

糖蜜的饲用价值及其应用

蒋振山

(中国农业大学机械工程学院)

摘要 介绍了糖蜜的饲用价值及国外将糖蜜作为饲料添加剂的饲喂效果,对糖蜜在饲料中的添加方法和对反刍动物的饲喂进行了试验研究。结果表明,无论使用何种添加设备均需注意:1)糖蜜的输送管径不小于50mm;2)泵速不宜过高,一般应在 $200\text{ r}\cdot\text{m}\cdot\text{in}^{-1}$ 以下;3)添加过程中糖蜜的温度应保持约 40°C 。饲喂反刍动物最简单的方法即让其直接舔食。这种方法可为挤奶后的奶牛迅速补充能量,在冬春季采食干草较多的季节也可作为牲畜能量补充的方法。

关键词 饲喂价值;适口性;黏度;添加水平;反刍动物;舔食

分类号 S 816.7; TS 249.3

The Feeding Value of Molasses and Its Application

Jiang Zhenshan

(College of Machinery Engineering, CAU)

Abstract As an energy feed, molasses is widely used in overseas countries. However, because of the most of feed enterprises in China don't well know the molasses and the adding technology, it is not used in the local feed industry. The molasses from feeding value, adding equipment and the key technology etc. were introduced, combining with the overseas present situation and the adding trials in China.

Key words feeding value; palatability; viscosity; inclusion level; ruminant; lick

糖蜜是以甘蔗、甜菜等为原料的制糖业的副产品,由于技术及成本等原因从糖蜜中继续提取糖已不再经济。糖蜜的主要成分是糖,并含有蛋白质、天然矿物质和维生素等多种营养成分。它是一种深褐色、黏稠状的液体。糖蜜主要用于饲料工业,生产酒精、味精等发酵工业及制做工业用黏结剂等。其中饲料工业用量大约占世界贸易量的60%^[1]。

我国糖蜜年产量约为300万t,几乎全部用于发酵工业尚还不够,每年还要进口一定数量的糖蜜作为补充。糖蜜在我国饲料工业中的应用几乎是个空白,主要原因是它的作用还未被饲料企业尤其是中小企业广泛了解,且涉及贮存、运输及添加等条件的限制。

1 糖蜜的饲用价值

糖蜜是一种能量类原料,含糖量一般在40%~46%之间。糖蜜的能量密度较玉米低(对于猪来说为 $14.2\text{ MJ}\cdot\text{kg}^{-1}$, FM),但是与淀粉相比消化吸收快,适口性好而且具有价格优势。国外已有实验表明,在猪饲料中加入糖蜜以代替同等数量其他形式的能量原料后,猪的摄食量增加9%~12%,日增重亦增加,但饲料报酬率稍低(表1)^[2],而且随着糖蜜含量的增加,饲料报

收稿日期:2000-03-21

蒋振山,北京清华东路17号中国农业大学(东校区)154信箱,100083

酬率下降。添加糖蜜后, 饲料通过率明显增加, 但是当糖蜜添加率超过 25% 时会引起猪的腹泄; 因此, 糖蜜添加率不应过高, 一般应在 10% 以内, 对于仔猪则应控制在 1%~2%。该实验以育肥猪为对象, 开始时猪的平均活重为 $53.6 \text{ kg} \cdot \text{头}^{-1}$, 出栏时为

$109.2 \text{ kg} \cdot \text{头}^{-1}$ 。饲料配方以高粱、豆粕为主要原料。另一项实验证明用糖蜜饲喂怀孕母猪, 可以改善其受精率和仔猪的成活率, 这可能受益于糖蜜中的钾。

英国农业部曾组织了用糖蜜饲喂肉鸡的实验。结果显示以 2% 的糖蜜添加量整个饲养周期内, 饲喂糖蜜组比对照组增重最多达 $40 \text{ g} \cdot \text{只}^{-1}$ 。在 0~21 日龄时, 糖蜜组的饲料转化率明显高于对照组, 但是整个饲养周期(0~49 d) 差别不大。死亡率、垫料潮湿度及由此引发的疾病等均没有明显差别。从成本控制来看, 若用糖蜜代替同等能量的大麦(英国以大麦作为主要能量类饲料原料), 使用 1%~2% 的糖蜜每吨饲料就可以降低成本约 1 英镑。

糖蜜在家禽饲料中的含量不宜太高。由于糖蜜中钾含量较高, 添加量过高会造成稀便, 而引起家禽的疾病。同一项实验结果表明, 在肉鸡饲料中添加 2.5% 的糖蜜就可以提供肉鸡对维生素 H 需求量的 75%, 烟酸需求量的 30%, 以及胆碱的 20%, 泛烟酸的 15%, 维生素 B₆ 的 10%。

