

과제구분	지역특화	수행시기		전반기	
연구과제 및 세부과제명		연구분야	수행기간	연구실	책임자
경기지역 장류콩 디지털 생산기반 실용화 연구		전특작	'25~'27	소득자원 연구소	김대균
경기콩 소비 확대를 위한 가공품 사업화 지원 연구(콩물 소비기한 연장 연구)		전특작	'25	소득자원 연구소	박지영
색인용어	콩, 콩물, 소비기한, 살균				

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the potential of 「Gangpung」 as a raw material for soybean milk production and to determine optimal heat treatment conditions for extending shelf life.

Sensory evaluation and nutritional composition analysis of soybean milk prepared from 「Gangpung」 and 「Daewon」 showed no significant differences between the two cultivars, indicating that transition from 「Daewon」 to 「Gangpung」 is feasible.

Initial treatment at 121° C for 15 minutes resulted in bacterial detection at 30 days of storage, indicating this condition was unsuitable. When treated at 100° C and 110° C, sensory preference of the 100° C treatments was higher than 110° C, with no significant difference from untreated control. Microbial analysis showed that 100° C 35-minute treatment maintained low bacterial counts for 25 days, though refrigerated storage was necessary.

Low-temperature treatment at 60-70° C showed no significant sensory differences from untreated samples. The 70° C 60-minute treatment demonstrated the most effective sterilization effect, and shelf life could be extended by approximately 6 days under refrigerated storage.

Key words: Soybeans, Soymilk, Shelf Life, Sterilization

1. 연구목표

콩은 쌀 등의 곡류보다 2~3배 많은 단백질 함량을 지닌 우수한 식이섬유 급원이며, 타 작물 대비 온실가스 생산량이 적고 물 사용 효율이 뛰어난 환경친화적인 단백질 공급원이다(박, 2018). 최근 논콩 재배면적 증가로 콩 생산량은 증가하고 있으나, 수입콩과의 가격 격차로 인해 국산콩의 사용 비중은 2024년 기준 5.4%에 불과한 실정이다(농림축산식품부, 2024). 이에 따라 국산콩의 소비 활성화 방안 마련이 요구되고 있다.

한편, 채식주의 및 저탄소 식단의 확산과 함께 식물성 대체 음료 시장이 빠르게 성장하고 있으며, 국산콩을 활용한 프리미엄 제품군에 대한 수요도 증가하고 있다. 국산콩을 원료로한 콩물은 이러한 소비 트렌드에 부합하는 식물성 음료이지만, 영양분이 풍부하여 미생물 오염에 취약하고(Ma 등, 2017), 소비기한이 약 3일 정도로 짧아, 유통 및 판로 확대에 제약이 있다. 이를 해결하기 위해 대량 생산 업체에서는 초고온살균(UHT)을 적용하고 있으나, 초기 설비 투자 비용이 높아 중소 규모 가공업체에서는 도입이 어려운 실정이다.

또한 가공업체는 지역농협을 통하여 「대원」 콩 중심의 원료곡을 공급받는 구조로, 경기도 육성 품종인 「강풍」을 확대 보급하는 데 어려움이 있다. 「강풍」은 기계화와 경기지역 적응성이 우수한 품종이다. 따라서 본 연구는 중소 규모 가공업체에서 적용 가능한 멸균·살균 조건을 탐색하여 콩물의 소비기한을 연장하고, 기존 상품과 비교하여 외관, 맛, 향 등 상품성 저하를 최소화하는 처리 기준을 설정하고자 수행되었다.

동시에 경기도 육성 품종 「강풍」을 활용한 콩물의 식미를 기존 품종인 「대원」과 비교하여 전환 가능성을 검증함으로써, 콩물의 유통 안정성 확보와 경기콩 소비 확대에 기여하고자 하였다. 본 연구는 2025년 민간경상보조사업으로 가래울영농조합법인에서 추진되었다.

2. 재료 및 방법

가. 시험재료

시험재료는 경기도 육성 품종인 「강풍」과 대조 품종인 「대원」으로 제조한 콩물을 사용하였다. 콩물은 세척, 침지, 가열, 분쇄, 여과 과정을 거쳐 제조하였다. 품종별 4kg의 콩 중실을 약 10시간 침지한 후, 콩이 충분히 잠길 정도의 물을 첨가하여 가열하였다. 물이 끓기 시작한 이후 약불에서 15분간 가열을 지속하였다. 가열한 콩은 찬물로 2회 세척하여 종피 및 불순물을 제거하였다. 정제수 20L를 가하여 마쇄하고, 간수(물:천일염=2.5:1) 200mL를 첨가하여 교반하였다.

