



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106858132 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710006739.7	A23K 10/12(2016.01)
(22)申请日 2017.01.05	A23K 10/14(2016.01)
(83)生物保藏信息	A23K 20/142(2016.01)
CGMCC No.12789 2016.07.15	A23K 20/158(2016.01)
(71)申请人 辽宁禾丰牧业股份有限公司	A23K 20/163(2016.01)
地址 110164 辽宁省沈阳市沈北新区辉山	A23K 20/189(2016.01)
大街169号	A23K 20/20(2016.01)
(72)发明人 王玉璘 刘敏跃 邵彩梅 郭耀棋	A23K 20/26(2016.01)
朱秋风 丛玉艳 刘燕 金虎	A23K 40/10(2016.01)
曹岩峰 赵恒波	A23L 5/20(2016.01)

(51)Int.Cl.
A23K 50/75(2016.01)
A23K 10/30(2016.01)
A23K 10/37(2016.01)
A23K 10/16(2016.01)

权利要求书2页 说明书16页

(54)发明名称

一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料及其制备方法

(57)摘要

本发明属于饲料组合物技术领域,涉及促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料及制备方法。主要由以下重量份数的原料制备:谷物45-60份,豆粕8-15份,杂粕类1-8份,糠麸类6-15份,果渣类3-8份,月见草粕2份,石粉0.8-1.5份,磷酸氢钙0.8-1.5份,氨基酸0.35-0.43份,植物油0.5-1.5份,复合预混料1份,益生元0.05-0.2份,蛋氨酸锌0.01-0.05份,水解单宁酸0.05-0.2份,复合酶制剂0.05-0.08份,霉菌毒素吸附剂0.02-0.1份,霉菌毒素降解酶0.04-0.2份,酵母水解物0.1-0.5份,膳食纤维1-5份。使蛋鸡育成期各消化器官指数均有不同程度提高。

1. 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,由以下重量份数的原料制备:

谷物45-60份,豆粕8-15份,杂粕类1-8份,糠麸类6-15份,果渣类3-8份,玉米麸2-5份,月见草粕2份,石粉0.8-1.5份,磷酸氢钙0.8-1.5份,食盐0.2-0.5份,氨基酸0.35-0.43份,植物油0.5-1.5份,复合预混料1份,益生元0.05-0.2份,蛋氨酸锌0.01-0.05份,水解单宁酸0.05-0.2份,复合酶制剂0.05-0.08份,霉菌毒素吸附剂0.02-0.1份,霉菌毒素降解酶0.04-0.2份,酵母水解物0.1-0.5份,膳食纤维1-5份;

其特征在于,所述膳食纤维由洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维混合,经超声提取、生物酶酶解后发酵得到;

所述膳食纤维制备方法包括以下步骤:将洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维按质量比1:3:8:3均匀混合,加入混合物质量8倍的水,室温300W、40KHz条件超声提取20min,用乳酸调节pH值为5.5,加入混合物质量0.2%的生物酶,于50℃酶解45min,灭酶;酶解液70℃,18-20MPa均质,物料冷却至25-30℃后,加入混合物质量3-5%的葡萄糖,0.2-0.5%的混合菌种,25-30℃培养48-72小时,搅拌转速为20-30r/min,培养到50-55小时添加混合物质量0.005-0.1%的L-半胱氨酸和0.05-0.1%的甘草超微粉,发酵结束后减压浓缩、冷冻干燥、低温粉碎至粒径为0.1-0.3mm即得膳食纤维。

2. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述混合菌种含有如下有效活菌数:枯草芽孢杆菌 ≥ 100 亿/g、地衣芽孢杆菌 ≥ 1000 亿/g、酵母菌 ≥ 100 亿/g、乳酸菌 ≥ 50 亿/g。

3. 根据权利要求2所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

4. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述生物酶为木聚糖酶、纤维素酶、漆酶、果胶酶、单宁酶按质量比4:9:2:4:1均匀混合。

5. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述洋葱粉制备方法包括如下步骤:

新鲜洋葱去外皮,清洗,加入洋葱重量12倍的水打浆,之后加入洋葱重量0.03%的混合酶制剂进行酶解,调节pH值为4.5,温度55℃,酶解3h,将酶解液在55℃、300W、80KHz条件下超声提取20min,4-6℃放置12h,过滤后真空浓缩、冷冻干燥、粉碎即得洋葱粉;

所述混合酶制剂由如下重量份数的原料组成:纤维素酶2、蛋白酶1、 α -淀粉酶2、木聚糖酶0.5;

所述真空浓缩,具体为:一效75-85℃,真空度0.07MPa,二效65-75℃,真空度0.05MPa,三效45-55℃,真空度0.04MPa。

6. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述酵母水解物的制备方法,包括以下步骤:

(1) 摇瓶培养

取斜面酵母菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中,150rpm,30℃培养30h得酵母种子液;

摇瓶培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 6、葡萄糖35、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 3、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCL 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1,pH6.0;

(2) 5L发酵罐培养

将酵母种子液按10%质量百分比接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h,得发酵液;

发酵培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10、葡萄糖100、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 8、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCL 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1,pH6.0;

(3) 制备酵母泥:将步骤(2)制得的发酵液通过离心机进行固液分离,收集酵母泥;

(4) 酵母细胞破壁:将步骤(3)所得的酵母泥和水在自溶罐中按1:1.5质量比例调浆,调整pH值6~8,加温到80℃,灭活40分钟;降温到40℃~50℃保温自溶24h;加入混合酶制剂,用量为酵母泥质量的1%~1.5%;搅拌,酶法水解10h~24h;

所述混合酶制剂由蛋白酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、纤维素酶、耐高温淀粉酶等量混合而成;

(5) 喷雾干燥120℃-140℃喷雾干燥使水分含量小于10%,即得酵母水解物。

7. 根据权利要求6所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

8. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,

所述谷物为玉米、大麦、小麦、燕麦中至少一种;

所述杂粕类为棉籽粕、花生粕、菜籽粕中至少一种;

所述糠麸类为米糠粕、小麦麸、燕麦糠中至少一种;

所述果渣类为苹果渣、柑橘渣、葡萄渣中至少一种。

9. 根据权利要求1所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,其特征在于,所述氨基酸的质量比例为:赖氨酸:苏氨酸:蛋氨酸=1:0.44-0.63:0.67-0.88。

10. 权利要求1-9任一所述促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料的制备方法,包括以下步骤:

按照配方准确称取各组分原料,将玉米、豆粕、大麦、杂粕类、糠麸类经过6.0mm筛片按照常规蛋鸡饲料加工方法粉碎,将复合酶制剂、益生元与复合预混料预先混合,然后按重量份数自大至小依次加入各种原料,混合均匀,加工制粒,即得促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料。

一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于饲料组合物技术领域,具体涉及一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,并涉及该饲料的制备方法。

背景技术

[0002] 蛋鸡育成期饲料就是蛋鸡从7周龄—15周龄阶段使用的饲料,该阶段生理机能发育不成熟,骨骼、肌肉和消化器官处于旺盛的发育阶段,而这个时期不产蛋,养殖户不重视,使用的育成鸡饲料玉米、豆粕少,而玉米麸、玉米DDGS等、棕榈粕、棉籽粕等杂粕多,造成黄曲霉毒素超标严重,破坏肠道菌群的正常平衡。棕榈粕和玉米副产品等杂粕纤维质量不好,对肠绒毛有一定的损伤,严重影响了这个阶段肠道状况。育成鸡阶段需要锻炼消化机能,促进肌胃、腺胃、肠道发育,要求肠道长度长,肌胃腺胃重量重,才能在后期产蛋阶段消化能力强,肠道健康好,为蛋鸡一生产蛋性能的发挥打下良好的基础。

