



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101522044 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200780037315. 1

(22) 申请日 2007. 10. 04

(30) 优先权数据

273330/2006 2006. 10. 04 JP

354771/2006 2006. 12. 28 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 03

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/001088 2007. 10. 04

(87) PCT申请的公布数据

W02008/041371 JA 2008. 04. 10

(73) 专利权人 味之素株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 中泽英次 佐藤弘之 宫沢由纪

柴原进 冈佐知子 后藤友美

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 熊玉兰 李平英

(51) Int. Cl.

A23K 1/16(2006. 01)

A23K 1/18(2006. 01)

A23K 1/20(2006. 01)

审查员 李路娟

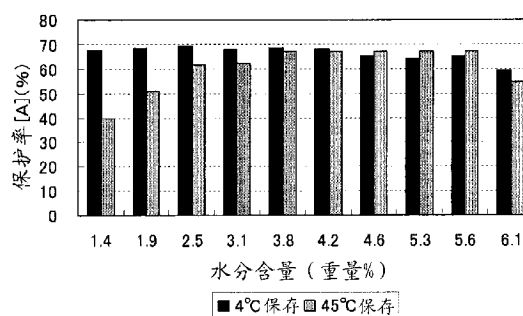
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54) 发明名称

反刍动物用饲料添加组合物及其制造方法

(57) 摘要

本发明涉及分散型的反刍动物用饲料添加组合物及其连续制造方法,该反刍动物用饲料添加组合物含有 40 重量%以上低于 65 重量%碱性氨基酸,并且具有过瘤胃性,开发将该颗粒制成即使添加到青贮料等饲料中时也难以分级的任意形状、能够促进泌乳牛产乳量的颗粒的制造方法。本发明提供一种反刍动物用饲料添加组合物,含有选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、0.05 至 6 重量%卵磷脂、40 重量%以上低于 65 重量%水及碱性氨基酸。另外,本发明还提供反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其特征在于,将包含选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、卵磷脂及碱性氨基酸的熔融混合物在水中浸渍、固化。



1. 一种分散型的反刍动物用饲料添加组合物,其含有选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、0.05 至 6 重量%的卵磷脂、40 重量%以上低于 65 重量%的碱性氨基酸及 0.01 至 6 重量%的水,

并且该饲料添加组合物通过下述制造方法制造,所述方法包括:调制包含上述保护剂、上述卵磷脂及上述碱性氨基酸的熔融混合物的工序、及将该熔融混合物浸渍在水中得到固化的混合物的工序。

2. 如权利要求 1 所述的反刍动物用饲料添加组合物,其中,水的含量为 2 至 6 重量%。

3. 如权利要求 1 所述的反刍动物用饲料添加组合物,其中,碱性氨基酸为 L- 赖氨酸、L- 精氨酸或 L- 鸟氨酸或者它们的盐。

4. 如权利要求 1 所述的反刍动物用饲料添加组合物,其中,碱性氨基酸的平均粒径为 100 μm 以下。

5. 如权利要求 1 所述的反刍动物用饲料添加组合物,其中,反刍动物用饲料添加组合物的表面通过将固化的混合物进行加热处理而提高了疏水力。

6. 一种含有 40 重量%以上低于 65 重量%的碱性氨基酸的分散型的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,包括下述工序:调制包含选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、0.05 至 6 重量%的卵磷脂及碱性氨基酸的熔融混合物的工序、及将该熔融混合物浸渍在水中得到固化的混合物的工序。

7. 如权利要求 6 所述的分散型的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,调制熔融混合物的工序为通过使用挤压机的加热熔融调制熔融混合物的工序,得到固化的混合物的工序为使积存在容器底部具有多个孔的多孔喷射器中的上述该熔融混合物从该多个孔落下,在水中浸渍得到固化的混合物的工序。

8. 如权利要求 7 所述的分散型的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其特征在于,距多孔喷射器的落下距离为 5cm 以上不足 150cm。

9. 如权利要求 6 所述的分散型的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,浸渍的水的温度为 10 ~ 30℃。

10. 如权利要求 6 所述的分散型的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,还包含将固化的混合物加热处理的工序。

反刍动物用饲料添加组合物及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及反刍动物用饲料添加组合物,特别涉及能够对泌乳牛过瘤胃的反刍动物用饲料添加组合物及其制造方法。

背景技术

[0002] 反刍动物摄取饲料时,作为生存在第一胃(瘤胃)中的微生物的营养源榨取饲料中的营养素的一部分,所以为了使营养素不被微生物榨取而通过瘤胃,使用营养素被保护剂保护、没有被瘤胃液分解的反刍动物用饲料添加制剂。

[0003] 作为营养素补给在反刍动物用饲料中的主要营养素是氨基酸。氨基酸的溶解度因氨基酸的种类不同而不同,根据氨基酸手册(非专利文献1),0℃、20℃、40℃、50℃下氨基酸对水的溶解度(g/dl),作为碱性氨基酸之一的L-赖氨酸盐酸盐为53.6、(67.0)、95.5、111.5,L-蛋氨酸为3.0、4.8、(6.5)、7.3,L-异亮氨酸为3.8、(4.0)、(4.5)、4.8(括号内是溶解度曲线外的外插值)。由该值可知,L-蛋氨酸对水的溶解度低,L-赖氨酸盐酸盐易溶于水,达到L-蛋氨酸的十几倍,容易从制剂溶出到瘤胃液中,碱性氨基酸、特别是通常作为盐酸盐使用的L-赖氨酸盐酸盐溶出到瘤胃液中及防止被微生物榨取是特别重要的课题。

[0004] 营养素被保护剂保护的的反刍动物用饲料添加制剂之一,有将营养素和保护剂混炼的分散型制剂。但是,由于分散型制剂在制剂表面部分露出氨基酸,所以一旦接触pH6~8的瘤胃液,氨基酸容易溶出,很难说充分防止氨基酸、特别是碱性氨基酸在瘤胃中的损失。另外,为了减少氨基酸从制剂中的损失,使用各种保护剂进行制剂化,结果也有制剂中的氨基酸的含量相对减少的问题,通常难以制造含有超过40重量%氨基酸的分散型制剂。另外,为了防止分散型制剂中的氨基酸损失,开发以分散型制剂为核、将其用被覆剂进一步被覆而胶囊化的被覆型制剂,该制剂通过被覆不会发生氨基酸在制剂表面露出的情况,所以在瘤胃液中比较稳定,但有该制造工序比分散型制剂复杂、需要更多工序的制造缺陷。

