



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0053319
(43) 공개일자 2023년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A23L 33/10 (2022.01) A23L 11/45 (2021.01)
A23L 27/00 (2016.01) A23L 3/36 (2006.01)
A23P 30/00 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A23L 33/10 (2022.01)
A23L 11/45 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2021-0136689

(22) 출원일자 2021년10월14일

심사청구일자 2021년10월14일

(71) 출원인

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

(72) 발명자

홍근표

경기도 남양주시 별내3로 63 쌍용예가아파트 370
9동 605호

이은정

경기도 부천시 부흥로 150 사랑마을 1605-502

(74) 대리인

정성중, 신명용

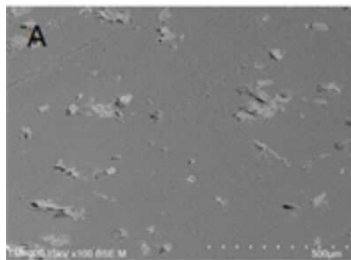
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 두부를 이용한 식육 대체 가공품 및 그 제조 방법

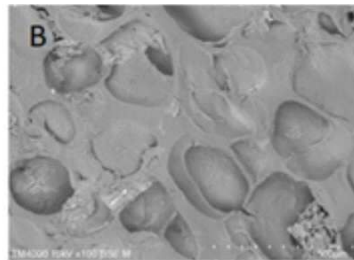
(57) 요약

본 발명은 두부를 이용한 식육 대체 가공품 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 식육 가공품의 제조에 사용되는 식육을 두부로 대체한 식육 대체 가공품 및 이의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 식육 대체 가공품을 구성하는 두부는 식육의 조직과 질감에 동등하거나 유사한 조직 및 질감을 가지고 있으므로 식물성 단백질로 구현하기 어려운 식육 가공품을 구현하는 효과가 있다.

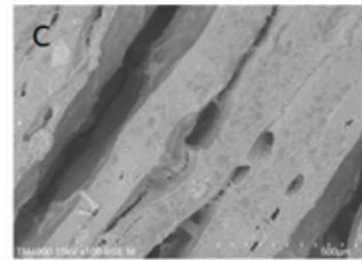
대표도 - 도9



A: 무처리 두부



B: -10°C 동결 후 해동한 두부



C: -80°C 동결 후 해동한 두부

(52) CPC특허분류

A23L 27/00 (2016.08)

A23L 3/36 (2013.01)

A23P 30/00 (2016.08)

A23V 2002/00 (2013.01)

A23V 2300/10 (2013.01)

A23V 2300/20 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345320166

과제번호 2020R1I1A1A01064066

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 이공학학술연구기반구축(R&D)

연구과제명 식육지방 모방을 위한 에멀션 겔의 조직화 및 적층 결합력 증진 연구

기 여 율 1/1

과제수행기관명 세종대학교

연구기간 2021.03.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

동결 및 해동한 두부로 이루어진 식육 대체 가공품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 두부는 동결 전 두부의 일면 또는 양면에 인공결이 형성된 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 두부는 양념이 도포되거나 양념에 침지된 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 양념은 발색제 또는 천연 색소를 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 동결은 0.60 cm/h 내지 5 cm/h의 동결속도로 이루어진 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 해동은 냉장해동 또는 유수해동으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 식육 대체 가공품은 식육이 두부로 대체하고 식육의 조직과 같은 모양이 형성되어 있는 햄류, 소시지류, 베이컨류, 건조 저장 육류, 너겟, 돈까스, 또는 양념 육류중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품.

청구항 8

두부를 동결하고 해동하는 단계를 포함하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단계 이전에 두부의 일면 또는 양면에 인공결을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 단계 이후에 해동에 의하여 유리된 수분을 제거하는 탈수 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 단계 이후에 양념을 동결 및 해동된 두부에 도포하거나 침지하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 단계 이후에 두부를 건조하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 13

제8항에 있어서, 상기 동결은 0.60 cm/h 내지 5 cm/h의 동결속도로 이루어진 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 해동은 냉장해동 또는 유수해동으로 이루어진 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 양념의 도포 또는 침지 단계 이후에 양념이 도포 또는 양념에 침지된 두부를 건조하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

