

Alginate와 pectin 첨가에 의한 콩묵의 텍스처 특성

최희숙 · 박혜진* · 김우정

세종대학교 식품공학과, *한양대학교 식품영양학과

Textural Properties of Soygel with Added Alginate and Pectin

Hee-Sook Choi, Hye-Jeen Park* and Woo-Jung Kim

Department of Food Science, Sejong University

*Department of Food and Nutrition, Hanyang University

Abstract

Effect on alginate, pectin and Ca salts on textural properties of whole soybean gel(soygel) was investigated. The soygel was prepared by addition of sodium alginate, pectin and Ca salts into whole soy flour(300 mesh, WSF) suspension followed by through mixing. Addition of sodium alginate or pectin into WSF suspension significantly increased the hardness, adhesiveness and cohesiveness of the gel. The most uniform gel was obtained by 12~15% addition of sodium alginate or pectin, while their mixture rather decreased the textural properties. Sensory evaluation by ranking test for the gels showed that 12% sodium alginate and 0.125g CaSO₄/g WSF produced the most desirable gel in terms of elasticity, uniformity, smoothness and total acceptability, followed by 12% sodium alginate and 0.12g Ca gluconate-CaSO₄(50 : 50). From the results, the optimal preparative conditions for soygel were suspension of WSF in 10 times of water(v/w), addition of 12% sodium alginate(w/w of WSF) and 12.5% CaSO₄ or Ca gluconate-CaSO₄(50 : 50) into WSF suspension followed by gel formation at 4°C.

Key words: whole soybean flour, soybean gel(soygel), alginate, pectin Ca salts, textural properties, sensory properties

서 론

묵은 전분의 겔 형성 특성을 이용한 우리나라 고유의 절상 식품이다. 묵에 관한 연구는 제조방법과 텍스처, 관능적 특성 등에 관한 것이 있다. 묵에 텍스처에 관한 연구로는 녹두묵을 제조할 때 gum을 첨가할 경우 경도와 응집력에서 표준 녹두묵과의 차이가 감소되었고 질감 및 외형적 특성을 비교한 바 있으며^(1,2) 관능적 특성에 관한 연구로 주와 이⁽³⁾는 녹두묵(9%), 동부겔(8%)과 시판 녹두묵의 관능적 특성을 비교하고 단단한 정도와 과들 거리는 정도로 묵스러운 정도의 82%가 설명될 수 있으며 단단한 정도만으로도 74.4%를 설명할 수 있다고 하였다. 이 외에도 전분겔 rheology에 관한 문헌과 묵 형성 전분의 이화학적 특성에 관한 문헌이 많이 있으나^(4,5) 대두분을 이용한 겔형성에 관한 연구로는 최근 Oscar 등⁽⁷⁾이 soy protein isolate(SPI)를 이용하여 겔형성 촉진 요인에 대한 것과 전지대두분을 이용한 콩묵 제조를 위한 조건선정에 관한 연구⁽⁸⁾ 외에 거의 발표된 바가 없다.

한편 다당류의 일종인 alginate와 pectin은 콜로이드성 때문에 농후제, 안정제, 겔형성제, 유화제로 salad와 dressing, milk gel, pudding 등의 식품에 많이 사용되어 왔다⁽⁹⁾. Sodium alginate와 low methoxyl pectin(LMP)이 다가금속이온 특히 Ca이온과 겔을 형성하는 성질이 있는데 이는 pectin이나 sodium alginate와 Ca과의 분자간 가교가 gel network를 형성한 것이며^(10,11), LMP 겔의 텍스처는 pH, 다가이온의 농도에 따라 다르며 methoxy 양과 LMP의 분자량에 따라 겔의 강도가 다양하다고 하였다⁽¹²⁾. 겔 강도를 증가시키기 위해서는 alginate와 Ca 양은 증가시키고 pH와 온도는 감소(냉장)시키는 방법이 제시되어 있다⁽⁹⁾.

