

# 尿素玉米糖矿物质饲料砖配方选择 及其在延边黄牛上的应用研究

杨立彬 李钟乐 张敏\* 苏秀侠 祁宏伟 于秀芳

(吉林省农科院畜牧分院营养所,公主岭 136100)

**提 要** 两次采用三因素三水平正交试验设计,探讨不同配料成分对尿素玉米糖矿物质饲料砖硬度和潮解度的影响。结果表明:水泥用量 12%、预混料用量 18%、水分用量 310 mL、尿素用量 16%、玉米糖用量 12%、膨润土用量 14% 合适。硬度为  $52.41 \pm 1.19 \text{ kg/cm}^2$ ,潮解度为  $2.13\% \pm 0.45\%$ 。

为探讨饲料砖在实践中的应用情况,选择 16 头 17 月龄左右杂种延边黄牛,随机分成 4 组。各组精料相同。试验 I、II、III 组牛分别补饲饲料砖 I、II、III。经 60 d 的饲养试验,试验 I、II、III 组牛日增重分别是 0.72、0.91 和 0.84 kg,较对照组日增重 0.51 kg,差异极显著( $P < 0.01$ )。试验 I、II、III 组牛饲料砖采食量分别为:  $201.4 \pm 3.48$ 、 $184.7 \pm 5.33$ 、 $177.5 \pm 5.60 \text{ g/日}$ 。试验组有机物、粗蛋白、粗纤维消化率较对照组差异极显著( $P < 0.01$ );干物质、粗脂肪消化率差异不显著( $P > 0.05$ )。补饲饲料砖提高粗料采食量,提高血液  $\text{NH}_3$  浓度,但较对照组升高缓慢,不致造成中毒。

**关键词** 尿素玉米糖矿物质饲料砖;硬度;潮解度;延边黄牛;日增重;中毒

尿素是使用最早,也是使用最广泛的一种 NPN 化合物。在当前世界范围内蛋白质饲料不足的情况下,尤为值得重视。但是,尿素在具体应用过程中,又受到诸方面的限制,为此,许多学者千方百计地力图提高尿素的利用价值。如利用脲酶抑制剂,或采用糊化缓释技术、丸衣化技术等等。种种探索之中,将尿素与糖蜜混合处理,用于反刍动物的方式日渐为众多动物营养学家所瞩目,并且这项技术正在一天天地突飞猛进。自从 60 年代起,美、英、日、澳等国在尿素饲料砖雏形的基础上不断研究和改进。70 年代,尿素饲料砖原料组成已发展到 10 余种<sup>[1]</sup>。到目前为止,已经进入商品化生产阶段。尿素糖蜜矿物质饲料砖的特点:①饲料砖可较大量应用非蛋白物质及糖蜜作为原料,而 NPN 是反刍动物最廉价的氮源。②动物通过对饲料砖经常主动舔食,不断摄取可溶性氮、可溶性碳水化合物、必需的矿物质和维生素。③饲料砖生产工艺简单,生产周期短,设备投资少,运输贮存方便,易于商品化生产。④饲料砖使用方法简便,安全,适口性好,易于推广。

目前,我国饲料砖的研究与应用还处于刚刚起步阶段。各地关于此项技术的研究逐渐见报(刘建新,1990;卜世英,1990;张俊,1992;陈宇知等,1993)。但是,由于区域不同,饲料资源和饲养实情不一,所以只能限于当地饲用<sup>[2]</sup>。特别是在我国北方,冬春季节反刍家畜往往对蛋白质、能量、矿物质、维生素等摄入量不足,在很大程度上影响了反刍家畜增重速度和饲

收稿日期 1996-09-02

\* 延边大学农学院

本课题为“九五”国家重中之重科技攻关项目

料转化率,限制了生产潜力及经济效益的发挥。本试验的目的就在于筛选适合本地特点的糖基尿素矿物质饲料砖最佳生产配方,并探讨其在实践中的应用情况。

## 1 材料与方方法

试验 I:水泥、预混料、水分对饲料砖硬度的影响。

采用三因素三水平正交试验设计。水泥(龙井产 PS325)用量:10%、12%、14%;预混料用量:20%、18%、16%;水分用量:250mL、280mL、310mL。其他配料成分见表 1。

