

# 胡萝卜的主要性状及 $\beta$ -胡萝卜素含量分析

马 超<sup>1</sup>, 王天文<sup>1</sup>, 李锦康<sup>2</sup>

(1. 贵州省园艺研究所, 贵州 贵阳 550006; 2. 威宁县果蔬工作站, 贵州 威宁 553100)

**摘 要:**对 7 个胡萝卜主栽品种的单根重、根长、根型及  $\beta$ -胡萝卜素含量进行对比分析。结果表明: $\beta$ -胡萝卜素含量品种间差异达到 2.68 倍,“比瑞”和“美国高山大根”的单根重最大, $\beta$ -胡萝卜素含量最高,可作为栽培、育种和加工的优选品种。

**关键词:**胡萝卜; $\beta$ -胡萝卜素;单根重

**中图分类号:**S 631.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)15-0031-03

胡萝卜(*Daucus carota*)为伞形科胡萝卜属 2a 生草本植物,以肉质根作蔬菜食用。胡萝卜的评价依据包括外观性状和内在营养成分,外观性状主要包括单根重、根型、颜色等,较容易判断,生产者和消费者往往只凭借外观性状评价胡萝卜品种的优劣,而其内在营养成分容易被忽略。胡萝卜的最主要营养成分是胡萝卜素,它包括  $\alpha$ -胡萝卜素、 $\beta$ -胡萝卜素、 $\gamma$ -胡萝卜素,其中含量最高、最负盛名的是  $\beta$ -胡萝卜素,生物效价最高,占胡萝卜素的 80%,它是人体所需的重要营养成分,在人体内, $\beta$ -胡萝卜素能转化成维生素 A 被吸收利用( $1\beta$ -胡萝卜素 $\rightarrow$ 2 维生素 A), $\beta$ -胡萝卜素是人体维生素 A 的主要来源<sup>[1-2]</sup>。据世界卫生组织统计,全世界 118 个国家每年有 25~50 万儿童因为维生素 A 缺乏症而导致失明,甚至夭折,迫切需要通过饮食增加人体维生素 A 源的摄入<sup>[3]</sup>。在众多蔬菜作物中,以胡萝卜含有胡萝卜素为最高,在美国,人体摄入的维生素 A 中有 30%源于胡萝卜<sup>[4]</sup>。在胡萝卜栽培、育种及加工中, $\beta$ -胡萝卜素的含量是一项重要指标。

近年来,由于  $\beta$ -胡萝卜素在防癌、抗癌方面的显著作用,使得胡萝卜及胡萝卜素的研究更趋重要。因此  $\beta$ -胡萝卜素含量以及胡萝卜主要性状是评价胡萝卜品质的重要指标和开发利用胡萝卜的主要依据<sup>[5]</sup>。现以生产上广泛栽培的几个品种为试材,研究了其主要性状单根重、根长、根型及  $\beta$ -胡萝卜素含量,对高产栽培,筛选高产优质、高  $\beta$ -胡萝卜素含量的优异种质、 $\beta$ -胡萝卜素加工业以及培育高胡萝卜素新组合新品种提供依据。

**第一作者简介:**马超(1981-),男,硕士,助理研究员,现主要从事蔬菜研究工作。

**责任作者:**王天文(1964-),男,本科,研究员,现主要从事蔬菜研究工作。

**基金项目:**贵州省农业科技攻关资助项目(黔科合 NY 字(2010)3019);贵州省创新能力建设资助项目(黔科合院所创能(2010)4005)。

**收稿日期:**2012-04-28

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

该试验选择 7 个胡萝卜品种:“法国阿雅”,改良黑田五寸系列,根型好,心部颜色佳的早熟品种;“比瑞”,日本杂交胡萝卜品种,抗病性和耐抽薹性较好;“黑田五寸”,自日本引进,属早熟耐热品种;“汉城六寸”,生长速度快,根皮及芯部呈鲜红色;“北海道七寸”,为近年引进的日本品种;“美国高山大根”,耐寒耐热,生长强健;“红中华 F<sub>1</sub>”,为国产杂交新品种。

