

徐 飞,曹清河,袁 起,等. 茎尖菜用甘薯生产现状与发展建议[J]. 江苏农业科学,2015,43(9):5-8.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.09.002

茎尖菜用甘薯生产现状与发展建议

徐 飞¹, 曹清河¹, 袁 起², 李 勇¹, 王庆美³

(1. 江苏徐州甘薯研究中心, 江苏徐州 221131; 2. 徐州徐薯薯业科技有限公司, 江苏徐州 221161;

3. 山东省农业科学院作物研究所, 山东济南 250000)

摘要:概述了茎尖菜用甘薯的营养价值、生产品种、栽培模式、生产管理 & 开发利用等方面的现状。在栽培模式上,茎尖菜用甘薯既可垄作也可畦作,既有露地也有保护地设施栽培等多种形式并存,传统栽培方式仍占主导地位。茎尖菜用甘薯产业拥有巨大的潜力和开发前景。应加强优质专用品种选育、栽培、管理及保鲜储藏和加工利用等环节的工作,尤其要突破传统栽培模式、提高生产效率,实现甘薯菜用茎尖生产工厂化、标准化。

关键词:茎尖菜用甘薯;营养保健;栽培;标准化

中图分类号:S531 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2015)09-0005-04

叶菜用甘薯把甘薯的叶片、叶柄、嫩茎等作蔬菜食用,而甘薯茎蔓顶端生长点以下长 10 cm 左右鲜嫩的部分叫茎尖。茎尖菜用甘薯茎叶生长快、再生能力强,茎尖茸毛少、无苦涩味、口感嫩滑、营养丰富,且具有较高的医疗保健作用,在国际上颇受欢迎。近年来,我国也陆续培育出了一些口感好、品质优的茎尖菜用甘薯新品种,并进行了配套栽培技术的研究和初步推广应用,在福建省、广东省、湖北省、浙江省等地,茎尖菜用甘薯产业已初具规模,经济效益显著。但菜用甘薯研究在我国起步较晚,还没有形成成熟的产业模式,尤其在栽培方式上,尚需突破传统的栽培理念,开拓思路、大胆尝试,开展甘

薯茎尖的精细化高效设施栽培技术研究,以大幅提高产量、改善品质。

1 甘薯菜用茎尖的营养和保健功能

1.1 甘薯菜用茎尖的营养价值

甘薯茎尖富含维生素、粗纤维、蛋白质、碳水化合物、矿物质元素,有利于改善营养平衡。据有关报道,每 100 g 新鲜甘薯茎尖含 3.56 g 粗蛋白、4.10 g 粗纤维、0.67 g 粗脂肪、81.2 mg 钙、67.3 mg 磷、10.37 mg 铁、3.61 mg 胡萝卜素、25.0 mg 维生素 C、0.06 mg 维生素 B₁、0.94 mg 烟酸等,这些指标与芹菜、甘蓝、菠菜、白菜、油菜、韭菜、黄瓜、南瓜、冬瓜、茼蒿、茄子、胡萝卜、番茄等 13 种蔬菜相比均居首位;甘薯茎尖中氨基酸种类丰富,位居 21 种常见蔬菜之首,其中包括了人体必需的 18 种氨基酸;甘薯茎尖的 E/T 值为 39.50%,E/N 值为 0.65,人体必需氨基酸含量占氨基酸总量的比例与 1973 年 FAO/WHO 修订的模式谱基本一致;甘薯茎尖中鲜味类、芳香

收稿日期:2014-08-28

基金项目:江苏省科技支撑计划(编号:BE2014311)。

作者简介:徐 飞(1965—),男,江苏新沂人,副研究员,从事农产品加工研究。E-mail:xufei_11@126.com。

通信作者:王庆美,博士,研究员,从事甘薯新品种选育及种薯繁育研究。E-mail:wang-qm@163.com。

[9]戴起伟,曹 静,凡 燕,等. 面向现代设施农业应用的物联网技术模式设计[J]. 江苏农业学报,2012,28(5):1173-1180.

[10]何 勇,聂鹏程,刘 飞,农业物联网与传感器研究进展[J]. 农业机械学报,2013,44(10):216-226.

