

# 育成牛饲料中添加异丁基二脲 (DU IB)对生长发育的影响\*

王振海 彭宇年 岳洪江

(吉林省农科院畜牧所) (吉林省通榆县三家子种牛场)

目前我国的饲料还比较缺乏,尤其蛋白质饲料严重不足,是影响畜牧业发展的一个重要因素,利用反刍动物能够有效地把非蛋白质的含氮物(NPN)转变为蛋白质,为家畜所利用是开辟蛋白质来源的一个重要途径。尿素是NPN的典型代表,国外已应用于畜牧业生产,但是,尿素进入瘤胃后,就很快被脲酶水解成氨,被胃壁吸收后进入血液,而使血氮增高,过量时引起中毒,甚至死亡,因此影响推广使用。而异丁基二脲(DU IB)目前被认为比脲素安全,饲喂效果好,有经济效益的非蛋白氮饲料,在欧洲、苏联、日本和美国等已被广泛投产使用。国内已合成并进行饲养试验<sup>(1)</sup>。为了进一步探讨育成牛在现有饲料营养水平的基础上添加异丁基二脲(吉林化肥厂产,含氮量为31.05%)的饲喂效果,于1985年1—5月进行了小群试验,取得较好结果;1986年1—4月又在吉林省通榆县三家子种牛繁育场进行了大群(376头)重复试验,结果如下:

## 一、试验材料和方法

### 1. 试验牛的选择与分组:

供试验牛是将该场1985年出生的1岁育成公母牛基本上全部做为试验材料,按牛体重大小和性别分为5群,其中育成公牛两群,每群64头;育成母牛3群,每群60—64头,群内分试验组、标准组 and 对照组。组内分小群,每小群15—16头,分组按随机方法进行。

为克服双列牛舍南北侧不同温度对试验牛的影响,在舍内布局上小组实行对称饲养。畜舍防风不防寒,温度与舍外相同。

### 2. 饲料的组成及营养水平:

试验分3种日粮,一是基础日粮,即现行牧场日粮为对照组;二是试验组为低能高蛋白组(在基础日粮上添加异丁基二脲);三是标准日粮组(苏联)<sup>(5)</sup>。试验期日粮的精料和青贮供给量不变,干草量随体重增长而增加。试验日粮营养水平,参考《国内奶牛饲养标准》(试行)及尿素发酵潜值计算<sup>(2,4,6)</sup>。

### 3. 试验牛的测重和测尺:

在试验开始和结束,于早饲前空腹,连续3天测个体体重,取其平均值做为始末重,

参加本试验的还有孙国发,王义臣。

其中间每隔30天测重一次；体尺均在始末各测定一次。体尺调查内容为体高，体斜长，胸围和管围。

#### 4. 预试期及饲养管理：

预试期约15天，各组喂基础饲粮，试验期开始试验组喂异丁基二脲，故没有适应期。试验期供试牛，均饲养在双列式牛舍内，不放牧和驱赶运动。试验牛出舍后清扫剩余量，过秤记录。

野干草铡短，玉米面称量后加入定量的骨粉和食盐混匀后，用热水焖软，喂前试验组再拌入筛好的异丁基二脲粉，拌匀装入料桶内待喂。

## 二、试验结果与分析

### 1. 试验牛的增重效果：

经90天试验结果表明，育成公牛试验 I、II 组，比对照组分别提高36.65%和25.39%  $< p(0.01)$ 。育成母牛试验 III、IV、V 组相应提高18.44%和11.35%及16.55%，差异极显著  $< p(0.01)$ 。标准的 I、II 组比对照组分别提高37.20%和19.15%，见表1。

