

조리 방법에 따른 엽채류의 무기질 함량 변화

차민아 · 오명숙
가톨릭대학교 식품영양학과

Changes in Mineral Content in Several Leaf Vegetables by Various Cooking Methods

Cha, Mina and Oh, Myung Suk
Department of Food and Nutrition, the Catholic University of Korea

Abstract

This study was conducted in order to determine the effect of various cooking methods (boiling, pressure cooking, steaming and microwave heating) on mineral content, color and sensory quality of spinach, chinese cabbage, and cabbage. It was shown that steaming and microwave heating were desirable methods for all three vegetables. Both the acceptability and the retention of mineral content were high when these methods were used. It was also shown that boiling more than 5 min. and pressure cooking were not appropriate for leaf vegetables since both the acceptability and the retention of mineral contents were low in those methods.

Key words: cooking methods, mineral content, acceptability, retention, leaf vegetables

I. 서 론

채소의 주요 성분인 무기질은 인간의 생체내에서 생리기능의 조절, 체조직의 구성, 생리활성 물질의 구성성분으로서의 역할 등을 한다¹⁾. 이제까지는 무기질 영양으로서 주로 식염의 과정 섭취, 철과 칼슘의 섭취 부족이 문제가 되어 왔으나, 최근에는 마그네슘의 섭취 부족과 심장질환, 아연 부족과 피부염 및 미각 이상, 동부족에 따른 빈혈 등, 무기질 부족과 여러가지 질병과의 관계가 밝혀짐에 따라 미량영양소인 무기질에 더욱 큰 관심을 가지게 되었다²⁾. 무기질은 수용성이기 때문에 식품을 조리하여 식사로서 섭취할 때 조리에 의한 손실이 생기며, 조리조작 전후에 일어나는 채소류의 무기질 함량변화에 관한 연구에는 다음과 같은 것이 있다.

畷 등은 침지조작에 따른 채소, 과일중 무기성분 용출 변화³⁾와 세정조작에 따른 채소 중 무기성분의 용출 변화⁴⁾에 대하여 보고하고 있으며, 安部, 南 등은 채소를 데치거나 microwave 가열했을 때 무기질 함량변화^{5,6)}에 대하여 검토하고 있다. 박 등은 또한 microwave를 이용한 조리시의 상용 채소의 무기질 함량 변화에 대하여 검토하였으며⁷⁾, 木村 등은 조리조작에 따른 식품중의 무기질 손실을 다량 조리시와 소규모 조리시에 관하여

비교하였다²⁾.

이상과 같이 조리 조작에 따른 채소류의 무기질 함량 변화에 관한 연구는 일부 수행되어 왔으나, 여전히 조리 방법을 도입하여 동시에 비교 검토한 연구는 드물다. 이에 본 연구에서는 엽채류 중 섭취빈도가 높은 시금치, 배추, 양배추를 대상으로, 데치기, 압력조리, 찌기 및 최근 보급율이 급격히 늘어난 microwave 가열에 따른 무기질의 잔존율을 조사하고, 가열 시간에 따른 차이를 비교하여 채소류의 가열시 무기질 손실을 줄일 수 있는 바람직한 조리 조건을 알아보기 위해 본 실험을 실시하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

시료는 실험 당일 아침(1993년 7월) 가락동 시장에서 신선한 채소를 구입하여 시금치는 잎의 형태와 길이가 비슷한 것을 모아 사용하였고, 배추와 양배추는 폭 5 mm, 길이 10 cm로 잘라 사용하였다. 예비실험에 의해 조리조건은 다음과 같이 정하였다.

데치기는 남비(직경 18 cm, 깊이 8 cm인 범탕남비) 속의 100 g의 물(탈 ion 수, 이하 조리 조작 중의 물은 탈 ion 수임)이 끓으면 비등 10초 후에 시료(20 g)를

넣고 뚜껑을 덮은 후 1분, 2분, 5분간 가열하였다. 가열이 끝나면 체에 반친 후 100 g의 냉각수에 15초간 담궈 식히고 다시 체에 반쳐 물기를 빼고 손으로 가볍게 짜서 실험에 사용하였다.

