



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103156059 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201310089090. 1

(22) 申请日 2013. 03. 20

(71) 申请人 黑龙江省乳家农业科技开发有限责任公司

地址 150199 黑龙江省哈尔滨市双城市工农街 9-7

(72) 发明人 沈娟 赵又霖 周景彬

(74) 专利代理机构 北京万象新悦知识产权代理事务所(普通合伙) 11360

代理人 李稚婷

(51) Int. Cl.

A23K 1/14 (2006. 01)

A23K 1/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

高蛋白低纤维玉米秸秆生物营养饲草的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种高蛋白低纤维玉米秸秆生物营养饲草的制备方法，其生产过程综合机械加工与生物调制两个部分共同完成。玉米秸秆经粉碎、风选后取瓤叶，经微生物发酵制成高品质秸秆饲草。这种加工调制的饲草与未加工的玉米秸秆相比，总体营养成分显著增加，粗蛋白可提高40%，粗纤维下降30%左右，适口性好，营养价值高，具有良好的饲喂效果，且适合规模化、专业化生产。

1. 一种秸秆生物营养饲草的制备方法,包括下述步骤:

1) 将干玉米秸秆揉搓粉碎,风选处理选择穰叶作为饲草原料;

2) 通过固体发酵培养里氏木霉、地衣芽孢杆菌、酿酒酵母和产朊假丝酵母,将它们的培养物干燥并混合,制成饲草调制剂;

3) 将步骤2)制备的饲草调制剂和无机氮源均匀混合在水中,制成营养菌液,然后将该营养菌液分层均匀地喷洒在步骤1)得到的饲草原料上,并使饲草水分含量为55%~60%;

4) 将步骤3)处理后的饲草在30℃、60%湿度的条件下进行深层发酵72小时,即得。

2. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤1)选用没有发霉变质的干玉米秸秆,用秸秆揉搓机械或秸秆粉碎机械将干玉米秸秆揉搓粉碎加工成1~3cm的细碎物料,然后经风选分离外皮与穰叶。

3. 如权利要求1所述的制备方法,其特征在于,步骤2)取里氏木霉干燥培养物2重量份与地衣芽孢杆菌干燥培养物1重量份均匀混合,组成调制剂A;取酿酒酵母干燥培养物1重量份与产朊假丝酵母干燥培养物1重量份均匀混合,组成调制剂B;再将调制剂A和调制剂B按重量比3:2混合,得到饲草调制剂。

4. 如权利要求3所述的制备方法,其特征在于,步骤2)中制备里氏木霉干燥培养物的方法是:首先,按下述重量百分比准备固体培养基中除水之外的各原料组分:

小麦麸	70%	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	2%
羊草粉	10%	吐温80	0.1%
玉米芯粉	15%	MN-纤维素	0.75%
米糠	1%	蛋白胨	0.15%
葡萄糖	0.8%	抗坏血酸钠	0.1%
醋酸钠	0.1%		

然后,将小麦麸、羊草粉、玉米芯粉和米糠四种原料组分混合;在适量水中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、吐温80、蛋白胨、葡萄糖、醋酸钠和抗坏血酸混合均匀;用30℃以下的水浸泡溶解MN-纤维素;将这些物料混合均匀,并调整物料湿度达到65%~75%左右,pH5.5,得到固体培养基;将该培养基灭菌后接入里氏木霉生产菌种,在70%湿度、26℃的条件下培养48小时,之后在60%的湿度、24℃的温度条件下继续培养72小时;将所得培养物通风干燥,粉碎,得到里氏木霉干燥培养物。

5. 如权利要求3所述的制备方法,其特征在于,步骤2)中制备地衣芽孢杆菌干燥培养物的

方法是:首先,按下述重量百分比准备固体培养基中除水之外的各原料组分:

