

# 不同含氮量的奶牛饲料对 BUN 和 MUN 含量的影响

孙德成<sup>1</sup>, 赵智力<sup>1</sup>, 魏曼琳<sup>1</sup>, 包丽华<sup>1</sup>, 冈本全弘<sup>2</sup>

(1. 内蒙古民族大学, 内蒙古 通辽 028000; 2. 酪农学圆大学, 日本北海道江别市 069-8501)

泌乳奶牛乳尿素氮 (milk urea nitrogen, MUN) 能准确地反映奶牛的蛋白质营养状况和日粮中蛋白质与能量摄入平衡的重要指标。欧美等奶业发达国家自 20 世纪 90 年代以来就已将奶牛 MUN 的检测作为奶牛生产性能测定中必须测定的指标。催生报道, 测定 MUN 的含量对于改进牛群营养、降低饲料成本能起到积极效果。孙海洲等提出, MUN 和血液尿素氮 (blood urea nitrogen, BUN) 与奶牛的繁殖率有关, 通过对 MUN 的检测, 可以测定奶牛的受胎率。因此, 检测奶牛 MUN 含量对奶牛的饲养管理、生产水平和乳品品质的提高及预防营养疾病具有重要意义。笔者通过对奶牛饲喂不同量的尿素, 测定 MUN、BUN 和瘤胃尿素氮 (rumen urea nitrogen, RUN) 及产奶性能, 探讨奶牛饲料中非蛋白氮 (NPN) 对 MUN、BUN 和 RUN 及产奶性能的影响, 研究上述指标间的相互关系, 从而给奶牛饲喂 NPN 饲料时对 MUN 和 BUN 的影响提供试验依据。

## 1 试验材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 试验动物

试验用健康的装有永久性瘤胃瘘管的日本荷斯坦奶牛 21 头, 平均体重 642.3 kg, 均 2 胎次, 产犊间隔小于 42 d, 平均产奶天数 123 d, 预试验期平均产奶量 29.64 kg/(头·d) 标准乳。由日本酪农学圆大学酪农奶牛场提供。

#### 1.1.2 试验饲料

试验应用全混日粮 (TMR), TMR 由优质牧草、稻秸、玉米青贮、压扁玉米、米糠、麸皮、蒸煮豆粕、豆粕、菜粕、DDG、奶牛预混料组成。TMR 干物质 (DM) 中粗蛋白质 (CP) 16.2%、能量 1.76 NND/kg、

**摘要:** 试验将 21 头瘤胃瘘管奶牛随机分为对照组和试验 I~VI 组, 每组 3 头奶牛, 对照组饲喂 TMR, 试验 I~VI 组饲喂的 TMR 分别添加 50.0, 100.0, 150.0, 200.0, 250.0, 300.0 g/(头·d) 尿素粉, 并测定了 BUN、MUN、RUN 和产奶性能。结果表明, 试验 I~III 组 BUN 和 MUN 与对照组没有明显区别, 但产奶量和乳成分有所提高; 试验 IV~VI 组 BUN 和 MUN 明显高于对照组, 产奶量和乳脂率有下降趋势, 乳蛋白和乳糖降低显著。MUN 和 BUN 高度相关 ( $r=0.8974, P<0.01$ )。

**关键词:** 全混日粮; 瘤胃尿素氮; 乳尿素氮; 血液尿素氮; 产奶性能

中图分类号: S823.915

文献标识码: A

文章顺序编号: 1672-5190(2008)05-0102-05

粗纤维 (CF) 18.6%、中性洗涤纤维 (NDF) 27.81%、Ca 0.81%、P 0.62%。由日本酪农学圆大学酪农奶牛场提供。

尿素是由日本关东化学株式会社生产的特级尿素粉末, 含氮量 46.7%, 纯度 100%。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 试验设计

