

# Thepax(宝利肥)对泌乳奶牛瘤胃发酵和 产乳性能的影响

许宗运<sup>1</sup>, 徐宝梁<sup>2</sup>, 林耀民<sup>2</sup>, 张增玉<sup>3</sup>

(1. 山西农业大学研究生学院, 山西 太谷 030800; 2. 天津宝坻黄庄奶牛场, 天津 301800;  
3. 天津正大饲料科技有限公司, 天津 300457)

**[摘要]** 选用60头中国荷斯坦奶牛, 按照胎次、体况及产乳量随机分成A、B两组(n=30)。A组牛为对照组, 饲喂含有奶牛原有青贮饲料的全混合日粮(TMR); B组为试验组, 在A组饲喂全混合日粮的基础上, 每吨另添加0.5 kg Thepax(宝利肥)。结果表明, Thepax(宝利肥)对纤毛虫种类、数量和挥发性脂肪酸浓度及其组成无显著影响( $P > 0.05$ )。两组乳牛干物质采食量无明显差异, 但Thepax(宝利肥)组可以显著提高产乳量( $P < 0.05$ ); 添加Thepax(宝利肥)后, B组乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质率、脂肪蛋白比的值分别比A组提高2.56%、1.26%、1.30%、0.26%、1.50%。

**[关键词]** 宝利肥; 瘤胃发酵; 奶牛; 产乳量; 乳成分

**[中图分类号]** S811.5

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-5228(2008)01-0058-05

由意大利拓大(Doxal)公司与德国柏林大学的合作研究开发而成, 宝利肥(Thepax), 是第二代酵母产品, 其主要特点有二: 一是采用经筛选的独特杂交酿酒酵母作为培养种子, 具有良好耐酸性(能抵抗pH<sub>2</sub>), 并内含较高浓度的生物活性因子。二是独特的生产工艺, 在酵母出芽繁殖时, 即酵母细胞长得最大时, 细胞壁最薄, 内容物最丰富, 此时采用独特工艺对酵母进行了灭活, 保持灭活细胞结构的完整性, 对酵母里面丰富的内容物进行了天然包被, 使这些独特的活性物质得以完好保存和贮存, 可有效防止外界理化因子的破坏。本试验通过在泌乳奶牛饲料中添加Thepax(宝利肥), 来探讨其对奶牛瘤胃发酵、产乳量及乳成分的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验动物及分组

在试验现场选择两栋圈舍的高产荷斯坦奶牛60头进行分组, 按照年龄、胎次、体况、产乳量相近的原则, 随机分成2组(n=30), 即A组(对照组)和

B组(试验组)。试验奶牛基本情况见表1。

### 1.2 试验饲料及营养水平

试验用精料及粗饲料均采用牛场现有饲料条件, 其中, A对照组牛群饲喂含有原有青贮饲料的全混合日粮(TMR), B试验组牛群在A对照组全混合日粮的基础上, 每吨另添加0.5 kg Thepax(宝利肥), 即在B试验组精料中添加Thepax(宝利肥)6g/头, 精料成分及营养成分含量见表2。

### 1.3 试验材料及地点

Thepax(宝利肥)由深圳富瑞祥公司提供。试验在天津市黄庄农场奶牛一场进行, 时间为2006年2月26日至2006年3月16日。

### 1.4 饲养与管理

试验前对全群产奶牛进行产乳量测定, 确定试验组和对照组, 试验前应进行驱虫, 预饲1周。试验奶牛管理、饲喂方式、挤奶方式及日粮管理均按牛场现有规程进行, 即所有的试验奶牛均采用散栏方式饲养, 并饲喂全混合日粮, 自由饮水, 每天三次上槽, 三次挤奶。

