



- (51) 국제특허분류:
A23L 1/20 (2006.01) A23L 1/0522 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003395
- (22) 국제출원일: 2012년 5월 1일 (01.05.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0042911 2011년 5월 6일 (06.05.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 씨제이제일제당 (주) (CJ CHEILJEDANG CORPORATION) [KR/KR]; 서울 중구 남대문로 5가 500, 100-749 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 김
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 강대익 (KANG, De Ik) [KR/KR]; 경기도 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을 13단지아파트 1303-1304, 411-750 Gyeonggi-do (KR). 최윤정 (CHOI, Yoon Jung) [KR/KR]; 서울 구로구 구로동 636 CJ제일제당 식품연구소, 152-050 Seoul (KR). 안효근 (AN, Hyo Geun) [KR/KR]; 서울 구로구 구로5동 110-5 구로하우비 1205호, 152-844 Seoul (KR). 박홍욱 (PARK, Hong Wook) [KR/KR]; 서울 양천구 신정1

동 신신가치 9단지아파트 905동 204호, 158-769 Seoul (KR).

- (74) 대리인: 특허법인에이아이피 (AIP PATENT & LAW FIRM); 서울 강남구 역삼동 823-14 신원빌딩 8층, 135-933 Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

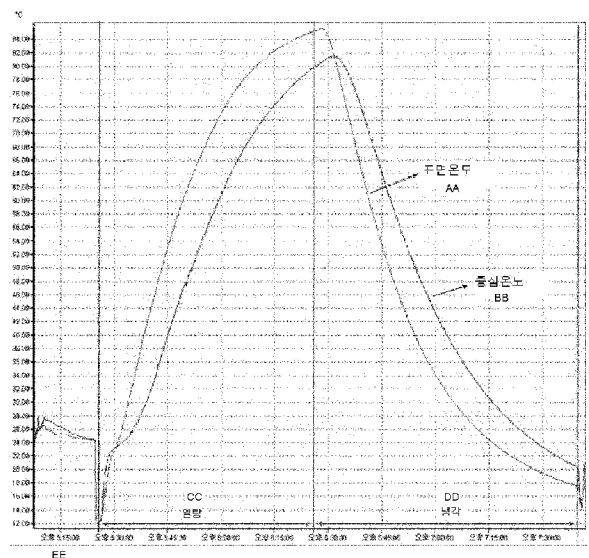
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SILKEN TOFU MANUFACTURED BY PROCESS INCLUDING GELATINIZATION REACTION OF STARCH

(54) 발명의 명칭: 전분의 호화 반응을 포함하는 공정에 의하여 제조된 순두부

[Fig. 1]



(57) Abstract: The object of the present invention is to provide a method for vacuum freeze-drying a silken tofu without a pre-freezing step, so as to provide a method for drying the silken tofu which can almost completely recover the flavor and texture prior to the drying. Also, the object of the present invention is to provide a method for manufacturing the silken tofu, comprising a step of adding starch to soy milk, and a step of heating for gelatinizing the starch, so as to provide the silken tofu having better physical properties, such as the hardness of the tofu, and a method for manufacturing same. In addition, the object of the present invention is to provide a method for mixing to evenly disperse the starch in the soy milk by using the starch in a starch dispersion liquid form, during a step of mixing the soy milk and the starch in the process of manufacturing a tofu. Furthermore, the object of the present invention is to provide a method for manufacturing the tofu, in which the starch is added and same is gelatinized to provide an appropriate method for manufacturing a silken tofu for drying, and vacuum freeze-drying the silken tofu for drying so as to provide the method for manufacturing the dried silken tofu.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를
별도 공개함 (규칙 48.2(g))

본 발명은 예비 동결 과정 없이 순두부를 진공 동결 건조시키는 방법을 제공하여 건조 전 상태의 맛과 질감을 거의 그대로 복원할 수 있는 순두부의 건조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 순두부를 제조함에 있어서, 두유에 전분을 첨가하는 단계 및 전분을 소화시키는 가열 단계를 포함하는 순두부의 제조 방법을 제공하여 두부의 굳기 등의 물성에 있어서 보다 고품질을 갖는 순두부 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 두부의 제조 공정 중 두유와 전분을 교반하는 단계의 실행시, 전분을 전분 분산액 형태로 만들어 사용함으로써 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하는 교반 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 두부의 제조에 있어서 전분을 첨가하고 이를 소화시켜 건조 순두부로 만들기 적합한 건조용 순두부를 제조하는 방법 및 이러한 건조용 순두부를 진공 동결 건조시켜 건조 순두부를 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 전분의 호화 반응을 포함하는 공정에 의하여 제조된 순두부

기술분야

- [1] 본 발명은 전분이 첨가된 순두부에 관한 것으로, 순두부에 첨가된 전분이 두부 제조 과정 중 호화 반응을 거침으로써 두부의 굳기(Hardness) 등의 물성에 있어서 기존의 순두부보다 강도가 커지고 탄성을 갖는, 고품질의 순두부에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 두부는 칼슘을 비롯한 무기질과 단백질이 풍부한 식품으로, 담백한 맛과 부드러운 식감으로 인하여 다양한 요리의 형태로 빈번하게 식단에 오르는 식품이다. 그러나, 두부는 수분과 영양소가 풍부하여 부패가 일어나기 쉬울 뿐 아니라, 조직의 강도가 떨어지므로 보관 및 유통이 어려운 단점이 있다. 따라서, 두부의 저장성과 휴대성을 동시에 해결하기 위한 방법으로 두부를 건조시키는 방법이 제안되었다.
- [3] 두부를 건조시키는 방법과 관련된 기술로서, 대한민국 공개특허 제2000-53766호 건조두부 및 그 제조방법에서는 진공 건조기 내에 두부를 넣고 감압한 후 60°C의 온도로 18~20시간 동안 두부를 건조시키는 방법을 제안하였고, 등록특허 제10-0891445호 두부를 건조하는 방법은 두부를 냉동고에 넣고 냉동되기 직전까지, 즉 두부의 표면에 동결상이 발생하는 시점까지 약 1시간 동안 예비 냉각시키는 단계를 거친 후, 냉각된 두부를 진공 동결 건조기에 넣고 감압시켜 다시 두부의 온도가 40°C에 이르도록 하고, 그 후 진공 동결을 실시하는 공정을 거치도록 하여 단계가 번거롭고 복잡할 뿐만 아니라, 장시간이 소요되고 상당한 단백질의 변성을 유발하여 두부가 지닌 맛과 향이 변형되어 두부의 복원시 생두부의 맛을 완전히 살려내지 못하게 되고, 동결과정에서 조직이 파괴되므로 두부의 식감을 되살려내지 못하는 한계가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명은 예비 동결 과정 없이 순두부를 진공 동결하여 두부 내 단백질의 변성을 최소화하도록 건조시키는 방법을 제공하여 건조 전 상태의 맛과 질감을 거의 그대로 복원할 수 있는 순두부의 건조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [5] 또한, 본 발명은 순두부를 제조함에 있어서, 두유에 전분을 첨가하는 단계 및 전분을 호화시키는 가열 단계를 포함하는 순두부의 제조 방법을 제공하여 두부의 굳기(Hardness) 등의 물성에 있어서 기존의 순두부보다 강도가 커지고 탄성을 갖는, 고품질의 순두부 및 이의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로

한다.

[6] 또한, 본 발명은 두부의 제조 공정 중 두유와 전분을 교반하는 단계의 실행시, 전분을 전분 분산액 형태로 만들어 사용함으로써 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하는 교반 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[7] 또한, 본 발명은 두부의 제조에 있어서 전분을 첨가하고 이를 호화시켜 건조 순두부로 만들기에 적합한 건조용 순두부를 제조하는 방법 및 이러한 건조용 순두부를 진공 동결 건조시켜 건조 순두부를 제조하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[8] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 순두부의 제조 방법에 있어서 두유에 전분을 첨가하는 단계 및 전분을 호화시키는 가열 단계를 포함하는 순두부의 제조 방법이 제공된다.

[9] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 순두부에 첨가된 전분이 두부 제조 과정 중 호화 반응을 거침으로 해서 두부의 굳기(Hardness) 등의 물성에 있어서 기존의 순두부보다 강도가 커지고 탄성을 갖는, 고품질의 순두부가 제공된다.

[10] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 두부의 제조 공정 중 두유와 전분을 교반하는 방법에 있어서 전분을 전분 분산액 형태로 만들어 사용함으로써 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하는 교반 방법이 제공된다.

[11] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 순두부를 건조하는 방법에 있어서 예비 동결 과정 없이 두부를 진공 동결 건조시키는 방법을 제공하여 건조 전 상태의 맛과 질감을 그대로 복원할 수 있는 순두부의 건조 방법이 제공된다.

[12]

[13] 하기의 구체에는 본원 발명의 일예시에 불과하며, 본원 발명의 내용이 하기의 구체에 한정되는 의미로 해석되어서는 아니 된다.

[14]

[15] 구체적으로, 본원 발명은 건조 순두부가 복원 후 원물과 유사한 식감을 내도록 하기 위하여 기존과는 다른 건조용 순두부의 제조 방법과 이를 건조하는 방법에 대한 것이다.

[16] 본원 발명은 두유의 제조 공정, 두유에 회석수, 변성 전분, 향산화제 및 응고제를 첨가한 후 이를 교반하는 공정, 두유 혼합액을 순두부 파우치에 포장하는 공정, 포장된 순두부를 가열하는 공정, 응고된 순두부를 냉각하는 공정, 냉각된 순두부의 절단 공정, 절단된 순두부의 진공 동결 공정 및 진공 동결시킨 순두부의 동결 건조 공정을 포함할 수 있다.