将 21 头装有瘤胃瘘管的日本荷斯坦奶牛随机分为对照组和试验 I~VI 组, 每组 3 头。对照组奶牛饲喂 TMR, 试验 I~VI 组奶牛饲喂的 TMR 分别添加 50.0, 100.0, 150.0, 200.0, 250.0 和 300.0 g/(头·d) 尿素粉。预试验期 10 d, 试验期 10 d。

#### 1.2.2 饲养管理

将 21 头装有瘤胃瘘管的试验奶牛在同一个牛舍内舍饲饲养, 每天 6:00、12:00、18:00 和 0:00 饲喂, 日饲喂 4 次。机械投料, 自由采食, 自由饮水。每天 5:00、11:00 和 20:00, 3 次机器挤奶。

收稿日期: 2008-05-29

作者简介: 孙德成 (1961—), 男, 副教授, 主要研究方向为动物营养与饲料开发。

表1 饲喂不同含量的尿素饲料对RUN含量的影响

mg/L,  $\bar{X} \pm S, n=30$

取样时间	对照组	试验I组	试验II组	试验III组	试验IV组	试验V组	试验VI组
第1次 7:00	17.13 <sup>a</sup> ±0.23	1412.32 <sup>b</sup> ±23.50	2214.61 <sup>c</sup> ±12.58	2751.32 <sup>d</sup> ±8.81	3869.20 <sup>e</sup> ±15.48	4847.43 <sup>f</sup> ±9.15	5710.42 <sup>g</sup> ±10.10
第2次 8:00	17.12 <sup>a</sup> ±0.52	1062.07 <sup>b</sup> ±2.56	1657.64 <sup>c</sup> ±2.89	2095.41 <sup>d</sup> ±4.56	2886.81 <sup>e</sup> ±8.48	3626.85 <sup>f</sup> ±7.46	4319.36 <sup>g</sup> ±24.26
第3次 9:00	16.85 <sup>a</sup> ±0.23	17.75 <sup>b</sup> ±0.81	18.01 <sup>b</sup> ±0.56	19.38 <sup>c</sup> ±0.42	33.62 <sup>d</sup> ±0.65	45.15 <sup>e</sup> ±1.28	51.19 <sup>f</sup> ±0.89
第4次 10:00	16.86 <sup>a</sup> ±0.41	17.02 <sup>b</sup> ±0.52	17.13 <sup>b</sup> ±0.62	18.03 <sup>c</sup> ±0.42	18.12 <sup>c</sup> ±0.28	18.07 <sup>c</sup> ±0.47	18.16 <sup>c</sup> ±0.15
第5次 11:00	16.23 <sup>a</sup> ±0.26	17.98 <sup>b</sup> ±0.56	18.16 <sup>b</sup> ±0.04	17.91 <sup>b</sup> ±0.42	17.51 <sup>b</sup> ±0.32	18.48 <sup>c</sup> ±0.08	18.67 <sup>c</sup> ±0.67
第6次 12:00	17.81 <sup>a</sup> ±0.45	125.65 <sup>b</sup> ±0.56	141.26 <sup>c</sup> ±0.89	145.68 <sup>d</sup> ±1.57	191.26 <sup>e</sup> ±2.58	234.43 <sup>f</sup> ±0.48	246.75 <sup>g</sup> ±3.75
第7次 13:00	17.23 <sup>a</sup> ±0.68	1457.56 <sup>b</sup> ±25.46	2384.51 <sup>c</sup> ±21.40	2905.52 <sup>d</sup> ±10.35	3951.80 <sup>e</sup> ±9.45	4944.84 <sup>f</sup> ±13.57	5741.28 <sup>g</sup> ±48.57
第8次 14:00	17.46 <sup>a</sup> ±1.08	1064.31 <sup>b</sup> ±12.50	1812.23 <sup>c</sup> ±14.02	2117.83 <sup>d</sup> ±21.05	2924.33 <sup>e</sup> ±35.46	3708.14 <sup>f</sup> ±26.89	4249.12 <sup>g</sup> ±31.15
第9次 15:00	16.81 <sup>a</sup> ±0.47	17.50 <sup>b</sup> ±0.98	18.24 <sup>b</sup> ±1.98	19.14 <sup>c</sup> ±0.19	38.57 <sup>d</sup> ±2.89	43.87 <sup>e</sup> ±3.45	52.49 <sup>f</sup> ±7.48
第10次 16:00	16.86 <sup>a</sup> ±0.38	18.26 <sup>b</sup> ±0.56	18.43 <sup>b</sup> ±0.78	17.76 <sup>b</sup> ±0.56	18.50 <sup>c</sup> ±0.21	18.41 <sup>c</sup> ±0.26	17.52 <sup>c</sup> ±0.78
第11次 17:00	16.67 <sup>a</sup> ±0.48	16.84 <sup>b</sup> ±0.58	17.04 <sup>b</sup> ±1.15	18.14 <sup>c</sup> ±0.65	18.45 <sup>c</sup> ±0.48	18.65 <sup>c</sup> ±0.48	18.69 <sup>c</sup> ±0.57
第12次 18:00	17.61 <sup>a</sup> ±0.41	131.60 <sup>b</sup> ±1.27	145.46 <sup>c</sup> ±2.79	147.04 <sup>c</sup> ±3.04	198.21 <sup>d</sup> ±2.04	227.84 <sup>e</sup> ±2.44	234.08 <sup>f</sup> ±1.74
平均含量	17.05 <sup>a</sup> ±0.45	446.57 <sup>b</sup> ±5.94	705.22 <sup>c</sup> ±5.09	856.10 <sup>d</sup> ±9.54	1180.53 <sup>e</sup> ±16.19	1479.35 <sup>f</sup> ±5.59	1723.14 <sup>g</sup> ±10.11

