

데치는 방법이 품종별 시금치의 성분에 미치는 영향

— 데치는 물량과 시간에 따른 성분변화 —

김나영 · 윤숙자* · 장명숙

단국대학교 식품영양학과, *배화여자전문대학 전통조리과

Effect of Blanching on the Chemical Properties of Different Kind of Spinach

Na Young Kim, Shuk Ja Yoon* and Myung Sook Jang

Dept. of Food Science and Nutrition, Dankook University

*Dept. of Traditional Cuisine, Bae Hwa Womans Junior College

Abstract

This investigation was undertaken for the purpose of studying the chemical properties of different kinds of spinach by various blanching procedure. Ascorbic acid, mineral and oxalic acid retention of spinaches, as well as blanch effluent composition were the major factors considered with Dong-cho(winter spinach) and vinylhouse grown spinach. Ash, crude protein, crude fat and vitamin C contents of Dong-cho were higher than those of vinylhouse spinach. On the other hand, vinylhouse grown spinach showed higher content in moisture, phosphorous, calcium and oxalic acid. Most of the components in spinaches were decreased by increasing the blanching water volume and time. Reducing sugar and solid content in blanch effluent of Dong-cho were increased by increasing the blanching water volume and time, however, vinylhouse spinach showed no reducing sugar.

I. 서 론

시금치(spinach, *Spinacia oleracea* L.)는 연중 일반가정에서 상용하는 채소로서 나물로 가장 많이 이용되고 있다. 시금치는 1년 내내 비닐하우스에서 재배되거나 겨울철에는 노지재배되는 시금치가 생산된다. 겨울철에 포항 근교에서 노지재배되는 시금치인 동초는 일명 포항초라고도 하며 줄기가 적색이고 잎이 넓고 두터우며 다른 계절의 시금치보다 더 맛이 좋아 한국인의 식생활에 있어서 겨울철의 신선한 채소로서 애호되고 있다.

일반적으로 시금치는 비타민 A의 전구체인 카로틴과 비타민 C, 그리고 칼슘, 인, 철분 등의 무기질을 함유하고 있으며 유기산으로는 수산, 사과산, 구연산이 많이 들어 있다. 그러나 시금치의 성분중 수산은 수용성이므로 조리하는 방법에 따라 어느정도 제거되기도 한다.

시금치에 대한 영양소의 분석은 생것이 대부분일 뿐¹⁾ 익혀서 먹는 상태에서의 성분변화에 관하여는 연구가 많이 이루어져 있지 않다.

지금까지 우리나라에서의 시금치에 관한 연구는 주로 비타민 C와 무기질성분에 관한 것이 대부분으로 시금치의 데치는 방법에 따른 비타민 C에 미치는 영향²⁻⁵⁾, 시금치의 부위별 무기질함량⁶⁾, 데치기에 따른 시금치잎의 변색에 관한 연구⁷⁾, 수산에 관한 연구^{8,9)}가 있으며 일반적으로 시금치를 데칠 때 뚜껑을 열고 소금을 약간 넣고

짧은 시간에 데치는 것이 좋다는 문헌들^{10,11)}도 있으나 시금치 또한 다른 채소와 마찬가지로 데치는 방법에 따라 텍스처와 색깔, 그리고 영양소에 각기 다른 영향을 받을 뿐만 아니라 품종이나 재배상태, 계절에 따라 시금치의 특성이 다르므로 이에 따른 연구가 이루어져야 실제로 영양섭취상태를 고려하는데 도움이 되는 자료가 될 수 있다고 생각된다. 특히 동초의 경우에는 비타민 C의 함량에 관한 연구가 있을 뿐 그 이외의 맛 성분등에 관한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 품종과 계절에 따른 시금치의 실험중 본 연구에서는 우선 겨울에 노지에서 재배되는 품종인 동초와 여름에 비닐하우스에서 재배되는 품종을 선택하여 데치는 물량과 시간의 변화, 그리고 소금첨가량에 따른 이화학적 특성을 연구한 것 중 데치는 물량과 시간에 따른 성분분석결과를 먼저 보고 하고자 한다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 시금치는 가락동 농수산시장에서 구입한 것으로 동초는 포항에서 수확한 것을, 비닐하우스에서 재배된 시금치는 경기도 퇴계원의 비닐하우스에서 수확한 것을 당일 구입하였다.