**[收稿日期]** 2007-04-29

**[作者简介]** 许宗运(1958-)男, 山东东阿县人, 教授, 在读博士生, 研究专业方向: 遗传育种与营养调控。

表 1 试验奶牛分组及基本情况  
Table 1 Basic instances of dairy cow

项目 Item	试验前 Before experiment		
	A 组(对照组) Group A	B 组(试验组) Group B	P
头数(n)	30	30	
胎次(n) Parity	2.33±1.45	2.23±1.61	0.801
产乳量 Milk production(kg/d)	31.63±3.83	32.00±3.66	0.790
乳脂肪率 Fat percentage(%)	3.70±0.66	3.52±0.47	0.247
乳蛋白率 Protein percentage(%)	2.77±0.17	2.67±0.23	0.063
乳糖率 Lactose percentage(%)	4.70±0.18	4.61±0.20	0.087
干物质率 Dry matter percentage(%)	11.87±0.79	11.68±0.74	0.326
线性分 Linearity Score	3.79±1.78	4.30±2.28	0.345
脂肪蛋白比 Fat/protein	1.33±0.22	1.33±0.18	0.969

注:表中数据为平均数或±标准差,下同。

Note: Data in the table are average or ±Standard difference. The same below.

表 2 奶牛精料配方及营养水平  
Table 2 Composition of concentrate and nutrient levels in dairy cow %

原料 Ingredients	用量 Dosage	营养水平 Nutrient levels	含量 Content
玉米 Corn	51.678	粗蛋白 CP	21.04
豆粕 Soybean meal	8.054	NND	239.6
小苏打 Saleratus	1.476	钙 Ca	1.15
巨能钙 Huge Calcium	1.342	磷 P	0.44
盐 Salt	1.208	钙磷比 Ca/P	2.6:1
AC34	36.242		
合计 Total	100		

表 3 Thepax(宝利肥)对奶牛产乳量、体细胞及乳成分的影响  
Table 3 Effect of Thepax on milk production, body cell and milk content in dairy cow

项目 Item	试验前 Before experiment		
	A 组(对照组) Group A	B 组(试验组) Group B	P
胎次(n) Parity	2.33±1.45	2.23±1.61	0.801
产乳量 Milk production(kg/d)	32.01±2.74	33.77±3.93	0.048
乳脂肪率 Fat percentage(%)	3.54±0.59	3.61±0.50	0.608
乳蛋白率 Protein percentage(%)	2.72±0.20	2.71±0.25	0.819
乳糖率 Lactose percentage(%)	4.67±0.18	4.67±0.20	0.936
干物质率 Dry matter percentage(%)	11.63±0.70	11.71±0.74	0.699
线性分 Linearity Score	4.03±1.20	4.33±1.20	0.566
脂肪蛋白比 Fat/protein	1.30±0.23	1.35±0.19	0.427

### 1.5 测定指标及方法

每天要观察奶牛的采食、形态、疾病等状况,严格分组记录产乳量、疾病、剩料量等指标。并分别测定乳质的变化情况,即乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质率情况,详细做好相应的记录和出现的各种情况。

瘤胃液采集与 pH 值的测定:每期最后一天,分别在饲喂前(0h)、饲喂后 2、5h 经口吸取瘤胃液,用两层纱布过滤,立即测定 pH,后在-30℃冻结保存。

纤毛虫计数:取新鲜瘤胃液 1mL 用 4mL MFS 溶液染色后显微镜下计数;挥发性脂肪酸(VFA)用

气相色谱仪(SHIMATU, GC-8A)测定(Turigen 等,2002a)。

1.6 数据处理 数据用 SPSS 11.5 软件进行检验。所有数据均以平均值±标准差表示。

## 2 结果与分析

### 2.1 Thepax 对奶牛采食状况的影响

与对照组相比,试验组的牛只采食迅速,采食量稍微有所增加;对照组牛只粪便稀薄,试验组粪便明显好转;对照组奶牛有两头牛患有瘤胃疾病,还有一

头患乳房炎,而试验组中,整个期间内奶牛只喜采食,无任何发病和不良反应。

### 2.2 Thepax 产奶性能的影响对奶牛产乳量、体细胞及乳成分的影响

由表 3 可以看出,与 A 对照组相比,Thepax(宝利肥)对试验 B 组产乳量影响显著 ( $P < 0.05$ )。结合试验前后 A、B 两组产乳量,可以看出 A 组产乳量增加 0.38kg,增加 1.20%;而 B 组产乳量增加

1.77kg,提高 5.54%(如图 1)。

与 A 对照组相比,Thepax(宝利肥)对试验 B 组乳成分影响不显著 ( $P > 0.05$ )。结合试验前后可以看出,添加 Thepax(宝力肥)后,B 组乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质率、脂肪蛋白比的值分别提高 0.09、0.03、0.06、0.03、0.02,提高比例分别为 2.56%、1.26%、1.30%、0.26%、1.50%(如图 2、3、4)。