[0005] 特公昭49-45224(专利文献1)中,记载有作为保护剂使用熔点在40℃以上的油脂和40℃以下的油脂的混合物,在其中分散氨基酸或肽,将该混合物通过直径0.8至数mm的喷嘴注入20℃~40℃的水中,制造数mm以下的分散型颗粒。另外,专利文献1中,记载有制造含有30至40%对水溶解度小的L-蛋氨酸或L-异亮氨酸作为氨基酸的颗粒,但没有记载制造含有对水溶解度大的L-赖氨酸盐酸盐的颗粒。

[0006] 特开2005-312380(专利文献2)中,记载有用将含有硬化油和卵磷脂及碳原子数为12-22的饱和或不饱和脂肪酸一元羧酸盐作为保护剂的混合物在该保护剂的液化温度50~90℃下喷射到空气中的喷射造粒法、制造固化成直径为0.5至3mm的球状分散型过瘤胃剂的方法。另外,在专利文献2中,记载有通过该制造方法制造含有40.0重量%L-赖氨酸盐酸盐的过瘤胃剂。但是,用专利文献2中记载的制造方法为了通过喷射喷嘴必须使用低粘度的混合物,另外,混合物中的L-赖氨酸盐酸盐含量超过40重量%时上述熔融混合物为高粘度,所以难以通过喷射喷嘴,该方法无法得到超过40重量%的高含量L-赖氨酸盐酸盐制剂。实际上专利文献2中没有记载超过40重量%的高含量L-赖氨酸盐酸盐制剂。

另外,专利文献 2 中记载的方法具有能够得到粒度比较一致的直径 3mm 以下的小球形颗粒的特征,但是该颗粒有混合在饲料中时因为小粒所以混在干草之间、容易分级的缺点。

[0007] 特开 2006-141270(专利文献 3) 中记载有用包含 A) 硬化油、B) 卵磷脂、C) 防腐剂的被覆组合物被覆 L- 赖氨酸盐酸盐,得到含有 0.01 ~ 2.0 重量% C) 的反刍动物用分散型过瘤胃剂。另外,在专利文献 3 的表 1 中,记载有含有 37.5 重量% L- 赖氨酸盐酸盐的粒子。但是,专利文献 3 中记载的方法与专利文献 2 中记载的方法同样地利用将混合物用挤压机喷射到空气中的喷射造粒法,无法如专利文献 2 中记载的方法所述得到含量超过 40 重量%的 L- 赖氨酸盐酸盐制剂。另外,在专利文献 3 的实施例 1 中,得到固化成 0.5 至 2.0mm 球状的过瘤胃剂,在说明书内段落 [0005] 引用特开 2000-60440 号公报指出“由于粒径为 4 ~ 15mm,较大,所以容易因咀嚼而破碎……”、粒径大时因乳牛咀嚼而被物理性破坏、减少过瘤胃效果,进而对于被覆型制剂指出“……由于该过瘤胃剂被双重被覆,所以存在反刍咀嚼等时核表面层部的被覆被破坏的情况下保护效果 极度降低等缺点。”

[0008] 另一方面,特开昭 63-317053(专利文献 4) 中记载含有包含 L- 赖氨酸盐酸盐、其他赋形剂或粘合剂的生物学活性物质的核被选自卵磷脂及含有甘油脂肪酸酯的脂肪酸一元羧酸、硬化油、蜡·蜡的至少 1 种被覆的被覆型反刍动物用饲料添加物。核中 L- 赖氨酸盐酸盐的含量为 65 重量%,最终制剂中也含有占 20-30 重量%的被覆层时,L- 赖氨酸盐酸盐的制剂含量为 52-39 重量%。

[0009] 另外,在特开平 5-23114(专利文献 5) 中,记载有将含有 L- 赖氨酸盐酸盐其他生物学活性物质的混合物从网板挤出制造的圆柱状颗粒制成球形作为核、将其用选自脂肪族一元羧酸、硬化油、蜡、蜡的 1 种和卵磷脂及在中性条件下稳定并且在酸性条件下可溶的无机盐的组合物被覆的被覆型反刍动物用饲料添加组合物,还记载有核中包含 50 重量% L- 赖氨酸盐酸盐的制剂。

[0010] 上述被覆型制剂在含有大量生物学活性成分方面有利,制造时先制作含有生物学活性成分的核,将该核进一步用被覆剂被覆,所以无法连续制造,为分批式,无法避免增加制造工序。另外,在专利文献 5 中记载的发明中,因泌乳牛咀嚼而粉碎或因损伤使生物学活性物质在表面露出时,耐瘤胃液性降低,所以为了避免上述情况将粒径抑制在数 mm 以下、3mm 以下,可以指出上述大小的制剂存在混合到饲料中时进行分级的问题。

[0011] 【专利文献 1】特公昭 49-45224 号公报

[0012] 【专利文献 2】特开 2005-312380 号公报

[0013] 【专利文献 3】特开 2006-141270 号公报

[0014] 【专利文献 4】特开昭 63-317053 号公报

[0015] 【专利文献 5】特开平 5-23114 号公报

[0016] 【非专利文献 1】《氨基酸手册》工业调查会 2003 年出版

发明内容

[0017] 本发明的课题在于开发出含有 40 重量%以上低于 65 重量%作为生物学活性物质的碱性氨基酸的分散型反刍动物用饲料添加组合物及其制造方法,开发出具有过瘤胃性、并且可以在反刍动物的小肠内高浓度地释放出该生物学活性物质促进泌乳牛的产乳量、能够制成添加到饲料 中时也难以分级的任意形状的颗粒、效率良好地连续生产该颗粒的制

造方法。

[0018] 为了解决上述课题,本发明人进行深入研究,结果发现反刍动物用饲料添加组合物中的水有助于组合物在高温环境下的稳定性、使颗粒为任意形状及提高生产率,所以将含有生物学活性物质的饲料组合物挤出、在造粒机(挤压机)的滚筒内用螺杆挤出期间进行加热熔融、使排出的熔融混合物从一定高度落入水中时能够得到为固化的混合物的颗粒,从而完成下述各发明。

[0019] (1) 一种反刍动物用饲料添加组合物,含有选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、0.05 至 6 重量%的卵磷脂、40 重量%以上低于 65 重量%的碱性氨基酸及水。

[0020] (2) (1) 中记载的反刍动物用饲料添加组合物,其中,水的含量为 0.01 至 6 重量%。

[0021] (3) (1) 中记载的反刍动物用饲料添加组合物,其中,水的含量为 2 至 6 重量%。

[0022] (4) (1) 至 (3) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物,其中,碱性氨基酸为 L- 赖氨酸、L- 精氨酸、L- 鸟氨酸或其盐。

