

## 云南巍山县青贮饲草品种筛选\*

徐 驰<sup>1</sup>, 匡崇义<sup>1</sup>, 苏会银<sup>2</sup>, 杨金勇<sup>2</sup>, 熊景发<sup>2</sup>, 马 红<sup>2</sup>, 黄必志<sup>1\*\*</sup>

(1. 云南省肉牛和牧草研究中心, 云南 昆明 650212; 2. 巍山县畜牧局, 云南 巍山 672400)

**摘要:** 对13个青贮饲草品种进行了物候期、产草量、茎叶比、干鲜比、营养成分和采食率等方面的测定。结果表明: 先锋高丹草、大力士甜高粱、M-81E甜高粱的干物质产量显著高于玉米类品种, 而玉米类品种中以东龙一号玉米、丹科2143玉米、东陵白玉米、曲晨三号玉米表现较好。大力士甜高粱、东龙一号玉米、先锋高丹草、墨西哥类玉米4个饲草品种的干物质产量较高, 适应性强, 适宜在云南亚热带地区作青贮饲草品种推广种植。

**关键词:** 巍山; 青贮饲草品种; 筛选

**中图分类号:** S 816.53.04 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X(2008)04-0513-06

## Screening of Silage Pasturage Varieties with High Yield in Weishan County of Yunnan Province

XU Chi<sup>1</sup>, KUANG Chong-yi<sup>1</sup>, SHU Hui-yin<sup>2</sup>, YANG Jin-yong<sup>2</sup>,  
XIONG Jing-fa<sup>2</sup>, MA Hong<sup>2</sup>, HUANG Bi-zhi<sup>1</sup>

(1. Yunnan Beef Cattle and Pasture Research Center, Kunming 650212, China;

2. Animal Husbandry Station of Weishan County, Weishan 672400, China)

**Abstract:** In Weishan County of Yunnan province, the phenophase, forage yield, stem/lamina ratio, green and fresh grass ratio, nutrition composition of dry matter and intake rate of 13 silage pasturage varieties were tested. The results showed that the dry matter yields of Pacesetter plus, Hunnigreen and M-81E were significantly higher than those of maize varieties; among the maize varieties, Donglong No. 1, Danke 2143, Donglingbai and Quchen No. 3 grew better and had higher yields. Hunnigreen, Donglong No. 1, Pacesetter plus and *Euchlaena mexicana* had higher yields of dry matter and adapted well to the native climate. Therefore, it is suggested that these 4 varieties can be promoted to be silage pasturage in the areas with the similar climate as Weishan County.

**Key words:** Weishan County; silage pasturage variety; screening

全年均衡供给量足质优的饲草是实现云南省肉牛业产业化快速发展的前提和基础, 量足质优饲草的供给依赖于优质的饲草品种及高效的栽培技术, 因此, 筛选出适宜云南省亚热带地区种植的高产青贮饲草品种对提高单位面积产草量与载畜量, 同时增加农民的经济收入具有较大的现实意义。为加快云南省畜牧业的发展步伐, 解决限制畜牧业发展中

存在的关键问题, 即冬春严重缺草, 草畜矛盾突出的问题, 筛选出夏季优质高产的饲草青贮品种, 制作优质青贮料, 保证在冬春牲畜具有量足质优的饲草供应。在云南畜牧业生产发展中, 青贮的制作和应用较为普及, 但由于使用的玉米品种在成熟后茎叶枯黄, 青贮质量差; 另外, 很多地区用枯黄玉米秸秆作饲料, 营养价值极低, 远不能解决草畜矛盾

