

谭文芳,杨松涛,李明,等. 种植密度和采摘频率对川菜薯 211 茎尖产量及食用品质的影响[J]. 江苏农业科学,2015,43(3):136-138.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.03.043

种植密度和采摘频率对川菜薯 211 茎尖产量及食用品质的影响

谭文芳¹, 杨松涛¹, 李明², 王大一¹

(1. 四川省农业科学院作物研究所, 四川成都 610066; 2. 四川省农业科学院生物技术核技术研究所, 四川成都 610066)

摘要:采用大田试验种植菜用甘薯品种川菜薯 211, 研究不同种植密度(20 万、24 万、28 万株/hm²)和不同采摘频率(6、9 d/次)对其茎尖产量及食用品质的影响, 为川菜薯 211 的高产栽培提供理论依据。结果表明, 当密度为 28 万株/hm² 时, 茎尖产量最高, 分枝数最多, 茎尖含水率随着种植密度增加而呈上升趋势; 采摘频率为 6 d/次时, 茎尖产量最高; 而采摘次数越多, 单株茎尖质量越低, 茎尖含水率越大。当种植密度为 28 万株/hm²、采摘频率为 6 d/次时, 茎尖产量最高, 达 64.70 t/hm², 茎尖含水率最高, 达到 85.77%。综合分析, 川菜薯 211 要达到高产、高品质, 最佳的种植密度为 28 万株/hm², 适宜采摘频率为 6 d/次。

关键词:川菜薯 211; 种植密度; 采摘频率; 茎尖产量; 食用品质

中图分类号: S531.04 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)03-0136-03

菜用甘薯一般是指生长点以下长 12 cm 左右的鲜嫩茎叶作蔬菜用的甘薯。菜用甘薯栽培简便, 适应性广, 稳产高产, 采收期长, 抗逆性强且很少或不受十字花科害虫危害, 是较理想的无公害蔬菜。甘薯的茎尖和嫩叶营养丰富, 富含黏蛋白、纤维素、维生素和果胶, 具有提高人体免疫力、延缓衰老、促进肠胃蠕动和肠管中毒物的排泄、防止便秘、预防心血管疾病等医疗保健功能, 是一种优良的营养保健蔬菜, 叶菜用甘薯以其保健功能和无公害生产方式深受消费者欢迎^[1-7]。

川菜薯 211 是四川省农业科学院作物研究所于 2007 年以广薯菜 2 号作亲本, 经开放授粉获得甘薯实生种子, 2008—2012 年经各级试验、多点鉴定而成的菜用甘薯品种, 2013 年通过国家鉴定。表现为株型半直立, 茎尖生长速度快, 再生能力强, 顶叶心形带齿, 分枝中等, 顶叶色、叶基色、茎色均为绿色, 薯形为纺锤形, 薯皮淡红色; 茎尖无茸毛, 经水烫后颜色呈翠绿至深绿色, 有甜味, 有滑腻感, 略有香味, 无苦涩味, 食味鉴定综合评分为 74.11, 高于对照福薯 7-6; 高抗蔓割病, 地上部茎叶细小, 呈浅绿色, 植株上翘挺立, 节间长, 分枝多, 地下部基本不结薯; 可食茎尖长度为 10~15 cm, 包括茎尖及 1~3 张展开叶, 含水率 83%~89%, 单株鲜质量为 2~5 g。经四川省农科院测试中心检测, 每 100 g 鲜茎尖中含蛋白质 3.7 g, 维生素 C 33.8 mg, 氨基酸 2.6 g, 粗纤维 1.47 g。菜用甘薯种植一般为高密度畦作, 一季多次采摘方式, 一般密度为 15 万~30 万株/hm², 间隔 6~10 d 采摘 1 次。探讨菜用甘薯种植密度与产量品质关系的报道较多^[6-14], 茎尖采摘次数对菜用甘薯茎尖产量及品质的影响也有一些报道^[15-17], 而种植密度与采摘频率互作影响茎尖产量和食用品质还未见报道。

川菜薯 211 比一般菜用品种生长速度快, 探讨川菜薯 211 种植密度与采摘频率的关系, 为其高产高效栽培和进一步推广提供理论依据与技术指导具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以甘薯品种川菜薯 211 为供试材料。

