

S
S S

ShàngSiSuǒ

上 飼 所

1980.6.

化 料 飼 養 鷄
專 刊 文 譯

How to Treat Poultry Feces
Chinese Translation Issue

上海市飼料科學研究所

Shanghai Institute of Feedstuffs Science Research

说 明

《鸡粪饲料化译文专刊》集中收集了八篇有关鸡粪处理的美国专利资料，比较典型地反映了近年来美国以及西欧共同市场国家对鸡粪的处理方法。这些方法一般都简单易行，适于迅速推广；如能在这些方法的原则基础上，根据我国农村或饲养场的具体条件加以应用、改进和提高，必将对我国的饲料蛋白资源开辟工作起到有益的推动作用。应该指出：“再生技术工业”在八十年的工业革命中占有极其重要的地位，有人因此而把八十年称作为“四次工业革命时代”。因此，我们对于饲料工业中的再生技术应予以一定的重视。我们殷切希望广大读者对本专刊提出宝贵的意见、批评和建议，以便进一步改进我们的工作，为实现我国的四个现代化作出应有的贡献。

本专刊责任编辑：赖震钜 校对：赵孝萱 翻译：陈大明

上海市饲料科学研究所
情报资料研究室

1980 年 6 月

目 录

1. 禽粪的饲料化生产.....	1
2. 用鸡粪饲料饲养哺乳动物的方法.....	6
3. 禽粪处理方法.....	9
4. 适于禽畜和鱼类使用的鸡粪饲料和除臭剂.....	14
5. 适于禽畜和鱼类使用的鸡粪混合饲料.....	18
6. 从鸡粪中生产家蝇幼虫及其捕集装置.....	21
7. 在鸡饲料中添加粉煤灰可提高饲料报酬.....	25
8. 快速生产家畜青饲草的自动装置.....	31

禽粪的饲料化生产

USP(美国专利) 3,961,096 (公布日期: 1976 年 6 月 1 日)

发明人: 玛丽·维多利亚·伊曼纽尔(Mary Victoria Emanuel)

受让人: (美国)波音飞机公司

(The Boeing Company, Seattle, Wash.)

文 摘

禽粪通过一只浸提器和分离器的作用后,可转化为固态物质和滤液两部分。固态物质部分,主要所含的是家禽未能来得及消化的食物,它和蛋壳粉、羽毛粉及各种营养成分配合后,就成为一种营养成分平衡的新型禽畜饲料。滤液经化学处理后,可回收和凝结出尿酸;回收尿酸后的滤液剩余部分可作细菌培养液用于生产细菌蛋白;进而再产生的细菌培养液的废液则可用作青牧草的水栽培液。

本发明所阐述的一整套内容包括:从家禽废弃物(禽粪)中提炼有营养价值的饲料;把提炼过程中产生的不能饲用成分当作培养液用于生产饲料添加剂,并回收化学副产品。

更详细地说,本发明的目的是:

(1)利用粪排泄物、蛋壳、羽毛这些家禽废弃物,组织家禽饲料原料的最佳化生产,借以最大限度地降低家禽饲养成本。

(2)利用实用和经济的工艺设备及程序自动地从家禽废弃物中回收饲料,把工艺过程中溢出的臭气和造成的环境污染减少到最小限度;在整个过程中只须进行极少量的监督、控制和管理工作的。

(3)化废为宝,把积存的家禽废弃物转化为有用物质,最大限度地解决废物处理问题。

插图是本发明一系列工艺步骤的流程图。

本发明中有关废弃物保存和转化的这些工艺步骤特别适合于鸡类,但也适用其它禽类。这些工艺步骤的一个主要作用是要回收家禽的未消化物并把它重新当作饲料使用。现已发现,以干重计,禽粪中有 80% 的含量是未消化饲料。

家禽可消化和利用 80% 饲料(以饲料干重计),所排泄的粪便中含水量约占 75%,而在剩余的 25% 干物质中,80% 部分是未消化饲料。本发明的意图就是想回收这 80% 部分的未消化饲料。换句话说,也即要回收原始饲料中未消化的 20% 饲料部分;这部分实际可回收到的重量约占原始饲料的 15~16%,回收后可再次作为饲料原料使用。为了回收和保存这种来自禽粪中的未消化的家禽饲料,禽粪首先应经粉碎机——搅拌机(grinder-blender)系统“1”磨细和打匀。

磨细后的鸡粪呈一致均匀状,此时再送进浸提器“2”中,并向浸提器“2”中加入水和碱。

应注意：把水与鸡粪磨细料的体积比控制在1:1至3:1这个范围内，但最好把这个比率定在1:1左右。所加入的碱，有机的或无机的都可，但须视液相产物的最终用途后再具体决定。强碱物质氢氧化钾、氢氧化钠或两者的混合物，都可使用。折算后，投入的碱应在占水重的1~4%这个范围内，最好是2%左右。向浸提器加入碱溶液的主要目的是中和鸡粪的酸性、促进鸡粪中可溶物的溶解以及杀菌消毒。浸提器在操作过程中，只须依靠所投入碱来释放热量，不必另外加热，温度保持在60~90°F（即15.5~32.2°C左右）。浸提工序的目的是：把鸡粪细料中的所有可溶物溶解在碱溶液中，以便使投入的物料转为固相和液相两部分。