注:试验组与对照组比较,同行平均数右上角码字母a,b间P<0.05;a,c间P<0.01;相同字母间P>0.05。下同。

### 1.3 样本的采集及测定指标

#### 1.3.1 样本的采集和制备

RUN检测样采集:试验期每天7:00到18:00,通过瘤胃瘘管连续12h,每小时取1次样本,每天采集12次样本,按个体用2层纱布过滤作分析样。

BUN检测血样采集:试验期每天7:00开始,每隔4h尾静脉采血,每天采集6次,冷却离心后作分析样。

MUN检测乳样采集:试验期从每次挤奶的中间取样,按个体将每天的早、中、晚3次乳样混合脱脂冷却离心后作分析样。

乳常规成分检测样采集:与MUN检测乳样采集方法一致,按个体将每天的早、中、晚3次乳样混合冷却后作分析样。

#### 1.3.2 测定指标及仪器

测定RUN和BUN及MUN的含量。仪器为红外线多成分测定仪。

产奶量和乳成分:试验期每天按个体记录产奶量,测定乳干物质、乳脂率、乳蛋白质、乳糖。仪器为DZQ-2004乳成分测定仪。

### 1.4 试验时间、地点和数据处理

预试验期10d,即2007年7月10日—19日。试验期10d,即2007年7月20日—29日。试验在日本酪农学圆大学进行。

试验数据用方差分析方法,平均数间差异显著性检验用q检验法。

## 2 结果与分析

### 2.1 饲料中的尿素对RUN含量的影响

各组试验奶牛的RUN含量的测定结果见表1。

表1中对照组RUN的含量比较低且比较稳定,平均17.05 mg/L。

试验组奶牛在24h内的4个采食周期内饲料在瘤胃内停留的时间不同,RUN的含量变化较大。各试验组RUN的平均含量与对照组的平均含量比较,试验I~VI组比对照组增加了26.19~101.06倍,差异极显著(P<0.01)。不同时间上取样分析得RUN含量与对照组间比较,所有试验组的第1,2,6,7,8和12次取样的RUN含量极显著(P<0.01)高于对照组。第3,9次取样的RUN含量中试验I~III组与对照组没有显著差别,试验IV和V组显著(P<0.05)高于对照组,试验VI组极显著(P<0.01)高于对照组。第4,5,10和11次取样的RUN含量中所有试验组与对照组没有明显差别(P>0.05)。