[0023] (5) (1) 至 (4) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物,其中,在含有 0.1% 食用色素 102 号的 75% 乙醇水溶液中将颗粒于 40℃ 下浸渍 45 分钟时的红色度差 (Δt) 为 3 ~ 6。

[0024] (6) (1) ~ (5) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物,其中,碱性氨基酸的平均粒径为 100 μm 以下。

[0025] (7) 一种反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,包含下述工序:调制包含选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、卵磷脂及碱性氨基酸的熔融混合物的工序;及将该熔融混合物浸渍在水中得到固化的混合物的工序。

[0026] (8) (7) 中记载的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,调制熔融混合物的工序是使用挤压机进行加热熔融调制熔融混合物的工序,得到固化的混合物的工序是使积存在容器底具有多个孔的多孔喷射器(shooter)中的上述该熔融混合物由该多个孔落下浸渍在水中得到固化的混合物的工序。

[0027] (9) (8) 中记载的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其特征在于,从多孔喷射器的落下距离为 5cm 以上不足 150cm。

[0028] (10) (7) ~ (9) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其特征在于,碱性氨基酸为 L- 赖氨酸、L- 精氨酸、L- 鸟氨酸或其盐。

[0029] (11) (7) ~ (10) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,碱性氨基酸的平均粒径为 100 μm 以下。

[0030] (12) (7) ~ (11) 的任一项中记载的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法,其中,还包含加热处理固化的混合物的工序。

[0031] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物具有耐瘤胃液性和在小肠中的溶解性、能够高效大量地将高含量的碱性氨基酸输送到泌乳牛的小肠中,所以泌乳牛能够大量吸收氨基酸作为营养素,能够增加泌乳产量。另外,本发明的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法例如将用挤压机制造的熔融混合物一时积存在多孔喷射器中,使其从设置在多孔喷射器底部的多个孔落下,所以能够对应于挤压机的能力增大饲料添加组合物的生产量。进而,通过调节从多孔喷射器的落下距离,能够利用冲击水表面的能量使作为制造的组合物的颗粒形

状为球状、颗粒状、片状或压麦状的各种形状,特别是片状或压麦状的颗粒有添加到饲料时难以分级的特征。本发明的反刍动物用饲料添加组合物包含通过泌乳牛的咀嚼容易粉碎的形状的颗粒,无论形状如何都在瘤胃液中稳定。另外,作为生物学活性物质的碱性氨基酸的含量高,所以能够得到在泌乳牛的小肠中从颗粒更大量地释放出作为该生物学活性物质的碱性氨基酸的高品质颗粒。另外,由实施例所示利用使用水溶性色素溶液的着色试验的着色程度可知,本发明组合物的表层部具有一定的疏水性,因此组合物暴露于瘤胃液中时,也能够有效地防止碱性氨基酸从组合物中溶出,能够维持高耐瘤胃液性。特别是将本发明的熔融混合物浸渍在水中固化的混合物进行加热处理,由此能够提高组合物表层部的疏水力,能够获得具有耐瘤胃液性的反刍动物用饲料添加组合物。需要说明的是,在本发明中,将包含营养素的饲料组合物暴露于反刍动物的胃液(瘤胃液)中时从饲料组合物溶出营养素的难易度称为耐瘤胃液性,用在规定条件下将饲料组合物置于人工瘤胃液中后没有溶出的组合物中的碱性氨基酸的比例(保护率%)表示。另外,将饲料组合物中所含的营养素在反刍动物的胃中没有溶出到达肠部的性质称为过瘤胃性,用饲料组合物中的碱性氨基酸的含量(重量%)和上述保护率的乘积(小肠到达率%)表示。耐瘤胃液性和过瘤胃性均作为表示能够将碱性氨基酸高效供给反刍动物的饲料组合物的特征使用。

附图说明

[0032] 图1是表示水分含量(重量%)和保护率[A](%)的关系的曲线图。

[0033] 图2是表示饲料组合物中的卵磷脂含量和赖氨酸盐酸盐从饲料中的溶出速度的关系的曲线图。

具体实施方式

[0034] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物含有选自熔点高于50℃低于90℃的硬化植物油或硬化动物油的至少1种保护剂、0.05至6重量%的卵磷脂、40重量%以上低于65重量%的水及碱性氨基酸。

[0035] 本发明中利用的碱性氨基酸除游离的碱性氨基酸外,还包含其生理学允许的盐、例如盐酸盐或硫酸盐。碱性氨基酸的优选例为L-赖氨酸、L-精氨酸、L-鸟氨酸或其盐。其中,碱性氨基酸中认为对泌乳牛乳量增加最重要的是L-赖氨酸,通常使用L-赖氨酸盐酸盐的结晶,是本发明的最优选例。碱性氨基酸可以直接使用市售品或进行粉碎与其他原料混合。作为粉碎的碱性氨基酸的结晶,优选平均粒径为100μm以下、更优选为50~75μm。需要说明的是,此处所称平均粒径是中值粒径。挤压机中的硬化油的加热熔融温度在100℃以下,熔点263℃的L-赖氨酸盐酸盐没有溶解,所以挤压机中的饲料添加组合物虽说是熔融状态,但实际为浆料状态。碱性氨基酸的含量作为L-赖氨酸盐酸盐在40重量%以上低于65重量%、更优选为40重量%以上60重量%以下(作为游离L-赖氨酸为32~52重量%)。另外,本发明的反刍动物用饲料添加组合物除碱性氨基酸外,也包含蛋氨酸、苏氨酸、色氨酸其他可以添加到反刍动物用饲料中的氨基酸,特别优选配合蛋氨酸。

[0036] 选自熔点高于50℃、低于90℃的硬化植物油或硬化动物油的至少1种保护剂优选使用大豆硬化油、菜籽硬化油、花生硬化油、橄榄硬化油、棉籽硬化油、棕榈硬化油等植物性硬化油。除此之外,可以使用蜡、蜡等。上述饲料添加组合物中的含量多于23重量%、不超

过 60 重量%。

[0037] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物中的卵磷脂含量为 0.05 ~ 6 重量%、优选 0.05 ~ 5 重量%、更优选 0.5 至 3 重量%、特别优选 1 ~ 2 重量%。L- 赖氨酸盐酸盐的熔点为 263℃, 所以在作为本发明中的保护剂的熔融温度的 50 ~ 90℃ 下不熔融, 在与保护剂的混合状态下作为亲水性粒子存在。作为保护剂的硬化油、蜡或蜡为亲油性, 所以使用阴离子界面活性剂卵磷脂改性 L- 赖氨酸盐酸盐的表面, 使 L- 赖氨酸盐酸盐在熔融的硬化油中不是偏在而是均匀分散。另外, 即使在制造的颗粒表面存在碱性氨基酸, 也因为其表面被卵磷脂改性, 所以碱性氨基酸即使与瘤胃液接触, 也比较稳定地具有耐瘤胃液性。