[0003] 对蛋鸡育成期饲料的研究主要有以下这些:

[0004] 公开号:103349179A的发明公开了一种蛋鸡育成期全价饲料,是由以下重量份的组分组成的:玉米350-450份,小麦150-200份,豆粕50-100份,花生粕10-40份,棉粕30-40份,菜粕10-30份,玉米蛋白饲料40-60份,DDGS(酒糟)40-80份,米糠粕70-150份,石粉15-25份,骨粉10-25份,豆油5-6份,磷酸氢钙6-10份,食盐2.5-3份,硫酸钠1-2份,胆碱0.5-1份,复合微量元素2份,赖氨酸2-5份,蛋氨酸1-1.5份,添加剂1.3份。本发明的鸡育成期全价饲料,成本低,饲喂蛋鸡后,蛋鸡开产前体重可达到或超过品种标准,体成熟与性成熟同步。但是玉米开瓶器的使用较多,存在黄曲霉毒素的可能较大,未关注育成蛋鸡的肠道健康。

[0005] 公开号:103689250A的发明公开了一种育成期蛋鸡专用饲料,该饲料由以下重量百分比的原料制得:玉米150-180份,高粱次粉35-40份,豆粕45-50份,稻谷50-60份,米糠45-50份,棕仁粕55-60份,花生秸秆45-50份,猪骨粉2-3份,沸石1-2份,木瓜籽3-4份,鱼鳞粉1-2份,海带粉2-3份,小黄花菜花4-5份,茅根4-5份,桑5-6份,干银鱼粉2-3份,黄油2-3份,豆虫粉2-3份,苦菜3-4份,食盐适量,诱食剂4-5份。该发明使用的非常规饲料原料较多,成本较高,推广应用价值不大,且未关注育成蛋鸡的肠道健康。

[0006] 公开号:103099063A的发明《一种蛋鸡育成期饲料》公开了一种蛋鸡育成期饲料,是由以下重量份的组分组成的:磷酸一二钙80-150份、石粉250-350份、食盐40-60份、小苏打20-40份、胆碱12-20份、复合微量元素30-40份、复合维生素8-10份、蛋氨酸20-25份、赖氨酸15-20份、骨粉100-150份、赖氨酸渣100-200份、沸石粉50-150份、那西肽1-3份、氯苯胍1-3份、植酸酶2-5份、复合酶制剂2-4份、低聚木糖2-3份。本发明的饲料是经过多年实践得到的,本发明将营养性添加剂等添加到饲料中,生产出的育成期饲料,可使蛋鸡110日龄左右体重达标、性成熟与体成熟同步、均匀度80%以上。该发明使用了多种抗生素,有抗生素残留的风险,且未关注育成蛋鸡的肠道健康。

[0007] 公开号:101822236A的发明《一种校正蛋鸡育成期发育不良的饲养方法》该方法在蛋鸡育成期采用重点校正期饲料和辅助校正期饲料作为蛋鸡育成期饲料,调控蛋鸡育雏期

末的体型指标,蛋鸡育成期饲料能量水平为2800千卡/kg-2850千卡/kg,蛋白水平为16.0%-19.0%,重点校正期饲料用于7-12周龄蛋鸡日粮,辅助校正期饲料用于9-18周龄的蛋鸡日粮;其中:重点校正期饲料为颗粒状,其原料重量及其百分比为:玉米:59.2-62.6%,豆粕:17-19%,菜籽粕:4-6%;玉米蛋白粉:5.4-6.8%,鱼粉:1-3%,麦麸:0.5-3%,植物油:1.5-2.3%,大蒜粉:0.3-0.5%,蛋氨酸:0.1-0.2%,赖氨酸:0.08-0.12%,蛋雏鸡矿物、复合维生素添加剂:4-6%,上述原料的百分比之和为100%;辅助校正期饲料为颗粒状或粉状,其原料重量及其百分比为:玉米:60.0-70.0%,豆粕:5-12%,菜籽粕:2.0-6.0%;棉籽粕:2.0-6.0%,酵母粉:1.0-3.0%,鱼粉:0.5-3.0%,麦麸:8.0-9.0%,大蒜粉:0.2-0.4%,蛋氨酸:0.05-0.15%,赖氨酸:0.08-0.12%,蛋雏鸡矿物、复合维生素添加剂:2.0-3.0%,上述原料的百分比之和为100%;

[0008] 公开号:106036171A的发明《一种蛋鸡育成期饲料的制备方法》公开了如下内容:蛋鸡育成期饲料的制备方法,称取以下重量份的原料:玉米60-62、羽毛粉20-25、麸皮18-24、植物油0.5-1、食盐0.3-0.6、复合维生素0.1-0.5、微量元素0.3-0.6、 γ -氨基丁酸1.5-2.5、中药微生态微胶囊8-10,将玉米、麸皮粉碎后,加入余下原料,经高温制粒冷却,制得颗粒饲料。主要利用中草药代替抗生素,在动物饲养过程中有效减少了药物残留问题,育成鸡成活率、均匀度及抗应激的问题,并利用生物发酵中药技术,使中草药的药效提高了4-20倍,在预防疾病和提高生产性能等方面的效果较为明显。但是营养组成不够均衡,对育成蛋鸡肠道健康的关注不够。

[0009] 肠道是营养物质吸收的主要场所,小肠壁分为粘膜上层、粘膜下层、肌层和浆膜层。肠上皮细胞的刷状缘膜有着特殊结构和功能,膜上蛋白质是上皮细胞上的“门铃”和“门户”,负责营养物质的消化吸收,识别细胞外的刺激及激活细胞内的信号。随着肠上皮细胞分化,它们在膜上的表达也发生了改变。

[0010] 肠道内有害菌多产生内毒素脂多糖(LPS),通过与宿主动物肠道上皮细胞膜的To11样受体互动,来诱导产生不良的免疫反应并导致感染性疾病。添加氨基酸锌可促进蛋鸡脾脏的发育,增强细胞免疫机能;通过LPS攻毒引发免疫反应,添加氨基酸锌可减轻蛋鸡免疫炎症反应;内毒素脂多糖(LPS)的脱毒机理是通过它们大分子上的类脂A功能集团,发挥致毒作用,而这个类脂A功能集团有两个无机磷酸根离子,而经由酶水解对该内毒素的类脂A功能集团双磷键水解,水解脱磷产生的类脂A功能集团内毒素脂多糖(LPS)则毒性大减,不能有效地与上皮细胞膜的To11样受体互动而产生有害免疫反应而致病。

[0011] 玉米副产品等育成期常用原料中,采用酶联免疫吸附法测得的黄曲霉毒素B₁素5-100 μ g/kg,呕吐毒素300-2000(μ g/kg),玉米赤霉烯酮80-800(μ g/kg),单端孢霉烯族毒素等大量毒素;黄曲霉毒素是肝毒素,低剂量可致动物肝损伤、免疫机能抑制,长期接触可引发动物和人类癌变致死。单端孢霉烯族毒素大都属于组织刺激因子和致炎物质,可直接损伤动物消化道黏膜;中毒症状一般表现为食欲减退或废绝,胃肠炎症和出血,呕吐、腹泻等。玉米赤霉烯酮中毒的临床症状包括饲料转化率降低、器官重量变化、动物生育力下降及行为异常等。采用生物解毒酶降解法,降解毒素特异性、不影响饲料的营养价值、避免毒素的蓄积性污染环境、避免次级代谢产物的毒害作用。