浸提器的内容物在浸提过程中应不停地搅拌，以便使所有的固态物质能同处理液保持紧密和充分的接触。同样，正是为了增加接触面，鸡粪颗粒才应磨细，所达到的粒度标准为：至少绝大多数颗粒的最大直径不大于1毫米。浸提过程应在15分钟左右内完成。物料的浸提程度还须视成分而定，以浸透为原则，只有充分浸透，才能使回收作饲料的固体物质充分去臭和改观性质。内容物从浸提器排出后，便被送入分离器，在那里经过沉淀、离心、过滤和渗析作用及复合作用便被分离成固相和液相两部分。

分离器中的液相部分包含有：可溶性蛋白、无机盐、尿酸、细菌产物和粘蛋白。而分离出的固相物质则被送往干燥器“4”中以便除去过量的水份后重新回收作饲料用。在这道工序进行的同时，为了更严密地杀菌消毒，最好能增加高温处理这一道工序。

据发现：用上述方法从禽粪中回收的饲料，其成分中约含58%有机物质和42%无机物质，各成分的具体百分比含量如下：

成 分	%
纤维素	10.7
脂肪	0.5
碳水化合物	14.0
蛋白质(以含氮量折算)	5.8
含氮物	0.95
磷酸盐	1.9

氨基酸含量为：

氨 基 酸	%
异亮氨酸	0.807
亮氨酸	1.3
氨基酸	0.51
组氨酸	0.20
缬氨酸	1.1
苏氨酸	6.0
甘氨酸	10.3
精氨酸	0.42
蛋氨酸	0.024
胱氨酸	0.053
苯丙氨酸	0.087
酪氨酸	0.0040

上表的最后四种成分在鸡粪回收饲料中，含量不足，可补充添加一定量的营养成分（后面将会详细论述）来弥补。

上面讲的是从禽粪中回收未消化饲料做饲料，然而从碾碎的蛋壳粉中则可回收家禽日粮中所必需的钙质。此外，羽毛粉还是很好的蛋白源，经过粉碎和蒸煮，羽毛蛋白成分便变为水解羽毛粉，就象布朗(Brown)等人重新发表的 Pat·No·Re·25,138 中阐述的那样。为了提高饲料的适口性，必须根据不同种类禽畜的不同特性和不同饲料需要，或多或少地在日粮中混合各种成分。

因此，还必须通过搅拌机“5”，把来自干燥器“4”的禽粪回收饲料、来自粉碎机“6”的蛋壳粉、来自粉碎机“7”的羽毛粉和禽畜未曾食用过的新鲜饲料以及为营养平衡所必需的各种营养成分均匀地配合和搅拌起来，才能得到供禽畜最后使用的正式饲料。显然，所配合的各饲料成份的比例会因禽畜的不同需要和饲养人员的不同选择而大不相同。本发明的意图就是打算提供一种可以切实地在养鸡场实行的方法，使鸡粪回收饲料可以极方便地被重新使用。这里，蛋壳粉和羽毛粉的应用规模要看饲养场的蛋制品及禽肉加工的情况而定。

在最后正式使用的饲料中，回收饲料的用量最好不要超过 10~20% 这个范围，通常在 15% 左右；蛋壳粉和羽毛粉混入的重量则在 5~10% 左右。于是，回收料的总添加量共占正式饲料总量的 10~30%，也就是说，相应地可节约 10~30% 的新鲜饲料。

从分离器“3”分离出来的液相部分中，可提炼多种化学副产品并可供作细菌培养液和牧草水栽培液。液相物质从分离器“3”被送往反应物搅拌罐“8”中，用来提炼尿酸。有关这类尿酸制品生产，加布尔(Gable)在美国专利 2,302,204 中就作过介绍。

离开分离器“3”的液相物质和加入罐“8”的反应物，经搅拌和混合后被输入沉淀罐“9”中。在那里，尿酸会逐渐沉淀下来。这些沉淀物质被送往洗涤——干燥器“10”，从“10”出来时已变成粉状尿酸。

从禽粪中提炼的尿酸副产品重量占禽粪干重的 2~10%。尿酸的主要用途是可进一步用来加工生产各种药物、化学品、塑料和包括氰尿酸在内的一类胶粘剂。氰尿酸可用于生产蜜胺，所以也是生产蜜胺树脂塑料的原料。此外，尿酸还可用于生产巴比土酸、5-羟基巴比土酸、紫尿酸、双四氧嘧啶、四氧嘧啶、乙二酰脲、缩二脲、红紫酸、尿囊酸、尿囊素及双巴比土酸等。

此外，从禽粪的液相浸出物中可回收多种化学制剂，如：植物性荷尔蒙、类固醇、脲基化合物、氨基酸、碳水化合物及胆绿素。部分氨基酸还适合添加到搅拌机“5”中，以平衡饲料的营养成分。

从沉淀罐“9”排出的液体可用作碳源、氮源、矿物质源和化学营养剂，也可用作生产细菌蛋白的细菌培养液和生产青牧草的水栽培液，帮助获得各种饲料添加剂。具体流程见示意图。