청구항 16

제8항에 있어서, 상기 식육 대체 가공품은 식육이 두부로 대체하고 식육의 조직과 같은 모양이 형성되어 있는 햄류, 소시지류, 베이컨류, 건조 저장 육류, 너겟, 돈까스, 또는 양념 육류중의 어느 하나인 것을 특징으로 하는 식육 대체 가공품의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 두부를 이용한 식육 대체 가공품 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 식육 가공품의 제조에 사용되는 식육을 두부로 대체한 식육 대체 가공품 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 단백질은 생명유지를 위한 필수적 주요 영양소이다. 단백질 급원으로 식육의 섭취 비율이 사회 발전과 함께 급격하게 증가함으로써 가축 사육에 의한 지구 환경 문제와 사료용 곡물사용의 증가로 인한 세계 곡물 수요 불균형의 문제가 심각해지고 있다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위하여 단백질 급원으로서 식육의 비중을 낮추고 단백질 급원의 다양화를 위한 다양한 시도가 이루어지고 있다. 즉, 식물, 식용곤충, 해조류, 미생물 배양육 등에 의한 식육 대체 단백질 급원의 대안이 제시되고 있으며, 그 중 식물성 단백질은 소비되는 대체 단백질 중 87%의 높은 비중을 차지하고 있다.

[0004] 하지만 이러한 시도는 식육 그 자체의 대체에 머물러 있는 정도이며, 최근 1인 가구의 증가와 캠핑 인구의 증가 등의 영향으로 급속히 성장하고 있는 식육 가공품을 대체하지 못하고 있는 실정이다.

[0005] 한편, 국내를 비롯한 아시아 국가에서 콩 단백질을 원재료로 한 두부는 대중적인 식물성 단백질 식품이다. 이러한 두부는 그 자체로 섭취하거나 국물 요리에 넣어서 섭취하는 등 그 섭취 방법이 매우 제한적이었으며, 두부를 식육 대체품이나 식육 대체 가공품으로 활용하고자 하는 시도는 지금까지 거의 전무하였다.

[0006] 최근에서야 일본 공개특허 특개2020-61948에 두부를 조미액에 침지하고 건조한 후 훈제 처리를 하여 육포와 같은 식감을 가지면서 상온에서 장기 보존이 가능한 두부 가공품을 개시하였을 뿐이다. 하지만, 상기 공개된 기술은 식감이 육포와 유사할지라도 그 외관이 육포가 아닌 두부이므로 식육 대체 가공품으로서 소비자에게 접근하는데 한계가 분명하다.

[0007] 이에 본 발명자들은 콩이 아닌 두부를 활용하여 식감 뿐만 아니라 외관에 있어서도 식육과 동일하거나 모방할 정도인 식육 대체 가공품을 개발하고자 예의 노력하였으며, 그 결과 본 발명을 완성하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 특개2020-61948 (2020.04.23. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 하나의 목적은 식육의 조직 및 질감과 동등하거나 유사한 정도를 나타내는 두부를 이용한 식육 대체 가공품을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 하나의 목적은 상기 두부를 이용한 식육 대체 가공품의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 하나의 양태로서, 본 발명은 동결 및 해동한 두부로 이루어진 식육 대체 가공품을 제공한다.

[0012] 본 발명에 있어서, 상기 식육 대체 가공품은 대한민국 축산물위생관리법에서 규정하는 식육을 원료로 하여 가공한 식육 가공품의 식육을 식물성 단백질로 구성된 두부로 대체하고 식육의 조직 및 질감과 동등하거나 유사한 조직 및 질감이 형성되어 있는 가공품을 말한다. 이의 예로는 햄 등의 햄류, 소시지 등의 소시지류, 베이컨 등의 베이컨류, 육포 등의 건조 저장 육류, 양념 고기양념 육류, 돈까스, 치킨너겟 등의 너겟류 등을 들 수 있다.

[0013] 상기에서 식육의 조직은 식육의 근육 섬유 조직으로 일명 식육의 결을 말한다.

[0014] 상기에서 식육의 질감은 식육의 저작 과정에서 얻게 되는 식육 특유의 조직감을 말한다. 이러한 식육의 질감은 식육의 탄력성과 부드러움 등의 관능적 특성에 영향을 준다.

[0015] 상기에서 식육의 조직 및 질감과 동등한 조직 및 질감은 블라인드 관능 테스트에서 10명 중 최소 7명 이상이 식육의 조직 및 질감과 동일한 것으로 인식하는 정도를 말한다.

[0016] 상기에서 식육의 조직 및 질감과 유사한 조직 및 질감은 블라인드 관능 테스트에서 10명 중 최소 4명 이상이 식육의 조직 및 질감과 동일한 것으로 인식하는 정도를 말한다.

[0017] 본 발명에 있어서, 상기 식육 대체 가공품을 구성하는 두부는 동결 및 해동한 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명에 있어서, 상기 두부는 콩을 주원료로 하여 제조된 전통 식품으로, 순두부를 제외한 일반두부(판두부) 및 연두부를 모두 포함한다.

