



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103609858 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201310589336. 1

C12N 1/20(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 11. 20

C12R 1/125(2006. 01)

(83) 生物保藏信息

CGMCC 7926 2013. 07. 15

(71) 申请人 宁夏天地经纬电力设备工程有限公司

地址 750000 宁夏回族自治区银川市兴庆区  
清和南街宁夏立达国际机电城 16 座 02  
号

(72) 发明人 李绩 李政 王玉

(51) Int. Cl.

A23K 1/16(2006. 01)

A23K 1/00(2006. 01)

A23K 1/14(2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种饲料添加剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高效饲料添加剂及其制备方法,属于饲料添加剂领域。所述饲料添加剂包含如下重量份数的原料:紫苏提取物 10-15 份,酵母细胞壁提取物 5-10 份,枯草芽孢杆菌培养物 15-30 份,黄芪提取物 5-8 份;党参提取物 3-6 份;低聚果糖 2-6 份;上述比例为重量分数比。本发明饲料添加剂使用量少、性能稳定、使用安全,采用黄芪、党参、紫苏提取物与枯草芽孢杆菌培养物合理配比,提高了中草药中的氨基酸、多糖、微量元素等有益成分的提取率,利用枯草芽孢杆菌,促进有益厌氧菌生长,降低肠道 PH 值,改善肠道菌群,有效促进饲料中中草药有益成分的消化吸收,增强了畜禽的生产性能、应激性能和饲养的综合效益,提高了动物日增重和饲料转化率,节约了饲料的使用量。

1. 一种饲料添加剂,其特征在于,所述植物提取物复合饲料添加剂组成为:紫苏提取物 10-15 份,酵母细胞壁提取物 5-10 份,枯草芽孢杆菌培养物 15-30 份,黄芪提取物 5-8 份;党参提取物 3-6 份;低聚果糖 2-6 份;上述比例为重量分数比;所述枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02 保藏号为 CGMCC No. 7926。

2. 根据权利要求 1 所述一种饲料添加剂,其特征在于,枯草芽孢杆菌培养物的制备方法如下:

(1)一级种子培养:将枯草芽孢杆菌斜面菌种接入 500 毫升摇瓶中,培养基装量 100 毫升,旋转式摇床 180 转/分,培养温度 40℃,培养时间 12 小时;

(2)二级种子培养:将一级种子按照 10% 的接种量接入 500 毫升二级种子摇瓶中,培养条件与一级种子相同;

(3)三级种子培养:将二级种子以 10% 接种量接入 5000 毫升三级种子摇瓶中,培养基装量 1000 毫升,旋转式摇床 100 转/分,培养温度 40℃,培养时间 12 小时;

(4)一级种子罐培养:将三级种子以 10% 接种量接入总容积为 150L 的一级种子罐,发酵培养基装量 100L,培养温度 43℃,搅拌速度 100 转/分,通风量(V/V)1:1,罐压 0.05Mpa,培养时间 15 小时;

(5)发酵培养:将一级种子罐菌种以 10% 接种量接入总容积为 1.5 吨二级种子罐,发酵培养基装量 1 吨,培养条件培养温度 40℃,搅拌速度 100 转/分,通风量(V/V)1:1.5,罐压 0.05Mpa,培养时间 24 小时;

(6)培养物的制备:发酵完毕,发酵液经板框过滤、浓缩、精滤、冷冻干燥后得枯草芽孢杆菌培养物;

所述培养基组成:葡萄糖 6%,酵母提取物 1%,蛋白胨 0.2%,CaCO<sub>3</sub> 1%,pH6.8。

3. 根据权利要求 1 所述一种饲料添加剂,其特征在于,所述紫苏提取物制备方法如下:紫苏子粉碎过 40-60 目筛后添加紫苏子 7-10 倍重量无水乙醇浸渍提取,温度 30-45℃ 1-2 小时后调整温度为 55-60℃ 2-3 小时,提取液浓缩、干燥得到乙醇提取物;乙醇提取后的紫苏子残渣中添加 75~85℃ 热水,热水添加量为紫苏子残渣重量的 3-6 倍,处理时间 30-50 分钟,连续提取 2-3 次,将提取液真空浓缩后喷雾干燥,得到热水提取物;将上述乙醇提取物和热水提取物合并粉碎,过 60 目筛,即得紫苏提取物。