小麦麸 75% 蛋白胨 0.25%

小米糠 15% 吐温 800.1%

豆饼粉 4.5% 氯化钠 0.05%

木薯粉 5% 酵母膏 0.1%

然后,将小麦麸、小米糠、豆饼粉和木薯粉四种原料组分混合;在适量水中加入蛋白胨、吐温80、氯化钠和酵母膏,调pH至7.2;按水:原料=1.2:1的重量比将这些物料混合均匀,

灭菌,得到固体培养基;在该固体培养基中接入地衣芽孢杆菌生产菌种,在湿度 60%,温度 30℃条件下,培养 48 小时;将所得培养物通风干燥,粉碎,得到地衣芽孢杆菌干燥培养物。

6. 如权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于,步骤 2) 中制备酿酒酵母干燥培养物的方法是:首先,按下述重量百分比准备固体培养基中除水之外的各原料组分:

小麦麸 80% 玉米面 18% 硫酸铵 2%

将小麦麸和玉米面两种原料混合均匀;在适量水中加入硫酸铵,并调 pH 至 6.0;然后按水:原料 =1:0.8 的重量比,将这些物料混合,灭菌后得固体培养基;同时,按每 20kg 40℃ 的温开水加 2.5kg 5 万单位的糖化酶的比例将糖化酶活化 1h,得糖化酶活化液备用;然后将糖化酶活化液以 2% 的重量比加入固体培养基中,并接入酿酒酵母生产菌种,在 30℃、60% 湿度的通风条件下培养 24 小时,之后在 28℃、50% 湿度的通风条件下继续培养 24 小时;将所得培养物通风干燥,粉碎,得到酿酒酵母干燥培养物。

7. 如权利要求 3 所述的制备方法,其特征在于,步骤 2) 中制备产朊假丝酵母干燥培养物的方法是:首先,按下述重量百分比准备固体培养基中除水之外的各原料组分:

小麦麸 80% 玉米面 18% 硫酸铵 2%

将小麦麸和玉米面两种原料混合均匀;在适量水中加入硫酸铵,并调 pH 至 6.0;然后按水:原料 =1:0.8 的重量比,将这些物料混合,灭菌后得固体培养基;同时,按每 20kg 40℃ 的温开水加 2.5kg 5 万单位的糖化酶的比例将糖化酶活化 1h,得糖化酶活化液备用;然后将糖化酶活化液以 2% 的重量比加入固体培养基中,并接入产朊假丝酵母生产菌种,在 28℃、60% 湿度的通风条件下培养 30 小时,之后在 26℃、50% 湿度的通风条件下继续培养 18 ~ 24 小时;将所得培养物通风干燥,粉碎,得到产朊假丝酵母干燥培养物。

8. 如权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,步骤 3) 中所述饲草调制剂的用量为饲草原 料干重的 0.2%。所述无机氮源的用量为饲草原料干重的 0.5%。

9. 如权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,步骤 3) 中所述无机氮源的用量为饲草原料干重的 0.5%。

10. 如权利要求 1 所述的制备方法,其特征在于,步骤 4) 将饲草装入深层固体发酵池或大型深层固体发酵设施中进行发酵,在发酵培养的 0 ~ 24 小时每平方米物料 1 小时通风量调节在 300 ~ 500 立方米,24 ~ 48 小时每平方米物料 1 小时通风量调节在 600 ~ 800 立方米,48 ~ 72 小时每平方米物料 1 小时通风量调节在 400 ~ 600 立方米。

高蛋白低纤维玉米秸秆生物营养饲草的制备方法

技术领域

[0001] 本发明内容属于家畜饲用饲草的制作技术领域，涉及一种适合牛羊等反刍家畜饲用的秸秆微生物发酵饲草。

背景技术

[0002] 我国现代畜牧业快速发展，走生态节粮型养畜之路。饲草业面临的现实问题是青饲料的短缺和粗饲料的利用率不高。这已成为严重阻碍我国畜牧业发展的主要限制因素。