试验组间比较,各试验组在1~12次取样的RUN含量间差异较大。各试验组RUN的平均含量间比较,试验I~VI组中相邻试验组间分别相差57.92%、21.39%、37.90%、25.31%和16.48%,均达到差异极显著(P<0.01)标准。

### 2.2 饲料中的尿素对BUN含量的影响

各组试验奶牛的BUN含量的测定值列表2。

由表2可知,对照组奶牛BUN的含量平均为146.21 mg/L,并且含量比较稳定。

各试验组BUN的平均含量与对照组的平均含量间比较,试验I~VI组BUN的含量随着饲料中尿素量的增加而增加,其中试验I~III组分别提高3.53%、6.30%和8.66%,差异不显著(P>0.05)。试

表2 饲喂不同含量的尿素饲料对BUN的影响

mg/L,  $\bar{X} \pm S, n=30$

组别	第1次 7:00	第2次 11:00	第3次 15:00	第4次 19:00	第5次 23:00	第6次 3:00	平均含量
对照组	138.65±2.91	145.48±0.27	151.65±1.84	141.12±2.43	149.34±5.19	151.02±4.37	146.21±2.84
试验I组	139.46±2.49	145.56±5.16	161.65±0.89	142.28±1.56	150.54±1.82	168.71±2.49	151.37±2.40
试验II组	146.56±3.49	155.41±4.81	161.54±5.16	144.68±2.49	153.49±9.94	170.81±4.79	155.42±5.11
试验III组	146.16±2.49	158.68±6.49	175.05±2.48	145.07±8.46	155.71±4.75	171.98±6.49	158.78±5.19
试验IV组	148.12±8.18	162.04±4.00	185.18±5.19	163.27±6.51	162.79±2.71	181.87±5.68	167.21±5.38
试验V组	150.51±0.91	163.87±5.76	190.42±2.48	175.89±5.46	163.63±2.81	182.74±6.18	171.18±3.93
试验VI组	173.04±4.81	178.27±10.51	192.91±8.46	178.54±4.19	168.58±5.91	188.19±4.88	179.92±6.34

表3 饲喂不同含量的尿素饲料对MUN和产奶性能的影响

$\bar{X} \pm S, n=30$

试验项目	对照组	试验I组	试验II组	试验III组	试验IV组	试验V组	试验VI组
MUN(mg/L)	124.95±1.16	131.10±0.45	133.45±2.58	135.26±3.45	140.15 <sup>b</sup> ±5.81	144.16 <sup>c</sup> ±7.98	147.98 <sup>c</sup> ±8.16
4%乳脂校正奶量(kg/头·d)	30.15 <sup>a</sup> ±0.58	30.45 <sup>a</sup> ±0.89	30.71 <sup>a</sup> ±1.18	30.61 <sup>a</sup> ±1.51	30.13 <sup>a</sup> ±0.89	29.46 <sup>a</sup> ±1.43	29.37 <sup>a</sup> ±1.83
干物质(%)	12.75 <sup>a</sup> ±0.10	12.78 <sup>a</sup> ±0.41	12.83 <sup>a</sup> ±0.24	12.86 <sup>a</sup> ±0.42	12.43 <sup>a</sup> ±0.17	12.26 <sup>a</sup> ±0.41	12.21 <sup>a</sup> ±0.37
乳脂率(%)	3.94 <sup>a</sup> ±0.04	3.95 <sup>a</sup> ±0.07	3.97 <sup>a</sup> ±0.17	3.98 <sup>a</sup> ±0.04	3.85 <sup>a</sup> ±0.10	3.78 <sup>a</sup> ±0.04	3.69 <sup>a</sup> ±0.13
乳蛋白(%)	3.21 <sup>a</sup> ±0.05	3.25 <sup>a</sup> ±0.08	3.32 <sup>a</sup> ±0.09	3.35 <sup>a</sup> ±0.12	3.09 <sup>a</sup> ±0.04	2.94 <sup>a</sup> ±0.14	2.84 <sup>a</sup> ±0.18
乳糖(%)	4.51 <sup>a</sup> ±0.04	4.58 <sup>a</sup> ±0.05	4.70 <sup>a</sup> ±0.01	4.72 <sup>a</sup> ±0.70	4.32 <sup>a</sup> ±0.50	4.08 <sup>a</sup> ±0.12	3.92 <sup>a</sup> ±0.13