압력 조리는 압력솥(0.9 kg/cm², 스테인레스 재질)의 100 g의 물이 끓으면 10초후에 시료(20 g)를 넣고 뚜껑을 덮은 다음 추가 돌기 시작할 때 부터(약 45초) 30초, 1분간 가열후 압력을 제거(약 35초)하였다. 그후의 조작은 데치기와 같다.

찌기는 껌통(직경 24 cm, 깊이 9.5 cm인 스테인레스 제 이중남비)의 물이 끓으면 여과지(ashless)를 깔고 10초후에 시료(20 g)를 넣고 뚜껑을 덮은 후 2분, 3분, 5분간 가열하였다. 그후의 조작은 데치기와 같다.

Microwave 가열은 시료(20 g)를 폴리에틸렌 비닐에 쌈서 microwave oven(삼성 전자렌지 RE 700 W)에서 40초, 60초간 가열하였다. 그후의 조작은 데치기와 같다.

2. 실험 방법

(1) 무기질 함량 측정

각 시료를 건식 분해하여 원액을 만들고, 이 원액을 희석하여 원자흡광분광광도계(Shimadzu AAS-680)로 무기질 분석을 하였으며 실험은 3회 반복 실시하였다⁸⁻¹¹⁾.

Table 1. Analytical results of 7 elements in spinach¹⁾

Method of cooking	Na** (mg)	K** (mg)	Ca (mg)	Mg** (mg)	Fe** (μg)	Zn (μg)	Cu (μg)
Boiling	37.7 ^{ab} (48.7)	432 ^b (66.4)	58.7 (96.7)	33.8 ^{cd} (61.8)	1052 ^b (52.1)	1318 (84.2)	148 (64.1)
	24.6 ^{ad} (31.8)	336 ^c (51.6)	56.5 (93.1)	27.8 ^{ef} (50.8)	959 ^{bc} (47.5)	1270 (80.1)	145 (62.8)
	23.1 ^d (29.8)	327 ^c (50.2)	54.2 (89.3)	26.1 ^f (47.7)	882 ^{bc} (43.6)	1205 (76.9)	129 (55.8)
Pressure cooking	34.3 ^{bc} (44.3)	432 ^b (66.4)	46.4 (76.4)	32.4 ^{de} (59.2)	837 ^{bc} (41.4)	1265 (80.8)	145 (62.8)
	30.5 ^{bcd} (39.4)	335 ^c (51.5)	40.0 (65.9)	27.8 ^{ef} (50.8)	646 ^c (32.0)	1248 (79.7)	137 (59.3)
Steaming	47.1 ^a (60.9)	521 ^{ab} (80.0)	46.7 (76.9)	46.3 ^a (84.6)	1617 ^a (80.0)	1359 (86.8)	187 (80.9)
	37.0 ^{ab} (47.8)	480 ^b (73.7)	44.0 (72.5)	40.6 ^{ab} (74.2)	1511 ^a (74.8)	1334 (85.2)	166 (71.9)
	32.8 ^{bcd} (42.4)	447 ^b (68.7)	37.2 (61.3)	38.0 ^{bc} (69.5)	1016 ^b (50.3)	1224 (78.2)	164 (70.9)
Microwave heating	43.4 ^{ab} (56.1)	602 ^a (92.5)	44.5 (73.3)	41.0 ^{ab} (75.0)	1685 ^a (83.4)	1512 (96.6)	176 (76.2)
	37.9 ^{ab} (49.0)	588 ^a (90.3)	40.4 (66.6)	38.6 ^{bc} (70.6)	1478 ^a (73.1)	1411 (90.1)	173 (74.9)
Raw sample	77.4 (100)	651 (100)	60.7 (100)	54.7 (100)	2021 (100)	1566 (100)	231 (100)

Contents per 100 g of raw material, (): Relative analytical values vs. control taken as 100

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (*: p < 0.05, **: p < 0.01).

(2) 색도 측정

색도는 색차계(Tokyo Denshoku Digital Color Meter TC-3600)를 사용하여 L(명도), a(적색도), b(황색도) 값으로 나타내었으며, 실험은 3회 반복 실시하였다.