[0003] 在生产实践中，由于天然牧草和种植的优质青饲料有限，远远不能满足畜牧业的发展需要，我国目前牛羊等草食家畜养殖上，80% 的粗饲料要依靠农业秸秆资源来补充。由于秸秆品质差，其木质素和粗纤维成分多，蛋白质与碳水化合物等营养物质含量低，且质地硬，适口性差，消化率低，严重影响家畜的采食量和消化吸收。要解决秸秆养畜的这一关键性问题，就必须综合的运用现代科学技术，从基础原料加工及调制入手，以达到根本上提升秸秆饲草的品质。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有秸秆加工调制存在的问题和不足，提高常规微贮秸秆饲草的品质和相对营养含量，完善秸秆生物饲草工厂化生产环节，使秸秆生物营养饲草适口性增强，品质进一步提高，易于家畜消化吸收，进而提高生产性能。

[0005] 本发明以农作物秸秆为主要原料，采用分段机械加工，分期调制与发酵的方法，生产“高蛋白低纤维秸秆生物营养饲草”。具体的，本发明经过下述步骤制备家畜饲用饲草：

[0006] 1) 将干玉米秸秆揉搓粉碎，风选处理选择穰叶作为饲草原料；

[0007] 2) 通过固体发酵培养里氏木霉(*Trichoderma reesei*)、地衣芽孢杆菌(*Bacillus licheniformis*)、酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) 和产朊假丝酵母(*Candida utilis*)，将它们的培养物干燥并混合，制成饲草调制剂；

[0008] 3) 将步骤 2) 制备的饲草调制剂和无机氮源均匀混合在水中，制成营养菌液，然后将该营养菌液分层均匀地喷洒在步骤 1) 得到的饲草原料上，并使饲草水分含量为 55% ~ 60%；

[0009] 4) 将步骤 3) 处理后的饲草在 30℃、60% 湿度的条件下进行深层发酵 72 小时，即得所述高蛋白低纤维玉米秸秆生物营养饲草。

[0010] 上述步骤 1) 选用没有发霉变质的干玉米秸秆，用秸秆揉搓机械或秸秆粉碎机械将干玉米秸秆揉搓粉碎加工成 1 ~ 3cm 的细碎物料，然后经风选机械进行分离处理，外皮与穰叶的分离比例约为 3:7。

[0011] 上述步骤 2) 取里氏木霉干燥培养物 2 重量份与地衣芽孢杆菌干燥培养物 1 重量份均匀混合，组成调制剂 A；取酿酒酵母干燥培养物 1 重量份与产朊假丝酵母干燥培养物 1 重量份均匀混合，组成调制剂 B；再将调制剂 A 和调制剂 B 按重量比 3 : 2 混合，得到饲草调制剂。

[0012] 其中,所述四种菌的干燥培养物可分别按下述方法 2a) 至 2d) 得到:

[0013] 2a) 按下述重量百分比准备培养里氏木霉的固体培养基中除水之外的各原料组分:

[0014]

小麦麸	70%	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	2%
羊草粉	10%	吐温 80	0.1%
玉米芯粉	15%	MN-纤维素	0.75%
米糠	1%	蛋白胨	0.15%
葡萄糖	0.8%	抗坏血酸钠	0.1%
醋酸钠	0.1%		

[0015] 将小麦麸、羊草粉、玉米芯粉、米糠四种原料组分混合;在适量水中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、吐温 80、蛋白胨、葡萄糖、醋酸钠、抗坏血酸混合均匀;MN-纤维素则用 30℃ 以下的水浸泡溶解;将上述物料混合均匀,调整物料湿度达到 65% ~ 75% 左右, pH 5.5, 得到固体培养基;培养基灭菌后接种里氏木霉生产菌种,在 70% 湿度、26℃ 的条件下培养 48 小时,之后在 60% 的湿度、24℃ 的温度条件下继续培养 72 小时;将所得培养物通风干燥,粉碎待用。

[0016] 2b) 按下述重量百分比准备培养地衣芽孢杆菌的固体培养基中除水之外的各原料组分:

[0017] 小麦麸 75% 蛋白胨 0.25%

[0018] 小米糠 15% 吐温 800.1%

[0019] 豆饼粉 4.5% 氯化钠 0.05%

[0020] 木薯粉 5% 酵母膏 0.1%

[0021] 将小麦麸、小米糠、豆饼粉、木薯粉四种原料组分混合;在适量水中加入蛋白胨、吐温 80、氯化钠、酵母膏,调 pH 至 7.2;按水:原料 =1.2:1 左右的重量比,将上述物料混合均匀,灭菌,得到固体培养基。在培养基中接入地衣芽孢杆菌生产菌种,在湿度 60%, 温度 30℃ 条件下,培养 48 小时。将所得培养物通风干燥,粉碎待用。

[0022] 2c) 按下述重量百分比准备培养酿酒酵母的固体培养基中除水之外的各原料组分:

[0023] 小麦麸 80% 玉米面 18% 硫酸铵 2%

[0024] 将小麦麸、玉米面两种原料混合均匀;在适量水中加入硫酸铵,并调 pH 至 6.0;然后按水:原料 =1:0.8 的重量比,将上述物料混合,灭菌后得固体培养基;同时,按每 20kg 40℃ 的温开水加 2.5kg 5 万单位的糖化酶的比例将糖化酶活化 1h,得糖化酶活化液备用;然后将糖化酶活化液以 2% 的重量比加入固体培养基中,并接入酿酒酵母生产菌种;在 30℃、60% 湿度、通风条件下培养 24 小时,之后在 28℃、50% 湿度、通风条件下继续培养 24 小时,得到酿酒酵母固体培养物;将培养物干燥待用。

[0025] 2d) 同 2c) 的方法配制固体培养基和糖化酶活化液,然后以 2% 的重量比将糖化酶活化液加入固体培养基中,并接入产朊假丝酵母生产菌种;在 28℃、60% 湿度、通风条件下培养 30 小时,之后在 26℃、50% 湿度、通风条件下继续培养 18 ~ 24 小时,得到产朊假丝酵

母菌固体培养物；将培养物干燥待用。

[0026] 上述步骤3)中，所述饲草调制剂的用量为饲草原料干重的0.2%；所述无机氮源的用量为饲草原料干重的0.5%。其中无机氮源的配比优选为：硫酸铵：尿素=10：6(重量比)。

[0027] 上述步骤4)将饲草装入深层固体发酵池或大型深层固体发酵设施中进行发酵，深层发酵适宜温度30℃，环境湿度60%；发酵进行时间为72小时；不同培养时段的通风量为：0～24小时每平方米物料1小时通风量调节在300～500立方米，24～48小时每平方米物料1小时通风量调节在600～800立方米，48～72小时每平方米物料1小时通风量调节在400～600立方米。

[0028] 本发明的产品生产过程综合机械加工与生物调制两个部分共同完成。玉米秸秆经粉碎，风选后将纤维含量高的外皮压块，用于工业优质纤维产品的生产；经风选出的玉米秸秆的瓢叶，压块，裹包，经微生物发酵制成高品质秸秆饲草。这种加工调制的饲草，适口性极好，营养价值高，具有良好的饲喂效果。与未加工调制的玉米秸秆相比，总体营养成分显著增加，粗蛋白可提高40%，粗纤维下降30%左右。这种生产方法可保证产品的质量，更适合规模化，专业化，工厂化生产。

