



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108559764 B

(45) 授权公告日 2021.03.12

(21) 申请号 201810601332.3	C07K 1/14 (2006.01)
(22) 申请日 2018.06.12	C07K 1/34 (2006.01)
(65) 同一申请的已公布的文献号 申请公布号 CN 108559764 A	(56) 对比文件 CN 104337836 A, 2015.02.11 CN 107177651 A, 2017.09.19 CN 107475335 A, 2017.12.15 CN 107653290 A, 2018.02.02 CN 107604029 A, 2018.01.19 CN 105087730 A, 2015.11.25 CN 104073536 A, 2014.10.01 CN 107384999 A, 2017.11.24 CN 108103132 A, 2018.06.01
(43) 申请公布日 2018.09.21	
(73) 专利权人 艾苛密(上海)健康科技股份有限公司 地址 201821 上海市嘉定区嘉罗公路1661 弄43号301-1	审查员 蒋超
(72) 发明人 张露引	
(74) 专利代理机构 北京科家知识产权代理事务 所(普通合伙) 11427 代理人 陈娟	
(51) Int. Cl. C12P 21/06 (2006.01)	权利要求书1页 说明书10页

(54) 发明名称
 降尿酸海洋鱼低聚肽及其制备方法

(57) 摘要
 本发明涉及一种降尿酸海洋鱼低聚肽及其制备方法。本发明以海洋鱼为原料,采用蒸汽爆破处理法、蛋白酶酶解法和微生物发酵法等方法对海洋鱼的鱼肉进行处理,并以超声波与膜分离技术结合的方式进行脱盐处理,最终制得的降尿酸海洋鱼低聚肽产品性质稳定,活性成分含量高,盐分少,具有降低尿酸、增加耐力、缓解肌肉疼痛等功效,可与裸藻搭配使用,也可以用作食品添加剂、保健品原料等,经济价值高,适合大规模工业化生产。

1. 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用0-4℃的冷水清洗所得鱼肉,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

II. 上述预处理的鱼肉绞碎后,得到鱼肉糜,对所得鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,按质量体积比1:(1-5)(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,混均,得到匀浆液;

III. 将上述匀浆液的pH调节至5-7,加入蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:(2-4):(0.2-0.5),置于48-52℃下进行酶解,灭酶活,得到酶解液;

IV. 离心处理上述酶解液后,向离心分离得到的上清液中加入葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠,所述上清液、葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠的质量比分别为100:(1-3):(0.05-0.10):(0.05-0.10):(0.1-0.3),加入所得混合液质量0.5%-9%的产酶菌,混均,置于35℃-40℃下进行发酵,得到发酵液;

V. 超声波处理上述发酵液,所得超声波处理的发酵液再进行膜分离处理,得到滤液;

VI. 向上述滤液中加入滤液质量5-10%的活性炭粉,混均后置于75-90℃下脱色,过滤,浓缩,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,得到降尿酸海洋鱼低聚肽;

所述膜分离过程为先在分离温度为35-55℃、工作压力为0.4-1MPa的条件下采用超滤膜进行超滤;再在分离温度为35-55℃、绝对压强为0.2-0.5MPa的条件下采用纳滤膜进行纳滤;

所述海洋鱼为大西洋鲑鱼;

所述产酶菌由黑曲菌、酵母菌与枯草芽孢杆菌按质量比1:1:1混合而成,或所述产酶菌由黑曲菌与枯草芽孢杆菌按质量比1:1混合而成;或所述产酶菌由黑曲菌与酵母菌按质量比1:1混合而成;或所述产酶菌由酵母菌与枯草芽孢杆菌按质量比1:1混合而成;

所述蛋白酶为风味蛋白酶。

2. 如权利要求1所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,其特征在于,所述酶激活剂由3-5质量份醋酸镁和0.1-0.3质量份碳酸二甲酯混合而成。

3. 如权利要求1所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,其特征在于,所述超声波处理的超声波频率为20-40kHz、超声波功率为400-900W。