1.2 试验地概况

试验于 2013 年在四川省成都市东郊四川省农业科学院作物研究所试验地进行, 土壤为黄壤土, 肥力中上等, 整地时, 施 N:P:K=15%:15%:15% 的复合肥 1 500 kg/hm² 作底肥。

1.3 试验设计

试验采取随机区组试验设计。种植密度(A)因素设 3 个水平, 分别为 A1、A2、A3, 行距和株距分别为 A1: 25 cm × 10 cm, A2: 25 cm × 16.7 cm, A3: 25 cm × 14.3 cm, 相应的密度为 20 万、24 万、28 万株/hm²。采摘频率(B)因素设 2 个水平, 分别为 B1、B2, B1: 6 d/次; B2: 9 d/次。每个处理设 3 次重复。小区面积 2.5 m × 2.0 m, 每小区 10 行。于 6 月 25 日剪长势一致的顶端苗栽插、畦作。

1.4 测定内容及方法

于 7 月 16 日打顶 1 次, 7 月 24 日首次采摘茎尖计产, 9 月 16 日采收完毕, B1 处理共采摘 9 次, B2 处理共采摘 6 次, 生长期追肥 3 次, 每次每小区施尿素 0.4 kg, 视土壤墒情浇水, 不施农药、人工除草。

每次采摘后用电子秤测量各个小区全部收获茎尖产量。其他指标: 小区总分枝数、单茎质量、茎尖长度、茎尖粗度、茎尖含水率均在 8 月 10 日(生长前期)、8 月 28 日(生长中期)、9 月 16 日(生长后期)测定 3 次。

小区总分枝数: 采摘前, 以每小区中间 3 行计数, 再折算成全小区总数。

收稿日期: 2014-04-17

基金项目: 四川省财政基因工程专项资金(编号: 2011JYGC04-12)。

作者简介: 谭文芳(1968—), 女, 四川简阳人, 副研究员, 从事薯类育种栽培研究。E-mail: zwstwf414@163.com。

单茎质量:每小区随机选取 50 株用电子天平测定,取其平均值。

茎尖长度:每小区随机选取 50 株测定,用直尺量出折断处至顶端生长点的长度,取其平均值。

茎尖粗度:每小区随机选取 50 株测定,用游标卡尺量出折断处的直径,取其平均值。

茎尖含水率:每小区随机选取 50 株测定,用电子天平称出鲜质量后,于烘箱中 105 ℃,杀青 30 min,70 ℃ 下烘至恒重,计算茎尖含水率。

统计分析方法采用 Excel 2007 和 统计软件 DPS 6.55 计算与分析试验数据^[18]。

2 结果与分析

2.1 种植密度和采摘频率对川菜薯 211 生长特性的影响

从表 1 可见,种植密度和采摘频率对川菜薯 211 的分枝数、单茎质量、茎尖长度、茎尖粗度均有显著或极显著的影响。

表 1 密度和采摘频率互作对川菜薯 211 生长特性的影响

密度处理	采摘频率处理	生长特性			
		分枝数 (万苗)	单茎质量 (g)	茎尖长度 (cm)	茎尖粗度 (mm)
A1	B1	217.33cC	3.73bBC	9.64dD	3.73bBC
	B2	197.67dD	3.85aA	10.37bB	3.85aA
A2	B1	234.67bB	3.69bC	9.84cC	3.69bC
	B2	228.67bBC	3.82aAB	10.59aA	3.82aAB
A3	B1	270.00aA	3.40dE	9.95cC	3.40dE
	B2	262.00aA	3.54cD	10.67aA	3.54cD

注:同列数据后不同小写字母表示在 0.05 水平显著差异,不同大写字母表示在 0.01 水平显著差异。下同。

2.1.1 对川菜薯 211 总分枝数的影响 种植密度对川菜薯 211 分枝数的影响较为明显,在 3 个处理中,A3 (28 万株/hm²) 种植密度的总分枝数最多,平均达 266 万苗/hm²,且与其他 2 种处理差异极显著 ($P<0.01$),其次是 A2 (24 万株/hm²) 处理,A1 (20 万株/hm²) 处理的总分枝数最少,为 207.5 万苗/hm² (表 2)。不同采摘频率试验结果表明,2 个处理的总分枝数差异极显著 ($P<0.01$),6 d/次的总分枝数最多,达 240.67 万苗/hm² (表 2)。2 因素互作效应方差分析结果表明,种植密度和采摘频率间存在互作效应。且在 A3B1 处理下,当种植密度为 28 万株/hm²、采摘频率为 6 d/次时,总分枝数最多,达 270 万苗/hm² (表 1)。