Table 1. Working condition for oxalic acid analysis by HPLC

Instrument	Water associates 6000A pump
Column	Aminex HPX-87H (Bio-Rad Lab) : 300×7.8 mm
Detector	UV 210 nm, Atten : 1024, 0.5 AUFS
Mobile phase	0.008 N H ₂ SO ₄
Flow rate	0.6 ml/min.
Chart speed	0.5 cm/min.

2. 데치는 방법

한번 데치는 시금치의 양은 시중에서 판매하는 시금치 1단의 무게이며 시금치나물 5인분의 분량인 300 g으로 하였으며, 시금치를 데치는 물의 양은 시료무게의 2,2.5,3 및 4배로, 시금치를 데치는 시간은 1,2,3,4,5분으로 하여 물이 끓을 때 각각의 조건별로 실험하였다.

시금치를 데친 액은 여과한 후 시료병에 담아서 질소충진 후 냉동고에 보관하였다.

3. 성분분석

(1) 일반성분

생시금치의 일반성분은 AOAC법¹²⁾에 따라 측정하였다.

(2) 비타민 C

시금치의 비타민 C함량은 2,4-dinitrophenyl hydrazine법¹³⁾에 따라 분광광도계(Shimadzu recording spectrophotometer UV-240)를 사용하여 540 nm에서 흡광도를 측정한 후, 총 비타민 C함량으로 나타내었다.

(3) 환원당

시금치를 데친 액 10 ml를 시험용액으로 하여 Somogyi 변법¹³⁾으로 환원당을 정량하여 glucose함량으로 나타내었다.

(4) 고형분

시금치를 데친 액 20 ml를 페트리디쉬에 취한 후 130 °C에서 2시간 건조하여 다음식으로부터 고형분함량을 계산하였다.

$$\text{Solids content(\%)} = \frac{\text{Extractable solid}}{\text{Total weight}} \times 100$$

(5) 무기성분

1) 인

인의 정량은 몰리브덴 청 비색법(Molybden blue colorimetric method)^{14,15)}으로 행하였다.

2) 칼슘

칼슘정량은 원자흡광분광장치(1L 551, U.S.A.)를 사용하여 원자흡광법^{16,17)}에 의해 분석하였다.

(6) 수산

시금치의 수산함량은 HPLC법¹⁸⁾에 의하여 측정하였다. 이때 사용한 HPLC의 분석조건은 표 1과 같다.

(7) 칼슘과 수산과의 관계

칼슘과 수산과의 비율을 계산하여 combinable Ca과

Table 2. Chemical composition of raw spinach

Composition	unit : %	
	Dong-cho	Vinylhouse
Moisture(%)	83.03	90.00
Crude ash(%)	2.11	2.00
Crude protein(%)	3.30	3.24
Crude fat(%)	0.39	0.38

available Ca을 다음식⁹⁾으로부터 계산하였는데 combinable Ca은 수산과 결합할 수 있는 칼슘의 양, available Ca은 식품중에 함유된 이용가능한 칼슘량을 의미한다.

$$\text{Combinable Ca} = \frac{40.08 \times \text{oxalic acid content}}{90.04}$$

$$\text{Available Ca} = \text{calcium content} - \text{combinable calcium}$$

III. 결과 및 고찰

1. 일반 성분

본 실험에 사용한 동초와 비닐하우스재배 생시금치의 일반 성분 분석결과는 표 2와 같다. 수분은 비닐하우스재배 시금치가 90%로 동초의 83.03%보다 높았으나 조 회분, 조단백질, 조지방함량은 두 품종간에 큰 차이가 없었다.

식품성분표¹⁾와 비교했을 때 동초의 경우 수분함량이 83.03%로 다소 낮게 나타났으나 전체적으로 큰 차이는 나타나지 않았다. 전체적으로 이러한 성분 함량의 차이는 산지나 품종의 차이일 것으로 생각된다.

