

# 心里美萝卜维生素C与花青苷的相关分析

邱小波 宋 芳 林欣立 李寅安 陈 杭

(北京市农林科学院蔬菜研究中心, 北京 100081)

**摘 要** 对65份心里美萝卜的维生素C与花青苷进行相关分析,结果表明,心里美萝卜维生素C含量与花青苷含量呈极显著相关( $r=0.3654$ ,  $P<0.01$ );回归处理后,得线性方程式:  $Y=17.06+7.31X$ , 回归关系达极显著水平( $F=9.6460$ ,  $P<0.01$ )。此结果说明由花青苷含量( $X$ )估计维生素C含量( $Y$ )有一定的可靠性。

**关键词** 心里美萝卜 维生素C 花青苷

心里美萝卜 (*Raphanus sativus* L.) 为原产于我国北京的著名生食萝卜品种。因其鲜红而美丽的瓢色,近年来已被大量引入日本及西方发达国家。心里美萝卜的红色是由其所含的花青苷引起的,因而,在育种过程中,花青苷含量与维生素C含量一样,一直是一个重要的品质指标。为了选育出既有丰富的花青苷又有高含量维生素C的高品质品种,查清心里美萝卜维生素C与花青苷的内在联系是十分必要的。本研究选用两个产地,65份心里美萝卜材料,研究维生素C和花青苷的相关性,为心里美萝卜品质育种及营养评价提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料与处理

供试材料选自大兴县和本中心试验基地,随机取样。共7种材料,包括4个品种,3个杂交组合,每种材料选5或10个萝卜,逐个测试。处理时,将新鲜萝卜洗净,去皮,切碎,混匀后供花青苷及维生素C含量测定。

### 1.2 测定方法

1.2.1 维生素C测定方法: 2, 6-二氯酚法<sup>[1]</sup>。

1.2.2 花青苷的测定方法: 参考Schmidt and Mohr方法<sup>[2]</sup>。提取试剂为乙醇:水:盐酸(18:81:1)系统,用U—3410自动记录分光光度计进行波长扫描,得出心里美萝卜花青苷可见光部分的最大吸收波长为508nm,测出508nm处的光吸收值A<sub>508</sub>,以代表花青苷的含量。

## 2 结果与分析

分别测定65份心里美萝卜材料的花青苷与维生素C含量(表1),对表1数据进行相关性分析,发现维生素C含量与花青苷含量呈极显著正相关( $r=0.3645$ ,  $P<0.01$ )。

表1 心里美萝卜不同个体的花青苷与维生素C含量

样品	花 青 苷 (A508)		维 生 素 C (mg/100gFW)	
	测定值	标准偏差	测定值	标准偏差
1	0.2134	0.0087	20.26	0
2	0.2670	0.0004	20.73	0.09
3	0.5978	0.0105	20.02	0
4	0.2611	0.0090	20.66	0
5	0.5186	0.0065	22.56	0
6	0.3780	0.0076	21.82	0.08
7	0.4684	0.0032	21.12	0.11
8	0.3399	0.0046	19.44	0.19
9	0.4628	0.0035	26.20	0.19
10	0.1809	0.0014	17.29	0
11	0.2893	0.0089	14.86	0.01
12	0.4438	0.0101	16.75	0.19
13	0.3406	0.0074	21.88	0.01
14	0.2575	0.0076	20.54	0
15	0.5111	0.0083	22.15	0
16	0.5510	0.0065	21.07	0.19
17	0.4296	0.0043	20.53	0.28
18	0.3769	0.0068	21.62	0
19	0.3027	0.0075	18.64	0
20	0.4157	0.0100	20.53	0.56
21	0.5266	0.0079	21.07	0.10
22	0.5220	0.0042	20.27	0
23	0.4835	0.0034	24.32	0
24	0.5997	0.0061	21.07	0.09
25	0.5991	0.0053	19.72	0.28
26	0.6113	0.0042	24.85	0.28
27	0.5874	0.0086	21.62	0
28	0.5995	0.0043	22.42	0.19
29	0.4279	0.0109	18.77	0.19
30	0.5105	0.0085	19.72	0.28
31	0.3731	0.0067	17.96	0.03
32	0.4469	0.0036	17.69	0.19
33	0.4249	0.0042	18.23	0.19
34	0.4982	0.0065	18.91	0
35	0.5536	0.0043	22.83	0.18
36	0.4529	0.0046	21.48	0.20
37	0.5958	0.0054	22.96	0
38	0.6405	0.0078	21.21	0
39	0.3254	0.0084	17.58	0.16