4. 如权利要求1所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,其特征在于,所述蒸汽爆破处理的工作压力为3-5Mpa。

5. 如权利要求1所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,其特征在于,所述超滤膜的截留分子量为2000-8000Da;所述纳滤膜的截留分子量为200-800Da。

6. 一种降尿酸海洋鱼低聚肽,其特征在于,采用权利要求1-5中任一项所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法制备而成。

降尿酸海洋鱼低聚肽及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及海洋生物制品与生物技术加工领域,具体涉及一种降尿酸海洋鱼低聚肽及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着富脂肪、高嘌呤饮食以及果糖化饮料在内的现代生活方式的改变,体检中血尿酸水平增高的人群比例越来越大。流行病学研究显示,近100年来尿酸水平和高尿酸血症患病率的变化与高血压、肥胖、糖尿病和肾脏疾病有着相似的流行趋势。我国近10年高尿酸血症患病率平均增加了约10倍。高尿酸血症作为一种多系统累及的疾病,可直接导致痛风、高尿酸肾病,加重动脉粥样硬化、胰岛抵抗等,危害不容忽视。经科学研究发现,鲑鱼、鲑鱼等海洋鱼体内的肌肽成分能够迅速降低鱼体内的酸性物质。

[0003] 肌肽(carnosine)是一种水溶性二肽,天然存在于多种脊椎动物的骨骼肌以及新陈代谢旺盛的脑中。1900年,俄国学者Gulewitsch最早发现了肌肽。他从Liebig的肉提取物中分离了肌肽,后来被证实这种物质的结构为 β -丙氨酰-L-组氨酸。这是从天然原料中分离得到的第一个具有代表性的生物活性肽。自从Gulewitsch首次分离肌肽100多年来,各国学者在不同的肌肉组织中提取分离了组氨酸二肽,如鹅肌肽(β -丙氨酰-1-甲基L-组氨酸, Anserine)、鲸肌肽(β -丙氨酰-3-甲基L-组氨酸, Balenine, 又称蛇肌肽, Ophidine,)、N-乙酰-肌肽等二肽等。肌肽的许多生物学活性已被证实,如生理pH缓冲作用、螯合金属离子、清除自由基、抗氧化等。

[0004] 通常海洋鱼粉的含盐量在2-5%,酶解过程中调节pH值又会带入一些盐分,这些盐分绝大部分富集到最终的肽粉中使得肽粉的含盐量高达10-25%,而单纯靠膜分离来脱盐效果一般,而且能耗大成本高。本发明的主要目的在于克服现有技术的不足,提出一种水洗结合膜分离的方法进行脱盐,利用高品质蛋白酶制剂进行酶解,制备食品级低盐分海洋鱼低聚肽粉,为大规模工业化生产打下坚实的基础。海洋鱼蛋白经过微生物发酵,可制备出具有降血压功能的活性肽,可以用于保健食品的开发利用,符合市场需求。目前鱼蛋白制备降血压肽的方法主要有酶法、复合酶法等,

[0005] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0006] 针对上述现有技术中存在的不足,本发明提供了一种降尿酸海洋鱼低聚肽及其制备方法。

[0007] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0008] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用0-4℃的冷水清洗所得鱼肉,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0009] II. 将上述预处理的鱼肉绞碎,得到鱼肉糜,按质量体积比1:(1-5)(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,混均,得到匀浆液;

[0010] III. 将上述匀浆液的pH调节至5-7,加入蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:(2-4):(0.2-0.5),置于48-52℃下进行酶解,灭酶活,得到酶解液;

[0011] IV. 离心处理上述酶解液后,对离心分离得到的上清液进行膜分离处理,得到滤液;

[0012] V. 向上述滤液中加入滤液质量5-10%的活性炭粉,混均后置于75-90℃下脱色,过滤,浓缩,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0013] 优选地,所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0014] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用0-4℃的冷水清洗所得鱼肉,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0015] II. 将上述预处理的鱼肉绞碎,得到鱼肉糜,按质量体积比1:(1-5)(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,混均,得到匀浆液;