4. 根据权利要求 1 所述一种饲料添加剂,其特征在于,黄芪提取物的制备方法如下:将原料黄芪粉碎至粒径为 2 毫米以下,于容器中添加 3-6 倍重量的水混合均匀,控制温度 70℃-90℃,保持 2-4h,降温至 45-60℃,用乳酸调节 pH 值为 5.5-6.8,加入混合酶,酶解 2-4h,添加混合物料 0.5-3 倍重量乙醇和丙醇的混合物,控制温度 60℃-78℃,保持 3-4h,过滤;滤液真空浓缩后冷冻干燥;

所述混合酶添加量为混合物料总重量的 5-10%;

所述混合酶的重量份数组成为:内 β-葡聚糖酶 15-25 份,木聚糖酶 10-15 份,戊聚糖酶 10-15 份,β-淀粉酶 15-20 份,酸性蛋白酶 15-20 份;

所述乙醇和丙醇的质量比例为 1:1-1.2。

5. 根据权利要求 1 所述一种饲料添加剂,其特征在于,党参提取物的制备方法如下:将原料党参粉碎至粒径为 2 毫米以下,于容器中添加 3-6 倍重量的水混合均匀,控制温度 70℃-90℃,保持 2-4h,降至 45-60℃,用乳酸调节 pH 值为 5.5-6.8,加入混合酶,酶解 2-4h,

添加混合物料0.5-3倍重量乙醇和丙醇的混合物,控制温度至60℃-78℃,保持3-4h,过滤;滤液真空浓缩后冷冻干燥;

所述混合酶添加量为混合物料总重量的5-10%;

所述混合酶的重量份数组成为:内 $\beta$ -葡聚糖酶10-20份,外 $\beta$ -葡聚糖酶10-20份, $\beta$ -葡萄糖苷酶10-15份,木聚糖酶15-20份,戊聚糖酶15-20份,中性蛋白酶10-15份;

所述乙醇和丙醇的质量比例为1:1-1.5。

6. 根据权利要求1所述一种饲料添加剂;其特征在于所述植物提取物复合饲料添加剂组成为:紫苏提取物11份,酵母细胞壁提取物9份,枯草芽孢杆菌培养物25份,黄芪提取物7份;党参提取物4份;低聚果糖3份;上述比例为重量分数比;枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02保藏号为CGMCC No. 7926。

7. 根据权利要求1至6所述的一种饲料添加剂的制备方法,所述制备方法如下:酵母细胞壁提取物和低聚果糖粉碎过50-60目筛,将上述粉碎物与紫苏提取物及枯草芽孢杆菌培养物、黄芪提取物、党参提取物按照比例混合得到植物提取物复合饲料添加剂。

## 一种饲料添加剂及其制备方法

### 技术领域：

[0001] 本发明属于饲料添加剂领域，特别涉及含有多种中药成分的高效饲料添加剂及其制备方法。

### 背景技术：

[0002] 随着我国畜牧业的快速发展，饲料添加剂的应用日益广泛，为保障畜牧业的健康发展、满足人们对动物性食品的需求作出了巨大贡献，但同时也带来了一系列问题。由于大多数添加剂属于化学合成类的药物，如激素、抗菌素等，在提高畜禽产量的同时，畜产品药残量增加，直接危害着人类的健康；并且在现代畜禽养殖过程中，为了预防和治疗动物疾病，也常使用过量抗生素产品来确保动物健康，但过量抗生素的使用常导致动物肉制品及其产物的品质下降和抗生素耐药性增强，通过食物链的传递导致人类健康也受到抗生素问题的严重影响；人们已经逐渐认识到了这些化学合成类添加剂、抗生素等带来的负面效应。

[0003] 源自自然界的一些天然物质不仅具有良好的营养特性，同时还具有抗病毒、消炎、抗氧化、调节机体免疫功能等作用，具有广阔的应用前景；而中草药正是以它独特的作用方式、良好效果，无残留、无抗药性以及无污染而受到广大科研人员、生产厂家的青睐。