[0038] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物中水的存在影响制品的保存稳定性, 结果极大影响耐瘤胃液性。如果保存环境为 10℃ 以下的低温, 则反刍动物用饲料添加组合物与含有的水的含量无关, 比较稳定。但是, 暴露于保存环境超过 40℃ 的严苛环境时, 如果反刍动物用饲料添加组合物中的水分含量变少, 则碱性氨基酸的耐瘤胃液性有降低的倾向。另外, 确认水分含量超过 6 重量%, 耐瘤胃液性有降低的倾向。因此, 本发明的反刍动物用饲料添加组合物含有 0.01 至 6 重量%、优选 2 至 6 重量%、更优选 2.5 至 6 重量%、特别优选 3 至 6 重量%的水分。

[0039] 作为本发明的反刍动物用饲料添加组合物的颗粒具有上述水分含量, 同时具有保持一定的疏水性的特征。本发明所称颗粒的疏水性是指在溶解了食用红 (食用色素 102 号) 等适当水溶性色素的水溶液中将颗粒浸渍一定时间, 为了方便用浸渍前后颗粒表面的色度差 (Δt) 表示的、颗粒表层部水分的浸润难易度。低 Δt 值表示颗粒难以被色素染色, 即, 具有水分难以浸润到颗粒表层部的特性, 高 Δt 值表示颗粒容易被色素染色, 即, 具有水分容易浸润到颗粒表层部的特性。如果水分浸润到颗粒的表层部, 则颗粒表层部中所含碱性氨基酸溶出到颗粒外, 过瘤胃性降低, 作为反刍动物用饲料添加组合物的颗粒优选具有某种程度的疏水性。如后述试验例所示, 本发明的颗粒的疏水性用在含有 0.1% 食用色素 102 号的 75% 乙醇水溶液中将颗粒在 40℃ 下浸渍 45 分钟时的红色度差 (Δt) 表示时, 大约为 5 ~ 6。另外, 本发明的颗粒的疏水性可以通过对将熔融混合物在水中浸渍固化得到的混合物进行加热处理, 将上述条件下测定时的 Δt 提高至约 3 左右。如上所述, 本发明的反刍动物用饲料添加组合物可以表示为: 含有选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、0.05 至 6 重量%的卵磷脂、40 重量%以上 低于 65 重量%的水及碱性氨基酸, 在包含 0.1% 食用色素 102 号的 75% 乙醇水溶液中将颗粒在 40℃ 下浸渍 45 分钟时的红色度差 (Δt) 为 3 ~ 6 的反刍动物用饲料添加组合物。

[0040] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物由下述方法制造, 所述方法包括下述工序: 调制含有选自熔点高于 50℃ 低于 90℃ 的硬化植物油或硬化动物油的至少 1 种保护剂、卵磷脂及碱性氨基酸的熔融混合物的工序, 及将该熔融混合物浸渍在水中得到固化的混合物的工序。该方法作为原料使用保护剂、卵磷脂及碱性氨基酸, 将其熔融混合。为了使上述熔融混合物为颗粒状而在水中浸渍时, 部分碱性氨基酸溶出到水中, 但量极少。另一方面, 此时水被摄入混合物中。在随后的干燥工序中可以使水减少。

[0041] 在本发明连续制造方法的调制熔融混合物的工序中, 可以使用市售的挤压机, 优选除去位于出口的模板。通过除去模板, 能够在并没有怎么对挤压机的滚筒筒内施加压力的状态下, 得到用于反刍动物用饲料添加组合物的原料组合物的熔融混合物。大量含有

L-赖氨酸盐酸盐的熔融混合物难以采用 20 造粒,如果也使上述熔融混合物从适当直径的孔直接自然落下,则连续的棒状混合熔融物成为细丝状,下落过程中马上在表面张力的作用下被切断,成为一个一个独立的液滴。如果上述液滴落入处于搅拌状态的水中,则液滴在水中瞬间冷却而固化。影响饲料用组合物生产量的是挤压机的生产能力,本发明的制造方法能够以其上限运转。需要说明的是,只要能够得到原料组合物的熔融混合物、并且能够调制在下落过程中成为液滴的熔融混合物的装置即可,能够利用的机器并不限于挤压机。

[0042] 为了增加制造本发明反刍动物用饲料添加组合物的方法的生产量,多孔喷射器为必要手段。本发明的多孔喷射器是底部有多个穿孔的容器,是暂时积存从挤压机排出的加热熔融混合物的设备。为了积存的加热熔融混合物不变冷,优选配备加温设备。反刍动物用饲料添加组合物的生产量与设置在容器底部的孔的数量成比例。从多孔喷射器的底面到水面的距离(落下距离)决定最终的颗粒形状。在温度 65℃ 下使加热熔融混合物落下时,在 5cm ~ 15cm 的落下距离时能够得到形状由球形至接近橄榄球的形状的颗粒。另外,如果进一步增加落下距离,则由于与水面的冲击能量变大,所以成为更平坦的压麦状颗粒,在 50cm 左右的落下距离时得到周边有起伏的压麦状颗粒。多孔喷射器的孔的直径根据粘度和制造的颗粒的大小选择。制造小颗粒时,为了得到 0.5 ~ 3mm、直径 10mm 左右大小的颗粒,优选制成数 mm 左右的孔。通常优选为 0.5 ~ 5mm。