[17]

[18] 본원 발명은 두부의 굳기(Hardness) 등의 물성에 있어서 보다 고품질을 갖는 순두부로서 이는 건조 순두부의 제조를 위한 건조용 순두부로 사용하기에 뛰어날 뿐만 아니라, 건조 순두부로 제조하지 않더라도 그 자체로서의 식감이

뛰어난 순두부를 제공하기 위하여, 두부 제조 공정 중, 두유에 전분을 첨가하고 이를 호화시키는 단계를 포함하도록 한다. 상기 전분은 바람직하게는 변성 전분, 예를 들어 타피오카 변성 전분, 쌀 변성 전분, 고구마 변성 전분, 감자 변성 전분, 옥수수 변성 전분 등의 변성 전분을 사용하고, 보다 바람직하게는 타피오카 변성 전분을 사용한다. 상기 전분은 두유 혼합액의 총 중량을 기준으로 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1 중량%가 되도록 첨가하는 것이 좋다.

- [19] 상기 전분을 두유에 혼합할 때에는 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하기 위하여, 상기 전분과 희석수를 우선 공지의 호모믹서(Homomixer)를 이용하여 1차 교반하여 전분 분산액 형태로 만든 후 이를 두유가 담긴 교반탱크에 넣고 2차 교반 단계를 진행시키는 것이 바람직하다. 상기 1차 교반 단계에서는 항산화제를 추가로 첨가하여 교반할 수 있다.
- [20] 상기 2차 교반된 두유 혼합액에 넣는 응고제에 있어서는 전분의 작용기를 분해시켜 전분의 작용을 방해하는 글루토노델타락톤(GDL)은 사용하지 않는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 GDL이 포함되지 않은 혼합 응고제, 염화마그네슘, 또는 조제 간수를 응고제로 사용하는 것이 좋고, 가장 바람직하게는 황산칼슘을 응고제로 사용하는 것이 좋다.
- [21] 상기 2차 교반된 두유 혼합액을 가열함에 있어서는 두유에 첨가된 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열하여 전분의 호화 반응을 유도하는 것이 바람직하다. 본원 명세서의 하나의 구체예에서, 두유에 첨가된 전분이 타피오카 변성 전분일 경우에는 그 호화 온도가 70 내지 75°C임을 감안하여, 두부의 품온이 약 80 내지 100°C 이상, 바람직하게는 83°C 이상이 되도록 가열 조의 온도를 약 80 내지 100°C, 바람직하게는 86°C 이상으로, 40분 이상, 바람직하게는 1 시간 이상 가열하여 전분이 호화되도록 한다. 상기 가열 공정은 열탕 처리로 함이 바람직하다.
- [22]
- [23] 상기의 방법으로 제조되는 순두부의 조성은 바람직하게는 9 내지 12 brix의 두유, 보다 바람직하게는 10.5 brix의 두유에, 두유의 총 중량을 기준으로 전분을 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1 중량% 포함할 수 있고, 응고제를 바람직하게는 0.1 내지 1 중량%, 보다 바람직하게는 0.3 중량% 포함할 수 있고, 추가적으로 항산화제를 0.01 내지 1 중량%, 보다 바람직하게는 0.15 중량% 추가로 포함할 수 있다.
- [24]
- [25] 상기의 방법으로 제조된 순두부는 기존의 일반 순두부에 비하여 두부의 굳기, 점성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness) 등 두부의 물성에 있어서 보다 단단하고, 보다 탱탱한 식감이 뛰어난 순두부를 제공한다.
- [26] 구체적으로, 본원 명세서의 한 구체예(비교 시험예 2-1, 3-2)에서와 같이 상기의 제조 방법에 따라 제조된 순두부를 하기와 같은 조건하에서 물성 분석기(Texture Analyzer-모델명: TA-XT Plus, 'MHK 상사' 제품)를 이용하여 순두부의 물성을

측정할 수 있다.

- [27] 프로브(probe): 직경이 2 cm인 원통형 모양;
- [28] 상기 프로브가 샘플까지 내려오는 속도(pre-test speed): 1.00 mm/sec;
- [29] 상기 프로브가 상기 샘플 표면에 닿은 후 상기 샘플에 침투해 들어가는
속도(test speed): 5.00 mm/sec;
- [30] 상기 프로브가 상기 샘플을 침투한 후 원위치로 되돌아가는 속도(post-test
speed): 5.00 mm/sec;
- [31] 상기 프로브의 타겟 모드(target mode): 거리(distance);
- [32] 상기 프로브가 상기 샘플의 표면을 인식하고 상기 샘플을 뚫고 들어가는
거리(distance): 5.000 mm;
- [33] 상기 프로브가 상기 샘플을 인식하기 위한 조건(trigger type): 힘(force); 및
- [34] 상기 프로브가 상기 샘플의 존재를 인식하기 위한 최소한의 힘(trigger force):
5.0 g
- [35]
- [36] 순두부의 물성을 측정한 결과, 굳기가 120 내지 160 g의 분포를 보여, 30 내지
100 g의 분포를 보이는 대조군(전분 무첨가, 또는 전분이 첨가되었으나 호화
반응이 일어나지는 않은 두부)과 비교하였을 때, 보다 단단하고 탄성이 있는
물성을 보이는 것이 확인되었다(표 2, 3 참조).
- [37]
- [38] 본원 발명의 하기 건조 순두부의 제조 방법에 사용되는 순두부는 특별히
한정되지 아니하고, 공지의 두부를 사용하여도 무방하다. 즉, 시판되고 있는
공지의 순두부를 사용하여 본원 발명의 건조 순두부 제조 방법으로 건조시키는
경우, 기존의 건조 순두부 제조 방법에 비하여 품질이 뛰어난 건조 순두부를
얻을 수 있다. 다만, 최상의 품질로, 복원 후 거의 원물의 식감에 가까운 순두부를
얻기 위하여 보다 바람직하게는 상기의 방법으로 제조된 순두부를 건조용
순두부로서 사용하는 것이 좋다.
- [39]
- [40] 본원 발명의 건조 순두부 제조 방법의 일 양태는 다음의 공정을 포함할 수
있다:
- [41] 준비한 순두부를 예비 동결시키지 않고 냉각만 시킨 상태에서 동결 및 건조에
사용하는 장치에 투입한다. 상기 순두부의 동결 공정은 감압하에서 이루어지는
진공 동결 공정으로서, 본원 명세서의 하나의 구체예에서, 진공도가 4 torr에서
2.5 torr(절대압)로 하강하는 때의 통과 시간이 바람직하게는 30분 이내, 보다
바람직하게는 15분 이내가 되도록 조절하여 급속 진공 동결시킨다.
- [42] 이로써 상기 순두부의 품온이 0에서 -5℃로 하강하는 때의 통과 시간이
바람직하게는 30분 이내, 보다 바람직하게는 15분 이내가 되면서 두부 내의
단백질 변성을 최소화하여 고품질의 순두부를 얻을 수 있다. 즉, 진공 동결
방식에 의할 경우 기존의 냉동고(-18℃ 내지 -70℃)에 보관하는 냉동 방식에

비하여 얼음 성장속도(ice growth rate)가 현저하게 빨라 상대적으로 두부 내의 단백질의 변성을 최소화할 수 있게 된다.

[43]

[44] 상기 진공 동결 공정 후 상기 순두부의 동결 건조 공정에 있어서는, 본원 명세서의 하나의 구체예에서, 바람직하게는 진공도 2.5 torr 내지 0.5 torr(절대압), 보다 바람직하게는 진공도 1.5 torr 내지 0.5 torr의 범위에서 건조를 진행시키고, 상기 동결 건조에 사용하는 장치 내의 열판의 온도를 바람직하게는 10 내지 80°C, 보다 바람직하게는 20 내지 75°C로 조절하면서 순두부의 품온이 바람직하게는 40°C, 보다 바람직하게는 35°C를 넘지 않게 하여 순두부 내의 단백질의 변성을 최소화하도록 한다.

[45] 상기 건조 공정까지 마친 순두부는 품질의 보존을 위해 진공 포장하여 유통함이 바람직하다.

[46] 상기의 건조 공정에 의해 제조된 건조 순두부는 기존의 일반 건조 순두부에 비하여 복원 후의 두부의 굳기, 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness) 등 두부의 물성에 있어서 건조 전 원물의 식감에 보다 가깝고, 보다 단단하며, 보다 탱탱하여 식감이 뛰어난 순두부를 제공한다. 구체적으로, 본원 명세서의 한 구체예(비교 시험예 3-2)에서와 같이 상기의 제조 방법에 따라 제조된 건조 순두부를 복원시킨 후, 상기 본원 순두부 제조 방법에 의하여 제조된 순두부의 물성을 측정한 것과 동일한 조건하에서 건조 후 복원시킨 순두부의 물성을 측정한 결과, 굳기가 50 내지 90g의 분포를 보여, 30 내지 50g의 분포를 보이는 대조군(전분 무첨가, 또는 전분이 첨가되었으나 호화 반응이 일어나지는 않은 두부)과 비교하였을 때, 보다 단단하고 탄성이 있는 물성을 보이는 것이 확인되었다(표 3 참조).

[47] [발명의 효과]

[48] 본 발명은 예비 동결 과정 없이 순두부를 진공 동결 건조시키는 방법을 제공하여 건조 전 상태의 맛과 질감을 그대로 복원할 수 있는 순두부의 건조 방법을 제공하는 이점이 있다.

[49] 본 발명은 순두부를 제조함에 있어서, 두유에 전분을 첨가하는 단계 및 전분을 호화시키는 가열 단계를 포함하는 순두부의 제조 방법을 제공하여 두부의 굳기(Hardness) 등의 물성에 있어서 보다 고품질을 갖는 순두부 및 이의 제조 방법을 제공하는 이점이 있다.