[0012] 日粮纤维是日粮中植物细胞的骨架成分,对动物的酶水解消化具有抗性。在小肠内没被消化的碳水化合物,在后肠道内成为微生物可利用发酵的物质。日粮纤维(不可消化

碳水化合物和木质素)。纤维是一种复杂的混合物,根据水溶性的不同可以分为水溶性膳食纤维(SDF)和水不溶性膳食纤维(IDF);根据来源不同可以分为植物性膳食纤维,动物性膳食纤维及合成类膳食纤维。近年来又有学者提出,日粮纤维应该分为可发酵型膳食纤维和不可发酵型膳食纤维。水不溶性膳食纤维主要由植物细胞壁组成,如纤维素、木质素和半纤维素,存在于小麦、大部分谷物和蔬菜中。其可以促进肠道蠕动,减少食物在肠道中的滞留时间。水溶性膳食纤维由半纤维素多糖组成,如存在于水果、燕麦、大麦、豆类中的果胶和凝乳素等。其一般为亲水,非结晶型纤维,与碳水化合物和脂质的代谢有关,易被肠道液润湿,因此很容易被肠道中的微生物所利用。摄入高膳食纤维的人体内丁酸及丁酸产生菌明显增多,说明高膳食纤维的摄入会促进短链脂肪酸和有益肠道菌群的产生。研究还发现发现谷物膳食纤维——戊聚糖能被肠道中具有相关酶的细菌所降解,故能够增殖双歧杆菌和乳杆菌等有益菌。解春艳等的研究表明,用茶树菇发酵麦麸制得的可溶性膳食纤维对乳酸菌生长具有增殖作用,但对大肠杆菌的生长则具有抑制作用。

[0013] 粗纤维在单胃动物饲料中的应用及其作用机制如下:一是维持肠道微生态的稳定,单胃动物肠道缺少能降解粗纤维的粗纤维降解酶,因此不能消化利用绝大多数种类的粗纤维,但是粗纤维中的可发酵成分却是可以被肠道内细菌降解利用,充当其能量来源。而粗纤维中的有些成分仅能够被肠道有益菌分解利用,却不能被有害菌利用,从而可在一定程度上促进有益菌的生长,利于肠道微生态的平衡,防止动物消化功能出现紊乱。Jones (2013)详细阐述了猪日粮纤维与肠道环境、肠道微生物及宿主间的相互关系。食物纤维在进入小肠后,变成多糖然后再分解成糖类和低聚糖。而低聚糖可为肠腔及肠黏膜层的有益菌提供营养物质,而肠腔及黏膜层的细菌及其代谢产物对维持肠道正常的生理功能及信号传导有着积极的作用。因此,粗纤维可在一定程度上维护肠道环境、肠道微生态及其信号传导的正常。二是刺激肠道蠕动,动物肠道的蠕动对于动物消化吸收营养物质、形成和排出粪便有着十分重要的作用。三是吸附有害物质,通常动物肠道食糜中含有一定的毒素,其可能来自饲料(霉菌毒素)、肠道代谢产物或有害微生物。这些毒素若不能及时清除则会淤积在肠道,破坏肠黏膜及肠道微生态的稳定。而粗纤维在降低毒素对动物肠道的毒害效果是其他物质不可比拟的。粗纤维在肠道内吸附并排出有害物质是通过结合、隔离、吸附及促排4个作用完成的。不同的粗纤维成分在肠道内吸附毒素的作用机制是不一样的,但其都是高效、无毒且无不良作用的肠道“解毒剂”。

[0014] 蛋鸡养殖的根本在于肠道健康,维护肠道的正常生理状态和降低毒素对肠道的伤害,粗纤维能在一定程度上缓解甚至清除肠道内的毒素且无毒无不良反应,这对降低药物和抗生素在单胃动物体的使用有着积极的作用。

[0015] 综上所述,根据育成期蛋鸡消化器官生理发育特点,促进消化器官发育的肠道营养从氨基酸营养,如苏氨酸和精氨酸,益生菌、酶制剂等添加剂,霉菌毒素降解剂和霉菌毒素吸附剂等减少黄曲霉毒素和呕吐毒素等危害,加强粗纤维营养等方面着手来解决,是有一定效果的,研制一种营养全面、安全性好,有效促进消化器官发育、肠道发育的蛋鸡育成期饲料迫在眉睫。

发明内容

[0016] 本发明解决的技术问题一是有效减轻育成期饲料中黄曲霉毒素、呕吐毒素等对肠

道的损伤；二是采用合适的合理的纤维营养，促进消化器官发育；三是采用氨基酸和益生菌营养加强肠道菌群平衡，达到蛋鸡消化器官肌胃和腺胃重量重，肠道肠绒毛长隐窝深等目标，科学复配一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料。

[0017] 为达到以上目标，本发明采用以下技术方案：

[0018] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料，由以下重量份数的原料制备：

[0019] 谷物45-60份，豆粕8-15份，杂粕类1-8份，糠麸类6-15份，果渣类3-8份，玉米麸2-5份，月见草粕2份，石粉0.8-1.5份，磷酸氢钙0.8-1.5份，食盐0.2-0.5份，氨基酸0.35-0.43份，植物油0.5-1.5份，复合预混料1份，益生元0.05-0.2份，蛋氨酸锌0.01-0.05份，水解单宁酸0.05-0.2份，复合酶制剂0.05-0.08份，霉菌毒素吸附剂0.02-0.1份，霉菌毒素降解酶0.04-0.2份，酵母水解物0.1-0.5份，膳食纤维1-5份；

[0020] 进一步地，所述谷物为玉米、大麦、小麦、燕麦中至少一种；

[0021] 进一步地，所述杂粕类为棉籽粕、花生粕、菜籽粕中至少一种；

[0022] 进一步地，所述糠麸类为米糠粕、小麦麸、燕麦糠中至少一种；

[0023] 进一步地，所述果渣类为苹果渣、柑橘渣、葡萄渣中至少一种；

[0024] 进一步地，所述益生元为甘露寡糖、异麦芽低聚糖、低聚木糖中至少一种；

[0025] 进一步地，所述氨基酸较优的质量比例为：赖氨酸：苏氨酸：蛋氨酸=1:0.44-0.63:0.67-0.88；

[0026] 进一步，所述膳食纤维由洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维混合，经超声提取、生物酶酶解后发酵得到；

[0027] 所述膳食纤维制备方法包括以下步骤：将洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维按质量比1:3:8:3均匀混合，加入混合物质量8倍的水，室温300W、40KHz条件超声提取20min，用乳酸调节pH值为5.5，加入混合物质量0.2%的生物酶，于50℃酶解45min，灭酶；酶解液70℃，18-20MPa均质，物料冷却至25-30℃后，加入混合物质量3-5%的葡萄糖，0.2-0.5%的混合菌种，25-30℃培养48-72小时，搅拌转速为20-30r/min，培养到50-55小时添加混合物质量0.005-0.1%的L-半胱氨酸和0.05-0.1%的甘草超微粉，发酵结束后减压浓缩、冷冻干燥、低温粉碎至粒径为0.1-0.3mm即得膳食纤维；

