



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109966426 A

(43)申请公布日 2019.07.05

(21)申请号 201910259024.1 *A61K 35/747(2015.01)*
(22)申请日 2019.04.02 *A61K 35/742(2015.01)*
(71)申请人 郑州诺必隆生物科技股份有限公司 *A61K 36/064(2006.01)*
地址 450199 河南省郑州市荥阳城关乡王 *A61K 35/744(2015.01)*
庄村 *A61K 35/741(2015.01)*
(72)发明人 常功 王福芳 孟春萍
(74)专利代理机构 郑州中民专利代理有限公司
41110
代理人 姜振东
(51) Int. Cl.
A61K 36/899(2006.01)
A61K 38/02(2006.01)
A61P 37/04(2006.01)
A61P 1/14(2006.01)
A61P 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书7页

(54)发明名称

一种红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂及其制备方法

(57)摘要

本发明提供的是一种红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂及其制备方法,该添加剂是在发酵原料中加入3~5%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣40~55 g、黄芪10~15g、苜蓿15~20g、豆粕2~5g、玉米4~10g、肉粉2~5g、昆虫蛋白2~5g。所述益生菌发酵液中含有植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、丁酸梭菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌或乳酸球杆菌中两种以上的益生菌。本发明具有独特的发酵芳香味,营养丰富,能够发挥益生菌与中药的协同作用,维护机体胃肠道的微生态菌群平衡,既能提高动物免疫力,也可用于提高哺乳动物的食欲和食量,提高乳汁营养含量,增强母畜机体免疫力,降低发病率,促进养殖动物机体的生长发育。

1. 一种红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂,其特征在于,是在发酵原料中加入3~5%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣40~55 g、黄芪10~15g、苜蓿15~20g、豆粕2~5g、玉米4~10g、肉粉2~5g、昆虫蛋白2~5g。

2. 如权利要求1所述的红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂,其特征在于,所述益生菌发酵液为培养好的益生菌培养液,益生菌包括植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、丁酸梭菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌或乳酸球杆菌中两种以上的混合。

3. 一种红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 粉碎投料:将红枣、黄芪、苜蓿、玉米、豆粕原料粉碎,过40-80目,按照配比规定准确称取所需各原料,投入料罐中,干混20-30min,搅拌均匀;

(2) 加菌液:在上述料罐中加入所投原料重量3~5%的益生菌发酵液,搅拌均匀,待用;

(3) 加水:在步骤(2)制备的发酵材料中加入原料重量30%的温水,加水时分少量多次加入,搅拌均匀;

(4) 装发酵容器:将步骤(3)中搅拌均匀的原料装入发酵容器中,压实,封口,使发酵容器完全封闭,不透气,制造厌氧环境,进行厌氧发酵;

(5) 发酵:将装好的发酵容器推入发酵室中,发酵室内温度为35-40℃;持续发酵5-7d;

(6) 干燥:发酵时间结束,将发酵容器内发酵产物快速干燥,干燥时间不宜超过2d,即得该红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂。

4. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,步骤(3)中温水的水温在35~50℃。

5. 根据权利要求3所述的制备方法,其特征在于,步骤(6)中的快速干燥方式为烘干或晾干。

一种红枣黄芪混合发酵的中药免疫调节剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明专利属于添加剂的范畴,具体涉及一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 中药免疫调节剂是指在抗感染、抗病毒、抗肿瘤、抗变态反应、哮喘等方面具有增强及调节免疫的功能的中成药(包括一些提取物),在临床上主要用于感染性疾病、某些自身免疫病及肿瘤的辅助治疗。随着抗生素的滥用及畜产品药物残留问题的日益严重,食品安全问题日益受到人们的关注。中药以其“安全、绿色、无残留”的优势成为大家研究的焦点,中药和益生菌等成为取代抗生素的替代品。利用一些有益微生物发酵中药而制得的集“中药、益生菌”为一体的中药免疫调节剂,将会更加有力地推动畜牧水产业的健康发展。

