

西藏自治区山南地区鲜食玉米品种筛选鉴定

朱霞¹, 杨涛^{1*}, 旦增次仁², 卓玛³, 姜英¹, 拥嘎¹, 马海伟¹, 仁增卓玛⁴

(1. 西藏自治区山南市农业技术推广中心, 西藏 山南 856000; 2. 西藏自治区加查县农牧综合服务中心, 西藏 加查 856400; 3. 西藏自治区加查县冷达乡农牧综合服务中心, 西藏 加查 856400; 4. 西藏自治区贡嘎县杰德秀镇农牧综合服务中心, 西藏 贡嘎 850700)

摘要:为筛选适宜山南地区种植的鲜食玉米品种, 引进7个鲜食玉米品种在山南地区进行栽培试验, 考察各品种的生育期、农艺性状、产量和品质, 结果表明: 7个品种在山南加查县均能正常成熟, 适应性好, 全生育期为112~118 d。其中“华耐甜玉782”“小布丁”和“美珍206”鲜穗产量为1462.6~1549.0 kg/667m², 分别较对照增产13.6%, 7.9%, 7.3%, 果穗商品性及品质表现较好, 建议在山南地区进一步试验与推广。

关键词: 西藏山南地区; 鲜食玉米; 品种; 筛选; 鉴定

中图分类号: S513

文献标识码: A

Screening and Identification of Fresh Corn in Shannan Area of Tibet

ZHU Xia¹, YANG Tao^{1*}, Danzengciren², Zhuoma³, JIANG Ying¹, Yongga¹, MA Haiwei¹, Renzengzhuoma⁴

(1. Shannan Agricultural Technology Extension Center, Tibet Shannan, 856000, China; 2. Jiacha County Agriculture and Animal Husbandry Comprehensive Service Center, Tibet Jiacha, 856400, China; 3. Agricultural and Animal Husbandry Comprehensive Service Center in Lengda Township, Jiacha County, Tibet Jiacha, 856400, China; 4. Agricultural and Animal Husbandry Comprehensive Service Center in Jiedexiu Township, Gongga County, Tibet Gongga, 850700, China)

Abstract: In order to screen fresh corn varieties suitable for planting in Shannan area, seven fresh corn varieties were introduced for cultivation experiments in Shannan area, and the growth period, agronomic characters, yield and quality of each variety were investigated. The results showed that all seven varieties could grow in Jiacha county Shannan, had good adaptability, and the full growth period is 112~118 d. Among them, the fresh ear yields of ‘Huanai Sweet corn 782’, ‘Xiaobuding’ and ‘Meizhen 206’ are 1462.6~1549.0 kg/667m², which are 13.6%, 7.9% and 7.3% higher than the control, respectively, and the ear commodity and quality are better, which is recommended to further test and popularize in Shannan area.

Keyword: Shannan area of Tibet; fresh corn; variety; screening; identification

鲜食玉米指具有特殊风味和品质, 在乳熟期采收果穗食用或加工的一种特用玉米, 是一种果菜粮兼用型经济作物, 也称水果玉米, 包括甜玉米、糯玉米和甜糯玉米^[1-3]。鲜食玉米富含多种氨基酸、可溶性糖、膳食纤维、维生素和矿物质等, 是具有甘甜、清香、营养价值高、风味独特、易消化吸收等优良特点的全谷物食品^[4,5]。与普通玉米相比, 鲜食玉米种植生产周期短, 深受消费者欢迎, 具有广阔的市场前景。因其市场价格高, 经济效益明显高于

普通玉米, 目前已成为中国农业的特色经济, 有望成为中国的主粮食品^[7]。近年来, 随着农业发展方式转变升级, 种植业结构亟待调整, 为保障国家粮食安全, 促进种植业可持续发展, 农业部2016年《全国种植业结构调整规划(2016-2020年)》, 提出“调减籽粒玉米, 扩大青贮玉米, 适当发展鲜食玉米”的总体思路; “十四五”《全国种植业发展规划》提出“因地制宜发展青饲玉米和鲜食玉米, 鲜食玉米面积稳定在2000万亩以上”的目标任务, 这些规划为鲜食玉米的发展奠定了基础。同时由于鲜食玉米一般在籽粒糖含量最高的乳熟期收获, 采收后秸秆仍然持绿, 可以为养殖业提供优质、丰富的饲草来源, 解决粮饲争地的矛盾, 增加农民收入, 促进农业、畜牧业健康协调可持续发展^[8]。而西藏作为