[0016] III. 将上述匀浆液的pH调节至5-7,加入蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:(2-4):(0.2-0.5),置于48-52℃下进行酶解,灭酶活,得到酶解液;

[0017] IV. 超声波处理上述酶解液,所得超声波处理上述酶解液再进行膜分离处理,得到滤液;

[0018] V. 向上述滤液中加入滤液质量5-10%的活性炭粉,混均后置于75-90℃下脱色,过滤,浓缩,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0019] 更优选地,所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0020] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用0-4℃的冷水清洗所得鱼肉,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0021] II. 上述预处理的鱼肉绞碎后,得到鱼肉糜,对所得鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,按质量体积比1:(1-5)(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,混均,得到匀浆液;

[0022] III. 将上述匀浆液的pH调节至5-7,加入蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:(2-4):(0.2-0.5),置于48-52℃下进行酶解,灭酶活,得到酶解液;

[0023] IV. 超声波处理上述酶解液,所得超声波处理上述酶解液再进行膜分离处理,得到滤液;

[0024] V. 向上述滤液中加入滤液质量5-10%的活性炭粉,混均后置于75-90℃下脱色,过滤,浓缩,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0025] 进一步优选地,所述降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0026] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用0-4℃的冷水清洗所得鱼肉,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0027] II. 上述预处理的鱼肉绞碎后,得到鱼肉糜,对所得鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,按质量体积比1:(1-5)(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,混均,得到匀浆液;

[0028] III. 将上述匀浆液的pH调节至5-7,加入蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:(2-4):(0.2-0.5),置于48-52℃下进行酶解,灭酶活,得到酶解液;

[0029] IV. 离心处理上述酶解液后,向离心分离得到的上清液中加入葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠,所述上清液、葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠的质量比分别为100:(1-3):(0.05-0.10):(0.05-0.10):(0.1-0.3),加入所得混合液质量0.5%-9%的产酶菌,混均,置于35℃-40℃下进行发酵,得到发酵液;

[0030] V. 超声波处理上述发酵液,所得超声波处理的发酵液再进行膜分离处理,得到滤液;

[0031] VI. 向上述滤液中加入滤液质量5-10%的活性炭粉,混均后置于75-90℃下脱色,过滤,浓缩,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0032] 所述蛋白酶包括风味蛋白酶、胃蛋白酶、木瓜蛋白酶、中性蛋白酶、菠萝蛋白酶、脯氨酸蛋白酶、无花果蛋白酶中的一种或多种。

[0033] 所述蒸汽爆破处理的工作压力为3-5Mpa。

[0034] 所述酶激活剂由3-5质量份醋酸镁和0.1-0.3质量份碳酸二甲酯混合而成。

[0035] 所述产酶菌包括黑曲菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌中的一种或多种。

[0036] 所述膜分离处理为在分离温度为35-55℃、工作压力为0.4-1MPa的条件下采用超滤膜进行超滤。

[0037] 优选地,所述膜分离过程为先在分离温度为35-55℃、工作压力为0.4-1MPa的条件下采用超滤膜进行超滤;再在分离温度为35-55℃、绝对压强为0.2-0.5MPa的条件下采用纳滤膜进行纳滤。

[0038] 所述超滤膜的截留分子量为2000-8000Da。

[0039] 所述纳滤膜的截留分子量为200-800Da。

[0040] 所述超声波处理的超声波频率为20-40kHz,超声波功率为400-900W。

[0041] 由于采用了上述技术方案,本发明与现有技术相比具有如下有益效果:本发明采用超声波与先进的膜分离技术结合的方式进行脱盐处理,促进鱼肉中盐分脱除,极大地提高了盐分脱除的效率;同时本发明利用蛋白酶处理海洋鱼肉,可以将胶原蛋白从鱼肉蛋白中分离出来,接着再利用微生物的发酵和产酶特性,使得海洋鱼胶原蛋白既受到产酶菌侵蚀时,又能被产酶菌所产的多种蛋白酶酶解,微生物发酵过程和复合酶解过程相互协调作用,从而有利于暴露出多个酶切位点进行复合酶解,最终有利于活性成分的提取。本发明降尿酸海洋鱼低聚肽产品性质稳定,活性成分含量高,盐分少,具有降低尿酸、增加耐力、缓解肌肉疼痛等功效,可与裸藻搭配使用,也可以用作食品添加剂、保健品原料等,经济价值高,适合大规模工业化生产。

