

乾燥キャベツのビタミン変化について

西 村 敬 子

(家政学教室)

Vitamin Loss in Producing Dried Cabbage

TAKAKO NISHIMURA

(Department of Home Economics)

Summary

This study is concerned with the reduction of vitamin C, vitamin B₆ and biotin contents in cabbage while processing raw cabbage to dry cabbage and storing the dry product.

It was found that degree of reduction was dependent on the methods of pretreatment and subsequent drying. It was also found that dry product shows some reduction of vitamins during storage at room temperature.

In pretreatment process, addition of 1% NaCl to pretreatment water was effective on lowering loss of vitamin B₆.

In drying process, freeze drying showed lower loss of vitamin C than heat drying, but concerning vitamin B₆ and biotin there was no difference between freeze and heat dryings.

In the storage of dry product, all of vitamin C, vitamin B₆ and biotin contents decreased gradually even at room temperature.

はじめに

食品加工技術の進歩、調理の際の簡便性や手軽さへの要求から多くの加工食品が家庭内で消費されるようになってきている。これにともない、主婦の調理離れが問題視され、真の意味での手作り、つまり、作り手からのアプローチだけでなく食べ手の心身ともとの状況をよく把握した上での調理が望まれている。現在ある材料と情報からよりよい食生活をしていくために何を選択していくかということが大切である。すべての加工食品を排斥するのではなく、作り手にとって便利で、食べ手にとっても十分満足のできるものであれば加工食品も大変役立つ。この加工食品について、正しい知識を持つことが必要である。

この加工食品には冷凍食品、乾燥食品、缶・瓶詰食品など多くあるが、この中の乾燥食品は食品本来の味・色・におい・歯ざわりなどの特性を失わないように低水分量まで乾燥したものであり、貯蔵性・輸送性の点で優れた加工食品である。従来干しガキや切干ダイ

コンのように日に干して食品のある程度の貯蔵が行われてきた。天日乾燥は安価で設備を必要としない反面、乾燥に時間がかかり、製品の出来ばえにもいくつかの問題点のあることから熱風乾燥や凍結乾燥などいくつかの人工乾燥方法が開発されてきた。低水分含量まで乾燥して貯蔵中の変質を少なくし、輸送に便利なようにするために、乾燥食品を効率よく短時間に安価に処理できる装置の研究が多く行われている。しかし、調理する立場での栄養面の研究や素材食品としての研究はまだ十分とはいえない。そこで本研究では子どもたちや若者の強い人気のあるカップメン等のインスタント食品やその他の加工食品に使用されている乾燥キャベツ中のビタミン C、ビタミン B₆、ビオチンの変化を調べた。

試料および実験方法

1. 試 料

キャベツは新鮮な市販品を用いた。

2. 試料の調製

1) キャベツは芯をとり除き、1 cm×1 cmの大きさに切った。部位によるバラツキをなくすため、よく混合したのち 5 g 精秤し、10 cm×7 cmのガーゼ袋に入れた。

2) 前処理によるビタミンの変化を知るために、実際に行われている処理方法を参考にして次の 5 種類の前処理を行った。

前処理 A：流水で 30 秒間洗う。

前処理 B：流水で 30 秒間洗った後、90℃、1 ℓ の湯で 3 分間茹でてザルに上げ、その後流水で 30 秒間冷却する。

前処理 C：流水で 30 秒間洗った後、90℃、1 ℓ の 1 % 食塩水で 3 分間茹でてザルに上げ、その後流水で 30 秒間冷却する。

前処理 D：C の処理をした後、70℃、500 ml の 10 % グルコース溶液に 15 分間ひたす。

前処理 E：C の処理をした後、70℃、500 ml の 20 % グルコース溶液に 15 分間ひたす。

3) 乾燥方法によるビタミン残存率の違いをみるため、熱風循環式電気定温乾燥機 (TOYO) を 65℃ に保ち、10～13 時間、熱風にて乾燥する熱風乾燥法と、冷凍庫にて一昼夜凍結した後共和式真空凍結乾燥機 (棚温度 50℃) にて 18～21 時間乾燥する凍結乾燥法を用い、最終水分 6～7 % となるように乾燥した。

4) 乾燥を終了した試料はアルミホイルで包み、デンケータに入れ冷暗所に貯蔵した。

5) 乾燥キャベツの復元は、生のキャベツ 5 g に相当する量 (ガーゼ 1 袋分) をピーカーに入れ、ここに 98℃ の熱湯 20 ml を加え、3 分後のものを試料とした。

3. ビタミン測定方法

ビタミン C の定量はヒドラジン法、ビタミン B₆ とビオチンの定量は、*Saccharomyces carlsbergensis* を用いた微生物定量法によった。グルコースの定量はグルコスタット試薬を用いて行った。