[0028] 所述混合菌种含有如下有效活菌数：枯草芽孢杆菌 ≥ 100 亿/g、地衣芽孢杆菌 ≥ 1000 亿/g、酵母菌 ≥ 100 亿/g、乳酸菌 ≥ 50 亿/g；

[0029] 优选的，所述酵母菌为酿酒酵母；

[0030] 进一步的，所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016，保藏编号为CGMCC No.12789；

[0031] 所述生物酶为木聚糖酶、纤维素酶、漆酶、果胶酶、单宁酶按质量比4:9:2:4:1均匀混合；

[0032] 进一步，所述洋葱粉制备方法包括如下步骤：

[0033] 新鲜洋葱去外皮，清洗，加入洋葱重量12倍的水打浆，之后加入洋葱重量0.03%的复合酶制剂进行酶解，调节pH值为4.5，温度55℃，酶解3h，将酶解液在55℃、300W、80KHz条件下超声提取20min，4-6℃放置12h，过滤后真空浓缩、冷冻干燥、粉碎即得洋葱粉；

[0034] 所述复合酶制剂由如下重量份数的原料组成：纤维素酶2、蛋白酶1、 α -淀粉酶2、木聚糖酶0.5；

[0035] 所述真空浓缩,具体为:一效75-85℃,真空度0.07MPa,二效65-75℃,真空度0.05MPa,三效45-55℃,真空度0.04MPa。

[0036] 进一步,所述酵母水解物的制备方法,包括以下步骤:

[0037] (1) 摇瓶培养

[0038] 取斜面酵母菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中,150rpm,30℃培养30h得酵母种子液;

[0039] 摇瓶培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 6、葡萄糖35、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 3、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCL 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1,pH6.0;

[0040] (2) 5L发酵罐培养

[0041] 将酵母种子液按10%质量百分比接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h,得发酵液;

[0042] 发酵培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10、葡萄糖100、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 8、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCL 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1,pH6.0。

[0043] (3) 制备酵母泥:将步骤(2)制得的发酵液通过离心机进行固液分离,收集酵母泥;

[0044] (4) 酵母细胞破壁:将步骤(3)所得的酵母泥和水在自溶罐中按1:1.5质量比例调浆,调整pH值6~8,加温到80℃,灭活40分钟;降温到40℃~50℃保温自溶24h;加入混合酶制剂,用量为酵母泥质量的1%~1.5%;搅拌,酶法水解10h~24h。

[0045] 所述混合酶制剂由蛋白酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、纤维素酶、耐高温淀粉酶等量混合而成;

[0046] (5) 喷雾干燥120℃-140℃喷雾干燥使水分含量小于10%,即得酵母水解物。

[0047] 较佳的,所述酵母为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)tlj2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

[0048] 本发明同时提供一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料的制备方法,包括以下步骤:

[0049] 按照配方准确称取各组原料,将玉米、豆粕、大麦、杂粕类、糠麸类经过6.0mm筛片按照常规蛋鸡饲料加工方法粉碎,将复合酶制剂、益生元与复合预混料预先混合,然后按重量份数自大至小依次加入各种原料,混合均匀,加工制粒,即得促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料。

[0050] 有益效果

[0051] 本发明根据育成期蛋鸡消化器官生理发育特点,促进消化器官发育的肠道营养从氨基酸营养,如苏氨酸和精氨酸,益因子、酶制剂和水解单宁酸等添加剂,霉菌毒素降解剂和霉菌毒素吸附剂等减少黄曲霉毒素和呕吐毒素等危害,加强粗纤维营养等方面着手来解决,肌胃与腺胃指数提高了9.3%,脾脏指数提高了46%;十二指肠和小肠重量分别提高了33.6%和22.1%,十二指肠长度和小肠长度分别提高了33.4%和28.6%。消化器官和免疫器官显著优于对照组。输卵管长度和重量都有明显提高;由此可见,本发明在促进消化器官发育、肠道发育方面效果十分显著。现场观察可见,蛋鸡体型清秀、体形匀称、精神活泼,表现出健壮的鸡群特征。

[0052] 特别是采用特定方法制备的膳食纤维,可溶性膳食纤维含量高、生物活性强,并保

留了一定数量的非水溶性膳食纤维,与益生元配合,能够显著地改善肠道菌群,提高肠道益生菌群的数量,调节和维持肠道益生菌群的定植时间,增强肠道的消化和吸收能力,提高动物免疫力。膳食纤维的制备,将酶解、超声提取与超微粉碎技术相结合,采用特定的工艺条件,在提高可溶性膳食纤维含量的同时,并可改善可溶性膳食纤维及非水溶性膳食纤维的特性,其持水性、膨胀性、增稠性均有不同程度提高。选用洋葱粉制备膳食纤维,洋葱:性味辛温,甜润白嫩,除含有常见的营养物质外,其所含的前列腺素A和硫胺基酸,有扩张血管,调节血脂,防止动脉硬化的作用,赋予本发明膳食纤维与同类膳食纤维不同的重要特性。

[0053] 采用特定工艺制备酵母水解液,能够明显提高谷胱苷肽的含量,谷胱苷肽具有抗氧化、清除自由基、解毒、增强免疫力、延缓衰老、抗癌、抗放射线危害等功能,是重要的功能因子,能够改善雏鸡的皮肤健康状况,及羽毛的光泽度,具有增强免疫功能、强化营养的作用。与益生元等协同作用,能够促进有益菌的增殖,改善雏鸡小肠绒毛发育,降低腹泻率,提高动物免疫力;特别是添加高产谷胱苷肽的保藏菌种t1j2016,更能够显著提高谷胱苷肽含量,发酵结束后,发酵液中GSH的含量能够达到3308mg/L,谷胱苷肽作为体内重要的抗氧化剂和自由基清除剂,如与自由基、重金属等结合,能够把机体内有害的毒物转化为无害的物质,排泄出体外,对改善育成蛋鸡的身体机能,很有益处。

具体实施方式

[0054] 下面通过具体的实施方案叙述本发明。除非特别说明,本发明中所用的技术手段均为本领域技术人员所公知的方法。另外,实施方案应理解为说明性的,而非限制本发明的范围,本发明的实质和范围仅由权利要求书所限定。对于本领域技术人员而言,在不背离本发明实质和范围的前提下,对这些实施方案中的物料成分和用量进行的各种改变或改动也属于本发明的保护范围。

[0055] 所述酿酒酵母菌株具体为酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,该菌株已于2016年7月15日保藏于中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心,保藏编号为CGMCC No.12789,保藏地址: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,邮编100101。

[0056] 所述酿酒酵母t1j2016的最适生长pH为6.0-6.5,最适生长温度为28-35℃;

[0057] 所述酿酒酵母t1j2016是从一株宁夏果园中分离得到的酿酒酵母出发菌株经以下步骤得到:

[0058] 原始出发菌种→试管活化→硫酸二乙酯(DES)诱变→高渗平板筛选→亚硝基胍(NTG)诱变筛选→高渗平板初筛→摇瓶筛选→发酵复筛(产谷胱苷肽GSH能力)→传代稳定性试验。

