

5 个饲用甜高粱品种在西峰区的引种初报

李 茜，曹 宏，张述强，雷建林

(陇东学院农林科技学院，甘肃 庆阳 745000)

摘要：在庆阳市西峰区对 5 个饲用甜高粱品种进行了品比试验。结果表明，BJ0603、绿巨人的产量与品质表现较好，鲜草产量分别为 107.75、99.80 t/hm²，干草产量分别为 24.08、21.53 t/hm²，鲜干比分别为 4.49、4.63，茎叶比分别为 0.69、0.60，适合在当地种植。

关键词：饲用高粱；品比试验；产量；西峰

中图分类号：S514 **文献标志码：**A

文章编号：1001-1463(2018)09-0041-05

doi :10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.013

Introduction Trial of 5 Forage Sorghum Cultivars in Xifeng District

LI Qian , CAO Hong , ZHANG Shuqiang , LEI Jianlin

(College of Agriculture and Forestry , Longdong University , Qingyang Gansu 745000 , China)

Abstract : The comparative trial of five forage sorghum cultivars was conducted in Xifeng District of Qingyang City. The results showed that BJ0603 and Lü juren have high yields and qualities , The fresh grass yields and hay yields are 107.75 t/hm² , 99.80 t/hm² and 24.08 t/hm² , 21.53 t/hm² , respectively. The fresh- dry ratios are 4.49 and 4.63 , the stem- leaf ratios reached 0.69 and 0.60 , respectively. They are suitable to be grown in the local area.

Key words : Forage sorghum ; Comparative trial ; Yield ; Xifeng

高粱 [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] 为禾本科
高粱属一年生草本植物，也是古老的谷类作物之

一，产量仅次于玉米、小麦、水稻、大麦^[1]。在
长期的种植过程中高粱形成了许多变种和类型，

收稿日期：2018-07-17

基金项目：甘肃省科技厅科技支撑计划项目“农牧交错地带豆科-禾草混播模式及产业化关键技术研究与应用”
(1604NKCM054)。

作者简介：李 茜(1990—)，女，甘肃庆阳人，助理实验师，硕士，主要从事草地生理生态研究工作。联系电话：
(0)15337025995。

- [15] 刘 欣. 植物的耐盐生物学机制研究进展[J]. 哈尔滨师范大学(自然科学发展报), 2015, 31(2): 140-145.
- [16] 包奇军, 徐银萍, 刘建华, 等. 耐盐碱啤酒大麦鉴定筛选[J]. 大麦与谷类科学, 2013(3): 8-10.
- [17] 杨顺安, 李祖翠, 罗丽华. 禄劝县核桃林地套作啤酒大麦新品种筛选及配套栽培技术[J]. 云南农业科技, 2016(1): 38-40.
- [18] LU Y M. Effects of different saline stress on seed germination of tall fescue[J]. Pratacultural Science, 2012, 29(7): 1088-1093.
- [19] SUN J , YANG Y F. Effect of salt stress on germination of seeds and embryo growth of *Leymus secalinus* [J]. Journal of Sichuan Grassland, 2006(3): 17-20.
- [20] CHEN X Y , TANG Z C. Plant physiology and molecular biology[M]. Beijing : Higher Education Press , 2007.
- [21] ZHANG X X , GUO Q S , SHEN X L. Effects of seed

priming on salt tolerance in *Prunellavulgaris* seed germination under saline conditions[J]. China Journal of Chinese Materia Medica , 2009 , 34(8) : 944-977.

- [22] 杨景宁, 王彦荣. NaCl 环境对四种荒漠植物种子萌发的影响[J]. 草业学报, 2012 , 21(5) : 32-38.
- [23] WEBSTER B D , LEOPOLD A C. The ultrastructure of dry and imbibed cotyledons of soybean[J]. Amer. J. Bot , 1997 , 64 : 1286-1293.
- [24] 张景云, 白雅梅, 于 萌, 等. 二倍体马铃薯对 NaHCO₃ 环境的反应[J]. 园艺学报, 2010 , 37(12) : 1995-2000.
- [25] 张华瑜, 潘永东. NaHCO₃ 胁迫对 2 个啤酒大麦品种萌发期的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(9) : 33-36.
- [26] 柳小宁, 潘永东, 张华瑜, 等. NaCO₃ 对啤酒大麦种子萌发的影响[J]. 甘肃农业科技, 2014(12) : 5-8.