[50] 본 발명은 두부의 제조 공정 중 두유와 전분을 교반하는 단계의 실행시, 전분을 전분 분산액 형태로 만들어 사용함으로써 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하는 교반 방법을 제공하는 이점이 있다.

[51] 본 발명은 두부의 제조에 있어서 전분을 첨가하고 이를 호화시켜 건조 순두부로 만들기에 적합한 건조용 순두부를 제조하는 방법 및 이러한 건조용 순두부를 진공 동결 건조시켜 건조 순두부를 제조하는 방법을 제공하는 이점이 있다.

[52]

[53] 구체적으로, 본원 발명은 두부의 굳기 등의 물성에 있어서 보다 고품질을 갖는 순두부로서 이를 건조 순두부의 제조를 위한 건조용 순두부로 사용하기에 뛰어난 것은 물론, 건조 순두부로 제조하지 않더라도 그 자체로서의 식감이 뛰어난 순두부를 제공하기 위하여, 두부 제조 공정 중, 두유에 전분을 첨가하고 이를 호화시키는 단계를 포함하도록 한다.

[54] 전분을 첨가시키고 이의 호화 반응을 유도하는 온도 조건에서 두유를 가열함으로써 순두부의 보수력을 높여주어 보다 탱탱한 식감이 뛰어난 순두부를 제공하고, 이를 이용하여 건조 순두부를 제조함에 있어서, 건조 후 상실되는 탱탱한 식감은 살려주고, 건조 후 발생하는 스펀지 성 식감은 없애주는, 복원 후 물성이 뛰어난 건조 순두부를 제공한다.

[55]

[56] 상기 공정에서 첨가되는 전분은 바람직하게는 변성 전분을 사용하고, 보다 바람직하게는 타피오카 변성 전분을 사용하여 전분의 효과를 극대화한다. 또한 상기 전분은 두유 혼합액의 총 중량을 기준으로 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1 중량%가 되도록 첨가하여 건조 순두부의 제조 시, 진공 동결 건조 공정에 의한 순두부의 갈라짐, 터짐 현상을 방지할 수 있다.

[57]

[58] 상기 전분을 두유에 혼합할 때에는 전분이 두유에 고르게 분산되도록 하기 위하여, 상기 전분과 희석수를 우선 공지의 호모믹서를 이용하여 1차 교반하여 전분 분산액 형태로 만든 후 이를 두유가 담긴 교반탱크에 넣고 2차 교반 단계를 진행시키는 것이 바람직하다. 상기 1차 교반 단계에서는 바람직하게는 항산화제, 예를 들어 비타민 E, 비타민 C, 토코페롤, 녹차 추출물, 로즈마리 추출물 등을 추가로 첨가하여 교반할 수 있고, 항산화제를 추가로 첨가하여 교반하는 경우, 두부 내의 지방 산패를 방지하여 두부의 보존 기간을 비교적 길게 연장시켜주는 효과를 제공한다. 전분을 두유에 바로 투입하는 경우, 전분이 두유에 불균일하게 분산되고, 전분의 입자 크기가 커지는 결과, 교반 시간의 연장 및 두부 물성에 좋지 않은 영향을 주어 두부 품질에 차이를 야기하는 데 반하여, 상기와 같이 1차 교반시킨 전분 분산액을 사용하게 되면, 두유와 전분 분산액의 교반 시간이 단축됨은 물론, 균일한 물성의 두부를 얻을 수 있는 이점이 있다.

[59] 상기 2차 교반된 두유 혼합액에 넣는 응고제에 있어서

글루코노델타락톤(GDL)은 전분의 작용기를 분해하여 전분의 작용을 방해하므로 사용하지 않는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 황산칼슘을 응고제로서 사용하는 것이 적합하다.

[60]

[61] 상기의 방법으로 제조된 순두부는 기존의 일반 순두부에 비하여 두부의 굳기, 점성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness) 등 두부의 물성에 있어서 보다 단단하고,

보다 탱탱한 식감이 뛰어난 순두부를 제공한다.

- [62] 건조 순두부를 만드는 제조 방법에 있어서는, 바람직하게는 상기의 방법으로 제조된 순두부를 건조용 순두부로 사용한다. 본원 발명은 건조 순두부를 제조함에 있어서, 기존의 예비 동결 단계를 거치지 않도록 하여, 예비 동결로 야기되었던 두부 내의 단백질의 변성을 방지하여 푸석한 식감을 방지하는 건조 순두부 제조 방법을 제공하는 이점이 있다.

- [63] 또한 상기 순두부의 동결 공정은 감압하에서 이루어지는 진공 동결 공정으로서 본원 명세서의 하나의 구체예에서, 진공도가 4 torr에서 2.5 torr(절대압)로 하강하는 때의 통과 시간이 바람직하게는 30분 이내, 보다 바람직하게는 15분 이내가 되도록 조절하여 급속 진공 동결시킴으로써, 상기 순두부의 품온이 0에서 -5°C로 하강하는 때의 통과 시간이 바람직하게는 30분 이내, 보다 바람직하게는 15분 이내가 되면서 두부 내의 단백질 변성을 최소화하여 고품질의 순두부를 얻을 수 있는 방법을 제공한다. 즉, 진공 동결 방식에 의한 경우 기존의 냉동고(-18°C 내지 -70°C)에 보관하는 냉동 방식에 비하여 얼음 성장속도(ice growth rate)가 현저하게 빨라 상대적으로 두부 내의 단백질의 변성을 최소화할 수 있게 된다.

- [64] 나아가 본원 발명은 상기 진공 동결 공정 후 상기 순두부의 동결 건조 공정에 있어서는, 본원 명세서의 하나의 구체예에서, 바람직하게는 진공도 1.5 torr 내지 0.5 torr(절대압)의 범위에서 건조를 진행시키고, 상기 동결 건조에 사용하는 장치 내의 열판의 온도를 바람직하게는 10 내지 80°C, 보다 바람직하게는 20 내지 75°C로 조절하면서 순두부의 품온이 바람직하게는 40°C, 보다 바람직하게는 35°C를 넘지 않게 하여 순두부 내의 단백질의 변성을 최소화하도록 하는 이점이 있다.

- [65] 상기의 건조 공정에 의해 제조된 건조 순두부는 기존의 일반 건조 순두부에 비하여 복원 후의 두부의 굳기, 검성(Gumminess), 씹힘성(Chewiness) 등 두부의 물성에 있어서 건조 전 원물의 식감에 보다 가깝고, 보다 단단하며, 보다 탱탱하여 식감이 뛰어난 순두부를 제공하는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [66] 도 1은 타피오카 변성 전분이 첨가된 순두부를, 상기 타피오카 변성 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열시켰을 때 일어나는 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화를 측정한 그래프이다.
- [67] 도 2는 순두부 제조 방법에 있어서, 순두부의 가열 단계에서 전분의 호화 과정을 거치지 않는 기존의 일반 순두부의 열탕 처리 시의 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화를 측정한 그래프이다.
- [68] 도 3은 전분을 첨가한 순두부의 제조 방법에 있어서, 순두부의 열탕 처리 시의 순두부의 중심부의 온도에 따른 순두부의 물성의 차이를 보여주는 사진이다.
- [69] 도 4는 도 3과 함께, 전분을 첨가한 순두부의 제조 방법에 있어서, 순두부의

열탕 처리 시의 순두부의 중심부의 온도에 따른 순두부의 물성의 차이를 보여주는 사진이다.

[70] 도 5는 전분이 첨가된 순두부에 사용되는 응고제의 종류에 따른 순두부의 물성의 차이를 보여주는 사진이다.

[71] 도 6은 진공 동결시킨 두부와 냉동고에 넣어 기존의 방식으로 냉동시킨 두부의 냉동 품질의 차이를 보여주는 사진이다.

[72] 도 7 및 도 8은 타피오카 변성 전분을 첨가하여 제조된 순두부와, 다른 전분류, 검류, 당류 및 효소류를 각각 첨가하여 제조된 건조 순두부의 복원 후 물성의 차이를 보여주는 그래프이다.

[73] 도 9는 전분이 첨가된 순두부에 사용되는 응고제의 종류에 따른 건조 순두부의 물성의 차이를 보여주는 사진이다.

[74] 도 10은 두유에 전분을 첨가하는 공정에 있어서, 전분 분산액 형태로 첨가하여 교반한 경우 및 전분을 바로 첨가하여 교반한 경우의 차이를 보여주는 사진이다.

[75] 도 11 및 도 12는 두유에 전분을 첨가하는 공정에 있어서, 전분 분산액 형태로 첨가하여 교반한 두유 및 전분을 바로 첨가하여 교반한 두유의 백스캐터링(Backscattering) 정도의 차이를 보여주는 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

[76] 이하, 하기의 실시예, 시험예 및 비교 시험예를 기술함으로써 본원 발명을 설명한다. 다만, 하기의 실시예, 시험예 및 비교 시험예는 본원 발명의 일예시에 불과하며, 본원 발명의 내용이 이에 한정되는 것은 아니다.

[77]

[78] 실시예 1

[79] 전분의 호화 반응을 거치는 순두부의 제조 방법(건조용 순두부의 제조 방법)

[80] (1) 1단계: 두유의 제조 공정

[81] 입고한 대두를 세척하여 이물질을 제거한 다음, 상기 세척한 대두에 증류수를 투입하여 상온에서 12시간 동안 침지하였다. 상기 침지 완료된 대두에 증류수를 다시 투입하여 두유의 브릭스(brix)가 11 brix가 되도록 농도를 맞추어 블랜더로 분쇄하였다.

[82] 상기 분쇄한 대두를 여과기를 통해 여과시켜 비지와 두유로 분리한 후, 상기 분리된 두유를 100°C에서 105°C로 온도를 점차 높여가며 20분 동안 가열 및 살균하였다. 상기 열처리된 최종 두유를 10.5 brix로 맞추고, 상기 두유를 10°C 이하로 냉각시켰다.