收稿日期: 2022-08-24

基金项目: 山南市领军人才项目。

作者简介: 朱霞(1974-), 女, 推广研究员, 主要从事冬小麦育种与栽培工作, Email: 852578305@qq.com; *为通讯作者: 杨涛(1987-), 男, 农艺师, 主要从事农作物育种与栽培工作, Email: 767813257@qq.com。

我国的四大牧区之一,对饲草的需求量较大,饲草供求的缺口也较大。研究发现西藏优质饲草缺口达50%^[9],冬春季节饲料短缺问题已成为限制西藏畜牧业发展的瓶颈^[10]。探索开发利用牧草资源,增加青绿饲料来源,对解决西藏地区冬春季节饲料短缺问题具有重要意义^[11],同时对西藏自治区畜牧业发展起到积极的促进作用,对满足人民对畜产品的数量和质量的的需求并改善生态环境都具有重要意义^[12-13]。西藏鲜食玉米种植起步较晚,种植面积小、加工能力弱,市场上销售的鲜食玉米多来自内地,自给率低,市场潜力巨大。本研究通过引进部分鲜食玉米品种在西藏山南地区进行栽培试验,考察各品种的生育期、农艺性状、产量和品质,为当地发展和推广鲜食玉米提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验材料

参试鲜食玉米品种共7个,其中甜玉米品种6个,甜糯型玉米品种1个,以“美珍204”(北京宝丰种子有限公司培育,西藏自治区引进试种,于2013年通过西藏自治区农作物品种审定委员会审定通过[藏种审证字第2013164号])作为对照,详细信息见表1。

表1 试验材料及来源

品种名称	类型	来源
中农甜488	甜玉米	中国农业大学[国审玉2016016]
甜糯182号	甜糯玉米	山西省农业科学院高粱研究所[国审玉2016004]
昌甜100	甜玉米	北京市昌平区种子公司[京审玉2006012]
华耐甜玉782	甜玉米	山西省农业科学院高粱研究所[晋审玉20180089]
小布丁	甜玉米	韩国引进
美珍206	甜玉米	北京宝丰种子有限公司[津审玉201300]
美珍204(CK)	甜玉米	北京宝丰种子有限公司[京审玉2008011]

1.2 试验设计

试验地位于西藏自治区山南市加查县冷达乡(29°6'6"N,92°42'37"E),属于高原温带半干旱季风型气候区,海拔3192m,光照充足,辐射强,日温差大,雨季集中,冬春季干燥多风。年均气温10.2℃,年日照2750h,年均降水413.9mm,集中在

5~9月,占全年降水量的93%,无霜期149d^[14]。试验地为砂壤,耕层浅薄,地势平坦。前茬作物为小麦。试验于2021年4月8日播种,采用随机区组设计,3次重复,人工覆膜点播,设计密度6000株/667m²(行距45cm,株距25cm,每穴一株),小区8m×2m,田间管理与当地大田一致。

1.3 测定项目与方法

根据NY/T1209—2006《农作物品种试验技术操作规程玉米》中要求,详细观察记载各品种生育时期及农艺性状。成熟期各小区随机取样10株,测定株高、穗位高、茎粗、穗长、穗粗、秃尖长、穗行数和行粒数等性状。成熟期测定各品种鲜穗质量、单株鲜质量,计算经济产量和生物产量。测量鲜果穗品质(糖分、氨基酸、皮渣率等)及植株饲用品质(粗纤维、粗蛋白、粗脂肪、灰分、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维等),对各品种品质进行比较。

2 结果与分析

2.1 不同鲜食玉米生育期比较

从表2可知,7个鲜食玉米品种于2021年4月8日播种,4月18日出苗,出苗一致。7个品种的生育期在112~118d之间,其中“华耐甜玉782”“小布丁”“美珍204”和“美珍206”的生育期最短,为112d,“甜糯182号”的生育期最长,为118d。