试验IV~VI组分别增加14.36%( $P<0.05$ )、17.08%( $P<0.01$ )和23.06%( $P<0.01$ )。

试验组间比较,各试验组在第1次~第6次取样测定的BUN的含量变化较大,各试验组的平均数间比较,试验VI组比试验I~V组分别提高15.86%( $P<0.01$ )、13.62%( $P<0.01$ )、11.75%( $P<0.05$ )、7.06%、4.86%。试验V组比试验I~IV组分别提高11.57%( $P<0.05$ )、9.21%( $P<0.05$ )、7.24%、2.32%。试验IV组与试验I~III组分别提高9.47%( $P<0.05$ )、7.05%和5.04%。试验II和III组比试验I组分别提高2.61%和4.67%,差异不显著。

### 2.3 饲料中的尿素对MUN和乳成分含量的影响

各组试验奶牛的产奶量均校正为乳脂率4%的标准乳。将各组奶牛MUN、标准乳量、乳干物质、乳脂率、乳蛋白和乳糖的含量见表3。

#### 2.3.1 饲料中的尿素对MUN的影响

表3中对照组MUN的平均含量为124.95 mg/L,并且比较稳定。

试验组与对照组比较,试验I~VI组MUN的含量分别提高4.92%、6.80%、8.25%、12.17%( $P<0.05$ )、15.37%( $P<0.01$ )和18.43%( $P<0.01$ )。试验组间比较,试验VI组比试验I~V组分别提高11.41%( $P<0.05$ )、9.82%( $P<0.05$ )、8.60%、5.29%和2.58%。试验V组比试验I~IV组分别提高9.06%( $P<0.05$ )、7.43%、6.17%和2.78%。试验IV组比试验I~III组分别增加6.46%、4.78%和3.49%。试验III组分

别比试验II组和I组提高3.08%和1.34%。试验II组比试验I组增加1.76%。

#### 2.3.2 饲料中的尿素对产奶量的影响

预试验期21头瘤胃瘘管试验奶牛的平均产奶量29.64 kg/(头·d)标准乳,各组产奶量间差异不显著。试验期对照组平均产奶量30.15 kg/(头·d)标准乳。

试验组与对照组比较,试验I~III组分别增加1.00%、1.86%和1.53%,而试验IV~VI组分别下降0.07%、2.29%和2.59%,均差异不显著。试验组间比较,试验I组比试验IV~VI组提高1.05%、3.25%和3.55%。试验II组比试验IV~VI组提高1.89%、4.74%和4.36%。试验III组比试验IV~VI组增加1.57%、3.76%和4.05%,差异均不显著。

#### 2.3.3 饲料中的尿素对乳成分的影响

##### 2.3.3.1 对乳干物质的影响: 对照组乳干物质含量平均为12.75%。试验组与对照组比较,试验I~III组的乳干物质比对照组分别提高0.24%、0.63%和0.86%;试验IV~VI组的乳干物质分别下降2.51%、3.84%和4.24%,均差异不显著。试验组间比较,试验I组比试验IV~VI组分别提高2.74%、4.07%和4.46%;试验II组比试验IV~VI组提高3.12%、4.44%和4.83%;试验III组比试验IV~VI组提高3.34%、4.67%和5.05%,差异均不显著。