表1 异丁基二脲喂育成牛体重测定结果 单位：公斤、头、日

群别	组别	性别	头数	始重 ( $\bar{x} \pm SX$ )	末重 ( $\bar{x} \pm SX$ )	平均增重 ( $\bar{X} \pm SX$ )	平均 日增重	以对照 组为100	F值
A	对照组	♂	32	174.03±32.3772	208.42±37.5046	34.39±5.3772	0.382	100.00	$p < 0.01$
	试验 I 组		32	172.68±23.1648	219.62±39.8083	46.94±6.5248	0.522	133.65	
B	标准 I 组	♂	32	138.78±16.7912	183.95±18.7792	47.17±7.2178	0.524	137.20	$p < 0.01$
	试验 II 组		32	137.41±16.4074	180.52±17.5586	43.11±5.6493	0.479	125.39	
C	对照组	♀	30	144.23±23.3753	182.27±26.0447	38.07±5.2707	0.423	109.00	$p < 0.01$
	试验 III 组		30	143.09±23.3513	183.17±23.6038	45.08±6.4955	0.501	118.44	
D	标准 III 组	♀	32	134.95±22.0942	180.35±26.3280	45.39±7.5348	3.504	119.15	$p < 0.01$
	试验 IV 组		32	132.03±19.3375	174.50±20.3715	42.42±6.6194	0.471	111.35	
E	试验 V 组	♀	30	102.16±13.6238	148.46±13.8458	46.24±7.1556	0.514	121.51	$p < 0.01$
	试验 V 组		30	102.27±11.4378	144.80±14.4739	42.53±6.0821	0.473	111.82	
	平均		60	102.22±12.5308	146.60±14.1593	44.38±6.6189	0.493	116.55	

对上述结果分别进行F值测定，根据F值测得结果，进行多重比较，应用LSR法中的变极差检验法，结果见表2。

### 2. 体尺测定结果：

通过对316头试验牛统计四项发育指标，育成公牛试验 I、II 组，体高比对照组分别提高40.39%和43.68%，体斜长相应提高33.24%和48.70%，胸围为69.47%和54.70%，管围为8.33%

表2 公母牛平均数间各R值 SSR值与LSR值

	秩次距 k	SSR0.05	SSR0.01	LSR 0.05	LSR 0.01
公	3	2.95	3.86	3.72	4.86
	4	3.05	3.98	3.84	5.01
母	5	3.09	3.98	4.49	5.79
	6	3.15	4.04	4.57	5.86

注 公牛3个组，母牛5个组

和16.67%。育成母牛试验Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ组，比对照组体高分别提高35.61%，18.37%和11.36%；体斜长5.54%，2.58%和7.16；胸围15.94%，4.20%和8.84%；管围30.58%，22.22%和11.11%。体尺以公牛为显著，见表3。