[0004] 目前，投放市场的中草药饲料添加剂大部分为粉剂或散剂，其生产工艺落后，生产设备简陋，加工粗糙简单，品种单一，使用剂量普遍偏大，这不仅增加了产品成本，浪费药物，而且也影响了饲料的营养配比，这些问题的存在也使得目前市场上的中草药饲料添加剂不符合“微量、高效”这一饲料添加剂的基本功能原则，难以实现产业化、标准化。

[0005] 因此，研制开发具有科学配比，且效果明显的含有多种中草药制剂且能够实现“微量、高效”的饲料添加剂，对于促进畜牧业的发展具有非常重要的意义。

### 发明内容：

[0006] 本发明解决的技术问题是提供一种高效饲料添加剂产品及其制备方法。

[0007] 一种饲料添加剂，包含如下重量份数的原料：紫苏提取物 10-15 份，酵母细胞壁提取物 5-10 份，枯草芽孢杆菌培养物 15-30 份，黄芪提取物 5-8 份；党参提取物 3-6 份；低聚果糖 2-6 份；上述比例为重量分数比。

[0008] 所述饲料添加剂的生产方法包括如下步骤：

[0009] (1) 黄芪提取物的制备：将原料黄芪粉碎至粒径为 2 毫米以下，于容器中添加 3-6 倍重量的水混合均匀，控制温度 70℃ -90℃，保持 2-4h，用乳酸调节 pH 值为 5.5-6.8，降温至 45-60℃，加入混合酶，酶解 2-4h，添加混合物料 0.5-3 倍重量乙醇和丙醇的混合物，控制温度至 60℃ -78℃，保持 3-4h，过滤；滤液真空浓缩后冷冻干燥。

[0010] 所述混合酶添加量为混合物料总重量的 5-10%。

[0011] 所述混合酶的重量份数组成为：内 β-葡聚糖酶 15-25 份，木聚糖酶 10-15 份，戊聚糖酶 10-15 份，β-淀粉酶 15-20 份，酸性蛋白酶 15-20 份。

[0012] 所述乙醇和丙醇的质量比例为 1:1-1.2。

[0013] (2) 党参提取物的制备:将原料党参粉碎至粒径为 2 毫米以下,于容器中添加 3-6 倍重量的水混合均匀,控制温度 70℃-90℃,保持 2-4h,降至 45-60℃,用乳酸调节 pH 值为 5.5-6.8,加入混合酶,酶解 2-4h,添加混合物料 0.5-3 倍重量乙醇和丙醇的混合物,控制温度至 60℃-78℃保持 3-4h,过滤;滤液真空浓缩后冷冻干燥。

[0014] 所述混合酶添加量为混合物料总重量的 5-10%。

[0015] 所述混合酶的重量份数组成为:内 β-葡聚糖酶 10-20 份,外 β-葡聚糖酶 10-20 份,β-葡萄糖苷酶 10-15 份,木聚糖酶 15-20 份,戊聚糖酶 15-20 份,中性蛋白酶 10-15 份。

[0016] 所述乙醇和丙醇的质量比例为 1:1-1.5。

[0017] (3) 紫苏提取物制备方法如下:紫苏子粉碎过 40-60 目筛后添加紫苏子 7-10 倍重量无水乙醇浸渍提取,控制温度 30-45℃,1-2 小时后调整温度为 55-60℃ 2-3 小时,提取液浓缩、干燥得到乙醇提取物;乙醇提取后的紫苏子残渣中添加 75~85℃热水,热水添加量为紫苏子残渣重量的 3-6 倍,处理时间 30-50 分钟,连续提取 2-3 次,将提取液真空浓缩后喷雾干燥,得到热水提取物;将上述乙醇提取物和热水提取物合并粉碎,过 60 目筛,即得紫苏提取物。

[0018] (4) 枯草芽孢杆菌培养物的制备:从斜面转接培养枯草芽孢杆菌,逐级扩培后的种子液转接入发酵罐中,控制温度为 37-42℃,通风培养 19-24 小时,通气量为 2.0m<sup>3</sup>/分钟;发酵完毕,发酵液经板框过滤、浓缩、精滤、冷冻干燥后得枯草芽孢杆菌培养物。