将玉米糖加热,加水 100 mL,溶化后加入尿素、食盐搅拌,待完全溶化后,再混入配好的预混料、水泥、玉米面、膨润土内,再加水充分搅拌,压制成直径 23 cm,厚度 6.5 cm,重量 5 kg 左右的饲料砖,65℃烘干。每个处理重复一次,测定硬度。

试验 II:尿素、玉米糖、膨润土对饲料砖潮解度的影响。

在试验 I 基础上,探讨影响饲料砖潮解度的主次因素。采用三因素三水平正交试验设计。尿素用量:13%、16%、19%;玉米糖用量:15%、12%、9%;膨润土用量:10%、12%、14%。加工过程同试验 I,每个处理重复一次。其他配料成分见表 2。测定潮解度。

表 1 硬度测定试验设计及配方(%)

(水分:mL)

试验号	水泥(A)	预混料(B)	水分(C)	尿素	玉米糖	膨润土	食盐	玉米面
1	10	20	250	16	12	14	20	8
2	10	18	280	16	12	14	20	10
3	10	16	310	16	12	14	20	12
4	12	20	280	16	12	14	20	6
5	12	18	310	16	12	14	20	8
6	12	16	250	16	12	14	20	10
7	14	20	310	16	12	14	20	4
8	14	18	250	16	12	14	20	6
9	14	16	280	16	12	14	20	8

表 2 潮解度测定试验设计及配方

(%)

试验号	尿素(A)	玉米糖(B)	膨润土(C)	水泥	预混料	食盐	玉米面
10	13	15	10	12	18	20	12
11	13	12	12	12	18	20	13
12	13	9	14	12	18	20	14
13	16	15	12	12	18	20	7
14	16	12	14	12	18	20	8
15	16	9	10	12	18	20	15
16	19	15	14	12	18	20	2
17	19	12	10	12	18	20	9
18	19	9	12	12	18	20	10

试验 III:饲料砖应用于延边黄牛。

在试验 I 和试验 II 的基础上,为探讨饲料砖在实践中的应用情况,扩大尿素、玉米糖选择范围,尿素 19%、13%和玉米糖 15%、19%,进一步筛选最佳配方。选定的三个饲料砖配料成分见表 3。

表 3 饲料砖 I、II、III 配料成分

(%)

饲料砖	尿素	玉米糖	膨润土	水泥	预混料	食盐	玉米面
I	13	15	14	12	18	20	8
II	16	12	14	12	18	20	8
III	19	9	14	12	18	20	8

选用年龄、性别、体重相近的健康杂一代延边黄牛 16 头,随机分成 4 组。试验前编号、驱虫、称重。

### 1.1 供试牛的饲料配方

供试牛的日粮成分及其营养成分见表 4、5。

表 4 供试牛日粮成分

组别	玉米面 (kg)	豆饼 (kg)	骨粉 (g)	苏打 (g)	添加剂 (g)	AD <sub>3</sub> 粉 (g)	稻草	饲料砖
对照组	0.96	0.48	30	15	7.5	7.5	自由采食	-
试验组	0.96	0.48	30	15	7.5	7.5	自由采食	自由采食

表 5 供试牛日粮营养成分(混合精料)

成分	DM(kg)	CP(g)	NE <sub>m</sub> (MJ)	NE <sub>g</sub> (MJ)	Ca(g)	P(g)
数量	1.38	256.5	10.5	7.03	4.5	8.48

## 1.2 饲料砖补饲方法

试验 I、II、III 组牛分别补饲饲料砖 I、II、III。在饲槽中放置搁板,饲料砖放于搁板上,牛可自由舔食。保证牛除饲喂时间外,全天任何时间均能舔到。饲料砖成分见表 6。