表 3

试验期各组育成牛体尺增长比较

单位：厘米

群别	组别	性 别	体 高			体 斜 长		
			开 始 $\bar{X} \pm SX$	结 束 $\bar{X} \pm SX$	增 减	开 始 $\bar{X} \pm SX$	结 束 $\bar{X} \pm SX$	增 减
A	对 照 组	♂	100.41±5.141	106.5±4.183	6.09	110.16±62.26	117.08±6.217	6.92
	试 验 I 组 比 较		990.3±4.531	107.58±4.772	8.55 +2.46	109.91±63.47	119.13±6.022	9.22 2.30
B	标 准 I 组 比 较	♂	94.22±3.049	102.98±3.656	8.77 +2.68	103.12±6.283	112.91±5.77	9.78 +2.86
	试 验 I 组 比 较	♂	94.2±3.225	102.95±3.404	8.75 +2.66	101.3±4.797	111.59±5.499	10.29 +3.37
C	对 照 组	♀	97.0±4.515	102.28±4.258	5.28	103.43±6.864	113.9±6.599	10.47
	试 验 I 组 比 较		96.32±5.820	103.58±5.225	7.26 +1.88	105.32±6.059	116.37±5.064	11.05 +0.58
D	标 准 I 组 比 较	♀	97.08±4.811	104±5.682	6.92 +1.64	102.34±6.445	113.0±6.259	10.66 +0.19
	试 验 IV 组 比 较	♀	97.94±4.505	104.19±4.59	6.25 +0.97	102.98±4.798	113.72±4.82	10.74 0.27
E	试 验 V 组 比 较	♀	89.43±4.519	95.27±4.304	5.84 +0.53	92.85±4.719	104.07±4.995	11.22 +0.75
群别	组别	性 别	胸 围			管 围		
			开 始 $\bar{X} \pm SX$	结 束 $\bar{X} \pm SX$	增 减	开 始 $\bar{X} \pm SX$	结 束 $X \pm SX$	增 减
A	对 照 组	♂	133.13±7.793	138.23±6.98	5.11	14.95±1.011	15.70±1.178	0.72
	试 验 I 组 比 较		131.75±7.387	140.4±6.75	8.66 +3.55	15.03±0.706	15.81±0.715	0.78 +0.06
B	标 准 I 组 比 较	♂	123.94±5.340	132.03±4.844	8.09 +2.98	14.19±0.6219	14.95±0.7327	0.77 +0.05
	试 验 I 组 比 较	♂	125.09±5.282	133.00±4.987	7.91 2.80	14.30±0.7165	15.14±0.7206	0.84 +0.12
C	对 照 组	♀	124.87±7.093	131.77±6.297	6.90	13.82±0.8214	14.45±0.7995	0.63
	试 验 I 组 比 较		125.43±7.852	133.43±6.125	8.00 +1.10	13.58±0.7312	14.4±0.7461	0.82 +0.19
D	标 准 I 组 比 较	♀	126.42±6.908	134.38±7.228	7.95 +1.05	13.53±0.780	14.23±0.6958	0.70 +0.07
	试 验 IV 组 比 较	♀	124.66±5.664	131.84±5.274	7.19 +0.29	13.20±0.5976	13.97±0.5581	0.77 +0.14
E	试 验 V 组 比 较	♀	114.93±5.673	122.44±5.29	7.51 0.61	12.23±0.5619	12.93±0.6948	0.70 +0.07

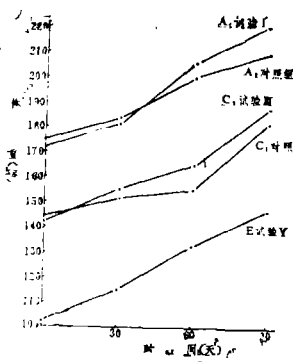
### 3. 试验增重速度:

由图可见, 试验各组牛体重增长, 随着喂饲时间延长, 体重增长速度比对照组更快。育成公牛试验组(A群)到结束时达220公斤, 对照组不足210公斤, 育成母牛也相同。

### 4. 饲料采食量及报酬:

(1) 实际采食量及营养水平, 见表4。

由表4看到, 在日采食量相似, 仅多采食64—68克异丁基二脲时, 日增重比对照组提高36.15%和18.44%, 或者说, 每公斤DUIB可增加2.06公斤和



试验牛体重增长图

表4

试验期采食量及营养水平

组别 饲料	群别	A		B		C		D		E
		对照	试I	标I	试I	对照	试II	标I	试IV	试V
饲料	DUIB (g)	—	68	32	60	—	64	23	60	57
	饲料 (kg)	8.66	8.66	6.54	6.67	6.26	6.20	6.35	5.84	5.17
营养	NEL (兆焦)	32.86	33.20	28.60	27.64	24.42	24.42	27.39	22.66	20.41
	DCP (g)	244.60	352.20	270.80	280.72	182.60	290.20	239.80	265.30	245.10

1.22公斤活重。在能量水平相同或相似条件下, 试验组增加粗蛋白质132克和124克(即DUIB为64—68克)对增重和体尺增长有明显的效果。

(2) 每公斤增重需要的饲料及营养, 见表5。

表5

试验牛每公斤增重需要饲料及营养

群别	组别	饲料			营养		DUIB占 混精料%	DUIB中的DCP 占日粮DCP(%)
		玉米面	青贮	羊草	NEL (兆焦)	DCP (g)		
A	对照组	3.93	5.13	13.38	86.06	640	—	—
	试I组	2.87	3.75	9.96	63.60	675	4.27	43.17
B	标I组	4.06	3.72	4.60	54.57	517	1.47	22.48
	试I组	3.13	4.01	6.56	57.71	586	3.87	43.96
C	对照组	3.55	4.63	6.50	57.75	432	—	—
	试II组	2.99	3.91	5.49	48.76	559	4.13	54.44
D	标I组	3.97	3.79	4.74	54.36	475	1.12	17.49
	试IV组	3.12	4.08	5.10	48.13	563	3.95	54.15
E	试V组	2.94	3.81	3.63	41.40	497	3.80	56.51