[0003] 微生物菌群在生长代谢过程中能产生纤维素酶、木质素酶、脂酶等多种酶类,同时具有氧化、酯化、甲基化、羟基化、还原化等多种生物转化能力。中药中含有蛋白质、糖、脂肪、氨基酸、维生素、微量元素、有机酸类、酶类、生物碱、多糖、甙类、鞣质等多种营养物质。微生物发酵中药是将现代微生物与中药研究相结合,将中药以优选的肠道益生菌菌群中一种或几种、一株或几株益生菌为菌种,在适宜的环境条件下,对中药有效成分进行生物学转化,将中药中的大分子物质转化成为能够被动物体肠道直接吸收的小分子物质,使中药成为快速吸收、定量疗效的新型药物。微生物发酵中药能够增加中药有效成分的利用率,提高中药的药效。通过发酵可发挥益生菌与中药的协同作用,中药可以促进益生菌的增殖,益生菌也可以促进中药的吸收和利用。微生物发酵后的中药,能通过对动物机体的整体调节和激发机体一切抗菌的积极因素,即非特异性免疫抗菌因子,在动物机体内全方位杀灭病原菌,同时不产生抗药性。采用有益微生物发酵中药而制得的集“中药、益生菌”为一体的免疫调节剂,将在促进养殖动物机体的生长发育,提高机体免疫力,维护机体胃肠道的微生态菌群平衡等方面发挥积极作用。

[0004] 中国的草药书籍《本经》中记载到,红枣味甘性温、归脾胃经,有补中益气、养血安神、缓和药性的功能;而现代的药理学则发现,红枣含有蛋白质、脂肪、糖类、有机酸、维生素A、维生素C、多种微量钙、富含较丰富的多酚、黄酮类物质以及氨基酸等丰富的营养成份。红枣具有健脾益胃、补气养血、镇静安神等作用,特别是健脾益胃的作用明显,同时还有增强机体免疫力、增强肌力,增加体重、补气养血的作用,其目前主要应用于食品领域中,在饲料工业中有很大的发展前景。

[0005] 黄芪又名黄耆,指豆科植物黄芪的根,具有补气固表、利水退肿、托毒排脓、生肌等功效。黄芪含有超过100多种化合物,包括黄芪多糖(APS),黄酮,皂甙,多种氨基酸和微量元素,既具有丰富营养又具有药效功能。黄芪多糖一直被认为是黄芪根荚膜的主要药性物质成分,在减少氧化应激、促进代谢方面发挥着重要的药理作用。黄芪多糖能提高对抗原的免疫应答能力及淋巴细胞的转化率,并能增强巨噬细胞的吞噬能力;对断奶仔猪的早期断奶应激,具有明显的免疫增强作用。添加黄芪多糖可以提高断奶仔猪的日增重,降低腹泻率,

同时也改善了断奶仔猪对营养物质的消化率。而通过发酵可以使黄芪多糖大量的释放,发酵黄芪制剂有增加断奶仔猪血液中主要免疫球蛋白及部分免疫细胞因子含量的作用,从而增强了断奶仔猪的抗病能力。现代研究表明,盐生黄芪具有强心利尿、降压作用,对痢疾、炭疽、白喉杆菌、葡萄球菌、链球菌、肺炎双球菌均有抗菌效力,作为饲料添加剂,具有加快机体物质代谢,促进畜禽生长发育之功效。

[0006] 目前,单独利用一种益生菌发酵红枣黄芪等的发酵产品在各个国家和地区被广泛应用,但将植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、丁酸梭菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌与乳酸球杆菌等多种益生菌联合起来发酵红枣、黄芪等中药,最终制成“中药、益生菌”为一体的免疫调节剂,使其发挥益生菌与中药协同作用的产品尚未见文献报导。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,同时提供其相应的制备方法是本发明的另一个发明目的。

[0008] 基于上述目的,本发明采取如下技术方案:一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,是在发酵原料中加入3~5%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣40~55 g、黄芪10~15g、苜蓿15~20g、豆粕2~5g、玉米4~10g、肉粉2~5g、昆虫蛋白2~5g。

[0009] 所述益生菌发酵液为培养好的益生菌培养液,益生菌包括植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌、丁酸梭菌、酵母菌、枯草芽孢杆菌或乳酸球杆菌中两种以上的混合。

[0010] 一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂的制备方法,包括以下步骤:

(1)粉碎投料:将红枣、黄芪、苜蓿、玉米、豆粕等原料粉碎,过40-80目,按照配比规定准确称取所需各原料,投入料罐中,干混20-30min,搅拌均匀。

[0011] (2)加菌液:在上述料罐中加入所投原料重量3~5%的益生菌发酵液,搅拌均匀,待用。

[0012] (3)加水:在步骤(2)制备的发酵材料中加入原料重量30%的温水(水温在35~50℃),加水时分少量多次加入,搅拌均匀。

[0013] (4)装发酵容器:将步骤(3)中搅拌均匀的原料装入发酵容器中,压实,封口,使发酵容器完全封闭,不透气,制造厌氧环境,进行厌氧发酵;

(5)发酵:将装好的发酵容器推入发酵室中,发酵室内温度为35-40℃;持续发酵5-7d;

(6)干燥:发酵时间结束,将发酵容器内发酵产物快速干燥(烘干或晾干),干燥时间不宜超过2d,即得该红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂。

[0014] 本发明红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂用于动物免疫调节时,在饲料中按照饲料重量的1-10%的量进行添加。

[0015] 本发明中所述肉粉主要采用新鲜的动物皮、内脏组织等,经过特殊的工艺从而加工成动物饲料添加剂或人类食用的营养补充剂。肉粉蛋白质含量高,还含有大量的钙、磷和锰,营养丰富,利于饲养动物的吸收利用,不同程度地刺激生长和繁殖,是其他营养物质所不能代替的。

[0016] 本发明中所述苜蓿是苜蓿属(Medicago)植物的通称,俗称“三叶草”,是我国种植面积最大的多年生豆科牧草。苜蓿草再生力强,一年可收割多次,苜蓿树的蛋白含量很高,

17种氨基酸含量较为平衡,富含多种家畜需要的钙、磷、锌、硒等各种微量元素和维生素,含有较多的可食用纤维,苜蓿树中所含的苜蓿树皂甙,可以促进胆固醇排泄,有预防和减速轻动脉硬化作用。苜蓿树中的多糖成分,还可作为免疫佐剂,有免疫增强效应。除此以外,苜蓿树还具有多种食疗和药用价值,例如可以促进受孕和怀胎,有催乳地作用;还有利尿和轻泻的作用;对泌尿系统和消化道、呼吸道疾病,有治疗作用;还有促进毛发生长的作用。因此,苜蓿在畜牧业发展中具有十分重要的价值和地位。

[0017] 本发明中所述玉米中含有丰富的植物纤维素具有刺激胃肠蠕动、加速粪便排泄的特性,可防治便秘、肠炎、肠癌等。能束缚及阻碍过量的葡萄糖的吸收,起到抑制饭后血糖升高的作用;纤维素还可以抑制脂肪吸收,降低血脂水平,预防和改善冠心病、肥胖、胆结石症的发生。玉米中含的硒和镁有防癌抗癌作用,硒能加速体内过氧化物的分解,使恶性肿瘤得不到分子氧的供应而受到抑制。镁一方面也能抑制癌细胞的发展,另一方面能促使体内废物排出体外,这对防癌也有重要意义。

[0018] 本发明中所述豆粕大豆提取豆油后得到的一种副产品。又称“大豆粕”,是棉籽粕、花生粕、菜籽粕等12种动植物油粕饲料产品中产量最大,用途最广的一种。作为一种高蛋白质,豆粕是制作牲畜与家禽饲料的主要原料,还可以用于制作糕点食品,健康食品以及化妆品和抗菌素原料。

[0019] 本发明中所述昆虫蛋白是以昆虫为原料,从昆虫的各个生长阶段,如卵、幼虫、成虫、蛹、蛾等提取的蛋白质。昆虫是动物界中的最大类群,生物量超过其他所有动物(包括人类)生物量总和的10倍以上。大量的营养学研究证明,昆虫体内富含蛋白质,纤维少,微量元素丰富,易于吸收,是最大的动物蛋白资源;同时富含不饱和脂肪酸、多糖、抗菌肽等有效成分,是可再生的有机资源。昆虫蛋白具有的抗菌肽成分,具有激活免疫力,有效防治胃肠道炎症及各种感染性疾病的效果,作为高品质保健饲料和生物医药原材料,具有极大的潜力。