[0029] 与现有技术相比，本发明具有下述优点：

[0030] 一. 从提高养殖效益的角度出发，降低粗饲料成本。

[0031] 目前，大力发展草食家畜走节粮型畜牧业之路所面临的现实问题，是青饲料的短缺和粗饲料的利用率不高。这个问题严重阻碍我国畜牧业经济快速发展。根据我国粗饲料的现状，要解决秸秆养畜的关键问题，就是从实质上提升秸秆的品质，让秸秆成为秸秆饲草。秸秆品质差，木质素和粗纤维多，蛋白质、碳水化合物等营养物质含量很低，且质地硬，适口性差，消化率低，严重影响家畜的采食和消化利用吸收。由于秸秆自身存在的营养缺陷，生产实践中单以机械加工和常规的微生物窖贮还不能较大幅度的提高秸秆营养品质。生产中我们用近似相同的成本去加工秸秆这样的劣质饲草，如果不能有效提高生产效益，就不能降低饲养成本，同样也不能促进其发展。因此，从加工高品质秸秆饲草出发，实现显著地增产效益，促进秸秆合理分类使用，是秸秆养畜解决优质粗饲料的新途径之一。本产品即以提高经济效益为出发点，从而达到降低成本的目的。

[0032] 二. 工艺完整，便于生产加工。

[0033] 根据生产实际，工艺完整易于操作。不同的各种发酵菌与应用的酶系，均在采用的固体发酵法培养中获取。

[0034] 三. 调制剂的菌种设计合理，固体复合型菌种，共生性良好。

[0035] 本产品制备中的调制剂，设计为复合型菌种。以多菌组合，利用不同的生理特性，在发酵的整个过程中，通过各菌之间的协同作用，共同完成纤维降解、发酵、蛋白质合成的过程。

[0036] 四. 产品品质稳定，便于制定秸秆发酵饲草的营养标准。

[0037] 本秸秆生物营养饲草的制备，其产品生产规范性强，产品的质量稳定，便于制定产品的标准，从而实现秸秆生物发酵类饲草的营养标准化，使产品质量有标准可依。同时，生产的机械化程度高，使生产简便快捷，更适合集约化生产。随着现代畜牧业的迅速发展，饲草的专业化生产和养殖专业化生产的社会分工必然形成，这种更适合专业化、工厂化形式

生产的高品质饲草，具有形成产业化的巨大潜力，必然有着广阔的前景。

具体实施方式

[0038] 下面通过实施例对本发明秸秆生物营养饲草的制备方法进行说明，但不以任何方式限制本发明的范围。

[0039] 一. 原料准备：

[0040] 1. 选用保存完好，没有发霉变质的干玉米秸秆（水分含量在 15% ~ 25%），待用。

[0041] 2. 用秸秆揉搓机械或秸秆粉碎机械，将干玉米秸秆揉搓粉碎加工成 1 ~ 3cm 的细碎物料。

[0042] 3. 将经加工的干玉米秸秆细物料，输入风选机械进行分离处理。经风选处理外皮与穰叶成分的分离比例约为 3:7。

[0043] 4. 30% 左右外皮硬质纤维用于相应工业产品利用，70% 左右分离出的穰叶用于“高蛋白低纤维秸秆营养生物饲草”的制作。

[0044] 二. 营养生物饲草调制剂的制备：

[0045] 以里氏木霉(*Trichoderma reesei*)、地衣芽孢杆菌(*Bacillus licheniformis*)、酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)、产朊假丝酵母(*Candida utilis*)，通过固体发酵培养法获得四种干燥菌体。将里氏木霉与地衣芽孢杆菌按干燥菌重量比 2:1 的比例混合制成营养生物饲草调制剂 A，再将酿酒酵母与产朊假丝酵母按干燥菌重量比 1:1 的比例制成营养生物饲草调制剂 B。A、B 两组调制剂以不同的菌种与酶系，在秸秆饲草调制过程中相互促进协同完成生物发酵。

[0046] 1. 通过固体发酵培养法获得里氏木霉干燥菌体

[0047] 所用固体培养基内各种原料组分物及其重量百分比含量为：

[0048]

小麦麸	70%	$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	2%
羊草粉	10%	吐温 80	0.1%
玉米芯粉	15%	MN-纤维素	0.75%
米糠	1%	蛋白胨	0.15%
葡萄糖	0.8%	抗坏血酸钠	0.1%
醋酸钠	0.1%		