### 1.2 试验方法

所有品种采用直播,春季露地栽培。2011 年 3 月 20 日播种于贵州省园艺研究所试验田,栽培田地势平坦,肥力中等,常规栽培管理。小区面积 100 m<sup>2</sup>,行距 20 cm,株距 10 cm,密度 5 000 株/667m<sup>2</sup>,采用随机区组设计,3 次重复。

### 1.3 项目测定

在胡萝卜根茎成熟期分别在各小区中随机取样 50 株,测其单根重、根长,求平均值;其中每个品种选取具有代表性的胡萝卜 3 根,然后送样品到贵州师范大学理化分析测定中心测定其  $\beta$ -胡萝卜素含量,测定方法为高效液相色谱法<sup>[6]</sup>。

## 2 结果与分析

### 2.1 胡萝卜主要性状分析

由表 1 可知,7 个胡萝卜品种中平均单根重最大的是“比瑞”和“美国高山大根”,均为 116 g,最小的是“法国阿雅”96 g,“黑田五寸”、“汉城六寸”和“北海道七寸”的单根重差异较小,分别为 100、101、101 g。平均根长最大的是“北海道七寸”24 cm,其次是“美国高山大根”22.46 cm;“比瑞”根长 18.5 cm,在 7 个品种中属中等长度;而“法国阿雅”、“黑田五寸”、“汉城六寸”的根长分别为 17.68、17.56、17.4 cm,3 个品种间差异很小。

田间调查表明(图 1),7 个品种中“比瑞”、“黑田五

寸”、“法国阿雅”、“北海道七寸”的根型较好,整齐度较高;若胡萝卜极端根型分别为柱形和锥形,以上4个胡萝卜的根型按接近柱形和锥形次序依次为:柱形→“北海道七寸”→“比瑞”→“法国阿雅”→“黑田五寸”→“锥形”,即“北海道七寸”最接近柱形,“黑田五寸”最接近锥形。根型的研究除了直观比较外,还可以通过不同品种间平均单根重与平均根长的比值进行对比。由表1可知,“汉城六寸”比值7.75为最大值,“比瑞”6.27次之,说明该品种根型较粗;“黑田五寸”、“红中华F<sub>1</sub>”、“法国阿雅”、“美国高山大根”比值分别为5.69、5.63、5.43、5.16,说明该品种根型中等粗细;“北海道七寸”的比值4.16为最小值,表明该品种根型细而长。有关根型试验数据结果与图1中胡萝卜照片对比相一致。



图1 7个胡萝卜品种性状对比

表1 7个胡萝卜品种主要性状对比

品种	平均单根重/g	平均根长/cm	单根重/根长
“法国阿雅”	96	17.68	5.43
“比瑞”	116	18.50	6.27
“黑田五寸”	100	17.56	5.69
“汉城六寸”	101	17.40	7.75
“北海道七寸”	101	24.00	4.16
“美国高山大根”	116	22.46	5.16
“红中华 F <sub>1</sub> ”	106	18.82	5.63

## 2.2 β-胡萝卜素含量分析

由表2可知,7个胡萝卜品种中“比瑞”和“美国高山大根”β-胡萝卜素含量最高,均为1.1 mg/100g;“汉城六寸”、“北海道七寸”、“法国阿雅”、“红中华 F<sub>1</sub>”的β-胡萝卜素含量居中,分别是0.66、0.57、0.49、0.44 mg/100g;

7个胡萝卜品种中β-胡萝卜素含量最低的是“黑田五寸”,为0.41 mg/100g。7个胡萝卜品种中β-胡萝卜素含量最高的“比瑞”和“美国高山大根”(1.1 mg/100g)是含量最低的“黑田五寸”(0.41 mg/100g)的2.68倍,说明β-胡萝卜素品种间差异性很大。