##### 2.3.3.2 对乳脂率的影响: 对照组乳脂率平均为3.94%。试验组与对照组比较,试验I~III组乳脂

率分别提高 0.25%、0.76% 和 1.02%；试验 IV~VI 组分别降低 2.28%、4.06% 和 6.35%，差异不明显。试验组间比较，试验 I 组比试验 IV~VI 组分别增加 2.53%、4.30% 和 6.58%；试验 II 组比试验 IV~VI 组分别提高 3.02%、4.78% 和 7.05%；试验 III 组比试验 IV~VI 组分别增加 3.27%、5.03% 和 7.29%，差异均不显著。

**2.3.3.3 对乳蛋白质的影响：**对照组乳蛋白质平均为 3.21%。试验组与对照组比较，试验 I~III 组乳蛋白分别提高 1.25%、3.43% 和 4.36%；试验 IV~VI 组分别降低 3.74%、8.41% 和 11.53% ( $P<0.05$ )。试验组间比较，试验 I 组比试验 IV~VI 组分别提高 4.92%、9.54% ( $P<0.05$ ) 和 12.62% ( $P<0.05$ )；试验 II 组比试验 IV~VI 组分别增加 6.93%、11.45% ( $P<0.05$ ) 和 14.46% ( $P<0.05$ )；试验 III 组比试验 IV~VI 组分别增加 7.76%、12.23% ( $P<0.05$ ) 和 15.22% ( $P<0.05$ )。

**2.3.3.4 对乳糖的影响：**对照组乳糖平均为 4.51%，试验组与对照组比较，试验 I~III 组分别增加 1.55%、4.21% 和 4.66%；而试验 IV~VI 组分别减少 4.21%、9.53% 和 13.08% ( $P<0.05$ )。试验组间比较，试验 I 组比试验 IV~VI 组分别增加 5.68%、10.92% ( $P<0.05$ ) 和 14.41% ( $P<0.05$ )；试验 II 组比试验 IV~VI 组分别提高 8.09%、13.19% ( $P<0.05$ ) 和 16.60% ( $P<0.05$ )；试验 III 组比试验 IV~VI 组分别增加 8.48%、13.56% ( $P<0.05$ ) 和 16.95% ( $P<0.01$ )。

### 3 讨论

#### 3.1 NPN 饲料与奶牛 RUN 含量的变化规律

对照组 RUN 含量较低并比较稳定，在奶牛日粮中没有添加尿素的情况下，RUN 主要来源于唾液中的尿素。

试验 I~VI 组的奶牛，因食入尿素的量不同以及尿素在瘤胃内的时间不同，而使 RUN 的含量变化较大。喂料后 1 h (第 1 次和第 7 次取样) 的 RUN 含量较高，喂料后 2 h (第 2 次和第 8 次取样) 的 RUN 占喂料后 1 h 的 74.91%；喂料后 3 h (第 3 次和第 9 次取样) 的 RUN 占喂料后 1 h 的 0.91%；喂料后 4 h (第 4 次和第 10 次取样) 和 5 h (第 5 次和第 11 次取样) 的 RUN 与对照组没有区别。说明试验奶牛采食尿素后 1 h 瘤胃内尿素含量较多，到 2 h 瘤胃内尿素已经分解 25.09%，到 3 h 瘤胃内 99.09% 的尿素已经分解成氨态氮，到 4 h 至下一次采食，RUN 与对照组没有区别。与方希修等研究奶牛食入 NPN 后瘤胃氨浓度在 1~3 h 内达到高