另外, 糖蜜的适口性好以及在生产中的防尘粘结作用也是其得到广泛利用的原因。由于鸭子的特殊采食方式, 鸭饲料的成品粉尘率要求非常严格, 一般不得大于 2%; 因此, 国外一些公司广泛采用糖蜜作为降低粉尘的原料, 其最高添加量可达 5%。一项利用荷而门检测器(Holmen Tester^[3]) 检验的结果表明, 在生长鸡饲料中添加 2% 的糖蜜对颗粒质量的改善率为 5.7%, 添加 3% 时改善率为 6.8%; 在成鸡饲料中添加 2% 的糖蜜对颗粒的改善率为 26.7%, 而添加 3% 时改善率为 28.8%。颗粒越大, 效果越明显。

糖蜜是一种能够快速发酵的能量原料。一般讲, 高能量饲料, 尤其是快速发酵的代谢能量能够促进反刍动物瘤胃微生物的生长和动物营养代谢, 并通过脂肪酸纤维素、丙酸和菌蛋白等增强可消化成分对其乳房腺的影响来调节产奶量和奶的质量。

以糖蜜代替其他碳水化合物加入饲料中饲喂奶牛所生产的奶中真蛋白(酪蛋白、血清蛋白)较高, 而非蛋白(NPN)较低。苏格兰农学院 1990 年在一家农场所做的一项实验就证实了这一点。实验以大麦和糖蜜分别作为奶牛饲料中的能量原料, 实验结果表明, 牛奶中酪蛋白分别为 78% 和 77.2%; 血清蛋白为 16.6% 和 17.8%; 而 NPN 为 5.4% 和 5.0%^[4]。

表 1 糖蜜对猪的摄食量和增重率的影响

糖蜜添加率/%	摄食量/($\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$)	日增重率/%
0	3.46	0.94
10	4.02	1.05
20	4.00	1.01
30	4.11	0.92

表 2 糖蜜添加率对产奶量和牛奶质量的影响

测试项目	糖蜜添加率/%			
	0	5	10	15
产奶量/($\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$)	22.1	23.2	23.3	23.7
乳脂肪/%	3.81	3.74	3.76	3.61
蛋白质/%	3.06	3.09	3.10	3.14
酪蛋白/%	3.45	3.49	3.51	3.58
NPN/%	0.27	0.26	0.25	0.25

在以青贮饲草为主的奶牛饲料配方中添加糖蜜后,产奶量,牛奶中蛋白质、酪蛋白含量,总干物质摄入量均有很大程度的增加(表2)^[5];且随着糖蜜添加量的增加而增加。

2 糖蜜在饲料中的添加方法

与其他液体原料(添加剂)一样,在饲料中添加糖蜜需要必要的设备。由于糖蜜黏性大,流动性差,使用时与其他液体添加剂不同。为此,笔者对糖蜜在饲料中的添加方法进行了试验研究。常温下,糖蜜的黏度大约在 $3\sim 8\text{ Pa}\cdot\text{s}$ 。降低糖蜜的黏度一般有2种途径:一是加热,二是降低其干物质含量。常温下糖蜜的温度每升高 5°C ,黏度可降低约50%, 40°C 时流动性最好,此时黏度大约为 $1\text{ Pa}\cdot\text{s}$ ^[5]。糖蜜的干物质含量一般在72%~78%之间,在此范围内其干物质含量每提高2个百分点,其黏度增加100%;因此,降低干物质含量也可以降低糖蜜的黏度。实际生产中加热是降低糖蜜黏度的有效方法,无论糖蜜在贮罐中还是在输送管道中,加热后其工作状态都会大大改善。应该注意的是加热温度不能过高,否则会产生焦化糖附着在管壁上,久而久之会造成阻塞。

糖蜜用于饲料生产一般有3种添加方式:通过混合机、调质器添加和使用专门添加设备。试验结果表明,无论采用何种添加设备,均需注意以下几点:

1) 糖蜜的输送管道直径一般应在50mm以上。糖蜜在管道中的流动形式为层流^[6],越靠近管壁,其流速越慢,因此,管径越细糖蜜流量越小;但是加大管径,势必造成与之配套的仪表、阀门等的尺寸增大,此时可在接口处采用变径处理。

2) 泵速不宜太高,一般应在 $200\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$ 以下。由于糖蜜不可能像其他液体一样采用离心的方法从泵中送出,而是靠体积的增加进行输送,显然泵速过高难以实现。一般采用正压齿轮泵即可。过滤器要安装在正压方一侧,过滤器网眼不宜小于3mm。

3) 在添加糖蜜时温度应保持在 40°C 左右,加热应采用热水加热而不能采用蒸汽或电。输送管道亦应采取保温措施,但不能沿管道加热,沿管道加热会产生焦化糖而阻塞管道。