[0059] 经过诱变后获得的菌株t1j2016,其葡萄糖耐受能力以及L-半胱氨酸耐受能力均得到提高,一方面在高浓度葡萄糖培养下能够提高细胞密度,另一方面L-半胱氨酸耐受能力的提高将有利于GSH在胞内大量合成,从而提高菌株大规模生产GSH的能力。

[0060] 本发明所采用的酿酒酵母对葡萄糖的耐受能力达到300g/L,利于其在高浓度葡萄糖条件下生产GSH;在5L发酵罐中发酵生产GSH终浓度达到3308mg/L;耐受L-半胱氨酸的能力远高于出发菌株,在5mmol/L L-半胱氨酸作用下仍能缓慢生长,在40mmol/L L-半胱氨酸作用下仍能保持GSH大量合成;耐盐能力达到18%,有利于扩展其应用领域。

[0061] 1. DES诱变选育

[0062] 1) 在超净台上取试管斜面上的出发菌株1一环,接入装有50mL麦芽汁培养基的250mL三角瓶中,200rpm,30℃培养10h左右,使菌体处于对数生长前期。

[0063] 2) 取5mL菌液,5000rpm离心10min收集菌体,用生理盐水洗涤2次。

[0064] 3) 用pH7.0磷酸缓冲液稀释成 10^7 个/mL菌悬液。

[0065] 4) 取32mL pH7.0的磷酸钾缓冲液、8mL菌悬液、0.4mL DES在预先放入转子的150mL三角瓶中充分混合,使DES最终浓度为1% (v/v)。

[0066] 5) 在30℃摇床中150rpm反应30min,取1mL混合液,加入0.5mL 25% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中中止反应。

[0067] 6) 稀释涂布于含150g/L KCl的麦芽汁培养基平板中,在30℃培养2-3天后挑取菌落最大的菌株1。

[0068] 2. 亚硝基胍诱变

[0069] 1) 在超净台上取试管斜面上的酿酒酵母菌菌株1一环,接入装有50mL麦芽汁培养基的250mL三角瓶中,200rpm,30℃培养10h左右,使菌体处于对数生长前期。

[0070] 2) 取5mL菌液5000rpm离心10min收集菌体,用生理盐水洗涤2次。

[0071] 3) 用pH6.0磷酸缓冲液稀释成 10^7 个/mL菌悬液。

[0072] 4) 取10mL菌悬液转移至100mL三角瓶中,加入10mg的NTG,配制成终浓度为10mg/mL的NTG溶液,并加入4-5滴丙酮,以利于NTG溶解。

[0073] 5) 在30℃下200rpm振荡反应30min,5000rpm离心10min收集菌体,用无菌生理盐水洗涤数次,中止反应。

[0074] 6) 适当稀释涂布,取最后稀释度的菌液0.2mL,涂布于含200g/L KCl的麦芽汁培养基平板中。在30℃培养2-3天后挑取菌落20支。

[0075] 3. 摇瓶初筛

[0076] 1) 在超净台上分别取上述20支酿酒酵母菌各一环,分别接入装有50mL麦芽汁培养基的250mL三角瓶中,200rpm,30℃培养12h左右,使菌体处于对数生长中期。

[0077] 2) 取5mL菌液,接入装有50mL高渗麦芽汁培养基(葡萄糖浓度为300g/L)中的250mL三角瓶中,200rpm,30℃培养3-4天,每天检测葡萄糖浓度和乙醇浓度变化。发酵结束后,比较20株菌种的葡萄糖和乙醇消耗速率、最终残糖浓度和乙醇浓度、葡萄糖对乙醇的转化率以及杂酸含量。

[0078] 3) 选择葡萄糖消耗速率快、最终残糖浓度低和乙醇浓度高的5株菌命名为Y-1, Y-2, Y-3, Y-4, Y-5。

[0079] 4. 发酵复筛

[0080] 将步骤3中所得的5株菌Y-1, Y-2, Y-3, Y-4, Y-5以及出发菌株,分别按照10%接种量,在装有30mL液体培养基的250mL摇瓶中150rpm,30℃培养30h,取发酵液测定GSH浓度;

[0081] 液体培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 6、葡萄糖35、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 3、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCl 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1;

[0082] GSH测定方法:发酵液离心洗涤后得新鲜酵母,30℃下,40%乙醇处理3h,离心取上清液做GSH测定样品;

[0083] 采用四氧嘧啶法进行GSH测定:其原理为GSH上的-SH与四氧嘧啶反应,生成的物质

在305nm处有吸收峰,且与谷胱甘肽浓度成线性关系,故可用紫外分光光度计进行定量测定GSH含量。

[0084] 表1:GSH检测结果

[0085]

菌株	出发菌株	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4	Y-5
GSH浓度(mg/L)	127.9	195.7	172.3	263.2	216.5	185.2

[0086] 由表1结果可知,菌株Y-3具有最高的GSH发酵能力,因此确定Y-3为最终的生产菌株,并将其命名为t1j2016。

[0087] 5. 遗传稳定性试验

[0088] 将t1j2016菌在斜面上连续十次传代,并用摇瓶复筛的方法检测每次传代后的发酵情况。实验发现,在斜面上连续十次传代,该菌种性状没有明显变化,各项性能指标都正常,说明该菌种的遗传稳定性较强。

[0089] 酿酒酵母t1j2016高糖条件下发酵产GSH能力实验

[0090] (1) 摇瓶培养

[0091] 取t1j2016斜面菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中150rpm,30℃培养30h得种子液;

[0092] 摇瓶培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 6、葡萄糖35、K₂HPO₄·3H₂O 3、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0;

[0093] (2) 5L发酵罐培养

[0094] 将种子液按10%质量百分比的接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h;

[0095] 发酵培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 10、葡萄糖100、K₂HPO₄·3H₂O 8、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0;

[0096] 发酵结束后,测定发酵液中GSH的含量为3308mg/L。

[0097] 酿酒酵母t1j2016L-半胱氨酸耐受力实验

[0098] 将出发菌株以及t1j2016斜面菌种各一环,分别接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中150rpm,30℃培养进行培养,在培养至12h时,向摇瓶中加入不同终浓度的L-半胱氨酸,再培养10h,测定细胞干重,结果表2、3;

[0099] 摇瓶培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 6、葡萄糖20、K₂HPO₄·3H₂O 3、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0;

[0100] 表2:出发菌株L-半胱氨酸耐受力

[0101]

L-半胱氨酸浓度mmol/L	0	5	10	15	20	40
出发菌株干重g/L	22.6	15.7	10.2	4.3	2.2	0.8
GSH浓度(mg/L)	35.6	46.7	43.2	40.7	37.9	25.3

[0102] 表3:t1j2016L-半胱氨酸耐受力

[0103]

L-半胱氨酸浓度mmol/L	0	5	10	15	20	40
----------------	---	---	----	----	----	----

t1j2016干重g/L	25.7	28.5	23.6	21.2	20.6	18.7
GSH浓度(mg/L)	73.2	98.3	113.5	121.7	127.5	135.8

[0104] 从表2的结果可以看出,对于出发菌株,培养基中添加L-半胱氨酸,细胞停止生长,并且开始自溶,导致GSH增长率随着L-半胱氨酸浓度的升高而降低;从表3的结果可以看出,低浓度L-半胱氨酸下,t1j2016仍能够缓慢生长,随着L-半胱氨酸浓度的提高,t1j2016菌株的细胞干重缓慢下降,而GSH浓度持续增长,这一结果将有利于GSH生产过程中通过添加前体氨基酸-L-半胱氨酸促进GSH的生产。

