ニラのビタミン含有量並びに品質に及ぼす影響*

斎藤 進, 高間 総子, 真山 とも子

東京農業大学

Effect on the Vitamin Content and Quality of Chinese Chive

Susumu Saito, Fusako Takama, Tomoko Mayama

Tokyo University of Agriculture

Several vitamin contents of Chinese chive cultured by solution under covering with vinyl films were compared with that of non covering one.

The results are summarized as follows:

(1) Content of vitamin B₁, B₂ in Chinese chive under vinyl film covering culture was slightly less than those of non covering.

(2) Ascorbic acid content of Chinese chive under vinyl film covering culture was less than that of control. Effect of covering appeared distinctly.

(3) Content of total carotene under vinyl film covering culture was less than that of control. Effect of covering appeared distinctly

(4) Sensory test of Chinese chive leaves was held after pickling. The test showed that Chinese chive covering with vinyl films was worse than the control one.

Jap. J. Nutr., 34 (3) 103~107 (1976)

施設園芸の発達と消費構造の変化に伴ない、日常の調理材料に用いられている数多くの野菜類が四季を通じてハウス内で生産されている現状にある。ハウス栽培中に野菜が受ける光線は被覆材を通過してくるので、一般にその光の透過度は露地に比べ60~85%とされている。従って植物は光合成の関係から、生育、収量等に影響することは、金目¹⁾らが栽培上から報告している。また1972年に青山²⁾らはビニール露地栽培イチゴのビタミン含有量について調べ、両者に差異のあることを報告している。すなわちビニール被覆による影響は生育、収量のみでなく生体内の種々の生成物質量に変化がみられるところより、著者ら³⁾はこれまでピーマン等数種の野菜を用い品質、クロロフィル、ビタミンC (以下 V.C) およびカロチン含有量を調べ報告した。今回はビタミン類を比較的に多く含むニラを用いて水耕栽培し、ビタミン B₁, B₂ (以下 V.B₁, B₂), V.C, 総カロチンの含有量および品質のビニール被覆による影響をみたので報告する。

実験材料および方法

1. 栽培試験法

供試したニラ (*Allium tuberosum* ROTTL) の苗は千葉県物井より入手した品種グリーンベルトを用いて、Table 1 のような一般野菜用の培養液を使用し、4l ポットにより常法に従い水耕栽培した。1973年10

Table 1. Composition of nutrient of the water culture (ppm)

Nutrient	N	B ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	B ₂ O ₃	Fe	MnO
Composition	260.0	120.0	325.0	320.0	75.0	1.5	2.7	1.5

* 野菜のビタミン含有量に及ぼすビニール被覆の影響に関する研究 (第1報)

* Effect of Vinyl Film Covering on the Vitamin Content in Vegetables (Part 1)

月苗の生育が揃った時期に、0.06 mm, 0.1 mm, 0.2 mmの厚さを異にする3区のビニール被覆区 (B-1, B-2, B-3区) および対象として無被覆区の併わせて4区を設けた。各区8ポットずつとし、光以外の条件を変えないよう注意し、実験を開始した。1974年4月、6月に採取した試料については、還元型 V.C および総カロチンについて定量し、1975年9月に採取した試料 (B-3区, N区) については、V.B₁, B₂ および総 V.C, 酸化型 V.C を定量した。

2. 定量方法

分析用試料は各区8つの水耕ポットより、1ポット当約 10 g ずつのニラ葉を無作為に約 80~100 g を1区当として採取した。採取したニラ葉は均等にまぜ細切し、その一定量を分析に供試した。各成分の定量は次の方法によった。

(1) V.B₁, B₂ の定量法

V.B₁ 定量法はチオクローム蛍光法により、ニラ葉 20~30 g をホモジナイズして塩酸で pH 4.5 に調整し、タカジアスターゼを加え、攪拌しトルエンを加え、37°C の恒温器中に一夜放置後 100 ml に定容した。次にパームチート管にて脱着吸着を行ない、ろ液は各 5 ml ずつ用い、チオクローム蛍光法に従って比色定量した。

V.B₂ 定量法はルミフラビン蛍光法により、ニラ葉 20~35 g をホモジナイズし、硫酸酸性として 85°C 15分間浸出し、定容ろ過した。ろ液は 5 ml ずつを用い岩尾⁴⁾の方法に従って、八木式蛍光光度計にて比色定量した。

(2) V.C の定量法

ヒドラジン法により、試料にメタ燐酸を加え、V.C 抽出液として、ヒドラジン法の常法に従い、総 V.C 量および酸化型 V.C 量を定量した。なお前者の数値から後者を差引き還元型 V.C 量とした。なお1974年試料についてはインドフェノール法により還元型 V.C 量のみについて定量した。