收稿日期: 2007-08-31 修回日期: 2007-10-18

\* 基金项目: 云南省科技攻关计划项目资助(2004NG04)。 \*\* 通讯作者 E-mail: hbz@ynbp.cn

作者简介: 徐驰(1965-), 男, 吉林四平人, 高级畜牧师, 主要从事草业科学的研究。E-mail: xuchi2920@126.com

的问题。针对此问题,结合云南省科技攻关计划项目“云南省肉羊肉牛产业化关键技术与集成示范”的实施,从全国各地收集优良青贮品种进行小区观测,同时进行青贮制作、适口性测定、青贮养分分析等,选择出在云南省亚热带地区适应性强、高产稳产的优质饲草品种。试验以大理州巍山县为试验点,其研究结果对云南省土地面积占 57.21%

的亚热带地区进行青贮品种的应用具有重要的指导作用<sup>[1,2]</sup>。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

供试饲草品种共 13 个,其中玉米 9 个、高粱属 3 个和类玉米 1 个,详见表 1。

表 1 供试材料与来源

Tab. 1 Experimental materials and their sources

| 序号<br>number | 饲草品种<br>variety                         | 拉丁名<br>latin name                          | 播种量<br>sowing of sludge<br>/(kg · hm <sup>-2</sup> ) | 来源<br>resource             |
|--------------|---|--|--|----------------------------|
| 1            | 先锋高丹草<br>Sweet Sudan grass hybrids      | <i>Sorghum × sudan</i> cv. Pacesetter plus | 27   | 北京<br>Beijing              |
| 2            | 大力士甜高粱<br>Sweet sorghum                 | <i>Sorghum vulgare</i> cv. Hunnigreen      | 27   | 天津百绿<br>Barenbrug, Tianjin |
| 3            | M-81E 甜高粱<br>Sweet sorghum              | <i>Sorghum vulgare</i> cv. M-81E           | 27   | 辽宁朝阳<br>Chaoyang, Liaoning |
| 4            | 墨西哥类玉米<br>Mexican teosinte              | <i>Euchlaena mexicana</i>                  | 30   | 南宁<br>Nanning              |
| 5            | 英红玉米<br>Yinghong maize                  | <i>Zea mays</i> cv. Yinghong               | 60   | 辽宁朝阳<br>Chaoyang, Liaoning |
| 6            | 辽原一号玉米<br>Liaoyuan No. 1 maize          | <i>Zea mays</i> cv. Liaoyuan No. 1         | 60   | 辽宁朝阳<br>Chaoyang, Liaoning |
| 7            | 曲辰三号杂交玉米<br>Quchen No. 3 hybrid maize   | <i>Zea may</i> cv. Quchen No. 3            | 60   | 云南曲靖<br>Qujing, Yunnan     |
| 8            | 东龙一号饲用玉米<br>Donglong No. 1 forage maize | <i>Zea mays</i> cv. Donglong No. 1         | 60   | 哈尔滨<br>Haerbin             |
| 9            | 会丹四号杂交玉米<br>Huidan No. 4 hybrid maize   | <i>Zea may</i> cv. Huidan No. 4            | 60   | 云南会泽<br>Huize, Yunnan      |
| 10           | 龙福 208 饲用玉米<br>Longfu 208 forage maize  | <i>Zea mays</i> cv. Longfu 208             | 60   | 哈尔滨<br>Haerbin             |
| 11           | 东陵白玉米<br>Donglingbai maize              | <i>Zea mays</i> cv. Donglingbai            | 60   | 辽宁朝阳<br>Chaoyang, Liaoning |
| 12           | 本地玉米品种<br>Local maize                   | <i>Zea may</i>                             | 60   | 云南巍山<br>Weishan, Yunnan    |
| 13           | 丹科 2143 玉米<br>Danke 2143 maize          | <i>Zea mays</i> cv. Danke 2143             | 60   | 辽宁朝阳<br>Chaoyang, Liaoning |

## 1.2 方法

### 1.2.1 试验地自然概况

试验地位于巍山县南诏镇鸡碧村委会小后厂村,地势平坦、排水较通畅,可灌水、肥力较好,属北亚热带高原季风气候,海拔 1 700 m,年平均气温 15.6 °C,极端最高温 31.4 °C,极端最低温 -0.8 °C,年均降雨量 804.7 mm,年日照时数 2 318 h,无霜期 280 d,蒸发量 2 124.5 mm,干燥度 1.13,属半湿润区,土壤为水稻类红紫砂田,土壤 pH 值 6.7。