2.1.2 对川菜薯 211 单茎质量的影响 3 个水平的种植密度处理下,当种植密度为 A1 (20 万株/hm²) 时,单茎质量为 3.03 g,高于其他 2 个处理且差异极显著 ($P<0.01$),其次是 A2 (24 万株/hm²) 处理,单茎质量最低的是 A3 (28 万株/hm²) 的处理,单茎质量仅为 2.94 g (表 2)。

采摘频率的影响结果表明,2 个处理中,采摘频率为 9 d/次的处理单茎质量为 3.02 g,高于 6 d/次的 2.93 g,差异极显著 ($P<0.01$) (表 2)。种植密度和采摘频率间存在互作效应,且在 A1B2 处理下,当种植密度为 20 万株/hm²、采摘频率为 9 d/次时,单茎质量数最高,达 3.85 g (表 1)。

2.1.3 对川菜薯 211 茎尖长度的影响 种植密度 A3 (28 万株/hm²) 处理的茎尖长度最长,为 10.31 cm (表 2),高

表 2 2 种处理不同水平下川菜薯 211 的分枝数、单茎质量、茎尖长度及茎尖粗度

处理		分枝数 (万苗)	单茎质量 (g)	茎尖长度 (cm)	茎尖粗度 (mm)
密度	A1	207.50cC	3.03aA	10.00cC	3.79aA
	A2	231.67bB	2.96bB	10.21bB	3.76aA
	A3	266.00aA	2.94bB	10.31aA	3.47bB
采摘频率	B1	240.67aA	2.93bB	9.81aA	3.61bB
	B2	229.44bB	3.02aA	10.54bB	3.74aA

于其他 2 个处理,差异极显著 ($P<0.01$)。采摘频率 B2 (9 d/次) 处理的茎尖长度最长,为 10.54 cm,其次是 B1 (6 d/次) 处理,为 9.81 cm,处理间差异极显著 ($P<0.01$)。种植密度和采摘频率间存在互作效应。其中 A3B2 处理下的茎尖长度最长,为 10.67 cm,其次是 A2B2,为 10.59 cm,二者差异不显著 (表 1)。

2.1.4 对川菜薯 211 茎尖粗度的影响 种植密度 A1 (20 万株/hm²) 和 A2 (24 万株/hm²) 处理的茎尖粗度较粗,分别为 3.79 mm 和 3.76 mm,极显著 ($P<0.01$) 高于处理 A3。采摘频率 B2 (9 d/次) 处理的茎尖粗度最粗,为 3.74 mm,高于处理 B1 (6 d/次) 处理,差异极显著 ($P<0.01$) (表 2)。种植密度和采摘频率间存在互作效应,其中 A1B2 处理下的茎尖粗度最粗为 3.85 mm,其次是 A2B2,为 3.82 mm,二者差异不显著 (表 1)。

2.2 种植密度和采摘频率对川菜薯 211 产量和食用品质的影响

从表 3 可见,种植密度和采摘频率对川菜薯 211 的茎尖产量和含水率均有显著或极显著影响。

表 3 种植密度和采摘频率互作对川菜薯 211 产量及含水率的影响

密度	采摘频率	茎尖产量 (t/hm ²)	含水率 (%)
A1	B1	46.61cBC	83.54bcBC
	B2	45.47cC	82.26dD
A2	B1	55.86abAB	84.09bB
	B2	50.94bcBC	82.39dD
A3	B1	64.70aA	85.77aA
	B2	58.86abAB	83.27cC

