

# 饲用甜高粱及其栽培技术

李春喜,冯海生

(中国科学院西北高原生物研究所,中国科学院高原生物适应与进化重点实验室 青海 西宁 810001)

**摘要:**甜高粱在青海海拔 1850m - 2700m 种植,鲜草产量 61 034 kg · hm<sup>-2</sup> (祁连) - 139 840.5 kg · hm<sup>-2</sup> (民和),茎秆糖锤度 9.28% (湟中县丹麻村) - 16.61% (民和)。品质优良,营养丰富,绝大多数指标优于玉米,茎秆糖锤度平均比玉米高 1.0 倍。可提高奶牛产奶量和羊体重。甜高粱是一种品质优良的饲料作物。为在生产上推广种植,提出了甜高粱栽培技术。

**关键词:**饲用甜高粱;鲜草产量;茎秆糖锤度;栽培技术

中图分类号: S514

文献标识码: A

文章编号: 1004 - 9967(2013)03 - 0043 - 02

## Character of Feeding Sweet Sorghum and Its Optimal Cultivation Technology

LI Chun-xi ,FENG Hai-sheng

( Key Laboratory of Adaptation and Evolution of Plateau Biota , Northwest Institute of Plateau Biology , Chinese Academy of Sciences ,Xining Qinghai 810001 ,China)

**Abstract:** Sweet sorghum was planting elevation between 1850 and 2700 m in Qinghai Province. The yield of fresh forage varied from 61034 kg · hm<sup>-2</sup> in Qilian to 139 840.5 kg · hm<sup>-2</sup> in the county of Minhe. Furthermore , stalk brix appeared about 9.28% in Danma village , the county of Huangzhong , and 16.61% in Minhe. The quality was excellent and nutritious; the dominant index of this sweet sorghum exceeded the maize. Indeed , the content of stalk brix was twice as high as that in the maize. It could increase cows milk production and sheep body weight. Sweet sorghum was a kind of excellent feeding crop. Moreover , optimal cultivation technology was explored for the future production promotion.

**Key words:** Feeding sweet sorghum; Fresh forage yield; Stalk brix; Optimal cultivation technology

随着世界农业的发展,大力开发饲草饲料对农业结构调整、生态农业及可持续发展农业必将起到巨大的作用<sup>[1]</sup>。甜高粱是一种能源作物、饲料作物和糖料作物,为世界上生物学产量最高的作物,在生物量能源系统中是第一位竞争者<sup>[2]</sup>。在甜高粱的诸多用途中,作为饲料利用具有明显的优势,即可做牧草放牧,又可刈割做青饲、青贮和干草,甜高粱营养丰富,茎秆本身含糖量达 18%,比青饲玉米高 2 倍,国外高产纪录为 169005kg · hm<sup>-2</sup>,国内高产纪录产量 157500kg · hm<sup>-2</sup>,是牛、羊、鹅、兔、鱼等动物的优良饲草,可有效提高肉、蛋、奶的产量和质量,饲喂奶牛每头日增奶量 2.49 ~ 5.25kg,在当前生产中使用的青

饲玉米、大麦、苜蓿、燕麦中,甜高粱独占鳌头,因此大力开发推广甜高粱作物是发展畜牧业的可靠有效的措施<sup>[3-6]</sup>。

中国科学院西北高原生物研究所自 2009 年引进国内外甜高粱新品种 20 多份,开展了地膜覆盖品种比较试验<sup>[7]</sup>、不同海拔高度生态区的区域<sup>[8]</sup>、生产试验、栽培技术研究<sup>[9]</sup>、植株品质分析及青贮后饲喂奶牛效果的研究,选育出了吉甜 5 号和九甜杂 3 2 个表现优良的品种,其中吉甜 5 号已于 2012 年 11 月 29 日青海省第八届农作物品种审定委员会第二次会议通过审定。吉甜 5 号为常规品种,可在我省海拔 1850m 的民和县铺地膜繁殖种子,九甜杂 3 为杂交品种。

基金项目:青海省科技厅项目(2012 - N - 504);西宁市科技局项目(2010 - X - 01);青海省作物分子育种重点实验室资助。

收稿日期:2013 - 06 - 18

作者简介:李春喜(1959 -),河南新乡人,副研究员, E-mail: exli@nwipb. cas. cn

## 1 性状表现及鲜草产量

吉甜5号品种适宜海拔2300m以下的地区种植。海拔2000m以下地区种植密度 $8.25$ 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ (行距40cm,株距30cm),株高314.8~337.2cm,单株鲜重1101.8~1383.3g,分蘖2.53~3.90茎,鲜草产量113106(乐都)~139840.5kg $\cdot$ hm $^{-2}$ (民和,下同),茎秆糖锤度14.33%~16.36%,籽粒成熟期收获。海拔2000~2300m种植密度12.0万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ (行距40cm,株距20cm),株高208.2~266.4cm,单株鲜重778.0~910.8g,分蘖茎1.97~2.80茎,鲜草产量81899(湟中李家台村)~102690kg $\cdot$ hm $^{-2}$ (平安),茎秆糖锤度11.07%~12.61%,孕穗期收获。

