

野菜貯蔵中における水分・ビタミンCおよび クロロフィルの変化について (第2報)

吉原富子 齊藤芳枝

(昭和55年9月13日受理)

The Changes of Moisture, Vitamin C and Chlorophyll of Green

Vegetables during Storage (Part 2)

Tomiko YOSHIHARA and Yoshie SAITO

(Received September 13, 1980)

1. 緒言

従来、緑色野菜の貯蔵中におけるビタミンCに関する研究報告は多くみられる¹⁾²⁾。またクロロフィルに関して1970年齊藤³⁾らは貯蔵に伴いクロロフィルの減少が認められたが、低温では減少が緩慢であり成分の減少を妨げることを明らかにしている。そこで著者らは前報⁴⁾で野菜の貯蔵中におけるpH、酸、ビタミンC、クロロフィルおよび色について報告したが、本報は、2区(室温貯蔵区、低温貯蔵区)の貯蔵条件を異にする緑色野菜の水分、4区(室温貯蔵区、低温貯蔵区、室温明所貯蔵区、室温暗所貯蔵区)のビタミンC、クロロフィルの変化について検討したものである。

2. 試料および実験方法

1) 試料

四季における緑色野菜のなかで市販野菜11種について実験を行った。

5月購入

i) ほうれんそう 上州榛名高原出荷組合のもので葉の部分だけを切って用いた。

ii) しゅんぎく 千葉経済連旭市農業協同組合のもので葉の部分だけを切って用いた。

iii) さやえんどう 埼玉県加須市より出荷されたもので可食部分をみじん切りにして用いた。

6月購入

i) グリーンアスパラガス 北海道中富良野農業協同組合のもので上端から16cmのところを切ってその部分

を縦に4つ割りに切って用いた。

7月購入

i) ピーマン 鹿児島産のもので種子を除き、縦に8つ割りにして対称片を用いた。

ii) きゅうり 埼玉産のもので中心部分を輪切りにして用いた。

iii) さやいんげん 茨城産のもので可食部をみじん切りとして用いた。

iv) こまつな 東京産のもので葉の部分だけを切って用いた。

v) あおとうがらし 茨城産のもので茎と種子を除き、縦に2つ割りにして用いた。

9月購入

i) オクラ 埼玉県三郷市彦成農業協同組合三郷洋菜山荷組合のもので茎と種子を除き縦に2つ割りにして用いた。

ii) さんとうさい 埼玉産のもので葉の部分だけを切って用いた。

2) 貯蔵条件

試料をポリエチレン包装し、室温貯蔵区(19°C—23°C)低温貯蔵区(冷蔵庫下段ケース, 5°C—10°C)、室温明所貯蔵区(室温貯蔵区と温度は同条件で日中は太陽光線下、夜間は試料から1メートル離し10ワット照射)および室温暗所貯蔵区(室温貯蔵区と温度は同条件で教ヶ所穴をあけたダンボール箱に黒い布をかぶせ通風のよい場所)の4区とした。

3) 水分の定量

トルエン蒸留法 A. O. A. C. 改良型⁵⁾により行った。

4) ビタミンCの定量

還元型ビタミンCをインドフェノール法⁶⁾により定量

Table 1 changes of moisture in vegetables during storage (%)

Moisture (%)						
Kinds of Vegetables	Temperature		Room		Ice box	
	Days	Control	1	2	1	2
Peas with pod		88.2	87.1	83.4	88.0	87.1
Spinach		86.7	79.7	77.9	86.1	84.5
Garland crrysanthemum		90.5	75.0	80.0	88.3	87.7
Green asparagus		90.0	87.1	83.3	89.0	88.0
Sweet pepper		91.9	89.6	91.5	86.9	91.6
Cucumber		95.1	87.4	85.9	93.7	92.3
Kidney beans with pod		89.5	87.8	88.8	86.1	88.2
Komatsuna		92.2	87.8	86.4	89.7	86.9
Green pepper		90.8	87.7	88.4	88.9	88.9
Okra		89.5	87.2	85.9	88.4	89.2
Shantung green		93.4	91.7	88.8	92.6	91.9