具体实施方式

[0042] 下面结合具体实施方式对本发明的上述发明内容作进一步的详细描述,但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于下述实施例。

[0043] 实施例中各原料及设备介绍:

[0044] 海洋鱼,种类大西洋鲑鱼,产地智利,购自朴兰实业(上海)有限公司。

[0045] 风味蛋白酶,酶活力为3万U/g,食品级,购自南宁东恒华道生物科技有限责任公司。

[0046] 酶激活剂的制备方法为:按3:0.1的质量比将醋酸镁和碳酸二甲酯混合,在35℃下

以500r/min搅拌30min,即得酶激活剂。

[0047] 葡萄糖,CAS号:50-99-7,购自山东淄博玉丰源制糖有限公司。

[0048] 活性炭粉,粒径40目,食品级,购自巩义市嵩山滤材活性炭厂。

[0049] 黑曲霉,型号NY-3033,有效活菌数为150亿CFU/g,购自济宁玉园生物科技有限公司。

[0050] 酵母菌,有效活菌数为200亿CFU/g,购自广州市微元生物科技有限公司。

[0051] 枯草芽孢杆菌,有效活菌数为100亿CFU/g,购自沧州市方元生物工程有限公司。

[0052] 5000Da超滤膜,材质PES,型号MWC0500,购自美国通用电气公司。

[0053] 700Da纳滤膜,材质GE,型号DL8040F,购自美国通用电气公司。

[0054] 绞肉设备为TJ12-H型绞肉机,孔板尺寸为6-8mm,购自广东恒联食品机械有限公司。

[0055] 匀浆设备为JJ-2型组织捣碎匀浆机,购自江苏省金坛市友联仪器研究所。

[0056] 蒸汽爆破处理设备为SUP_XT型蒸汽爆破试验台,购自济南思明特科技有限公司。

[0057] 超声波处理设备为VS-040HAL型高频超声波清洗机,购自无锡沃信仪器制造有限公司。

[0058] 喷雾干燥设备为ZOLLO-6000Y型喷雾干燥机,购自上海左乐仪器有限公司。

[0059] 实施例1

[0060] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0061] I.将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0062] II.将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,按质量体积比1:4(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0063] III.上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0064] IV.上述酶解液用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间60min,得到超滤液;

[0065] V.向上述超滤液中加入超滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0066] 实施例2

[0067] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0068] I.将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0069] II.将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,按质量体积比1:4(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,置于30

℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0070] III. 上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0071] IV. 上述酶解液用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0072] V. 向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0073] 实施例3

[0074] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0075] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0076] II. 将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,按质量体积比1:4(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0077] III. 上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0078] IV. 对上述酶解液进行超声波处理,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,总处理时间为20min,超声波处理后的发酵液用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间60min,得到滤液;

[0079] V. 向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0080] 实施例4

[0081] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0082] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0083] II. 将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,按质量体积比1:4(g/mL)向所得鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0084] III. 上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活

剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0085] IV.对上述酶解液进行超声波处理,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,处理时间为20min,超声波处理后的发酵液先用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0086] V.向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0087] 实施例5

[0088] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0089] I.将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0090] II.将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,接着采用100℃的饱和水蒸气,在4Mpa的工作压力下对鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,维压时间10min,瞬间泄压后按质量体积比1:4(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0091] III.上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0092] IV.对上述酶解液进行超声波处理,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,处理时间为20min,超声波处理后的发酵液先用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0093] V.向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0094] 实施例6

[0095] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0096] I.将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0097] II.将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,接着采用100℃的饱和水蒸气,在3Mpa的工作压力下对鱼