그러하여 본 연구는 교반시간, 응고제의 양, 수분 첨가량 등 콩묵 제조를 위한 조건선정에 관한 연구인 전보⁽⁸⁾에 이어 전지대두분을 주원료로 하고 Ca염별로 alginate와 pectin이 콩묵의 견고성, 응집성, 부착성, 탄력성, 겉성의 텍스처 특성에 미치는 영향을 조사하고 관능검사 결과와 종합하여 콩묵의 최적 제조조건을 선정하고자

하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용된 전지대두분(whole soyflour, WSF, (주)영강)은 300 mesh로 마쇄한 것을 사용하였으며 sodium alginate, pectin(LM-102 AS, Denmark), calcium gluconate와 sodium sulfate는 1급시약을 사용하였다.

콩묵의 제조

콩묵의 제조는 100℃ 증류수 100ml에 대두분 10g을 첨가해서 전보(8)에서 선정된 20분동안 stirrer(Universal Howard Industries inc., U.S.A.)로 교반하였다. 이 대두분 분산액에 sodium alginate와 pectin을 농도별로 첨가하여 5분간 교반 혼합한다음 Ca염을 첨가하여 다시 10초간 교반한 후 4℃ 냉장고에서 24시간 냉장시켰다.

Sodium alginate와 pectin 및 Ca염의 첨가량

겔형성을 위해 첨가된 sodium alginate나 pectin은 각각 대두분의 6~18%(w/w)로 첨가하여 Ca 염별로 비교하였다. Ca 염의 양은 전보(8)에서 적당하다고 선정된 대두분 1g당 0.125g의 Ca gluconate, 0.125g의 CaSO₄, 0.12g의 Ca gluconate-CaSO₄(50 : 50)을 사용하였다. sodium alginate와 pectin의 혼합 비율은 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75, 0 : 100으로 총량이 대두분의 12%를 첨가하였고 Ca염은 대두분 1g당 0.125g Ca gluconate를 사용하였다.

텍스처 측정

콩묵의 텍스처 측정은 전보(8)와 같이 콩묵 제조 후 24시간 동안 4℃로 저장한 콩묵을 일정 크기(1.5×1.5×1.5

cm)로 절단하여 rheometer(Sun Rheometer CR-2000D., Sun Scientific, Co., Japan)로 측정하였다.

관능적 성질 비교

위의 조건으로 제조된 콩묵의 관능검사는 통계적 방법과 기호의 수로 표시하였다. 즉 응고제별 sodium alginate와 pectin 첨가량의 영향에 관한 관능검사는 훈련된 검사원 1명이 Kim 등(13)이 사용한 5점법으로 콩묵의 견고성과 균일성의 정도를 (+)기호의 수로 표시하였다. (+)는 대단히 약함, (+++)는 보통, (++++)는 대단히 강함으로 하였다. 견고성의 평가는 콩묵을 손가락으로 눌렀을 때의 단단한 정도로 하였고 균일성은 콩묵을 스페툴라로 절단한 단면의 균일한 정도를 육안으로 평가하였다. 응고제별로 선정된 sodium alginate와 pectin의 첨가량으로 제조된 콩묵의 관능적 특성은 훈련된 검사원 9명을 대상으로 2회에 걸쳐 순위법으로 실시하였다. 특히 견고성과 탄력성은 손가락으로 눌렀을 때 각각의 단단한 정도와 탄력감으로 하고 균일성과 매끄러움성은 스푼으로 잘랐을 때 각각 조직의 균일성과 단면의 매끄러운 정도로 기호도는 입에서의 전반적인 텍스처 느낌으로 평가하였다. 각 검사의 시료 제시 온도는 상온으로 하였고 실시 시간은 오전 10~11시 사이와 오후 2~3시 사이로 2회 반복으로 실시하였다. 관능검사 결과의 통계처리는 분산분석(ANOVA)으로, 유의성 검정은 Duncan's multiple range test(16)로 실시하였다.

결과 및 고찰

Ca염에 따른 sodium alginate와 pectin의 영향

두부에 겔화물질인 agar, pectin, CMC, gelatin, casein을 첨가한 연구(17)가 발표된 바 있어 콩묵제조에 sodium alginate, pectin, CMC, casein, agar, xanthan gum,

Table 1. Effects of sodium alginate or pectin addition on the textural properties of soygel coagulated by Ca gluconate