(3) 관능 검사

각 시료의 관능적 평가는 식품영양학과 학부생(3, 4학년)을 대상으로 23명의 관능 검사원에 의해 multiple comparison test로 실시하였다. 표준시료(R)로는 데치기 2분한 시금치, 배추, 양배추로 하고 색, 냄새, 맛, 경도, 종합적 기호도에 대하여 검사하였으며, 평가 척도는 표준시료를 중심(4점)으로 7단계로 나타내었는데 점수가 높을수록 표준시료에 비해 특성강도가 더 강한 것을 나타내었다^{12,13)}.

(4) 결과 처리

실험을 통해서 얻어진 data는 분산 분석 및 Tukey's test로 유의성을 검정하였다.

III. 실험 결과 및 고찰

1. 무기질 함량

조리 방법에 따른 시금치, 배추, 양배추의 무기질 함량 변화를 Table 1-3에 나타내었다.

각 채소별로 살펴 보면 Table 1의 시금치의 경우 Na는 조리에 의한 손실이 가장 큰 무기질이었으며, 2분이상 데치기에서 특히 손실이 커다. 南 등도 장시간 물에 데칠 경우 Na가 가장 용출되기 쉬운 원소라는 것을 보고하고 있다⁶. K는 microwave 가열시 다른 조리법에 비해 특히 잔존율이 높게 나타났다. Ca은 데치기의 경우 가장 잔존율이 높게 나타났는데, Kikunaga 등의 연구에서도 시금치를 3분간 데쳤을 때 Ca의 용출율은 4% 정도로 잔존율이 높은 것을 보고하고 있다¹⁴. Mg, Fe는 3분 이하의 찌기와 microwave 가열시 잔존율이 높았으며, Zn, Cu는 대체로 높은 잔존율을 나타내었으나 시료사이에 유의차는 없었다.

Table 2의 배추를 보면 시금치와 비슷한 경향을 보여, Na는 조리에 의한 손실이 커고, Ca은 잔존율이 높았다. Fe는 시금치에 비해 각 조리법마다 잔존율이 더 높았는데 찌기와 microwave 가열시 잔존율이 특히 높았다.

Table 3의 양배추를 보면 시금치, 배추와 비슷한 경향을 보였으나, 데치기와 압력조리에서 Ca의 손실이 더 커고, 반면 Fe는 잔존율이 더 높았다. 또한 microwave 가열시 양배추의 무기질 잔존율은 특히 높았다.

이상의 세 채소의 결과를 종합해 보면 각 조리 방법

에 따라 채소 중 무기질의 잔존율에 차이가 있고, 1분간 데치기, 찌기, microwave 가열의 대부분의 무기질에서 잔존율이 높았으나 2분 이상 데치기, 압력 조리의 경우는 손실이 커다. 南⁹, 木村² 등도 microwave 가열시 데치기에 의한 것보다 채소류의 무기질 잔존율이 월등히 높은 것을 보고하고 있는데, 본 연구에서는 microwave 가열시 양배추의 무기질 잔존율이 특히 높았다. 각 무기질 별로는 용출되기 쉬운 Na는 잔존율이 낮았고, 용출되기 어려운 Ca, Fe는 잔존율이 높았는데 이는 南 등의 보고와 일치한다¹¹.

2. 색도

조리 방법에 따른 채소의 색변화를 조사하기 위해 Hunter L, a, b 값으로 나타낸 결과는 Table 4와 같다. 세 채소 모두 색상에 유의차는 없었는데, 이는 색변화를 가져 오리라 예상되는 데치기, 압력조리 등에서 비교적 단시간 처리를 하였기 때문으로 사료된다.