(本文责编：郑立龙)

生产上根据其用途不同划分成粒用高粱、糖用高粱、饲用高粱、工艺用高粱、香味高粱等^[1-2]。其中饲用高粱又分为籽粒型高粱、饲草高粱和甜高粱等不同类型^[3-4]。饲用高粱由于其茎秆鲜嫩，含糖量高，营养丰富，易消化，适口性好，牲畜喜食，加之产量高和适应性、抗旱能力强，并具有一定的再生能力，世界范围内栽培面积不断扩大，近年来已成为养殖业不可缺少的基础饲料之一。利用方式采用青饲、青贮或调制干草均可，但以青贮为最佳^[5-6]。庆阳土地及物种资源丰富，坡耕地面积大，是甘肃省牧草种植和家畜养殖的传统区域，对于高产牧草有较高的种植和消费能力，因此对优质饲用高粱品种有着较为迫切的需求^[7-9]。为避免盲目引种，我们引进了5个抗逆性强、适应性广、产量高的饲用甜高粱品种^[10-13]，在庆阳市西峰区开展品种比较试验，旨在选择生长状况良好且适合当地气候环境的优质品种进行推广，为该地区饲草的高效生产和利用提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于甘肃省庆阳市西峰区陇东学院试验农场。属黄河中游内陆地区，气候类型为温带大陆性半干旱气候，降水多集中在7—9月，年降水量480~600 mm，年均气温为9.5~10.7 °C，无霜期140~180 d，年日照时数为2 213.4~2 540.4 h，太阳总辐射量522.5~606.1 kJ/m²。

1.2 试验材料

供试饲用甜高粱品种共5个，分别为绿巨人、BJ0603、新高粱2号、能饲2号、陇草1号。其中绿巨人由西安百绿景观设计有限责任公司提供，BJ0603由百绿国际草业(北京)有限公司提供，新高粱2号、能饲2号、陇草1号均由甘肃省农业科学院提供。

1.3 试验设计

试验随机区组设计，3次重复，小区面积12 m²

(3 m×4 m)。于2017年5月6日按照行株距20 cm×20 cm的标准穴播，田间管理按当地传统种植。生育期田间记载物候期及生育期，拔节期每隔14 d测定株高和茎粗。于2017年9月11日采用一次收割方式收获(留1/2以观察物候期)，测定产量、鲜干比、茎叶比和叶片、分蘖等农艺性状^[14-15]。

1.4 数据处理

采用Excel 2007进行数据处理和制图，用SPSS19.0进行单因子方差分析(ANOVA)和t检验。

2 结果与分析

2.1 物候期及生育期

由表1可以看出，各参试品种出苗一致，均在播种后第10天(5月16日)出苗。各品种物候期在拔节期有差异，陇草1号拔节较早(6月5日)，绿巨人、BJ0603拔节较晚(6月10日)。各品种的孕穗期差异较大，陇草1号、新高粱2号较早(7月12月、7月28日)，绿巨人、BJ0603较晚，陇草1号与绿巨人之间相差43 d。各品种开花期和成熟期与孕穗期的规律基本相似。总体而言，绿巨人和BJ0603生育期较长，超过180 d；陇草1号生育天数最短，仅128 d。

2.2 生长动态

由图1可以看出，陇草1号的株高自7月12日以后进入快速生长阶段，8月10日后株高基本不再增加；其余各品种的株高则在7月28日以后进入快速生长阶段，8月10日后株高增速减缓。9月11日收获时，陇草1号与绿巨人的株高较高，能饲2号与新高粱2号的株高较低，但总体差异不大。参试品种中，陇草1号的茎粗变化在7月12日时趋于稳定，不再增加；其余品种的茎粗变化则在7月28日时趋于稳定，能饲2号、新高粱2号的茎粗不再增加，而绿巨人和BJ0603的茎粗则在8月24日之后略有增加。收获时，参试品种的茎粗从大到小依次为绿巨人、BJ0603、新高粱2号、能饲2号、陇草1号。