表 6 不同饲料砖营养成分

饲料砖	有机物 (%)	粗蛋白 (%)	粗脂肪 (%)	粗纤维 (%)	Ca (%)	P (%)	Na (g)	Cl (g)	Cu (g)	Zn (g)	S (g)	Se (μg)	Co (μg)
I	54.3	38.6	1.5	1.8	4.54	0.53	393.8	607.8	1.43	9.62	5.45	60.2	32.9
II	54.2	40.0	1.5	1.8	4.54	0.53	393.8	607.8	1.43	9.62	5.45	60.2	32.9
III	54.0	41.1	1.5	1.8	4.54	0.53	393.8	607.8	1.43	9.62	5.45	60.2	32.9

## 1.3 供试牛的饲养管理方法

每天上午(7:30~9:30)和下午(16:30~18:30)各饲喂饮水一次,以吃饱为度,其余时间拴系,经常刷拭牛,按时除粪,保持舍内清洁。

## 1.4 试验时间

预试期共 10 d,试验期共 60 d。试验期间,由专人负责称量精料、稻草及饲料砖重量,观察牛的采食及健康情况,做好记录。

## 1.5 体重

试验期开始与结束时,连续 2 d 清晨空腹称重,取其平均值,分别做为试验用牛的始重和末重。

## 1.6 消化试验

试验中期,每组随机选择 2 头牛,采用全收粪法,进行为期 7 d 的消化试验。

## 1.7 血液氨(NH<sub>3</sub>)

用 721 型分光光度计比色(波长 620 nm)。

# 2 结果与分析

## 2.1 试验 I:水泥、预混料、水分对饲料砖硬度的影响(见表 7)

表 7 水泥、预混料、水分对饲料砖硬度的影响 (单位:kg/cm<sup>2</sup>)

配方	1	2	3	4	5	6	7	8	9
硬度	45.13±1.21	47.49±1.45	48.46±1.61	48.86±1.86	52.41±1.19	53.58±1.72	53.64±1.88	54.75±1.89	56.67±1.41

$R_{\text{水泥}} = 7.99$ ,  $R_{\text{预混料}} = 3.69$ ,  $R_{\text{水分}} = 0.49$ 。说明水泥对饲料砖硬度影响最大,预混料、水

分次之。通过 q 检验,进行多重比较表明:水泥 10%与 12%之间,以及 10%与 14%之间差异显著( $P < 0.05$ ),但 12%与 14%之间差异不显著( $P > 0.05$ )。故从硬度看,添加 12%水泥较合适。水泥 12%、预混料 18%、水分 310 mL 最佳。

## 2.2 试验 II:尿素、玉米糖、膨润土对饲料砖潮解度的影响(见表 8)

表 8 尿素、玉米糖、膨润土对饲料砖潮解度的影响 (%)

配 方	10	11	12	13	14	15	16	17	18
潮解度	2.22±0.27	3.13±0.17	2.27±0.38	3.41±0.34	2.13±0.45	3.16±0.45	3.16±0.49	3.30±0.54	2.37±0.08

注:平均温度为 15.5℃,平均相对湿度为 63.2%

$R_{\text{尿素}} = 0.42$ ,  $R_{\text{玉米糖}} = 0.33$ ,  $R_{\text{膨润土}} = 0.37$ 。说明尿素对饲料砖潮解度影响最大,膨润土、玉米糖次之。通过 q 检验和多重比较表明:尿素 13%与 16%差异显著( $P < 0.05$ ),13%与 19%差异显著( $P < 0.05$ ),但 16%与 19%差异不显著( $P > 0.05$ )。添加 16%尿素潮解度最低。故从潮解度看,尿素 16%、玉米糖 12%、膨润土 14%最佳。各潮解度差异均不显著( $P > 0.05$ )。