3. 관능 검사 결과

색, 냄새, 맛, 경도 및 종합적 기호도에 대하여 평가했으며 그 결과는 시금치는 Table 5, 배추는 Table 6,

Table 2. Analytical results of 7 elements in chinese cabbage¹⁾

Method of cooking	Na*	K**	Ca**	Mg**	Fe*	Zn**	Cu
	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(μg)	(μg)	(μg)
Boiling	5.7 ^a (79.1)	130 ^d (61.7)	16.9 ^{ab} (87.6)	5.6 ^d (77.8)	274 ^{abcd} (79.7)	259 ^a (85.8)	29 (58)
	2.7 ^{cde} (37.5)	108 ^e (51.4)	15.7 ^{bcd} (81.3)	4.8 ^e (66.7)	257 ^{bcd} (74.7)	206 ^b (68.2)	27 (54)
	2.6 ^{cde} (36.1)	73 ^f (34.8)	14.3 ^d (74.1)	4.1 ^g (56.9)	250 ^d (72.7)	196 ^b (64.9)	24 (48)
Pressure cooking	2.6 ^{cde} (36.1)	104 ^e (49.5)	15.8 ^{bce} (81.9)	4.6 ^{ef} (63.9)	271 ^{bcd} (78.8)	211 ^b (69.9)	32 (64)
	2.2 ^e (30.6)	96 ^e (45.7)	14.7 ^{cd} (76.2)	4.2 ^{fg} (58.3)	267 ^{bcd} (77.6)	193 ^b (63.9)	29 (58)
Steaming	4.6 ^{abc} (63.9)	186 ^{abc} (88.6)	17.2 ^a (89.1)	6.1 ^{bc} (84.7)	331 ^a (96.2)	278 ^a (92.1)	45 (90)
	4.0 ^{bcd e} (55.6)	180 ^{bc} (85.7)	16.3 ^{ab} (84.5)	6.0 ^{bcd} (83.3)	323 ^a (93.9)	266 ^a (88.1)	37 (74)
	3.6 ^{bcd e} (50)	177 ^c (84.2)	16.1 ^{ab} (83.4)	5.8 ^{cd} (80.6)	254 ^{cd} (73.8)	265 ^a (87.7)	35 (70)
Microwave heating	4.9 ^{ab} (68.1)	199 ^a (94.9)	17.1 ^a (88.6)	6.6 ^a (91.7)	304 ^{ab} (88.4)	275 ^a (91.1)	38 (76)
	4.5 ^{abcd} (62.5)	195 ^{ab} (92.9)	16.9 ^{ab} (87.6)	6.4 ^{ab} (88.9)	301 ^{abc} (87.5)	262 ^a (86.8)	35 (70)
Raw sample	7.2 (100)	210 (100)	19.3 (100)	7.2 (100)	344 (100)	302 (100)	50 (100)

Contents per 100 g of raw material, (): Relative analytical values vs. control taken as 100.

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (*: p < 0.05, **: p < 0.01).

Table 3. Analytical results of 7 elements in cabbage¹⁾

Method of cooking	Na** (mg)	K** (mg)	Ca** (mg)	Mg** (mg)	Fe (μg)	Zn** (μg)	Cu (μg)
Boiling	1 min. (72.0)	12.1 ^b (72.0)	87 ^d (52.1)	28 ^{ab} (89.2)	6.8 ^b (69.4)	191 (83.8)	211 ^{bc} (73.0)
	2 min. (52.4)	8.8 ^{cde} (52.4)	72 ^{ef} (43.1)	23.3 ^{bc} (74.2)	6.0 ^{bc} (61.2)	172 (75.4)	186 ^{cd} (64.4)
	5 min. (50.0)	8.4 ^{dc} (50.0)	63 ^f (37.7)	20.9 ^c (66.6)	5.2 ^c (53.1)	164 (71.9)	162 ^d (56.1)
Pressure cooking	30 sec. (51.2)	8.6 ^{de} (51.2)	85 ^{de} (50.9)	21.8 ^c (69.4)	6.5 ^b (66.3)	201 (88.2)	204 ^c (70.6)
	1 min. (43.5)	7.3 ^e (43.5)	76 ^{def} (45.5)	20.9 ^c (66.6)	5.8 ^{bc} (59.2)	189 (82.9)	177 ^{cd} (61.2)
Steaming	2 min. (70.8)	11.9 ^{dc} (70.8)	148 ^{abc} (88.6)	28.4 ^{ab} (90.4)	9.1 ^a (92.9)	221 (96.9)	250 ^a (86.5)
	3 min. (67.3)	11.3 ^{bcd} (67.3)	142 ^{bc} (85.0)	25.2 ^{abc} (80.3)	8.4 ^a (85.7)	217 (95.2)	245 ^{ab} (84.8)
	5 min. (66.1)	11.1 ^{bcd} (66.1)	137 ^c (82.0)	24.4 ^{abc} (77.7)	8.3 ^a (84.7)	159 (69.7)	243 ^{ab} (84.1)
Microwave heating	40 sec. (92.3)	15.5 ^a (92.3)	159 ^a (95.2)	29.5 ^a (93.9)	9.6 ^a (98.0)	226 (99.1)	256 ^a (88.6)
	1 min (79.8)	13.4 ^{ab} (79.8)	154 ^{ab} (92.2)	28.2 ^{ab} (89.8)	9.4 ^a (95.9)	206 (90.4)	251 ^a (86.9)
Raw sample	16.8 (100)	167 (100)	31.4 (100)	9.8 (100)	228 (100)	289 (100)	38 (100)