表1 参试饲用甜高粱品种的物候期及生育期

品种	物候期/(日/月)						生育期/d
	播种期	出苗期	拔节期	孕穗期	开花期	成熟期	
绿巨人	6/5	16/5	10/6	24/8	17/9	11/11	189
BJ0603	6/5	16/5	10/6	22/8	13/9	5/11	183
新高粱2号	6/5	16/5	8/6	28/7	10/8	26/9	143
能饲2号	6/5	16/5	8/6	10/8	24/8	12/10	159
陇草1号	6/5	16/5	5/6	12/7	28/7	11/9	128

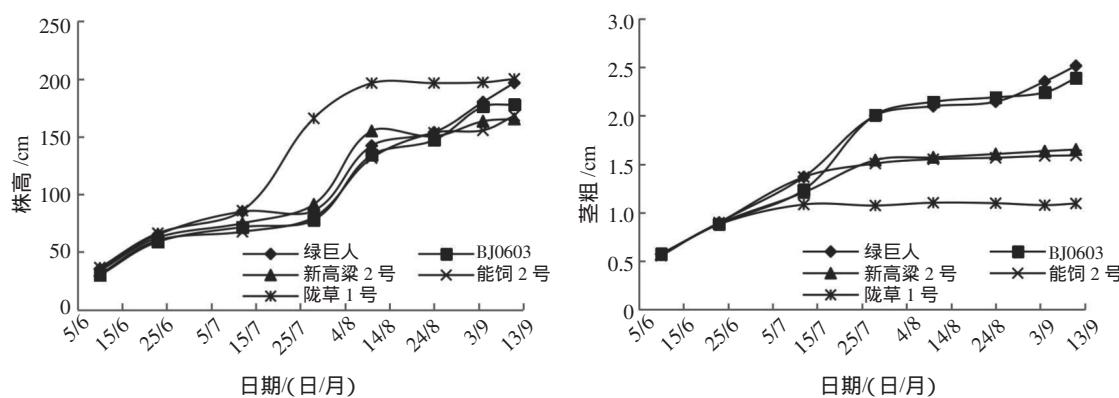


图 1 参试饲用甜高粱品种的生长动态

2.3 产量、鲜干比及茎叶比

由表 2 可以看出，各参试品种的鲜草产量从高到低依次为 BJ0603、绿巨人、能饲 2 号、新高粱 2 号、陇草 1 号。其中 BJ0603 的鲜草产量最高，为 $107.75 \text{ t}/\text{hm}^2$ ；其次是绿巨人，为 $99.80 \text{ t}/\text{hm}^2$ ；陇草 1 号最低，为 $54.1 \text{ t}/\text{hm}^2$ ，是 BJ0603 的 $1/2$ 倍。BJ0603、绿巨人之间差异不显著，这 2 个品种与其他 3 个品种的鲜草产量间差异显著($P < 0.05$)。各品种的干草产量从高到低依次为 BJ0603、新高粱 2 号、绿巨人、陇草 1 号、能饲 2 号。其中 BJ0603 的干草产量最高，为 $24.08 \text{ t}/\text{hm}^2$ ；其次是新高粱 2 号，为 $22.01 \text{ t}/\text{hm}^2$ ；能饲 2 号最低，为 $17.68 \text{ t}/\text{hm}^2$ 。BJ0603 与能饲 2 号的干草产量间差异显著($P < 0.05$)，与其他 3 个品种差异不

显著；其余品种间差异均不显著。各品种的鲜干比从高到低依次为绿巨人、BJ0603、能饲 2 号、新高粱 2 号、陇草 1 号，绿巨人、BJ0603 的鲜干比(4.63 、 4.49)显著($P < 0.05$)高于其他品种。各品种的茎叶比从高到低依次为新高粱 2 号、能饲 2 号、陇草 1 号、BJ0603、绿巨人，绿巨人、BJ0603 的茎叶比(0.60 、 0.69)显著($P < 0.05$)低于其他品种。

