

试验研究

滇东南不同海拔地区芭蕉芋种质资源适应性评价*

黄兴粉^{1*},杨羚钰¹,盘道兴¹,李凡¹,王献^{1***},许艳梅²

(1.文山州农业科学院,文山 663000; 2.文山州富宁县畜牧站,富宁 663400)

摘要:为了更好的发展芭蕉芋产业,探明滇东南不同海拔地区芭蕉芋不同品种的种植差异,以筛选出最适宜当地种植的优质、高产的品种。本试验采用 11 份芭蕉芋品种资源为试验材料,分别种植于文山州三个不同海拔地区(高海拔 1941m、中海拔 1414m、低海拔 512m),通过物候期、农艺性状及块茎产量来对其适应性进行综合评价。结果表明:品种 WS8 在海拔为 500~1500 m 地区长势最好,抗逆性强,产量较高,在当地具有推广应用的价值,本试验可为当地芭蕉芋产业发展提供有力的理论支撑。

关键词:芭蕉芋;海拔;种质资源;适应性评价

芭蕉芋(*Canna edulis*)俗称旱藕、蕉藕、美人蕉,为美人蕉科美人蕉属,多年生草本植物,原产于美洲亚热带。芭蕉芋块茎和茎叶是一种再生能源和饲料源一体的多用途作物,块茎淀粉含量丰富,可作为淀粉、粉条、酒精加工的原料,也可作为饲料原料,同时具有种植简单,粗放管理,抗旱、抗病、喜深厚肥沃的土壤,产量高的特点^[1-6]。云南省芭蕉芋种植在 4 万 hm^2 左右,芭蕉芋的块茎产量普遍在 45~52.5 t/hm^2 ^[7-8]。文山州位于云南东部,全州土地面积 31456 hm^2 ,文山州缺乏大面积种植区,只有部分农户零星种植,因此,加强文山州芭蕉芋种质资源及栽培技术研究,可以进一步发挥芭蕉芋资源创新优势^[9]。

关于芭蕉芋种质资源及栽培技术研究的国内外的报道较多,但关于云南省地方芭蕉

芋种质资源及栽培技术研究的报道较少,我们收集引进 11 份芭蕉芋品种资源在文山州高、中、低海拔地区进行种植鉴定,对芭蕉芋品种资源进行综合评价,筛选出适宜滇东南地区种植的优质高产的芭蕉芋品种,为发展芭蕉芋产业提供有力保障。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试材料共 11 份,其中地方优良品种资源 7 份,即 WS1、WS2、WS2-1、WS3、WS4、WS5、WS8;外地引进 4 份,即 WS6、WS7、黔北蕉芋、兴芋 1 号。

1.2 试验地点

试验地点在文山坝心乡、文山追栗街镇和麻栗坡八布乡,详见表 1。

* 基金项目:文山州院士专家工作站-戴小枫专家工作站;2022 年文山州“兴文英才计划”人才培养专项“产业技术领军人才”。

** 作者简介:黄兴粉(1983-)女,汉族,农艺师。E-mail:1169574539@qq.com。

*** 通讯作者:王献(1971-)女,壮族,高级农艺师。E-mail:2854972793@qq.com。

表1 试验地点

地点	海拔(m)	经度	纬度	土壤类型	pH值	碱解氮(mg/kg)	有效磷(mg/kg)	速效钾(mg/kg)	有机质(%)
坝心乡	1941	23.40	104.0012	红壤	6.02	179.52	4.52	102.50	8.34
追栗镇	1414	23.3974	104.0012	红壤	5.77	129.51	10.61	79.00	2.37
八布乡	512	23.2497	104.8702	沙土	5.98	112.38	5.67	29.50	1.4