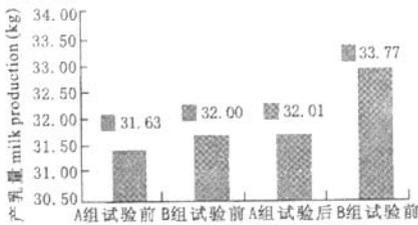


图 1 宝利肥对奶牛产乳量的影响

Fig. 1 Effect of Thepax on milk production in dairy cow

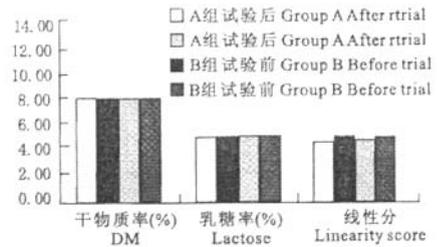


图 2 宝力肥对奶牛乳成分的影响

Fig. 2 Effect of Thepax on milk content in dairy cow

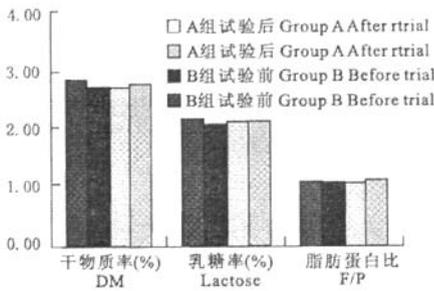


图 3 宝力肥对奶牛乳成分的影响

Fig. 3 Effect of Thepax on milk content in dairy cow

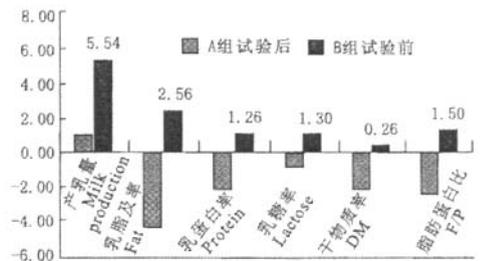


图 4 宝力肥对奶牛产乳量及乳成分变化的影响

Fig. 4 Effect of Thepax on change of milk production and milk content in dairy cow

### 2.3 Thepax 对瘤胃发酵产物的影响

由图 1、图 2、图 3 和图 4 可以清晰地看出, A 对照组乳成分都有所下降, 而 B 试验组其乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质率、脂肪蛋白比都有不同程度地增加。

由表 4 可见, Thepax(宝利肥)有降低瘤胃 pH 的趋势, 但差异不显著 ( $P > 0.05$ ); 两组牛瘤胃总挥发性脂肪酸浓度及其比例在饲喂前、饲喂后 2 小时和 5 小时均无组间差异 ( $P > 0.05$ ); 但与对照组相比, 试验组瘤胃乙酸、丙酸、丁酸、总挥发性酸产量均有不同程度的提高, 这主要是由于纤维消化率提

高的缘故, 纤毛虫总数两组也无显著差异 ( $P > 0.05$ )。

### 2.4 Thepax(宝利肥)对奶牛经济效益的影响

从试验结果中可以看出, A 组产乳量增加 0.38 kg, B 组产乳量增加 1.77kg; 这样, 与 A 组相比较, B 组产乳量相对增加 1.39kg; 而试验组奶牛每头每天采食 Thepax(宝利肥)为 6 克, Thepax(宝利肥)的价格为 60 元/kg, 则 B 试验组比对照 A 组每头每天投入 0.36 元。以本地市场鲜乳价格 2.09 元/千克计算。综合计算后, B 试验组每头奶牛每天比 A 组奶牛可以增加效益 2.55 元。