実験結果および考察

1. 前処理によるビタミン含量の変化

乾燥によって生ずる不必要な変化はとり除かねばならないし、乾燥時間を短縮したり、復元性を向上させるために、いろいろな前処理が行われる。特に貯蔵中にも乾燥製品に酵

乾燥キャベツのビタミン変化について

素が存在すると、褐変やビタミンの損失がおこる。そこで加熱によって酵素作用を失活させるブランチングという処理が行われる。この前処理によって、ビタミン含量がどう変化するかをみた。流水にて30秒間洗浄した生のキャベツ（前処理A）のビタミン量を100として残存率を算出した。

表1. 前処理によるビタミン含量の変化

前処理方法	ビタミンC	ビタミンB ₆	ビオチン
前処理 A	100 (34.3mg%)	100 (167γ%)	100 (8γ%)
前処理 B	64	49	84
前処理 C	74	82	77
前処理 D	43	52	54
前処理 E	49	52	42

その結果、表1に示すように、ビタミンCの残存率は1%食塩水で茹でると、熱湯で茹でるよりも10%高くなる。野菜や果物のジュースをミキサーで作る場合、食塩を添加するとビタミンCの残存率が高くなるという報告があるが、茹でた場合にも同様の結果が得られた。食塩の効果はビタミンB₆の残存に大きな効果があり、食塩無添加の熱湯で茹でるよりも30%も高い。しかしビオチンにはあまり効果がみられなかった。乾燥製品のこわれにくさ、復元性、味の点ですぐれているグルコース処理したものは長時間加熱したためか、いずれのビタミンも生の約 $\frac{1}{2}$ に減少している。

2. 乾燥方法によるビタミン残存率の違い

前処理を行ったキャベツを65℃で熱風乾燥あるいは凍結乾燥し、このキャベツ中のビタミン量を測定した。生のキャベツのビタミン量を100として残存率を求めたところ、表2が得られた。表に示すようにビタミンCの場合は凍結乾燥した方が損失は少ない。しかしビタミンB₆、ビオチンの場合は乾燥方法による大きな差はみられなかった。

表2. 乾燥方法によるビタミン残存率の違い

前処理方法	ビタミンC		ビタミンB ₆		ビオチン	
	熱風乾燥	凍結乾燥	熱風乾燥	凍結乾燥	熱風乾燥	凍結乾燥
前処理 A	78	81	77	80	78	69
前処理 B	35	41	41	43	74	71
前処理 C	36	63	81	80	49	49
前処理 D	18	35	52	49	33	39
前処理 E	19	35	47	46	33	28

次に熱風および凍結乾燥したキャベツを熱湯にて復元し、復元したキャベツおよび浸漬液中のビタミン量を測定した。生のキャベツ（前処理A）のビタミン量を100として残存率を算出したところ表3が得られた。ビタミンCは前処理A, B, C, D, Eともに、浸漬液に全体の $\frac{1}{2}$ 量が溶出している。ビオチンの場合は全ての前処理で全体の1割以下しか

浸漬液に溶出していない。

表3. 復元時のビタミンについて

	ビタミン C				ビタミン B ₆				ビオチン			
	熱風乾燥		凍結乾燥		熱風乾燥		凍結乾燥		熱風乾燥		凍結乾燥	
	キャベツ	浸漬液	キャベツ	浸漬液	キャベツ	浸漬液	キャベツ	浸漬液	キャベツ	浸漬液	キャベツ	浸漬液
前処理 A	46	23	43	20	35	3	39	1	30	3	47	5
前処理 B	23	10	23	11	39	2	39	1	33	2	37	3
前処理 C	20	10	27	13	50	1	43	1	36	3	32	5
前処理 D	14	4	24	7	39	—	43	—	32	1	19	4
前処理 E	14	5	25	7	34	—	45	—	32	1	22	2

外観をみると、前処理 A を熱風乾燥したものは縮れてもとの%位の大きさになる。凍結乾燥したものは、大きさはあまり変わらないがもろく、くだけやすく、酵素によって褐変する。また、湯で茹でた（前処理 B）ものよりも食塩水で茹でた（前処理 C）ものの方が色が鮮やかであり、おいしそうにみえる。さらにグルコース処理した（前処理 D, E）ものは色つやがよくなり、乾燥してもかたくてこわれにくい。

復元した場合、前処理後凍結乾燥したものが早くもどり、外観は生を茹でたキャベツによく似ているが、食べた場合歯ごたえがなく、水っぽく感じられる。熱風乾燥したもののほうが復元後の歯ごたわりはよく、グルコース処理をするとさらに旨味が増す。

3. 貯蔵によるビタミン量の変化

市販カップラーメン中のキャベツのグルコース量を測定すると、A社の焼ソバタイプのもの20.4g%、B社のラーメンタイプのもの36.8g%とかなり高く、20%以上のグルコース処理したものと推測される。そこで、20%グルコース処理（前処理 E）したものを、デシケータに入れて冷暗所に2ヶ月間放置した場合とビニール袋に入れて室内に2ヶ月間放置した場合のビタミン量を測定した。その結果表4に示すように、保存方法によって残存率のかなりちがうことがわかる。特に細胞空洞の多い凍結乾燥したキャベツの方が、貯蔵方法の違いによる減少の仕方が著しい。

