表2。

[0090] 表2

[0091]

菌种	糖化力 mg/(g · h)	蛋白酶活力 $\mu\text{g}/(\text{g} \cdot \text{min})$	酯化力 mg/(g · 100h)
实施例 1 红曲霉	2080	9.7	38.6
SYS1	352	3.4	33.4
SYS2	448	0.2	25.3
SYS3	320	1.2	31.2
SYS4	224	0.88	38.0
SYS5	352	1.6	21.9
SYS6	512	0.43	36.3
SYS7	128	0.68	30.5
SYS8	128	0.92	29.4
SYS9	480	6.0	36.9

[0092] 由表2数据可知:本发明所涉及的红曲霉与其他红曲霉相比,由其制备的红曲在糖化力、酯化力和蛋白酶活力方面具有显著的优势,其糖化力可高达 $2080\text{mg}/(\text{g} \cdot \text{h})$,蛋白酶活力可高达 $9.7\mu\text{g}/(\text{g} \cdot \text{min})$,酯化力可高达 $38.6\text{mg}/(\text{g} \cdot 100\text{h})$ 。

[0093] 实施例11

[0094] 麸皮培养基的含水率对红曲的糖化力、蛋白分解力、酯化力的影响:

[0095] 将实施例1获得的红曲霉接入不同含水率的麸皮培养基, 32°C 恒温培养箱培养7天,制成红曲,测定各自的糖化力、蛋白分解力、酯化力,结果见表3。

[0096] 表3

[0097]

含水率(%)	糖化力 $\text{mg}/(\text{g} \cdot \text{h})$	蛋白酶活力 $\mu\text{g}/(\text{g} \cdot \text{min})$	酯化力 $\text{mg}/(\text{g} \cdot 100\text{h})$
35	905	5.1	16.5
40	1210	5.7	24.8
45	1420	6.4	30.4
50	1725	8.6	33.9
55	1860	9.1	35.2
60	2080	9.7	38.6
65	2060	9.4	36.6
70	1915	8.6	32.0

[0098] 由表3数据可知:制备红曲所使用的麸皮培养基的含水率对红曲的糖化力、蛋白分解力和酯化力有重要影响,当含水率在60-65%范围内时,其糖化力、蛋白分解力和酯化力

性能最佳,当含水率小于或超过上述范围,都会使糖化力、蛋白分解力和酯化力性能明显变差。

[0099] 申请人声明,本发明通过上述实施例来说明本发明的高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用,但本发明并不局限于上述实施例,即不意味着本发明必须依赖上述实施例才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

[0100] 以上详细描述了本发明的优选实施方式,但是,本发明并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明的技术构思范围内,可以对本发明的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0101] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0001]	SEQUENCE LISTING	
[0002]	<110> 江苏今世缘酒业股份有限公司	
[0003]	<120> 一种高产糖化酶、酯化酶和蛋白酶的红曲霉及其分离培养方法和应用	
[0004]	<130> 2019	
[0005]	<160> 1	
[0006]	<170> PatentIn version 3.3	
[0007]	<210> 1	
[0008]	<211> 573	
[0009]	<212> DNA	
[0010]	<213> 人工合成序列	
[0011]	<400> 1	
[0012]	tttgatatgc ttaagttcag cgggtatccc tacctgatcc gaggtcaacc taaggaaaaa	60
[0013]	aaggttggag agggcaaagg ccccggcccg acctactgag cgggtgacaa agccccatac	120
[0014]	gctcgaggac cggacgcggc gccgccactg cctttcgggc ccgtccccgt tgcccggagg	180
[0015]	cgcaggggac ggcggcccaa cacacaagcc gcgcttgagg ggcagtaatg acgctcggac	240
[0016]	aggcatgccc cccggaatac cagggggcgc aatgtgcgtt caaagattcg atgattcact	300
[0017]	gaattctgca attcacatta cttatcgcat ttcgctgcgt tcttcacga tgccggaacc	360
[0018]	aagagatccg ttgttgaaag ttttaaccga tttggtatgt ttactcagac agcaatcctt	420
[0019]	ttcaaagaca gcgttcgaga agatgtctcc ggcggggcccc agggggccgc gccgaagcaa	480
[0020]	caggaggtac aataatcacg gggggagggt tgggtccac gaaggggacc cgcactcggt	540
[0021]	aatgatcctt ccgcaggtac ccctaacggg aag	573

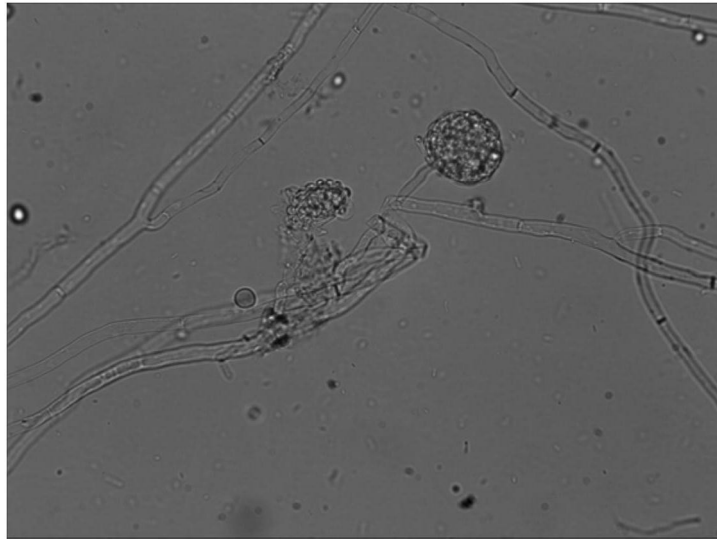


图1

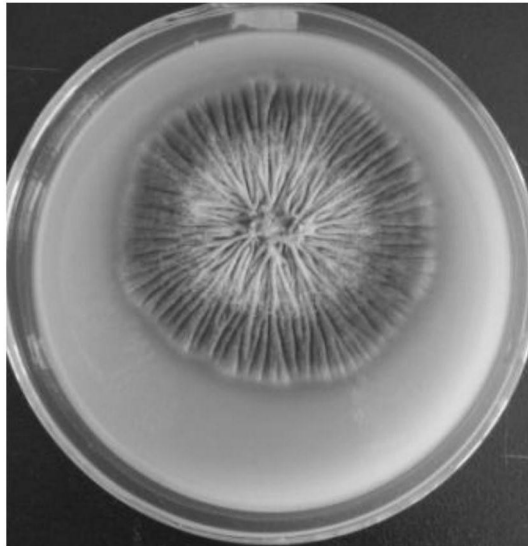


图2