## 2.3 试验 III:饲料砖应用于延边黄牛

### 2.3.1 补饲饲料砖对试验牛体重变化的影响(见表 9)

表 9 供 试 牛 体 重 变 化 (单位:kg)

组 别	始 重	末 重	平均增重	平均日增重	比对照组提高(%)
I	312.0 <sup>a</sup> ±20.2	354.6 <sup>b</sup> ±18.0	43.2 <sup>b</sup>	0.72 <sup>b</sup>	41.18
II	308.6 <sup>a</sup> ±14.4	363.3 <sup>a</sup> ±20.8	54.7 <sup>a</sup>	0.91 <sup>a</sup>	78.43
III	301.6 <sup>a</sup> ±25.4	352.1 <sup>b</sup> ±12.7	50.5 <sup>b</sup>	0.84 <sup>b</sup>	64.71
对 照	309.8 <sup>a</sup> ±23.8	340.5 <sup>d</sup> ±17.8	30.7 <sup>d</sup>	0.51 <sup>d</sup>	-

注:同一竖行相邻字母间差异显著( $P < 0.05$ ),相间字母间差异极显著( $P < 0.01$ )

从表 9 可以看出:在 60 d 的饲养试验过程中,对照组日增重 0.51 kg;试验 I、II、III 组日增重分别为 0.72 kg、0.91 kg 和 0.84 kg。多重比较表明:试验 I、II、III 组与对照组间均差异极显著( $P < 0.01$ )。试验 I 组与 II 组差异显著( $P < 0.05$ )。试验 III 组与 II 组间差异显著( $P < 0.05$ )。体重变化说明,补饲尿素、玉米糖、矿物质饲料砖对延边黄牛增重有促进作用,以饲料砖 II 效果最佳。尿素、玉米糖、饲料砖补充能量、蛋白质、维生素、微量元素等营养成分,改善动物生理机能,促进畜体生长发育。

### 2.3.2 消化试验(见表 10)

表 10 供试牛各种养分消化率 (%)

组 别	有机物	干物质	粗纤维	粗蛋白	粗脂肪
I	63.79 <sup>a</sup> ±1.73	56.33 <sup>a</sup> ±1.81	57.34 <sup>a</sup> ±0.69	59.18 <sup>a</sup> ±0.47	52.29 <sup>a</sup> ±1.62
II	64.87 <sup>a</sup> ±1.61	58.37 <sup>a</sup> ±1.39	57.42 <sup>a</sup> ±1.23	59.90 <sup>a</sup> ±0.60	53.09 <sup>a</sup> ±0.93
III	64.84 <sup>a</sup> ±1.90	57.28 <sup>a</sup> ±1.07	56.89 <sup>a</sup> ±0.58	58.34 <sup>a</sup> ±0.88	52.47 <sup>a</sup> ±0.81
对 照	60.45 <sup>c</sup> ±1.22	52.66 <sup>b</sup> ±1.44	54.76 <sup>c</sup> ±0.82	50.83 <sup>c</sup> ±0.56	52.38 <sup>a</sup> ±0.72

注:同一竖行相邻字母间差异显著( $P < 0.05$ ),相间字母间差异极显著( $P < 0.01$ )

从表 10 可见: 试验 I、II、III 组有机物、干物质、粗纤维、粗蛋白、粗脂肪消化率都不同程度高于对照组。特别是有机物、粗蛋白、粗纤维的消化率明显高于对照组 ( $P < 0.01$ )。

### 2.3.3 粗料个体采食量(见表 11)

表 11 粗料个体采食量 (单位: kg)