续表

样品	花 青 苷 (A508)		维 生 素 C (mg/100gFW)	
	测定值	标准偏差	测定值	标准偏差
40	0.2751	0.0093	16.74	0.08
41	0.3098	0.0046	19.54	0.03
42	0.3445	0.0047	18.59	0
43	0.2812	0.0085	16.91	0.16
44	0.5950	0.0086	19.94	0
45	0.4807	0.0072	19.15	0.16
46	0.5575	0.0031	26.38	0
47	0.4876	0.0042	19.49	0.16
48	0.5172	0.0038	22.18	0
49	0.4339	0.0049	16.18	0.03
50	0.4187	0.0074	15.79	0
51	0.4635	0.0101	18.93	0.16
52	0.5144	0.0112	20.05	0
53	0.3959	0.0094	17.92	0
54	0.2819	0.0045	21.88	0
55	0.4413	0.0064	23.64	0
56	0.5005	0.0036	21.68	0.09
57	0.4003	0.0058	20.60	0.09
58	0.3933	0.0047	19.45	0.18
59	0.4067	0.0057	16.81	0.10
60	0.4426	0.0011	19.58	0
61	0.4362	0.0025	20.05	0.09
62	0.2954	0.0067	22.42	0
63	0.3490	0.0081	22.15	0
64	0.4314	0.0069	22.15	0.08
65	0.3557	0.0091	22.15	0

线性回归后, 得维生素C含量(Y)对花青苷含量(X)的回归方程 $Y = 17.06 + 7.31X$ , 经显著性检验(表2),  $F = 9.6460$ ,  $P < 0.01$ , 达极显著水平。表明, 用花青苷含量估计维生素C含量有一定的可靠性。

表2 心里美萝卜维生素C与花青苷含量回归关系显著性检验

变异原因	自由度	平方和	均 方	F
回归部分	1	41.8233	41.8233	9.6460
离回归部分	63	273.1528	4.3358	
总变异	64	314.9761		

### 3 讨论

本研究表明, 心里美萝卜维生素C与花青苷含量呈极显著正相关, 两者的关系符合线性方程 $Y = 17.06 + 7.31X$ 。据此, 人们可以根据花青苷的含量(即红色的深浅), 直观地判断心里美萝卜不同品种或个体的维生素C含量, 为生产及食用提供了有价值的参考依据。花青苷与维生素C同为心里美萝卜的重要品质指标, 此结果亦为心里美萝卜的品质育种及亲本选配提供了理论依据。

花青苷在植物体内合成过程中伴随着羟基化作用的发生<sup>[3]</sup>, 而维生素C则参与有机物的羟基化作用<sup>[4]</sup>。因此, 我们推测心里美萝卜维生素C与花青苷呈极显著正相关, 可能与维生素C参与花青苷合成过程中的羟基化作用有关。

鸣谢 本院中心实验室熊丽文同志参加了部分试验工作及数据整理, 谨致谢意。

### 参 考 文 献

- 1 北京大学生物系生化教研室. 生物化学实验指导. 北京: 高等教育出版社, 1979, 194
- 2 Schmidt R and Mohr H. Evidence that a mustard seedling responds to the amount of Pfr and not to the Pfr/Ptot ratio. *Plant Cell Environ*, 1982 (5): 494~499
- 3 Swain T. Introduction to Plant Biochemistry. Goodwin T W ed, 1983, 557
- 4 Loewus F A. L-Ascorbic Acid: Metabolism, Biosynthesis, Function. In: Stumpf P K and Conn E E ed. *The Biochemistry of Plant*. Vol 3, New York: Academic Press Inc, 1980: 93

## Correlation Between Content of Vitamin C and That of Anthocyanins in Red Radish

Qiu Xiaobo Song Fang Lin Xinli Li Ying'an Chen Hang

(Vegetable Research Center, Beijing Municipal Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100081)

**Abstract** The correlation between the content of vitamin C and that of anthocyanins in 65 samples of red radish (*Raphanus sativus* L.) was studied. The result indicated that the content of vitamin C in red radish was significantly correlated with the content of anthocyanins ( $r=0.3645, P<0.01$ ). The linear regression analysis showed that the content of anthocyanins ( $X$ ) may be used to estimate the content of vitamin C ( $Y$ ). The equation was expressed as follows:  $Y = 17.06 + 7.31X$  ( $F=9.6460, P<0.01$ ).

**Key words:** Red radish; Vitamin C; Anthocyanins