

萝卜芽苗菜品种筛选

王 爽, 林 多, 杨延杰

(青岛农业大学 园艺学院, 山东 青岛 266109)

摘 要:以 4 个绿皮萝卜品种‘潍萝卜 3 号’、‘青岛特青萝卜’、‘翠绿水果萝卜’、‘潍萝卜 1 号’, 2 个红皮萝卜品种‘神农大红’、‘京红四号’和 1 个白萝卜品种‘浙大长’为试材, 在室内采用苗盘法, 比较评价了 7 个不同皮色萝卜品种芽苗菜生长情况、色素含量、营养品质以及生物产率, 以期筛选适合芽苗菜生产的萝卜品种。结果表明: 萝卜芽苗菜的生长和品质在不同品种间存在显著差异; 绿皮萝卜和红皮萝卜品种在生长和营养品质上优于白皮萝卜‘浙大长’; 萝卜‘京红四号’芽苗菜的鲜重为 1.96 g, 维生素 C 含量为 9.28 mg/100g FW; ‘潍萝卜 3 号’下胚轴长为 6.02 cm; ‘京红四号’和‘潍萝卜 3 号’生物产率分别为 8.99 和 8.77, 均显著高于其它品种; 综上, 萝卜‘京红四号’和‘潍萝卜 3 号’更适合于作为萝卜芽苗菜生产使用。

关键词:萝卜; 芽苗菜; 品种比较

中图分类号:S 631.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2014)13-0031-03

芽苗菜是利用植物种子或者其它营养器官在黑暗、弱光条件下直接培育出可供食用的芽苗、嫩芽、芽球、幼茎等蔬菜, 简称芽菜^[1]。芽苗菜种植方式多样, 生产周期短, 可进行周年生产, 具有较高的生物产率 and 经济效益, 且栽培过程中无需施肥、施药、施激素, 有效避免了农药激素残留, 是无毒、无污染、无公害的绿色食品。萝卜芽苗菜作为芽苗菜的一种, 具有独特的甜辣风味及含量丰富的维生素、可溶性糖、可溶性蛋白质、纤维素等多种营养物质, 因而受到消费者的青睐^[2-4]。

芽苗菜生产效果与栽培技术、环境因素和生产用种有关。目前关于萝卜芽苗菜的研究多集中于不同基质^[5]、不同浸种时间^[6]、不同浓度营养液^[7]、不同温度^[8]等对芽苗菜品质和产量的影响以及芽苗菜的栽培技术方面^[9], 而关于萝卜芽苗菜生产中与肉质根皮色相关的品种之间差异的报道甚少^[10]。该试验通过测定分析 4 个绿皮萝卜品种、2 个红皮萝卜品种和 1 个白皮萝卜品种芽苗菜的生长情况、营养品质和生物产率, 旨在筛选出适合芽苗菜生产的萝卜品种, 减少生产用种的盲目性和随机性。

第一作者简介:王爽(1989-), 女, 硕士研究生, 研究方向为蔬菜营养生理。E-mail:ws2013happiness@163.com.

责任作者:杨延杰(1972-), 男, 博士, 副教授, 研究方向为蔬菜栽培生理。E-mail:yangyanjie72@163.com.

基金项目:山东省现代农业产业技术体系资助项目(SDAIT-02-022-06); 山东省农业重大应用技术创新资助项目(6210y5); 青岛市公共领域科技支撑计划(农业科技)资助项目(12-1-3-22-nsh)。

收稿日期:2014-03-07

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试萝卜芽苗菜品种分别为 4 个绿皮萝卜品种‘潍萝卜 3 号’、‘青岛特青萝卜’、‘翠绿水果萝卜’、‘潍萝卜 1 号’, 2 个红皮萝卜品种‘神农大红’、‘京红四号’, 和 1 个白萝卜品种‘浙大长’。

1.2 试验方法

试验于 2013 年秋在室内进行播种, 常规管理, 用蒸馏水进行培养, 10 d 后收获, 收获时分别测量和记录各品种的生长情况、外观品质、营养品质指标和生物产率。