[11]陈 威,郭书普,中国农业信息化技术发展现状及存在的问题[J]. 农业工程学报,2013,29(22):196-205.

[12]汪懋华.“精细农业”发展与工程技术创新[J]. 农业工程学报,1999,15(1):7-14.

[13]邢素丽,张广录. 我国农业遥感的应用现状与展望[J]. 农业工程学报,2003,19(6):174-178.

[14]陈仲新. 农业遥感大数据处理应用[C]. 北京:科学数据大会,2014.

[15]张石锐,郑文刚,申长军,等. 嵌入式手持无线农产品价格信息采集终端[J]. 计算机工程与设计,2012,33(2):514-518.

[16]尚明华,秦磊磊,王风云,等. 基于 Android 智能手机的小麦生产风险信息采集系统[J]. 农业工程学报,2011,27(5):178-182.

[17]刘 伟,孟小峰,孟卫一. Deep Web 数据集成研究综述[J]. 计算机学报,2007,30(9):1475-1489.

[18]赵胜钢. 国家农业科学数据共享服务平台体系结构研究[J].

安徽农业科学,2009,35(19):9303-9305.

[19]卢文林,李秀峰. 全国基层农技推广信息化平台农技咨询数据库的构建[J]. 中国科技成果,2013(2):38-39.

[20]曹永生,方 洸. 国家农作物种质资源平台的建立和应用[J]. 生物多样性,2010,18(5):454-460.

[21]王儒敬,黄 河. 中国搜农:一种基于复杂自适应搜索模型的农业垂直搜索引擎[C]. 丽江:第七届两岸三院信息技术与应用交流研讨会,2009.

[22]赵春江,薛绪掌,王 秀,等. 精准农业技术体系的研究进展与展望[J]. 农业工程学报,2003,19(4):7-12.

[23]王儒敬. 我国农业信息化发展的瓶颈与应对策略思考[J]. 中国科学院院刊,2013,5(3):337-343.

[24]许世卫. 农业信息智能分析关键技术与应用[J]. 中国科技论坛,2010(9):128-135.

[25]田文君,申长军,郑文刚,等. 农产品价格信息采集与预警系统设计 & 实现[J]. 计算机工程与设计,2012,33(5):1816-1821.

[26]周清波,吴文斌,杨 鹏,等. 基于“3S”技术的农情信息监测研究进展[J]. 中国科技成果,2010(10):33-38.

族、甜味氨基酸含量居首位^[1-5]。

研究表明,不同品种甘薯菜用茎尖的蛋白质、维生素 C、花青苷、 β -胡萝卜素、粗脂肪、黄酮等营养成分含量差异显著^[6];不同甘薯品种茎尖绿原酸含量在品种、部位、采收时间有显著差异^[7];植株不同部位的营养组成存在差异^[8];与土壤栽培相比,水培能够提高甘薯菜用茎尖维生素 C、黄酮、硝酸盐等含量^[9]。

1.2 甘薯菜用茎尖的保健功能

甘薯茎叶中果胶、粗纤维素含量丰富,被誉为肠道的“清道夫”,能够刺激肠胃蠕动,润滑消化道,促进排泄,减少肠癌的发生,其中水溶性膳食纤维被证实能降低餐后血糖、血脂及胆固醇含量,可预防心血管疾病;甘薯叶提取液能够有效地防止细菌和病毒的繁殖,甘薯叶中的多酚类物质能清除氧自由基,提高机体免疫力其中类似雌性激素的物质对保持人体皮肤细腻、延缓衰老有良好作用;甘薯茎叶所含的黏蛋白能增进健康、保持精力充沛;甘薯叶提取液能够有效地防止细菌和病毒的繁殖。在 12 种具有防癌保健作用的蔬菜中,甘薯嫩茎叶功效居首位。中国中医学研究表明,甘薯茎叶具有补虚、益气、健脾强胃、益肺生津、补肝明目、延缓衰老等作用^[1,4]。