1.3 试验设计

试验由芭蕉芋品种材料和种植地点组成两因素组成,具体处理见表2。采用间比法设

计,小区行长5m,行距1.2m,株距0.5m,打塘穴播,每份品种(材料)种3行,小区面积18m²,取中间行测定生物学产量。

表2 试验处理的具体规格

处理	品种(材料)	地点	处理	品种(材料)	地点	处理	品种(材料)	地点
处理1	WS1	坝心乡	处理12	WS1	追栗街镇	处理23	WS1	八布乡
处理2	WS2	坝心乡	处理13	WS2	追栗街镇	处理24	WS2	八布乡
处理3	WS2-1	坝心乡	处理14	WS2-1	追栗街镇	处理25	WS2-1	八布乡
处理4	S3	坝心乡	处理15	S3	追栗街镇	处理26	S3	八布乡
处理5	WS4	坝心乡	处理16	WS4	追栗街镇	处理27	WS4	八布乡
处理6	WS5	坝心乡	处理17	WS5	追栗街镇	处理28	WS5	八布乡
处理7	WS6	坝心乡	处理18	WS6	追栗街镇	处理29	WS6	八布乡
处理8	WS7	坝心乡	处理19	WS7	追栗街镇	处理30	WS7	八布乡
处理9	WS8	坝心乡	处理20	WS8	追栗街镇	处理31	WS8	八布乡
处理10	黔北蕉芋	坝心乡	处理21	黔北蕉芋	追栗街镇	处理32	黔北蕉芋	八布乡
处理11	兴芋1号CK	坝心乡	处理22	兴芋1号CK	追栗街镇	处理33	兴芋1号CK	八布乡

1.4 田间管理

试验于2021年4月下旬在各试验点播种,6月中旬追施一次复合肥(氮磷钾比例为:20-12-16)600kg/hm²,结合中耕锄草,12月底测产。

1.5 观测项目与方法

播种后参照芭蕉芋种质资源主要性状描述和数据采集标准调查出苗期,分蘖期,追肥前苗期长势,初花期,终花期,花期的长短,成

熟期^[10]。12月成熟时,每个处理取中间行连续10测株高、分蘖数、叶片数、叶长、叶宽、茎径。收获时每个处理取中间行10株测产,折算后统计产量。试验采用Excel 2007进行数据处理和统计分析。

2 结果与分析

2.1 物候期和抗性

物候期和抗性调查见表3。

表3 不同处理的芭蕉芋物候期和长势 (月/日)

处理	播期	出苗期	分蘖期	初花期	终花期	花期	收获期	苗期长势	旺盛期长势	抗炭疽病级别
处理1	4/24	5/19	6/10	9/24	11/20	58	12/27	弱	弱	0级
处理2	4/24	5/16	6/8	9/20	11/15	56	12/27	弱	弱	0级
处理3	4/24	5/16	6/9	未开花			12/27	弱	弱	0级
处理4	4/24	5/18	6/11	未开花			12/27	弱	弱	0级
处理5	4/24	5/17	6/10	未开花			12/27	弱	弱	0级

黄兴粉,等:滇东南不同海拔地区芭蕉芋种质资源适应性评价

处理	播期	出苗期	分蘖期	初花期	终花期	花期	收获期	苗期长势	旺盛期长势	抗炭疽病级别
处理 6	4/24	5/16	6/9	未开花			12/27	弱	弱	0 级
处理 7	4/24	5/19	6/12	未开花			12/27	弱	弱	0 级
处理 8	4/24	5/15	6/10	未开花			12/27	弱	弱	0 级
处理 9	4/24	5/18	6/12	9/21	11/6	46	12/27	弱	弱	0 级
处理 10	4/24	5/15	6/9	9/20	11/6	47	12/27	弱	弱	0 级
处理 11	4/24	5/15	6/8	8/10	10/20	72	12/27	弱	弱	0 级
处理 12	4/21	5/13	5/25	9/6	11/15	71	12/17	中	强	0 级
处理 13	4/21	5/11	5/25	8/27	11/1	67	12/17	中	强	0 级
处理 14	4/21	5/11	5/26	8/4	10/20	78	12/17	强	强	0 级
处理 15	4/21	5/14	5/25	9/2	11/4	64	12/17	中	强	0 级
处理 16	4/21	5/14	5/24	9/2	11/17	77	12/17	强	强	0 级
处理 17	4/21	5/12	5/23	9/1	11/10	71	12/17	强	强	0 级
处理 18	4/21	5/14	5/24	9/3	11/14	73	12/17	中	强	0 级
处理 19	4/21	5/12	5/22	9/2	11/14	74	12/17	强	强	0 级
处理 20	4/21	5/14	5/24	8/10	9/25	46	12/17	强	强	0 级
处理 21	4/21	5/11	5/25	9/10	11/2	54	12/17	强	强	0 级
处理 22	4/21	5/11	5/26	7/15	11/11	120	12/17	中	强	0 级
处理 23	4/23	5/10	5/22	8/26	10/5	41	12/21	强	强	2 级
处理 24	4/23	5/9	5/23	8/20	10/8	50	12/21	强	强	2 级
处理 25	4/23	5/9	5/24	8/21	10/9	50	12/21	强	强	0 级
处理 26	4/23	5/10	5/23	8/26	10/8	51	12/21	强	强	2 级
处理 27	4/23	5/12	5/22	8/25	10/17	54	12/21	强	强	2 级
处理 28	4/23	5/10	5/22	8/26	10/16	52	12/21	强	强	2 级
处理 29	4/23	5/12	5/21	8/27	10/18	53	12/21	强	强	2 级
处理 30	4/23	5/10	5/22	8/25	10/20	57	12/21	强	强	2 级
处理 31	4/23	5/12	5/23	8/4	9/20	48	12/21	强	强	0 级
处理 32	4/23	5/9	5/21	9/3	10/20	48	12/21	强	强	0 级
处理 33	4/23	5/9	5/21	7/12	10/6	86	12/21	强	强	0 级