[83]

[84] (2) 2단계: 두유에 회석수, 변성 전분, 향산화제 및 응고제를 첨가한 후, 이를 교반하는 공정

[85] 상기 냉각된 두유 476 kg을 속기포가 생기지 않도록 교반 탱크의 하부부터 차오르게 하여 투입하였다. 증류수 24 kg에 타피오카 변성 전분(HT2X,

'아베베'사 제품) 5 kg을 풀고 향산화제(SD-20, 토코페롤 MIX, '이연화학'사 제품) 1 kg을 호모믹서(homomixer)로 10분간 충분히 균질화하여 전분 분산액으로 만들었다.

- [86] 상기 전분 분산액을 상기 10.5 brix 두유 476 kg이 담긴 교반 탱크에 넣고 10분간 충분히 교반하였다. 응고제로서 황산칼슘 1.45 kg을 증류수 7.25 kg에 잘 풀어서 상기 교반 탱크에 넣고 상기 두유 혼합액과 교반시켰다.

[87]

- [88] (3) 3단계: 두유 혼합액을 순두부 파우치에 포장하는 공정

- [89] 상기 응고제가 첨가된 두유 혼합액 508.7 kg을 계속 교반하면서 1 kg 순두부 파우치에 나누어 담아 충전하여 포장하였다.

[90]

- [91] (4) 4단계: 포장된 순두부를 가열하는 공정

- [92] 상기 포장된 순두부를 86°C로 셋팅한 열탕조에서 1시간 동안 열탕 처리하여 응고시키면서 순두부의 중심부의 온도가 83°C 이상이 되도록 하였다.

[93]

- [94] (5) 5단계: 응고된 순두부를 냉각하는 공정

- [95] 상기 응고된 순두부를 5°C의 냉수에서 두부의 중심 온도가 10°C 이하가 되도록 1 시간 동안 냉각시킨 후 냉장 보관하였다.

- [96] 상기의 방법으로 제조된 순두부는 하기의 시험에 2의 물성을 나타내는 것으로 확인되었다.

[97]

- [98] 시험예 1

- [99] 두유에 첨가된 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열시킨 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화

- [100] 타피오카 변성 전분(HT2X, '아베베'사 제품)을 첨가시킨 순두부를, 상기 변성 전분의 호화 온도가 70 내지 75°C임을 감안하여, 두부의 중심부까지 충분한 호화과정이 일어나도록 하기 위해, 상기 순두부의 중심부의 온도(품온)가 80°C 이상이 되도록, 86°C의 열탕조에서 60분간 열탕 처리하였다. 이때의 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화를 도 1에 나타내었다.

- [101] 도 1의 그래프를 통하여 타피오카 변성 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열시킨 순두부의 경우, 전분의 호화과정이 수반되는 결과, 가열 시에는 중심부의 온도가 비교적 천천히 상승하고, 가열 후에는 중심부의 온도가 급격히 하강함을 확인할 수 있었다. 열탕조의 온도를 86°C로 하여 30분 정도 가열하였을 때는 중심부의 온도가 60°C 정도에도 미치지 못하여 타피오카 변성 전분이 호화되기에 충분하지 못하였고, 1 시간 가량 가열하였을 때 중심온도가 80°C를 넘어서게 되어 전분의 호화 반응이 가능하게 되었다.

[102]

- [103] 비교 시험예 1

[104] 전분이 첨가되지 않은 기존의 일반 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화

[105] 전분이 첨가되지 않은 기존의 일반 순두부(맑은 콩 순두부, '맑은 물에'사 제품)를 입수하여, 상기 순두부의 열탕 처리 시의 순두부의 표면 및 중심부의 온도 변화를 측정하였다.

[106] 측정 결과를 나타낸 도 2를 보면, 도 1에 비하여 가열 시에는 순두부의 중심부의 온도가 상대적으로 급격히 상승하고, 가열 후에는 중심부의 온도가 천천히 하강함을 확인할 수 있었다.

[107]

[108] **시험예 2**

[109] 실시에 1에 의하여 제조한 순두부의 물성 측정

[110] 상기 실시예 1의 제조 방법에 따라 순두부를 제조한 후, 물성 분석기(Texture Analyzer-모델명: TA-XT Plus, 'MHK 상사' 제품)를 이용하여 상기 순두부의 물성을 측정하였다. 물성 측정은 하기와 같은 조건하에서 실시하였다.

[111]

[112] 프로브(probe): 직경이 2 cm인 원통형 모양;

[113] 상기 프로브가 샘플까지 내려오는 속도(pre-test speed): 1.00 mm/sec;

[114] 상기 프로브가 상기 샘플 표면에 닿은 후 상기 샘플에 침투해 들어가는 속도(test speed): 5.00 mm/sec;

[115] 상기 프로브가 상기 샘플을 침투한 후 원위치로 되돌아가는 속도(post-test speed): 5.00 mm/sec;

[116] 상기 프로브의 타겟 모드(target mode): 거리(distance);

[117] 상기 프로브가 상기 샘플의 표면을 인식하고 상기 샘플을 뚫고 들어가는 거리(distance): 5.000 mm;

[118] 상기 프로브가 상기 샘플을 인식하기 위한 조건(trigger type): 힘(force); 및

[119] 상기 프로브가 상기 샘플의 존재를 인식하기 위한 최소한의 힘(trigger force): 5.0 g;

[120] 으로 설정하는 조건.

[121]

[122] 상기의 조건하에서 상기 실시예 1의 제조 방법에 의하여 제조된 순두부의 물성치는 하기 표 1과 같다.

[123] 표 1

[Table 1]

중심 온도(°C)	굳기(g)(Hardness)	점착성(g · s)(Adhesiveness)	응집성(Cohesiveness)	검성(Gumminess)	씹힘성(Chewiness)	이수량(%)
83.22	128.04	0.97	0.85	76.58	73.52	7.01

[124]

[125] 상기 표 1에서 굳기는 샘플이 원하는 변형에 도달하는 데에 필요한 힘을 나타내고, 점착성은 프로브가 샘플을 뚫고 들어간 후 다시 분리되는 데에 필요한 힘을 나타내는 것으로, 응집성보다 클 경우 프로브에 샘플의 일부가 묻어난다. 응집성은 물체가 있는 그대로의 형태를 유지하려는 힘으로 점착성보다 클 경우 프로브에 샘플이 묻어나지 않는다. 검성은 반고체 상태의 샘플을 삼킬 수 없는 상태로 만드는 성질을 나타내는 것으로, 굳기와 응집성의 곱으로 계산된다. 썩힘성은 고체 상태의 샘플을 삼킬 수 있는 상태로 만드는 성질을 나타내는 것이다.

[126]

[127] **비교 시험예 2-1**

[128] 전분의 호화 반응을 거치지 않은 순두부의 물성 측정

[129] 순두부의 조성은 실시예 1과 같게 하되, 상기 실시예 1의 4단계에서 전분의 호화 반응이 이루어지지 않은 순두부의 물성을 알아보하고자 상기 실시예 1의 4단계에서 순두부의 중심부의 온도가 다른 여섯 시점에서 차례로 샘플링을 하여 상기 시험예 2와 같은 조건하에서 각 샘플의 물성을 측정하였다. 이의 측정값을 상기 시험예 2의 데이터와 함께 하기의 표 2에 나타낸다.

[130]

[131] 표 2

[Table 2]

	중심 온도(°C)	굳기(g)	점착성(g · s)	응집성	검성	썩힘성	이수량(%)
1차	47.57	25.96	0.88	0.55	14.5	12.76	18.02
2차	51.28	26.51	0.905	0.56	14.97	13.54	20.58
3차	55.82	33.69	0.91	0.56	18.95	17.25	11.10
4차	64.9	53.46	0.945	0.69	37.04	35	9.44
5차	74.3	62.85	0.96	0.77	48.39	46.45	7.49
6차	83.22	128.04	0.97	0.85	76.58	73.52	7.01
상 관 계 수		0.93	0.97	0.99	0.99	0.98	0.87

[132]

[133] 순두부에 첨가된 전분인 타피오카 전분의 호화 온도가 70 내지 75°C임을 감안하여, 순두부의 중심부의 온도가 약 80°C 이상이 되어야 전분의 충분한 호화 반응이 일어날 수 있으므로, 상기 비교 시험예 2에서는 순두부의 중심부의

- 온도가 83.22°C인 6차 샘플만이 전분의 호화 반응을 거친 순두부라고 할 수 있다.
- [134] 상기 표 2를 보면, 제조된 순두부의 물성은 전분이 호화 되었는지와 상당한 상관 관계가 있음을 확인할 수 있고, 특히 순두부의 굳기, 응집성, 점성 및 썩힘성이 큰 상관 관계를 보였다.
- [135] 또한, 이수량은 두부 제조 후 이를 균일한 크기로 절단하여 동일시간 동안 두부에서 나오는 물의 양을 측정하여 초기 무게로 나누어 백분율로 표시한 값으로, 전반적으로 중심부의 호화 정도에 따라 이수 정도가 감소하는 것이 확인되었다. 이는 전분이 호화가 되면서 두부 내에 존재하는 수분을 잡고 있는 역할을 하여 이수량을 감소시키는 결과를 보이는 것으로 판단된다.
- [136] 즉, 순두부에 첨가된 전분이 호화 반응을 일으킴으로써, 호화 반응을 거치지 않고 제조된 순두부에 비하여 보다 단단하고, 탄성을 가지게 되어 형태 유지성이 강해 운송 및 보관에 유리하면서, 보다 탱탱하고 씹히는 식감이 좋은, 고품질의 순두부로 만들어짐을 확인할 수 있었다.
- [137] 1차 내지 6차 샘플의 물성 측정 시 및 측정 후의 각 사진은 도 3 및 도 4에 나타내었다.