表 4 Thepax(宝利肥)对瘤胃发酵的影响  
Table 4 Effects of Thepax on rumen fermentation

项目 Items	饲喂后时间 Hr. after feeding	对照组 Control group	试验组 Experimental group
pH 值 pH Value	0h	6.20±0.07	6.35±0.09
	2h	6.27±0.08	6.28±0.07
	5h	6.28±0.08	6.31±0.08
纤毛虫总数 Total protozoal number(×10 <sup>4</sup> /mL)	0h	62.6	45.1
	2h	33.5	31.7
	5h	43.6	36.8
总挥发性脂肪酸 TVFA (mmol/100mL)	0h	6.2	6.1
	2h	7.1	7.3
	5h	7.3	7.6
乙酸 Acetic acid(A)(mol%)	0h	58.9	57.8
	2h	56.4	55.9
	5h	56.8	57.7
丙酸 Propionic acid(P)(mol%)	0h	22.2	22.3
	2h	24.0	24.5
	5h	24.3	24.8
丁酸 Butyric acid(mol%)	0h	12.8	12.3
	2h	11.5	12.1
	5h	12.6	12.5
乙酸/丙酸 A/P	0h	2.7	2.6
	2h	2.4	2.3
	5h	2.3	2.4

注:同行数字右上角字母不同者表示差异显著( $P < 0.05$ )。

Note: Values with different superscript in the same column show significant difference ( $P < 0.05$ )

### 3 讨论

瘤胃中存在着无数的微生物,一般来讲,每毫升瘤胃液中约有细菌 400~500 亿之多,原虫的数量也在几千万以上。这些微生物能够利用粗饲料并通过其自身的繁殖,生成大量且便于奶牛利用的微生物蛋白,甚至将一些氮素转化成必需氨基酸,合成许多必要的维生素,它们还能够将纤维素和戊聚糖分解成乙酸、丙酸和丁酸,使得这些短链的脂肪酸通过胃壁吸收为奶牛提供约 75% 的能量。既然瘤胃中大量的微生物菌群参与对饲料的消化过程,因此,如果微生物在瘤胃中能够得到恰当的培养,不仅能够提高饲料报酬,还能够保障奶牛的营养需要和体质健壮。换句话说,饲养奶牛的关键在于养好瘤胃中的有益微生物菌群。

#### 3.1 对奶牛采食量的影响

奶牛摄入的饲料越多,能够得到的能量就越多,产乳量也就越多。由于采食量是促进产奶的直接动力,因此营养学家和养牛户都千方百计提高牛的干物质采食量。在较高的干物质进食水平下,通过促

进瘤胃的发酵或微生物的活动,使得奶牛能够最大限度地利用饲料中所含的养分。微生物菌群能消化饲草、纤维和淀粉,正是它们才使得奶牛能够利用饲料中的养分。本试验中,添加 Thepax(宝利肥)提高试验组奶牛的采食量,产生正效应,这与一些研究报道相类似。

#### 3.2 对瘤胃 VFA 的影响

奶牛复胃发酵终端产物是挥发性脂肪酸(VFA),一般来讲,在不出现瘤胃中毒的情况下,瘤胃发酵终端产物中所含有的丁酸、丙酸和乙酸对瘤胃内壁柱状乳头的生长有着不同程度的促进作用,这三种酸所引起的作用程度按以上顺序由强到弱。

Thepax(宝利肥)在生产过程中,大肚子灭活酵母含丰富的内容物,这些天然包被的生物活性物质,包括丰富的肽类(多肽,小肽),丰富的氨基酸,多种酶系及各种辅酶,各种核苷酸及其衍生物,多种维生素,特别是维生素 B 族,多种矿物质成分,未知生长因子等,为瘤胃微生物的生长、代谢提供营养物质,促进 VFA 的产生。Thepax 可以刺激瘤胃内各种微生物的生长和繁殖,促进埃氏巨型球菌(*M. els-*

denii.)的生长,其主要消耗瘤胃内的乳酸来进行生长和繁殖,从而维持瘤胃内环境和 pH 值的稳定,并能增强瘤胃功能,提高产乳量。

瘤胃 VFA 产量常作为评定酵母培养物刺激瘤胃发酵的指标(Gray 和 Ryan, 1988; Martin 等, 1989)。Williams(1991)报道,添加酵母培养物对瘤胃总 VFA 浓度没有影响,而乙酸、丙酸从 3.3:1 降到 2.8:1,对戊酸或支链 VFA 比例没有影响。添加酵母培养物使乙酸、丙酸比例降低的报道较多(Erasmus 等, 1992; Besong 等, 1996)。相反,添加酵母培养物使乙酸、丙酸比例升高的报道也有许多(Gomez - Alaecon 等, 1990; 蒿迈道, 1993; Piva, 1993)。本试验中添加第三代酵母产品 Thepax(宝利肥)后对乙酸与丙酸的比例影响不大。