从表 3 可以看出,不同处理间差异明显。从出苗期看出,出苗最早的是处理 24、处理 25、处理 32 和处理 33,出苗最晚的是处理 1 和处理 7;从长势看,高海拔地区所有品种材料整个生育期长势较弱,中、低海拔整个生育区长势强;从分蘖期看出:各处理主要是在 5 月底到 6 月初开始分蘖,各处理在同一试验点生长速度和分蘖速度相差不大;从花期看出:兴芋 1 号在 3 个点开花最早,花期最长,花期长达 120 d。处理 3 至处理 8 不开花;从生育期看出:处理 1 至处理 11,生育期为 248 d;处理 12 至 22 处理 22,生育期为 241 d;处

理 23 至处理 33,生育期为 243 d。在 9 月中旬对三个试验点所有处理进行病害调查,发现低海拔处理 23、处理 24、处理 26、处理 27、处理 28、处理 29、处理 30 感炭疽病,参照香蕉树的炭疽病分级标准(0 级,无病;1 级,病斑面积占叶面积 1/16,2 级,病斑面积占叶面积 1/8;3 级,病斑面积占叶面积 1/4,4 级病斑面积占叶面积 1/2,5 级病斑面积占叶面积 3/4)定级,病级达到 2 级。

2.2 农艺性状

农艺性状的调查详见表 4。从表 4 可看出,在坝心乡各处理的农艺性状的差异不大,

但与追栗街镇、八布乡的差异明显。从株高看,处理17最高,为263.3 cm,其次是处理15,为262.8 cm,处理2最低,为103.6 cm;从分蘖数看,处理32最多,为7.8个,其次是处理25,为7.7个,处理3最少,为2.2个;从叶

长×叶宽看,处理21最大,为61.5 cm×31.2 cm,其次是处理32,为60.5 cm×30.1 cm,处理,处理11最小,为41.3 cm×26.3 cm;叶片数,茎节,茎径差异不明显。