从沉淀罐“9”排出的液体通向细菌培养液罐“11”，在罐“11”中利用的通风气主要是二氧化碳和氮气。现代化禽舍中装有完善的空调装置来调节气温和湿度，不妨利用这些空调气吹入细菌培养液和牧草水栽培液，以便从中溶解二氧化碳和其它可溶气体供细菌和牧草吸收。在这样的条件下，每生产 1 克细菌蛋白需要 8 升培养液。类似的技术资料有：USP 2742359、USP 3421942、USP 3462275。

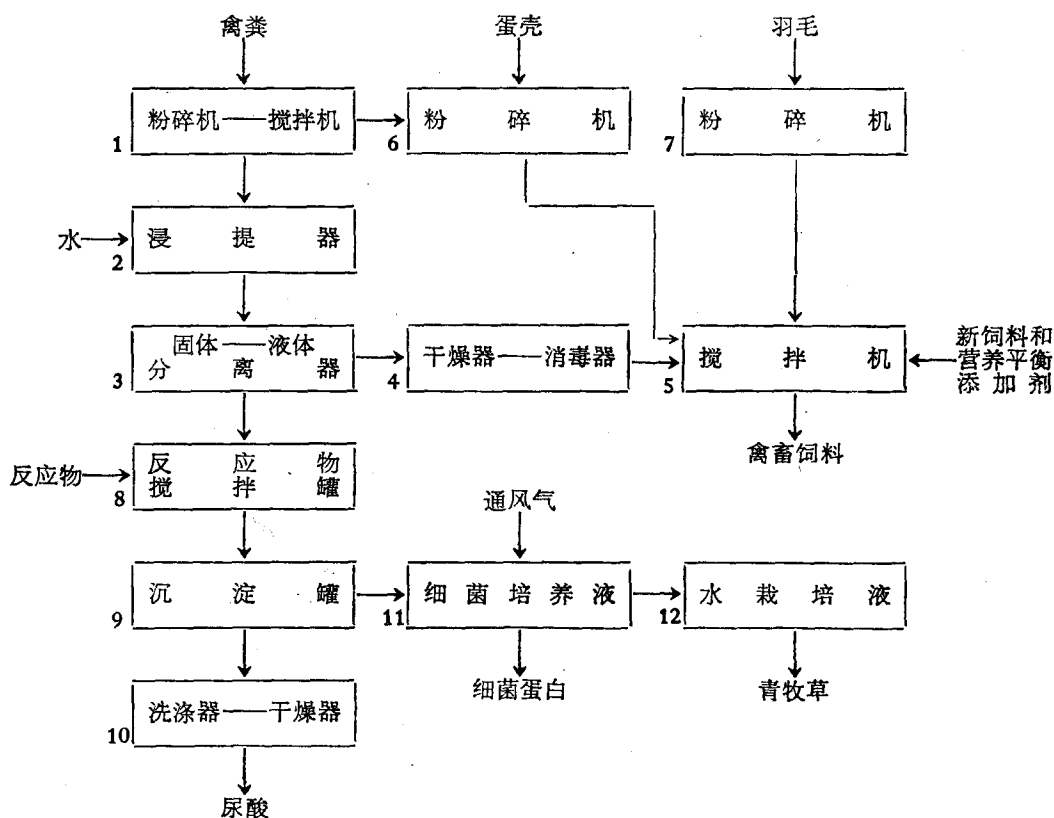
制得的细菌蛋白最好再经干燥和杀菌处理，然后加入搅拌机“5”中作为新饲料的营养平

衡剂。干燥方法可用加热法或离心法，或两者兼用。根据不同营养需要，可分别把含不同氨基酸的细菌蛋白分级混合起来，并选择进行冷冻干燥，干燥后的混合物经制粒后，可作为禽畜饲料的高级蛋白。

另一方面，细菌培养液经使用后，还可通入栽培箱“12”中，作水栽培液培养浮萍或大麦等青饲料作物。这方面不妨参看 USP 2,952,096 和 USP 3,292,584。水栽培液含有作物所需的钾、磷、氮、硫和矿物质。对一般作物生长来说，水栽培液中无机盐含量不应超过 3%。水栽培后的废弃液已物尽其用，不含污染源，即使不经处理，排入自然流水中也不致引起污染问题。

使用规定成分饲料喂养的家禽，其粪便的成分总是稳定的。由此，从分离器“3”回收的固相物质也总是基本一样的，如果再和预定比例成分的蛋壳粉、羽毛粉、新饲料及细菌蛋白混合，所得禽饲料的成分含量基本上也是始终固定的，所以对这一过程的操作管理不必进行过细和频繁的调节监视。

禽 粪 饲 料 化 生 产 流 程 图



引 用 资 料

美国专利 1,718,297 (公布日期: 1929 年 6 月)

美国专利 2,502,726 (公布日期: 1950 年 4 月)

美国专利 2,906,615 (公布日期: 1959 年 9 月)

美国专利 3,108,868 (公布日期: 1963 年 10 月)

美国专利 3,292,584 (公布日期: 1966 年 12 月)

美国专利 3,375,116 (公布日期: 1968 年 3 月)

美国专利 3,547,612 (公布日期: 1970 年 12 月)

美国专利 3,732,089 (公布日期: 1973 年 5 月)

美国专利 3,776,188 (公布日期: 1973 年 12 月)

美国专利 3,860,487 (公布日期: 1975 年 1 月)

德国专利 81,310 (公布日期: 1971 年 4 月)

德国专利 86,751 (公布日期: 1971 年 12 月)

书刊: «Feeds and Feeding», Morrison, 22nd Ed. Morrison Pub. Co. 1957, pp.937~938.