[0019] 所述饲料添加剂的制备方法如下:酵母细胞壁提取物和低聚果糖粉碎过 50-60 目筛,将上述粉碎物与紫苏提取物及枯草芽孢杆菌培养物、黄芪提取物、党参提取物按照比例混合得到植物提取物复合饲料添加剂。

[0020] 本发明采用的菌种如下:

[0021] 枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02,该菌株已于 2013 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(简称 CGMCC,地址为:中国北京市朝阳区北辰西路 1 号院 3 号),保藏号为 CGMCC No. 7926。

[0022] 所述菌株特性是产耐高温 α-淀粉酶的酶活力高,耐热、耐酸性强。

[0023] 所述菌株制备的耐高温 α-淀粉酶酶活力为 30000-35000u/ml;适用温度范围为 105-115℃,最适反应温度 110℃,在 110℃酶活完全稳定;适用反应 pH 值范围为 3.0-7.0,在 pH 值为 3.0 时酶活完全稳定,最适反应 pH 值为 4.2。

[0024] 所述菌株特点如下:

[0025] 所述菌株在固体平板上菌落颜色为乳白色,表面干燥不透明,边缘整齐,为具有运动性的好氧菌。镜检为长杆状,革兰氏染色呈阳性。该菌可利用柠檬酸盐,硝酸还原、V-P 实验成阳性。

[0026] 所述枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02 由一株产耐高温 α-淀粉酶的枯草芽孢杆菌 Li-2013 经紫外线-氯化锂-硫酸二乙酯复合诱变筛选获得,具体筛选步骤如下:

[0027] (1) 菌悬液的制备

[0028] 将在平板划线分离后长出的 Li-2013 单菌落接入种子培养基中,100r/min,40℃培养 12h 后,取 1mL 培养液离心后用生理盐水洗涤两次,并重悬与 9mL 生理盐水中。

[0029] (2) 紫外线-氯化锂-硫酸二乙酯复合诱变

[0030] 将菌悬液置于无菌平板中,在距离为 30cm,功率 15w 的紫外灯下搅拌照射 100s。将经过照射的菌液经梯度稀释后涂布于氯化锂平板,并以未经紫外照射的菌液稀释涂平板做对照。将上述涂布均匀的平板,用黑色的布或报纸包好,置 40℃培养 48h,在长出菌落的平板上筛选出水解圈与菌落直径比值最大者挑至斜面保存,纯化后配制成菌悬液,经梯度稀释后与硫酸二乙酯原液充分混合,并于 40℃震荡处理 40min,将处理过的菌液经梯度稀释后涂布于氯化锂平板。

[0031] (3) 高产菌种的初筛

[0032] 将上述涂布均匀的平板,置 40℃培养 48h,在长出菌落的平板上初筛出水解圈与菌落直径比值较大者挑至斜面保存,纯化后获得三株菌 Li-2013-01, Li-2013-02, Li-2013-03

[0033] (4) 摇瓶发酵复筛

[0034] 将获得的三株菌 Li-2013-01, Li-2013-02, Li-2013-03 在含有 30mL 发酵培养基的 250mL 摇瓶中进行摇瓶发酵,种子接种量 10% (V/V), 40℃、100r/min 培养 72h,离心取发酵上清液制得粗酶液。

[0035] (5) 酶活测定

[0036] 酶活单位的定义:1mL 粗酶液,于 105℃、pH4.2 条件下,1min 液化 1mg 可溶性淀粉,

[0037] 即为 1 个酶活力单位,以 U/mL 表示。

[0038] 经测定,菌株 Li-2013-02,为稳定的最高产菌株,且酶活达到 30000U/mL。

[0039] 所述氯化锂平板:淀粉 1%,蛋白胨 1%,(NH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.4%,K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.8%,CaCl<sub>2</sub> 0.2%,氯化锂 0.9%,琼脂 2%。

[0040] 所述的种子培养基:酵母粉 0.5%,蛋白胨 1%,可溶性淀粉 1%,NaCl 1%。

[0041] 所述的发酵培养基:玉米粉 5% -15%,豆饼粉 4% -10%,(NH)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.4%,K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 0.8%,CaCl<sub>2</sub> 0.2%。