1.3 项目测定

常规方法统计发芽率、发芽时间、收获时间、下胚轴长、根长、茎粗、干鲜重、以及种子百粒重, 产量和生物产率。根据称取样品干鲜重比例计算含水量。

在营养品质的测定中, 选用全株芽苗菜作为样本, 用蒽酮比色法^[11]测定可溶性糖含量; 二甲苯萃取比色法^[11]测定维生素 C 的含量; 考马斯亮蓝 G-250 染色法^[11]测定可溶性蛋白质含量; 乙醇提取比色法^[11]测定色素含量。

1.4 数据分析

所有试验数据采用 Office 2010 和 DPS 7.05 进行数据处理及显著性分析和相关性分析。

2 结果与分析

2.1 不同品种芽苗菜生长情况比较

由表 1 可以看出, 各供试品种的下胚轴长、根长、茎粗、鲜重和干重存在显著差异。下胚轴长以‘青岛特青萝卜’最大, 其次为‘潍萝卜 3 号’; ‘神农大红’根长最长,

为 7.81 cm,‘潍萝卜 1 号’根长最短,为 3.02 cm;‘京红四号’的茎粗为 0.16 cm,‘翠绿水果萝卜’为 0.12 cm;鲜重的变幅在 1.07~1.96 g,‘京红四号’最重,‘潍萝卜 1 号’最小;‘京红四号’干重最大,为 0.13 g,最低是‘翠绿水果萝卜’,为 0.07 g。其中,以‘京红四号’和‘潍萝卜 3 号’表现较好。

表 1 各萝卜芽苗菜品种的生长情况比较

Table 1 Comparison on growth situation of sprout vegetables among radish varieties

品种 Variety	下胚轴长 Hypocotyl length/cm	根长 Root length/cm	茎粗 Stem diameter/cm	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g
‘潍萝卜 3 号’	6.02ab	4.74c	0.14b	1.56b	0.11b
‘青岛特青萝卜’	6.41a	5.61bc	0.12c	1.51b	0.10b
‘翠绿水果萝卜’	5.73bc	5.13c	0.12c	1.08c	0.07c
‘潍萝卜 1 号’	5.44bcd	3.02d	0.14b	1.07c	0.08c
‘神农大红’	5.24cd	7.81a	0.15ab	1.56b	0.11b
‘京红四号’	4.83d	6.86ab	0.16a	1.96a	0.13a
‘浙大长’	4.99d	4.12cd	0.14b	1.35b	0.10b

注:同列不同小写字母分别表示 $P<0.05$ 的显著水平,下同;干鲜重均为 10 株芽苗菜的总重量。

Note:Lowercase letters in the same column mean significantly difference at $P<0.05$, the same below. Fresh weight and dry weight were the total weight of 10 plants sprout vegetables.

2.2 不同品种芽苗菜色素含量比较

从表 2 可以看出,7 个不同萝卜芽苗菜品种之间叶绿素 b 和叶绿素 a/b 之间差异不明显,叶绿素 a、叶绿素 a+b 和类胡萝卜素差异明显。由观察可知,各皮色之间

子叶外部形态无明显差异,均可满足对于芽苗菜外观的要求。‘京红四号’和‘神农大红’为红皮萝卜品种,此生态型下胚轴显现红色,子叶浓绿,整体色彩鲜艳,商品外观好,更刺激食欲。

表 2 各萝卜芽苗菜品种的色素含量比较

Table 2 Comparison on pigment content of sprout vegetables among radish variety

品种 Variety	叶绿素 a Chl a /mg · g ⁻¹	叶绿素 b Chl b /mg · g ⁻¹	叶绿素 a+b Chl a+b /mg · g ⁻¹	叶绿素 a/b Chla/b	类胡萝卜素 Carotenoid /mg · g ⁻¹
‘潍萝卜 3 号’	0.6324bcd	0.2239a	0.8564bc	2.8392a	0.1898b
‘青岛特青萝卜’	0.6578bc	0.2771a	0.9349abc	2.3849a	0.2407a
‘翠绿水果萝卜’	0.5467cd	0.2409a	0.7876bc	2.2674a	0.1959b
‘潍萝卜 1 号’	0.8625a	0.3101a	1.1726a	2.7819a	0.2699a
‘神农大红’	0.5388cd	0.2463a	0.7851bc	2.3583a	0.1824bc
‘京红四号’	0.4698d	0.2350a	0.7048c	2.1937a	0.1478c
‘浙大长’	0.7511ab	0.2956a	1.0466ab	2.7232a	0.2005b