2.2.1 对川菜薯 211 茎尖产量的影响 不同种植密度下,A3 处理产量最大,为 61.78 t/hm²,且与其他 2 种处理差异显著 ($P<0.05$),可知,当密度为 28 万株/hm²,茎尖产量最高。不同采摘频率下,B1 处理的产量最大,为 55.72 t/hm²,高于 B2 处理的 51.76 t/hm²,差异极显著 (表 4)。2 因素互作效应经方差分析结果表明,种植密度和采摘频率间存在互作效应,且最佳组合为 A3B1 组合,产量达 64.70 t/hm²,从而说明要获得较高产量应选用的最佳配比为 A3B1 组合 (表 3)。

表 4 2 种处理不同水平下川菜薯 211 的产量及含水率

类别	处理	茎尖产量 (t/hm ²)	含水率 (%)
密度	A1	46.04cB	82.02cB
	A2	53.40bAB	83.98bA
	A3	61.78aA	85.31aA
采摘频率	B1	55.72aA	84.28aA
	B2	51.76bB	83.25bB

2.2.2 对川菜薯 211 茎尖含水率的影响 不同种植密度处理间差异极显著,其中 A3 处理的含水率最高,为 85.31%,其次是 A2 处理,为 83.98%,含水率最小的是 A1 处理,仅有 82.02%;采摘频率 B1 处理的含水率为 84.28%,极显著高于 B2 处理($P < 0.01$) (表 4);种植密度和采摘频率间存在互作效应。由于 A3 和 B1 处理下川菜薯 211 含水率最高,为 85.77%,极显著高于其他处理,从而说明要获得较高含水率的最佳组合为 A3B1 组合(表 3)。

3 讨论

3.1 种植密度对川菜薯 211 产量及品质的影响

本试验结果表明,川菜薯 211 产量明显受种植密度影响,当密度为 28 万株/hm² 时,产量最大,达 61.78 t/hm²。分析原因可能由于群体密度太小时,前期封行迟,叶面积指数不高,茎尖采摘产量受到影响,待生长至中后期,各种密度的产量差异不大。因此,在高密度种植下,全程利用光热资源更充分,产量更高。

川菜薯 211 随着种植密度的增大,总分枝数及茎尖长度增加,单茎质量及粗度降低,对于同一品种,一般认为其他的营养物质差异不大,而茎尖含水率才是衡量适口品质的重要指标,含水率增加,口感更细腻嫩滑。研究结果表明,茎尖含水率随种植密度增加而增高,当高密度时,叶面积指数高,更能锁住土壤水分,甘薯植株从土壤中吸收的水分也更多,因此川菜薯 211 的食用品质随种植密度的上升而升高。

3.2 采摘频率对川菜薯 211 产量及品质的影响

试验结果表明,采摘频率的不同,对川菜薯 211 的生长、产量及品质均有较为明显的影响。首先,茎尖产量、植株总分枝数和茎尖含水率随着采摘次数的增多而明显增多,而单茎质量、茎尖长度和茎尖粗度随着采摘次数的增多而降低,说明采摘可明显刺激植株的再生,川菜薯 211 产量以间隔 6 d/次较高,间隔 9 d/次较低,间隔 6 d/次产量较高的主要原因是由于川菜薯 211 生长迅速,采后 6 d 已达到最佳采摘期,更长的时间,茎尖可食部分增加不明显,品质还会下降。经过产量及食用品质双重因素综合分析得出以 6 d/次采摘较好。

3.3 种植密度和采摘频率交互作用对川菜薯 211 产量及品质的影响

试验筛选出川菜薯 211 在生长、发育、产量及品质等各方面达到最佳水平的合理种植密度和采摘频率组合。通过设置合理的种植密度和采摘频率,在当地生态条件下,密度为 28 万株/hm²、采摘频率为 6 d/次时,川菜薯 211 所能达到的最大鲜产为 64.70 t/hm²,较总产平均值 53.74 t/hm² 高出 20.39%,因此,设置合理的密度和采摘频率对川菜薯 211 高产非常关键。最佳组合下的茎尖含水率为 85.77%,比平均含水率 83.55% 高 2.7%,可见,合理的密度和采摘频率对川菜薯 211 食用品质影响同样非常明显。

由本试验可知,菜用甘薯的种植密度和采摘频率对茎尖的产量和食用品质具有显著的影响,从而影响菜用甘薯的种植效益。株形直立、叶片较小的品种,种植密度应大些;茎尖生长速度快的品种,采摘间隔时间可以短些,生长周期内的采摘次数相应多些。把种植密度与采摘频率二者结合起来研究菜用甘薯品种,不失为一种较为全面的研究方法。