表2 鲜食玉米生育时期

品种名称	月-日					生育期/d
	播种期	出苗期	抽雄期	吐丝期	鲜穗采收期	
中农甜488	04-08	04-18	07-02	07-02	08-01	115
甜糯182号	04-08	04-18	07-07	07-07	08-04	118
昌甜100	04-08	04-18	07-01	07-03	07-31	114
华耐甜玉782	04-08	04-18	07-01	07-02	07-29	112
小布丁	04-08	04-18	07-02	07-03	07-29	112
美珍206	04-08	04-18	07-02	07-03	07-29	112
美珍204	04-08	04-18	07-02	07-03	07-29	112

2.2 不同鲜食玉米农艺性状比较

农植株表现上,7个鲜食玉米品种的株高在138.3~198.0cm之间,除“小布丁”显著低于其他品种外,各品种间株高差异无统计意义;穗位高度在31.3~64.3cm之间,“小布丁”最低,且显著低于“华耐甜玉782”“中农甜488”“甜糯182号”和“美珍204”;茎粗在1.70~2.14cm之间,“昌甜100”最细,“小布丁”次之,且“昌甜100”与其他5个品种差异

有统计学意义。在果穗表现上,7个品种穗长在16.4~20.4 cm之间,穗粗在4.6~5.3 cm之间,“昌甜100”和“甜糯182号”在穗长和穗粗上均显著低于其他品种。秃尖长度在1.0~3.5 cm之间,其中“甜糯182号”和“中农甜488”较长。穗行数在13.9~17.3之间,“华耐甜玉782”和“小布丁”表现较好,“甜糯182号”和“昌甜100”表现较差;行粒数在30.0~37.4之间,其中“甜糯182号”和“昌甜100”显著低于其他品种(表3)。

表3 鲜食玉米农艺性状

品种名称	株高/cm	穗位高/cm	茎粗/cm	穗长/cm	穗粗/cm	秃尖长/cm	穗行数	行粒数
中农甜488	181.7a	62.7a	2.09a	19.5a	5.1a	2.5ab	15.4bcd	34.7a
甜糯182号	198.0a	61.8a	2.06a	17.2bc	4.8b	3.5a	13.9d	30.1b
昌甜100	173.4a	48.6ab	1.70b	16.4c	4.6b	1.9bc	14.4cd	30.0b
华耐甜玉782	196.3a	64.3a	2.10a	19.0ab	5.3a	1.0c	17.3a	37.4a
小布丁	138.3b	31.3b	1.91ab	20.3a	5.3a	1.5bc	17.1a	36.8a
美珍206	173.3a	44.6ab	2.14a	20.4a	5.1a	1.4bc	15.8abc	36.7a
美珍204(CK)	191.8a	54.8a	2.09a	19.9a	5.2a	1.6bc	16.2ab	35.8a

注:同列小写字母不同表示差异有统计学意义($p<0.05$)。

2.3 不同鲜食玉米产量比较

由表4可知,7个品种鲜果穗产量在908.4~1 549.0 kg/667m²之间,其中“华耐甜玉782”“小布丁”“美珍206”鲜穗产量高于对照,分别增产13.6%,7.9%和7.3%,但产量与对照差异无统计学意义。“中农甜488”“甜糯182号”和“昌甜100”鲜穗产量低于对照,其中“甜糯182号”和“昌甜100”与对照差异有统计学意义。由于鲜食玉米收获时植株仍保持青绿,果穗收获后的秸秆可作为青饲料利用。试验中7个品种鲜草(秸秆)产量在2 641.6~4 592.1 kg/667 m²之间,其中对照“美珍204”产量最高。