[0043] 下面说明本发明制造方法的工序。原料中使用的碱性氨基酸可以粉碎后使用。粉碎使用例如固体微粒化机(パルペライザー),进行至碱性氨基酸的平均粒径在 100 μm 以下、优选为 75 μm,根据需要进行筛分。卵磷脂的添加顺序没有特别限定,为了在碱性氨基酸例如 L-赖氨酸盐酸盐的表面被覆卵磷脂,可以将两者用诺塔混合器混合,另外若为了提高生产效率,可以基本同时挤出保护剂、卵磷脂及碱性氨基酸三种,投入机器的滚筒内。可以从滚筒入口附近的投入口分别投入规定量的上述三种原料,或先投入碱性氨基酸和硬化油在室温附近进行混合后,最后投入卵磷脂,加热熔融原料组合物,同时得到熔融混合物。将原料组合物熔融混合的温度只要在硬化油的熔点以上即可,例如为大豆极度硬化油时,熔点温度为 67-71℃,所以熔融温度只要为 80-85℃ 即可,只需在熔点基础上增加 5 ~ 15℃ 的温度即可。加热温度不必一开始就加热到熔点以上,最初在比熔点低 5 ~ 10℃ 的温度下预加热,用挤压机滚筒内的螺杆运送原料,然后改为熔点以上的规定温度时,高效地得到稳定的熔融混合物。使排出的加热熔融混合物暂时积存在多孔喷射器中,使熔融混合物从设置在底部的 1 至 4mm 的孔自然落入水中。浸渍落下物的水的温度可以约为 10 ~ 30℃。从多孔喷射器落下的熔融混合物落入颗粒冷却用水槽内的被搅拌的水中,瞬间固化。不断地补充水,并且保持水温一定时,同时固化的混合物随溢出的水由颗粒冷却用水槽排出。固化的混合物的比重约 1.1,漂浮在水上。作为从水槽排出的固化的混合物的颗粒被收集在网或网容器上,干燥,成为反刍动物用饲料添加组合物。

[0044] 本发明的反刍动物用饲料添加组合物的制造方法优选包含加热处理在水中固化的混合物的工序。加热处理只要在存在于固化的混合物的表层部分的保护剂中的部分结晶成分熔融程度的条件下进行即可。具体而言,只要将固化的混合物在设定为固化的混合物中包含的保护剂的熔点附近的温度的环境气体、例如热水、蒸气或热风等中暴露大约十几秒~几十秒即可。赋予混合物的热量因混合物量(重量)不同而变化,上述热量由处理温度和处理时间的乘积决定。因此,足以使存在于固化 的混合物的表层部分的保护剂中的部

分结晶成分熔融的热量可以通过使固化的混合物更长时间地曝露在设定为比固化的混合物中包含的保护剂的熔点低的环境气体中而赋予,或者也可以通过使固化的混合物更短时间地曝露在设定为比固化的混合物中包含的保护剂的熔点高的环境气体中而赋予。具体的处理温度和处理时间只要基于组合物中包含的保护剂的种类和混合物的量适当设定即可。

[0045] 实施例

[0046] 以下,通过实施例具体说明本发明。以下说明评价方法。

[0047] <粘度测定方法>

[0048] 将使用挤压机加热(85℃)熔融得到的浆料状熔融混合物在200ml的耐热玻璃制烧杯称量100g,放入90℃的恒温水槽中,缓慢搅拌,将熔融混合物的温度设定为90℃。在稳定到90℃时,使用TOKIMEC INC. 制VISCOMETER MODEL BL计旋转粘度计,测定90℃下的粘度。测定是将粘度测定用旋转棒直接浸渍在烧杯内的熔融混合物中,旋转旋转棒,多次测定粘度,粘度达到一个定值时,作为90℃下的旋转粘度(Pa·s)。

[0049] <制剂中的水分含量>

[0050] 通过用Kett水分分析计(infrared Moisture Balance FD-610)测定105℃、加热20分钟后的减少量而求出。

[0051] <制剂(干物)中的赖氨酸盐酸盐的含量:“w”>

[0052] 在50ml的FALCON制离心管中称量4.00g制剂中的水分含量测定后的干物、20.0g纯水,加塞,在85℃的恒温水槽中浸渍20分钟,使大豆硬化油熔融,分离硬化油和赖氨酸盐酸盐,使赖氨酸盐酸盐溶解在水溶液中。由此回收的赖氨酸盐酸盐用通常的液相色谱分析,求出制剂(干物)中的赖氨酸盐酸盐的含量(重量%)“w”。

[0053] <制剂中的赖氨酸盐酸盐的含量:“W”>

[0054] 在50ml的FALCON制离心管中称量4.00g制剂、20.0g纯水,加塞,在85℃的恒温水槽中浸渍20分钟,使大豆硬化油熔融,分离硬化油和赖氨酸盐酸盐,使赖氨酸盐酸盐在水溶液中溶解。由此回收的赖氨酸盐酸盐用通常的液相色谱分析,求出制剂中的赖氨酸盐酸盐的含量(重量%)“W”。

[0055] <保护率:“A”>

[0056] 在50ml的FALCON制离心管中称量2.00g制剂,加入10.0g人工瘤胃液,加塞,将管完全横置用40℃的往复振荡机振荡20小时。然后,分析振荡前后的水溶液中的赖氨酸盐酸盐,以40℃下20小时没有溶出的制剂中的赖氨酸盐酸盐的比例为保护率(%):“A”。

[0057] <小肠到达率:“W”×“A”>

[0058] 以制剂中的赖氨酸盐酸盐的含量“W”(重量%)和保护率“A”(%)的乘积为小肠到达率(“W”×“A”)。

[0059] [实施例1]

[0060] 大豆卵磷脂的使用量为微量,所以为了将其均匀分散,使用微粉碎的赖氨酸盐酸盐,将大豆卵磷脂用混合造粒机预先倍散化(组成比为赖氨酸盐酸盐:大豆卵磷脂=5:1)。按包含上述量、为表1所示组成并且总量达到5kg,分别称量微粉碎的平均粒径75μm的饲料用赖氨酸盐酸盐(味之素(株)制)、大豆卵磷脂(味之素(株)制)及大豆极度硬化油(熔点67℃;横关油脂工业(株)制)三者,充分混合。需要说明的是,对于

本发明 10, 作为氨基酸使用在赖氨酸盐酸盐 42 重量%加入了 DL- 蛋氨酸 (味之素 (株) 制) 6.0 重量%的混合物进行调制。然后, 在实验室用双螺杆挤压机 (日本制钢 (株) 制 Laboruder 机器型号 ;MarkII) 的料斗中放入组合物原料, 向预加热 (预加热温度 60℃、主加热温度 85℃、出口设定温度 70℃) 的旋转 (400rpm) 中的螺杆内, 将组合物原料从料斗以 9kg/h 连续填料到投入口中。被运送到螺杆内, 并加热、熔融、混合的熔融混合物从卸掉模板的挤压机出口以极细的均一熔融浆料状态被排出。将排出的浆料状态的熔融混合物投入设置在正下方的多孔喷射器 (孔数 ;30 个、孔的尺寸 ;直径 2mm) 内。暂时积存在多孔喷射器中的浆料状态的熔融混合物被 30 个孔分散。浆料状态的熔融混合物被以从 1 个孔的排出速度为 0.3kg/h 的低速度从多孔喷射器的多个孔排出, 成为完全的液滴, 落入正下方处于搅拌状态的颗粒冷却用水槽中 (20℃), 被冷却、瞬间固化。此时的多孔喷射器底面和颗粒冷却用水槽的水面之间的距离为 20cm。对于由此得到的作为固化混合物的颗粒的形状, 旋转粘度高的的是变形为直径 3 ~ 4mm 的扁平的橄榄球状, 旋转粘度低的是 5 ~ 8mm 的压麦状。回收得到的作为固化混合物的颗粒, 将吸附水脱水后, 在常温下风干, 得到本发明的反刍动物用饲料添加组合物 (本发明 1 ~ 10)。需要说明的是, 组合物中的原料因水等的损失少, 回收率为 98 ~ 99.5%, 均较高。得到的颗粒的赖氨酸盐酸盐含量 $W \times$ 瘤胃液中的赖氨酸的保护率 (A) 表示赖氨酸盐酸盐的小肠到达率 $W \times$ (A), 如表 1 所示为 35 重量%以上。另外, 得到的反刍动物用饲料添加组合物的比重为 1.05 ~ 1.15, 没有漂并浮游在瘤胃液中。