### 3.3 对奶牛产乳量、体细胞及乳成分的影响

刘凯等(2004)利用酵母培养物(益康 XP)对泌乳前期奶牛的产乳量影响的研究表明,添加酵母培养物使泌乳前期奶牛产乳量平均提高 2.10kg( $P < 0.05$ )。然而也有一些试验表明添加酵母培养物对奶牛产乳量没有影响(Chiquette, 1995, Higginbotham 等, 1994; Kamalamma 等, 1996)。从本试验结果得出,奶牛日粮中添加 Thepax(宝利肥)后,显著提高了奶牛产乳量( $P < 0.05$ )。

添加酵母培养物对乳成分影响的报道也不一致。添加酵母培养物能使乳脂率提高 5.77%~33.46%,乳蛋白率略有增加,乳糖含量有增有降,总固形物显著增加。本实验中添加 Thepax(宝利肥)具有提高乳中乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质

率、脂肪蛋白比的趋势。

## 4 结 论

在本试验条件下可以得出: Thepax 可以显著提高泌乳奶牛产乳量; Thepax 具有提高泌乳奶牛的乳脂肪率、乳蛋白率、乳糖率、干物质率、脂肪蛋白比的趋势。

### 参考文献:

- [1] 王士长. 直接饲喂微生物对奶牛生产性能的影响[J]. 中国奶牛, 1996, (6), 19.
- [2] 吴子林. 酵母培养物对奶牛产乳量及奶成分的影响[J]. 中国饲料, 1996, (13), 16.
- [3] Turigen BAIYILA, et al. Effect of propylene glycol and undegradable protein source on rumen fermentation, blood metabolism and milk production in lactating dairy cows[J]. Animal Science Journal, 2002, 73: 207-212.
- [4] Wohlt JE, Finkelstein AD, Chung CH. Yeast Culture to Improve Intake, Nutrient Digestibility, and Performance by Dairy Cattle during Early Lactation[J]. Dairy Sci, 1991, 74: 1395-1400.
- [5] Dawson KA, Hopkins DM. Differential Effects of Live Yeast on the Cellulolytic Activities of Anaerobic Ruminant Bacteria [J]. Anim. Sci, 1991, 69: 531.
- [6] Newbold C J, Williams P E V, McKain N, et al. The effects of yeast culture on yeast numbers and fermentation in the rumen of sheep [J]. Proc. Nutr, 1990, 19: 47.
- [7] Williams J E. Myers J 1, et al. Influence of yeast culture, chromium and thermal challenge on N and mineral balance in lambs[J]. J. Anita. Sci, 1994, 72 (2): 86.

## Effect of Thepax on Rumen Fermentation and Milk Performance in Dairy Cow

XU Zong-yun<sup>1</sup>, XU Bao-liang<sup>2</sup>, LIN Yao-min<sup>2</sup>, ZHANG Zeng-yu<sup>3</sup>

(1. Graduate School of Shanxi Agricultural University, Taigu Shanxi 030800;

2. Tianjin BaodiHuangzhuang Dairy Farm 301800; 3. Tianjin Chai Tai Premix Group CO. LTD 300457)

**Abstract:** 60 Chinese Holstein dairy cows whose age, calving number, body condition, milk production were approximately accordant were randomly divided into two groups(n=30). Group A was fed mix ration (TMR), group B was fed Thepax at the dosage of 0.5kg/t in addition to the mix ration. The result shows that the concentration and ratio of total volatile fatty acid(VFA) and the number of ciliate protozoa were not significant after supplementing Thepax. Dry matter intake of the cows was similar between the two groups, but supplementation of Thepax significant increased milk production( $P < 0.05$ ). Supplementation of Thepax improved fat percentage, protein percentage, lactose percentage, dry matter percentage and fat/protein( $P > 0.05$ ), which separately improved 2.56%, 1.26%, 1.30%, 0.26% and 1.50%.

**Key words:** Thepax; dairy cow; ruminal fermentation; milk production; milk content