日 期	试验 I 组		试验 II 组		试验 III 组		对 照 组	
	I	II	I	II	I	II	I	II
第 1 天	6.0	6.3	6.8	6.5	6.0	6.5	6.0	6.0
第 2 天	5.5	5.3	6.3	6.3	6.5	6.0	5.0	4.5
第 3 天	6.0	6.0	6.5	6.5	6.3	6.3	6.5	6.0
第 4 天	5.8	5.8	6.0	5.8	6.0	5.8	5.0	5.5
第 5 天	6.5	6.3	6.5	6.5	5.8	6.0	5.8	4.3
第 6 天	6.3	5.8	6.3	6.3	6.5	5.5	5.0	5.0
第 7 天	6.3	6.0	6.5	6.3	5.8	6.0	5.8	5.3
平 均	6.0 <sup>b</sup> ± 0.29		6.4 <sup>a</sup> ± 0.25		6.1 <sup>b</sup> ± 0.31		5.3 <sup>d</sup> ± 0.64	
比对照组提高 (%)	16.28		25.58		18.60			

注: 同一横行相邻字母间差异显著 ( $P < 0.05$ ), 相间字母间差异极显著 ( $P < 0.01$ )

从表 11 可以看出: 试验 I、II、III 组牛日采食粗料量比对照组牛分别提高 16.28%、25.58% 和 18.60%, 差异极显著 ( $P < 0.01$ )。

消化试验和粗料采食量试验说明: 补饲饲料砖, 瘤胃微生物增殖, 消化机能得到改善, 食欲增强, 粗料采食量、各种营养成分消化率提高。

### 2.3.4 饲料砖个体采食量(见表 12)

表 12 试验组牛饲料砖个体采食量 (单位: g/头·日)

日 期	试验 I 组				试验 II 组				试验 III 组			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
第 1 天	178.3	200.5	258.4	222.2	213.0	234.4	145.5	193.2	152.5	159.0	244.7	203.6
第 2 天	205.5	203.1	147.3	205.3	169.0	249.6	158.6	148.6	170.3	201.9	206.2	151.0
第 3 天	223.2	166.3	232.1	200.1	207.9	166.5	203.0	251.8	186.0	174.4	203.1	202.9
第 4 天	184.0	175.7	206.5	165.3	208.3	158.2	182.1	134.5	153.0	106.1	159.4	101.0
第 5 天	157.8	186.5	211.1	237.4	233.8	151.2	173.2	172.5	136.6	207.0	155.2	153.3
第 6 天	260.4	199.4	225.8	250.6	125.9	177.4	187.0	207.3	238.4	201.1	213.1	154.4
第 7 天	143.2	160.7	209.7	197.5	174.2	183.5	241.8	153.5	204.6	250.6	207.8	209.1
第 8 天	151.0	251.3	188.6	158.7	203.0	214.1	169.7	121.0	155.9	204.8	108.8	212.8
第 9 天	237.8	216.6	190.2	208.8	191.3	195.9	218.9	222.1	227.4	159.9	151.2	108.4
第 10 天	245.4	221.1	166.9	204.1	177.8	131.1	115.2	170.4	158.8	154.3	154.2	197.3
平均值	198.7	198.1	203.7	205.0	190.4	186.2	184.5	177.5	178.4	181.9	180.4	169.4
组平均值	201.4 <sup>a</sup> ± 3.48				184.7 <sup>a</sup> ± 5.37				177.5 <sup>a</sup> ± 5.60			

注: 同一横行相间字母间差异极显著 ( $P < 0.01$ )

由表 12 可见: 试验 I、II、III 组饲料砖日采食量分别为  $201.4 \pm 3.48$ 、 $184.7 \pm 5.37$  和  $177.5 \pm 5.60$  g/头, 差异极显著 ( $P < 0.01$ )。说明不同饲料砖适口性不一, 随玉米糖的增加而升高, 随尿素的增加而降低。

### 2.3.5 血氨(NH<sub>3</sub>)含量(见表 13)

表 13 血 氨 含 量 值 (单位:  $\mu\text{g}/100 \text{ mL}$ )

时 间	试验 I 组	试验 II 组	试验 III 组	对照组
采食前	$210.55 \pm 41.37$	$214.96 \pm 21.21$	$217.21 \pm 20.88$	$189.31 \pm 21.66$
采食后	$217.64 \pm 38.69$	$221.34 \pm 31.79$	$225.43 \pm 31.40$	$198.04 \pm 29.73$