从表5看出, 试验I、II组每公斤增重比对照组, 节省玉米26.97%和20.36%; 试验III、IV、V组相应为15.77%、12.11%和17.18%; 产乳能为22.46兆焦和28.35兆焦, 多消耗DCP35克。相应为8.99兆焦, 9.62兆焦和16.35兆焦, DCP为127克、131克、65克。

### 5. 经济效益比较:

表6

## 异丁基二脲经济效益

单位: 公斤、克、元

群别	组别	日饲料费	每公斤增重需要的				DUIB的推算值
			玉米面	饲料费	DUIB可增重	比对照组节省费	
A	对照组	0.837	3.93	2.19	—	—	—
	试 I 组	0.924	2.87	1.77	2.36	0.42	3.23
B	标 I 组	0.876	4.06	1.67	4.44**	0.52	8.52
	试 II 组	0.796	3.13	1.62	1.62	0.57	4.55
C	对照组	0.682	3.55	1.61	—	—	—
	试 III 组	0.759	2.99	1.50	1.22	0.11	0.86
D	标 I 组	0.806	3.97	1.59	3.52*	0.02	0.44
	试 IV 组	0.723	3.12	1.54	0.80	0.07	0.55
E	试 V 组	0.676	2.94	1.37	1.23	0.24	2.08

注: 包括玉米面的作用

从表6计算, 添加DUIB57—68克, 增加饲料成本费8.83—10.12%, 按相对增重却节省0.07元—0.57元, 由此推算出DUIB经济效益。

## 三、结论与讨论

1. 试验表明, 在育成牛的基础饲料中添加DUIB 57—68克, 在提高增重和体尺的增长方面效果显著, 公牛体重提高25.39%和36.65%, 母牛为11.35%和18.44%。

2. 异丁基二脲喂量可占饲料中精料的4.27%, 3.87%, 4.13%, 3.95%及3.80%; 或按每100公斤体重喂30—40克。

3. 饲料报酬, 每增1公斤活重, 比对照组节省玉米, 试验组为0.43—1.06公斤; 产乳净能8.99—28.35兆焦, 多消耗DCP 35—131克。

4. 饲喂DUIB, 每公斤增重试验组, 可节省饲料费0.07—0.57元, DUIB推算价值为0.55—4.55元。

5. 试验牛不论体重大小, 一律给定量玉米和青贮, 不足部分以干草粉补充, 这样出现能量不平衡, 试验中体重小的牛发育快。究竟在什么能量下, 添加多少DUIB, 需要进一步探讨。

## 参 考 文 献

- (1) 北京营养源研究所: 《非蛋白氮饲料试验报告专辑》, 1981。
- (2) 冀一伦: 《非蛋白氮的利用》, 全国动物营养习班教材, 1982, 7。
- (3) 联合国粮食农业组织研究论文集: 《非蛋白氮与反刍动物的营养》, 1968, 75期。
- (4) 北京地区畜牧与饲料科技情报网: 《饲养标准、饲料成分、日粮配方》, 1982, 10, 6—29页, 58—73页。
- (5) 东北农学院牧医系: 《饲料营养成分及畜禽饲养标准》, 1978, 5, 76—80。
- (6) 奶牛饲养标准科协组: 《奶牛饲养标准》(试行), 1983, 3, 第二次修订。
- (7) 熊易强: 《蛋白质体系》(配合饲料科学技术学习班讲议), 1985, 8—10。
- (8) 冯印霖: 《反刍动物蛋白质需要和饲料蛋白质评定的新体系》, 1985, 9。