2.4 农艺性状

由表 3 可以看出，5 个饲用甜高粱品种的单株叶片数和叶片长度均未出现显著差异。叶片宽度绿巨人与陇草 1 号间差异显著($P < 0.05$)，其余品种差异不明显。叶片宽度以绿巨人最宽，为 5.99 cm ；陇草 1 号最窄，为 4.24 cm 。分蘖性以绿巨人

表 2 参试饲用甜高粱品种的产量、鲜干比及茎叶比

品种	鲜草产量 /(\text{t}/\text{hm}^2)	干草产量 /(\text{t}/\text{hm}^2)	鲜干比	茎叶比
绿巨人	$99.80 \pm 4.42\text{a}$	$21.53 \pm 0.68\text{ab}$	$4.63 \pm 0.08\text{a}$	$0.60 \pm 0.01\text{c}$
BJ0603	$107.75 \pm 9.58\text{a}$	$24.08 \pm 2.06\text{a}$	$4.49 \pm 0.25\text{a}$	$0.69 \pm 0.03\text{c}$
新高粱 2 号	$59.48 \pm 3.34\text{b}$	$22.01 \pm 0.50\text{ab}$	$2.71 \pm 0.18\text{bc}$	$1.20 \pm 0.07\text{a}$
能饲 2 号	$61.56 \pm 6.73\text{b}$	$17.68 \pm 1.12\text{b}$	$3.46 \pm 0.18\text{b}$	$1.09 \pm 0.05\text{ab}$
陇草 1 号	$54.10 \pm 2.45\text{b}$	$20.14 \pm 0.49\text{ab}$	$2.68 \pm 0.06\text{c}$	$0.91 \pm 0.03\text{b}$

表 3 参试饲用甜高粱品种的农艺性状

品种	叶片数 (个/株)	叶长 /cm	叶宽 /cm	分蘖数 (个/株)
绿巨人	$17.73 \pm 1.54\text{a}$	$58.87 \pm 2.54\text{a}$	$5.99 \pm 0.23\text{a}$	$2.47 \pm 0.53\text{a}$
BJ0603	$18.40 \pm 0.40\text{a}$	$51.60 \pm 1.50\text{a}$	$5.51 \pm 0.07\text{ab}$	$2.07 \pm 0.37\text{a}$
新高粱 2 号	$16.67 \pm 0.35\text{a}$	$45.47 \pm 0.81\text{a}$	$4.81 \pm 0.13\text{ab}$	$2.07 \pm 0.27\text{a}$
能饲 2 号	$16.00 \pm 1.74\text{a}$	$53.73 \pm 5.81\text{a}$	$5.54 \pm 0.61\text{ab}$	$1.40 \pm 0.12\text{b}$
陇草 1 号	$15.87 \pm 0.81\text{a}$	$54.60 \pm 1.63\text{a}$	$4.24 \pm 0.23\text{b}$	$1.87 \pm 0.13\text{a}$

最好，为 2.47 个 / 株；能饲 2 号最差，为 1.40 个 / 株，显著低于其他品种($P<0.05$)。

3 结论与讨论

参试的 5 个饲用甜高粱品种在庆阳市西峰区的物候期和生育期差异较大，陇草 1 号最为早熟，绿巨人、BJ0603 则比较晚熟。晚熟品种生育期较长，营养生长的天数也比较长，一次收割时具有一定优势产量，早熟品种则应考虑多茬收割的利用方式^[16-17]。一般来说，植物的生长曲线基本呈“S”形，本试验中各品种的株高和茎粗生长动态基本符合这一规律^[18]。对于陇草 1 号来说，由于其生育期较短，株高和茎粗较早地进入了稳定阶段，其茎粗较细，具有较高的倒伏风险。同时陇草 1 号的株高虽在初期增长较快，但 5 个参试品种在收获时则株高差异不大，株高并不是形成品种间差异的主要因素。对于茎粗来说，合理范围内较粗的茎不仅代表了良好的生长状况，也代表了较强的抗倒伏的能力^[19]。5 个参试品种中，绿巨人、BJ0603 茎粗较粗，新高粱 2 号、能饲 2 号茎粗中等，陇草 1 号茎粗最细，这种趋势在各自的鲜草产量中也有所体现。