(3) 総カロチンの定量法

A・O・A・C法により、試料を 3 g 採取し苛性カリアルコールにて鹸化後、分液汁を用い、40 ml のエチルエーテルを加え3時間抽出を繰り返し、エチルエーテル層を集め、水洗、アルカリ性が消失した後、芒硝を加え脱水し減圧下にエチルエーテルを留去した後、少量の石油エーテルに溶解し、0.7×5 cm のカラムに活性化したアルミナをつめたアルミナカラムに注加吸着後、石油エーテルにて溶出したものを 25 ml に定容し、自記分光光度計で 450 m μ における吸光度を求めた。カロチン量の算出は高間^らが、野菜の貯蔵中の総カロチン量の変化について報告⁵⁾した方法によった。

なお水分の定量は 70°C 真空乾燥法によった。

3. 品質試験法

品質試験用試料には各区の8ポットよりポットごとに約 20 g ずつを採取し、形態、色沢および官能審査用に供試した。

(1) 形態：形態は各区10個体ずつの葉長と葉部中部の葉巾をノギスにて測定した。

(2) 色度の測定：色度は日本電色製測色比色計 ND-K5 型により、ニラ葉中央部の表面色の L, a, b 等を測定した。

(3) 官能審査：審査は研究室員、男女合わせて10名のパネルにより行ない、生ニラ葉を試料とし、色沢、香り、味覚および硬さ等の所要の項目について採点法によって審査した。またその成績は統計的に範囲を推定し

た。

実験結果および考察

実験の結果および考察は次のようである。

1. V. B₁, B₂ 含有量

V. B₁, B₂ の定量結果は Table 2 に示すようであって、被覆 (B-3 区) における V. B₁ 量は対象の無被覆区に比べ 10 $\mu\text{g}\%$, V. B₂ 量は 30 $\mu\text{g}\%$ 少ない結果であった。従って本実験結果では、両成分ともビニール区ニラ葉の含有量が少なかったが、従来野菜類の栽培環境、栽培管理と V. B₁, V. B₂ の関係についての報告は少ないところより今後検討を要するものと思われる。

2. V. C 含有量

一般農業用ビニールの厚さ 0.2 mm で被覆 (B-3 区) したニラ葉の総 V. C 量および酸化型 V. C 量は Table 2 に示すようで、無被覆のニラに比較して、総 V. C 量は試料 100 g 当り、17.72 mg 少なかったが、酸化型 V. C 量は両区に大差がみられなかった。従って被覆では還元型 V. C が少なく、その生成が光線の減少により影響されたものと思われる。北川雪恵⁵⁾ は 2~3 の葉菜類の生育と部位別における V. C 含有量を調べ、緑色部に総 V. C, 還元型 V. C 量の多いことを報告している。本実験においても後述のように、被覆区のニラ葉は無被覆のものに比べ淡緑色であった。なお被覆区をビニールの厚さによって 3 区とした場合の還元型 V. C 含有量は Fig. 1 に示すようであって、厚さにより含有量に差異がみられるところより、V. C の生成が光線によって影響されたものと考えられる。著者⁶⁾ らのビニール被覆について行なったピーマンおよび菅原⁷⁾ がリンゴの V. C 量と日照量の関係について行なった実験の結果とも一致していた。

3. 総カロチン含有量

3 種のビニールの厚さを変えたもとで栽培した試料中の総カロチンは Table 3 のようであって、ビニールが厚くなるにつれて、総カロチン含有量は減少していて、ビニールの被覆の影

Table 2. Vitamin B₁, B₂, C and moisture content of Chinese chive through the different culture

Compositions	Culture	
	Control	Vinyl film covering
Vitamin B ₁	50 ($\mu\text{g}\%$)	40 ($\mu\text{g}\%$)
Vitamin B ₂	140	100
Total vitamin C	48.31 (mg%)	30.59 (mg%)
Dehydro-ascorbic acid	2.03	1.40
Ascorbic acid reduced	46.28	29.19
Moisture	91.25 (%)	92.61 (%)

Fig' 1. Ascorbic acid content in Chinese chive produced through the different culture

Note : N Control

B₁ Vinyl film (0.06 mm) covering

B₂ Vinyl film (0.1 mm) covering

B₃ Vinyl film (0.2 mm) covering

Table 3. Total carotene content of Chinese chive through the different culture

Culture	Control	Covering (B-1)	Covering (B-2)	Covering (B-3)
Content (mg%)	9.76	8.56	8.00	5.36

響がみられた。光線とカロチン生成の関係については古くから知られ、この事実を Bonner⁹⁾ も認めているところから光線によるためと思われた。なお著者⁹⁾ らが赤シソの総カロチン量について、ビニール被覆の影響をみた実験結果とも同一傾向であった。すなわち光合成に関係している成分の一つであるカロチンは、被覆することによっての影響がかなりあることが認められた。

4. 品質試験

(1) 葉部の形態：葉長、葉巾の測定結果は Table 4 に示すようで、葉長は対照区に比べ、B-1, B-2, B-3

Table 4. Length and width of the Chinese chive leaves produced by the different culture

Part of Leaf	Culture					
	Harvest on Jun. 1973				On Sep. 1975	
	N	B-1	B-2	B-3	N	B (3)
Length of leaf(cm)	22.35±0.19*	22.72±0.11	24.48±0.35	27.81±0.25	22.98±0.36	29.09±0.44
Width of leaf(cm)	0.71±0.21	0.67±0.13	0.66±0.28	0.51±0.37	0.56±0.34	0.40±0.12