2. 데치는 시간과 데치는 물량에 따른 성분변화

(1) 비타민 C

데치는 시간과 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 비타민 C함량을 측정된 결과는 표 3과 같다. 이들 시금치를 각기 다른 데치기조건에서 가열처리한 결과 두 시료 모두 데치는 시간과 데치는 물량이 증가함에 따라 비타민 C함량은 감소하여 동초의 경우 시금치 중량의 4배의 물에서 5분간 데친 것은 19.00 mg%로 생 시료와 비교해 볼 때 62.5%까지 손실된 반면 비닐하우스재배 시금치는 동일조건에서 비타민 C함량이 1.86 mg%로 나타나 생시료와 비교해 볼 때 85%까지 파괴되어 동초가 비닐하우스재배 시금치에 비해 조리시 비타민 C의 파괴율이 적음을 알 수 있었다.

(2) 환원당

데치는 시간과 데치는 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치를 데친액의 환원당 함량은 표 3과 같다. 데치는 시간과 데치는 물량에 따른 동초를 데친액의 환원당함량은 데치는 시간이 길어질수록 그리고 데치는 물량이 많아질수록 증가하여 4배의 물에서 5분간 데친 액의 환원당함량이 가장 높은 수치를 보였다. 그러나

Table 3. Changes in vitamin C, reducing sugar and solid content of Dong-cho and vinylhouse grown spinach by blanching water volume and time

Sample	Water(g)	Content(mg%)	Blanching time(min.)					
			0	1	2	3	4	5
Dong Cho	600	Vitamin C(mg%)	50.63	35.80	34.20	30.50	28.00	23.30
		Reducing sugar(%)*	—	0.10	0.14	0.18	0.22	0.29
		Solid content(%)*	—	0.15	0.25	0.38	0.42	0.47
	750	Vitamin C(mg%)	50.63	33.50	31.50	29.00	25.00	22.40
		Reducing sugar(%)*	—	0.13	0.16	0.22	0.28	0.34
		Solid content(%)*	—	0.26	0.39	0.56	0.65	0.93
	900	Vitamin C(mg%)	50.63	32.50	28.90	24.80	23.00	20.00
		Reducing sugar(%)*	—	0.14	0.19	0.25	0.32	0.39
		Solid content(%)*	—	0.33	0.50	0.78	0.86	1.06
	1200	Vitamin C(mg%)	50.63	25.10	24.10	22.90	21.50	19.00
		Reducing sugar(%)*	—	0.15	0.20	0.29	0.35	0.44
		Solid content(%)*	—	0.50	0.69	1.13	1.40	1.88
Vinylhouse	600	Vitamin C(mg%)	11.88	8.45	6.85	6.25	5.63	4.75
		Reducing sugar(%)*	—	—	—	—	—	—
		Solid content(%)*	—	0.08	0.12	0.14	0.16	0.20
	750	Vitamin C(mg%)	11.88	5.25	4.65	4.20	4.00	3.85
		Reducing sugar(%)*	—	—	—	—	—	—
		Solid content(%)*	—	0.15	0.20	0.25	0.27	0.31
	900	Vitamin C(mg%)	11.88	4.90	4.40	4.00	3.82	4.30
		Reducing sugar(%)*	—	—	—	—	—	—
		Solid content(%)*	—	0.21	0.30	0.35	0.38	0.52
	1200	Vitamin C(mg%)	11.88	3.56	3.14	2.46	2.00	1.86
		Reducing sugar(%)*	—	—	—	—	—	—
		Solid content(%)*	—	0.25	0.37	0.42	0.50	0.58

* Result from blanch effluent of spinach

비닐하우스재배 시금치의 경우 데치는 시간 및 물량에 관계없이 모든 데친 액에서 환원당이 검출되지 않았다. 이 결과로 볼 때 동초가 단맛이 더 있다는 것을 알 수 있다.

(3) 고형분

데치는 시간과 데치는 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 고형분함량을 조사한 결과는 표 3과 같다. 두 시료 모두 데치는 시간이 길어짐에 따라 조리수에 용출되는 고형분의 함량이 증가하였으나 비닐하우스재배 시금치는 동초에 비해 조리수에 용출되어지는 고형분함량이 1/3배로 적은 것으로 나타났는데

이는 앞서 환원당측정결과와 잘 일치하는 사실이었다.