BJ0603、绿巨人的产量与品质均表现较好，鲜草产量显著高于其他品种，分别达 107.75、99.80 t/hm²。但二者的干草产量却未占到绝对优势，分别为 24.08、21.53 t/hm²。5 个参试品种的干草产量较鲜草产量而言，差异并不大。鲜草产量最高的 BJ0603 比最低的陇草 1 号高 99.17%，但干草产量只高了 19.56%，这其中的变化主要由鲜干比和茎叶比引起。BJ0603、绿巨人鲜干比分别为 4.49、4.63，茎叶比分别为 0.69、0.60。高粱茎和叶的含水量不同，导致不同茎叶比的高粱具有不同的鲜干比。鲜干比和茎叶比也是表征牧草品质的重要指标，一般来说鲜干比较高的牧草含水量多，适口性较好，茎叶比较低的牧草叶量丰富，营养价值高，利于消化^[20]，BJ0603、绿巨人在这两个方面表现较好，其余 3 个品种则相对较差。

各参试品种的单株叶片数和叶片长度之间无显著差异，差异主要体现在叶片宽度上。陇草 1 号的叶片最窄可能是造成其茎叶比较高、鲜干比较低的一个主要原因。禾本科植物的分蘖数量也会影响到其产量^[21]，能饲 2 号的分蘖性较差可能是导致其产量较低的一个原因。

综合来看，参试的 5 个品种中，BJ0603 和绿巨人的产量与品质表现较好，适合在当地种植。陇草 1 号以较短的营养生长期积累了与 BJ0603 接近的干草产量，推测其在多茬收割利用方式下可能会有很好的产量表现。

参考文献：

- [1] 陈宝书. 牧草饲料作物栽培学[M]. 北京：中国农业出版社，2001：424-428.
- [2] CORREDOR D Y, SALAZAR J M, HOHN K L, et al. Evaluation and characterization of forage Sorghum as feedstock for fermentable sugar production[J]. Applied Biochemistry & Biotechnology, 2009, 158 (1) : 164-179.
- [3] 王显国. 饲用甜高粱[J]. 中国乳业, 2002(10) : 26-27.
- [4] 郭春恒, 刘春和, 张玉东, 等. 辽宁省高粱生产及科研发展趋势[J]. 园艺与种苗, 2003, 23(3) : 144-145.
- [5] 袁宝财, 单巧玲. 甜高粱的经济价值及栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2002(6) : 14-15.
- [6] 石龙阁. 我国甜高粱产业发展前景分析[J]. 杂粮作物, 2007(3) : 242-243.
- [7] 李雅楠. 庆阳地区草原建设与保护工作的措施及发展对策[J]. 畜牧兽医杂志, 2013, 32(5) : 55-56.
- [8] 昔红艳. 庆阳市畜牧产业化发展的现状及对策[J]. 甘肃畜牧兽医, 2014(8) : 14-16.
- [9] 赫春杰, 梁万鹏, 张有龙, 等. 15 个饲用高粱品种在庆阳市的品比试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2015 (12) : 5-7.
- [10] 刘翔宇, 王新勇, 加帕尔, 等. 生物质能源甜高粱新高粱 2 号选育报告[J]. 园艺与种苗, 2007, 27 (3) : 182-183.
- [11] 侯升林, 吕 芮, 季素英, 等. 甜高粱杂交种能饲 2 号的选育及栽培技术[J]. 作物杂志, 2012(1) : 150.
- [12] 李玉华, 吕生全. BJ0602、BJ0603 甜高粱在武威市的生产试验[J]. 农业科技通讯, 2013(4) : 110-112.
- [13] 王晓龙, 李 红, 杨 墾, 等. 饲用高粱不同品种比较试验[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2017(13) : 147-150.
- [14] 郝生燕, 刘陇生, 贺春贵, 等. 甘肃饲用高粱旱作栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2018(4) : 47-49.
- [15] 孟满红. 陇东旱塬高粱丰产栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2003(7) : 25-26.
- [16] 张素萍. 饲草高粱刈割次数与产量分析[J]. 园艺与种苗, 2006, 26(2) : 106.
- [17] 鞠成梅, 张景云, 蔡敦江, 等. 饲用高粱不同品种及刈割次数与产量关系研究[J]. 现代化农业, 2011 (6) : 29-30.