用鸡粪饲料饲养哺乳动物的方法

美国专利 3,729,320(公布日期: 1973 年 4 月 24 日)

文 摘

用少量泡沫脲醛聚合物(可用木屑代替泡沫脲醛——译注)对液化鸡粪进行吸收处理,然后保温发酵,使鸡粪所含的微生物细菌增殖。由此制得一种干制品,无臭而富含微生物蛋白源,可当作家畜特别是反刍畜所适口的营养添加剂。

本发明阐述了一种动物营养剂,特别适于喂饲家畜。

泡沫脲醛聚合物可从商业规模上大量获得,通常是用作建筑业的热塑绝缘材料,当然也有一些其它用途,特别可用于作物培育(参见《Plastoponik》,作者: Heinz Baumann,出版: A. Huthig, Heidelberg, Germany)。

这里所谈的是如何把粪便,特别是通常含有 80~90% 水份的新鲜鸡粪转化为完全无臭的类似腐殖质那样的物质。这个转化过程中,只须把鸡粪与足量的泡沫脲醛聚合物混和,这样做一则可吸掉水份,二则可使吸水后的混合物顺利进行好气发酵达到去臭目的。经干燥处理的终产物含水量降至 40% 时就变成一种可自由滚动的优质肥料和土壤改良剂。

成份分析表明上述制品以干重计,一般含 1/4 灰分和 3/4 有机物质,其中约含可消化氮 15%、 P_2O_5 5%、 K_2O 2%、 CaO 5% 及 MgO 0.7%。

现发现这种肥料和土壤改良剂给家畜饲用后不会引起不良反应,并还是蛋白饲料添加剂的优良代用品。

以下举例说明上述的肥料和土壤改良剂的制备方法以及如何用作家畜饲料添加剂。

实 例

制备泡沫脲醛聚合物系使用 Bauer Patent № 2860856 中所述的那种装置。这种装置把脲醛预冷凝液的 32% 水溶液(克分子比: 1:21)与含 9% Nacconol SZA (烷基基磺酸钠类表面活性剂)的水溶液以及 1% 磷酸,按照 10 份树脂溶液对 9 份酸化表面活性剂溶液的比率相互混合起来。

所得混合物经内压为 65PSI(磅/英寸²)的压缩气搅拌后,通过一只喷头排出。排出的泡沫样物流可置于一水平面上层层堆积,进而迅速固化。用自然通风干燥法使泡沫含水部分挥发,直至取得常温下的湿度平衡,此时泡沫松密度为 10 克/升。

此后,用青贮饲料切碎机把泡沫切成粒度为 1~2cm 的小颗粒,送进混料仓。

从鸡舍收集的鸡粪用超声波发生器冲击振荡和搅匀液化后加入到填放了切割好的塑性泡沫碎块的混料仓中,所加鸡粪和泡沫的体积比应为 1:3。因鸡粪加入后几乎被泡沫料完全吸收,所以鸡粪和泡沫料的总混合体积并不比加入鸡粪前的泡沫料大多少。

混料仓中的混和物最后形成一种含有 80% 左右水份,与其说象液体倒不如说是固体状的又稠又硬的淤浆。

在 30°C 左右的常温下,把淤浆贮藏在敞口的并带有冲孔的盒箱内;每只盒箱可放 1 吨淤浆,淤浆在箱内贮放高度为 60cm。然后,再把盒箱放入一只通风良好的仓室中;空气一面送进通风仓,一面带走所产生的发酵废气,并使盒箱内保持足够的发酵热量。发酵料温度通常应不超过 60°C 为宜。通风应足够干燥,以便有效地带走由混合物发酵蒸气所产生的水份。

8 天后打开仓室,取出盒箱,此时发酵所产生的热量,已不足维持混合物的温度高于通风的温度。所得发酵制品的成份中,按干重计、每克含有 2.11 亿个单细胞微生物。显微镜检查发现:微生物和所存在的鸡粪固体物质几乎已完全容纳在泡沫料的孔隙中,这些孔隙相互沟通,并通过泡沫塑料壁内大量的毛细管道和常温大气沟通。泡沫本身经发酵后并无变化。

用 10 只绵羊(Cheviot sheep)进行饲养试验。在完全喂饲发酵鸡粪和泡沫脲醛混合物以前的最初几个星期内,要有一个逐步适应和替换的过程,在这个过程中饲料日粮中的粮食配比逐步减少,混合物逐渐增加。绵羊对本发明所提供的这种新型饲料很乐意接受,饲用后并未发现任何不良反应。试验还证明:在饲料中有限地混入 10% 发酵鸡粪饲料,对鸡、鸭、猪、羊、牛及马等禽畜是完全适用的。