[0061]

【表1】

	饲料添加组合物组成			浆料的 旋转粘度	饲料添加组合物中 的赖氨酸盐酸盐 含量	饲料添加组合物 (干物)中的 赖氨酸盐酸盐 含量(w) (重量%)	饲料添加组合物中 的赖氨酸盐酸盐 含量(W) (重量%)	过瘤胃液浸渍评价	
	L-赖氨酸 盐(重量%)	大豆 卵磷脂(重量%)	大豆极度 硬化油(重量%)					保护率	小肠到达率
本发明1	40.0	0.5	59.5	1.8	1.5	39.9	39.3	[A]	W·[A]
2	40.0	1.0	59.0	1.2	1.8	40.0	39.3	(%)	
3	40.0	2.0	58.0	0.44	2.0	39.8	39.0		
4	45.0	2.0	53.0	0.82	2.2	44.5	43.5		
5	50.0	2.0	48.0	1.2	2.5	49.8	48.6		
6	55.0	0.5	44.5	2.2	3.1	54.1	52.4		
7	55.0	1.0	44.0	2.0	3.5	54.2	52.3		
8	55.0	2.0	43.0	1.7	4.1	54.5	52.3		
9	60.0	0.5	39.5	4.3	4.5	59.5	56.8		
10	42.0	2.0	50.0	4.1	1.1	40.5	40.0		
						(6.0)	(5.9)	(90.3)	(5.3)
比较例1	30.0	2.0	68.0	0.15	1.1	29.9	29.6	94.2	27.9
2	65.0	2.0	33.0	5.7	--	62.4	--	--	--
3	65.0	4.6	30.4	5.2	--	60.0	--	--	--
4	40.0	2.0	58.0	0.44	0.3	40.0	39.9	45.5	18.1
5	45.0	2.0	53.0	0.82	0.4	44.8	44.6	37.5	16.7
6	50.0	2.0	48.0	1.2	0.3	--	--	--	--
7	40.0	--	30.0	1.3	1.1	39.1	38.7	42.8	16.6

() 内的数值为DL-蛋氨酸的值

[0062] [比较例1]

[0063] 将用与实施例1同样的方法,按表1所示的组合物及其配合量,以L-赖氨酸盐酸

盐少的 30 重量%进行实验得到的结果一并示于表 1。加热熔融时的旋转粘度为 0.15Pa·s, 液性松散。上述比较例 1 的保护率 (A) 高, L- 赖氨酸盐酸盐的小肠到达率低。

[0064] [比较例 2-3]

[0065] 将与实施例 1 同样的方法, 提高 L- 赖氨酸盐酸盐量得到的结果一并示于表 1。比较例 2 及 3 中用挤压机加热熔融的混合物为浆料状, 但旋转粘度极高, 所以加热熔融的混合物即使从多孔喷射器落下也不成为液滴, 无法制成颗粒制剂。

[0066] [比较例 4-6]

[0067] 按表 1 所示的组合物原料及其配合, 用挤压机以与实施例相同的方法加热熔融得到的浆料状混合物加热到 90℃, 使用孔的直径为 3mm 的喷嘴, 以加压空气 (0.5Mpa) 向空气中进行喷射造粒。能够喷射造粒时进行得到的制剂的评价, 将结果示于表 1。比较例 4 及 5 能够进行喷射造粒, 但是几乎不含水分, 另外保护率 (A) 极低, 因此小肠到达率 $W \times (A)$ 也低。得到的制剂是粒径约 1mm 的球体, 无法避免配合在饲料中时的分级。比较例 6 所示的含有 50 重量% L- 赖氨酸盐酸盐的原料得到的浆料状混合物的旋转粘度高, 所以无法用加压空气 (0.5Mpa) 将浆料状混合物向空气中喷射, 无法得到造粒的制剂。

[0068] [比较例 7]

[0069] 作为专利文献 1 中公开的包含氨基酸、高熔点油脂及低熔点油脂的组合物 1 例, 调制含有 40 重量% L- 赖氨酸盐酸盐、30 重量%大豆硬化油及 30 重量%大豆油的组合物 (不含卵磷脂), 将其与实施例 1 同样地使用卸掉了模板的挤压机在 85℃下加热熔融, 调制熔融混合物, 投入多孔喷射器中, 使其浸渍在 20℃的水中, 得到颗粒。对上述颗粒进行评价, 将结果一并记载在表 1 中。结果确认上述颗粒的保护率 (A) 低、小肠到达率 $W \times (A)$ 比实施例低。特别是表示到达泌乳牛的小肠的 L- 赖氨酸盐酸盐量的小肠到达率为 16.7%的低值, 表示途中损失多、无法实用。另外, 制剂的比重低于 1, 在瘤胃液中制剂在表面浮游。

[0070] 【0038】

[0071] [实施例 2]