(4) 무기성분

1) 인

데치는 시간과 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 인의 함량을 조사한 결과는 표 4,5와 같다. 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 인함량은 두 시료 사이에 큰 차이가 없었으며, 두 시료 모두 데치는 시간과 물량이 증가함에 따라 인의 함량은 감소하는 경향을 나타내었다. 그러나 동초의 경우 비닐하우스재배 시금치에 비해 모든 조건의 데치는 시간 및 물량에 있어서 인의 잔존함량이 높은 것으로 나타났다. 일반적으로 비닐하우스재배 채

Table 4. Changes in P, Ca, and oxalic acid content of Dong-cho by blanching

Water(g)	Samples Content (mg%)	Blanching time(min.)					
		0	1	2	3	4	5
600	P	35.10	29.30	28.30	28.20	28.30	24.85
	Ca	55.80	50.80	49.00	48.11	49.00	48.41
	Oxalic acid	488	345	300	283	270	229
	Ca/oxalic acid	0.11	0.15	0.16	0.17	0.18	0.21
	Combinable Ca	217.23	153.57	133.54	125.97	120.19	101.94
	Available Ca	-161.43	-102.77	-84.54	-77.86	-71.19	-53.53
750	P	35.10	28.45	27.25	27.10	25.85	24.80
	Ca	55.80	50.00	48.10	48.00	48.00	46.85
	Oxalic acid	488	327	295	300	250	243
	Ca/oxalic acid	0.11	0.15	0.16	0.16	0.19	0.19
	Combinable Ca	217.23	145.56	131.31	133.54	111.28	108.17
	Available Ca	-161.43	-95.56	-83.21	-85.54	-63.28	-61.32
900	P	35.10	27.25	26.65	25.85	25.60	24.43
	Ca	55.80	46.53	47.11	47.01	45.46	45.51
	Oxalic acid	488	346	325	294	250	220
	Ca/oxalid acid	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18	0.21
	Combinable Ca	217.23	154.01	144.67	130.87	111.28	97.93
	Available Ca	-161.43	-107.48	-97.56	-83.86	-65.82	-52.42
1200	P	35.10	27.20	25.70	24.20	22.01	23.40
	Ca	55.80	46.03	46.00	46.00	45.10	44.00
	Oxalic acid	488	330	355	322	283	240
	Ca/oxalic acid	0.11	0.14	0.13	0.14	0.16	0.18
	Combinable Ca	217.23	146.89	158.02	142.33	125.97	106.83
	Available Ca	-161.43	-100.86	-112.02	97.33	-80.87	-62.83

소의 경우 시비량이 많기 때문에 인의 함량이 동초에 비해 다소 높은 경향을 보이는 것으로 알려져 있다.

2) 칼슘

데치는 시간과 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 칼슘의 함량을 분석한 결과는 표 4,5와 같다. 칼슘함량은 비닐하우스재배 시금치가 72.11 mg%로 동초의 55.80 mg%에 비해 그 함량이 높은 것으로 나타났으며, 두 시료 모두 데치는 시간과 물량이 증가함에 따라 칼슘의 함량은 감소하여 동초의 경우 51.20~44.00 mg %범위, 비닐하우스재배 시금치는 68.20~54.50 mg%의 범위를 나타내었다.

(5) 수산

데치는 시간과 물량에 따른 동초 및 비닐하우스 재배

시금치의 수산함량을 측정된 결과는 표 4,5와 같다. 동초와 비닐하우스재배 시금치 모두 데치는 시간이 증가함에 따라 수산이 대체로 조리수에 용출되어 오래 데칠수록 그들의 함량이 감소하여 김⁸⁾의 보고와 일치하는 경향이였으나 수산의 감소율을 비교해 보면, 대부분의 데치기조건에서 동초의 수산감소율이 다소 높은 경향이 었다.