2.3 不同品种芽苗菜营养品质比较

由表 3 可以看出,萝卜芽苗菜含水量均在 90%以上,维生素 C 含量在 2.1153~9.3646 mg/100g FW 之间,可溶性蛋白质含量最低为 6.4113 mg/100g FW,最高为 9.9434 mg/100g FW,且 7 个品种之间存在显著

性差异。含水量最大为萝卜‘翠绿水果萝卜’,93.8419%。‘青岛特青萝卜’、‘京红四号’和‘潍萝卜 3 号’维生素 C 含量显著高于其它品种,分别为 9.3646、9.2835、8.9656 mg/100g FW。

表 3 各萝卜芽苗菜品种的营养品质比较

Table 3 Comparison on nutritional quality of sprout vegetables among radish varieties

品种 Variety	含水量 Water content/%	可溶性糖含量 Soluble sugar content/mg · (100g) ⁻¹ FW	维生素 C 含量 Vitamin C content/mg · (100g) ⁻¹ FW	可溶性蛋白质含量 Soluble protein content/mg · (100g) ⁻¹ FW
‘潍萝卜 3 号’	93.0299abc	60.8487a	8.9656a	6.6345bc
‘青岛特青萝卜’	93.1562abc	57.2758a	9.3646a	7.1181bc
‘翠绿水果萝卜’	93.8419a	55.9116a	2.1153d	7.8059b
‘潍萝卜 1 号’	92.7312bc	57.2758a	7.6267b	9.9434a
‘神农大红’	93.2008abc	56.2812a	7.0710bc	7.0988bc
‘京红四号’	93.3341ab	55.0599a	9.2835a	6.4113c
‘浙大长’	92.2770c	62.7293a	5.9943c	9.0878a

2.4 不同品种萝卜芽苗菜生物产率比较

生物产率是评价芽苗菜的一个重要指标,由图 1 可知,供试 7 个萝卜品种中,以‘潍萝卜 3 号’和‘京红四号’

显著高于其它品种,分别为 8.99 和 8.77,其次为‘浙大长’和‘翠绿水果萝卜’。

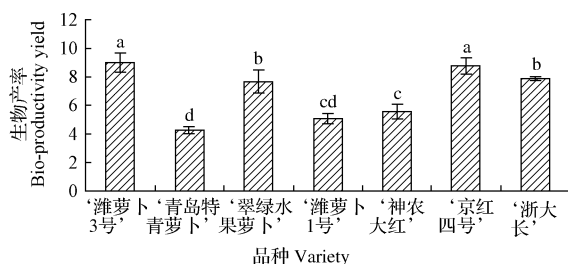


图1 各萝卜芽苗菜品种的生物产率比较

Fig.1 Comparison on bio-productivity yields of sprout vegetables among radish varieties

3 讨论与结论

我国萝卜品种资源丰富,不同萝卜品种肉质根之间在外形指标、营养指标、产量等多方面均存在差异^[12],萝卜芽苗菜的化学成分和生物活性同样在品种之间存在显著差异^[13]。该试验结果表明,不同皮色、不同品种萝卜芽苗菜在生长情况、营养成分含量以及生物产率上存有差异,其中绿皮萝卜和红皮萝卜较白皮萝卜更适合芽苗菜生产使用。由于不同品种芽苗菜生长情况、营养品质之间有显著性差异(表1、3),因此生产中不同品种不宜混合播种,应选择单一品种,以保持芽苗菜整齐度,便于日常管理。