나. 멸균 및 살균 처리

소비기한 연장을 목적으로 콩물 내 미생물을 사멸 또는 불활성화하기 위하여 다양



한 조건에서 가열처리를 실시하였다. 장기간 유통을 위하여 121℃에서 15분 및 40분 처리와 100℃에서 25분 및 35분, 110℃에서 25분 처리하였으며 이후 실온 보관하였다. 또한, 단기간 유통을 위하여 60~70℃의 범위에서 가열하였으며 이후 4℃에서 보관하였다(표 1). 가열처리는 레토르트 방식의 고압증기멸균기(NJ09-ST0050-1, 남주기계, Korea)와 열수식 가열장치(자체제작, 현대종합기계, Korea)를 이용하였다.

가열 처리한 콩물은 시간 경과에 따른 미생물(일반세균, 대장균) 변화를 조사하였다. 미생물 분석은 식품공전 제7. 검체의 채취 및 취급방법과 제8. 일반시험법 4. 미생물 시험법에 따라 분석하였다.

표 1. 가열처리 조건

구분	처리 온도(℃)	처리 시간(분)	목적
고온	121	15	멸균 ¹
	121	40	(실온 및 장기간 유통)
	100	25	살균 ²
	100	35	(실온 및 장기간 유통)
	110	25	
저온	60	60	살균 (단기간 유통)
	65	20	
	65	30	
	70	20	
	70	60	

¹ 미생물의 영양세포 및 포자를 사멸시키는 것으로, 밀봉한 제품의 중심부 온도를 120℃ 이상에서 4분 이상 또는 이와 동등이상의 멸균처리를 해야함

² 세균, 효모, 곰팡이 등 미생물의 영양세포를 불활성화시켜 감소시키는 것을 말함

다. 기호도 조사

기호도 조사는 9명의 패널을 대상으로 9점 척도법을 이용하여 실시하였다. 평가 항목은 시료의 외관, 맛, 향, 목넘김 및 종합 기호도이며, 매우 좋음(9점), 좋음(7), 보통(5), 나쁨(3), 매우 나쁨(1)의 5단계로 평가하여 기호도가 높을수록 높은 점수를 주도록 하였다.



3. 결과 및 고찰

가. 성분분석

시험에 사용된 콩 품종별 종실의 성분을 분석한 결과, 「강풍」의 조단백질 함량은 39.4g/100g으로 「대원」 대비 4.0% 높았으며, 조지방은 16.3% 낮았다(표 2). 이는 「강풍」이 「대원」에 비해 조단백질 함량이 높다고 보고한 이 등(2018)의 결과와 동일하였다.

제조된 콩물의 성분을 분석한 결과, 「강풍」과 「대원」의 조단백질 함량은 동일하고 탄수화물, 당류, 조지방은 강풍이 각각 0.1g/100ml 높았으나 전반적으로 유사하였다(표 3). 따라서, 기존 품종인 「대원」을 「강풍」으로 전환하더라도 영양성분 측면에서는 차이가 없을 것으로 사료된다. 또한 품종에 따른 콩물의 기호도를 조사한 결과에서도 큰 차이가 나타나지 않았다(그림 1).

표 2. 콩 품종별 종실 영양성분

품종	열량 (kcal/ 100g)	탄수화물 (g/100g)	당류 (g/100g)	조단백질 (g/100g)	조지방 (g/100g)	포화지방 (g/100g)	트랜스지방 (g/100g)	콜레스테롤 (mg/100g)
강풍	365.5	36.9	5.0	39.4	6.7	1.1	0.0	불검출
대원	375.2	37.9	4.6	37.9	8.0	1.6	0.0	불검출

표 3. 품종별 콩물 영양성분

품종	열량 (kcal/ 100g)	탄수화물 (g/100g)	당류 (g/100g)	조단백질 (g/100g)	조지방 (g/100g)	포화지방 (g/100g)	트랜스지방 (g/100g)	콜레스테롤 (mg/100g)
강풍	54.4	4.1	0.7	5.0	2.0	0.4	불검출	불검출
대원	53.1	4.0	0.6	5.0	1.9	0.4	불검출	불검출