Contents per 100 g of raw material, (): Relative analytical values vs. control taken as 100.

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (*: p < 0.05, **: p < 0.01).

Table 4. Changes in the Hunter color values of spinach, chinese cabbage and cabbage after cooking

Method of cooking	Spinach			Chinese cabbage			Cabbage		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b
Boiling	1 min. (72.0)	17.6	-9.9	7.9	57.1	-11.4	18.7	58.3	-10.1
	2 min. (52.4)	16.9	-9.1	7.5	56.9	-10.2	18.8	59.3	-9.2
	5 min. (50.0)	18.5	-8.6	8.2	57.7	-8.7	16.5	58.6	-8.4
Pressure cooking	30 sec. (51.2)	20.7	-9.9	9.5	56.8	-10.9	19.0	57.3	-10.9
	1 min. (43.5)	23.5	-10.4	11.6	58.1	-8.2	15.8	57.1	-8.7
Steaming	2 min. (70.8)	22.8	-11.8	11.3	55.5	-9.3	16.8	53.9	-12.5
	3 min. (67.3)	19.5	-9.3	8.8	57.1	-9.5	17.7	56.3	-10.4
	5 min. (66.1)	18.4	-9.3	8.4	55.9	-9.8	18.5	55.7	-9.7
Microwave heating	40 sec. (92.3)	19.1	-10.6	9.3	54.7	-12.0	20.1	57.4	-10.1
	1 min. (79.8)	20.4	-10.6	9.3	56.4	-11.6	20.5	57.2	-9.2

p > 0.05.

양배추는 Table 7에 나타내었다.

(1) 시금치의 경우

Hunter 색도의 결과와 달리 관능적 평가에서는 색상에 유의차가 나타나서 microwave 가열을 제외한 모든

조리법에서 시간이 길어짐에 따라 색이 누래졌다. 이는 관능적 평가에서는 색이 종합적으로 평가되므로 보다 미묘한 차이가 식별 되었기 때문에 사료된다. 냄새에서는 조리법별로 유의차가 없으며, 맛은 데치

Table 5. Sensory scores of spinach after cooking¹⁾

Method of cooking		Color**	Odor	Taste**	Hardness**	Overall Acceptability**
Boiling	1 min.	4.13 ^{bc}	4.0	4.22 ^{ab}	5.43 ^b	4.44 ^a
	2 min.	3.87 ^c	4.0	4.0 ^{abc}	3.96 ^d	4.13 ^a
	5 min.	2.26 ^e	3.91	3.09 ^{de}	2.65 ^e	3.04 ^b
Pressure cooking	30 sec.	4.65 ^{bcd}	3.52	2.00 ^f	1.30 ^f	2.30 ^c
	1 min.	3.78 ^c	3.65	2.44 ^{ef}	1.39 ^f	2.22 ^c
Steaming	2 min.	4.87 ^a	4.44	3.61 ^{abcd}	4.57 ^c	4.35 ^a
	3 min.	4.70 ^{ab}	4.09	4.04 ^{abc}	5.16 ^b	4.17 ^a
	5 min	3.09 ^d	3.52	3.44 ^{cd}	2.78 ^e	3.13 ^b
Microwave heating	40 sec.	4.17 ^{bc}	4.35	3.61 ^{abcd}	6.00 ^a	4.13 ^a
	1 min.	4.26 ^{abc}	3.70	4.35 ^a	5.09 ^b	4.13 ^a

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (** p < 0.01).