### 1.2.2 试验设计

试验采用完全随机区组设计,3 次重复,小区面积 2 m × 5 m = 10 m<sup>2</sup>,小区间隔 0.5 m。玉米属的播种量为 60 kg/hm<sup>2</sup>,先锋高丹草、大力士甜高粱和 M-81E 甜高粱为 27 kg/hm<sup>2</sup>,墨西哥类玉米为 30 kg/hm<sup>2</sup>。

### 1.2.3 肥料种类和用量

试验用有机肥为奶牛养殖户的牛粪,播种前施入,施入量为 150 t/hm<sup>2</sup>;无机肥种类有尿素(N: 46%)、钙镁磷肥(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ≥ 18%)、硫酸钾

(K<sub>2</sub>O: 50%)、硫酸锌 (Zn: 21.3%)、硼砂 (B: 11%) 和硫酸铜 (Cu: 24%)。除尿素外其余肥料均作为基肥施入, 施肥量为: 钙镁磷肥 300 kg/hm<sup>2</sup> + 硫酸钾 150 kg/hm<sup>2</sup> + 硼砂 5 kg/hm<sup>2</sup> + 硫酸铜 5 kg/hm<sup>2</sup> + 硫酸锌 5 kg/hm<sup>2</sup>, 尿素作为追肥在营养生长初期施用, 用量为 120 kg/hm<sup>2</sup>。

1.2.4 播种时间和播种方法

2005年5月15日进行播种, 玉米和类玉米采用穴播, 其余栽培种采用条播。

1.2.5 测定内容和方法

(1) 物候期: 以 50% 的植株出现物候特征为准, 观察记录每一供试栽培种的出苗期、分蘖期、拔节期和抽穗期<sup>[3,4]</sup>。

(2) 牧草产量的测定: 在云南制作青贮的季节 (一般在 9 月份, 本试验于 9 月 6 日制作青贮), 一次性刈割、测产, 每小区取样 1 m<sup>2</sup>, 刈割称重, 并取样测定干鲜比及茎叶比, 根据干鲜

比, 计算各饲草品种的干物质产量<sup>[5~8]</sup>。

(3) 对部分青贮品种进行青贮制作, 40 d 后测定青贮饲料的营养成份 (按常规方法), 包括粗蛋白、粗脂肪、粗纤维、灰分、无氮浸出物、体外消化率、醋酸和 pH 值等。

(4) 对青贮样品分别用 1.0 kg 饲喂黑白花奶牛, 进行采食率测定。

2 结果与分析

2.1 物候期观测

从表 2 的物候期观测结果来看, 先锋高丹草、大力士甜高粱、M-81E 甜高粱、墨西哥类玉米具有较长的生长期, 在测产的 9 月上旬保持全株绿色, 而玉米品种均达到蜡熟并出现不同程度的枯黄, 故在与此气候条件相似的地区玉米青贮品种宜推迟至 6 月中旬种植方能在 9 月中旬提供优质的青贮原料; 高粱属青贮品种宜在 5 月中旬种植。