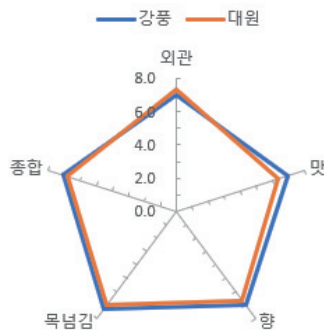


그림 1. 품종에 따른 콩물 기호도

나. 기호도 조사 및 미생물 분석

「장풍」으로 제조한 콩물을 대상으로 콩물의 소비기한 연장을 위한 적정 가열조건을 탐색하였다. 멸균조건인 121℃에서 40분간 처리한 결과 무처리구에 비하여 콩물의 색이 짙어졌으며, 15분 처리구는 40분 처리구에 비하여 색 변화는 감소하였으나 무처리구 대비 색이 진해짐에 따라 상품성이 저하되는 경향을 보였다(그림 2).

또한, 121℃ 15분 처리구를 대상으로 미생물 분석을 실시한 결과, 저장 15일 후 세균 수는 0 CFU/g으로 나타났으나, 30일 후에는 310 CFU/g로 증가하여 세균 증식이 확인되었다. 반면, 30일간 대장균은 검출되지 않았다. 멸균은 미생물의 영양세포 및 포자를 사멸시키는 것으로 멸균한 제품은 유통하고자 목적하는 기간 동안 세균이 검출되지 않아야 한다($n=5$, $c=0$, $m=0$, n : 검사하기 위한 시료의 수, c : 최대허용시료수, m : 미생물 허용기준치).

6개월 이상 실온 유통을 목표로 세균 수를 분석한 결과, 저장 30일 시점에서 세균이 검출됨에 따라 완전한 멸균 수준에 도달하지 못한 것으로 판단되었다. 소비기한은 무처리구(약 3일) 대비 15일로 약 12일이 연장되었으나, 색 변화에 따른 상품성 저하를 고려하였을 때 121℃ 15분 처리조건은 적합하지 않은 것으로 판단되었다.



무처리

120℃ 15분

120℃ 40분

그림 2. 멸균 콩물 사진

고온살균 조건인 100℃ 및 110℃ 조건에서 가열처리를 실시한 결과, 110℃ 25분 처리구는 무처리구에 비하여 콩물의 색이 짙어졌으며, 맛, 향, 목넘김에서 점수가 낮은 것으로 나타나 종합적인 기호도가 낮게 나타났다. 그러나, 100℃ 25분 및 35분 처리구는 무처리구 대비 기호도에서 큰 차이가 없었다(그림 3, 4).

또한 전자코를 이용하여 시료의 향을 분석한 결과(그림 5), 전체 변동은 99.5%로 세로축인 PC1이 전체 변동의 98.8%를 설명하고 있기 때문에 PC1을 기준으로 100℃ 25분, 35분 처리구는 무처리와 같은 방향에 위치하고, 두 처리간 향 변화가 제한적인 것을 확인할 수 있었다. 반면, 110℃ 25분의 경우 무처리의 반대 방향에 위치하여 확연하게 다른 향 패턴을 보였으며, 이는 높은 온도로 가열함에 따라 향 패턴이 변화



된 것으로 생각된다. 또한 110℃ 25분의 경우, furfural 향 성분이 생성되었는데 이는 고온으로 가열됨에 따라 제품의 색상 변화와 함께 baked, almond와 같은 특성적인 향을 형성한 것으로 사료된다.

기호도 평가와 전자코 분석결과를 바탕으로, 100℃ 25분 및 35분 처리구에 대하여 미생물 분석을 실시하였다. 대장균은 전 처리구에서 검출되지 않았으며 세균수의 경우 100℃ 25분 처리구는 저장 12일 후 62,000 CFU/g, 25일 후 170,000 CFU/g으로 급격한 세균 증식이 확인되었으나 100℃ 35분 처리구는 각각 914 CFU/g 및 350 CFU/g으로 나타나 25분 처리구에 비하여 낮은 수준을 유지하였다(표 4). 기호도 조사와 미생물 분석 결과를 종합하면, 100℃ 35분 처리구는 무처리구와 비교하여 기호도 차이가 없으면서도 저장 25일 후 세균수가 낮아 소비기한이 연장됨과 동시에 상품성이 우수한 것으로 판단되었다. 다만, 25일간 실온 보관 시 이취 발생 등 복합적인 품질 저하가 확인되어 당초 목적인 실온 유통 조건으로는 부적합하였으며, 냉장 유통에 대한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.