就我们所知,脲醛聚合物不能被温血动物消化吸收,并几乎会毫无变化地通过消化道,随粪便中粗料一起排出体外。由于该聚合物颗粒小、易粉碎、具有化学惰性,所以对消化功能并无影响。这里,聚合物主要作用是作载体运载固态的发酵鸡粪和单细胞微生物。如前所述,这些微生物系通过鸡粪的好气发酵来繁殖,发酵温度最少要 15°C,最高不超过 60°C。发酵温度超出上限温度相当一段时间后,发酵便停止,此时再把温度降至适宜范围,发酵已不会重新开始,因为微生物菌在高温作用中死亡,再也不能激活。

新鲜制备的脲醛聚合物含有少量游离甲醛,这完全不妨碍微生物生长,推其原因,也许是因为甲醛同鸡粪中的氨和胺反应后形成了西佛硷(Schiff's bases)。

在温度不低于 15°C 情况下,鸡粪几乎在刚接触塑性泡沫时,便开始发酵。目前还不清楚造成这样迅速发酵的原因究竟是由鸡消化道的微生物原生菌造成,还是由大气(包括用于降温通风的空气)中未能发现的那种微生物菌所造成。

发酵工序中,供风的温度和相对湿度,仅对发酵终产品的含水量有些影响,除此之外,别无任何明显影响。发酵终产品的含水量可以仍在 80% 左右,即与初始时的鸡粪和泡沫料混合物的含水量一样,这和本发明的意图是不矛盾的。把含水量降至 20%,并无十分必要,因为这会增加饲料成本。当然,如果确有必要也可这样做,并不会影响试验动物的适口性,也无任何其它副作用。

所加的泡沫脲醛树脂数量无严格限制,只要对鸡粪起到充分的吸水作用,把液化鸡粪转化为固体般紧实的浆状体即可,多加并无用处。至于应加的具体数量完全可由目测决定,更具体地说,大约在占鸡粪干重的 1~5% 这个范围内。

用上法制得的饲料中完全不含病原菌,这一点是令人惊奇的,至于详细的机理,至今未能完全弄清楚。部门原因据认为是:某些因素在引起发酵过程减弱的同时也破坏了绝大部分病原菌的活力,而残存的细菌被摄入动物体消化时,已完全没有致病作用。

引用资料

美国专利 3,331,676 (公布日期: 1967 年 7 月)

美国专利 2,766,283 (公布日期: 1956 年 10 月)

美国专利 2,750,269 (公布日期: 1956 年 6 月)

英国专利(Great Britain)822,683 (公布日期: 1959 年 10 月)

«Feedstuffs»(«饲料(周刊)»), 1970 年 1 月 20 日, Vol. 42, №2, 第 18 页

«Hanna's Handbook of Agricultural Chemicals» («汉纳农用化学品手册»), 1958, p. 384, Lester W.Hanna
Rt. 1, Box210, Forest Grove, Oreg.

禽 粪 处 理 方 法

美国专利 3,939,280(公布日期: 1976 年 2 月 17 日)

文 摘

本文阐述了一种利用酸、甲醛和尿素处理禽粪以生产供反刍动物用的无病原菌饲料的方法。

发 明 背 景

1. 发明涉及范畴

本发明阐述了如何处理禽粪, 改良禽粪性质, 从而把禽粪转化为家畜日粮成分中一种有效原料的方法和过程。

2. 有关工艺的历史回顾

几个世纪以来, 禽粪一直被当作土壤肥料使用, 因为禽粪富含营养成分, 是有机蛋白质、无机氮、纤维素和矿物质的混合物。在小型农场里, 禽粪更是经常地和作物杆及其它垫草混合后作土壤改良剂使用。

在饲养了数千笼甚至上万笼家禽(蛋鸡和肉鸡、蛋鸡或肉鸡)的大型饲养场中, 新鲜粪便通过禽笼的金属底网, 掉在积粪板上时, 基本上未受污染。此后, 这些粪便被集中到为此目的而设计的积粪槽内, 要收取是很容易的。这些禽粪内除了混有羽毛以外, 基本上不含其它杂质。

如何处理这些大量收集的禽粪是养禽场的一个严重问题。习惯做法是: 定时地把禽笼下积累的禽粪, 移送到一定距离以外的处理场堆置起来。经过数天或数星期, 待堆积的禽粪自然干燥后, 便被当作肥料撒入土壤, 当然也可作为土壤增肥剂出售。目前, 禽粪的主要用途是作土壤增肥剂, 因为这种增肥剂内含磷 1~2%, 含氮 3~4%。这些用法都未能充分发挥禽粪的经济潜力。

新鲜禽粪的 pH 值在 6.0~7.0 左右, 含水量在 70~85% 左右。据报道, 以风干后的重量计, 鸡粪含氮物的分析数据如下:

	波动范围(百分比重量)	平均值(百分比重量)
蛋白总量(相当量, $N \div 6.25\%$)	15.2~36.8	28.7
真蛋白量	8.1~12.9	10.5