九甜杂三品种适宜海拔1850~2700m地区种植。海拔2000m以下地区种植密度 $8.25$ 万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ (行距40cm,株距30cm),株高299.7~326.4cm,单株鲜重1101.8~1177.5g,分蘖茎2.03~2.37茎,鲜草产量109903.5(乐都)~128544kg $\cdot$ hm $^{-2}$ (民和),茎秆糖锤度15.08%~16.61%籽粒成熟期收获;海拔2000~2300m地区种植密度12.0万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ (行距40cm,株距20cm),株高244.7~296.8cm,单株鲜重856.7~1018.2g,分蘖茎1.40~2.60茎,鲜草产量87143(西宁)~107394kg $\cdot$ hm $^{-2}$ (平安),茎秆糖锤度12.23%~16.39%,籽粒灌浆初期收获;海拔2300~2700m地区种植密度16.5万株 $\cdot$ hm $^{-2}$ (行距30cm,株距20cm),株高145.9~189.3cm,单株鲜重414.5~497.0g,鲜草产量61034(祁连县扎麻什乡河西村)~61745kg $\cdot$ hm $^{-2}$ (湟中县田家寨镇丹麻村),茎秆糖锤度9.28%(湟中县田家寨镇丹麻村,孕穗~抽穗期),祁连县在9月初早霜来临前收获,没有进入孕穗期。

## 2 品质优良

对湟中县田家寨镇李家台村(青海春源畜牧有限公司)、乐都县雨润镇荒滩村种植的甜高粱吉甜5号、九甜杂三2个品种和1个玉米品种中玉9号的青干植株养分分析,结果2个甜高粱品种的水分5.78%~9.06%,灰分7.36%~8.18%,粗蛋白5.99%~7.25%,粗脂肪1.01%~1.83%,粗纤维6.11%~10.99%,磷0.133%~0.285%,钙0.110%~0.205%,无氮浸出物66.04%~70.99%,全糖27.10%~35.84%,绝大多数指标优于玉米,特别是全糖含量比玉米高4.25~6.36倍。甜高粱是一种品质优良的饲草料作物。

## 3 饲喂效果

湟中县田家寨镇李家台村(青海春源畜牧有限公司)进行了青贮甜高粱与青贮玉米饲喂奶牛比较试验结果,饲喂青贮甜高粱第7天产奶量增加,平均每天每头增加2.23kg,增产13.43%,效果显著。民和县马场垣乡团结村(青海民和海顺牧业科技有限公司)进行了青贮甜高粱与青贮玉米饲喂羊比较试验,结果,饲喂甜高粱3~5月羔羊平均日多增重2g,2~3岁羊平均日多增重29g。

## 4 栽培技术要点

4.1 轮作倒茬、深翻:与小麦、油菜、马铃薯轮作,忌连作,土壤秋深翻20cm~25cm。

4.2 浇种水:民和~湟中地区从4月中旬~下旬浇种水。

4.3 底肥:地表黄干时,施农家肥30.00~45.00t $\cdot$ hm $^{-2}$ ,施磷酸二铵(含P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>46%+N18%)225~300kg $\cdot$ hm $^{-2}$ ,尿素(含N46%)225~300kg $\cdot$ hm $^{-2}$ ,氮磷比为1:1.35。耙磨、磨细、磨平,清除残茬,使土壤细碎、疏松,保证铺地膜的质量。

4.4 铺地膜:整好地后,及时铺地膜,地膜宽度选用3.0m、1.1m、0.9m,四边埋入土中,地面保留2.7m、0.9m、0.7m覆膜宽度。

4.5 播种时间与方法:日均温度稳定在5℃即可播种,民和、湟中地区播种期从4月下旬~5月上旬。在铺好的地膜上,海拔2000m以下地区行距40cm,株距30cm,株数7.50万穴 $\cdot$ hm $^{-2}$ ;海拔2000~2300m地区行距40cm,株距20cm,株数12.00万穴 $\cdot$ hm $^{-2}$ ;海拔2300~2700m地区行距30cm,株距20cm,株数15.75万穴 $\cdot$ hm $^{-2}$ 。用播种器穴播。

4.6 播种量与深度:每穴下籽3~5粒,播种深度3.0~4.0cm,防止种子裸露或散落在地膜表面上。

4.7 苗期管理:播种9~11d出苗,及时查看苗情,对没有出苗的穴进行补种,确保株数;对苗多的穴,拔除多余的苗,保留1~2个苗;分蘖期进行第1次人工除草。

4.8 拔节期管理:6月下旬~7月上旬进入拔节期,植株高度40cm,除2遍草,浇头水;浇头水前追施尿素225~300kg $\cdot$ hm $^{-2}$ ,最好在距根部10cm处集中施肥,将化肥施入土中8cm。