4 结论

川菜薯 211 茎尖生长速度快,再生能力强、茎尖产量高、病虫害少、营养品质优,肥水、光热条件好的地区种植川菜薯 211 是可行的。综合分析密度和采摘频率对川菜薯 211 的增产效应及对食用品质的影响表明,在研究地区适宜 28 万株/hm² 的种植密度。川菜薯 211 采摘频率为 6 d/次,茎尖产量最高,食用品质最优。种植密度和采摘频率对茎尖的产量和食用品质具有显著影响,研究二者的关系具有十分重要的意义,生产上为了得到优质高效的菜用甘薯种植模式,根据品种的特性,既要合理选择种植密度,又要制定合理的采摘频率,以满足菜用甘薯生长发育的需求,达到多长快发,并改善茎尖产量和食用质量,产生最大经济效益。

参考文献:

- [1] 赵冰. 蔬菜品质学概论[M]. 北京: 化学工业出版社, 2003: 561.
- [2] 王大蔽, 张立明, 王庆美, 等. 山东省甘薯推广品种茎尖菜用价值的研究[J]. 中国甘薯, 1996(增刊): 87-92.
- [3] 曹清河, 刘义峰, 李强, 等. 菜用甘薯国内外研究现状及展望[J]. 中国蔬菜, 2007(10): 41-43.
- [4] 郭其茂, 杨立明, 蔡南通, 等. 蔬菜佳品——菜用甘薯茎尖[J]. 农业科技通讯, 2005(3): 10.
- [5] 曾燕楠, 陈德荣, 程润东, 等. 菜用甘薯茎干烘干式加工技术探讨[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(7): 234-235.
- [6] 王庆南, 戎新祥, 赵荷娟, 等. 菜用甘薯研究进展及开发利用前景[J]. 南京农专学报, 2003, 19(1): 20-23.
- [7] 谢一芝, 郭小丁, 贾赵东, 等. 菜用甘薯品种宁菜薯 1 号的选育及配套栽培技术[J]. 江苏农业科学, 2013, 41(12): 107-108.
- [8] 邢凤武. 茎尖菜用甘薯丰产高效栽培技术[J]. 杂粮作物, 2008, 28(6): 380-381.
- [9] 蔡南通, 林衍铨, 邱永祥, 等. 茎尖菜用型甘薯“福薯 7-6”[J]. 福建农业科技, 1999(5): 35.
- [10] 郑旋. 菜用甘薯品种的筛选及其栽培技术的研究[J]. 福建农业学报, 2004, 19(1): 41-44.
- [11] 欧行奇, 茹振钢, 刘明久. 高产优质蔬菜型甘薯新品种百薯 1 号特征特性及栽培技术[J]. 河南农业科学, 2003(5): 8-9.
- [12] 程湘虹, 茅国夫, 李水凤. 茎用甘薯品种比较与密度试验初报[J]. 浙江农业科学, 2013(5): 531-533.
- [13] 衣申艳, 陆国权. 不同培养条件对甘薯芽菜生长和营养品质的影响[J]. 浙江农业学报, 2011, 23(2): 209-214.
- [14] 张富仙, 吴列洪, 余文慧. 叶菜型甘薯在衢州试种初报[J]. 浙江农业科学, 2011(4): 753-754.
- [15] 欧行奇, 王伟, 李新华. 采摘次数对叶菜型品种百薯 1 号茎尖和薯块产量的影响[J]. 湖北农业科学, 2010(2): 298-299, 306.
- [16] 欧行奇, 李波, 李新华. 采摘茎尖次数对叶菜型甘薯品种百薯 1 号薯块产量及品质的影响[J]. 中国农学通报, 2008, 24(5): 199-203.
- [17] 王铁固, 欧行奇, 赵双锁, 等. 茎尖采摘次数对叶菜型甘薯薯块产量及品质的影响[J]. 河南农业大学学报, 2008, 42(6): 609-612.
- [18] 唐启义, 冯明光. 实用统计分析及计算机处理平台[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 77-90.