按现在通常的方法处理,禽粪排出后约在24~48小时之内,要经受微生物菌的作用,再加上适宜的高湿度环境,含氮的不稳定化合物很快就会分解。这会引起pH值升高,一般至少也要升高至8.0~9.0左右;另外,伴随着氮的释放,蛋白质便遭破坏,这会引起堆积的禽粪温度升高,进而又加速了蛋白质破坏。

过去几年来,蛋白含量相对较高的禽粪又引起了人们大量的关注和兴趣。最近,在世界蛋白资源短缺的情势下,人们对禽粪的兴趣更趋强烈。联邦政府和州政府饲料立法机构,也在相应地着手制订有关利用禽粪作家畜(特别是牛一类反刍畜)饲料添加剂的法规。这些法规标准中有多种指标,如:产品均匀度、重金属等含毒量标准、潜在病原菌的存在性等等。

目前,回收禽粪作饲料的必要步骤中,一般总要涉及到以下各道工序:加热干燥除水份、降低含菌量、把禽粪转化为适于粉碎、筛理或制颗粒的固体状以便把经过处理的禽粪当作添加剂成分混入草料和谷物等其它的传统饲料中一起使用。这方面请参看布莱尔(R. Blair)等于1973年3月5日在美国《饲料》周报(《Feedstuffs》)上发表的文章《动物粪便的回收和利用》。在为铲除潜在的病原菌而进行的加热工序中,要保持禽粪较高pH值(7.0左右)的稳定性是很困难的,因而要保证回收的终产品的营养价值达到预期效果也是很困难的。

发 明 摘 要

在禽粪处理方面,作者发现了一种新的处理法。利用这种处理法可获得一种性能稳定和无菌原菌的制品。这种制品适于用作家畜日粮中的添加成分。为了增加营养成分,可在这种制品中再添加粗蛋白相当物(非蛋白氮)等。当然,也可使所得成分在相当宽容的范围内变动,以满足各种特殊需要。

本发明所提供的方法,由四道工序组成。下面所述的工序A和B的先后次序,可任意选择,先A后B或先B后A都可以。工序C紧跟工序A和B以后进行,而工序D在工序C完毕后进行。之所以要按A、B、C、D顺序选择这四道工序,是因为在工序A添加酸后,会意想不到地使禽粪制品增加稳定性。

工序A:在饲养场所收集的禽粪中,加入具有调整pH值能力的一定数量的酸,把禽粪的pH值调至7.0以下,最好调至5.5~6.0左右。所加入的酸无论液态或固态状都可,但最好是酸的水溶液,并且几乎在鸡粪刚一排出后就应加入。所加的酸应该和禽粪一起搅拌均匀,其中部分的酸会和禽粪中的游离氨反应生成不易挥发的可溶性铵盐,否则游离态氨会挥发进入大气。这个过程还有一个优点,即生成的可溶性盐终产品,是家畜所需的营养成分。除此作用以外,剩余部分的酸则可作为下一道工序C中促进发生聚合作用的催化剂。工序A中所使用的酸,如有必要,也可用多种酸的混合物来代替。

工序操作中所使用的各种酸,可从无机酸和各种可食用的羧酸中挑选,这些酸无毒性,使用时性能稳定,而且既不会给终产品增加怪滋味,破坏适口性,也不会带进一些损害家畜营养的成分。所加入的酸量应基本上能中和禽粪中所含的氨,并把禽粪的pH值调至7.0以下(最好调至5.5~6.0)。经此反应后,应有足够数量的酸多余,因为它可在下道工序中有效地起到一种催化作用。据发现,酸的添加量范围可从占禽粪总重的0.5%左右起一直到占禽粪总重的8%左右(最好是1~5%左右),这里所指的禽粪总重是按完全不含水的干重计算的。这样的添加量对顺利达到上述目的是很有利的。适用的酸有:磷酸、硫酸、柠檬酸、乙酸和

丙酸。选择磷酸很可取，因为它会增加终产品含磷量。硫酸也是可取的，因为它成本低、来源方便，所含的硫也是家畜饲料中必需成分。用磷酸和硫酸的混合酸当然更好。

这些酸的部分或全部，可以用各种酸性的废弃物代替。如：柑桔渣、苹果渣和葡萄渣，这些废弃物都是桔子、苹果、葡萄一类水果加工下脚和生产果汁、果子冻、果酱、沙司等工厂的副产品，其中含有各种食用酸，可有效地用来代替上述的酸，并起同样作用。这些废弃物中还含有大量有用的有机物质，如：水果渣、皮、壳、核和各种微量元素，这些东西在家畜饲料中是有用的添加物。当单独用这些废弃物代替全部酸时，所使用的量就非常大，所以废弃物也可和其它酸一并使用，以期达到处理禽粪所需的用酸量。

工序 B：把甲醛或可释放甲醛的一类物质(如：聚甲醛)，加入禽粪中搅拌(可在工序 A 之前或之后进行)，以便杀死禽粪中存在的病原菌。所加入的甲醛或甲醛释放物的数量应选择在保证达到杀菌目的这个范围内。所需数量可通过禽粪采样和常规分析来决定，供给过量的甲醛以保证杀菌效果的做法也是可取的。一般说，所用甲醛浓度以 100% 计算的话，甲醛有效投入量应占禽粪总重的 0.15~1.5% 左右，经常的范围则在 0.3~0.8% 之间(禽粪总重指干重，含水量以 0 计)。例如：已发现在大多数场合下，只要把商业级浓度为 37% 的甲醛水溶液(福尔马林)在禽粪中添加 0.5~2%，禽粪中的细菌含量便基本减至零。