[0042] 所述的摇瓶培养条件:该菌在含有 30mL 发酵培养基的 250mL 摇瓶中,接种量 10% (V/V),100r/min、40℃发酵培养 72h。

[0043] 所述耐高温的  $\alpha$ -淀粉酶,其酶学性质如下:

[0044] (1) 该酶温度适应范围较宽,最适作用温度在 100-110℃之间,且在 110℃以下保存的,温度稳定性较好,而 110℃以上保存长时间温度稳定性较差。

[0045] (2) 该酶最适反应 pH 值为 4.2。在 pH 值 3.0-7.0 之间均有较高酶活力,在 pH 值为 3.0 时酶活完全稳定。

[0046] (3) 酶活性:由本发明所提供的突变株 Li-2013-02,制备的耐高温  $\alpha$ -淀粉酶酶活力为 30000-35000U/ml。

[0047] 有益效果:

[0048] 本发明中采用的中草药黄芪:含有皂甙、蔗糖、多糖、多种氨基酸、叶酸及硒、锌、铜等多种微量元素,具有补气固表、利水退肿、托毒排脓、增强机体免疫功能、保肝、抗衰老、抗应激、降压作用。

[0049] 党参:具有补脾胃而益肺气,益气以补血的功效;党参还对神经系统有兴奋作用,能增强机体抵抗力;还能使周围血管扩张而降低血压,并能抑制肾上腺的升压作用。

[0050] 低聚果糖是指 2~5 个果糖基为链节,以一个葡萄糖基为链的端基,以果糖基→果糖连接键为主体骨架连结形成的碳水化合物。即是指 1~4 个果糖基以  $\beta$ -2,1 键连接

在蔗糖的 D-果糖基上而形成的蔗果三糖(GF2)、蔗果四糖(GF3)、蔗果五糖(GF4)和蔗果六糖(GF5)的混合物。低聚果糖是一种优良的水溶性膳食纤维,还可以促使双歧杆菌迅速增殖,从而抑制有害菌的生长,维护肠道菌群平衡;在肠道内可以自然合成维生素 B1、B2、B6、B12、烟酸及叶酸,从而改善肠道的功能,提高免疫力和抗病力。

[0051] 紫苏:抗菌作用,其中所含的紫苏醛、柠檬醛起主要抑菌作用,对金黄色葡萄球菌、真菌等有抑制作用,紫苏酮作为紫苏叶中促进小肠蠕动的有效成分,能促进消化液分泌,增强胃肠蠕动。

[0052] 本发明紫苏子进行粉碎破壁处理,使紫苏子中功能因子实现全价溶出和高效提取利用,分别采用有机溶剂和热水实现其中不同功效成分的有效提取,特别是控制温度分段提取更是有效提高了提取收率,提高了紫苏子的提取物的提取效率和质量。

[0053] 酵母细胞壁提取物中酵母细胞外壁的功能型碳水化合物可结合多种霉菌毒素,通过吸收毒物和病原菌到细胞壁上来改善动物健康。

[0054] 酵母细胞壁提取物是以酿酒酵母为原料,经过细胞破壁、酶解、分离提纯和干燥等工艺精制而成的一类真菌提取物,成品通常为浅灰色至深灰色的粉状物。研究证实,酵母细胞壁分为3层:外层为甘露寡糖和蛋白质结合物,中间层为 $\beta$ -(1,3)、 $\beta$ -(1,6)葡聚糖,内层为几丁质。其特殊的构型可与多种霉菌毒素形成特异的互补构造,从而与多种霉菌毒素牢牢的结合,并通过肠道排出动物体外。

[0055] 本发明饲料添加剂使用量少、性能稳定、使用安全,与其它饲料添加剂均无配合禁忌,采用黄芪、党参、紫苏提取物与枯草芽孢杆菌培养物合理配比,利用酶解和乙醇浸渍提取的方法提高了中草药中的氨基酸、多糖、微量元素等有益成分的提取率,利用枯草芽孢杆菌,迅速消耗消化肠道内环境中的游离氧,促进有益厌氧菌生长,并产生乳酸等有机酸类,降低肠道PH值,改善肠道菌群,而有效促进饲料中中草药有益成分的消化吸收;同时枯草芽孢杆菌菌体还能够自身合成蛋白酶、淀粉酶等消化性酶类,在消化道中与内源酶共同发挥作用,从而提高了各种饲料资源的能量和蛋白质的可利用值,增强了畜禽的生产性能、应激性能和饲养的综合效益,提高了动物日增重和饲料转化率,节约了饲料的使用量。