[0020] 本发明中所述植物乳杆菌植物乳杆菌是乳酸菌的一种,属于同型发酵乳酸菌,是厌氧细菌。植物乳杆菌具有很多的保健作用,比如有免疫调节作用,对致病菌有抑制作用,能降低血清胆固醇含量和预防心血管疾病,维持肠道内菌群平衡,促进营养物质吸收及抑制肿瘤细胞的形成等作用。

[0021] 本发明中所述嗜酸乳杆菌是胃和小肠内的主要益生菌,属革兰氏阳性球菌,专性厌氧,能够调整肠道菌群平衡,抑制肠道不良微生物的增殖,能分泌抗生物素类物质(嗜酸乳菌素、嗜酸杆菌素、乳酸菌素等)对肠道致病菌产生拮抗作用。

[0022] 本发明中所述丁酸梭菌归属于梭菌属,为革兰氏阳性厌氧杆菌。丁酸梭菌有着整肠、抗癌、提高免疫力等作用,在肠道内能抑制有害菌和腐败群的生长繁殖,酪酸菌最显著的生物特性是其能与嗜酸乳杆菌等肠道有益菌共生,并促进其发育增殖。

[0023] 本发明中所述酵母菌是一种形状呈细胞圆形、椭圆形或柱形的无性繁殖的单细胞生物重要真菌。有很高的营养价值,特别是含有较多蛋白质,很多B族维生素、核酸和矿物质,同时也能产生一些保健功能活性物质,可增强机体免疫功能。

[0024] 本发明中所述枯草芽孢杆菌是芽孢杆菌属的一种,枯草芽孢杆菌菌体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,这些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。能够迅速消耗肠道中的游离氧,造成肠道低氧,

促进有益厌氧菌生长,间接抑制其它致病菌生长;刺激动物(人体)免疫器官的生长发育,激活T、B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功能,提高群体免疫力。

[0025] 本发明中所述乳酸球杆菌是动物和人类肠道中占优势的菌群之一,它能够阻止病原菌对肠道的入侵和定植,抑制病原菌,抗感染,维持肠道的微生态平衡,预防和抑制肿瘤的发生,增强机体免疫力,促进消化,合成氨基酸和维生素,降低胆固醇,抑制内毒素的生产,延缓衰老和抗辐射等。

[0026] 本发明中所用于发酵的微生物都是经过筛选的对动物体有益的菌种,如植物乳杆菌、芽孢杆菌、酵母菌等,它们本身就具有保健功能,如促进机体的生长发育,提高机体免疫力,在动物肠道内产生消化酶、酸类等物质,维护机体胃肠道的微生态菌群平衡等。天然中药中含有蛋白质、糖、脂肪、氨基酸、维生素、微量元素、有机酸类、酶类、生物碱、多糖、甙类、鞣质等多种营养物质和促生长活性物质。益生菌和中药在防病促生长方面是相辅相成的。发酵后的中药,因疗效增强,故可以减少用量,从而降低原料药的成本。饲料中补充中药发酵物可有效改善生长猪的饲料养分利用率;促进商品猪采食量,提高日增重,降低料肉比的作用,并可有效改善育肥猪的屠宰性能,显著增加肌内脂肪含量,改善了猪肉品质。大量研究表明,中药与益生菌联合使用效果优于中药单独使用,联合使用组的饲料专户率提高,腹泻率降低,血清球蛋白含量提高。

[0027] 具体而言,本发明的有益效果为:

(1) 本发明首次利用多种益生菌联合起来发酵红枣、黄芪及苜蓿等中药,最终制成“中药、益生菌”为一体的中药免疫调节剂,使其发挥益生菌与中药协同作用,既具有维护机体胃肠道菌群平衡的功能,同时能够很好的提高机体免疫力。

[0028] (2) 本发明通过益生菌发酵手段,使红枣、黄芪、苜蓿等中药中的有效成分充分释放,将中药中的大分子物质转化成为能够被动物体肠道直接吸收的小分子物质,增加了中药有效成分的利用率,提高了中药的药效。

[0029] (3) 微生物菌群在代谢过程中会产生纤维素酶、木质素酶、淀粉酶、蛋白酶等多种酶类,可促进动物的消化吸收,同时益生菌的代谢产物中有大量的酸性物质,可抑制有害菌的生长,提高动物抗病能力,从而减少使用或不用抗生素药物,本发明的添加剂在促进养殖业的健康发展中将发挥重要作用。