这里，最好使用百分比浓度为 37~44% 的商业甲醛水溶液。商业甲醛水溶液含有一定量甲醇(通常含有 10~15% 左右)。甲醇并不妨碍上述反应过程，似乎也是个必要成分，因为它会和禽粪中的水份结合成共沸混合物，促进下道工序中禽粪的迅速干燥。

工序 C：在第三个关键性工序中要添加尿素，添加量占禽粪干重(含水量以 0 计)的 1~20% 左右(最好 2~10% 左右)。可用颗粒状尿素(不妨用颗粒度相对较小的商业级尿素)加入。这些尿素会溶解在禽粪所含的水份中。尿素加入后，应不断搅拌，直至尿素完全溶解并和混和物搅匀为止。

所加入的尿素数量，应保证足够同上道工序 A 及 B 进行后的制品中所残留的甲醛起反应。加入过量尿素保证同残留的甲醛起完全反应是可取的，这可使终产品的有效含氮量增加到所需程度。

在酸的催化作用下，尿素和甲醛反应生成脲醛聚合物。这一工艺技术可用于生产合成树脂，也可用于生产缓慢释放有效成分的长效肥料。反应中会生成聚合程度不同的各种聚合链。

总之，在工序 A 和 B 反应终产物中，残留的甲醛在工序 A 的残留酸的催化作用下，会和工序 C 中添加的尿素起反应生成脲醛缩合物。这些缩合物的一部分是稳定的，即使通过动物消化系统作用，性能也不会改变；另一些部分，如聚合程度较低的聚合物和脲醛预聚物是可以被家畜消化的，它们会在家畜的消化道里持续地和长时间地释放粗蛋白。

超过与甲醛反应的需要量，过剩地加入尿素，可提高本发明终产品的非蛋白氮含量，从而也可提高终产品的内在质量，使终产品成为更加符合家畜营养需要的一种饲料添加剂。此外，因尿素加入后受潮溶解，会扩散在工序 A 和 B 的反应产物中，这些尿素在原点干燥后，所得的终产品质地均匀，要大大胜过单纯用物理方法搅拌的制品。

如有必要，上述各道工序(A、B 和 C)可以不停顿地连续进行，不必在工序之前或之间进行预干燥或部分干燥。但是，对禽粪含水量给予一定控制的做法是有益的，可以改进产品质量。

所以，在第一道工序(A 或 B)进行以前，最好把新鲜禽粪的含水量(70~85%)干燥至50~70%(重量)。如果说首先进行工序 A 是可取的话，那么更可取的是要把工序 A 的产物，在工序 B 之前干燥至含水量为20~50%这个范围内，以便增加工序 B 中的杀菌效果。同样，如有必要，把第二道工序(A 或 B)产物的含水量，在工序 C 进行以前就应干燥至15~35%左右，效果也是很好的。

工序 D: 全过程的最后一个关键工序是把工序 C 的产物干燥至适于贮藏、包装和使用的状态，一般说应将含水量降至15%以下，最好在 $(10 \pm 5)\%$ 左右。这道干燥工序须在尿素的熔点 132°C 以下进行。

在阳光充足或气候干燥的条件下，A、B、C 和 D 各道工序中，都可将禽粪露置于常温大气和水泥平板上进行自然通风干燥。工序 A 和 B(或 B 和 A)以及工序 C 和 D，这一系列工序可通过禽粪不断搅拌和定时加入化学品的方式进行，整个过程都是在同一个利用阳光和空气自然流通作为有效干燥手段的装置中进行的。

如果气温条件不适宜进行自然干燥，那么也可以将禽粪放入低温烘箱中干燥。

通常，在经过相当一段时间的搅拌后，禽粪和化学品的混合物会老化，而且在与上述工序 A、B 和 C 相应的各段搅拌时间内，禽粪能进一步干燥，各种反应能在禽粪中连续、充分和均匀地进行。每道工序的较佳老化时间是4~6小时。当然，环境许可的话，也可酌情延长或缩短。

紧接工序 D，再可自由选择多种处理步骤。比如：从工序 D 的产物中筛除羽毛和其它无营养价值的碎片，这一步骤如非必要(产品已很纯时)，当然可省去。同样，要求细粒度时，可进行粉碎；要求规定粒度的颗粒时，可按规定制粒；要求适应不同家畜的要求时，也可压块或制片。

此外，也可增加以下各步骤：在工序 D 的产物中加入填料、粘合剂、维生素、碳水化合物、矿物质、染色剂、掩盖臭味的芳香剂。如有必要，也可将干燥氨气吹入工序 D 的产物中，以减少酸度。

上述的 A、B、C 各工序系在常温下进行。整个过程如前所述也可在阳光充足或气候干燥的条件下，于一系列加盖的水泥平槽内进行(里面置放了层层禽粪)。进行过程中所投放的化学品，在每道工序中都应和禽粪充分搅拌，务使反应物均匀分布。当然，为使搅拌进行得更充分，不妨使用配置了机械搅拌装置的合适容器。