무처리

100℃ 25분

100℃ 35분

110℃ 25분

그림 3. 고온살균 콩물 사진

— 무처리 — 100도 25분 — 100도 35분 — 110도 25분

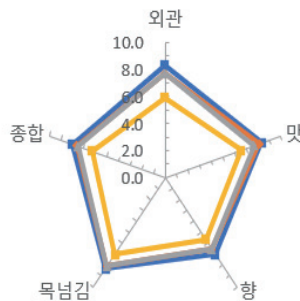
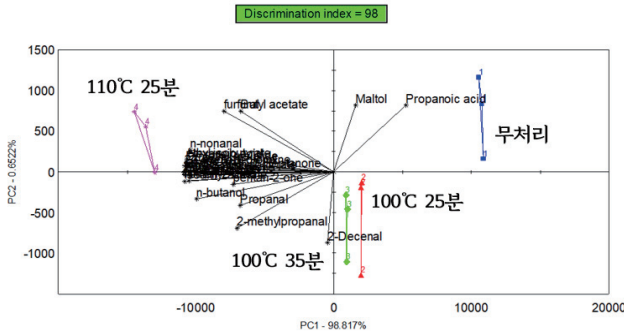


그림 4. 고온살균 처리별 콩물 기호도



Compound	Description
n-butanol	banana, cheese
Propanoic acid	pungent, rancid
Butyl acetate	banana, fruity
furfural	almond, baked
n-nonanal	fatty
propanal	Acetaldehyde, cocoa
Maltol	baked, caramelized
2-Decenal	fatty

그림 5. 고온살균 처리별 콩물 전자코 분석

표 4. 고온살균 시 시간경과에 따른 미생물 변화

처리	시기	보관방법	세균수(CFU/g)	대장균수(CFU/g)
무처리	제조 후 1일	냉장	8,900	0
	살균 당일		0	0
100°C 25분	살균 후 12일	실온	62,000	0
	살균 후 25일		170,000	0
100°C 35분	살균 당일		0	0
	살균 후 12일	실온	914	0
	살균 후 25일		350	0

저온살균 조건인 60°C 60분, 65°C 20분 및 30분, 70°C 20분 및 60분에서 처리한 결과 모든 처리구에서 무처리구 대비 외관과 향 기호도가 차이가 나타나지 않았고, 맛과 목넘김의 경우 시간이 길수록 기호도가 낮은 경향이었으나 큰 차이는 나타나지 않았다(그림 6).

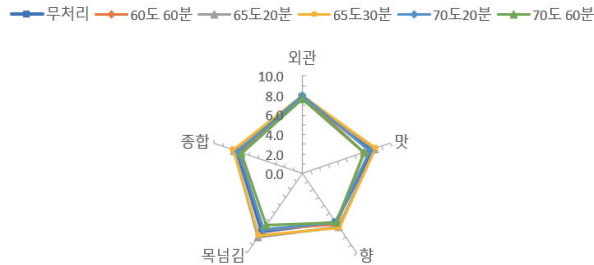


그림 6. 저온살균 처리별 콩물 기호도



미생물 분석을 실시한 결과, 모든 처리구에서 대장균은 검출되지 않았다. 세균수의 경우 모든 처리구에서 저장 6일 후 0 ~ 7,100 CFU/g으로 확인되었으며 저장 1일 후 무처리구의 8,900 CFU/g 대비하여 모두 낮은 수준으로 나타났다(표 5). 특히, 70℃ 60분 처리구에서 세균수가 0 CFU/g로 나타나 소비기한을 무처리구 대비 3일이 연장된 6일까지 연장시킬 수 있었다.