(6) 칼슘과 수산과의 관계

데치는 시간과 물량에 따른 동초 및 비닐하우스재배 시금치의 칼슘과 수산과의 관계를 분석한 결과는 표 4,5와 같다. Ca/oxalic acid는 동초가 조금 높은 비율을 나타냈는데 이는 비닐하우스재배 시금치의 수산함량이 더 높다는 것을 의미하며, 두가지 시료 모두 데치는 물량에

Table 5. Changes in P, Ca, and oxalic acid content of vinylhouse grown spinach by blanching

Water(g)	Samples Content (mg %)	Blanching time(min.)					
		0	1	2	3	4	5
600	P	38.46	23.35	18.45	17.35	19.55	15.95
	Ca	72.11	66.50	67.00	64.11	63.00	63.00
	Oxalic acid	1075	754	762	731	600	550
	Ca/oxalic acid	0.07	0.09	0.09	0.09	0.10	0.11
	Combinable Ca	478.52	335.63	339.19	325.39	267.08	244.82
	Available Ca	-406.41	-269.13	-272.19	-261.28	-204.08	-181.82
750	P	38.46	18.66	16.55	16.15	16.15	12.75
	Ca	72.11	64.00	63.00	63.00	64.80	60.00
	Oxalic acid	1075	761	712	738	610	570
	Ca/oxalic acid	0.07	0.08	0.09	0.09	0.11	0.11
	Combinable Ca	478.52	338.75	316.94	328.51	271.53	253.73
	Available Ca	-406.41	-274.75	-253.94	-265.51	-206.73	-193.73
900	P	38.46	16.95	16.20	14.40	11.90	12.55
	Ca	72.11	61.00	61.50	61.00	58.80	58.00
	Oxalic acid	1075	762	738	738	615	485
	Ca/oxalid acid	0.07	0.08	0.08	0.08	0.10	0.12
	Combinable Ca	478.52	339.19	328.51	328.51	273.76	215.89
	Available Ca	-406.41	-278.19	-267.01	-267.51	-214.96	-157.89
1200	P	38.46	15.64	15.00	14.00	12.80	11.90
	Ca	72.11	60.00	61.20	59.79	54.50	56.00
	Oxalic acid	1075	797	687	731	662	490
	Ca/oxalic acid	0.07	0.08	0.09	0.08	0.08	0.11
	Combinable Ca	478.52	354.77	305.81	325.39	294.68	218.12
	Available Ca	-406.41	-294.61	-244.61	-265.60	-240.18	-162.12

관계없이 데치는 시간이 증가함에 따라 수치가 증가하는 것을 볼 수 있었다.

동초의 combinable Ca함량은 데쳤을 때 97.92~154.01 mg%범위였으며, available Ca함량은 -52.42~-107.48 mg%의 범위였다. 반면 비닐하우스재배 시금치의 combinable Ca함량은 215.89~354.77 mg%의 범위이고, available Ca함량은 -157.89~-294.77 mg%의 범위로 각각 함유되어 있었는데 데치는 시간과 물량이 증가함에 따라 대체로 감소하는 경향이였다.

위의 실험결과를 종합해 볼 때 생시료 자체의 칼슘 함량은 비닐하우스재배 시금치가 높지만, 수산함량도 함께 높게 함유되어 있으므로 결과적으로 볼 때 이용 가능한 Ca함량은 동초가 상대적으로 높은 것임을 나타

낸다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 나물로 가장 많이 상용되는 시금치 중에서 겨울철에 노지에서 재배되는 시금치(일명, 동초)와 여름철에 비닐하우스에서 재배되는 시금치의 두가지 품종을 선정하여 데치는 시간과 물량을 달리함에 따라 시금치의 성분의 변화를 알아보기 위하여 성분 분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 일반성분은 동초에 있어서 수분은 83.03%, 조회분은 2.11%, 조단백질은 3.30%, 조지방은 0.39%였고, 비닐하우스재배 시금치의 경우 수분은 90.00%, 조회분은 2.00%,

조단백질은 3.24%, 조지방은 0.38%였다.