[0105] 酿酒酵母t1j2016耐盐能力实验

[0106] 取t1j2016菌液1mL接种菌种于含有不同NaCl浓度的(含量梯度为0%、2%、5%、10%、15%、18%)的10mL YPD液体培养基(pH=6.5),置于30℃下分别培养24h,每个处理3个重复。各取1ml样品菌液于9ml生理盐水中混匀,制备稀释度溶液,取0.1ml稀释液于YPD固体平板中涂布,于30℃生化培养箱中倒置培养36小时(每个稀释度做3个平行)记录计算平板上的菌数个数。结果见表4,可知该菌的耐盐浓度为18%,说明t1j2016不仅可以在常规环境中生存,在高盐条件下依然具有活力,可应用于酱油、腌制品等高盐食品加工过程中耗糖产谷胱甘肽。

[0107] 表4:耐盐能力检测($\times 10^7$ cfu/ml)

[0108]

NaCl含量	0%	2%	5%	10%	15%	18%
原始菌株	5.16±0.42	4.38±0.42	2.15±0.21	0.12±0.11	0	0
t1j2016	5.33±0.28	5.10±0.71	4.83±0.42	3.98±0.33	2.57±0.48	0.83±0.15

[0109] 实施例1

[0110] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,由以下重量份数的原料制备:

[0111] 玉米45份,大麦15份,豆粕8份,棉籽粕3份,菜籽粕2份,燕麦糠5份,小麦麸3份,柑橘渣2份,葡萄渣3份,月见草粕2份,石粉1.1份,磷酸氢钙1.2份,食盐0.35份,苏氨酸0.1份,蛋氨酸0.15份,赖氨酸0.18份,植物油1.2份,复合预混料1份,益生元0.1份,蛋氨酸锌0.05份,复合酶制剂0.05份,霉菌毒素降解酶0.1份,玉米麸3份,水解单宁酸0.1份,霉菌毒素吸附剂0.05份,酵母水解物0.3份,膳食纤维1份;

[0112] 所述益生元为甘露寡糖、异麦芽低聚糖、低聚木糖以1:2:1的比例混合;

[0113] 所述膳食纤维由洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维混合,经超声提取、生物酶解后发酵得到;

[0114] 所述膳食纤维制备方法包括以下步骤:

[0115] 将洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维按质量比1:3:8:3均匀混合,加入混合物质量8倍的水,室温300W、40KHz条件超声提取20min,用乳酸调节pH值为5.5,加入混合物质量0.2%的生物酶,于50℃酶解45min,灭酶;酶解液70℃,18-20MPa均质,物料冷却至28℃后,加入混合物质量4%的葡萄糖,0.4%的混合菌种,28℃培养60小时,搅拌转速为25r/min,培养到52小时添加混合物质量0.05%的L-半胱氨酸和0.1%的甘草超微粉,发酵结束后减压浓缩、冷冻干燥、低温粉碎至粒径为0.2mm即得膳食纤维;

[0116] 所述混合菌种含有如下有效活菌数:枯草芽孢杆菌 ≥ 100 亿/g、地衣芽孢杆菌 ≥ 1000 亿/g、酵母菌 ≥ 100 亿/g、乳酸菌 ≥ 50 亿/g;

[0117] 所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编

号为CGMCC No.12789;

[0118] 所述生物酶为木聚糖酶、纤维素酶、漆酶、果胶酶、单宁酶按质量比4:9:2:4:1均匀混合;

[0119] 所述洋葱粉制备方法包括如下步骤:

[0120] 新鲜洋葱去外皮,清洗,加入洋葱重量12倍的水打浆,之后加入洋葱重量0.03%的混合酶制剂进行酶解,调节pH值为4.5,温度55℃,酶解3h,将酶解液在55℃、300W、80KHz条件下超声提取20min,4-6℃放置12h,过滤后真空浓缩、冷冻干燥、粉碎即得洋葱粉;

[0121] 所述混合酶制剂由如下重量份数的原料组成:纤维素酶2、蛋白酶1、 α -淀粉酶2、木聚糖酶0.5;

[0122] 所述真空浓缩,具体为:一效75-85℃,真空度0.07MPa,二效65-75℃,真空度0.05MPa,三效45-55℃,真空度0.04MPa。

[0123] 所述酵母水解物的制备方法,包括以下步骤:

[0124] (1) 摇瓶培养

[0125] 取斜面酵母菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中,150rpm,30℃培养30h得酵母种子液;

[0126] 摇瓶培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 6、葡萄糖35、K₂HPO₄·3H₂O 3、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0;

[0127] (2) 5L发酵罐培养

[0128] 将酵母种子液按10%质量百分比接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h,得发酵液;

[0129] 发酵培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 10、葡萄糖100、K₂HPO₄·3H₂O 8、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0。

[0130] (3) 制备酵母泥:将步骤(2)制得的发酵液通过离心机进行固液分离,收集酵母泥;

[0131] (4) 酵母细胞破壁:将步骤(3)所得的酵母泥和水在自溶罐中按1:1.5质量比例调浆,调整pH值7,加温到80℃,灭活40分钟;降温到45℃保温自溶24h;加入混合酶制剂,用量为酵母泥质量的1.2%;搅拌,酶法水解18h。

[0132] 所述混合酶制剂由蛋白酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、纤维素酶、耐高温淀粉酶等量混合而成;

[0133] (5) 喷雾干燥130℃喷雾干燥使水分含量小于10%,即得酵母水解物。

[0134] 所述酵母为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

[0135] 促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料制备方法,包括以下步骤:按照配方准确称取各组分原料,将玉米、豆粕、大麦、杂粕类、糠麸类经过6.0mm筛片按照常规蛋鸡饲料加工方法粉碎,将复合酶制剂、益生元与复合预混料预先混合,然后按重量份数自大至小依次加入各种原料,混合均匀,加工制粒,即得促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料。

[0136] 实施例2

[0137] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,由以下重量份数的原料制备:

[0138] 玉米40份,燕麦10份,小麦10,豆粕10份,花生粕3份,燕麦糠5份,米糠粕3份,柑橘

渣2份,苹果渣3份,月见草粕2份,石粉1.1份,磷酸氢钙1.2份,食盐0.35份,苏氨酸0.1份,蛋氨酸0.14份,赖氨酸0.16份,植物油1.2份,复合预混料1份,益生元0.1份,蛋氨酸锌0.05份,复合酶制剂0.05份,霉菌毒素吸附剂0.1份,水解单宁酸0.05份,玉米麸2份,霉菌毒素降解酶0.04份,酵母水解物0.5份,膳食纤维3份;

[0139] 所述益生元为甘露寡糖;

[0140] 所述膳食纤维由洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维混合,经超声提取、生物酶解后发酵得到;

[0141] 所述膳食纤维制备方法包括以下步骤:将洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维按质量比1:3:8:3均匀混合,加入混合物质量8倍的水,室温300W、40KHz条件超声提取20min,用乳酸调节pH值为5.5,加入混合物质量0.2%的生物酶,于50℃酶解45min,灭酶;酶解液70℃,18-20MPa均质,物料冷却至25℃后,加入混合物质量5%的葡萄糖,0.5%的混合菌种,25℃培养72小时,搅拌转速为30r/min,培养到50小时添加混合物质量0.005%的L-半胱氨酸和0.1%的甘草超微粉,发酵结束后减压浓缩、冷冻干燥、低温粉碎至粒径为0.1mm即得膳食纤维;