[0049] 里氏木霉生长较缓慢，上述配方能有效地促进菌体生长，显著提高酶的产量。先将小麦麸、羊草粉、玉米芯粉、米糠四种原料组分混合；在水中加入 $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 、吐温 80、蛋白胨、葡萄糖、醋酸钠、抗坏血酸混合均匀；MN- 纤维素用 30℃ 以下的水浸泡溶解后加入混合均匀；用此溶液将上述步骤得到的混合物料相混合。混合比例根据物料原料实际含水情况，比例一般在原料：水 = 1:1.6 ~ 1:1.8 (重量比) 之间，调整物料湿度达到 70% 左右，pH 5.5。

[0050] 将上述步骤所获取的混合湿物料，在 121℃ 度蒸汽条件下经 45 分钟灭菌。然后在符合接种的环境条件下冷却至 26℃，得固体培养基。用 3% 重量比的里氏木霉生产菌种接种于制备好的固体培养基中，在 70% 湿度，26℃ 的条件下培养 48 小时。之后在 60% 的湿度

24℃的温度条件下继续培养 72 小时。正确掌握培养湿度、温度有着重要的生产意义,同时注意合理的通风。

- [0051] 最后将固体培养法得到的培养物,在 40℃条件下通风干燥,粉碎待用。
- [0052] 2. 通过固体发酵培养法获得地衣芽孢杆菌干燥菌体
- [0053] 所用固体培养基内各种原料组分物及其重量百分比含量为 :
 - [0054] 小麦麸 75% 蛋白胨 0.25%
 - [0055] 小米糠 15% 吐温 800. 1%
 - [0056] 豆饼粉 4. 5% 氯化钠 0.05%
 - [0057] 木薯粉 5% 酵母膏 0.1%
- [0058] 将小麦麸、小米糠、豆饼粉、木薯粉四种原料组分物混合 ; 在水中加入蛋白胨、吐温 80、氯化钠、酵母膏,调 pH 至 7. 2。以水 : 原料 =1. 2:1 左右的比例(重量比),将经过上述步骤后得到的混合物料混合。将混合物料打散均匀,用蒸汽在 121℃条件下灭菌 45 分钟。灭菌后物料冷却至 30℃,得培养基。在上述培养基中,以 1% ~ 3% 重量比,无菌操作接入地衣芽孢杆菌生产菌种。在湿度 60%,温度 30℃条件下,培养 48 小时。
- [0059] 将固体培养法得到的地衣芽孢杆菌培养物,在温度 40℃以下通风干燥,粉碎待用。
- [0060] 3. 稼秆营养饲草生物制剂 A 的组成 :
 - [0061] 按重量计,取里氏木霉菌种培养物 2 份与地衣芽孢杆菌 1 份均匀混合,组成制剂 A。
 - [0062] 4. 通过固体发酵培养法获得酿酒酵母与产朊假丝酵母
 - [0063] 酿酒酵母与产朊假丝酵母,其酵母乳粘度大,不易过滤成酵母块直接进行造粒干燥,因此采用固体生产方法生产。酿酒酵母与产朊假丝酵母所含酶不同,但培养方法一致,一并叙述。
 - [0064] 固体培养基内各种原料组分物及其重量百分比含量为 :
 - [0065] 小麦麸 80% 玉米面 18% 硫酸铵 2%
 - [0066] 将小麦麸、玉米面二种物料混合均匀 ; 在水中加入硫酸铵,并用浓硫酸调 pH 至 6. 0 ; 然后按水 : 原料 =1:0. 8 的重量比,将经上述物料和水混合。将混合均匀的物料,在 0. 1MPa 蒸汽(121℃)灭菌 40 分钟。灭菌后物料冷却至 30℃,得固体培养基。
 - [0067] 同时,取 2. 5 公斤 5 万单位的糖化酶,溶于 20 公斤 40℃的温开水中活化 1h,备用(1000 公斤培养基物料需用糖化酶活化溶液 20 公斤)。
 - [0068] 由于酿酒酵母与产朊假丝酵母均不能直接利用固体培养基中的淀粉质类物质,故在接种生产菌种前应先将制备好活化的糖化酶溶液加入固体培养基中。将上述步骤制备的糖化酶活化液以 2% 的拌入量与酵母生产菌种 3% 的接种量一起加入到冷却至 30℃的灭菌培养基中拌均匀。拌均匀后的待培养物装入浅盘,料厚度为 3cm。
 - [0069] 酿酒酵母于固体培养室在 30℃、60% 湿度、适度通风条件下,培养 24 小时。之后在 28℃、50% 湿度、充分通风条件下继续培养 24 小时,得到酿酒酵母菌固体培养物。
 - [0070] 产朊假丝酵母于固体培养室在 28℃、60% 湿度、适量通风条件下,培养 30 小时。之后在 26℃、50% 湿度、充分通风的条件下继续培养 18 ~ 24 小时,得到产朊假丝酵母菌固体培养物。
 - [0071] 将培养好的酿酒酵母和产朊假丝酵母固体培养物(曲料),转移到干燥床上,先用