生物产率即芽苗菜产出量与种子投入量的比值,是芽苗菜评价的一个重要指标。该试验中萝卜‘潍萝卜3号’生物产率最高,其次是‘京红四号’。‘京红四号’的鲜重和干重分别为1.96 g和0.13 g,维生素C含量为9.2835 mg/100g FW;‘潍萝卜3号’下胚轴长为6.02 cm。结合生产情况和营养品质的显著性分析,‘京

红四号’和‘潍萝卜3号’具有较高的评价,‘京红四号’综合表现最好。因此在该试验范围内,萝卜‘京红四号’和‘潍萝卜3号’更适合筛选作为萝卜芽苗菜生产品种。

参考文献

- [1] 张德纯,王德祺. 芽菜种类发展与芽菜的定义[J]. 北方园艺,1998(3):45-46.
- [2] 刘乃森,刘福霞. 播种密度对萝卜芽苗菜产量及品质的影响[J]. 北方园艺,2009(7):84-85.
- [3] 张向华,李晓红. 不同材料遮光对萝卜芽苗菜生长与品质的影响[J]. 江苏农业科学,2011(2):225-227.
- [4] 朱雪云,魏旻圣. 两种芽苗菜蛋白质和维生素C含量与栽培时间的关系[J]. 北方园艺,2012(24):41-43.
- [5] 彭世勇,王兴东. 不同基质栽培对萝卜芽苗菜生长与产量的影响[J]. 科技资讯,2008(20):137.
- [6] 韩玉珠,全永会. 不同处理对萝卜芽苗菜生长和产量的影响[J]. 种子科技,2009(9):21-22.
- [7] 杨秀坚,罗富英. 不同浓度 GA₃、6-BA 对萝卜芽苗菜产量影响的研究[J]. 北方园艺,2006(4):22-23.
- [8] 李春龙,韩春梅. 不同温度处理和采收时间对大麦芽苗菜生产的影响[J]. 安徽农业科学,2013(8):3364-3365.
- [9] 王宏. 适宜芽苗菜生产的品种评价与栽培技术优化[D]. 北京:中国农业科学院研究生院,2010.
- [10] 向长萍,汪李平. 萝卜芽菜品种比较试验[J]. 长江蔬菜,1998(12):26-27.
- [11] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 2版. 北京:高等教育出版社,2000.
- [12] 张丽,宋曙辉,王文琪,等. 不同萝卜品种营养成分比较[J]. 北方园艺,2010(20):57-58.
- [13] Paul R. Hanlon, David M. Barnes. Phytochemical composition and biological activity of 8 varieties of radish (*Raphanus sativus* L.) sprouts and mature taproots[J]. Food Science and Technology, 2011, 76(1):185-192.

Screening of Radish Cultivars Suited for Sprout Vegetable Cultivation

WANG Shuang, LIN Duo, YANG Yan-jie

(Horticultural College, Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: Taking 4 green skin colors radish ‘Wei radish III’, ‘Qingdaoteqingluobo’, ‘CuiLvshuiguoluobo’, ‘Wei radish I’; 2 red skin colors radish ‘Shennongdahong’, ‘Beijing Red IV’ and 1 white skin colors radish ‘Zhedachang’ as materials, 7 different root skin colors radish varieties were cultivated under seeding tray in the laboratory, the growth situation, pigment content, nutritional quality and bio-productivity yields were tested and analyzed, in order to screen the suitable radish varieties for sprout vegetable. The results showed that the growth and quality of the sprout vegetables had significant differences among the 7 varieties. The quality of sprout vegetables with green radish and red radishes varieties were better than the white variety on the growth situation and nutritional quality. The fresh weight of radish ‘Beijing Red IV’ was 1.96 g, and the vitamin C content was 9.28 mg/100g FW. The hypocotyl length of radish ‘Wei radish III’ was 6.02 cm. The bio-productivity yields of ‘Beijing Red IV’ and ‘Wei radish III’ were 8.99 and 8.77 respectively, which were significantly higher than others. In summary, radish ‘Beijing Red IV’ and ‘Wei radish III’ were more suitable for radish sprout vegetables cultivation.

Key words: radish; sprout vegetable; variety comparison