[0142] 所述混合菌种含有如下有效活菌数:枯草芽孢杆菌 ≥ 100 亿/g、地衣芽孢杆菌 ≥ 1000 亿/g、酵母菌 ≥ 100 亿/g、乳酸菌 ≥ 50 亿/g;

[0143] 所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789;

[0144] 所述生物酶为木聚糖酶、纤维素酶、漆酶、果胶酶、单宁酶按质量比4:9:2:4:1均匀混合;

[0145] 所述洋葱粉制备方法包括如下步骤:

[0146] 新鲜洋葱去外皮,清洗,加入洋葱重量12倍的水打浆,之后加入洋葱重量0.03%的混合酶制剂进行酶解,调节pH值为4.5,温度55℃,酶解3h,将酶解液在55℃、300W、80KHz条件下超声提取20min,4-6℃放置12h,过滤后真空浓缩、冷冻干燥、粉碎即得洋葱粉;

[0147] 所述混合酶制剂由如下重量份数的原料组成:纤维素酶2、蛋白酶1、 α -淀粉酶2、木聚糖酶0.5;

[0148] 所述真空浓缩,具体为:一效75-85℃,真空度0.07MPa,二效65-75℃,真空度0.05MPa,三效45-55℃,真空度0.04MPa。

[0149] 所述酵母水解物的制备方法,包括以下步骤:

[0150] (1) 摇瓶培养

[0151] 取斜面酵母菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中,150rpm,30℃培养30h得酵母种子液;

[0152] 摇瓶培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 6、葡萄糖35、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 3、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉11、 MnSO_4 0.1、KCL 0.1、 FeSO_4 0.1、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.1,pH6.0;

[0153] (2) 5L发酵罐培养

[0154] 将酵母种子液按10%质量百分比接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h,得发酵液;

[0155] 发酵培养基(g/L): $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 10、葡萄糖100、 $\text{K}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 8、 KH_2PO_4 0.5、酵母粉

11、 $MnSO_4$ 0.1、 KCl 0.1、 $FeSO_4$ 0.1、 $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.1、 $pH6.0$ 。

[0156] (3) 制备酵母泥:将步骤(2)制得的发酵液通过离心机进行固液分离,收集酵母泥;

[0157] (4) 酵母细胞破壁:将步骤(3)所得的酵母泥和水在自溶罐中按1:1.5质量比例调浆,调整 pH 值6,加温到 $80^\circ C$,灭活40分钟;降温到 $40^\circ C$ 保温自溶24h;加入混合酶制剂,用量为酵母泥质量的1.5%;搅拌,酶法水解10h。

[0158] 所述混合酶制剂由蛋白酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、纤维素酶、耐高温淀粉酶等量混合而成;

[0159] (5) 喷雾干燥 $120^\circ C$ 喷雾干燥使水分含量小于10%,即得酵母水解物。

[0160] 所述酵母为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

[0161] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料制备方法同实施例1。

[0162] 实施例3

[0163] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料,由以下重量份数的原料制备:

[0164] 玉米40份,燕麦20份,豆粕12份,花生粕3份,燕麦糠3份,小麦麸3份,柑橘渣5份,月见草粕2份,石粉1.1份,磷酸氢钙1.2份,食盐0.35份,苏氨酸0.1份,蛋氨酸0.14份,赖氨酸0.16份,植物油1.2份,复合预混料1份,益生元0.2份,蛋氨酸锌0.05份,复合酶制剂0.05份,霉菌毒素吸附剂0.1份,水解单宁酸0.1份,玉米麸5份,霉菌毒素降解酶0.2份,酵母水解物0.1份,膳食纤维5份;

[0165] 所述益生元为质量比为1:1的异麦芽低聚糖、低聚木糖;

[0166] 所述膳食纤维由洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维混合,经超声提取、生物酶解后发酵得到;

[0167] 所述膳食纤维制备方法包括以下步骤:将洋葱粉、大麦纤维、燕麦纤维、小麦胚芽纤维按质量比1:3:8:3均匀混合,加入混合物质量8倍的水,室温300W、40KHz条件超声提取20min,用乳酸调节 pH 值为5.5,加入混合物质量0.2%的生物酶,于 $50^\circ C$ 酶解45min,灭酶;酶解液 $70^\circ C$,18-20MPa均质,物料冷却至 $30^\circ C$ 后,加入混合物质量3%的葡萄糖,0.2%的混合菌种, $30^\circ C$ 培养48小时,搅拌转速为20r/min,培养到50小时添加混合物质量0.1%的L-半胱氨酸和0.05%的甘草超微粉,发酵结束后减压浓缩、冷冻干燥、低温粉碎至粒径为0.3mm即得膳食纤维;

[0168] 所述混合菌种含有如下有效活菌数:枯草芽孢杆菌 ≥ 100 亿/g、地衣芽孢杆菌 ≥ 1000 亿/g、酵母菌 ≥ 100 亿/g、乳酸菌 ≥ 50 亿/g;

[0169] 所述酵母菌为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789;

[0170] 所述生物酶为木聚糖酶、纤维素酶、漆酶、果胶酶、单宁酶按质量比4:9:2:4:1均匀混合;

[0171] 所述洋葱粉制备方法包括如下步骤:

[0172] 新鲜洋葱去外皮,清洗,加入洋葱重量12倍的水打浆,之后加入洋葱重量0.03%的混合酶制剂进行酶解,调节 pH 值为4.5,温度 $55^\circ C$,酶解3h,将酶解液在 $55^\circ C$ 、300W、80KHz条件下超声提取20min, $4-6^\circ C$ 放置12h,过滤后真空浓缩、冷冻干燥、粉碎即得洋葱粉;

[0173] 所述混合酶制剂由如下重量份数的原料组成:纤维素酶2、蛋白酶1、 α -淀粉酶2、木

聚糖酶0.5;

[0174] 所述真空浓缩,具体为:一效75-85℃,真空度0.07MPa,二效65-75℃,真空度0.05MPa,三效45-55℃,真空度0.04MPa。

[0175] 所述酵母水解物的制备方法,包括以下步骤:

[0176] (1) 摇瓶培养

[0177] 取斜面酵母菌种一环,接入装有30mL摇瓶培养基的250mL摇瓶中,150rpm,30℃培养30h得酵母种子液;

[0178] 摇瓶培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 6、葡萄糖35、K₂HPO₄·3H₂O 3、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0;

[0179] (2) 5L发酵罐培养

[0180] 将酵母种子液按10%质量百分比接种量,接入装有3L发酵培养基的发酵罐中,30℃,通气量6L/min,罐压0.03MPa,500rpm,恒pH6.0条件下进行发酵培养,发酵至30h时,一次性添加终浓度为25mmol/L的L-半胱氨酸,总发酵时间为50h,得发酵液;

[0181] 发酵培养基(g/L):(NH₄)₂SO₄ 10、葡萄糖100、K₂HPO₄·3H₂O 8、KH₂PO₄ 0.5、酵母粉11、MnSO₄ 0.1、KCL 0.1、FeSO₄ 0.1、MgSO₄·7H₂O 0.1,pH6.0。