冷空气吹 5h,再在 40℃的热空气中烘干至水分为 10% 以下,待用。

[0072] 5. 茄秆营养饲草生物调制剂 B 的组成 :

[0073] 按重量计,取酿酒酵母菌干燥后培养物 1 份与产朊假丝酵母干燥培养物 1 份,即 1:1 的比例进行混合,组成调制剂 B,待用。

[0074] 6. 高蛋白低纤维茄秆营养生物饲草调制剂的组成 :

[0075] 调制剂 A : 调制剂 B=3 : 2 (重量比)

[0076] 三. 高蛋白低纤维茄秆生物营养饲草的制备 :

[0077] 1. 将粉碎、风选后的去皮茄秆原料,确定其水分含量。水分检测方法按国标方法 GB/T6435-1986。

[0078] 2. 根据去皮茄秆原料的重量计算出调制剂的用量。

[0079] 按重量计,去皮茄秆原料 : 调制剂 =1000 : 2。

[0080] 3. 根据去皮茄秆原料的重量及其水分含量计算出调整水分应加入的水量。

[0081] 制备营养饲草的最佳水分为 55% ~ 60%,水分的多少直接影响到饲草的发酵效果和营养品质的稳定,是重要的关键因素。

[0082] 4. 无机氮的添加量

[0083] 无机氮的添加量以茄秆原料干重计算,无机氮源的添加为茄秆原料干重的 0.5%。根据调制剂特点,无机氮源的配比组成为 :硫酸铵 : 尿素 =10 : 6 (重量比)。

[0084] 5. 将调制剂、无机氮源分几次或一次均匀混合在所需的水中,制成营养菌液。

[0085] 6. 将营养菌液分层均匀地喷洒在茄秆原料上,达到所要求的 55% ~ 60% 的湿度。

[0086] 7. 将含营养菌液均匀湿度适宜的茄秆原料,装入深层固体发酵池或大型深层固体发酵设施进行发酵。深层发酵适宜温度 30℃,环境湿度 60%;0 ~ 24 小时培养时段,每平方米物料 1 小时通风量调节在 300 ~ 500 立方米;24 ~ 48 小时培养时段,每平方米物料 1 小时通风量调节在 600 ~ 800 立方米;48 ~ 72 小时培养时段,每平方米物料 1 小时通风量调节在 400 ~ 600 立方米。发酵进行时间为 72 小时。

[0087] 经过上述各步骤,茄秆原料通过生物降解、有氧发酵过程、进一步的营养合成,制备成“高蛋白低纤维茄秆生物营养饲草”。经上述深层发酵得到营养饲草,可直接用于饲喂,也可经 40℃以下干燥、压块储存使用。