肉糜进行蒸汽爆破处理,维压时间10min,瞬间泄压后按质量体积比1:4(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0098] III. 上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0099] IV. 对上述酶解液进行超声波处理,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,处理时间为20min,超声波处理后的发酵液先用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0100] V. 向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0101] 实施例7

[0102] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0103] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0104] II. 将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,接着采用100℃的饱和水蒸气,在5Mpa的工作压力下对鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,维压时间10min,瞬间泄压后按质量体积比1:4(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0105] III. 上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0106] IV. 对上述酶解液进行超声波处理,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,处理时间为20min,超声波处理后的发酵液先用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0107] V. 向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0108] 实施例8

[0109] 一种降尿酸海洋鱼低聚肽的制备方法,包括以下步骤:

[0110] I. 将海洋鱼去皮去骨取鱼肉,用2℃的冷水清洗所得鱼肉3次,每次清洗所用冷水

与鱼肉的质量比为2:1,每次清洗后静置4min,沥干水分,得到预处理的鱼肉;

[0111] II.将上述预处理的鱼肉用绞肉机绞碎,所述绞肉机的生产能力120kg/h,功率为0.55kw,得到直径为8mm的鱼肉糜,接着采用100℃的饱和水蒸气,在4Mpa的工作压力下对鱼肉糜进行蒸汽爆破处理,维压时间10min,瞬间泄压后按质量体积比1:4(g/mL)向蒸汽爆破处理的鱼肉糜中加入水,置于30℃、1500r/min的匀浆机中搅拌30min,得到匀浆液;

[0112] III.上述匀浆液用0.5mol/L氢氧化钠溶液调节pH至7,加入风味蛋白酶和酶激活剂,所述匀浆液、风味蛋白酶和酶激活剂的质量比为100:2:0.2,在50℃下酶解1.5h,接着在95℃下保温10min,灭酶活,得到酶解液;

[0113] IV.将上述酶解液置于20℃、8 000r/min的条件下离心5min,接着向离心分离得到的上清液中加入葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠,所述上清液、葡萄糖、氯化钙、硫酸镁和磷酸氢二钠的质量比为100:2:0.05:0.05:0.2,加入所得混合液质量3%的产酶菌,先在20℃、800r/min的条件下搅拌20min,接着置于35℃下发酵16h,得到发酵液;

[0114] V.超声波处理上述发酵液,所述超声波处理的超声波频率为28kHz、超声波功率为400W,处理时间为20min,超声波处理后的发酵液先用截留分子量为5000Da的超滤膜进行超滤,所述超滤过程的分离温度为50℃,工作压力为0.4MPa,超滤时间30min,所得超滤液再用截留分子量为700Da的纳滤膜在分离温度为50℃、绝对压强为0.4MPa的条件下继续纳滤30min,得到滤液;

[0115] VI.向上述滤液中加入滤液质量5%的活性炭粉,在30℃、1500r/min的条件下搅拌20min后,置于80℃下脱色25min,用150目滤布过滤,所得液体在80℃、绝对压强为0.08MPa的条件下蒸发浓缩至原体积的1/2,接着将所得浓缩滤液进行喷雾干燥,所述喷雾干燥的进风温度和出风温度分别为165℃、75℃,热风风速为4m³/min,供料速度为35mL/min,得到降尿酸海洋鱼低聚肽。

[0116] 所述产酶菌由黑曲菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌按1:1:1的质量比混合而成。

[0117] 实施例9

[0118] 与实施例8基本相同,区别仅仅在于:所述产酶菌由黑曲菌、酵母菌按1:1的质量比混合而成。

[0119] 实施例10

[0120] 与实施例8基本相同,区别仅仅在于:所述产酶菌由酵母菌、枯草芽孢杆菌按1:1的质量比混合而成。

[0121] 实施例11

[0122] 与实施例8基本相同,区别仅仅在于:所述产酶菌由黑曲菌、枯草芽孢杆菌按1:1的质量比混合而成。

[0123] 测试例1

[0124] 含盐量计算:根据GB/T 12457-2008的规定,对实施例1-4中降尿酸海洋鱼低聚肽的含盐量进行测定,具体测试结果见表1。

[0125] 表1:含盐量测试结果表

[0126]