由此可见,甘薯茎尖是一种优良的营养保健蔬菜,在中国、日本、韩国及东南亚地区普遍食用,亚洲蔬菜研究中心把甘薯叶列为营养价值高的夏季蔬菜,并誉其为“蔬菜皇后”。

2 甘薯菜用茎尖的加工利用

甘薯作为一个新兴的蔬菜品种,目前主要以鲜嫩茎尖供应市场,烹饪是其消费的主要形式,尚未形成规模化深加工产业。研究表明,甘薯菜用茎尖能够开发的食物种类很多,开发利用的渠道多样,潜力巨大。周虹等报道甘薯菜用茎尖不仅可用来直接烹饪,还可以进行速冻、罐头、保健茶、保健饮料、制取浓缩叶蛋白等多种加工^[3]。任丽花等研究不同贮藏温度对菜用甘薯营养品质的影响显示,甘薯适宜的贮藏温度为 $(4 \pm 1)^\circ\text{C}$ ^[10];曾燕楠等对甘薯菜用茎尖进行脱水干燥加工的探讨和研究^[11];张翠英等对甘薯菜用茎尖进行了速冻保鲜工艺的研究^[12]。

3 茎尖菜用甘薯的栽培

3.1 品种

品种是品质的决定因素,茎尖菜用甘薯在日本、韩国、我国台湾地区研究较早,育成了许多品质优、口感好的优质专用品种,如日本近年推出的茎尖菜用甘薯品种关东 109、翠王等,叶柄菜专用甘薯品种农林 48 号等;台湾地区的品种有台农 2 号、台农 71、台农 68、台湾 NC1367 等^[1,4,13]。我国大陆地区相关研究起步较晚,最早在 20 世纪 80 年代后期开始对茎尖适宜食用的品种进行筛选,先后筛选出鲁薯 7 号、北京 553、莆薯 53 等根、菜兼用型品种。直到 20 世纪 90 年代,才成功培育出大陆第 1 个叶菜专用型品种福薯 7-6。近几年来,随着叶菜型甘薯市场份额的不断扩大,国内尤其是南方各甘薯育种单位加强了叶菜专用型甘薯品种的培育,育成了一批适宜不同地区的茎尖菜用甘薯新品种,其中福建省品种有福薯 7-6、福薯 10 号、福薯 11、福薯 18、福薯 20、莆薯 53、泉薯 830、泉薯 880、食 20 等,湖南省品种有湘菜薯 1 号、湘菜薯

18、金叶、长沙 1 号、长沙 2 号、长沙 3 号、长沙 4 号、长沙 5 号等,广东省品种有广菜 1 号、广菜 2 号、广菜 3 号,浙江省品种有杭香 1 号、浙菜薯 726、薯绿 1 号等。

3.2 栽培方式

3.2.1 垄作 垄作是以收获地下块根为目的的最传统的甘薯栽培方式。目前,兼顾地上茎尖和地下块根产量的垄作栽培是茎尖菜用甘薯的主要栽培方式,比较适合菜、根兼用匍匐生长型甘薯品种,但在传统垄作方式的基础上,栽植密度有了显著增加,田间管理方式也有所改变^[14-17]。

3.2.2 畦作 茎尖菜用甘薯是以生产菜用茎尖为目的,畦作从根本上放弃了块根产量的目标,实现了对甘薯传统栽培方式的突破。大量试验研究表明,与垄作相比,畦作能够显著提高茎尖产量^[15-16]。

畦作方式下,甘薯栽培密度显著增加。许多栽培试验研究采用 9 万 ~ 30 万株/hm² 不等的栽培密度^[18-25],大部分采用 20 万株/hm² 左右的栽培密度,比密植后的垄作栽培提高 3 ~ 4 倍;利用台农 71 直立或半直立型藤蔓特点,栽培密度达 25 万 ~ 30 万株/hm²,能显著提高茎尖产量^[26];有研究报道,韩国采用株、行距 5 cm × 5 cm 的栽培密度^[13],除去作业面积,密度达到 240 万 ~ 280 万株/hm²。可见提高畦作栽培密度的空间是巨大的。