[0030] (4) 本发明免疫调节剂为纯天然绿色产品,生产过程节能环保,使用后无药物残留,可做到无三废环保要求。同时,本发明主原材料来源广泛,容易获得,制作成本较低,具有良好的经济效益和社会效益。

[0031] (5) 本发明具有独特的发酵芳香味,营养丰富,能够发挥益生菌与中药的协同作用,维护机体胃肠道的微生态菌群平衡,既可用于提高哺乳动物的食欲和食量,提高乳汁营养含量,增强母畜机体免疫力,降低发病率,促进养殖动物机体的生长发育。

[0032] (6) 本发明制备方法工艺合理、制作简单、操作性强、适合于规模化生产。

具体实施方式

[0033] 下面实施例只为进一步说明本发明,不以任何形式限制本发明。

[0034] 实施例1

一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,是在发酵原料中加入3%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣40g、黄芪15g、苜蓿20g、豆粕5g、玉米10g、肉粉5g、昆虫蛋白5g。

[0035] 所述益生菌发酵液为培养好的益生菌培养液,益生菌包括植物乳杆菌、嗜酸乳杆菌。

[0036] 其制备方法,包括以下步骤:

(1)粉碎投料:将红枣、黄芪、苜蓿、玉米、豆粕等原料粉碎,过40目,按照配比规定准确称取所需各原料,投入料罐中,干混20min,搅拌均匀。

[0037] (2)加菌液:在上述料罐中加入所投原料重量3%的益生菌发酵液,搅拌均匀,待用。

[0038] (3)加水:在步骤(2)制备的发酵材料中加入原料重量30%的温水(水温在35℃),加水时分少量多次加入,搅拌均匀。

[0039] (4)装发酵容器:将步骤(3)中搅拌均匀的原料装入发酵容器中,压实,封口,使发酵容器完全封闭,不透气,制造厌氧环境,进行厌氧发酵。

[0040] (5)发酵:将装好的发酵容器推入发酵室中,发酵室内温度为35℃;持续发酵5d。

[0041] (6)干燥:发酵时间结束,将发酵容器内发酵产物快速干燥(烘干或晾干),干燥时间不宜超过2d。即得该红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂。

[0042] 实施例2

一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,是在发酵原料中加入5%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣55 g、黄芪15g、苜蓿20g、豆粕2g、玉米4g、肉粉2g、昆虫蛋白2g。

[0043] 所述益生菌发酵液为培养好的益生菌培养液,益生菌包括丁酸梭菌、酵母菌、乳酸球杆菌。

[0044] 其制备方法,包括以下步骤:

(1)粉碎投料:将红枣、黄芪、苜蓿、玉米、豆粕等原料粉碎,过80目,按照配比规定准确称取所需各原料,投入料罐中,干混10min,搅拌均匀。

[0045] (2)加菌液:在上述料罐中加入所投原料重量5%的益生菌发酵液,搅拌均匀,待用。

[0046] (3)加水:在步骤(2)制备的发酵材料中加入原料重量30%的温水(水温在50℃),加水时分少量多次加入,搅拌均匀。

[0047] (4)装发酵容器:将步骤(3)中搅拌均匀的原料装入发酵容器中,压实,封口,使发酵容器完全封闭,不透气,制造厌氧环境,进行厌氧发酵。

[0048] (5)发酵:将装好的发酵容器推入发酵室中,发酵室内温度为40℃;持续发酵7d。

[0049] (6)干燥:发酵时间结束,将发酵容器内发酵产物快速干燥(烘干或晾干),干燥时间不宜超过2d。即得该红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂。

[0050] 实施例3

一种红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,是在发酵原料中加入4%的益生菌发酵液进行固体发酵而成,每100 g发酵原料中含有红枣55 g、黄芪12g、苜蓿18g、豆粕3g、玉米6g、肉粉3g、昆虫蛋白3g。

[0051] 所述益生菌发酵液为培养好的益生菌培养液,益生菌包括嗜酸乳杆菌、丁酸梭菌、酵母菌、乳酸球杆菌。

[0052] 其制备方法,包括以下步骤:

(1)粉碎投料:将红枣、黄芪、苜蓿、玉米、豆粕等原料粉碎,过60目,按照配比规定准确称取所需各原料,投入料罐中,干混10min,搅拌均匀。

[0053] (2)加菌液:在上述料罐中加入所投原料重量4%的益生菌发酵液,搅拌均匀,待用。

[0054] (3)加水:在步骤(2)制备的发酵材料中加入原料重量30%的温水(水温在40℃),加水时分少量多次加入,搅拌均匀。

[0055] (4)装发酵容器:将步骤(3)中搅拌均匀的原料装入发酵容器中,压实,封口,使发酵容器完全封闭,不透气,制造厌氧环境,进行厌氧发酵。

[0056] (5)发酵:将装好的发酵容器推入发酵室中,发酵室内温度为37℃;持续发酵6d。

[0057] (6)干燥:发酵时间结束,将发酵容器内发酵产物快速干燥(烘干或晾干),干燥时间不宜超过2d。即得该红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂。

[0058] 实施例4 应用效果实验:通过测定小鼠脾淋巴细胞增殖和小鼠肝脾指数等指标,研究本发明制备的红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂对小鼠机体免疫功能的影响。

[0059] 1、脾淋巴细胞培养试验

用本发明3个实施例制备的红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂作为试验样品,生理盐水作为空白样品,将适应性饲养一周后的小鼠解剖10只,提取小鼠的脾脏,进行脾淋巴细胞培养试验。测定红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂对小鼠脾淋巴细胞增殖的影响。

[0060] 表3免疫调节剂对小鼠脾淋巴细胞增殖的诱导作用

组别	免疫调节剂制备方法	培养48h后细胞数(个/mL)
实验组1	实施例1制备所得	3.8×10^8
实验组2	实施例2制备所得	3.5×10^8
实验组3	实施例3制备所得	3.4×10^8
对照空白组	不添加免疫调节剂	3.0×10^6

淋巴细胞作为免疫细胞,在动物免疫力方面发挥着重要的功能。经显微镜观察,培养48小时后,实验组可明显看到大量的细胞集落,从表3可以看出,与对照组相比,所有实验组的细胞数均明显多于对照组,说明本发明制备的红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂对小鼠脾淋巴细胞增殖具有更强的诱导促进作用,从而使小鼠的免疫细胞增多,机体免疫能力提高。

[0061] 2、小鼠肝脏指数、脾脏指数测定

实验小鼠购回,适应性饲养7d,将小鼠随机分成实验组1、实验组2、实验组3和空白对照组(每组20只),对各实验组及对照组动物分别在饲料中添加本发明实施例制备的红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂,用量为每天每只0.5 g,连续投用30天;空白对照组动物则只饲喂普通饲料,不添加免疫调节剂。饲喂30天后将小鼠称重后处死,分别取肝脏和脾脏,用滤纸吸干后称重,分别按下列公式计算肝脏指数、脾脏指数。

[0062] 肝脏指数=肝脏质量(mg)/体质量(g)

脾脏指数=脾脏质量(mg)/体质量(g)

肝脏指数、脾脏指数测定结果如下列表4所示。

[0063] 表4本发明免疫调节剂对小鼠肝脏指数、脾脏指数的影响

组别 (n=20)	免疫调节剂制备方法	肝脏指数 (mg/g)	脾脏指数 (mg/g)
实验组1	实施例1制备所得	(52.05±5.92):1*	(3.23±0.11):1*
实验组2	实施例2制备所得	(48.69±6.01):1*	(3.18±0.23):1*
实验组3	实施例3制备所得	(50.12±6.03):1*	(3.54±0.35):1*
对照空白组	不添加免疫调节剂	(38.22±6.12):1	(2.61±0.32):1

注：“*”表示与对照组比较差异显著(P<0.05)。

[0064] 脾脏为外周免疫器官,肝脏为最大消化器官,同时也参与机体的免疫,故肝脾指数是反映机体免疫功能的最基本和最常规的指数,机体免疫功能在一定程度上会随免疫器官指数上升而增加。从表4中可以看出实验组小鼠肝脏指数、脾脏指数均比对照组大,数据分析显示实验组小鼠肝脏指数、脾脏指数与对照组相比,有显著差异(P<0.05),表明本发明制备的红枣黄芪等混合发酵的中药免疫调节剂对小鼠的肝脏、脾脏生长具有很好的促进作用,从而可以更好的提高小鼠的机体免疫能力,故在临床上能使用于免疫增强。