[0072] 将 17.7kg 粉碎至粒径在 100 μ m 以下的饲料用赖氨酸盐酸盐 (味之素 (株) 制) 放入诺塔混合器 NX-S (HOSOKAWAMICRO 社制), 边搅拌边加入 3.5kg 大豆卵磷脂 (味之素 (株) 社制) 进行混合。将 1.3kg 上述混合物、9.9kg 上述赖氨酸盐酸盐及 8.8kg 大豆极度硬化油 (横关油脂工业 (株) 制; 熔点 67℃) 用上述诺塔混合器混合。然后在将螺杆内加热至 85℃的双螺杆挤压机 (COSMOTECH 社制) 中投入上述混合物, 将从出口排出的浆料状熔融混合物放入多孔喷射器 (孔的数量; 30 个、孔的尺寸; 直径 2mm), 将浆料状熔融混合物滴入设置在与上述孔相距 20cm 的位置的搅拌水槽中, 回收得到的作为固化混合物的颗粒。回收的颗粒脱去吸附水后, 在常温下风干。此时, 在 0 ~ 14 小时之间改变风干时间, 由此制造水分为 0.01% ~ 6.1% 的各种颗粒。测定由此制造的颗粒的赖氨酸盐酸盐含量 W 后, 部分放入 45℃的房间, 余下的在 4℃下保存, 3 日后取出, 测定保护率 [A]。结果示于表 2 及图 1。在 4℃下保存的颗粒的保护率 [A] 基本不受水分含量的影响, 在 60% ~ 70% 左右的范围内, 而在 45℃下保存的颗粒的保护率 [A] 在水分含量低于 2 重量%时及超过 6 重量%时降低。

[0073] 表 2

[0074]

饲料添加组合物 中的水分 含量 (重量%)	饲料添加组合物 中的赖氨酸盐酸盐 含量(W) (重量%)	保护率[A]%		变化率 (A1 - A2) · 100/A1 %
		4℃保存 A1 %	45℃保存 A2 %	
1.4	49.5	67.6	39.9	41
1.9	52.2	68.6	51.0	25.7
2.5	51.6	69.5	61.6	11.4
3.1	51.9	68.0	62.4	8.2
3.8	51.6	68.4	66.9	2.2
4.2	51.6	68.0	66.9	1.6
4.6	50.9	65.1	67.0	-2.9
5.3	51.4	64.4	67.1	-4.2
5.6	50.9	65.2	67.1	-2.9
6.1	49.9	59.6	54.5	8.4

[0075] [实施例 3]

[0076] 1) 在实验室用双螺杆挤压机(日本制钢(株)制 Laboruder 机器型号;Mark II)的料斗内,放入按 54.9% L-赖氨酸盐酸盐(味之素(株)制)、1.1%大豆卵磷脂(味之素(株)制)及 44%大豆极度硬化油(熔点 67℃;横关油脂工业(株)制)的重量比预混合的组合物原料,在预加热(预加热温度 60℃、主加热温度 85℃、出口设定温度 70℃)的旋转(400rpm)中的螺杆内,将组合物原料从料斗以 9kg/h 连续填料到投入口中。输送到螺杆内,被加热、熔融、混合的熔融混合物从卸掉模板的挤压机出口以极细均匀的熔融浆料状态排出。将排出的浆料状态的熔融混合物投入设置在正下方的多孔喷射器(孔的数;30 个、孔的尺寸;直径 2mm)中。暂时积存在多孔喷射器中的浆料状态的熔融混合物被 30 个孔分散。浆料状态的熔融混合物从多孔喷射器的多个孔排出,成为完全的液滴,落入正下方处于搅拌状态的颗粒冷却用水槽中(10℃),被冷却,瞬间固化。此时的多孔喷射器底面和颗粒冷却用水槽的水面的距离为 10cm。将由此得到的作为固化混合物的颗粒在水中静置 30 分钟后,脱去表面的吸附水,回收反刍动物用饲料添加组合物。然后,将 200g 上述反刍动物用饲料添加组合物在温度设定为 40℃的流化床干燥机(FL0mini、大川原制作所制)中放置 5 分钟、在温度设定为 50℃的流化床干燥机(FL0mini、大川原制作所制)中放置 5 分钟及在温度设定为 60℃的流化床干燥机(FL0mini、大川原制作所制)中放置 3 分钟,进行加热处理。加热处理前后的反刍动物用饲料添加组合物水分含量和保护率的测定结果示于表 3。

[0077] 表 3

[0078]

加热处理温度 (℃)	加热处理时间 (分钟)	水分含量 (重量%)	保护率 [A] %
------------	-------------	------------	-----------

未处理	未处理	6.2	73
40℃	5 分钟	4.4	85
50℃	5 分钟	4.7	84
60℃	3 分钟	4.8	80

[0079] 2) 在实验室用双螺杆挤压机(日本制钢(株)制 Laboruder 机种名;Mark II)的料斗中,放入按 54.9% L-赖氨酸盐酸盐(味之素(株)制)、1.1%大豆卵磷脂(味之素(株)制)及 44%大豆极度硬化油(熔点 67℃;横关油脂工业(株)制)的重量比预混合的组合物原料,向预加热(预加热温度 65℃、主加热温度 85℃、出口设定温度 70℃)的旋转(130rpm)中的螺杆内,将组合物原料从料斗以 20kg/h 向投入口中连续填料。输送到螺杆内,被加热、熔融、混合的熔融混合物从除去模板的挤压机出口以极细的均匀熔融浆料状态排出。将排出的浆料状态的熔融混合物投入设置在正下方的多孔喷射器中(孔的数;30 个、孔的尺寸;直径 2mm)。暂时积存在多孔喷射器中的浆料状态的熔融混合物被 30 个孔分散。浆料状态的熔融混合物从多孔喷射器的多个孔排出,成为完全的液滴,落入正下方处于搅拌状态的颗粒冷却用水槽中(10℃),被冷却,瞬间固化。此时的多孔喷射器底面和颗粒冷却用水槽的水面的距离为 10cm。将由此得到的作为固化混合物的颗粒在水中静置 40 分钟后,脱去吸附水,得到反刍动物用饲料添加组合物。然后,将 200g 上述反刍动物用饲料添加组合物在温度设定为 50℃的流化床干燥机(FL0mini 大川原制作所制)中加热处理 15 分钟。测定将没有进行加热处理的反刍动物用饲料添加组合物及进行了加热处理的相同组合物分别在 25℃和 40℃下保持一个月后的保护率。结果示于表 4。

[0080] 表 4

[0081]

	保护率 [A] %		
	保存开始前	25℃、 保存一个月	40℃、 保存一个月
没有进行加热处理	81	79	74
50℃、加热5分钟	85	85	83

[0082] [实施例 4]

[0083] 对实施例 3 的表 4 所示没有进行加热处理的反刍动物用饲料添加组合物、同表的 50℃下加热 5 分钟的反刍动物用饲料添加组合物、将生物科学株式会社销售的“BYPASS supply 乳肝(注册商标)plus lysine”(该公司网址: http://www.bioscience.co.jp/product/chi_05.html 中登载的产品、专利注册第 3728738 号)筛分、回收的白色颗粒及比较例 7 的组合物,测定各组合物疏水性。将 20mL 溶解 0.1 重量%食用色素 102 号的 75%含水乙醇溶液准备在玻璃制样品瓶中,将其加温至 40℃后,将 1.2g 各组合物加入样品瓶中,在 45℃下浸渍 40 分钟。回收各组合物后,轻轻擦去表面的溶液后,用色彩色差计(柯尼卡美能达社)测定红色度。将 n = 5 的测定结果(平均)示于表 4。