3.2.3 露天栽培 露天栽培可充分利用光合作用合成营养物质,且昼夜温差大,有利于营养物质的积累,促进块根生长膨大。菜、根兼用型甘薯品种必须采用露天栽培模式,露天栽培也是目前茎尖菜用甘薯的主要栽培方式。许多研究对菜用甘薯露天栽培管理、产量、品质等比较试验结果进行了报道^[14-19]。露天栽培属粗放栽培,受气候条件影响较大。南方地区常年气候温暖、雨水多、空气湿度大,适宜茎尖菜用甘薯露天栽培,露天栽培生产季节长,幼嫩茎尖产量高、品质优、效益好;北方大部分地区气候干燥,即使在炎热的夏季,也因强烈蒸腾作用加速茎尖老化。露天栽培生产季节短,茎尖产量低、品质差、效益低。

3.2.4 设施栽培 设施栽培是以生产优质茎尖为目标的精细化栽培方式,是茎尖菜用甘薯栽培的主要发展方向。设施栽培不受气候条件影响,能够人为控制生长环境,适时调节温度、湿度,保证茎尖生长快、产量高、组织娇嫩、不易老化,可常年生产,显著提高种植效益,尤其在气候干燥地区,需大力推广应用。目前,菜用甘薯设施栽培因前期需要一定投入,配套栽培技术尚不完善,影响推广应用。国内外对茎尖菜用甘薯设施栽培进行了初步探索,望宇洪等介绍了韩国的温室扦插^[13];邢凤武也进行了温室大棚的栽培探索^[19];蔡章棣对福薯 10 号进行了温室高产栽培技术的研究^[25]。

3.3 管理

3.3.1 施肥 施肥是茎尖菜用甘薯生产管理中最重要的一环,直接影响茎尖产量及品质。施肥可根据植株生长需要,在不同时期进行。

3.3.1.1 基肥 为了满足甘薯茎尖生长对养分的需求,首先需要对土壤施以基肥,保证土壤的基本肥力。许多研究表明,腐熟农家肥(厩肥、人粪、堆肥)是有利于茎尖生长最适宜的长效基肥^[19,22,24,27-28];也可采用氮磷钾复混肥作基肥^[22,25-26],或农家肥结合复混肥作基肥^[20]。

3.3.1.2 追肥 每次茎尖采摘后,需及时追肥,为茎尖再生提供源源不断的土壤肥力^[4,25,27]。追肥可用有机肥或复混肥^[20,23-24,26-27,29]。追肥方式可根据茎尖生长的不同时期灵活变更,如深施包心肥、早施点穴肥、重施夹边肥,根据苗情适当补施裂缝肥^[25]等;同时,为发挥肥效,追肥时一般要结合浇水进行。

3.3.1.3 叶面肥 叶面肥具有速效和针对性的特点,能够及时补充茎尖生长所需养分,一般在每次茎尖采收后喷施。叶面肥种类较多,采摘后喷施高效氨基酸叶面肥^[20]、0.3%磷酸二氢钾+5%尿素混合溶液^[29]、促进生长的植物生长调节剂^[30]等均有报道。肥料种类对菜用甘薯茎尖营养成分影响不同。谢静静等研究了牛粪、羊粪、鸡粪等不同配合处理,对提高甘薯叶片维生素C、糖、蛋白质、纤维素的含量及过氧化物酶活性等产生不同的效果^[17];任丽花等研究了氮素对福菜薯18茎叶中氨基酸总量、粗纤维、钙等营养成分含量的影响^[31];邱永祥等研究了不同氮素对叶菜用甘薯光合特性及硝酸盐含量的影响^[32]。

3.3.2 保温、保湿 与块根生产不同,甘薯菜用茎尖生长需要高温高湿的环境,气候干燥、水分不足时,茎尖容易纤维化,口感粗糙;气温低时,甘薯菜用茎尖生长缓慢。甘学德等研究表明,气温低于15℃时甘薯茎叶停止生长^[4],一般来说,甘薯茎尖生长最适宜温度为25~38℃,相对湿度在90%以上。因此,为促进茎尖生长,管理中要勤浇水,以保持土壤足够的湿度^[4,25-27,29]。

3.3.3 摘心、打顶 采用垄作栽培时,因栽培密度较低,需进行摘心、打顶处理,以促进分枝。许多研究表明,当藤蔓生长至一定长度时,摘除藤蔓顶尖,能消除顶尖生长优势,促进侧枝生长,增加侧枝数量,必要时可采取多次打顶,使藤蔓形成树状分布,增加茎尖数量^[24-26,29]。采用畦作栽培方式时,由于栽培密度较高,一般不需要进行摘心、打顶管理。