组别	含盐量/%
实施例1	4.35
实施例2	3.58

实施例3	3.12
实施例4	2.03

[0127] 由测试结果可知,实施例4酶解液在超声波处理后,先通过超滤膜进行分离,再使用纳滤膜进行处理,最终制得的食品级低盐分海洋鱼低聚肽粉中含盐量低于实施例1-3。

[0128] 测试例2

[0129] 降尿酸效果测试:测定实施例1-11中降尿酸海洋鱼低聚肽对血清尿酸(UA)以及肝脏黄嘌呤氧化酶(XOD)的影响。

[0130] (1) 建立高尿酸大鼠模型:参照梁文娟的期刊文献《辣木叶提取物降低高尿酸血症小鼠尿酸水平及机理研究》1.2.2节的模型建立方法建立高尿酸鼠模型并检测给药前大鼠血清尿酸(UA)以及肝脏黄嘌呤氧化酶(XOD),区别在于每天灌胃每只大鼠0.1mg/g腺嘌呤(广州市齐云生物技术有限公司)和1.5g/kg氧氰酸钾混悬乳液,持续给药5d后得到高尿酸大鼠模型,其中所述氧氰酸钾混悬乳液的配制方法:向氧氰酸钾(山东济南诚汇双达化工有限公司)中加入蒸馏水,配成15wt%的混悬乳液。

[0131] (2) 分组和试验:选取体重在200g左右的SPF级雄性SD大(由上海斯莱克实验动物有限责任公司提供),将大鼠分为13组,正常组为10只未进行高尿酸处理的大鼠,同时将高尿酸大鼠随机分组,分为模型组和第1-11实施组,每组10只大鼠。第1-11实验组每天灌胃实施例1-11中降尿酸海洋鱼低聚肽0.2mg/g(以大鼠体重计),而正常组、模型组每天灌胃0.2mg/g(以大鼠体重计)生理盐水,试验时间28d。

[0132] 比较各组测试结果,通过统计学分析方法得 $P < 0.05$,表明样本均数差别具有统计学意义,具体测试结果见表2。

[0133] 表2:血清尿酸含量以及肝脏黄嘌呤氧化酶活性测试结果表

组别	UA/ ($\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	XOD ($\text{U}\cdot\text{L}^{-1}$)
正常组	72.98	23.16
模型组	209.93	41.27
实施例 1	170.47	37.21
实施例 2	167.21	36.82
实施例 3	169.58	37.07
[0134] 实施例 4	163.41	36.11
实施例 5	123.03	29.21
实施例 6	143.34	32.82
实施例 7	139.66	31.12
实施例 8	93.33	23.03
实施例 9	106.98	26.36
实施例 10	111.84	25.48
实施例 11	105.15	25.75

[0135] 黄嘌呤氧化酶(XOD)是黄嘌呤氧化脱氢酶的互变形式之一,参与嘌呤代谢,是嘌呤代谢及尿酸合成过程中的关键酶。通过抑制嘌呤代谢关键酶的活性,可有效降低血清尿酸水平。由测试结果可知,实施例5-7中采用蒸汽爆破处理鱼肉,其大鼠血清尿酸含量以及肝脏黄嘌呤氧化酶活性低于未采用蒸汽爆破处理的实施例1-4;实施例9-11采用酶解法和发酵法联合的方法制备降尿酸海洋鱼低聚肽,相对于实施例5-7进一步降低了大鼠血清尿酸含量以及肝脏黄嘌呤氧化酶活性;更进一步地,在实施例8发酵过程中,所述产酶菌由黑曲菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌组成,其降尿酸效果优于实施例9-11(产酶菌由黑曲菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌任意两种组成)。

[0136] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,故凡依本发明专利构思所述的原理所做的等效或简单变化,均包括于本发明专利的保护范围内;本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离本发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。