Gelling agent(%)	Textural properties ¹⁾						Sensory description ²⁾		
	H. (g)	Adhes. (N·m)	Cohes.	Elas.	Brit. (g)	Gumm. (g)	H.	Uty.	
sodium alginate	6	98	4.06	0.18	0.97	17.11	17.64	+	+
	9	145	7.45	0.22	0.96	30.62	31.90	+	+++
	12	225	12.48	0.25	0.94	52.88	56.25	+++	++++
	15	303	22.75	0.27	0.92	75.27	81.81	+++	+++
	18	352	28.29	0.28	0.90	88.70	98.56	++++	+
pectin	6	84	2.08	0.24	0.96	19.35	20.16	+	+
	9	145	3.29	0.14	0.80	16.24	20.30	+	++
	12	232	4.02	0.13	0.87	26.24	30.16	++	+++
	15	289	5.29	0.16	0.97	44.85	46.24	+++	++++
	18	384	5.74	0.13	0.97	48.42	49.92	++++	++++

¹⁾H; hardness, Adhes; adhesiveness, Cohes; cohesiveness, Elas; elasticity, Brit; brittleness, Gumm; gumminess, Uty; uniformity

²⁾++++: very strong, +++: moderate, +: very weak

Table 2. Effects of sodium alginate or pectin addition on the textural properties of soygel coagulated by CaSO₄

Gelling agent(%)	Textural properties						Sensory description		
	H. (g)	Adhes. (N·m)	Cohes.	Elas.	Brit. (g)	Gumm. (g)	H.	Uty.	
Sodium alginate	6	173	5.73	0.20	0.96	33.21	34.60	+	+
	9	271	9.26	0.31	0.93	78.13	84.01	++	+++
	12	427	16.00	0.31	0.93	123.10	132.37	+++	++++
	15	555	17.83	0.32	0.92	163.39	177.60	++++	++++
	18	646	20.60	0.33	0.91	193.99	213.18	+++++	++++
Pectin	6	114	2.31	0.13	0.96	14.23	14.82	+	+++
	9	167	4.51	0.14	0.98	22.91	23.38	+	+++
	12	240	9.69	0.12	0.94	27.07	28.80	++	++++
	15	311	7.92	0.12	0.98	36.57	37.32	+++	++++
	18	369	4.77	0.13	0.95	45.57	47.97	++++	+++

arabic gum을 각각 첨가하였으며 이 때 sodium alginate와 pectin만이 묵과 같은 조직감을 형성하였다. 따라서 콩묵제조시에 sodium alginate와 pectin을 각각 또는 혼합으로 첨가하였다.

Ca gluconate

Table 1에 나타난 바와 같이 sodium alginate와 pectin을 6~18% 첨가하고 Ca gluconate를 사용하였을 때 콩묵의 텍스처 특성은 sodium alginate의 양이 증가함에 따라 견고성, 부착성, 응집성, 부서짐성, 씹성은 증가하였고 탄력성은 감소하는 경향을 보였다. 견고성은 98~352g의 범위로 sodium alginate의 첨가량이 6%에서 18%로 되었을 때 3.5배의 증가와 부착성은 6% sodium alginate에서 4.06 N·m인데 18%에서는 28.29 N·m로 7배의 증가를 나타내었다. 견고성과 관계있는 부서짐성, 씹성은 각각 17.11~88.70g, 17.64~98.56g의 범위로 나타났다. 강한 겔형성을 위해서는 alginate농도가 고분자량 alginate의 경우 최소 0.5%부터 저분자량인 경우 2% 이상이 필요하다고 한 결과와는 약간의 차이가 있었다⁹⁾. 특히 모든 조건에 일정할 때 겔강도는 alginate농도의 제곱씩 증가한다고 하였다⁹⁾. 관능적 특성의 결과로 12% sodium alginate가 견고성이 적당하고 가장 균일한 것으로 나타났다. 따라서 물리적 특성과 관능적 특성 중 견고성, 응집성, 균일성, 탄력성 등을 고려하여 Ca gluconate를 응고제로 사용할 경우 12% sodium alginate가 좋은 것으로 나타났다.