峰，以后逐渐下降的报道一致。

#### 3.2 NPN 饲料与奶牛 BUN 和 MUN 含量的变化及相互关系

对照组 BUN 的含量比较稳定，平均为 146.21 mg/L，该 BUN 主要来源于体组织蛋白质周转代谢所产生的氨态氮和瘤胃内含氮物质在微生物的作用下分解产生的氨态氮被吸收后在肝脏中合成的尿素。

试验组奶牛喂料后 1 h (第 1 次和第 4 次取样) 和 5 h (第 2 次和第 5 次取样)，TMR 加 50~150 g/(头·d) 尿素组 BUN 的含量与对照组没有明显区别，添加 200~300 g/(头·d) 尿素组明显高于对照组，这是尿素喂量过多，分解产生的氨态氮不能及时被瘤胃微生物利用而进入血液增加了 BUN 含量。喂料后 3 h (第 3 次和第 6 次取样) 的 TMR 加 150~300 g/(头·d) 尿素组 BUN 的含量均明显高于对照组，是瘤胃内尿素分解成氨态氮的高峰期，进入血液的氨态氮增加，所以 BUN 的含量明显提高。方希修等研究表明，奶牛食入 NPN 后 BUN 的浓度高峰出现在饲喂尿素后 2~4 h 的报道一致，但与催生的 BUN 在采食后变化较大，一般在采食后 4~6 h 最高的报道有差别。

该试验中的 BUN 和 MUN 有较强的相关性 ( $r=0.8974$ ,  $P<0.01$ )，MUN 的平均含量占 BUN 的 84.77%。这与生田健太郎等报道的用 17 头奶牛所测试的 BUN 和 MUN 之间的相关系数  $r=0.982$  ( $P<0.01$ ) 是一致的。

#### 3.3 NPN 饲料与奶牛产奶量和乳成分的变化及 MUN 的关系

试验表明，给产奶牛饲喂 50~300 g/(头·d) 尿素对 MUN 和产奶性能有不同程度的影响。饲喂 50~150 g/(头·d) 尿素组的 MUN、标准乳量、乳干物质、乳脂率、乳蛋白和乳糖与对照组相比提高不明显。饲喂 200~300 g/(头·d) 尿素组的 MUN 含量显著或极显著高于对照组，但标准乳量、乳干物质、乳脂率、乳蛋白和乳糖含量有下降趋势。饲喂 300 g/(头·d) 尿素时乳蛋白和乳糖分别降低 11.53% ( $P<0.05$ ) 和 13.08% ( $P<0.05$ )，表明给奶牛饲喂 200 g/(头·d) 尿素及以上时明显提高 MUN 的含量和不同程度的减少产奶量及乳成分，这与生田健太郎等的 MUN 含量明显增加时，奶牛产奶量、乳蛋白和乳糖有所降低的报道一致。

#### 4 结论

MUN 的准确测定对于评价奶牛营养状况、降

低饲料成本、提高产奶水平和改善乳品品质以及提高繁殖效率均有积极效果。试验结果表明,给产奶牛饲喂 150 g/(头·d) 及以下尿素时对奶牛的 BUN 和 MUN 没有明显影响,并且对产奶量、乳干物质、乳脂率、乳蛋白、乳糖均有不同程度的提高。尿素的饲喂量等于或超过 200 g/(头·d) 时奶牛 BUN 和 MUN 的含量明显高于对照组,且产奶量、乳干物质、乳脂率、乳蛋白、乳糖均有不同程度的降低。建议奶牛饲料中尿素的添加量不超过 200 g/(头·d) 为宜。

MUN 的测定值与 BUN 值比较接近,MUN 约占 BUN 的 84.77%,二者有高度的相关性 ( $r=0.8974$ ,  $P<0.01$ ),可以通过对 MUN 的检测来估计 BUN 的含量。MUN 的含量与奶牛产奶量和乳成分含量有关,产奶量和乳成分反映奶牛营养平衡的重要指标,可以通过 MUN 的检测对奶牛饲料营养平衡进行评价和调控。