表2 7个胡萝卜品种β-胡萝卜素含量对比

品种	β-胡萝卜素含量/mg·(100g) <sup>-1</sup>
“法国阿雅”	0.49
“比瑞”	1.10
“黑田五寸”	0.41
“汉城六寸”	0.66
“北海道七寸”	0.57
“美国高山大根”	1.10
“红中华 F <sub>1</sub> ”	0.44

## 3 讨论与结论

7个胡萝卜品种中“比瑞”和“美国高山大根”的单根重最大,根长中等,β-胡萝卜素最高,说明2个品种的生长量较大,可作为高产栽培和育种目标为高产、高胡萝卜素含量亲本选材,也可作为加工提取胡萝卜素的重要品种;田间试验表明,“比瑞”的整齐度较高,性状匀称,这可能与其是杂交品种有关,但该品种种子相对较贵,适合对商品性要求较高者生产栽培;“美国高山大根”其貌不扬,但高产且胡萝卜素含量高,适合对外表要求不高的胡萝卜产品加工。“北海道七寸”根型最细长且接近柱形,“黑田五寸”根型接近锥形,“汉城六寸”的根型最粗,适合对胡萝卜根型有特殊要求的生产者和消费者。

β-胡萝卜素是胡萝卜中最重要的成分,具有很高的营养、保健和医疗价值,其对人体健康有着诸多益处<sup>[7-8]</sup>。所以,人们利用育种、栽培等各种措施试图提高植物中β-胡萝卜素含量。该试验结果表明,β-胡萝卜素品种间差异性很大,“比瑞”和“美国高山大根”的β-胡萝卜素是“黑田五寸”的2.68倍。综合不同胡萝卜品种的主要性状及β-胡萝卜素含量表明,7个胡萝卜品种中“比瑞”和“美国高山大根”平均单根重最大,其β-胡萝卜素含量也最高,由此可以推断生长量大的胡萝卜品种,其β-胡萝卜素含量也相应较高<sup>[9]</sup>。

试验还发现,“黑田五寸”的平均根长与平均单根重分别比“汉城六寸”大0.2 cm与1 g,以根长命名的“汉城六寸”与“黑田五寸”在该试验中根长差异不大,这可能与2个品种在当地的适应性或种植季节有关,可能是因为“黑田五寸”比“汉城六寸”更适合在贵阳及相似地区作春夏栽培。

影响胡萝卜生长量及胡萝卜素合成的因素很多,除了品种间遗传差异性外,光照、季节、海拔、水分等对胡萝卜生长量及β-胡萝卜素含量均会有一定的影响<sup>[10]</sup>,该研究可能和前人的相关研究结果有不同之处,亦属正常。有关试验条件、生长季节等因素对胡萝卜生长量及β-胡萝卜素含量的影响还需进一步研究。

## 参考文献

- [1] 侯耀兵,康保珊,黄进勇. 植物类胡萝卜素研究进展[J]. 中国瓜菜, 2011(2):195-199.
- [2] 马春燕,赵欣. 干、鲜胡萝卜营养成分的比较分析及对脱水蔬菜的利用[J]. 畜牧与饲料科学, 2008(5):34-36.
- [3] WHO(World Health Organization). Global prevalence of vitamin A deficiency[C]. Micronutrient Deficiency Information System. MDIS Working Paper No. 2, 1995.
- [4] 欧承刚,邓波涛,鲍生有,等. 胡萝卜(*Daucus carota* L.)中主要胡萝卜素和番茄红素含量的QTL分析[J]. 遗传, 2010(12):1290-1295.
- [5] 梁毅. 胡萝卜品种资源与重要目标性状的选育[J]. 北京农业科学, 2000,8(2):36-37.
- [6] 周俊国,杨鹏鸣,李新峥. 中国南瓜β-胡萝卜素含量配合力的研究[J]. 中国农学通报, 2011,27(8):190-193.