Table 6. Sensory scores of chinese cabbage after cooking¹⁾

Method of cooking		Color**	Odor	Taste**	Hardness**	Overall Acceptability**
Boiling	1 min.	2.57 ^d	3.78	3.74 ^b	4.87 ^a	3.04 ^d
	2 min.	3.96 ^b	4.0	4.04 ^{ab}	3.91 ^b	3.96 ^c
	5 min.	3.70 ^{bc}	3.30	3.04 ^c	2.57 ^c	2.35 ^{ef}
Pressure cooking	30 sec.	3.52 ^{bcd}	4.0	2.48 ^{cd}	1.96 ^{cd}	2.78 ^{dc}
	1 min.	3.17 ^{ad}	3.39	2.22 ^d	1.61 ^a	1.83 ^f
Steaming	2 min.	5.44 ^a	4.17	4.09 ^{ab}	5.17 ^a	4.83 ^{ab}
	3 min.	3.74 ^{bc}	3.83	4.48 ^a	4.65 ^a	4.48 ^{abc}
	5 min	3.78 ^{bc}	3.96	4.04 ^{ab}	3.61 ^b	4.17 ^{bc}
Microwave heating	40 sec.	3.52 ^{bc}	3.96	4.39 ^a	5.17 ^a	4.35 ^{bc}
	1 min.	5.35 ^a	4.48	4.35 ^a	5.13 ^a	5.04 ^a

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (** p < 0.01).

기 5분과 압력 조리시 가장 기호도가 떨어졌다. 경도는 microwave가 열시 더 단단하다는 평가를 받았으며, 압력 조리의 경우 가장 연하고 모든 조리법에서 시간이 경과할수록 더 연하다는 평가를 받았다. 종합적 기호도에서는 압력 조리가 가장 기호도가 낮았는데, 이는 경도가 너무 연하기 때문으로 사료된다. 따라서 시금치의 경우 무기질 잔존율 면에서나 기호도 면에서 단시간 데치기, 찌기, microwave 가열은 바람직하나 압력 조리는 바람직하지 않은 것으로 사료된다.

(2) 배추의 경우

색상에 큰 차이는 없으나 찌기 2분과 microwave 가열 1분이 가장 색이 좋은 것으로 나타났으며, 냄새에

는 유의차가 없었다. 맛은 데치기 5분과 압력 조리가 기호도가 떨어졌으며, 경도 또한 데치기 5분과 압력 조리에서 연하다는 평가를 받았다. 종합적 기호도는 데치기, 압력 조리가 기호도가 낮았다. 데치기 1분의 경우 무기질 잔존율은 높았으나 기호도는 낮으므로, 배추의 경우 찌기와 microwave 가열을 응용하는 것이 바람직하다고 사료된다.

(3) 양배추의 경우

찌기 5분과 mirowave 가열이 색이 좋지 않게 평가되었으며, 냄새는 조리법 사이에 유의차는 없었다. 맛은 찌기 3분과 microwave 가열이 기호도가 높았으며, 경도는 압력조리에서 특히 연하게 평가되었다. 종합

Table 7. Sensory scores of cabbage after cooking¹⁾

Method of cooking		Color**	Odor	Taste**	Hardness**	Overall Acceptability**
Boiling	1 min.	4.09 ^{abc}	3.57	3.78 ^{bc}	5.39 ^{ab}	4.13 ^{ab}
	2 min.	4.09 ^{abc}	3.96	4.0 ^b	4.0 ^d	3.96 ^{abc}
	5 min.	3.83 ^{bcd}	4.09	3.17 ^c	2.87 ^{ef}	3.04 ^{de}
Pressure cooking	30 sec.	4.30 ^{ab}	3.65	3.09 ^c	2.44 ^f	3.26 ^{cd}
	1 min.	4.48 ^{ab}	3.96	2.26 ^d	1.39 ^g	2.44 ^e
Steaming	2 min.	4.57 ^a	3.61	4.0 ^b	5.65 ^a	4.44 ^a
	3 min.	4.39 ^{ab}	3.48	4.22 ^{ab}	4.57 ^{cd}	4.22 ^a
	5 min	3.13 ^{de}	3.83	4.61 ^{bc}	3.09 ^e	3.44 ^{bcd}
Microwave heating	40 sec.	3.39 ^{cd}	4.13	4.04 ^b	5.70 ^a	4.00 ^{abc}
	1 min.	2.83 ^e	3.91	4.78 ^a	5.04 ^{bc}	4.00 ^{abc}