参考文献:

- [1] 李大刚,王宏.通过 MUN 含量对奶牛日粮营养状况的评价[J].中国饲料,2005(15):8-11.
- [2] 王立志,王康宁.乳中尿素氮(MUN)检测对奶牛生产的指导作用[J].乳业科学与技术,2005(1):29-32.
- [3] 王赞江,王丽.尿素氮检测在奶牛生产中的应用[J].中国乳业,2006(8):39-41.
- [4] 催生.牛奶尿素氮(MUN)检测及其意义[J].中国奶牛,2006(2):20-22.
- [5] 孙海洲,沈美英,卢德勋,等.乳中尿素氮在奶牛营养检测中的应用[J].畜牧与饲料科学,2006(2):47-47.
- [6] 方希修,王冬梅,岳常彦,等.尿素在反刍动物饲养中的应用[J].中国饲料,2000(17):11-13.
- [7] 生田健太郎,小嶋睦,篠仓和己,等.乳中尿素氮浓度与乳蛋白浓度による泌乳牛の栄養診断[J].日本獣医師会雑誌,2000(5):289-292.
- [8] 生田健太郎,小嶋睦,篠仓和己,等.乳中尿素氮浓度測定法の比較と測定値に及ぼす乳汁採取保存方法の影響[J].日本獣医師会雑誌,2000(5):285-288. □

### Effects of Different Nitrogen Levels in Concentrations on BUN and MUN in Dairy Cows

Sun De-cheng<sup>1</sup>, Zhao Zhi-li<sup>1</sup>, Wei Man-lin<sup>1</sup>, Bao Li-hua<sup>1</sup>, Masahiro Okamoto<sup>2</sup>

(1.Inner Mongolia University of Nationalities, Tongliao 028000, China; 2.Rakuno Gakuen University, Hokkaidou Yebieci City 069-8501, Japan)

**Abstract:** Twenty-one dairy cows with rumen cannulas were divided into seven groups randomly which were fed on TMR (control) and TMR added 50.0, 100.0, 150.0, 200.0, 250.0, 300.0 g/(head·day) urea (I~VI treatments) respectively. The concentrations of BUN, MUN, RUN and lactation performance of dairy cows were determined in this trial. The results were as follows: compared with the control, the concentrations of BUN and MUN of group I~III had no difference and the milk production and composition increased; the concentrations of BUN and MUN of group IV~VI were significantly higher than that of control, however, the milk production and fat percentage decreased and the percentage of milk protein and concentration of milk sugar decreased significantly. There was high relationship between the concentrations of BUN and MUN of dairy cows ( $r=0.8974$ ,  $P<0.01$ ).

**Key words:** TMR; RUN; MUN; BUN; lactation performance

## 世界卫生组织将讨论是否需要增加流感暴发前疫苗的储备量

世界卫生组织(WHO)高级官员日前表示,2008年11月份世卫组织将召开会议,讨论是否需要增加大流感前疫苗的储备量。

多年以来,科学家们警告称,H5N1型禽流感病毒可能引发人类大流感,其中会有60%~80%的人死亡。

世界卫生组织负责传染性疾病的助理总干事 David Heymann 说,目前世卫组织的计划是,维持1亿份“流行病暴发前”疫苗的储备量。这些疫苗将用于一些重要群体,例如医疗人员、警务和安全工作

人员。

Heymann 说:“世卫组织的专家顾问委员会将决定是否扩大疫苗储备量,甚至会考虑将注射 H5N1 型疫苗列为一项保险政策。”他警告称,如此大规模的注射疫苗可能会引起罕见的副作用。“如果副作用很严重,这将引起我们的关注,甚至可能暂停注射疫苗,这个问题很难说。”

专家顾问们还将在会上讨论,大流行前疫苗候选株是否安全,它们是否能对不同的 H5N1 型毒株产生免疫性。 □