表 2 供试品种的物候期观察

Tab. 2 Phenophase observation of experimental materials

| 饲草品种<br>variety                         | 物候期 phenophase dd/mm   |                          |                          |                         |                        |                     |                      | 收割期株高/m<br>date of harvesting<br>plant height |
|---|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|---------------------|----------------------|---|
|   | 播种期<br>seeding<br>date | 出苗期<br>emergence<br>date | 分蘖期<br>tillering<br>date | 拔节期<br>shooting<br>date | 抽穗期<br>heading<br>date | 乳熟期<br>milk<br>date | 蜡熟期<br>dough<br>date |   |
| 先锋高丹草<br>Sweet Sudan grass hybrids      | 15/05                  | 21/05                    | 28/05                    | 14/06                   | 25/08                  | -                   | -                    | 3.40  |
| 大力士甜高粱<br>Sweet sorghum                 | 15/05                  | 21/05                    | 28/05                    | 16/06                   | 03/09                  | -                   | -                    | 3.60  |
| M-81E 甜高粱<br>Sweet sorghum              | 15/05                  | 21/05                    | 28/05                    | 19/06                   | 05/09                  | -                   | -                    | 3.30  |
| 墨西哥类玉米<br>Mexican teosinte              | 15/05                  | 26/05                    | 02/06                    | 24/07                   | 26/08                  | -                   | -                    | 1.60  |
| 英红玉米<br>Yinghong maize                  | 15/05                  | 22/05                    | -                        | 12/06                   | 09/07                  | 01/08               | 16/08                | 2.80  |
| 辽原一号玉米<br>Liaoyuan No. 1 maize          | 15/05                  | 22/05                    | -                        | 16/06                   | 18/07                  | 15/08               | 21/08                | 2.70  |
| 曲辰三号杂交玉米<br>Quchen No. 3 hybrid maize   | 15/05                  | 25/05                    | -                        | 14/06                   | 15/07                  | 12/08               | 28/08                | 2.86  |
| 东龙一号饲用玉米<br>Donglong No. 1 forage maize | 15/05                  | 25/05                    | -                        | 14/06                   | 10/07                  | 28/07               | 15/08                | 2.30  |
| 会丹四号杂交玉米<br>Huidan No. 4 hybrid maize   | 15/05                  | 22/05                    | -                        | 15/06                   | 10/07                  | 07/08               | 19/08                | 2.74  |
| 龙福 208 饲用玉米<br>Longfu 208 forage maize  | 15/05                  | 24/05                    | -                        | 12/06                   | 10/07                  | 01/08               | 17/08                | 3.28  |
| 东陵白玉米<br>Donglingbai maize              | 15/05                  | 23/05                    | -                        | 13/06                   | 16/07                  | 12/08               | 21/08                | 3.65  |
| 本地玉米品种<br>Local maize                   | 15/05                  | 23/05                    | -                        | 12/06                   | 12/07                  | 13/08               | 22/08                | 3.70  |
| 丹科 2143 玉米<br>Danke 2143 maize          | 15/05                  | 23/05                    | -                        | 17/06                   | 10/07                  | 01/08               | 20/08                | 2.40  |

注: “-”表示未出现该物候特征。Note: “-” means no this phenophase.

## 2.2 产量测定

从表 3 可看出, 对干物质产量进行比较, 结果表明 M-81E 甜高粱、大力士甜高粱与墨西哥类玉米的干物质产量较高, 差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 而玉米属的本地老品种玉米、曲辰三号玉米、东陵白玉米、丹科 2143 玉米、龙福 208 玉米、辽原一号玉米、英红玉米和会丹四号玉米的

干物质产量都比墨西哥类玉米的产量高, 差异显著。玉米属中, 干物质产量以本地老品种玉米 50.79 t/hm<sup>2</sup> 最高, 会丹四号玉米 23.80 t/hm<sup>2</sup> 最低; 在供试的的饲草品种中, 先锋高丹草的干物质产量最高, 达 77.68 t/hm<sup>2</sup>, 显著或极显著地高于其它饲草品种。