目前最常用的糖蜜添加方法就是在调质器中进行添加,添加量可为1%~10%。主要添加原理是在蒸汽添加口将糖蜜与蒸汽混合,靠蒸汽的压力将糖蜜雾化后吹进调质器。这种添加方法的优点是添加均匀,可以实现不同的添加水平,缺点是较难实现实时控制。添加剂在调质器中的添加是一个连续添加过程,若按配方要求进行实时控制,并进行配方贮存管理等,技术上存在一定难度,但若实现模拟控制,还是比较容易的。混合机中各种原料都是按饲料配方比例以质量计算,在一定时间内添加进去的。均由计算机按批次自动完成。相对来说糖蜜在混合机中添加,配方管理就比较容易,但添加水平受到限制。添加方法是在混合机下半部正对外螺旋方向的一侧安装2个电动球阀,并与糖蜜管道相连。电动球阀交替打开 $3\sim 5\text{ s}$,总添加时间为 30 s 。限制进料时间及总添加时间是因为对于混合机来讲,每一批次的混合都有严格的时间限定。由于糖蜜为黏稠状液体,如果进料时间过长,1次进料过多会影响搅拌质量;总进料时间过长也会影响混合的均匀度。因此,在混合机中糖蜜的最高添加量仅有2%。值得注意的是有些饲料厂很想使用糖蜜,但又不具备添加技术及设备,或不愿进行设备投资,仅用人工将糖蜜直接倒入混合机。这种方法是非常危险的,因为有些微量元素和药剂等均在混合机中添加,如果糖蜜首先与这些添加剂接触且在限定的时间内无法混合均匀,将会大大影响饲料的质量,若大量微量元素等粘结在一起,甚至会对牲畜的健康造成威胁。

3 反刍动物饲喂方法

糖蜜用于反刍动物有多种饲喂方法,最简单的是让奶牛直接舔食。方法是在密闭的容器中盛满糖蜜,容器上安装可以转动的、表面积较大的轮子,转动的轮子可以将糖蜜带出来供动物舔食,其功能类似于邮局中粘取浆糊的设备。这种方法尤其适用于奶牛在牧场中自由采食。直接舔食糖蜜可在奶牛挤奶后迅速为其补充能量,冬春季干草采食较多的季节也可采用这种方法饲喂奶牛。

糖蜜也可以直接加在干草上饲喂。这一方面可以改善饲草的适口性,增加采食量,也可以避免牲畜采食时产生粉尘。糖蜜最好在新鲜干草提供 1~ 2 h 后再添加,诱使牲畜再次回来采食。在以青贮饲料和青贮饲草为主的饲料配方中,也可以加入糖蜜。这时糖蜜主要是在饲料混合车或牧场上的饲料混合机上添加。

对于大多数反刍动物,均需补充一定量的精料。精料的形式有粉料,舔块或液体形式。这些形式的补充料中均可以使用糖蜜,尤其是饲用舔块。糖蜜不仅可以作为有效的能量类原料,而且还是一种很好的粘结剂及口味调节剂。在补充精料中如果含有口味差的原料,糖蜜亦可以用来遮掩不良口味,以保证牲畜的正常采食量。

另外,饲草青贮时,一些干物质含量高、糖分相对较低的饲草,由于糖分不足,青贮后将会影响其发酵质量,进而影响青贮质量,适当加入糖蜜可以提高饲草的青贮质量。

4 结束语

糖蜜作为一种饲料原料具有成本低,消化吸收快的特点,它能够改善饲料的适口性,改进饲料颗粒质量。在奶牛饲料中适量添加糖蜜可提高产奶量和牛奶中蛋白质和酪蛋白的含量。在饲料中添加糖蜜需要专门的设备和技术。为降低成本用人工直接将糖蜜倒入混合机中,将会导致饲料质量下降,甚至会因此对牲畜健康造成危害。

参 考 文 献

- 1 Gillbert R. Molasses moves from commodity to specialist product. *Feed Tech*, 1998, 12(4): 24~ 25
- 2 Cuaron J A. Sugar cane molasses—an untapped resource. *Feed M ix*, 1996, 4: 38~ 42
- 3 Payne J D. Pellet Durability Tester. *Feed M illing International*, 1997, Jul-Aug: 33~ 35
- 4 Wood M. The effects of molasses compared with barley on milk protein and its constituents. *SAC Expt*, 1990 CD: 6
- 5 Murphy J. The effects of molasses in silage based diets on milk. *Dairy Sci*, 1994, 77: 114
- 6 Gillespie F, Stevenson C. Molasses in the mill. *Feed International*, 1999, March: 26~ 30