2. 생시금치에 있어서 회분, 조단백, 조지방, 그리고 비타민 C의 함량은 동초가 비닐하우스재배 시금치 보다 높은 값을 나타낸 반면 비닐하우스재배 시금치는 수분, 인, 칼슘, 수산의 함량이 동초보다 더 높았다.

3. 데치는 시간과 물량에 따른 성분 분석결과 두 가지 시금치 모두 동일한 결과를 보여 전반적으로 데치는 시간이 길어지고 데치는 물량이 많아질수록 대부분의 함량이 감소하였으나 데친 액의 환원당과 고형분함량은 증가하여 조리수로 더 많이 빠져 나오는 것을 알 수 있었다. 그러나 비닐하우스재배 시금치의 경우 환원당이 거의 검출되지 않았으며 고형분함량도 동초의 0.15~1.88%의 범위에 비해 0.08~0.58%의 범위로 더 낮게 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 동초 및 비닐하우스재배 시금치를 데칠 경우 시금치 중량에 대해 2배의 조리수에서 1분간 데칠 경우 비타민 C등의 손실은 적으나 나물로 이용하기엔 시금치 조직의 무른정도가 부족한 반면, 3~4배의 조리수에서 파잉시간 열처리한 시금치는 수산의 함량은 감소하나 영양소파괴가 크고 시금치조직이 너무 물러 나물로 이용하기에는 부적당한 것으로 판단되므로 시금치나물을 만들기 위하여 시금치를 데칠 때 2.5배의 조리수에서 2분간 열처리가 가장 적합할 것으로 생각된다.

또한 시금치 품종간의 성분차이를 볼 수 있었으므로 앞으로의 연구에서는 본 실험에서 수행되지 못한 계절과, 품종에 따른 시금치의 조리에 의한 성분 분석이 계속적으로 더 연구되어야 하리하고 생각된다.

참고문헌

1. 농촌진흥청 농촌 영양개선 연구원, "식품성분표" 제

4개정판, (1991).
 2. 채례석, 주진순, 한국식품 중 바이타민 C함유량에 대한 조사연구, 중앙화학연구보고 4: 47, (1955).
 3. 우순임, 이종호, 동초의 영양학적 연구, 부산여대논문집, 4, p. 287, (1976).
 4. 김양희, 시금치나물의 조리방법에 따른 Vitamin C함량 변화에 관한 연구, 대한 가정학회지 11(4): 44, (1973).
 5. 송옥선, 한국조리방법에 의한 비타민류의 손실량에 대한 연구(제 2보), 덕성여자대학논문집 제 2보: 243, (1973).
 6. 박종식, 한국식품중의 무기질함량에 대한 연구, 한국영양학회지 7(1): 31, (1974).
 7. 이에량, 데치기에 따른 시금치 잎의 변색, 한국조리과학회지, 8(1): 15, (1992).
 8. 김상숙, 시금치의 조리방법에 따른 수산함량의 변화에 관한 연구, 이화여자대학교 교육대학원 석사논문, (1977).
 9. 김을상, 임경자, 한국 상용식품 중 칼슘과 수산함량에 관한 연구, 한국영양학회지 10(4): 104, (1977).
 10. 이혜수, "조리과학", 교문사, pp. 201-210, (1990).
 11. 문수재, 손경희, "식품학 및 조리원리", 수학사, pp. 118-124, (1992).
 12. "Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical chemists", 15thed. The Association of Official Analytical chemists, Inc., Virginia, (1990).
 13. Kohara, "Hanbook of Food Analysis", Kenpakusha, Japan, p. 211, (1982).
 14. 정동효, 장현기, "최신 식품 분석법", 삼중당, (1985).
 15. 신호선, "식품분석", 신광출판사, (1985).
 16. Willis, J.B. Determination of Ca and Mg in urine by atomic absorption spectroscopy, Anal. Chem., p. 556, (1961).
 17. 이광우, 최관용, 윤태진, "원자흡광분광분석법의 개론", 한국표준연구소, (1982).
 18. Wilson C.W., Shaw P.E., and Knight R.J., Analysis of oxalic and in Carambola(Averrhoa carambola L.) and Spinach by High-Performance Liquid Chromatography, J. Agric. Food Chem., pp. 1106-1108, (1982).