[138]

[139] **비교 시험예 2-2**[140] 전분이 첨가된 순두부에 사용되는 응고제의 종류에 따른 순두부의 물성 비교

- [141] 상기 실시예 1과 동일한 제조 방법을 거치되, 이에 사용되는 응고제의 종류를 달리하여 순두부를 제조하고 각 물성을 비교하였다. 구체적으로, 타피오카 변성 전분(HT2X, '아베베'사 제품) 5 kg를 첨가한 두유에 각각 응고제로서 황산칼슘 1 kg을 사용하여 제조한 순두부와, 황산칼슘, 염화마그네슘 및 GDL을 순서대로 8:2:4의 비율로 혼합한 혼합 응고제 1 kg을 사용하여 제조한 순두부의 물성을 비교하였다. 이의 시험 결과는 도 5에 나타내었다.

[142]

- [143] 시험 결과, 응고제로 황산칼슘을 사용한 순두부는 상기 시험예 2의 물성을 가지는 순두부가 제조되었으나, 상기 복합 응고제를 사용한 순두부는 전분을 첨가하지 않거나, 전분을 첨가하였어도 실시예 1의 4단계에서 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열하지 않은 순두부와 같이, 전분의 특성이 사라진 기존의 일반 순두부와 비슷한 물성의 순두부가 제조되었다.

- [144] 보다 구체적으로, 황산칼슘을 사용한 순두부는 이수가 확연히 적으며, 외형에서부터 두부의 탱탱함이 육안으로 보이고, 강도가 기존의 순두부에 비해 강하며 식감은 더 부드러운 고품질의 순두부의 물성을 나타내는 데 반해, 복합 응고제를 사용한 순두부는 노르스름한 이수가 많이 나오며, 전분을 사용하지 않은 일반 순두부와 비슷하게 흐물흐물한 식감을 나타내고 약한 강도를 보였다. 복합 응고제를 사용한 순두부에서 이와 같은 물성이 나타나는 것은 복합 응고제에 포함된 GDL이, pH를 낮춤으로써 두유에 첨가된 전분의 작용기를 분해시켜 전분의 효과를 저해하기 때문에 비롯되는 결과로 판단되었다.

[145]

[146] 실시예 2

[147] 진공 동결 건조 방법에 의한 순두부의 건조 방법

[148] 상기 실시예 1의 제조 방법에 의하여 제조된 순두부를 가지고, 순두부의 건조 공정을 실시하였다.

[149]

[150] (1) 1단계: 순두부의 절단 공정

[151] 상기 실시예 1에서 냉장 보관된 순두부를 파우치에서 벗겨내어 절단기를 통해 1차, 2차 및 3차 절단을 하여, 순두부의 가로, 세로, 높이가 각각 약 5 cm 이하의 부정형이 되도록 전처리를 하였다.

[152]

[153] (2) 2단계: 절단된 순두부의 진공 동결 공정

[154] 순두부를 절단한 후 4 kg씩 나누어 건조 팬에 팬입하고 겹쳐진 두부가 없도록 잘 펼쳐주었다. 그 다음 상기 순두부의 품온을 10°C 이하로 유지한 상태에서 동결건조 관체로 투입하였다. 진공 동결을 진행하기 위하여 진공 펌프를 작동하여 진공도가 4 torr에서 2 torr로 떨어지는 통과시간이 15분 이내가 되도록 하였고, 이로써 순두부의 품온이 0°C에서 -5°C로 떨어지는 시간을 가능한 짧게 하는 급속 동결을 진행하였다.

[155]

[156] (3) 3단계: 진공 동결시킨 순두부의 동결 건조 공정

[157] 상기 동결이 완료되는 -15°C를 기준으로 열판의 온도를 10 내지 75°C로 조절하면서 진공도 2 torr 내지 0.5 torr의 범위에서 동결 건조를 진행하였다. 30시간 후 건조가 완료되어 탈팬하여 포장하였다.

[158]

[159] 비교 시험예 3-1

[160] 진공 동결시킨 두부와 냉동고에 넣어 기존의 방식으로 냉동시킨 두부의 냉동 품질 비교

[161] 상기 실시예 2의 2단계 진공 동결 방식에 의하여 동결시킨 두부와, 냉동고에 넣어 기존의 방식으로 냉동시킨 두부의 냉동 품질을 비교하는 시험을 하였다.

[162] 냉동 품질의 비교는 도 6에 나타낸다.

[163]

[164] 진공 동결 킨 두부의 경우, 군데 군데 노란 얼룩을 띠어 단백질이 다소 변성 되었으나, 이는 -70°C 냉동고에서 냉동시킨 두부가 전반적으로 노르스름하게 변색되었고, -18°C 냉동고에서 냉동시킨 두부는 매우 누렇게 변색된 것과 비교할 때, 상당히 국소적인 부분에서만 소량의 단백질 변성이 일어났다고 판단되고, 이는 복원 후 식감에 있어서 원물과 큰 차이를 보이지는 않을 정도의 변성이라고 판단되었다.

[165] 원물 두부의 식감 점수를 5점 만점으로 했을 때, 각 냉동 두부의 품질을

상대적으로 비교하여 보면, 진공 동결시킨 두부를 해동 후 관능 평가한 식감 점수는 5점으로, 원물과 거의 차이가 없었으며, -70°C 냉동고에서 냉동시킨 두부는 2.5점, -18°C 냉동고에서 냉동시킨 두부는 1점 정도의 냉동 품질을 갖는 것으로 평가되었다.

- [166] 이러한 결과는, 진공 동결 방식에 의할 경우, 물이 기화되면서 두부 내의 수분으로부터 열을 순식간에 빼앗아가므로, 기존의 냉동고에 보관하는 냉동 방식에 비하여 얼음 성장속도(ice growth rate)가 현저하게 빨라 상대적으로 두부 내의 단백질의 변성이 적기 때문이라고 판단된다.

[167]

[168] **비교 시험예 3-2**

[169] 전분의 호화 반응을 거친 순두부와 호화 반응을 거치지 않은 순두부의 건조 전, 후의 물성 측정

- [170] 순두부를 상기 실시예 1의 제조 방법에 의하여 제조하되, 상기 비교 시험예 2-1과 같이 상기 실시예 1의 4단계에서 순두부의 중심부의 온도가 다른 여섯 시점에서 차례로 샘플링을 하여, 상기 시험예 2와 같은 조건하에서 각 샘플의 물성을 측정하고, 상기 여섯 가지의 샘플을 상기 실시예 2의 방법에 의하여 건조 순두부로 제조한 후, 이에 물을 부어 복원시킨 순두부의 각각의 물성을 역시 상기 시험예 2와 같은 조건하에서 측정하였다. 이의 측정값은 하기의 표 3에 나타낸다.

[171] 표 3

[Table 3]

		1차	2차	3차	4차	5차	6차	상관 계수	대조군 (전분 무첨가)
	중심온도(°C)	27.72	30.51	35.44	46.87	59.97	83.12		
	샘플 시간(분)	12	14	17	24	34	60	0.98	
건조전 순두부 의 물성	굳기(g)	25.61	34.44	53.87	88.09	100.56	143.28	0.98	91.95
	점착성(g · s)	0.82	0.86	0.95	0.93	0.97	1.01	0.85	0.96
	응집력	0.61	0.61	0.79	0.79	0.85	0.83	0.76	0.83
	검성	15.63	21.16	42.50	69.24	85.66	118.41	0.98	76.58
	썩힘성	12.82	18.30	40.58	64.74	83.51	120.19	0.99	73.52
건조후 복원시 킨 순두부 의 물성	굳기(g)	36.99	40.19	44.16	50.46	57.30	60.06	0.96	47.70
	점착성(g · s)	0.91	0.83	0.92	0.91	0.85	0.87	0.24	0.85
	응집성	0.74	0.68	0.70	0.71	0.73	0.67	0.39	0.73
	검성	27.41	27.36	30.77	35.85	42.05	40.06	0.88	43.63
	썩힘성	24.80	22.71	28.30	32.62	35.53	34.85	0.86	29.44

[172]

[173] 상기 표 3에서 보이는 바와 같이, 전분을 첨가하였으나 두부의 중심부의 온도를 전분의 호화 온도 이상의 온도까지 가열 처리하지 않은 순두부의 경우(특히, 5차 샘플의 경우), 건조 전, 후에 있어서 모두 대조군으로 시험한 전분 무첨가의 순두부와 유사한 물성을 나타내는 것이 확인되었다.

[174] 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열한 6차 샘플의 경우, 건조 전에는 물론, 건조 후 복원시킨 순두부에 있어서도 가장 단단하고(굳기), 가장 탱탱한 식감(검성, 썩힘성)을 나타내는 것으로 확인되어 보다 고품질의 물성을 지닌 순두부로 제조되었음이 확인되었다.

[175]

[176] 비교 시험예 3-3

[177] 타피오카 변성 전분을 첨가하여 제조된 순두부와, 다른 전분류, 검류, 당류 및 효소류를 각각 첨가하여 제조된 건조 순두부의 복원 후 물성 비교

[178] 타피오카 변성 전분을 첨가하여 상기 실시예 1 및 실시예 2의 제조 방법에 의하여 제조한 순두부와, 다른 전분류, 검류, 당류 및 효소류를 각각 첨가하여 제조된 순두부의 물성을 비교하였다. 다른 전분류로는 마분말을 사용하였고, 검류로는 커드란과 셀룰로오스검을, 당류로는 트레할로스, 솔비톨, 말토덱스트린, 폴리 덱스트로스(Poly dextrose)를 사용하였고, 효소류로는 Transglutaminase(TG)를 사용하였다.