[0056] 本发明中的中草药还对多种球菌、杆菌和耐药的金黄色葡萄球菌有抑制作用,而且枯草芽孢杆菌菌体具有能刺激动物免疫器官的生长发育,激活淋巴细胞,提高免疫球蛋白和抗体水平,增强细胞免疫和体液免疫的功能,在生长过程中产生的枯草菌素、多粘菌素、制霉菌素、短杆菌肽等活性物质对致病菌或内源性感染的条件致病菌有明显的抑制作用;因此,通过中草药提取物与枯草芽孢杆菌培养物对肠道菌群的相互作用,明显的减少了动物的肠道疾病,降低了抗生素的使用量,提高了畜禽肌体免疫力,提高动物肉制品的安全性,提高动物的饲料利用效率,提高饲养效益,是天然的绿色无公害动物饲料。

[0057] 本发明产品对提高我国畜牧业的生产水平,提高饲料资源的有效利用,充分实现“微量、高效”等方面都具有很高的应用价值。

#### 具体实施方式:

[0058] 下面的实施例可以使本专业技术人员更全面地理解本发明,但不以任何方式限制本发明。

[0059] 实施例1:

[0060] 枯草芽孢杆菌培养物的制备：

[0061] 采用斜面菌种逐级扩培获得枯草芽孢杆菌发酵液；

[0062] (1) 一级种子培养：将枯草芽孢杆菌斜面菌种接入 500 毫升摇瓶中，培养基装量 100 毫升，旋转式摇床 180 转 / 分，培养温度 40℃，培养时间 12 小时；

[0063] (2) 二级种子培养：将一级种子按照 10% 的接种量接入 500 毫升二级种子摇瓶中，培养条件与一级种子相同；

[0064] (3) 三级种子培养：将二级种子以 10% 接种量接入 5000 毫升三级种子摇瓶中，培养基装量 1000 毫升，旋转式摇床 100 转 / 分，培养温度 40℃，培养时间 12 小时；

[0065] (4) 一级种子罐培养：将三级种子以 10% 接种量接入总容积为 150L 的一级种子罐，发酵培养基装量 100L，培养温度 43℃，搅拌速度 100 转 / 分，通风量(V/V) 1:1，罐压 0.05Mpa，培养时间 15 小时；

[0066] (5) 发酵培养：将一级种子罐菌种以 10% 接种量接入总容积为 1.5 吨二级种子罐，发酵培养基装量 1 吨，培养条件培养温度 40℃，搅拌速度 100 转 / 分，通风量(V/V) 1:1.5，罐压 0.05Mpa，培养时间 24 小时。

[0067] (6) 培养物的制备：发酵完毕，发酵液经板框过滤、浓缩、精滤、冷冻干燥后得枯草芽孢杆菌培养物。

[0068] 所述培养基组成：葡萄糖 6%，酵母提取物 1%，蛋白胨 0.2%，CaCO<sub>3</sub> 1%，pH6.8。

[0069] 所述枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*) 保藏号为 CGMCC No. 7926。

[0070] 一种饲料添加剂包括如下重量份数的原料：紫苏提取物 13 份，酵母细胞壁提取物 7 份，枯草芽孢杆菌培养物 20 份，黄芪提取物 6 份；党参提取物 5 份；低聚果糖 5 份；上述比例为重量分数比；枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02 保藏号为 CGMCC No. 7926。

[0071] 实施例 2：

[0072] 一种饲料添加剂包括如下重量份数的原料：紫苏提取物 11 份，酵母细胞壁提取物 9 份，枯草芽孢杆菌培养物 25 份，黄芪提取物 7 份；党参提取物 4 份；低聚果糖 3 份；上述比例为重量分数比；枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)Li-2013-02 保藏号为 CGMCC No. 7926。

[0073] 实施例 3：

[0074] 例 2 中所述饲料添加剂产品生产方法：酵母细胞壁提取物和低聚果糖粉碎过 60 目筛，将上述粉碎物与紫苏提取物及枯草芽孢杆菌培养物、黄芪提取物、党参提取物按照比例混合得到植物提取物复合饲料添加剂。