4.9 拔节中后期管理:7月下旬~8月上旬植株高度140~170cm,浇2水。

4.10 抽穗期管理:8月下旬~9月初浇3水。

(下转第47页)

降温,增加遮光,减少浇水来控制生长速度。但这些措施只能适可而止,不然会造成枝条徒长,落叶落蕾。

夏季在高海拔地区的日光温室或塑料大棚内栽培百合一般在棚外加遮阳网就可有效降低棚内温度。

### 4.3 光照调控

#### 4.3.1 光周期调节

白昼与黑夜交替出现的现象称为光周期。白昼和黑夜的长度影响开花期的提前与推迟。麝香型百合和东方型百合均有一定的光周期反应。百合是长日照植物,长日照处理会使花期提前,短日照处理会使花期延后。

#### 4.3.2 光照强度调节

百合喜光照充足,适当的光照强度有利于百合的生长发育。生长前期需要较多的遮光量,以促进茎的伸长,现蕾后要适当增加光照。光照不足容易导致花蕾脱落,其中亚洲型百合对光照不足的反应最敏感。冬季在温室中进行促成栽培,需要灯照补光。方法是:每8~10m<sup>2</sup>悬挂40W白炽灯一盏,离植株1.6m。补光时间为现蕾时开始,到切花前为止。在补光的同时应结合加温,保持室内较高的温度,这样才能更好地控制花期。

#### 4.4 抑制栽培

将球鳞茎封入100%氮气中贮于0~2℃冷库,或用干燥的木屑填装后,用塑料纸包扎贮藏于0℃冷库中,6月种植,8月可开花。为获得优质百合切花,适宜的光温条件非常重要,尤其在花芽分化和发育期,如麝香百合花芽分化适温为15~20℃,此时若小于10℃或大于30℃,生长较

慢,极易发生裂萼现象。亚洲百合在蕾后若出现低温会发生消蕾现象,光照不足也会消蕾。生长过程中,以白天温度21~23℃,夜间温度15~17℃最好。促成栽培的鳞茎必须通过7~10℃低温贮藏4~6周。生长初期控制低温9~13℃有利发根。但强光的月份,应用50%遮光网遮荫至开花,以免温度超过30℃而造成花茎过短,花朵品质下降。

#### 4.5 植物生长调节物质的应用

植物生长调节剂是由人工合成的,能够调控植物生长发育的化学物质。许多植物生长调节剂都对植物的生长与开花具有调节作用,但其效果因植物种类、施用方式、激素类型和浓度而异,而且大多数植物生长调节物质主要应用于盆栽百合花方面。如赤霉素有打破休眠、促进花芽分化和促进开花的作用;乙烯利能促进花芽分化;多效唑可延迟开花等效果。丙酮作为有机溶剂具有可以迅速将植物生长调节剂带入到植物组织内部作用,一般用25%丙酮代替清水作为赤霉素和激动素的溶剂,对提高东方百合切花整齐度具有一定的促进效果。

#### 参考文献:

- (1)王凤兰,周厚高,黄子锋,等.百合花期调控技术(J).农业科技通讯,2004,(8):25.
- (2)王磊,汤庚国,刘彤,等.球根花卉花期调控的研究进展(J).南京林业大学学报,2004,28(1):66-70.
- (3)郭志刚,张伟.球根类(M).北京:中国林业出版社,2001.
- (4)潘文,龙定建,唐玉贵.几种常见花卉的花期调控技术(J).广西林业科学,2003,32(4):205-206.

(上接第44页)

4.11 收获:9月底~10月初初霜冻来临前收获;收获后及时拉运、粉碎,进入青贮池。

#### 参考文献:

- (1)李建平,郭孝.国内外饲用高粱生产、科研状况及应用前景(J).饲料研究,2007,10:68-70.
- (2)黎大爵.甜高粱可持续农业生态系统研究(J).中国农业科学,2002,35(8):1021-1024.
- (3)石龙阁.我国甜高粱产业发展前景分析(J).杂粮作物,2007,27(3):242-243.
- (4)卢庆善.甜高粱研究进展(J).世界农业,1998,5:21-

23.

- (5)朱翠云.甜高粱一大有发展前途的作物(J).国外农学-杂粮作物,1999,19(2):29-32.
- (6)宋金昌,范莉,牛一兵,等.不同甜高粱品种生产与奶牛饲喂特性比较(J).草业科学,2009,26(4):74-78.
- (7)冯海生,李春喜,白生贵,等.8个甜高粱品种在西宁地区的比较试验(J).草业科学,2012,29(1):97-100.
- (8)李春喜,冯海生.甜高粱在青海高原不同海拔生态区的适应性研究(J).草业学报,2013,22(3):51-59.
- (9)李春喜,冯海生,赵延贵,等.甜高粱栽培技术研究(J).草地学报,2013,21(1):114-122.