3.3.4 病虫害防治 甘薯茎叶较少感染病虫害,菜用甘薯生长期间一般不需要喷施农药。但是,在开放环境下,也无法避免周边环境害虫的迁徙和感染,为食用安全起见,菜用茎尖病虫害防治要以农业防治为基础,优先采用生物防治,协调利用物理防治,科学合理地利用化学防治等^[2]。如程湘虹等对台农71茎尖用甲维盐喷雾防治斜纹夜蛾^[26]。江苏徐州甘薯研究中心采用风力吸虫机,吸除甘薯藤蔓茎叶上的白粉虱、瓢虫、飞蛾等,效果良好,在菜用茎尖病虫害安全防治方面值得借鉴。

3.3.5 采收 为保证茎尖的脆嫩度,采收时要注意长度适宜,茎尖能够折断为宜,否则纤维化严重,口感粗糙。一般情况下,新的茎尖长出10cm左右即可采摘。畦作栽培,可直接采摘主藤蔓茎尖;垄作栽培,侧枝茎尖形成后方可采摘。每次采摘时,底部要保留至少2节腋芽,以便再生侧枝茎尖^[25,27]。采收时要使用剪刀,保持切面整齐,避免用手采摘,防止切面感染^[29]。采摘周期即2次采摘间隔,应视生长情况而定,一般为7~15d,高温多雨季节茎尖生长快、采摘周期短^[14]。生产周期视栽培方式而不同。温室大棚可进行常年生产和采摘;露天栽培生产受地域气候影响,气候温度不适宜时,即停止生产;垄作,根、菜应兼顾,后期要减少或停止茎尖采摘,以便积累营养、促进块根膨大、保证块根产量^[18-19,33]。不同采

收期和采收次数对茎尖中亚硝酸盐、维生素C、块根产量产生影响^[34-35]。茎尖采收要适时、适度、科学、合理。采收后要加强肥水管理,促进再生。畦作栽培,适合机械化采收,台糖公司利用台农71品种的茎尖直立、上翘特点,尝试进行了茎尖机械化采收^[1]。

3.4 经济效益

茎尖菜用甘薯的经济效益受栽培方式、气候条件、生产管理水平等综合因素影响,差异较大。就产量而言,每次采收1400~5000 kg/hm²不等^[24,28];每季收获茎尖质量31407.45~69594.75 kg/hm²不等^[15,24,27,36];根、菜两用品种,每季可收获茎尖22500~33413 kg/hm²、块根8010~30000 kg/hm²不等^[15,18]。许多研究表明,茎尖菜用甘薯产值超过15万元/hm²^[18,20,22];甘学德等研究报道,投入0.675元/m²成本,可创造7.125元/m²的纯收益;采用大棚周年生产,年纯收益为12元/m²以上^[4]。普通甘薯一般产块根30000 kg/hm²左右,产值30000~45000元/hm²;山东省大棚蔬菜平均年产量为57000~115500元/hm²^[37],低于茎尖菜用甘薯的产值。

4 问题与建议

4.1 存在的问题

4.1.1 优质、高产、专用型茎尖品种缺乏 品质是消费的保障,只有好的品质才有好的消费市场。品种是品质的决定因素。目前,作为菜用茎尖的品种,专一性不强,大部分为根、菜兼用品种,茎尖可食而品质不佳,影响市场消费和进一步开发利用。

4.1.2 传统垄作栽培方式为主,影响产量和品质 受品种和传统栽培习惯、栽培理念的影响,目前国内外茎尖菜用甘薯栽培仍以垄作为主和开放式栽培,栽培的目的是根、菜兼收,茎尖产量低、品质差,不利于产品的推广应用。

4.1.3 生产机械化程度低 目前我国菜用甘薯生产无论垄作或畦作,均属于劳动力密集型产业,尤其在采收环节,主要为手工采摘,效率低、成本高,不适宜大面积生产。

4.1.4 产品单一,缺乏深加工利用渠道 虽然菜用甘薯茎尖具有极高的营养价值,但相关研究起步晚,投入少。茎尖消费主要以烹饪为主,消费渠道单一、深加工渠道少、加工产品少,影响产品转化升值和产业整体效益。