表4. 貯蔵によるビタミンの変化

貯蔵方法	ビタミン C		ビタミン B ₆		ビオチン	
	熱風乾燥	凍結乾燥	熱風乾燥	凍結乾燥	熱風乾燥	凍結乾燥
(1)	19	35	47	46	33	28
(2)	13	22	29	17	24	25
(3)	13	14	25	8	15	17

(1) 貯蔵前

(2) デシケータ中にて2ヶ月間放置

(3) ビニール袋中にて2ヶ月間室内に放置

4. 市販カップラーメン中のキャベツについて

市販カップラーメン中のキャベツは1袋あたり乾燥重量で4.5~5.3gあり、20%グルコ

乾燥キャベツのビタミン変化について

ース処理されたものとする、生のキャベツ28~33gに相当する。そこで生のキャベツ30gと比較すると表5が得られた。

表5. 市販カップラーメン1食分中のキャベツのビタミン量

	生キャベツ*	A社製品**	B社製品***
ビタミンC (mg)	10.3	2.9	1.4
ビタミンB ₆ (γ)	50.1	6.6	5.4
ビチオン (γ)	2.4	0.2	0.2

* 30gあたりのビタミン量

** やきそばタイプ、乾燥キャベツ重量 5.3g

*** ラーメンタイプ、乾燥キャベツ重量 4.5g

このように1食分でどれ位ビタミンC、ビタミンB₆、ビオチンがキャベツから摂取できるかをみると、製造会社によってかなり違うことがわかる。乾燥キャベツの製造は下請会社で製造されるので、表示の製造日付とキャベツの製造日付が一致するとは考えられないのでこの点も考慮する必要がある。

ま と め

キャベツの前処理後のビタミンC、ビタミンB₆の残存率は湯で茹でるよりも、1%食塩水で茹でる方が高くなり、グルコース処理をするとビタミンC、ビタミンB₆、ビオチンともに残存率は50%となった。

前処理したキャベツを熱風乾燥と凍結乾燥した場合、ビタミンB₆、ビオチンの残存率に大きな差はみられなかった。しかしビタミンCは凍結乾燥した方が残存率が高かった。

グルコース処理をすると色つやがよくなり、乾燥してもかたくてこわれにくくなり、復元性にすぐれている。前処理しないで生のまま乾燥すると、乾燥・貯蔵により褐変し、もろくなり、復元性がよくない。味の点でもグルコース処理したものの方がおいしい。また、熱風乾燥したものと凍結乾燥したものを復元すると、凍結乾燥したものの方がやわらかく、歯ごたえがなく、色つやもよくないが、復元に要する時間は短い。

復元した場合、ビタミンは浸漬液の方に溶出しやすいのに比べて、ビタミンB₆はほとんど溶出せず、ビオチンの溶出も少ない。ビタミンCの有効利用には乾燥したキャベツとともに浸漬液も利用することが望まれる。

乾燥コストや味、外観、復元性などの点からみると、20%グルコース処理したものを熱風乾燥するのがよいが、ビタミンCは約 $\frac{1}{2}$ 、ビタミンB₆は $\frac{1}{2}$ 、ビオチンは $\frac{1}{2}$ と生に比べてかなり減少する。これをさらに長時間貯蔵すると貯蔵方法によりさらに減少する。

このように、乾燥キャベツから生と同じ量のビタミンC、ビタミンB₆、ビオチンを期待することはできないが、湯で3分間もどせばすぐ利用できる簡便性や、貯蔵性、輸送性にすぐれていることから、加工食品にばかりでなくもっと他にも利用できると思われる。また栄養面でも全くないというわけではないので、ある程度とればかなりの量となる。サラダやシチューなどに利用できると思われるが、家庭では一回に使用する量が限られているので、貯蔵方法や包装方法にさらに工夫がこらされることが望まれる。

昨今注目されている素材缶詰と同様に、野菜類の素材乾燥食品は今後多に期待される

西 村 敬 子

と考えられる。そこで今後、他の野菜類や他のビタミン類についても研究してゆきたい。

本研究について実験にご協力下さいました本学学生、建木 洋氏、長坂イト子氏、ならびに乾燥食品製造につき、いろいろご指導下さいました中部産業株式会社 柿野 明氏に厚く御礼申し上げます。

(昭和54年9月1日受理)

参 考 文 献

- 木村 進：「乾燥食品」光琳全書 1969
- 日本化学会：「ビタミンと補酵素」東京化学同人 1975
- 有本邦太郎他：「食品科学」光生館 1973
- 渡辺憲一：「食品加工原料としての乾燥野菜」食品と科学 vol 17(1) 1975
- 河口紘太郎：「乾燥野菜」食品開発 4(6) 1969
- 三宅卓一：「凍結乾燥法による乾燥野菜の製造」食品工業 vol 15, No. 4, 1972
- 谷 喜雄： *Saccharomyces carlsbergensis* を用いるビタミンB₆、イノントールおよびパントテン酸の定量法」ビタミン研究実験講座
- B₆定量小委員会報告：ビタミン vol 39. No. 4, 1969