# 芹菜“3414”肥料试验

刘秀艳

(西宁市农业技术推广站,青海 西宁 810008)

**摘要:**以“文图拉”芹菜为试材,采用“3414”方法,研究了尿素、过磷酸钙、氯化钾肥料不同配比对芹菜生物学性状和产量的影响。结果表明:N<sub>2</sub>P<sub>2</sub>K<sub>3</sub>时芹菜产量最高,氮、磷、钾肥任一种投入不足,都可影响芹菜生物学性状和产量。

**关键词:**芹菜;“3414”;肥料配比

**中图分类号:**S 636.306<sup>+</sup>.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2012)15-0033-02

西芹是青海省西宁市近年来种植面积较大的蔬菜品种之一,由于盲目施肥,肥料浪费较为严重。为提高肥料利用率,减少浪费,保护农业生态环境,促进粮食增产、农民增收,为肥料配方的制定提供参数,确定芹菜最佳施肥效果。西宁市农业技术推广站进行了芹菜施肥的“3414”的试验,现将试验的情况总结如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验地概况

试验地点设在西宁市城北区大堡子镇吧浪村杨有林承包地。该区域地势平坦,给排水性好,肥力中等,前茬为油菜。试验地面积 433.5 m<sup>2</sup>,每个小区面积3.2 m×

7 m=22.4 m<sup>2</sup>。小区周围设保护行,保护行宽 1 m,小区用田埂隔离,实行单灌单排。试验地海拔 2 309.6 m,东经 101°34′58″,北纬 36°39′19″。土类为栗钙土,中壤。定植前土样化验有机质 16.21 g/kg、碱解氮 69 mg/kg、速效磷 26.1 mg/kg、速效钾 253 mg/kg。

### 1.2 试验材料

供试芹菜品种为“文图拉”。供试肥料:尿素(氮含量 46%),过磷酸钙(磷含量 17%),氯化钾(钾含量 54%)。

### 1.3 试验方法

试验于 2011 年 2 月 28 日育苗,5 月 10 日施肥定植。8 月 19 日测产、收获、单收、计产。

**1.3.1 试验设计** 试验设氮、磷、钾 3 个因素,4 个水平,14 个处理(表 1)。4 个水平的含义:0 水平指不施肥,2 水平指当地最佳施肥量的近似值,1 水平=2 水平×0.5,3 水平=2 水平×1.5(该水平为过量施肥水平)。

**作者简介:**刘秀艳(1962-),女,农艺师,现主要从事土壤肥料方面的农技推广工作。

**收稿日期:**2012-04-05

[7] Mayne S T. Beta-carotene, carotenoids and disease prevention in humans [J]. FASEB J, 1996(10):690.

[8] 赵大球,薛银芳,周春华. 植物类胡萝卜素分析方法研究进展[J]. 北方园艺, 2011(2):195-198.

[9] 李藏,曹碯生,王燕. 胡萝卜中胡萝卜素、叶绿素含量与生长量变化关系初探[J]. 江苏农业科学, 1990(5):45-47.

[10] 穆俊祥,曹兴明,刘栓成,等. 氮磷钾及有机肥配施对胡萝卜中胡萝卜素含量的综合影响[J]. 北方园艺, 2011(13):17-20.

## Analysis of Main Characters and $\beta$ -carotene Content on Carrot Varieties

MA Chao<sup>1</sup>, WANG Tian-wen<sup>1</sup>, LI Jin-kang<sup>2</sup>

(1. Guizhou Horticultural Institute, Guiyang, Guizhou 550006; 2. Weining Station of Fruit and Vegetable, Weining, Guizhou 553100)

**Abstract:** Compared and analyzed with single root weight, root length, root type and  $\beta$ -carotene content of seven varieties of carrot in this experiment. The results showed that the difference of  $\beta$ -carotene in carrot varieties reach 2.68 times, besides, ‘Birui’ and ‘U. S. Alpine Great Root’ with maximum weight and  $\beta$ -carotene content, was the preferred varieties which could be used as planting, breeding and processing.

**Key words:** carrot;  $\beta$ -carotene; single root weight