4.2 产业发展建议

4.2.1 优质、高产茎尖菜用专用甘薯品种的培育 育种工作者尚需广泛引进和利用国内外优质资源,以优质、高产、营养、保健及针对某些营养成分或特性的定向育种为目标和方向,通过常规杂交和分子生物育种相结合的手段,创新菜用茎尖专用优质品种。

4.2.2 采用精细化高效设施栽培模式和科学管理技术 在栽培模式上,要摆脱传统理念,探索从垄作到畦作、从露地到设施、从平面到立体、从低密度到高密度,大胆突破栽培模式,实现周年生产。生产管理上,要变粗放为精细,采用现代化管理手段,对肥、水、温度、湿度等生产要素做到动态管理、实时调控,创造最适宜的茎尖生长环境;病虫害防治要做到安全无害,如采用生物、生态、物理方法进行驱离、诱捕、杀灭,尽量避免使用化学农药,以免产生二次污染和危害,保证茎尖产量和

品质;在采收方面,要研发配套的机械,实现采摘机械化,摆脱手工作业,提高工作效率,也便于统一产品质量标准。

4.2.3 开发深加工利用渠道,形成产供销一条龙产业链模式

首先,需解决采后保鲜储藏的难题,甘薯菜用茎尖组织娇嫩,不耐储藏,集中采收更增加了储藏的难度和风险,开展菜用茎尖储藏保鲜技术研究,以降低生产风险,缓解生产与市场消费的矛盾;其次,建立从产地到消费终端的直接对接和快速响应机制,减少中间环节,做到及时采收、及时供应、及时消化;再次,开发深加工利用渠道,这是茎尖菜用甘薯产业化发展的关键环节。通过开发深加工产品,开拓更多的产品消费渠道,提高产品附加值、延伸产业链,从而提高产业整体效益水平。

4.2.4 培育消费市场

甘薯及其茎叶对我国老百姓来说,有一种历史情结和深厚感情。食用甘薯茎叶在我国有着广泛的群众基础和历史渊源,中老年人群一直有保持食用甘薯茎叶的习惯。随着人们对甘薯营养价值的进一步认识,甘薯作为保健食品已得到社会普遍认同。菜用茎尖甘薯还是一种优质的无公害叶菜类蔬菜,其特殊的市场优势为其他叶菜类蔬菜无法替代,推广前景不容低估。因此,需通过媒体、网络、推介会等各种渠道宣传菜用甘薯的营养保健价值;通过设施精细化栽培,向市场周年供应优质菜用茎尖,增加影响力,引导市场消费。通过不断努力,为菜用茎尖甘薯产业培育成巨大的消费市场。

参考文献:

- [1]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.
- [2]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.
- [3]周 虹,张超凡,黄艳岚. 茎尖菜用甘薯品种的开发与利用[J]. 作物研究,2009,23(3):220-224.
- [4]甘学德,黄 洁. 菜用型甘薯的研究概况及发展对策[J]. 热带农业科学,2009,29(9):29-33,45.
- [5]欧行奇,李新华,朱 彬. 甘薯茎尖与常见叶菜类蔬菜氨基酸含量及组成的比较分析[J]. 氨基酸和生物资源,2007,29(3):70-74.
- [6]马娇燕. 七种甘薯茎和叶营养品质分析[J]. 陕西农业科学,2013,59(2):73-76.
- [7]傅玉凡,杨春贤,赵亚特,等. 不同叶菜型甘薯品种茎尖绿原酸含量及清除 DPPH · 能力[J]. 中国农业科学,2010,43(23):4814-4822.
- [8]宋吉轩,雷尊国,李 云,等. 甘薯茎尖主要营养成分含量初报[J]. 贵州农业科学,2010,38(1):44-45.
- [9]陈选阳,张招娟,郑佳伟,等. 水培对叶菜型甘薯茎尖营养品质与硝酸盐含量的影响[J]. 中国农业科学,2013,46(17):3736-3742.
- [10]任丽花,余 华,刘文静,等. 不同贮藏温度对菜用甘薯营养品质的影响[J]. 福建农业科技,2011(6):97-100.
- [11]曾燕楠,陈德荣,程润东,等. 菜用甘薯菜干烘干式加工技术探讨[J]. 江苏农业科学,2013,41(7):234-235.
- [12]张翠英,孙 健. 茎尖菜用甘薯筛选及速冻保鲜工艺研究[J]. 江苏农业科学,2010(3):335-337.