表 3 饲草品种的产量比较

Tab. 3 Comparison of the yields of 13 varieties

| 饲草品种<br>variety                         | 平均鲜重<br>average fresh weight<br>/ (t · hm <sup>-2</sup> ) | 干鲜比<br>dry / fresh<br>ratio/% | 平均干物质产量<br>average dry material yield<br>/ (t · hm <sup>-2</sup> ) | 茎叶比<br>stem/<br>leaf ratio |
|---|---|-------------------------------|--|----------------------------|
| 先锋高丹草<br>Sweet Sudan grass hybrids      | 280.01  | 27.74                         | 77.68 <sup>Aa</sup>  | 1:0.3                      |
| M-81E 甜高粱<br>Sweet sorghum              | 223.34  | 32.30                         | 72.14 <sup>Bb</sup>  | 1:0.3                      |
| 大力士甜高粱<br>Sweet sorghum                 | 293.35  | 22.00                         | 64.53 <sup>Cc</sup>  | 1:0.6                      |
| 墨西哥类玉米<br>Mexican teosinte              | 180.01  | 19.73                         | 35.51 <sup>Cg</sup>  | 1:0.7                      |
| 本地玉米品种<br>Local maize                   | 151.67  | 33.48                         | 50.79 <sup>Dd</sup>  | 1:1.7                      |
| 辽原一号玉米<br>Liaoyuan No. 1 maize          | 101.67  | 30.17                         | 30.67 <sup>Hi</sup>  | 1:1.9                      |
| 会丹四号杂交玉米<br>Huidan No. 4 hybrid maize   | 65.67   | 36.25                         | 23.80 <sup>Ij</sup>  | 1:2.2                      |
| 英红玉米<br>Yinghong maize                  | 85.67   | 34.87                         | 29.87 <sup>Hi</sup>  | 1:2.2                      |
| 东陵白玉米<br>Donglingbai maize              | 138.34  | 30.42                         | 42.08 <sup>Ee</sup>  | 1:2.2                      |
| 曲辰三号杂交玉米<br>Quchen No. 3 hybrid maize   | 104.01  | 40.99                         | 42.63 <sup>Ee</sup>  | 1:2.5                      |
| 东龙一号饲用玉米<br>Donglong No. 1 forage maize | 81.00   | 36.40                         | 29.48 <sup>Hi</sup>  | 1:3.6                      |
| 丹科 2143 玉米<br>Danke 2143 maize          | 105.34  | 35.85                         | 37.76 <sup>Ff</sup>  | 1:3.9                      |
| 龙福 208 饲用玉米<br>Longfu 208 forage maize  | 95.00   | 35.35                         | 33.59 <sup>Ch</sup>  | 1:4.2                      |

注: 同列不同大写字母表示差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 不同小写字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 下同。

Note: The different capitals in a column mean extremely significant difference ( $P < 0.01$ ) and the different lowercases meant significant difference ( $P < 0.05$ ); the same as below.

## 2.3 部分青贮品种营养成分比较

其中部分优良青贮品种中 8 个品种制作青贮后, 从表 4 中分析干物质营养成分高粱属大力士甜高粱比 M-81E 甜高粱干物质营养成分高; 另外玉米属青贮品种不同成分分析, 从表 4 中可以看出: 粗蛋白东龙一号玉米 8.82% > 丹科 2143 玉米

8.43% > 龙福 208 玉米 8.08% > 本地老品种玉米 7.87%; 粗脂肪东龙一号玉米 3.44% > 丹科 2143 玉米 2.71% > 龙福 208 玉米 2.69% > 本地老品种玉米 1.97%; 粗纤维东龙一号玉米 9.03% < 丹科 2143 玉米 17.47% < 龙福 208 玉米 19.46% < 本地老品种玉米 24.02%; 表明了玉米属东龙一号玉米

粗蛋白 8.82%, 粗脂肪 3.44%, 粗纤维 9.03%, 灰分 3.01%, 无氮浸出物 75.70%, 体外消化率 82.60% 品质最好; 大力士甜高粱和东龙一号玉米