[179] 그 밖에 식품 첨가제로서 쓰이는 히드록시 프로필 메틸 셀룰로오스를 사용하였고, 두유 SD 분말, 히알루론산을 사용하여 상기 실시예 1 및 실시예 2의 제조 방법에 의하여 건조 순두부를 제조하였다. 상기 제조된 건조 순두부의 각각에 대하여 복원 후의 두부의 식감 및 갈라짐의 물성을 5점 만점을 기준으로 하여 평가하였다.

[180] 상기 물성의 비교, 평가는 표 4, 도 7 및 도 8에 나타낸다.

[181]

[182] 표 4

[Table 4]

	식감	갈라짐
타피오카전분	4.9	4
마분말	2.5	3
커드란	3	4.5
셀룰로오스 검	4	1
트레할로스	3	1
솔비톨	3	2
말토덱스트린	3.5	3
Poly dextrose	4	3
Transglutaminase(TG)	3.5	2
히알루론산	1	2
두유SD분말	3	1.5
HPMC(Hydroxy Proryl Methyl Cellulose)	2	3

[183]

[184] [식감 지표]

[185]

점수	물성
5	원물 순두부 식감: 커드의 탱탱함이 느껴짐, 씹을 때 부서짐이 많지 않음
4	내부 뭉쳐짐이 약하게 있으나, 커드의 탱탱함 및 부드러움은 원물과 유사
3	약한 스펀지 느낌, 내부 뭉쳐짐 일부 존재, 커드는 부드러움
2	매우 강한 스펀지화(푸석한 식감 강화), 부드러움이 없음(유부와 유사)
1	씹는 식감이 없음, 두부의 식감이 아님

[186] [외형(갈라짐) 지표]

[187]

점수	물성
5	표면이 매끈함(스펀지 현상을 포함하지 않음), 갈라짐 및 터짐이 전혀 없음
4	깨짐은 있으나 미세 갈라짐은 없음, 수저로 들었을 때 다른 부위의 갈라짐 없음, 터짐 여부에 따름
3	깨짐이 있으며 미세 갈라짐 약하게 보임, 수저로 들었을 때 다른 부위가 갈라져 떨어짐, 터짐 여부에 따름
2	깨짐이 있으며 미세 갈라짐 쉽게 보임, 수저로 들었을 때 흐물거림, 터짐 여부에 따름
1	깨짐 및 미세 갈라짐 매우 많음, 내부에 기포 및 다공성 상태, 산산히 흩어짐 발생, 터짐 여부에 따름

[188]

[189] 각 순두부의 물성을 비교해 보면, 타피오카 변성 전분을 사용하여 제조된 순두부의 경우 두부 식감에 있어서 거의 5점에 가까운 가장 높은 점수로 평가되었다. 두부의 갈라짐에 있어서는 커드란을 사용하여 제조된 순두부가 가장 높은 점수를 받았으나, 커드란을 사용할 경우 두부의 식감이 상당히 떨어지는 문제가 있어 이를 순두부에 사용하기에는 적합하지 않다고 평가되었다.

[190] 외관 기호도와 식감 기호도를 종합하여 비교한 결과, 타피오카 변성 전분을 사용한 두부가 가장 우수하다고 평가되었다.

[191]

[192] **비교 시험예 3-4**

[193] 전분이 첨가된 순두부에 사용되는 응고제의 종류에 따른 건조 순두부의 물성 비교

[194] 상기 실시예 1 및 실시예 2와 동일한 제조 방법을 거치되, 이에 사용되는 응고제의 종류를 달리하여 건조 순두부를 제조하고 각 물성을 비교하였다. 구체적으로, 상기 실시예 1의 제조 방법에 따라 타피오카 변성 전분(HT2X, '아베베'사 제품) 5 kg를 첨가한 두유에 각각 응고제로서 황산칼슘 1 kg을 사용하여 제조한 순두부와, GDL 1 kg을 사용하여 제조한 순두부를 상기 실시예 2의 방법에 따라 건조시켜 건조 순두부의 물성을 우선 비교한 후, 이에 물을 부어 복원시킨 순두부의 물성을 또한 비교하였다. 비교 결과는 도 9에 나타내었다.

[195] 상기 비교에 있어서 순두부의 크기를 가로, 세로, 높이가 1 cm 인 것과 3 cm, 5 cm 인 것을 준비하여 순두부의 크기에 따른 물성차이는 없는지도 함께 비교하였다.

[196]

[197] 도 9에서 보여지는 바와 같이, 응고제로서 GDL을 사용하면, 우선 GDL 자체에서 비롯되는 신맛에 의해 두부가 다소 신맛을 내게 되어 관능적으로 좋지 않고, pH가 낮아져서 전분의 작용기가 분해되는 결과, 전분의 호화 효과가 상쇄되기 때문에 복원 후 푸석한 식감을 줄은 물론, 내부 갈라짐도 많이 발생하게 됨을 확인할 수 있었다.

[198]

[199] 관능 비교 시험

[200] 기존의 건조 순두부와 실시예 1 및 실시예 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부의 관능 비교

[201] 시판되고 있는 건조 순두부(동림 푸드 초당 순두부 제품)를 입수하여 본원 명세서의 상기 실시예 1 및 실시예 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부의 복원 후의 관능을 비교하는 시험을 실시하였다.

[202] 동림 푸드 초당 순두부 제품은 기존의 방식으로 제조된, 즉 전분의 호화 반응을 유도하는 단계를 포함하지 않는 제조 방법에 의하여 제조되고, 기존의 방식으로 건조된, 즉 예비 동결(내지 동결 직전 상태까지의 냉각)을 거친 순두부를 동결 건조시키는 방법에 의하여 동결건조된 건조 순두부이다.

[203]

[204] 관능 시험은 만 25 내지 49세 주부 50명을 대상으로, 건조 순두부의 완제품 형태인 즉석 컵 순두부 찌개를 즉석에서 제조하여 시식하는 방법으로 실시하였다. 상기 동림 푸드 초당 순두부의 경우 건조 두부, 건더기 스프 및 액상 스프로 구성되어 시판되고 있어, 이에 뜨거운 물을 부어 관능 시험을 실시하였고, 본원 명세서의 상기 실시예 1 및 실시예 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부의 경우 건조 두부에 순두부 찌개 양념('다담'사 제품)을 넣고 이에 뜨거운 물을 부어 관능 시험을 실시하였다.

[205] 상기의 관능 시험 결과는 하기의 표 5와 같다. 점수는 5점 만점을 기준으로 평가하였다.

[206]

[207] 표 5

[Table 5]

평가 항목	동립 푸드초당 순두부	실시에 1 및 실시에 2의 순두부
두부 전반의 기호도	3.04	4.15
두부 외관의 기호도	2.88	4.04
두부 크기의 기호도	2.87	4.03
두부 맛의 기호도	3.21	4.04
두부 식감의 기호도	3.05	4.11
두부 부드러움의 기호도	2.80	4.29
국물 전반 향의 기호도	3.14	3.71
국물 맛의 기호도	2.98	3.61
찌개 전반의 기호도	3.15	3.92
찌개의 외관 기호도	2.86	4.00

[208]

[209] 관능 시험 결과, 모든 평가 항목에 있어서 본원의 실시에 1 및 실시에 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부가 더 높은 결과를 나타내었다. 특히 두부 식감의 기호도 및 두부 부드러움의 기호도에서 본원 명세서의 상기 실시에 1 및 실시에 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부가 월등히 높은 관능 평가를 받은 것에 비추어 볼 때, 본원 명세서의 상기 실시에 1 및 실시에 2의 제조 방법에 의하여 제조된 건조 순두부를 제조할 경우, 기존의 방법에 비하여 건조 전의 원물의 식감에 보다 근접한, 뛰어난 식감을 지닌 제품을 제조할 수 있음이 확인되었다.

[210]

[211] **실시예 3**[212] 전분 분산액의 제조 방법

[213] 두부의 제조 시, 두유에 전분 및 향산화제를 첨가함에 있어서, 전분이 두유에 보다 고르게 분산 되도록 하기 위하여 전분 분산액으로 제조하였다.

[214] 24 kg의 증류수에 타피오카 변성 전분(HT2X, '아베베'사 제품) 5 kg을 풀고 향산화제(SD-20, '이연화학'사 제품) 1 kg을 호모믹서로 10분간 충분히 균질화하여 전분 분산액으로 만들었다.

[215] 상기의 전분 분산액을 두유에 투입하여 교반하게 되면 교반 시간의 단축은 물론, 전분이 두유에 고르게 분산되어 균일한 물성의 두부를 얻을 수 있음이 확인되었다.