또한 콩묵을 제조할 때 pectin을 첨가하여 pectin의 양을 변화시키면서 Ca gluconate를 첨가하였을 때는 sodium alginate와 같이 pectin의 첨가량이 증가함에 따라 견고성이 84g에서 384g까지 4.57배 증가하였고 18% 첨가구에서는 sodium alginate보다 높은 견고성을 보였다. 부착성도 2.08 N·m에서 5.74 N·m까지 증가하였다. 응집성은 변화가 없었고 탄력성과 부서짐성은 9% pectin에서 각각 0.80, 16.24g으로 최저치를 나타내었다가 다시 증가하는 경향을 나타내었다. Speiser 등⁽¹⁸⁾은 부서짐성이

low-ester pectin으로 만든 겔의 중요한 특성이 된다고 하였으며 LM pectin 겔강도⁽¹⁹⁾는 pectin의 ester화 정도와 pectinic acid사슬의 ester기의 분포에 의해 좌우된다고 하였다. 씹성은 9%까지는 거의 변화가 없었으나 그 이상에서는 증가하였다. 관능적 특성은 pectin의 양이 증가할수록 견고하고 균일했으며 15%의 pectin첨가가 견고성과 균일성에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서 Ca gluconate를 사용하였을 때 pectin의 첨가는 15%가 적당하였다.

CaSO₄

Ca염으로 CaSO₄를 사용하였을 경우 sodium alginate또는 pectin의 첨가량에 따른 물리적 특성과 관능적 특성의 결과는 Table 2와 같다. 견고성, 부착성, 응집성, 부서짐성, 씹성은 sodium alginate 양이 증가할수록 증가하였으나 탄력성은 감소하였고 이는 Ca gluconate를 사용하였을 때와 같았다. 견고성은 sodium alginate가 6%일 때 173g인데 18%에서는 646g이었고 3.73배 증가였으며 6% sodium alginate일 때는 Ca gluconate와 CaSO₄의 견고성이 각각 98g, 173g으로 1.77배의 차이를 보였고 18% sodium alginate에서는 Ca gluconate와 CaSO₄ 각각의 견고성이 352g, 646g으로 1.84배의 차이를 나타내어 sodium alginate에 대해서 CaSO₄가 Ca gluconate보다 높은 견고성을 보여주었다. 부착성은 5.73~20.60 N·m의 범위로 증가하였고 6%의 sodium alginate를 첨가하였을 때 Ca gluconate와 CaSO₄의 부착성은 각각 4.06 N·m와 5.73 N·m로 12%까지는 CaSO₄가 Ca gluconate보다 부착성이 더 큰 경향을 보이거나 15~18%의 sodium alginate를 첨가하였을 때에는 Ca gluconate가 CaSO₄보다 부착성이 더 크게 나타났다. 부서짐성과 씹성은 6% sodium alginate에서 각각 33.21g, 34.60g인데 반면에 18%에서는 193.99g, 213.18g을 나타내어 각각 5.61, 6.16배 증가하였다. 또한 관능적 특성의 결과는 물리적 특성과 같이 sodium alginate 첨가 양이 증가함에 따라 견고성이 증가하였고 12% sodium alginate

Table 3. Effects of sodium alginate or pectin addition on the textural properties of soygel coagulated by mixed coagulant of Ca gluconate-CaSO₄ (50 : 50)

Gelling agent(%)	Textural properties						Sensory description		
	H. (g)	Adhes. (N·m)	Cohes.	Elas.	Brit. (g)	Gumm. (g)	H.	Uty.	
Sodium alginate	6	136	8.27	0.16	0.97	21.11	21.76	+	++
	9	268	13.29	0.21	0.96	54.03	56.28	++	++++
	12	412	18.70	0.26	0.92	98.55	107.12	+++	+++++
	15	486	23.79	0.28	0.92	125.19	136.08	++++	++++
	18	564	26.74	0.32	0.95	171.46	180.48	+++++	++
Pectin	6	124	5.17	0.10	0.98	12.15	12.40	+	++
	9	193	5.77	0.14	0.85	22.97	27.02	++	+++
	12	222	8.98	0.11	0.85	20.76	24.42	++	++++
	15	383	13.75	0.06	0.79	18.15	22.98	+++	++++
	18	427	2.96	0.09	0.97	37.28	38.43	++++	+++

첨가가 견고성이 적당하였으며 가장 균일하게 나타났다.