- [13]望宇洪,杨新笋,姚国新,等. 菜用甘薯的特征特性与研究现状[J]. 湖北农业科学,2011,50(10):2028-2030.
- [14]路 瑶,周振林,柳 毅,等. 叶用甘薯新品种引种栽培试验初报[J]. 湖南农业科学,2013(15):169,172.
- [15]崔纪超,中 奕,钟玉扬,等. 叶菜型甘薯“莆薯 53”不同栽植方式产量分析[J]. 福建农业科技,2012(9):44-45,52.
- [16]孙富年,黄元射,李 明,等. 不同蔬菜型甘薯在不同种植密度下茎尖产量和品质[J]. 江苏农业学报,2008,24(3):312-315.
- [17]谢静静,翟 胜,邢柱东,等. 有机肥对甘薯叶片生理指标及营养品质的影响[J]. 湖北农业科学,2013,52(20):4875-4877.
- [18]沈升法,吴列洪,李 兵. 薯块、茎尖和叶柄兼用型紫薯浙菜薯 726 双季栽培模式[J]. 中国蔬菜,2013(17):26-28.
- [19]邢凤武. 甘薯茎尖的营养价值及栽培要点[J]. 北方园艺,2009(5):156-157.
- [20]王开昌,陈新举,张 锋,等. 郧县菜用甘薯新品种清洁栽培比较试验[J]. 长江蔬菜,2011(7):46-47.
- [21]王克勤,陈静萍,胡 蝶. 甘薯茎尖生产栽培技术研究[J]. 作物研究,2002,16(4):186-187.
- [22]王开昌,陈新举,李全敏,等. 郧县菜用甘薯新品种比较试验[J]. 现代农业科技,2011(5):146-146,151.
- [23]李水凤,陈 琦,茅国夫,等. 菜用甘薯新品种引进及性状比较试验[J]. 中国种业,2013(1):55-56.
- [24]杨新笋,雷 剑,苏文瑾,等. 菜用型甘薯鄂菜薯 1 号的选育及栽培技术[J]. 湖北农业科学,2010,49(8):1823-1825,1830.
- [25]蔡章棣. 叶菜型甘薯品种福薯 10 号高产栽培技术[J]. 中国种业,2008(11):55.
- [26]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.
- [27]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.
- [28]甘学德,宋付平,黄 洁,等. 14 份菜用甘薯种质在海南的试验评价[J]. 中国农学通报,2010,26(17):149-154.
- [29]缪晓玲. 叶用甘薯高产高效栽培技术[J]. 上海蔬菜,2013(5):46-47.
- [30]吴巧玉,何天久,夏锦慧. 叶面肥与植物生长调节剂对叶菜型甘薯茎尖产量的影响[J]. 贵州农业科学,2013,41(10):61-63.
- [31]任丽花,余 华. 不同供氮水平对菜用甘薯营养品质的影响[J]. 福建农业科技,2013(4):56-59.
- [32]邱永祥,谢小珍,蔡南通,等. 不同氮素及硝化抑制剂对菜用甘薯光合特性、茎叶产量及硝酸盐含量的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2006,34(12):58-64.
- [33]王庆南,赵荷娟,程润东,等. 菜用甘薯台农 71 的分枝发生规律及其应用[J]. 江苏农业科学,2006(6):84-85,206.
- [34]赵永光,杜连起. 不同采摘期甘薯茎尖中的硝酸盐亚硝酸盐和 VC 含量分析[J]. 农产品加工 · 学刊,2006,76(9):4-7.
- [35]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,2010,49(2):298-299,306.
- [36]杨勤容,孔令明. 甘薯茎尖营养及产业化发展建议[J]. 南方农业,2013,7(9):48-54.
- [37]范成方,史建民. 山东省大棚与露地蔬菜种植的经济和生态效益分析[J]. 农业现代化研究,2012,33(1):108-112.