从表 13 可见: 采食后血氨(NH<sub>3</sub>)升高, 试验 I、II、III 组与对照组分别为  $217.64 \pm 38.69$ 、 $221.34 \pm 31.79$ 、 $225.43 \pm 31.40$  和  $198.04 \pm 29.73$   $\mu\text{g}/100 \text{ mL}$ , 依次升高 7.09、6.38、8.22 和 8.73  $\mu\text{g}/100 \text{ mL}$ 。

### 2.3.6 效益分析(见表 14)

供试牛的饲养成本详见表 14。

表 14 饲 养 成 本 分 析

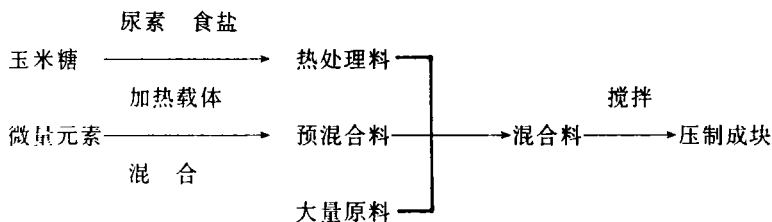
项 目	试验 I 组			试验 II 组			试验 III 组			对照组	
	精料	粗料	饲料砖	精料	粗料	饲料砖	精料	粗料	饲料砖	精料	粗料
每公斤增重消耗饲料量(kg)	2.08	8.33	0.28	1.64	6.91	0.20	1.78	7.24	0.21	2.93	10.55
每公斤增重饲料成本(元)	4.16	0.83	1.91	3.28	0.69	1.32	3.56	0.72	1.33	5.86	1.06
合 计(元)	6.90			5.29			5.61			6.92	
比对照组节省(元)	0.02			1.63			1.31			-	

从表 14 可以看出: 每公斤增重试验 I、II、III 组比对照组分别节省饲料成本 0.02 元、1.63 元和 1.31 元。可见, 用饲料砖补饲延边黄牛具有一定的经济效益。如果以饲料砖 II 补饲, 效果将更加明显。

## 3 讨 论

### 3.1 饲料砖硬度和潮解度是重要的质量指标

必须严格按加工步骤进行, 先后次序为:



成块后, 放置 4~6 h, 固化, 再烘干。加工中水分用量为 310 mL, 这与资料介绍的水泥与水比例为 3:1<sup>[3]</sup>略有差异。水分用量不但与水泥有关, 还与其他配料成分的用量及性质有

关。

关于加工中尿素与糖形成的大分子共价化合物——糖基脲素,其理化性质如何,本试验未作深入研究,有关资料也未见报道,有待进一步深入探讨。

### 3.2 补饲饲料砖必须有至少 7 d 的适应期

本饲料砖平均日采食量为 187.87 g,低于董用威(1992)报道的 333 g<sup>[4]</sup>,接近于张志文等(1993)报道的 190 g<sup>[5]</sup>。这主要与饲料砖性质、原料成分以及试验动物不同有关。

补饲饲料砖可以提高粗料采食量。本试验中,试验 I、II、III 组较对照组粗料采食量分别提高 16.28%、25.58% 和 18.60%。这比 Kunju 等(1986)报道的提高采食量 30%<sup>[4]</sup>,以及 Garg 等(1993)所报道的提高采食量 53.5%<sup>[9]</sup>要低,可能是基础日粮不同的原因。

补饲饲料砖可以提高有机物、干物质、粗蛋白、粗纤维消化率,特别是提高有机物、粗蛋白和粗纤维的消化率。这与 S.P.Singh(1984)及 Ghebrchiret T. 等(1988)报道的提高有机物、粗蛋白及粗纤维消化率相一致<sup>[6,8]</sup>。