表4 不同处理芭蕉芋的农艺性状

处理	株高(cm)	分蘖数(个)	叶片数(片)	叶长×叶宽(cm)	茎节(个)	茎径(cm)
处理1	105.2	2.3	10.2	41.4×26.8	9.2	2
处理2	103.6	2.4	10	41.8×26.4	9.3	2.1
处理3	110.3	2.2	9.2	43.2×26.4	8.6	2.1
处理4	115.2	2.6	10.3	42.3×26.8	9.5	2.2
处理5	108.3	3	10.8	43.1×27.5	10.2	2.3
处理6	112.8	3.1	10.6	42.8×27.1	9.8	2
处理7	106.4	3.5	11	41.6×26.6	10	2.2
处理8	105.1	2.8	11.1	42.1×26.5	10	2.1
处理9	112.3	3.2	10.8	43.9×27.6	10.5	2.2
处理10	120.2	3.8	11.2	45.2×28.3	10.6	2.4
处理11	105.5	3.6	11.3	41.3×26.3	10.8	2.1
处理12	239.4	4.9	12.7	54.3×30.0	10.6	2.4
处理13	230.2	4.7	12.2	54.2×26.5	10.6	2.4
处理14	229.2	4	10.4	56.4×28.5	9.4	2.8
处理15	262.8	5.1	12.1	58.2×27.2	10.9	2.5
处理16	226.3	5.5	13.2	53.9×26.6	11.5	2.7
处理17	263.3	5.1	12.6	58.6×28.2	11.3	2.7
处理18	241.1	6.5	12.8	54.3×26.4	11.2	2.8
处理19	245.5	4.9	12.7	54.0×26.9	11.1	2.6
处理20	248.7	5.3	10.9	60.8×30.4	11.1	2.8
处理21	249.3	5.8	11.3	61.5×31.2	11.5	3
处理22	210.6	5.6	12.3	50.6×26.4	11.2	2.5
处理23	232	6.2	11.7	51.5×26.2	10.7	2.8
处理24	239.8	7.5	10.7	59.5×28.2	8.7	3.1
处理25	238.9	7.7	10.7	59.5×29.2	8.7	3
处理26	212.8	6.5	12	55.5×25.6	8.9	2.7
处理27	220.5	7.3	13	51.4×22.9	10.3	2.8
处理28	230	7.6	12	54.3×25.0	10	2.7
处理29	237.7	6.7	12.3	54.0×25.6	11	2.5
处理30	234.6	6.3	12.3	46.9×21.6	10.3	2.9
处理31	238.4	7.6	11.3	59.0×29.6	10	2.9
处理32	240.3	7.8	11.5	60.5×30.1	10.8	3.1
处理33	236.5	7.2	11.6	52.3×25.8	10.5	2.8

2.3 块茎产量

从表5看出,本试验芭蕉芋鲜块茎产量

在10166.70–83760.9kg/hm²,有8个处理超过处理22(CK),分别是处理20、处理31、处

理 25、处理 21、处理 15、处理 16、处理 19、处理 32,产量分别为 83760.9 kg/hm²、78500.7 kg/hm²、76259 kg/hm²、66901.4 kg/hm²、66110.7 kg/hm²、65462.9 kg/hm²、64281.6 kg/hm²、64167.2 kg/hm²,分别比对照增产

38.1%、29.4%、25.7%、10.3%、9.0%、7.9%、5.8%,其余处理均低于处理 22(CK),其中处理 27 产量最低,仅为 10166.7 kg/hm²,比处理 22(对照)减产 83.2%。

表 5 不同处理的芭蕉芋块茎产量

处理	产量 (kg/hm ²)	比对照 (±kg/hm ²)	比对照 (±%)	处理	产量 (kg/hm ²)	比对照 (±kg/hm ²)	比对照 (±%)	处理	产量 (kg/hm ²)	比对照 (±kg/hm ²)	比对照 (±%)
处理 1	19166.9	-41500.3	-68.4	处理 12	52889.9	-7777.3	-12.8	处理 23	52000.4	-8666.8	-14.3
处理 2	19166.9	-41500.3	-68.4	处理 13	41850.2	-18817.0	-31.0	处理 24	58833.8	-1833.4	-3.0
处理 3	10833.5	-49833.7	-82.1	处理 14	41910.6	-18756.6	-30.9	处理 25	76259.0	15591.8	25.7
处理 4	17500.2	-43167	-71.2	处理 15	66110.7	5443.5	9.0	处理 26	19500.2	-41167.0	-67.9
处理 5	20500.2	-40167	-66.2	处理 16	65462.9	4795.7	7.9	处理 27	10166.7	-50500.5	-83.2
处理 6	12833.4	-47833.8	-78.8	处理 17	57671.1	-2996.1	-4.9	处理 28	31333.7	-29333.5	-48.4
处理 7	21000.2	-39667	-65.4	处理 18	46808.6	-13858.6	-22.8	处理 29	17833.5	-42833.7	-70.6
处理 8	17500.2	-43167	-71.2	处理 19	64281.6	3614.4	6.0	处理 30	28667.0	-32000.2	-52.7
处理 9	32166.9	-28500.3	-47.0	处理 20	83760.9	23093.7	38.1	处理 31	78500.7	17833.5	29.4
处理 10	23333.6	37333.6	61.5	处理 21	66901.4	6234.2	10.3	处理 32	64167.2	3500.0	5.8
处理 11	21333.5	-39333.7	-64.8	处理 22 (CK)	60667.2	-	-	处理 33	27500.3	-33166.9	-54.7