表4 鲜食玉米产量表现

品种名称	去苞单穗鲜质量/g	鲜果穗产量/(kg·667m ⁻²)	鲜穗产量较对照增减/%	鲜草(秸秆)产量/(kg·667m ⁻²)	鲜草(秸秆)产量较对照增减/%
中农甜488	217.0b	1 303.1b	-4.4	3 766.9abc	-18.0
甜糯182号	164.4c	986.7c	-27.6	3 787.3abc	-17.5
昌甜100	151.4c	908.4c	-33.4	2 641.6c	-42.5
华耐甜玉782	258.2a	1 549.0a	13.6	4 047.7ab	-11.9
小布丁	245.1ab	1 470.5ab	7.9	3 029.5bc	-34.0
美珍206	243.8ab	1 462.6ab	7.3	3 739.7abc	-18.6
美珍204(CK)	227.2ab	1 363.2ab	-	4 592.1a	-

注:同列小写字母不同表示差异有统计学意义($p<0.05$)。

2.4 不同鲜食玉米品质比较

通过对7个品种鲜果穗籽粒进行品质检测发现:7个品种蛋白质含量在2.72%~3.28%之间,“美珍206”最高;脂肪含量在0.5%~1.0%之间,“华耐甜玉782”和“美珍206”最高;淀粉含量在4.62%~8.08%之间,“美珍204”最高;氨基酸含量在2.12%~2.92%之间,“美珍206”最高;总糖含量在3.5%~12.8%之间,“小布丁”最高;水溶性糖在2.0%~10.9%之间,“小布丁”最高;皮渣率在7.4%~10.8之间,“美珍206”最低(表5)。

表5 鲜食玉米食用品质表现 %

品种名称	蛋白质	脂肪	淀粉	氨基酸	总糖	水溶性糖	皮渣率
中农甜488	2.96	0.7	7.12	2.63	5.2	4.5	10.8
甜糯182号	2.65	0.7	6.25	2.12	3.5	2.0	9.5
昌甜100	3.07	0.7	7.20	2.63	7.2	5.3	8.8
华耐甜玉782	2.77	1.0	4.88	2.50	8.1	5.9	9.3
小布丁	2.72	0.5	4.62	2.52	12.8	10.9	8.2
美珍206	3.28	1.0	6.15	2.92	9.7	8.3	7.4
美珍204(CK)	3.18	0.7	8.08	2.58	7.2	6.3	8.3

通过对7个品种秸秆烘干粉样后进行饲用价值检测发现:7个品种粗纤维含量在18.9%~23.1%之间,“美珍204”最低;粗灰分含量在5.4%~8.3%之间,“甜糯182号”最低;粗蛋白含量在5.17%~9.05%之间,“小布丁”最高;粗脂肪含量在1.3%~1.6%之间,“小布丁”和“美珍206”最高;酸性洗涤纤维含量在24.3%~28.3%之间,“甜糯182号”最低;中性洗涤纤维含量在42.7%~47.4%之间,“甜糯182号”最低(表6)。

表6 鲜食玉米秸秆饲用品质表现						%
品种名称	粗纤维	粗灰分	粗蛋白	粗脂肪	酸性洗涤纤维	中性洗涤纤维
中农甜488	21.0	5.8	8.25	1.5	28.0	47.1
甜糯182号	20.3	5.4	5.17	1.4	24.3	42.7
昌甜100	23.1	8.0	7.25	1.5	28.3	46.2
华耐甜玉782	21.3	6.2	7.63	1.4	28.3	47.4
小布丁	21.8	7.0	9.05	1.6	27.0	46.7
美珍206	21.3	8.3	8.93	1.6	25.3	43.2
美珍204	18.9	7.3	8.43	1.3	26.1	43.1
(CK)						

3 讨论

近年来,玉米种植在西藏不断推广,但大部分以青贮玉米为主。西藏历来有食用鲜玉米的习惯,市场上销售的鲜食玉米多来自内地,鲜食玉米生产需求和市场需求较大。鲜食玉米较西藏其他主要农作物(青稞、小麦、油菜)具有更高的经济价值,种植鲜食玉米不仅可以增加农户直接经济收入,还可以提供大量优质饲草。研究表明拉萨和日喀则地区已开展了鲜食玉米引种筛选研究并筛选出部分适宜当地气候条件的品种^[15-17]。为加快山南地区鲜食玉米产业发展,筛选出适宜当地的鲜食玉米品种,本试验通过对7个引进的鲜食玉米品种在生育期、农艺性状、产量和品质进行考察分析,结果发现:7个品种生育期在112~118 d之间,品种间差异并不大,但生育期较内地(内地生育期多为70~85 d之间^[18-20])平均长了35 d左右,这主要与西藏有效积温偏低相关。玉米株高和穗位的高度过低