[0075] 黄芪提取物的制备：

[0076] 将原料黄芪粉碎至粒径为 2 毫米以下，于容器中添加 4 倍重量的水混合均匀，控制温度 80℃，保持 2.5h，用乳酸调节 pH 值为 6.2，降温至 50℃，加入混合酶，酶解 3h，添加混合物料 1.5 倍重量乙醇和丙醇的混合物，控制温度至 70℃，保持 3h，过滤；滤液真空浓缩后冷冻干燥。

[0077] 所述混合酶添加量为混合物料总重量的 8%。

[0078] 所述混合酶的重量份数组成为：内 β-葡聚糖酶 19 份，木聚糖酶 12 份，戊聚糖酶 13 份，β-淀粉酶 16 份，酸性蛋白酶 17 份。



[0079] 所述乙醇和丙醇的质量比例为 1 :1. 2。

[0080] 党参提取物的制备：

[0081] 将原料党参粉碎至粒径为 2 毫米以下，于容器中添加 5 倍重量的水混合均匀，控制温度 85℃，保持 4h，降至 55℃，用乳酸调节 pH 值为 6. 5，加入混合酶，酶解 2h，添加混合物料 1. 5 倍重量乙醇和丙醇的混合物，控制温度至 65℃保持 4h，过滤；滤液真空浓缩后冷冻干燥。

[0082] 所述混合酶添加量为混合物料总重量的 7%。

[0083] 所述混合酶的重量份数组成为：内 β-葡聚糖酶 16 份，外 β-葡聚糖酶 14 份，β-葡萄糖苷酶 14 份，木聚糖酶 17 份，戊聚糖酶 18 份，中性蛋白酶 10 份。

[0084] 所述乙醇和丙醇的质量比例为 1 :1. 1。

[0085] 紫苏提取物制备：

[0086] 紫苏子粉碎过 50 目筛后添加紫苏子 8 倍重量无水乙醇浸渍提取，控制温度 40℃，2 小时后调整温度为 55℃保持 3 小时，提取液浓缩、干燥得到乙醇提取物；乙醇提取后的紫苏子残渣中添加 80℃热水，热水添加量为紫苏子残渣重量的 4 倍，处理时间 45 分钟，连续提取 2 次，将提取液真空浓缩后喷雾干燥，得到热水提取物；将上述乙醇提取物和热水提取物合并粉碎，过 60 目筛，即得紫苏提取物。

[0087] 枯草芽孢杆菌培养物的制备：

[0088] 从斜面转接培养枯草芽孢杆菌，逐级扩培后的种子液转接入发酵罐中，控制温度为 40℃，通风培养 20 小时，通气量为 2. 0m<sup>3</sup>/ 分钟；发酵完毕，发酵液经板框过滤、浓缩、精滤、冷冻干燥后得枯草芽孢杆菌培养物。

[0089] 产品使用效果

[0090] 本发明实施例 2 饲料添加剂使用效果试验

[0091] 试验方法：

[0092] 选择日龄、体重相近的健康母猪、仔猪和公猪各 60 头，均随机分成 2 组(试验组和对照组)，试验组使用本发明产品，对照组不添加本发明产品；本发明产品的添加量为饲料用量的 1-2%，连续饲喂 60 天。与对照组相比，使用发明饲料添加剂可获得如下效果：

[0093] (1) 母猪产仔数平均增加 0. 8 头；

[0094] (2) 公猪精子数增加 22% ~ 29%，提高受胎率；

[0095] (3) 分娩前后，母猪便秘次数减少 32% 以上；

[0096] (4) 断奶仔猪体重比对照组体重平均增加 10%；

[0097] (5) 仔猪期抗生素使用量减少了 80-95%，腹泻率降低了 83%，死亡率降低了 70%；

[0098] 上述结果表明本发明产品可改善母猪、仔猪和公猪机体免疫能力，减少抗生素用量，增加养殖质量和效益。本发明的饲料添加剂用途广泛，不但使用与肉猪的饲养，也适用于鸡、鸭、牛、羊和水产动物的饲养。