¹⁾Values with the same letter in the same column are not significantly different (** p < 0.01).

적 기호도 또한 압력 조리 및 데치기, 찌기 5분에서 기호도가 낮았는데, 이는 경도의 영향 때문으로 사료된다. 따라서 양배추의 경우 microwave 가열이 무기질의 잔존율이 특히 높았고, 관능적 평가도 좋으므로 이를 조리에 적용하는 것이 좋으리라고 사료된다.

IV. 요 약

본 연구는 조리 방법에 따른 시금치, 배추, 양배추의 무기질 손실에 대한 기초 자료를 얻기 위하여 채소를 데치기, 압력조리, 찌기, microwave 가열하여 각 조리 방법에 따른 무기질 잔존율, 색도 및 관능적 특성 등 의 변화에 대하여 조사하였다. 그 결과 시금치, 배추, 양배추 모두 찌기나 microwave 가열이 무기질 잔존율 면에서나 기호적 특성 면에서 양호하게 나타나, 채소 조리시 데치기 위주의 종래 방법 보다 찌기나 microwave 가열을 활용하는 것이 바람직하다고 사료된다. 또 긴 시간 데치거나 압력 조리의 경우 무기질 손실이 크고, 물러져 기호도가 떨어지므로 염채류 조리 시 이 방법은 적합하지 않은 것으로 사료된다.

참고문헌

- 南廣子: 野菜調理の前處理, 調理科學, 26(3): 69 (1993).
- 木村美惠子, 絲川嘉則, 食事中ミネラルの調理損耗の實態と基礎實驗, 日本營養 食糧學會誌, 43(1): 31 (1990).
- 畠明美, 南光美子, 浸漬操作による野菜, 果實中無機成分の溶出の變化, 調理科學, 16(1): 52 (1983).
- 畠明美, 南光美子, 洗淨操作による野菜中無機成分の溶出の變化, 調理科學, 16(1): 47 (1983).
- 安部公子, 南廣子, 鈴木妃佐子, 調理操作による根菜中無機8元素含有量の變化, 調理科學, 23(1): 86 (1990).
- 南廣子, 鈴木妃佐子, 安部公子, 調理操作による野菜中無機8元素含有量の變化, 調理科學, 20(1): 60 (1987).
- 박세원, 김선태, 유양자: microwave를 이용한 조리방법에 따른 상용채소의 무기질 함량변화 -시금치와 브로ccoli-, 한국조리과학회지, 11(2): 98 (1995).
- 임정남: 식품의 무기성분 분석, 식품과 영양, 7(1): 42 (1986).
- 우순자, 유시생: 원자흡광 분석을 위한 식품시료 전처리 방법, 한국식품과학회지, 15(3): 225 (1983).
- 김연희, 고진복: 전차법에 따른 녹차중 무기질 함량, 한국영양식량학회지, 14(3): 289 (1985).
- 김을상, 임경자: 한국 상용 식품중 칼슘과 수산 함량에 관한 연구, 한국영양학잡지, 10(4): 104 (1977).
- Larmond, E., Laboratory methods for sensory evaluation of food, Canada, Department of Agriculture (1977).
- 김광옥, 이영춘: 식품의 관능 검사, 학연사 (1989).
- Kikunaga, S., Ishii, H., Imada, S., and Takahashi, M., Correlation between the Bioavailability of Magnesium, Other Minerals and Oxalic Acid in Spinach, 日本家政學會誌, 46(1): 3 (1995).

(1995년 12월 17일 접수)