会降低光合产物向果穗的运输效率,而过高则会降低田间栽培密度,抗倒伏能力较差,从而影响植株的生物学产量^[21]。本试验中各品种均未出现倒伏,说明品种株高和穗位并未过高,而“昌甜100”和“小布丁”表现出较低的株高和茎粗在一定程度影响了其生物产量的积累,这也是二者的鲜草产量较低的直接原因。穗长、穗粗和秃尖长不仅直接影响果穗产量还影响其商品性,7个参试品种中“华耐甜玉782”“小布丁”“美珍204”和“美珍206”表现较好,而小区产量表现较好的也正是这4个品种。我国鲜食玉米研究起步较晚,虽已培育出许多的鲜食甜玉米品种,但是从总体上来看自育品种大都存在品尝时渣多、果皮偏厚、柔嫩性差、口感不佳等问题^[22]。甜玉米营养品质的评价主要以籽粒中糖和水溶性多糖(WSP)的多少为依据,鲜食甜玉米甜度的高低与鲜食玉米籽粒中糖分含量的高低及其组成相关^[23],本试验中“小布丁”的粮分含量较高,这也说明自主品种在品质上与国外仍有差距。皮渣率与籽粒的爽脆程度关系密切,选择皮渣率相对较低的品种是提高鲜食玉米口感的重要手段之一^[24]。本试验各品种中“美珍206”“小布丁”和“美珍204”等3个品种的皮渣率较低。

西藏大部分农区冬季饲草主要为青稞和小麦秸秆,不仅产量低且营养价值低。鲜食玉米一般在籽粒糖含量最高的乳熟期收获,此时秸秆糖分含量高,营养价值丰富,是饲用价值极高的粗饲料^[25]。通过测量鲜食玉米秸秆主要养分含量发现:鲜食玉米秸秆的粗纤维含量大幅低于青稞和小麦秸秆,而粗蛋白质含量高于青稞和小麦秸秆,说明其饲用营养明显高于目前常见的冬季饲草(青稞和小麦秸秆)。而中性洗涤纤维含量和酸性洗涤纤维含量是评价青贮品质的重要指标,决定着青贮品质的优劣,按照《青贮玉米品质分级》(GB/T 25882—2010)标准,各品种中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量也分别达到2级标准(≤50%)和3级标准(≤29%),是较好的青贮玉米原料。

4 结论

通过对7个鲜食玉米品种的生育期、农艺性状、产量和品质等方面的比较分析,结果表明:引进的7个鲜食玉米品种均能在山南加查县正常成熟,适应性好,全生育期为112~118 d。其中“华耐甜玉782”“小布丁”和“美珍206”的鲜穗

产量 1 462.6 ~ 1 549.0 kg/667 m², 分别较对照增产 13.6%, 7.9% 和 7.3%, 果穗商品性及品质表现较好, 建议在山南地区进一步试验与推广。