기호도 조사와 미생물 분석 결과를 종합하면 「강풍」을 원료로 한 콩물을 70℃에서 60분간 가열처리 하였을 때 「대원」과 비교하여 기호도 차이가 나타나지 않았다. 또한, 소비기한을 6일로 연장할 수 있어 판매 지역 확대가 가능하고, 경기도 육성 품종인 「강풍」의 소비 증가에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

표 5. 저온살균 시 시간경과에 따른 미생물 변화

처리	시기	보관방법	세균수(CFU/g)	대장균수(CFU/g)
무처리	제조 후 1일		8,900	0
60℃ 60분	살균 후 6일	냉장	7,100	0
65℃ 20분	살균 후 6일		5,600	0
65℃ 30분	살균 후 6일		5,800	0
70℃ 20분	살균 후 6일		6,700	0
70℃ 60분	살균 후 6일		0	0

콩물 판매 시 필요한 라벨지를 새로 디자인하여 브랜드 이미지를 제고하고, 제품 인지도 및 선호도 향상에 기여하고자 하였다(그림 7).



그림 7. 콩물 라벨지 디자인(안)

4. 적 요

콩물 제조 시 「강풍」의 원료로써의 가능성을 검토하고, 콩물의 소비기한을 연장하고자 연구를 수행한 결과는 다음과 같다.

- 가. 콩물 제조 시 주로 사용되는 품종인 「대원」을 경기도 육성 품종 「강풍」으로 전환하기 위해 콩물 제조 후 기호도 및 영양성분을 분석한 결과, 품종 간 차이가 나타나지 않았다.
- 나. 콩물의 소비기한을 연장하기 위한 적정 가열조건을 탐색하고자 먼저 121℃ 15분, 40분간 처리한 결과 색이 짙어지는 현상이 나타났다. 비교적 색 변화가 적었던 121℃ 15분 처리구를 대상으로 미생물 분석을 진행한 결과, 30일 경과한 시점에서 세균이 검출되었기 때문에 121℃ 15분 처리도 적합하지 않은 것으로 사료된다.
- 다. 100℃, 110℃의 고온으로 콩물을 가열하였을 때 기호도는 100℃ 25분, 35분 처리구가 110℃ 25분 처리구보다 높게 나타났으며, 무처리구와 큰 차이가 없었다. 장기간 유통 가능성을 분석하기 위해 미생물 변화를 조사한 결과 100℃ 35분 처리구에서 저장 후 25일간 세균수가 큰 증가 없이 낮은 수준을 유지하는 것이 확인되었으나, 냉장 유통 가능성에 대한 추가적인 조사가 필요한 것으로 판단된다.
- 라. 60~70℃의 저온으로 콩물을 가열하였을 때 기호도는 모든 처리구가 무처리구와 큰 차이를 보이지 않았다. 미생물 분석 결과 70℃ 60분 처리구에서 살균 효과가 가장 우수한 것으로 나타났으며, 소비기한도 6일(기존 대비 3일 연장)로 연장될수 있었다.

5. 인용문헌

- 농림축산식품부. 2024. 식품산업 원료소비 실태조사
- 박점선. 2018. 농가와 기업의 상생을 위한 국산 콩 소비의 확대. 한국콩연구회 15-18.
- 식품의약품안전처. 2026. 식품공전(식품의 기준 및 규격)
- 안주영, 김원빈, 엄지범. 2023. 식물성 대체 음료에 대한 소비자 구매의도 요인분석. 한국유통식품학회 40(2): 109-133.
- 이은섭, 김진영, 이종형, 이진구, 한정아, 강창성. 2018. 장류 및 두부용 내재해성 대립 콩 신품종 『강풍』. 한국육종학회 50(3): 307-313
- 한국농촌경제연구원. 2025. 콩-2025년 12월호. <https://aglook.krei.re.kr/main/uObserveMonth/OVR0000000072>
- Allaoua Achouri, Joyce Irene Boye, Youness Zamani. 2008. Soybean Variety and storage effects on soymilk flavour and quality. International Journal of Food Science and Technology 43(1): 82-90.
- Xiaohong Ma, Xinzhong Hu, Liu Liu, Xiaoping Li, Zhen Ma, Jiahui Chen, Xue Wei. 2017. The quality changes and microflora analysis of commercial instant soya milk.

6. 연구원편성

세부과제	구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
						'25
경기콩 소비 확대를 위한 가공품 사업화 지원 연구	책임자	소득자원연구소	농업연구사	박지영	세부과제 총괄	○
	공동연구자	〃	농업연구사	이택림	자료수집	○
	〃	〃	농업연구관	김대균	방향설정	○
	〃	〃	〃	홍승민	방향설정	○
	〃	가래울영농 조합법인	과장	이성용	과제수행	○