本发明的终产品可以和草料、谷物等相互混和后供反刍畜饲用，但混入时，重量最好不要超过饲料总重的10~30%，能在15~25%这个范围内则更好。

作为参考，下面将进一步用实例来说明。当然，本发明所涉及的决不会只限于这些实例所提供的內容，完全可以根据原则精神进行变动。

例 1

原始料系是来自商业级养禽场的混有少许羽毛的新鲜鸡粪。将这些鸡粪层层地铺置在水泥平板槽内，露置在常温大气中，进行自然风干，使含水量降至60%左右。然后，取100磅这样的鸡粪，加入1磅磷酸，搅匀，继续进行自然风干，使混和物的含水量降至35%左右后，加入0.5磅福尔马林溶液(甲醛)搅匀，继续保持自然风干，待混和物含水量降至20~30%

时，再加入 2.0 磅尿素(颗粒状)，搅匀，在进行自然通风干燥的同时，不断搅拌混和物，一直到混和物含水量降至 5% 左右。此时，混合物已可自由流动，呈含有羽毛的粉末状，将此制品通过有效孔径为 0.5 英寸的网筛，除去羽毛。所获得的终产品重量约为 45 磅，而且基本不含病原菌，成分分析如下：

蛋白相当量(以干重计)=49.4%

磷=2.34%

例 2

重复例 1 顺序，但使用下面的添加料：

酸 0.5 磅磷酸

0.5 磅硫酸

甲醛溶液(福尔马林) 0.5 磅

尿素 6.0 磅

所得制品基本不含菌，蛋白相当量为 71.4%(以干重计)，磷含量为 2.1%。

例 3

重复例 1 顺序，但使用下列添加物：

酸 2.0 磅磷酸

甲醛溶液(福尔马林) 0.5 磅

尿素 2.0 磅

所得制品基本无菌，蛋白相当量为 55.2%(以干重计)，含磷量为 3.04%。

例 4

重复例 1 顺序，但利用下列添加物：

酸 10 磅磷酸

甲醛溶液(福尔马林) 10 磅

尿素 40 磅

所得制品基本无菌，蛋白相当量为 63.5%(以干重计)，含磷量为 2.26%。

例 5

新鲜鸡粪含有多种细菌，在添加化学药物和进行自然风干过程中应不断搅拌。所得制品的蛋白相当量(以干重计)至少达 32.8%，含磷量为 2.02%。

引 用 资 料

美国专利 2,687,354(公布日期：1954 年 7 月)

美国专利 3,729,320(公布日期：1973 年 4 月)

适于禽畜和鱼类使用的鸡粪饲料和除臭剂

美国专利 3,836,676(公布日期: 1974 年 9 月 17 日)

文 摘

用于家禽饲养的除臭剂系一种混合物, 应用时只须撒于禽笼的积粪板或禽场(平养)饲养面的粪层上。它的组成成分是: (1) 粒度范围与 10#~50#美国泰勒标准网筛(Tyler mesh)相应的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 结晶粗粉; (2) 选用粉煤灰和细沸石粉配制的吸附剂。这两个组成成分的混合比应为 2:1 左右, 成为正式制品前还应在 60~80°C 温度下经干燥处理。

鸡粪和上述除臭剂的混合物经加温处理可作禽畜和鱼类的饲料。这种混合物大体上是禽粪、绿矾($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)以及精细粉碎的吸附剂(即上述的粉煤灰和细沸石粉)。混合物中, 绿矾所含重量占鸡粪总重的 7% 左右, 而吸附剂应占鸡粪总重的 3.5% 左右。

本份申请是美国专利 3,776,188 的所属部分。

发 明 背 景

本发明主要阐述了阻止养禽场产生臭味的一种方法。

随着对禽和禽蛋的需求的增长, 饲料需求也相应地有了明显增长。目前, 养禽业正从自家经营迅速地向大规模工厂化生产发展, 一个饲养工厂可同时饲养数十万甚至数百万只家禽。在这样大规模饲养家禽时, 不可避免地会碰到一个极困难的问题, 即如何处理禽粪。这种半流体的禽粪日夜泄出, 弄得鸡舍满地都是, 并给病原菌和蛆的生长提供了温床, 而散发的恶臭, 既熏人又会使产蛋率下降。现在的既成事实是: 饲养在大规模鸡场中的蛋鸡, 有 50% 以上因鸡舍中散发的诸如氨气和硫化氢一类的恶臭而引起呼吸道疾患, 从而使产蛋率只能达 30% 左右, 大大低于健康蛋鸡。此外, 众所周知, 鸡舍臭味可飘逸到方圆半公里的范围内, 既污染环境, 又损害附近居民的健康。

发 明 摘 要

本发明的目的如下:

- (1) 有效地消除养禽场产生的臭味。
- (2) 增加大规模养鸡场的产蛋率。
- (3) 利用禽粪制造富含高效成分的无臭有机肥料。
- (4) 利用禽粪制造适于家禽、鱼粪和家畜使用的饲料。