Table 2 changes of ascorbic acid in vegetables during storage

Ascorbic acid (mg%)										
Kinds of Vegetables	Temperature		Room		Ice box		Bright room		Dark room	
	Days	Control	1	2	1	2	1	2	1	2
Peas with pod		40.14	35.04	31.19	33.76	21.10	38.68	22.06	40.10	31.21
Spinach		29.46	29.38	22.72	28.78	22.28	20.90	20.20	21.28	20.46
Garland crrysanthemum		19.03	8.51	7.11	8.08	5.06	9.49	7.69	13.86	4.01
Green asparagus		14.48	13.44	6.11	10.71	5.78	13.91	11.01	7.41	5.54
Sweet pepper		95.01	53.39	43.97	52.15	49.61	77.86	77.74	66.93	52.76
Cucumber		20.80	11.63	4.69	17.97	14.15	13.93	11.08	20.42	14.34
Kidney beans with pod		12.12	9.39	5.65	10.05	6.56	6.85	3.98	8.63	5.06
Komatsuna		83.01	72.93	51.43	53.63	52.78	55.26	54.81	62.70	10.28
Gre en pepper		115.44	70.86	61.43	69.20	62.80	105.64	51.56	27.72	10.28
Okra		33.39	14.76	14.17	31.10	27.87	16.72	7.84	31.10	26.24
Shantung green		43.01	42.01	40.59	37.24	31.89	42.98	28.99	35.51	19.64

Table 3 change of chlorophyll in vegetables during storage

Kinds of Vegetables		Chlorophyll (mg%)									
		Temperature		Room		Ice box		Bright room		Dark room	
		Days	Control	1	2	1	2	1	2	1	2
Peas with pod	a	5.33	4.49	4.22	4.98	5.09	4.63	3.73	4.25	4.46	
	b	3.16	3.58	2.30	3.34	3.08	3.43	2.63	2.84	3.09	
Spinach	a	62.81	52.29	17.46	63.27	58.52	61.33	41.81	49.30	37.02	
	b	39.43	26.41	9.03	31.52	31.64	30.35	22.23	27.37	22.43	
Garland chrysanthemum	a	67.54	59.24	53.68	63.90	71.28	70.01	59.42	55.39	52.66	
	b	36.01	36.72	32.68	39.61	37.63	46.21	30.64	35.28	30.64	
Green asparagus	a	10.10	9.81	5.04	10.49	7.90	10.30	7.25	7.81	6.14	
	b	7.12	5.44	3.81	6.42	4.96	6.29	4.30	4.91	3.80	
Sweet pepper	a	8.72	6.29	4.93	8.42	6.90	7.39	5.93	4.69	5.13	
	b	5.39	4.93	3.89	5.29	4.41	4.95	4.14	4.17	3.67	
Cucumber	a	5.75	5.39	3.92	5.88	5.00	5.84	4.11	5.34	3.07	
	b	4.09	3.55	3.33	3.79	3.85	3.61	3.37	3.97	2.54	
Kidney beans with pod	a	7.96	6.10	5.12	7.62	5.58	6.60	4.68	6.07	4.36	
	b	5.23	3.05	3.80	4.66	3.51	3.52	3.49	3.01	2.87	
Komatsuna	a	89.70	88.22	66.33	84.50	75.13	82.14	69.61	77.95	56.84	
	b	53.11	57.73	37.14	48.65	41.41	46.49	37.27	46.58	30.52	
Green pepper	a	12.43	10.86	9.82	13.07	11.92	10.98	10.88	10.11	10.72	
	b	9.30	7.28	7.50	8.35	8.22	8.48	7.90	7.19	7.67	
Okra	a	11.24	9.85	9.34	11.01	9.72	9.47	8.98	9.94	9.06	
	b	5.49	5.89	5.86	5.53	7.53	6.48	6.35	5.66	6.09	
Shantung green	a	37.46	31.64	22.43	36.24	31.81	36.52	31.95	28.04	16.63	
	b	19.43	16.67	10.09	19.59	17.16	18.48	15.14	14.29	10.95	

した。

5) クロロフィルの定量

クロロフィルの定量は A. O. A. C. 法⁷⁾により行った。すなわち試料に炭酸カルシウムを少量加え磨砕しアセトンでクロロフィルを抽出し、さらにエチルエーテル層に色素を移行させ、脱水定容としたものにつき 660 nm と 642.5 nm における吸光度を日立 101 型分光光度計を用いて求め Comar の式によりクロロフィル a, b を算出した。