[0182] (3) 制备酵母泥:将步骤(2)制得的发酵液通过离心机进行固液分离,收集酵母泥;

[0183] (4) 酵母细胞破壁:将步骤(3)所得的酵母泥和水在自溶罐中按1:1.5质量比例调浆,调整pH值8,加温到80℃,灭活40分钟;降温到50℃保温自溶24h;加入混合酶制剂,用量为酵母泥质量的1%;搅拌,酶法水解24h。

[0184] 所述混合酶制剂由蛋白酶、葡聚糖酶、甘露聚糖酶、纤维素酶、耐高温淀粉酶等量混合而成;

[0185] (5) 喷雾干燥140℃喷雾干燥使水分含量小于10%,即得酵母水解物。

[0186] 所述酵母为保藏菌种酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) t1j2016,保藏编号为CGMCC No.12789。

[0187] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料的制备方法同实施例1。

[0188] 实施例4

[0189] 玉米10份,大麦10份,小麦10份,燕麦15,豆粕12份,棉籽粕1份,米糠粕2份,小麦麸2份,燕麦糠2份,苹果渣1份,柑橘渣1份,葡萄渣1份,玉米麸2份,月见草粕2份,石粉0.8份,磷酸氢钙0.8份,食盐0.5份,苏氨酸0.08份,蛋氨酸0.12份,赖氨酸0.15份,植物油1.5份,复合预混料1份,益生元0.2份,蛋氨酸锌0.05份,水解单宁酸0.05份,复合酶制剂0.08份,霉菌毒素吸附剂0.1份,霉菌毒素降解酶0.04份,酵母水解物0.1份,膳食纤维.3.5份;

[0190] 所述益生元为异麦芽低聚糖;

[0191] 所述膳食纤维制备方法同实施例1;

[0192] 所述洋葱粉制备方法同实施例1;

[0193] 所述酵母水解物的制备方法同实施例1;

[0194] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料的制备方法同实施例1。

[0195] 实施例5

[0196] 玉米30份,燕麦15份,豆粕15份,棉籽粕3份,花生粕2份,菜籽粕3份,米糠粕7份、燕麦糠8份,葡萄渣8份,玉米麸5份,月见草粕2份,石粉1.5份,磷酸氢钙1.5份,食盐0.2份,苏

氨酸0.08份,蛋氨酸0.12份,赖氨酸0.18份,植物油1.5份,复合预混料1份,益生元0.05份,蛋氨酸锌0.01份,水解单宁酸0.2份,复合酶制剂0.05份,霉菌毒素吸附剂0.1份,霉菌毒素降解酶0.04份,酵母水解物0.1份,膳食纤维5份;

[0197] 所述益生元为低聚木糖;

[0198] 所述膳食纤维制备方法同实施例2;

[0199] 所述酵母菌为本领域常规的酿酒酵母;

[0200] 所述洋葱粉制备方法同实施例2;

[0201] 所述酵母水解物的制备方法同实施例2;

[0202] 所述酵母菌为本领域常规的酿酒酵母;

[0203] 一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料的制备方法同实施例1。

[0204] 上述实施例1-5中

[0205] 所述复合预混料为辽宁禾丰牧业股份有限公司生产,Q/HF J02.03-2012,辽饲预字(2013)003021;

[0206] 复合酶制剂:沈阳丰美生物技术有限公司生产,生产许可证号为饲添(2011)1986,批准文号:辽饲(添)字(2011)040008。

[0207] 试验例

[0208] 通过以下试验研究本发明对蛋鸡育成期消化器官发育和生产性能的影响

[0209] 1 试验材料

[0210] 1.1 试验时间

[0211] 试验于2015年8月15日—2015年10月25日,全程70天,包括预饲期7天。

[0212] 1.2 试验材料

[0213] 试验在辽宁省桓仁新华鸡场禾丰集团蛋鸡试验基地实施。随机选择43日龄海兰褐商品蛋鸡2520只,试验采用单因子实验设计,试验鸡分作6组,每组设6个重复,每个重复70只鸡;

[0214] 对照组为普通蛋鸡料。试验组分别饲喂本发明实施例1-5制备的育成期饲料。

[0215] 喂料方法:按照本领域的常规饲喂量分别饲喂对照组和本发明饲料;

[0216] 1.3 饲养管理按照鸡场日常管理进行。本实验连续进行到70天,预饲期7天。

[0217] 1.4 测定指标:初始43日龄体重,105日龄体重;胫骨长度(初始时43日龄、105日龄),计算体重均匀度和胫骨均匀度;死亡鸡只数,计算育成结束时成活率;采食量。

[0218] 屠宰指标:肌胃+腺胃重量,空肠、十二指肠、回肠、盲直重的重量与长度;心脏、肝脏、肾脏、胰脏和脾脏重量;将各实施例数据平均得本发明试验组数据,见表5、表6;

[0219] 表5:本发明对蛋鸡105日龄消化器官发育的影响

[0220]

	试验组 (本发明饲料)	对照组 (普通饲料)
试验鸡数(只)	2520	2520
屠宰鸡数(只)	120	120
体重(克)	1351.3	1300.7
肌胃+腺胃指数(毫克/克)	30.29	27.78
肝脏指数(毫克/克)	16.74	14.85
肾脏指数(毫克/克)	6.74	5.23
脾脏指数(毫克/克)	2.81	1.92
心脏指数(毫克/克)	4.14	3.69
胰脏指数(毫克/克)	5.70	2.53
十二指肠重量(克)	28.6	21.4
小肠重量(克)	32.6	26.7
盲肠+直肠重量(克)	23.9	19.6
输卵管重量(克)	1.9	1.1
十二指肠长度(厘米)	28.3	21.2
小肠长度(厘米)	109.7	85.3
直盲+盲肠长度(厘米)	24.0	22.1
输卵管长度(厘米)	9.6	6.3

[0221] 由表5可见,至饲养期末,相比于对照组,肌胃与腺胃指数提高了9.3%,脾脏指数提高了46%;十二指肠和小肠重量分别提高了33.6%和22.1%,十二指肠长度和小肠长度分别提高了33.4%和28.6%。消化器官和免疫器官显著优于对照组。输卵管长度和重量都有明显提高,屠宰过程中未见卵巢发育。

[0222] 表6:本发明对蛋鸡105日龄生产性能的影响

[0223]

项目	试验组 (本发明饲料)	对照组 (普通饲料)
试验鸡数	2520	2520
体重均匀度 (%)	93.7%	89.4%
体重 (克)	1350.6±6.22 ^b	1300.5±9.83 ^a
采食量 (克)	3808.3±1.78 ^b	4130.6±1.37 ^a
成活率 (%)	96.3 ^b	91.1 ^a
胫长 (mm)	103.84±1.39	100.62±1.13
胫长均匀度 (%)	95.7 ^b	91.2 ^a
体重均匀度 (%)	92.5	90.7

[0224] 备注:同行肩标不同者差异显著 ($P < 0.05$)

[0225] 从43日龄起饲喂本发明饲料,至105日龄,体重达标,优于对照组;成活率提高5.7%,效果显著。胫长均匀度和体重均匀度明显提高。

[0226] 由以上数据可以得出结论,本发明一种促进蛋鸡消化器官发育的育成期饲料在促进消化器官发育和免疫器官发育等方面效果显著,并明显提高成活率和体重均匀度。