한편 겔형성제로 pectin을 사용하였을 때 콩묵의 텍스처 특성의 변화는 견고성의 경우 6% pectin을 첨가했을 때 114g이었으며 18% pectin에서는 369g으로 pectin 첨가량이 많아질수록 견고성은 증가하였다. 특히 sodium alginate 첨가구와 비교하였을 때 견고성, 부착성, 응집성, 부서짐성, 씹성 등은 pectin 첨가구가 전반적으로 낮게 나타났으나 pectin 첨가구가 높은 탄력성을 보여 주었다. 부착성은 pectin 양이 증가함에 따라 12%에서는 9.69 N·m로 최대값을 나타낸 후 다시 감소하였다. 부서짐성과 씹성은 pectin의 첨가량이 증가할수록 각각 14.23~45.57g, 14.82~47.97g의 범위로 증가하였다. 또한 관능적 특성으로는 15%의 pectin이 견고성과 균일성에서 가장 적당한 것으로 나타났다. 따라서 CaSO₄ 사용했을 때 물리적 특성과 관능적 특성을 종합하면 Ca gluconate를 사용했을 때와 일치하게 12% sodium alginate와 15%의 pectin이 선정되었다.

Ca gluconate와 CaSO₄

Ca gluconate와 CaSO₄ (50 : 50)의 혼합 Ca염을 사용하면서 sodium alginate 또는 pectin을 첨가한 것이 콩묵의 텍스처 특성에 미치는 영향은 Table 3과 같다. sodium alginate 첨가량이 증가할수록 견고성, 부착성, 응집성, 부서짐성, 씹성이 증가하였으나 탄력성은 감소하였다가 다시 증가하여 이는 Ca gluconate와 CaSO₄를 각각 첨가할 때와는 약간 다른 경향을 보였다. 견고성과 부착성은 각각 136~564g, 8.27~26.74 N·m의 범위였으며 탄력성은 감소하다가 18% sodium alginate 첨가구에서는 다시 증가하였다. 부서짐성과 씹성은 각각 21.11~171.46g, 21.76~120.48g의 범위로 나타났고 관능적 특성 결과에서는 12% sodium alginate가 가장 균일하고 견고성도 적당하였다.

또한 pectin의 첨가량이 많아질수록 견고성은 124~

427g의 범위로 증가하였고 부착성은 pectin 첨가량이 증가함에 따라 증가하다가 18%에서는 급격히 감소하였다. 응집성은 9%까지 약간 증가하다가 다시 감소하였다. 탄력성은 감소하는 경향을 보이다가 18% pectin에서 다시 증가하였다. 부서짐성과 씹성은 변화가 없었다. Sodium alginate와 비교하였을 때 sodium alginate 첨가구가 견고성, 부착성, 응집성, 탄력성, 부서짐성, 씹성 등 전반적으로 높은 수치를 보였으며 18% 첨가하였을 경우 sodium alginate가 응집성에서 3.56배, 부서짐성에서 4.6배, 씹성에서 4.7배 높게 나타났다. 또한 관능적 특성에서 견고성은 물리적 특성 결과와 유사하였고 15%의 pectin이 견고성과 균일성에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서 혼합 Ca염 사용시 물리적 특성과 관능적 특성을 종합하면 12% sodium alginate 또는 15%의 pectin이 적당하였다.

Sodium alginate와 pectin의 혼합비율의 영향

Table 4는 Ca gluconate를 사용해서 sodium alginate와 pectin을 비율별로 혼합 첨가하였을 때의 결과로 견고성의 경우 100% pectin 첨가구가 가장 높았으며 그 다음으로는 100% sodium alginate로 나타났으며 혼합시 pectin 비율이 높을수록 견고성은 낮아지는 경향을 보였다. 부착성은 100% sodium alginate가 100% pectin 보다는 3배가 컸고 sodium alginate-pectin이 75 : 25일 때 13.67로 그 값이 최고치를 보였고 pectin의 비율이 증가할수록 감소하였다. 응집성은 100% sodium alginate가 0.31로 가장 컸고 pectin의 비율이 증가할수록 감소하였다. 탄력성은 변화가 없었고 부서짐성과 씹성은 100% sodium alginate에서 각각 66.15g, 70.37g으로 가장 컸으며 pectin의 비율이 증가함에 따라 감소하는 경향을 보이다가 100% pectin에서 다시 증가하였다. 관능적 특성으로는 100% sodium alginate와 100% pectin에서 견고성이 적당하고 균일한 것으로 나타났다. 물리적 특성과