[216]

[217] **비교 시험예 4**

- [218] 두유에 전분을 바로 적용하여 교반하는 경우 및 전분 분산액을 적용하여 교반하는 경우의 분산 정도의 비교
- [219] 두유에 전분을 첨가하여 교반하는 공정에 있어서, 전분을 바로 적용하여 교반하는 경우와 전분 분산액을 적용하여 교반하는 경우의 두유 내에서의 전분의 분산 정도를 비교하기 위하여 하기와 같은 실험 조건하에서 비교 시험을 실시하였다.
- [220] 시중의 10 brix 두유 470 g을 입수하여 각각 두 비커에 담은 후, 하나의 비커에는 실시예 3에서와 동일한 방법에 의하여 전분 분산액 30 g(타피오카 변성 전분 5 g + 희석수 25 g)을 첨가하여 최종 두유 혼합액 500 g을 9.5 brix, 전분 1 중량%로 맞추고, 다른 하나의 비커에는 타피오카 변성 전분 5 g 및 희석수 25 g을 두유에 바로 첨가시켜 마찬가지로 최종 두유 혼합액 500 g을 9.5 brix, 전분 1 중량%로 맞추는 후, 각각을 교반 장치를 이용하여 100 rpm의 회전 속도로 10분간 교반시키는 방식으로 실시하였다.
- [221] 각각의 경우의 두유 내의 전분 분산 정도의 비교는, Turbiscan LAB(‘린온테크, Leanontech’사 제품) 기기를 통하여 양 비커에 빛을 쏘였을 때 그 빛이 투과되는 정도와 반사되는 정도(Backscattering)를 측정하여 액상 내 불용성 입자들의 위치, 크기 및 정도를 측정하는 방식으로 실시하였다. 반사되고 투과되는 빛의 측정은, 총 60분 동안 2분 간격으로 스캔하여 실시하였다.
- [222]
- [223] 두유에 전분 분산액을 첨가한 사진과, 전분을 바로 첨가한 사진의 비교는 도 10에 나타낸다. 또한, Turbiscan LAB 기기를 사용하여 측정한 Backscattering 결과는 도 11에 나타내며, 도 11을 확대하여 비교한 결과는 도 12에 나타낸다.
- [224]
- [225] 도 10에서 보여지는 바와 같이, 전분 분산액을 첨가한 두유의 경우 비커의 하단부 거의 끝쪽(비커 바닥에서 약 2 mm 높이)에 전분 침전층이 형성되었고, 전분을 바로 첨가한 두유의 경우, 비커의 바닥에서 약 8 mm 높이에 전분 침전층이 형성된 것을 확인할 수 있었다. 이는 두유 내의 전분 입자의 크기가 전분을 바로 첨가한 경우에 훨씬 크게 형성되어있음을 의미하는 것이다.
- [226] Turbiscan LAB 기기를 사용하여 측정한 백스캐터링(Backscattering) 결과를 살펴보면, 도 11에서 보여지는 바와 같이, 전분 분산액을 첨가한 두유의 경우(도 11, 위 그래프), 비커 바닥에서 약 2 mm 높이의 지점에서, 전분을 바로 첨가한 두유의 경우(도 11, 아래 그래프)는 비커 바닥에서 약 8 mm 높이의 지점에서 백스캐터링이 높은 수치를 기록하여, 각각 이 부근에 전분 침전층이 형성되었음을 알 수 있다. 이는 전술한 바와 같이 전분을 바로 첨가한 경우에 두유 내에 전분이 고르게 분산되지 못하고 전분 입자끼리 엉겨있어 보다 입도 사이즈가 큰 입자를 형성하고 있음을 의미하는 것이다.
- [227] 상기 도 11을 확대하여 비교한 도 12를 보면, 전분 분산액을 첨가한 경우(도 12, 위 그래프)에는 Turbiscan LAB 기기를 이용하여 스캔한 지 약 18분 정도가

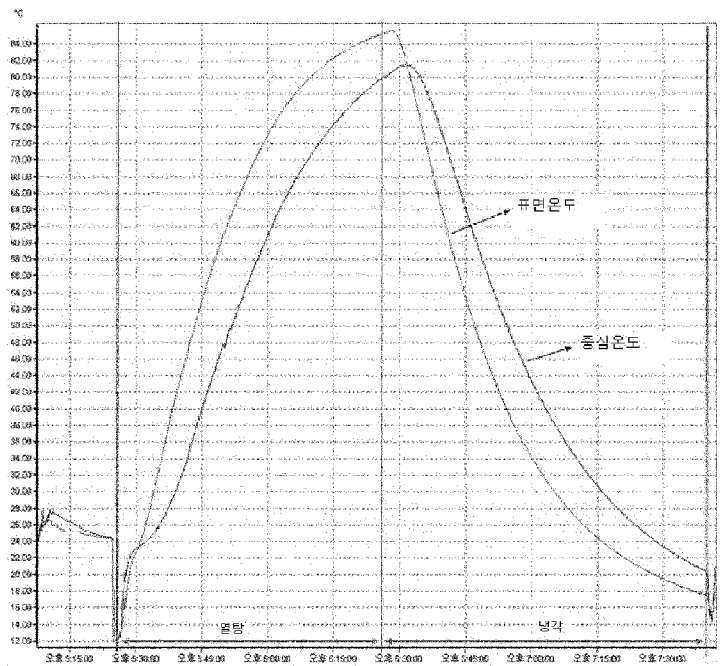
경과한 이후부터 백스캐터링 값이 눈에 띄게 비커 하단부에서 봉우리를 만들며 달리 측정되기 시작하였으나, 전분을 바로 첨가한 경우(도 12, 아래 그래프)에는 스캔한 지 약 10분 만에 봉우리가 형성되기 시작하였다. 이는 전분을 바로 첨가한 경우에 두유 내 전분의 분산이 고르지 못하고 전분 입자가 큰 상태로 머물러 있어, 전분 분산액을 첨가한 경우보다 전분 입자의 침전속도가 빠름을 의미하는 것이다.

- [228] 따라서 상기 결과를 종합하여 볼 때, 두유에 전분 분산액을 첨가하여 교반하는 것이, 전분을 바로 첨가하는 경우보다 전분의 입자가 작은 상태로 두유 내에 고르게 분산되게 됨을 확인할 수 있었다.

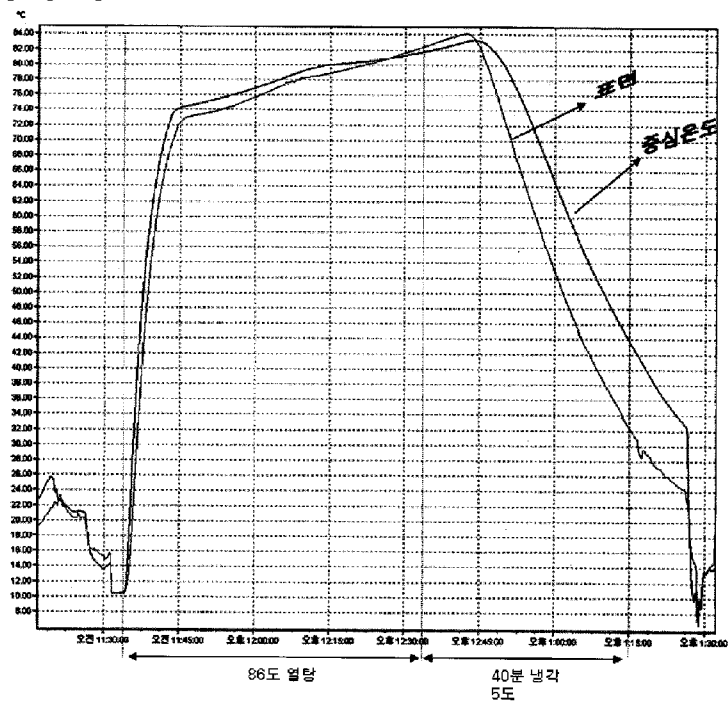
청구범위

- [청구항 1] 하기와 같은 조건하에서 두부의 굳기(hardness)를 측정하였을 때, 굳기가 120 내지 160 g인, 순두부:
 굳기를 측정하는 장치의 프로브(probe)로서, 직경이 2 cm인 원통형 모양의 프로브를 사용하고;
 상기 프로브가 샘플까지 내려오는 속도(pre-test speed)를 1.00 mm/sec로 설정하고;
 상기 프로브가 상기 샘플 표면에 닿은 후 상기 샘플에 침투해 들어가는 속도(test speed)를 5.00 mm/sec로 설정하고;
 상기 프로브가 상기 샘플을 침투한 후 원위치로 되돌아가는 속도(post-test speed)를 5.00 mm/sec로 설정하고;
 상기 프로브가 상기 샘플의 표면을 인식하고 상기 샘플을 뚫고 들어가는 거리(distance)를 5.000 mm로 설정하고;
 상기 프로브가 상기 샘플을 인식하기 위한 조건(trigger type)을 힘(force)으로 설정하고;
 상기 프로브가 상기 샘플의 존재를 인식하기 위한 최소한의 힘(trigger force)을 5.0 g으로 설정한 조건.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 순두부는,
 a) 두유에 전분 및 응고제를 첨가하는 단계; 및
 b) 상기 두유 혼합액을 상기 전분의 호화 온도 이상의 온도로 가열하여 전분을 호화시키는 가열 단계;
 를 포함하는 순두부 제조 방법에 의하여 제조된 것인, 순두부.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 전분은 변성 전분인, 순두부.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 변성 전분은 타피오카 변성 전분인, 순두부.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 응고제는 글루코노델타락톤이 아닌 것을 특징으로 하는 순두부.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 응고제는 황산칼슘인, 순두부.