[0084] 表 5

[0085]

	没有进行加热处理	有加热处理	白色颗粒	比较例 7
染色前	2.20	1.85	1.39	0.45
染色后	7.36	5.00	12.16	8.56
Δt 值	5.16	3.15	10.77	8.11

[0086] 需要说明的是,对于比较例 7,在染色前和染色后观察到组合物重量减少,从组合物中溶出 L-赖氨酸盐酸盐和保护剂。由以上结果确认本发明的反刍动物用饲料添加组合物在 40℃ 的疏水性高,反刍动物用饲料添加组合物的过瘤胃性比白色颗粒及比较例 7 优异。另外,加热处理可以进一步提高本发明的反刍动物用饲料添加组合物的疏水性,可以改善过瘤胃性。

[0087] [试验例]

[0088] 根据实施例 1 中记载的方法,按表 6 所示的重量 % 比在烧杯中称量微粉碎的平均粒径 75 μm 的饲料用赖氨酸盐酸盐(味之素(株)制)、大豆卵磷脂(味之素(株)制)及大豆极度硬化油(熔点 67℃;横关油脂工业(株)制)的 3 者 100g,充分混合,同时加热到 80℃,得到赖氨酸盐酸盐的熔融浆料后,在实施例 1 中记载的条件下用多孔喷射器分散熔融浆料、进行液滴化、水中冷却固化,调制反刍动物用饲料添加组合物 1 ~ 7 和比较用组合物 8。需要说明的是,比较用组合物 8 的加热熔融物的粘度高,由多孔喷射器没有形成液滴,所以将上述加热熔融物用微量实验勺每次取少量立即浸渍在水中使其固化,由此调制造粒的组合物。

[0089] 将 2.00g 各组合物在 50ml FALCON 制离心管中称量,加入 10.0g 人工瘤胃液,加塞,将管完全横置在 40℃ 的往复振荡机中振荡 20 小时,分析振荡前后的水溶液中的赖氨酸盐酸盐,算出每单位时间的赖氨酸盐酸盐的溶出速度。其结果示于表 6 及图 2。

[0090] 表 6

[0091]

实验 No.	原料组成(重量%)			赖氨酸溶出速度 %/h	赖氨酸溶出 速度比
	卵磷脂	赖氨酸盐酸盐	大豆极度硬化油		
1	0.05	54	45.95	8.5	1/1.5
2	0.1	54	45.9	4.1	1/3.2
3	1	54	45	2.2	1/6.0
4	2	54	44	2.3	1/5.7
5	4	54	42	5.9	1/2.2
6	5	54	41	11.9	1/1.1
7	6	54	40	30.1	2.3
8	0	54	46	13.1	1

[0092] 由表 6 及图 2 确认通过添加卵磷脂可以抑制在瘤胃液中赖氨酸盐酸盐从组合物中溶出。赖氨酸盐酸盐溶出的抑制效果在约 5 重量 % 以下、特别是 1 ~ 5 重量 % 的卵磷脂添加量下显著。需要说明的是,通过使原料中含有 6 重量 % 以上卵磷脂,与没有添加卵磷脂的

组合物相比,也可以提高赖氨酸的溶出速度。

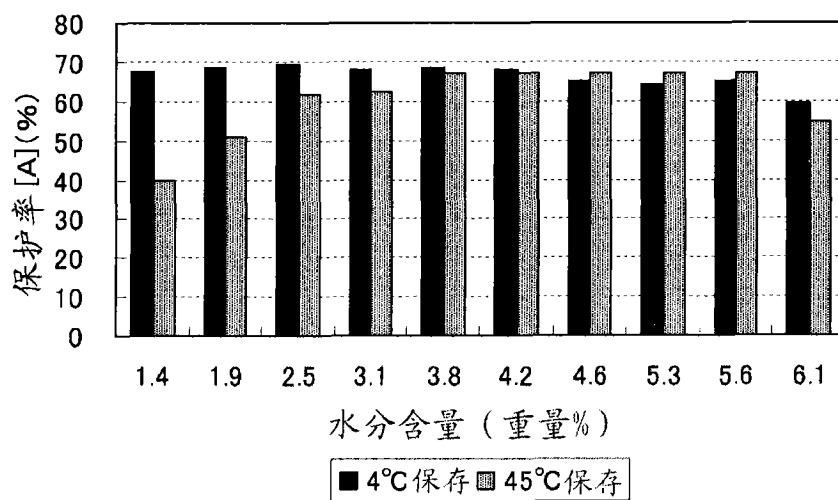


图 1

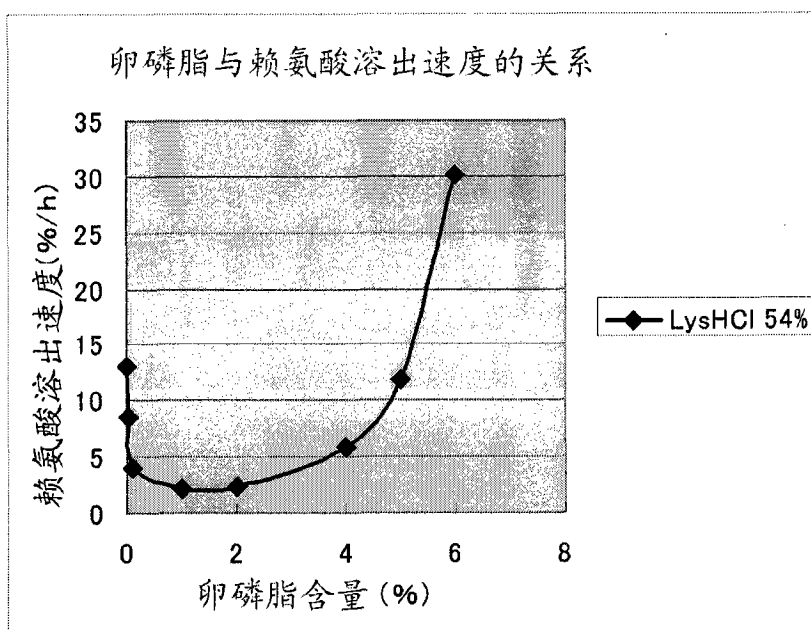


图 2