这两个不同品种干物质营养成分品质好, 营养价值高, 作为该地区冬春季草食畜优质饲料补给的青贮饲草品种。

表4 部分优良青贮品种营养成分

Tab. 4 Nutrient contents of a part of 13 varieties

| 饲料品种<br>variety                         | 粗蛋白<br>crude<br>protein/% | 粗脂肪<br>crude<br>fat/% | 粗纤维<br>crude<br>fiber/% | 灰分<br>crude<br>ash/% | 无氮浸出物<br>nitrogen-free<br>extract/% | 体外消化率<br>digestible<br>rate/% | 醋酸<br>acetic<br>acid/% | pH 值<br>pH<br>value  |
|---|---------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| M-8IE 甜高粱<br>Sweet sorghum              | 6.14 <sup>Ee</sup>        | 0.88 <sup>Dd</sup>    | 31.58 <sup>Cc</sup>     | 7.89 <sup>Bb</sup>   | 53.51 <sup>Dd</sup>                 | 61.58 <sup>Ee</sup>           | 0.55 <sup>Aa</sup>     | 3.2 <sup>De</sup>    |
| 大力士甜高粱<br>Sweet sorghum                 | 6.34 <sup>Ee</sup>        | 1.95 <sup>Cc</sup>    | 43.90 <sup>Aa</sup>     | 7.80 <sup>Bb</sup>   | 40.00 <sup>Ff</sup>                 | 42.81 <sup>Hh</sup>           | 0.35 <sup>De</sup>     | 3.6 <sup>ABCbc</sup> |
| 先锋高丹草<br>Sweet Sudan grass hybrids      | 7.11 <sup>Dd</sup>        | 0.84 <sup>Dd</sup>    | 40.17 <sup>Bb</sup>     | 7.53 <sup>Cc</sup>   | 44.35 <sup>Ee</sup>                 | 57.10 <sup>Ff</sup>           | 0.47 <sup>Bc</sup>     | 3.6 <sup>ABCbc</sup> |
| 墨西哥类玉米<br>Mexican teosinte              | 7.78 <sup>Cc</sup>        | 0.60 <sup>Ee</sup>    | 43.71 <sup>Aa</sup>     | 9.58 <sup>Aa</sup>   | 38.32 <sup>Ff</sup>                 | 51.37 <sup>Gg</sup>           | 0.55 <sup>Aa</sup>     | 3.6 <sup>ABCbc</sup> |
| 龙福 208 饲用玉米<br>Longfu 208 forage maize  | 8.08 <sup>BcbC</sup>      | 2.69 <sup>Bb</sup>    | 19.46 <sup>Ee</sup>     | 3.89 <sup>Ff</sup>   | 65.87 <sup>Bb</sup>                 | 74.47 <sup>Cc</sup>           | 0.30 <sup>Ef</sup>     | 3.5 <sup>BCcd</sup>  |
| 东龙一号饲用玉米<br>Donglong No. 1 forage maize | 8.82 <sup>Aa</sup>        | 3.44 <sup>Aa</sup>    | 9.03 <sup>Gg</sup>      | 3.01 <sup>Gg</sup>   | 75.70 <sup>Aa</sup>                 | 82.60 <sup>Aa</sup>           | 0.49 <sup>Bb</sup>     | 3.7 <sup>ABsb</sup>  |
| 丹科 2143 玉米<br>Danke 2143 maize          | 8.43 <sup>ABb</sup>       | 2.71 <sup>Bb</sup>    | 17.47 <sup>Ff</sup>     | 4.22 <sup>Ee</sup>   | 67.17 <sup>Bb</sup>                 | 78.05 <sup>Bb</sup>           | 0.54 <sup>Aa</sup>     | 3.8 <sup>Aa</sup>    |
| 本地老品种玉米<br>Local maize                  | 7.87 <sup>Cc</sup>        | 1.97 <sup>Cc</sup>    | 24.02 <sup>Dd</sup>     | 6.69 <sup>Dd</sup>   | 59.45 <sup>Cc</sup>                 | 66.88 <sup>Dd</sup>           | 0.42 <sup>Cd</sup>     | 3.4 <sup>CDd</sup>   |

注: 表中试验数据分析单位为云南农业大学云南省动物营养与饲料重点实验室。

Note: Analyzed by the Key Laboratory of Animal Nutrition and Feed Science, Yunnan Agricultural University