3 讨论与结论

滇东南地区地势多样,有高海拔 2991.2 m 的薄竹山峰,也有低海拔 107 m 的天保口岸,大部分山地海拔在 800~1500 m 左右,均能种植芭蕉芋^[11]。从外引入优质适宜的新品种及加强自主优化品种,将有效提高芭蕉芋的经济效益,促进芭蕉芋产业的良性发展^[12-13]。但不同的芭蕉芋品种对气候环境的要求不同,同一品种在不同生态环境下表现也不同。本试验结果表明,从三个不同海拔试验点情况来看,大部分芭蕉芋品种材料在中海拔区能正常生长,追栗街镇的所有品种材料均能开花,表现出较强适应性和生长势;高海拔坝心乡所有处理长势弱,植株矮小,处理 1,处理 2,处理 9,处理 10,处理 11 能开花,其它处理未开花;低海拔八布乡的所有处理在苗期长势好,全部能开花,在盛花期处理 23,处理 24,处理 26,处理 27,处理 28,处理 29,处理 30 感炭疽病,病级达到 2 级,对产量造成一定影响。处理 25,处理 31,处理 32,

处理 33 抗病,且表现出有较强的抗病性和丰产性。因此 WS8、黔北蕉芋、WS2-1、长势较好,抗病性较强,具有丰产的潜力。WS8 在 3 个试验点产量排在第一位,在追栗街镇、八布乡产量分别为 83760.9 kg/hm²、78500.7 kg/hm²,在 500~1500 m 海拔范围内种植产量较高。根据相关报道,芭蕉芋块茎 500.0 元/t^[14],在中海拔地区产量达 83760.9 kg/hm²,实现销售收入 41880 元/hm²^[7]。

本试验的 11 份芭蕉芋品种试验材料在三个不同海拔,不同生态气候试验点种植鉴定,WS8 块茎产量较高,抗病性强,适宜在滇东南大部分地区种植,其为下步开展芭蕉芋应用研究提供了一定的理论基础,为发展芭蕉芋产业提供科学依据。

参考文献

- [1] 柳茜,傅平,苏茂,等. 芭蕉芋品种资源观察试验[J]. 种子,2013,32(12):3.
- [2] 周正邦,罗亚红,龚德勇,等. 芭蕉芋不同品种(材料)品比试验研究[J]. 种子,2010(9).

- [3] 欧珍贵,杨龙,罗春芳,等. 贵州芭蕉芋生态生产技术[J]. 农技服务,2019,36(1):4.
- [4] 周明强,周正邦,龚德勇,等. 芭蕉芋品种比较试验初报[J]. 湖北农业科学,2010,49(10):3.
- [5] 唐虎,彭富海,张滔. 黔西南芭蕉芋主产区芭蕉芋品种栽培研究与示范[J]. 耕作与栽培,2020,40(4):2.
- [6] 杨丽英,K. Sriroth. 云南薯芋类淀粉资源及其开发利用现状与建议[J]. 木薯精细化工,2002(2):5.
- [7] 李明福,徐宁生,陈恩波,等. 云南芭蕉芋资源评价[J]. 中国农学通报,2011,27(5).
- [8] 周明强,欧珍贵,刘凡值,等. 2个饲用芭蕉芋品种(材料)比较试验[J]. 热带作物学报,2016,37(9):6.
- [9] 陈志辉,徐旌,张卓亚. 文山州石漠化状况及成因分析[J]. 林业调查规划,2008,33(1):5.
- [10] 罗春芳,杨凡值,杨龙等. 芭蕉芋种质资源主要性状描述与数据采集[J]. 安徽农业,2017,45(10):16-18.
- [11] 赵大伟,杨华才,邓国军,等. 文山州甘薯种质资源收集和研究[J]. 农业研究与应用,2017(2):6.
- [12] 欧珍贵,周正邦,周明强. 芭蕉芋的种质资源及栽培技术研究进展[J]. 湖北农业科学,2012,51(3):5.
- [13] 周明强,周正邦,雷朝云,等. 贵州芭蕉芋产业化发展现状与对策建议[J]. 园艺与种苗,2011,000(004):74-77.
- [14] 云南网. 云南澜沧:荒坡种植芭蕉芋绿了荒山又富民[N]. 云南看点,2020-3-30.