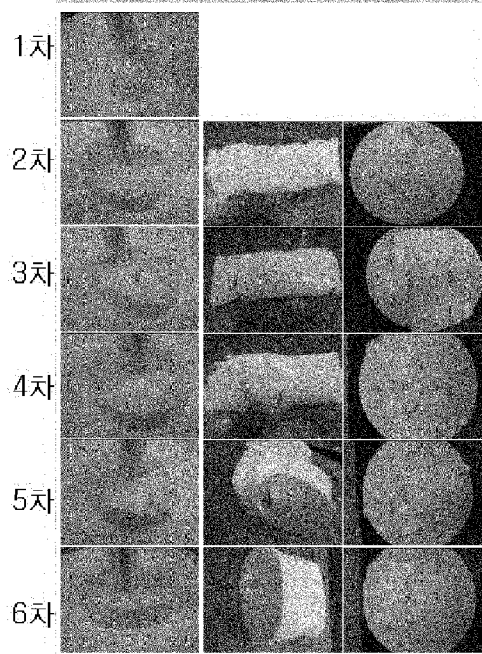
[Fig. 1]



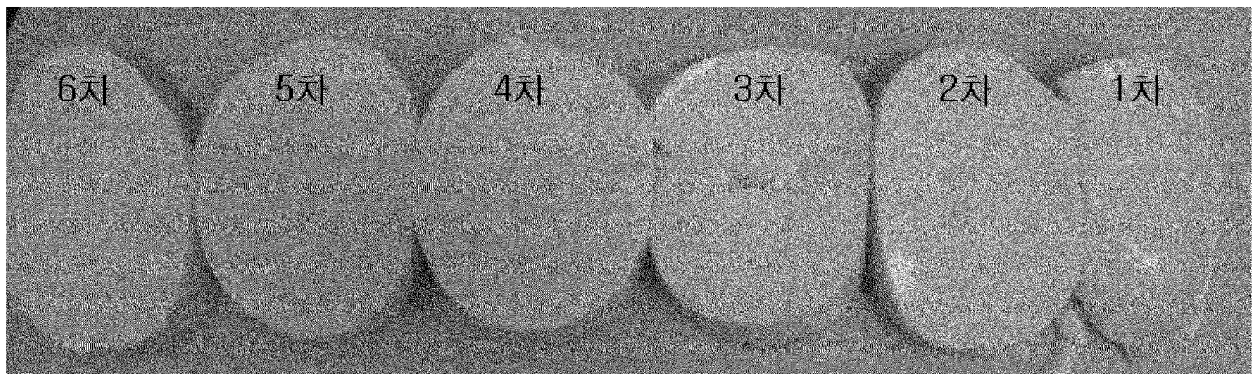
[Fig. 2]



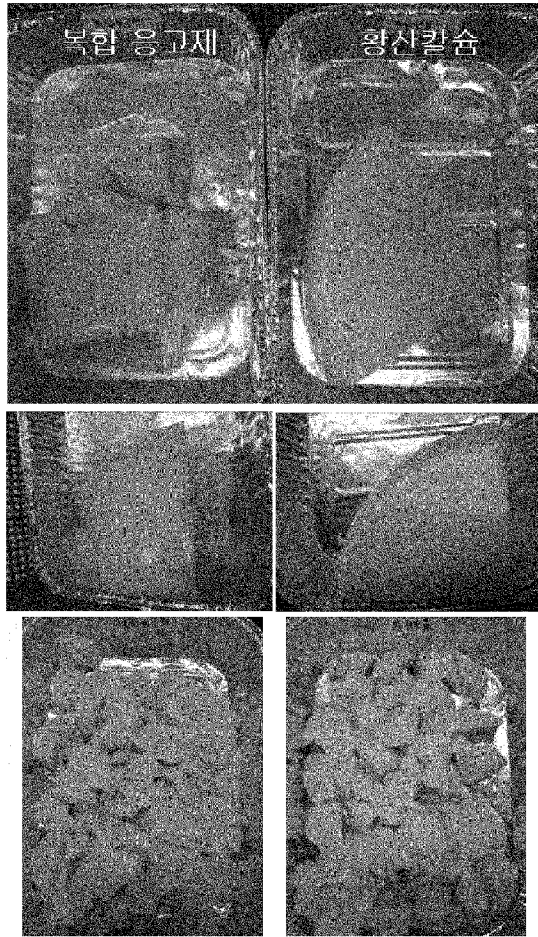
[Fig. 3]



[Fig. 4]

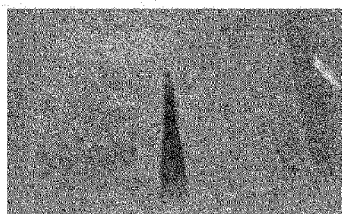


[Fig. 5]



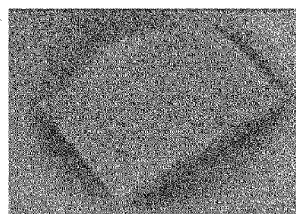
[Fig. 6]

두부 냉동품질 비교



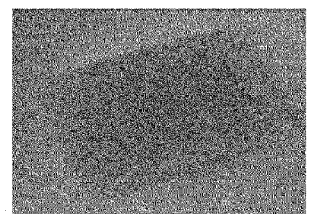
진공동결(5점)

>>



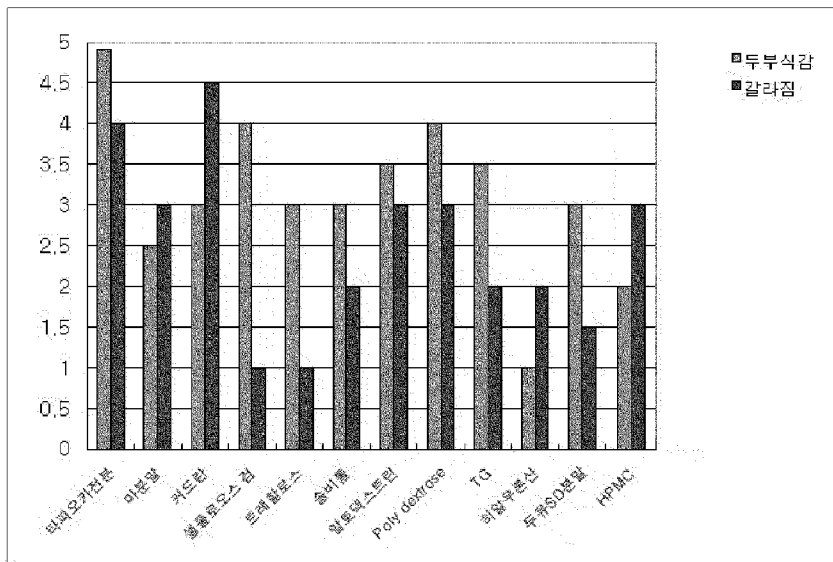
-70℃ 냉동(2.5점)

>>

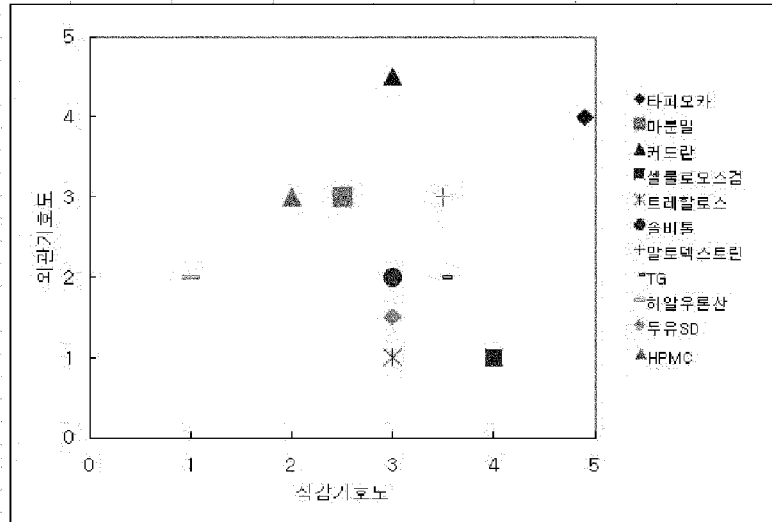


-18℃ 냉동(1점)

[Fig. 7]



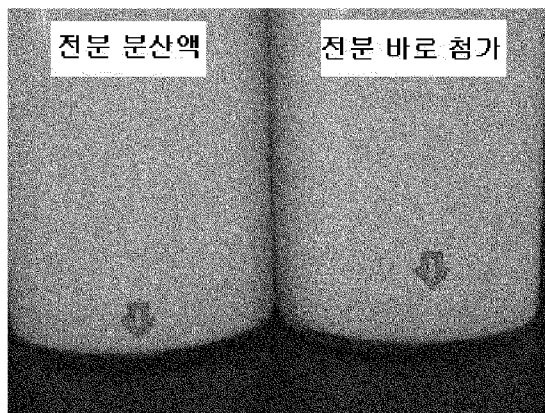
[Fig. 8]



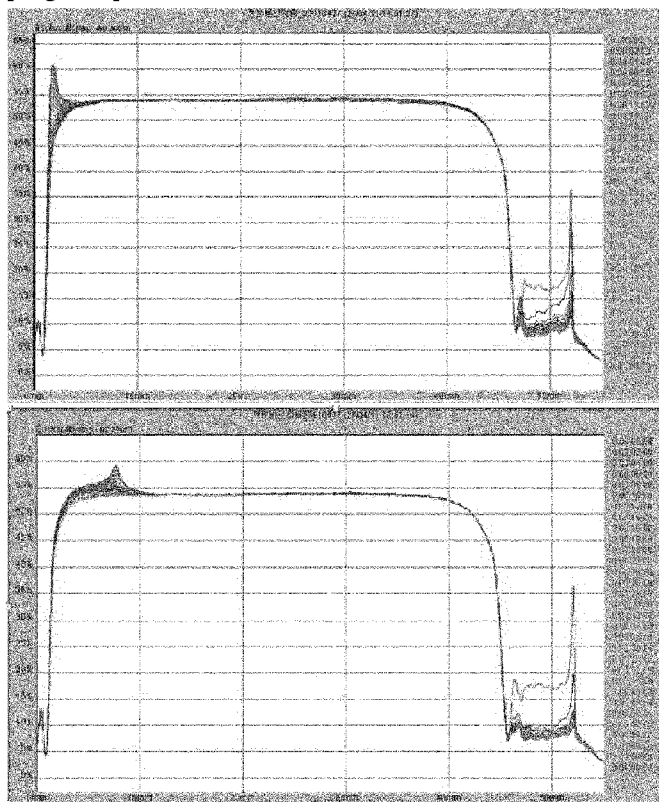
[Fig. 9]

소재	VD	1cm	3cm	5cm	관능결과
10brix 산칼슘					* 내부알라집 보임 * 부드러움 * 씹으면서 물처럼 발생 * 탕탕함
10brix GDL					* 신맛발생 * 갈라짐현상 없음 * 살짝 푸석한식감 * 부드러움

[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