表5 部分青贮品种采食率测定 (采食时间为 15 min)

Tab. 5 Intake rate of a part of varieties  
(time of intake was 15 min)

| 饲草品种<br>variety                         | 样品重<br>sample<br>heavy/g | 采食量<br>pick<br>yield/g | 采食率<br>intake<br>rate/% |
|---|--------------------------|------------------------|-------------------------|
| 先锋高丹草<br>Sweet Sudan grass hybrids      | 1000                     | 186.8                  | 18.68 <sup>Fg</sup>     |
| M-8IE 甜高粱<br>Sweet sorghum              | 1000                     | 298.0                  | 29.80 <sup>Ef</sup>     |
| 大力士甜高粱<br>Sweet sorghum                 | 1000                     | 445.2                  | 44.52 <sup>Dd</sup>     |
| 墨西哥类玉米<br>Mexican teosinte              | 1000                     | 316.6                  | 31.66 <sup>Ee</sup>     |
| 龙福 208 饲用玉米<br>Longfu 208 forage maize  | 1000                     | 667.2                  | 66.72 <sup>Cc</sup>     |
| 本地老品种玉米<br>Local maize                  | 1000                     | 708.0                  | 70.80 <sup>Bb</sup>     |
| 丹科 2143 玉米<br>Danke 2143 maize          | 1000                     | 712.2                  | 71.22 <sup>Bb</sup>     |
| 东龙一号饲用玉米<br>Donglong No. 1 forage maize | 1000                     | 1000.0                 | 100.00 <sup>Aa</sup>    |

## 2.4 部分青贮品种采食率

部分青贮品种制作青贮后, 饲喂黑白花奶牛分析采食率从表 5 看出, 采食率的高低依次为: 高粱类大力士甜高粱 44.52% > M-8IE 甜高粱 29.80% > 先锋高丹草 18.68%; 玉米类东龙一号玉米 100% > 丹科 2143 玉米 71.22% > 本地老品种玉米 70.80% > 龙福 208 玉米 66.72% > 墨西哥类玉米 31.66%。因此, 大力士甜高粱和东龙一号玉米制作青贮食口性较好, 为优良的青贮饲草品种。本试验中高粱属的牧草品种在前期由于没有进行刈割利用, 故制作的青贮品质和采食率较低, 在生产应用中, 应在 8 月以前刈割利用, 为牲畜提供夏季青绿饲草, 利用 8 月以后的再生草制作青贮, 可避免植株茎干的老化, 可有效提高青贮的品质和采食率。

## 3 讨论

(1) 从干物质产量上看, 在 13 个品种中, M-8IE 甜高粱的干物质产量高于大力士甜高粱; 玉米类干物质产量高低依次为: 本地老品种玉米 > 曲

辰三号玉米 > 东陵白玉米 > 丹科 2143 玉米 > 龙福 208 玉米 > 辽原一号玉米 > 英红玉米 > 会丹四号玉米。其中先锋高丹草的干物质产量达 77.68 t/hm<sup>2</sup>, M-81E 甜高粱的干物质产量为 72.14 t/hm<sup>2</sup>, 本地老品种玉米为 50.79 t/hm<sup>2</sup>, 而墨西哥类玉米较低, 仅 35.51 t/hm<sup>2</sup>。

(2) 部分青贮品种制作青贮后, 从营养成分和采食率方面分析, 大力士甜高粱粗蛋白 6.34%, 粗脂肪 1.95%, 粗纤维 43.90%, 采食率 44.52%, 在生产应用中, 应在 8 月以前刈割利用, 8 月以后的再生草用以制作青贮, 可提高青贮的品质和采食率; 东龙一号玉米粗蛋白 8.82%, 粗脂肪 3.44%, 粗纤维 9.03%, 采食率 100%; 这两个品种品质较好, 营养价值高, 作为制作冬春季青贮饲草的首选品种。