Table 4. Effects of addition of sodium alginate and pectin mixtures on the textural properties of soygel coagulated by Ca gluconate

Sodium alginate pectin (w/w)	Textural properties						Sensory description	
	H. (g)	Adhes. (N·m)	Cohes.	Elas.	Brit. (g)	Gumm. (g)	H.	Uty.
100:0	227	12.47	0.31	0.94	66.15	70.37	+++	++++
75:25	203	13.67	0.15	0.96	29.23	30.45	++	++
50:50	141	10.96	0.14	0.91	17.22	18.97	+	+
25:75	116	6.81	0.13	0.96	14.72	15.25	+	+
0:100	240	4.22	0.13	0.88	27.46	31.20	+++	+++

Table 5. Comparison of sensory attributes of soygels prepared by different methods using sodium alginate or pectin addition and coagulants evaluated by ranking test

Sensory description	Methods ¹⁾					
	A	B	C	D	E	F
Hardness	95 ^d	81 ^c	73 ^c	38 ^b	44 ^b	26 ^a
Elasticity	44 ^a	30 ^a	44 ^a	83 ^b	74 ^b	82 ^b
Uniformity	68 ^c	19 ^a	36 ^b	93 ^c	60 ^c	81 ^d
Smoothness	77 ^d	26 ^a	45 ^b	79 ^d	60 ^{bc}	70 ^{cd}
Acceptability	56 ^b	32 ^a	50 ^b	84 ^d	61 ^{bc}	74 ^{cd}

¹⁾Method A: 1.2% sodium alginate, 0.125g Ca gluconate
Method B: 1.2% sodium alginate, 0.125g CaSO₄

Method C: 1.2% sodium alginate, 0.12g Ca gluconate-CaSO₄(50:50)

Method D: 1.5% pectin, 0.125g Ca gluconate

Method E: 1.5% pectin, 0.125g CaSO₄

Method F: 1.5% pectin, 0.12g Ca gluconate-CaSO₄ (50:50)

^{abc}Mean scores within row by the same letter are not significantly different at the 5% level

관능적 특성을 종합하였을 때 sodium alginate와 pectin의 혼합 첨가는 견고성, 응집성, 균일성 등에서 바람직하지 않았고 sodium alginate와 pectin을 각각 첨가하는 것이 좋은 것으로 나타났다.

관능적 특성

Sodium alginate와 pectin을 첨가하고 각각에 대해 Ca염별로 선정된 6가지 방법으로 제조한 콩묵으로 관능검사를 실시한 결과는 Table 5에 나타난 바와같이 견고성, 탄력성, 균일성, 부드러움성, 기호도 모두 유의적인 차이를 보였다. 견고성은 15%의 pectin과 Ca gluconate-CaSO₄(50:50)을 사용한 방법 F가 가장 견고하였고 다음이 D, E, C, B, A의 순으로 나타났다. 탄력성의 경우 sodium alginate를 사용한 방법 A, B, C가 pectin을 사용한 D, E, F보다 유의적으로 탄력성이 높았으며 균일성은 sodium alginate와 CaSO₄를 사용한 B가 가장 균일한 것으로 나타났고 특히 sodium alginate를 사용한 것이 pectin을 첨가한 것보다 더 균일하였다. 부드러움성도 sodium alginate와 CaSO₄를 사용한 B가 유의적으로

가장 부드러웠고 Ca gluconate를 사용한 A, D가 부드러움성이 적었다. 기호도 역시 탄력성, 균일성, 부드러움성 각각에서 가장 강한 강도를 나타내었던 sodium alginate와 CaSO₄를 사용한 방법 B가 유의성있게 가장 좋은 것으로 나타났고 sodium alginate를 사용한 A, C도 pectin을 사용한 D, E, F보다는 높은 은 기호도를 보였다. 따라서 sodium alginate와 CaSO₄ 또는 Ca gluconate-CaSO₄(50:50)를 첨가한 방법 B와 C로 제조한 콩묵이 기호도, 부드러움성, 균일성, 탄력성의 면에서 우수한 것으로 나타나 콩묵제조의 최적 조건으로 선정하였다.