参考文献

- [1] 许金芳, 宋国安, 刘佳. 鲜食玉米研究现状与发展对策 [J]. 玉米科学, 2007, 15(6): 40-42, 46.
- [2] 应武, 骆乐谈, 阮松林, 等. 不同生物刺激剂对鲜食玉米产量和品质的影响 [J]. 中国农学通报, 2020, 36(17): 89-94.
- [3] 杨丽, 陈天宇, 王怀鹏, 等. 寒地半干旱区鲜食玉米品种适应性和品质性状分析 [J]. 玉米科学, 2019, 27(3): 54-60.
- [4] 李祥艳, 唐海涛, 张彪, 等. 我国鲜食甜、糯玉米产业现状及前景分析 [J]. 农业科技通讯, 2014(8): 5-8.
- [5] 张娜娜, 陈利容, 张守梅, 等. 鲜食玉米籽粒发育期间污染真菌分离鉴定及真菌毒素含量分析 [J]. 食品科学, 2021, 42(16): 273-280.
- [6] 张沛敏, 邵林生, 闫建宾, 等. 不同鲜食糯玉米品种比较试验 [J]. 山西农业科学, 2022, 50(2): 135-141.
- [7] 刘亚利, 卢生乔, 陈坤, 等. 鲜食玉米新品种桂甜糯228的选育及高产栽培技术 [J]. 湖北农业科学, 2021, 60(19): 23-24, 29.
- [8] 冯素芬, 许蕊淇, 尹雪, 等. 云南省鲜食玉米育种、开发现状及发展方向 [J]. 中国种业, 2021(5): 20-24.
- [9] 曲云鹤, 余成群, 孙维, 等. 基于随机前沿生产函数法的饲草生产技术效率测算及影响因素分析——以西藏“一江两河”地区为例 [J]. 草业学报, 2015, 24(10): 70-79.
- [10] CHEN L, GUO G, YU C, et al. The Effects of Replacement of Whole-Plant Corn with Oat and Common Vetch on the Fermentation Quality, Chemical Composition and Aerobic Stability of Total Mixed Ration Silage in Tibet [J]. Animal Science Journal, 2015, 86(1): 69-76.
- [11] 王洪壮, 商振达, 刘锁珠, 等. 西藏地区不同比例油菜与三叶草混合青贮对饲料发酵品质的影响 [J]. 高原农业, 2018, 2(6): 647-653.
- [12] 朱正梅, 胡贤女, 赵军华. 青贮玉米育种的现状、方法及发展潜力 [J]. 安徽农学通报, 2007, 13(18): 133-134.
- [13] 武俊维. 玉米青贮技术的现状与发展 [J]. 农业技术与装备, 2011(19): 60-61.
- [14] 陈定梅, 赤桑单吉, 唐明兴. 西藏加查县气候与经济农产品产量相关性分析 [J]. 西藏农业科技, 2021, 43(3): 9-13.
- [15] 林祥文, 魏文明, 王怀凤. 西藏日喀则地区鲜食甜玉米引种栽培试验 [J]. 上海蔬菜, 2014(5): 20-22.
- [16] 李青, 曾秀丽, 邓岚, 等. 西藏拉萨引种鲜食玉米试验初报 [J]. 现代农业科学, 2008(11): 36-38.
- [17] 西藏不是特用玉米种植禁区——北京特用玉米在拉萨市试种成功 [J]. 种子世界, 2012(12): 3.
- [18] 赵琳, 骆乐谈, 袁德明. 优质鲜食玉米种质资源的筛选与利用 [J]. 浙江农业科学, 2021, 62(12): 2378-2382.
- [19] 门洪文, 丁照华, 王桂娥, 等. 济南市鲜食玉米品种筛选及品质鉴定 [J]. 中国种业, 2021(7): 48-52.
- [20] 窦玲玲, 耿洁, 马春玲, 等. 陕西临潼富硒鲜食玉米品种筛选试验 [J]. 陕西农业科学, 2021, 67(7): 12-17.
- [21] 杨晓军, 路明, 张世煌, 等. 玉米株高和穗位高的 QTL 定位 [J]. 遗传, 2008, 30(11): 1477-1486.
- [22] 曾晓花, 万忠, 尹艳, 等. 2011 年广东甜玉米产业发展现状分析 [J]. 广东农业科学, 2012, 39(3): 12-14.
- [23] Auer P, Lindstr M J. Left/right asymmetries and grammar of prepositions positioning in German and Swedish in interaction [J]. Language Sciences, 2016, 56: 68-92.
- [24] 曹庆军, 姜晓莉, 杨粉团, 等. 种植密度对甜玉米与鲜食糯玉米产量与品质性状的影响 [J]. 玉米科学, 2018, 26(6): 94-98.
- [25] 董臣飞, 许能祥, 丁成龙, 等. 鲜食玉米采穗后不同植株部位饲用品质的变化及适宜收获方式研究 [J]. 草业学报, 2019, 28(10): 166-177.