综上所述, 在 13 个青贮饲草品种中, 以先锋高丹草、大力士甜高粱、M-81E 甜高粱、东龙一号玉米、丹科 2143 玉米、东陵白玉米、曲晨三号玉米表现较好, 适于在云南亚热带气候条件下种植

制作青贮饲草之用。

#### [参考文献]

- [1] 王宇. 云南省农业气候资源及区划 [M]. 北京: 气象出版社, 1990.
- [2] 云南农业地理编写组. 云南农业地理 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1981.
- [3] 云南农业大学, 云南省草地学会编. 饲料生产学 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2004.
- [4] 崔茂盛, 匡崇义, 薛世明. 云南冬春农田种植的优良豆科牧草——云光早光叶紫花苕 [J]. 草业与畜牧, 2006, (7): 60-61.
- [5] 郭耿伟, 蒋明, 尚新刚, 等. 青贮玉米新品种的产量比较试验 [J]. 草业科学, 2006, 23 (10): 57-59.
- [6] 陈功, 毕玉芬, 管春德, 等. 林草植被与水土保持 [M]. 昆明: 云南科技出版社, 2005.
- [7] 王得贤. 用单叶鲜重速测青贮玉米地上生物量 [J]. 草业科学, 1997, 14 (2): 68-70.
- [8] 郭耿伟, 蒋明, 尚新刚, 等. 青贮玉米新品种的产量比较试验 [J]. 草业科学, 2006, (10): 57-59.

(上接第 505 页)

### 3.2 云南主要药用石斛的适宜栽培模式和规范化种植

云南省药用石斛种植的栽培模式有林下仿野生栽培和人工设施栽培。仿野生栽培主要是贴树栽培, 因其难以找到良好的生境, 不易精细管理, 产量低, 发展空间有限。人工设施栽培是当前石斛生产的主导模式。就铁皮石斛和齿瓣石斛而论, 以搭建规范荫棚、高架苗床、铺垫锯木屑或树皮碎片作基质, 配以浇水灌溉设施的设施栽培最有发展前景。此模式种植石斛生长快、产量高、易于标准化和集约化, 符合中药材规范化 (GAP) 的要求, 是目前石斛生产的主要方式。栽培基质是设施栽培的关键因素, 锯木屑或树皮碎片是最佳选择, 在屏边县锯木屑优于树皮碎片。对流苏石斛、鼓槌石斛等, 苗床以石块加树皮碎片落地苗床最佳。

以石斛基地 GAP 认证为目标的规范化生产而言, 在思茅、屏边和瑞丽县 (市) 的 3 家企业已具备开展 SOP 规程研究和制订的基本条件, 如果企业重视, 主动与有关高校和科研单位合作, 实

施规范化种植, 有条件在近 3 年内申报国家 GAP 认证。

#### [参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典 (一部) [M]. 北京: 化学工业出版社, 2005.
- [2] 宋经元, 郭顺兴. 近 10 年来石斛属植物的研究进展 [J]. 中国药学杂志, 2004, 39 (10): 725-727.
- [3] 王宪楷, 赵同芳. 石斛属植物的化学成分与中药石斛 [J]. 药学通报, 1986, 21 (11): 666-669.
- [4] 王康正, 高文远. 石斛属药用植物研究进展 [J]. 中草药, 1997, 28 (10): 633-635.
- [5] 中国科学院昆明植物研究所. 云南植物志 (第十四卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [6] 白音, 包英华, 金家兴, 等. 我国药用石斛资源调查研究 [J]. 中草药, 2006, 37 (9): 4-6.
- [7] 姚能昌. 浅述云南石斛资源现状及开发利用技术 [J]. 林业调查规划, 2004, 29 (4): 80-82.
- [8] 赖泳红, 王仕玉, 萧凤回. 中国石斛属植物资源分布的主要生态因子 [J]. 中国农学通报, 2006, 22 (6): 397-400.