요 약

Alginate, pectin과 Ca염이 콩묵의 텍스처 특성에 미치는 영향을 조사하였다. 콩묵은 전지대두분(300 mesh) 분산액에 sodium alginate나 pectin 및 Ca염을 첨가한 다음 혼합하여 제조하였다. Sodium alginate나 pectin을 전지대두분 분산액에 첨가했을 때 견고성, 부착성, 응집성은 유의적으로 증가하였다. 가장 균일한 콩묵은 전지대두분의 12~15%의 sodium alginate 또는 pectin을 첨가했을 때 얻어진 반면 sodium alginate와 pectin의 혼합 첨가는 텍스처 특성을 감소시켰다. 순위법에 의한 콩묵의 관능적 특성은 12% sodium alginate를 첨가하고 전지대두분 1g당 0.125g의 CaSO₄로 제조한 콩묵이 탄력성, 균일성, 부드러움성, 기호도면에서 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서 콩묵의 최적 제조조건은 전지대두분의 10배의 수분을 첨가한 분산액에 대두분의 12% sodium alginate를 혼합한 후 대두분의 12.5% CaSO₄ 또는 Ca gluconate-CaSO₄(50:50)를 첨가하여 4℃에서 냉각시킨 것이다.

문 헌

1. 박옥진, 김광옥: 옥수수 전분과 hydrocolloids 첨가가 녹두 전분 및 묵의 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 20, 618 (1988)
2. 박옥진, 김광옥: 옥수수 전분을 혼합한 도토리묵의 관능적 특성. 한국 식품과학회지, 20, 613 (1988)
3. 주난영, 이혜수: 녹두와 메밀조전분의 이화학적 특성 및

- 젤 형성. 한국조리과학회지, 5, 1 (1989)
4. 권미라, 김성란, 임경숙, 안승요: 목 형성 전분의 특성에 관한 연구. 한국농화학회지, 35, 92 (1992)
 5. 손경희, 윤계순, 정혜정, 채선희: 두류전분 gel의 이화학적 및 물성특성에 관한 연구. 한국음식문화연구원논문집, 325 (1989)
 6. 안호경, 길훈배, 유혜의, 오두환: 지방함량 변화에 따른 도토리 전분의 이화학적 특성. 한국농화학회지, 33, 293 (1990)
 7. Oscar, C., Sandra, E.H., Helen, J.A., Isobel, D.S. and John, R.M.: Gelation enhancement of soy protein isolate using the maillard reaction and high temperature. *J. Food Sci.*, 59, 872 (1994)
 8. 박혜진, 고영수, 최희숙, 김우정: 콩묵제조시 가수량, 교반시간, Ca염의 양이 텍스처의 특성에 미치는 영향. 한국식품과학회지, 27, 329 (1995)
 9. Glickman, M.: *Food Hydrocollids*. Vol I. CRC Press Inc. Florida (1982)
 10. Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J.: *Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. Academic press, (1993)
 11. Glicksman, M.: Utilization of Natural polysaccharide gums in the food industry. *Adv. Food Res.* Academic press. Vol. 11 (1962)
 12. Padival, R.A., Ranganna, S. and Manjrekar, S.P.: Mechanism of gel formation by low methoxyl pectins. *J. Food Technol.*, 14, 277 (1979)
 13. Binding of taurocholate by pectin in the presence of calcium ions. *J. Food Sci.*, 52, 1744 (1987)
 14. Lopez, A. and Li, H.: *Food Technol.*, 22, 1023 (1968)
 15. Kim, W.J., Sosulski, F. and Lee, S.C.K.: Chemical and gelation characteristics of ammonia-demethylated sunflower pectins. *J. Food Sci.*, 43, 1436 (1978)
 16. Larmond, E.: *Methods for Sensory Evaluation of Foods*. Cannada, Department of Agriculture (1970)
 17. 변진원, 김현숙, 박찬경, 황인경: 응고제의 함량과 첨가 물질이 두부의 특성에 미치는 영향. 한국콩연구회지, 8 (2), 23 (1991)
 18. Speiser, R., Copely, M. and Nutting, G.C.: Effect of molecular association and charge distribution on the gelation of pectin. *J. Phys., Colloid Chem.*, 51, 117 (1946)
 19. Kertesz, Z.I.: *The Pectic Substances*. Interscience Publishers, New York (1951)

(1994년 11월 30일 접수)