3. 実験結果および考察

1) 水分量の変化は室温貯蔵区、低温貯蔵区のみ測定

したが結果を Table 1 に示した。

室温貯蔵区、低温貯蔵区とも水分量の減少は第 1 日目より始まっており室温貯蔵区では、しゅんぎくが第 1 日目で 15.5% も減少した。低温貯蔵区では減少度も平均して 1.83% であった。入手後は低温貯蔵することが必要であることが確認できた。また水分量の減少度が室温貯蔵区で高いのは試料の表面からの水分蒸散と呼吸による水分減少が著しいためと思われる。

2) 還元型ビタミンC量の変化は Table 2 に示すようであった。

Table 2 によるとビタミンCの残存率は各品目別にみると室温貯蔵区 2 日目のさんとうさい 94.37%、低温貯

蔵区 2 日目のオクラ 83.47%, 室温暗所貯蔵区 2 日目のピーマン 81.82% と高かった。また残存率を各貯蔵区別にみると平均値は低温貯蔵区 58.61%, 室温暗所貯蔵区 55.41%, 室温貯蔵区 54.71% および室温明所貯蔵区 47.12% の順に高かった。ほうれんそうは食品成分表⁶⁾の値と比較するとビタミンC量は約 1/3 しかないのは、ほうれんそうの最盛期は 3 月, 11 月, 12 月⁷⁾ となっており, 供試したほうれんそうが最盛期ではないためと思われた。さやいんげんは, どの貯蔵区も他の野菜と比較して減少度は緩慢であった。オクラのビタミンC量が食品成分表⁶⁾と比較して 2 倍量を示したのは, オクラが最盛期であり良質であったためと思われた。

3) クロロフィル量の変化を Table 3 に示した。クロロフィルの a 残存率は, あおとうがらしの低温貯蔵区 2 日目が 95.90% と高く, クロロフィル b においてもあおとうがらしの室温明所貯蔵区 2 日目が 97.79% と高かった。4 区の残存率の平均値をみると, クロロフィル a では, 低温貯蔵区 87.24%, 室温暗所貯蔵区 74.99%, 室温明所貯蔵区 65.73%, および室温貯蔵区 65.58% の順に高かった。クロロフィル b においても, 低温貯蔵区 89.71%, 室温暗所貯蔵区 78.16%, 室温明所貯蔵区 71.41% および室温貯蔵区 70.50% の順に高かった。ビタミンC 残存率, クロロフィル残存率ともに低温貯蔵区について暗所貯蔵区がよい結果を示した。

3. 要 約

四季の緑色野菜のなかで新鮮な市販野菜 11 種について水分, ビタミンC およびクロロフィルについて検討し以下の結果を得た。

室温貯蔵区, 低温貯蔵区に 2 日間貯蔵し水分および室温貯蔵区, 低温貯蔵区, 室温明所貯蔵区, 室温暗所貯蔵区に 2 日間貯蔵しビタミンC, クロロフィルの変化をみ

た。

1) 実験結果より水分量は, 低温貯蔵区のほうが減少度が少なかった。

2) ビタミンCの残存率は低温貯蔵区, 室温暗所貯蔵区, 室温貯蔵区および室温明所貯蔵区の順に高かった。

3) クロロフィルの残存率は a, b ともに低温貯蔵区, 室温暗所貯蔵区, 室温明所貯蔵区および室温貯蔵区の順に高かった。

4) 貯蔵にともなって水分量, ビタミンC量の経時の変化の程度は, 貯蔵条件によって差異がみられ, 特に低温貯蔵区においては水分, ビタミンC量, クロロフィル量の減少が緩慢であったことより, 購入直後は低温で暗室貯蔵のほうが成分の減少を妨げることを確認した。

本研究をおこなうにあたり, ご指導いただきました本学津郷友吉教授に感謝の意を表します。また実験に協力いただいた神田節子さんに感謝いたします。

文 献

- 1) 斎藤 進, 狩野総子: 農大農集報, **13**, 68 (1968)
- 2) 北川雪江: 栄養と食糧, **25**, 436 (1972)
- 3) 斎藤芳枝, 吉原富子: 東京家政大学研究紀要, **20**, 37 (1980)
- 4) 斎藤 進ら: 栄養誌, **28**, 233 (1970)
- 5) 神田 誠編: 最新食品分析法, 同文書院, **55**, 163 (1975)
- 6) 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕之: 食品分析ハンドブック, 建帛社, 301 (1969)
- 7) Association of Official Analytical Chemists, 11th ed., William Horwitz (Editor), Washington, D. C., 52 (1970)
- 8) 香川綾編: 食品成分表, 女子栄養大学出版部, 41 (1974)