吐鲁番春秋季节哈密瓜白粉病菌生理小种的鉴定

王 艳¹, 李良友², 张海燕²

(1. 吐鲁番市农业技术推广中心, 新疆 吐鲁番 838000; 2. 吐鲁番市鑫科园艺作物研究所, 新疆 吐鲁番 838000)

摘要:采用国际通用的甜瓜白粉病鉴定体系 13 个鉴别寄主, 分别对吐鲁番市高昌区、鄯善县、托克逊县春秋两季哈密瓜白粉病病菌种类及优势生理小种进行鉴定, 镜检分生孢子推断病原菌均为单囊壳白粉病菌 (*Podosphaera xanthii*)。苗期喷施孢子悬浮液接种、成株期调查自然感病确定吐鲁番市春秋季节哈密瓜白粉病菌生理小种均为单囊壳白粉病菌生理小种 1。

关键词:哈密瓜; 白粉菌; 生理小种; 吐鲁番

中图分类号: S436.5 文献标志码: A 文章编号: 1001-1463(2018)09-0045-04

doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2018.09.014

Identification of Physiological Races of Powdery Mildew of Spring-autumn Hami Melon in Turpan

WANG Yan¹, LI Liangyou², ZHANG Haiyan²

(1. Turpan Agricultural Technology Extension Center, Turpan Xinjiang 838000, China; 2. Xinke Horticultural Research Institute of Turpan, Turpan Xinjiang 838000, China)

Abstract: In this paper, the pathogen species and dominant physiological races of powdery mildew of Hami melon in spring and autumn in Gaochang District, Shanshan County and Toxon County of Turpan City were identified by 13 identification hosts of powdery mildew of muskmelon. Microscopic conidia analysis showed that all the pathogen is *Podosphaera xanthii*. By the inoculation of spore suspension during seedling stage and the natural susceptibility survey at mature stage, the physiological races 1 of monocystic powdery mildew was identified as the only physiological race of powdery mildew of Hami melon in spring and autumn in Turpan fungus races by.

Key words: Hami melon; Powder mildew; Physiological races; Turpan

吐鲁番市日照丰富, 春季回温快, 是新疆最重要的早熟哈密瓜生产基地。随着设施栽培、育苗移栽、水肥一体化等农业技术的普及, 哈密瓜生产由年种植一季发展到年种植春茬、秋茬两季模式。连作茬数的不断增加, 使得田间的病虫害日益严重, 尤其是秋茬哈密瓜的白粉病发生较春

季严重, 蔓延速度快, 防治困难, 甚至常会因此造成秋茬瓜生产失败。

新疆已有研究报道, 主栽哈密瓜的白粉病菌为单囊壳生理小种 1^[1]。目前, 不少国家对瓜类白粉病菌的种类和生理小种有较长时间和较大范围的监控, 苏丹中心地区在夏季发现了单囊壳白粉菌的生

收稿日期: 2018-04-14

基金项目: 新疆维吾尔自治区科技厅重大科技专项(2016B01009-2)。

作者简介: 王 艳(1974—), 女, 湖北黄梅人, 推广研究员, 硕士, 主要从事甜瓜育种与栽培技术推广工作。联系电话: (0)13579558330。Email: wy20020418@sina.com。

- [18] 王 忠. 植物生理学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000: 336-339.
[19] 曹嘉颖, 陈 悅, 王 颖. 高粱不同品种茎、叶形态生理指标比较研究[J]. 园艺与种苗, 2003, 23(3): 159-161.
[20] 渠 晖, 程 亮, 陈俊峰, 等. 施氮水平对甜高粱

主要农艺性状及其与干物质产量相关关系的影响[J]. 草业学报, 2016, 25(6): 13-25.

- [21] 邵荣峰, 赵威军, 张福耀, 等. 去除分蘖对甜高粱主要农艺性状的影响[J]. 作物杂志, 2012(1): 126-129.

(本文责编: 杨 杰)