### 3.3 在本试验中,血液 NH<sub>3</sub> 浓度均属正常

由于饲料砖的缓释作用及自由舔食的饲喂方式,降低了中毒的可能性,这与 Davis & Robert(1959)报道的相类似<sup>[7]</sup>。

## 4 结 论

饲料砖硬度由水泥决定,预混料、水分次之。用量以水泥 12%、预混料 18%、水分 310 mL 合适。

饲料砖潮解度由尿素决定,玉米糖、膨润土次之。用量以尿素 16%、玉米糖 12%、膨润土 14% 合适。

补饲尿素玉米糖矿物质饲料砖,对延边黄牛增重有良好的促进作用,并以本饲料砖 II 效果最佳。

补饲尿素玉米糖矿物质饲料砖,提高粗料采食量和消化率。

补饲尿素玉米糖矿物质饲料砖,提高血氨(NH<sub>3</sub>)浓度,不致造成中毒。

## 参 考 文 献

- 1 易 华. 介绍一种新型饲料——尿素饲料砖. 新疆畜牧业, 1994, (4): 20 - 23
- 2 陈宇知等. 奶牛复合添加剂舔块的研制. 甘肃畜牧兽医, 1993, (1): 4 - 6
- 3 郭庭双等. 糖蜜尿素舔块的制作和饲喂. 饲料, 1991, (2): 18 - 20
- 4 董用威. 糖蜜尿素矿物质添加剂的研究与应用. 中国奶牛, 1992, (2): 72 - 75
- 5 张志文等. NPN 复合添加剂舔块饲喂肉牛效果的试验报告. 饲料研究, 1993, (3): 9 - 12
- 6 Singh S P. Asian Journal of Dairy Research. 1984, (2): 97 - 102
- 7 E. G. C. 氨铵化合物及尿素. 兽医毒物学, 1984, 38 - 39
- 8 Ghebrchiret T. et al. Biological Wastes, 1988, 25(4): 209 - 280
- 9 M. R. Garg et al. Nutrient Utilization of Crossed Calves Supplemented with Urea Molasses AJAS, 1993, 6(3): 377 - 381

## Ingredient Selection of Urea Corn-Molasses Mineral Lick Block and Study on Its Utilization to Yanbian Yellow Cattle

YANG Libin et al.

(*Branch of Ani. Sci., JAAS, Gongzhuling 136100*)

**Abstract** The 3 \* 3 orthogonal trial was used two times to study the effect of different ingredients on the hardness and deliquescence of urea corn-molasses mineral lick block (UMMB). The result revealed that cement, premix, moisture content, urea, corn-molasses and bentonite were with the best proportion by 12%, 18%, 310mL, 16%, 12%, 14%, respectively. The hardness is  $52.41 \pm 1.19 \text{kg/cm}^2$ . The deliquescence is  $2.13\% \pm 0.45\%$ .

Sixteen crossed yanbian Yellow Cattles of about 17 months of age were divided randomly into four groups in order to study the utilization of UMMB in practice. All the animals were offered the same concentrate mixture. However, the animals in group I, group II, group III had free access to UMMB I, II, III, respectively. After sixty days of feeding experiment. Live weight gains (kg/day) were higher significantly ( $P < 0.01$ ) in group I (0.72), group II (0.91) and group III (0.84) than the control group (0.51). The animals in group I, group II, group III took in  $201.4 \pm 3.48$ ,  $184.7 \pm 5.33$ ,  $177.5 \pm 5.60$  g/day lick block. The digestibility coefficient of OM, CP and CF was significantly ( $P < 0.01$ ) higher in group I, II, III. Lick block supplementation enhanced the intake of crude feeding ( $P < 0.01$ ). It enhanced  $\text{NH}_3$  concentration in blood. But, the increases were non-significantly different ( $P > 0.05$ ). Lick block supplementation can't cause toxication.

**Key words** Urea corn-molasses mineral lick block, Hardness, Deliquescence, Yanbian yellow cattle, Daily weight, Gain  $\text{NH}_3$  toxication

(责任编辑:任 禾)