* Standard error

の順に長く、葉巾は逆に短くなる傾向にあった。

(2) 色度の測定：測定の結果は Fig. 2 に示すようで、対照区が最も緑色の濃い数値であるのに比べ、被覆では B-1, B-2, B-3 区 の 順に緑黄色に近づく数値であり、光線の弱いほど、緑色が淡くなり品質が色沢の面で劣っていることが認められた。

(3) 官能審査：官能審査の成績は Table 5 に示すようであって、ビニールの厚い B-3 区では特に香り、硬さ等の品質が劣って、官能的な品質要素も対照区の成績と比べ光線によって影響されているものと思われ、これまでの報告とも一致した。

以上、品質試験における形態では、ビニール被覆区のもの、無被覆区に比べ概して葉面積が大きい傾向にあったことは、これまでの天野¹⁰⁾らおよび Cooper¹¹⁾ がトマトについて行なった、遮光に関する実験の報告と一致していた。遮光による光線の不足を葉面積で調節するものと考えられる。また色度より被覆区のもの、緑色が淡い結果であったのは、ピーマンで著者ら

Fig. 2. Color of Chinese chive leaf with different culture, measured by color difference meter

Table 5. Evaluation of quality element of Chinese chive by sensory test

Items of test	Culture			
	Control	Vinyl film covering (mm)		
		0.06	0.1	0.2
Color	4.5±0.22*	4.3±0.13	4.0±0.18	1.5±0.19
Flavor	4.0±0.30	2.8±0.35	3.0±0.32	1.2±0.27
Taste	4.0±0.15	3.3±0.20	3.5±0.18	1.4±0.24
Texture	4.8±0.39	4.2±0.41	3.0±0.52	1.0±0.42

* Standard error

Scale : 5, Excellent: 4, Slightly good: 3, Medium: 2, Slightly poor: 1, Poor

が実験を行ない報告⁶⁾している結果と同一傾向にあり、クロロフィルの生成量に差異があると思われた。なお官能審査結果より、被覆区のニラの香りが弱く、味が淡い傾向にあったことは、著者らのこれまでの他の野菜の実験結果および一般消費者のハウス野菜に対する評価とも一致していた。

要 約

ビニール被覆がニラ葉のビタミン類に及ぼす影響をみるため、光以外の条件を変えないよう水耕栽培し、その採取した試料について、V. B₁, B₂, C および総カロチンを定量したのでその結果を要約すると次のようである。

- (1) 一般農業用ビニールで被覆した、ニラ葉の V. B₁, V. B₂ 量は被覆しない対照区に比べ若干少なかった。
 - (2) V. C 定量の結果では、還元型 V. C 量は明らかにビニール被覆の影響がみられ、ビニールの厚さによる差異も認められた。しかし酸化型 V. C 含有量には大差がみられないところから、光線がビニールにより減少するため、従来¹⁾の報告通り還元型 V. C の生成に影響したものと思われた。
 - (3) 総カロチン定量の結果では、最もビニールの厚い区において含有量は最少を示し、これに比べ、無被覆区のニラの含有量はかなり多く、V. C 同様ビニール被覆により影響されることを認めた。
 - (4) また形状、色沢等の物理的品質要素および、パネルによる香味等の官能的品質要素は、ビニール被覆の厚い区では、対照区と比べかなり劣った結果であり、品質についてもビニール被覆の影響が認められた。
- すなわち本実験よりニラ葉をビニールで被覆することによって、V. B₁, V. B₂, V. C, 総カロチン量および品質は対照区の無被覆のものに比べ減少低下して、ビニール被覆の影響がみられた。

終りに本実験にあたり、東京都立衛生研究所児利朗氏および塚越ヤス氏の御援助を賜りましたことを、ここに厚く謝意を表します。

文 献

- 1) 金目武男, 板木利隆, 望月正之: 神奈川県園試昭和44年果菜試験成績書, (1970)
- 2) 青山文雄, 野村久雄: 栄養と食糧, **25**, 105~107 (1972)
- 3) 高間総子, 斎藤 進: 東京農大農学集報, **19**, 11 (1974)
- 4) 岩尾裕之, 永原太郎, 久保彰治: 食品分析法, 203~209, 216~224 (1973) 柴田書店
- 5) 北川雪恵: 栄養と食糧, **26**, 552 (1973)
- 6) 斎藤 進, 高間総子, 福田修三: 東京農大農学集報, **20**, 50 (1975)
- 7) 菅原友太: 農, 園芸作物のビタミンCに関する研究, 33~35 (1957) 養賢堂
- 8) Bonner, J. and Varner, J. E.: *Plant Biochemistry*, Academic Press, New York 667 (1965)
- 9) 斎藤 進, 高間総子: 東京農大農学集報, **20**, 153 (1975)
- 10) 天野勝可, 日野 昭, 大野 宏: 園学雑, **41**, 133 (1973)
- 11) Cooper : *Jour. Hort. Sci.*, **36**, 55 (1961)

(受付: 昭和51年3月30日)