[0019] 상기 일반두부(판두부)는 동결 및 해동한 두부의 조직이 식육의 조직과 같은 모양을 명확하게 구현할 수 있도록 두부의 일면 또는 양면에 식칼이나 칼날 롤러 등으로 일정 간격으로 칼날을 형성할 수 있다. 이와 같은 두부의 일면 또는 양면에 식칼이나 칼날 롤러 등으로 일정 간격으로 칼날을 형성하는 것을 본 명세서에서 '인공결'이라 칭한다.

[0020] 하나의 구체적 예로서, 일반두부(판두부)의 상면과 하면에 일정 간격으로 인공결을 형성한 경우 동결한 두부의 해동 속도가 증가하였을 뿐만 아니라 식육의 조직과 같은 모양이 선명하게 유지됨을 확인할 수 있다.

[0021] 상기 일반두부(판두부)의 인공결 형성과 달리 연두부는 일반두부에 비하여 수분함량이 높아 동결 시 얇은 층이 선명하게 잘 형성되므로 인공결 형성 공정을 반드시 필요로 하지 않는다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 동결은 두부에 함유된 수분 등의 액체가 응고점에 도달하여 결정화되는 것을 의미하는데, 0.60 cm/h 이상, 바람직하게는 0.60 내지 5 cm/h, 보다 바람직하게는 0.60 내지 4 cm/h, 보다 더 바람직하게는 0.60 내지 3 cm/h, 보다 더욱 더 바람직하게는 0.60 내지 2cm/h의 동결속도에서 동결이 이루어져야 한다. 상기 동결속도가 0.60 cm/h 미만에서 이루어지는 경우 동결 후 해동된 두부의 조직이 식육의 조직과 같이 형성되지 않은 문제점이 있다. 또한, 동결속도가 0.60 cm/h 이상일 경우 동결 후 해동된 두부의 조직이 식육의 조직과 같은 모양으로 형성되지만, 예를 들어 5 cm/h 초과인 동결속도로 두부를 동결하는 경우 매우 큰 동결 에너지가 요구될 뿐만 아니라 그 이하의 동결속도로 동결하는 경우와 동일한 효과가 발생하므로 반드시 5 cm/h 초과인 동결속도로 동결을 할 필요성은 낮다.

[0023] 하나의 구체적 예로서, 두부의 동결속도가 0.42 cm/h인 경우 직경이 큰 구형의 얼음결정 형성으로 인하여 해동 후 두부의 조직이 식육의 조직과 같은 모양을 형성하지 못하였지만, 0.64 cm/h 및 1.02 cm/h로 두부를 동결한 경우 미세한 가지(dendrite)형 얼음결정의 형성으로 해동 후 두부의 조직이 식육의 조직과 같은 모양을 형성하였다.

[0024] 본 발명에 있어서, 상기 해동은 동결된 두부에서 유리된 수분을 제거하는 공정이다. 이러한 해동 공정은 미생

물 증식 및 오염의 가능성을 제거하기 위해 신속하게 낮은 온도에서 진행되는 것이 바람직하며, 이의 예로는 냉장해동 또는 유수해동 등이 있다. 상기 냉장해동은 10℃ 이하, 바람직하게는 0 내지 4℃의 온도가 유지되는 냉장고에서 해동이 진행되어 해동속도가 느리지만 외부 오염요소를 차단하여 안전한 해동이 가능하다. 상기 유수해동은 20-25℃의 물(예로, 수돗물)을 순환시키며 해동하는 방법으로 해동시간이 단축되나 목적하는 대상물의 포장 상태에 주의를 요구한다.

[0025] 하나의 구체적 예로서, 상기 해동 공정은 일반두부(관두부)의 경우 동결 전 인공결을 형성하여 포장이 제거된 상태이므로 냉장해동을 하였으며, 연두부의 경우 동결 전 인공결의 형성이 반드시 필요로 하지 않기 때문에 포장된 상태로 동결하고 해동하였다.

[0026] 상기 해동 공정 이후에 해동에 의하여 동결 두부로부터 유리된 수분을 제거하기 위하여 탈수 공정을 추가로 수행할 수 있다. 이러한 탈수 공정은 당업계에서 잘 알려진 방법을 이용할 수 있으나, 바람직하게는 원심력을 이용한 탈수공정, 프레스기를 이용한 압착방법, 또는 페이지타올 등의 흡착지를 이용한 흡착방법으로 이루어질 수 있다.

[0027] 또한, 상기 탈수 공정 이후에 동결 및 해동된 두부를 이용한 식육 대체 가공품의 종류, 식감, 및/또는 목적에 맞게 동결 및 해동된 두부의 수분함량을 조절하기 위하여 건조를 추가로 수행할 수 있다. 여기서, 식품 대체 가공품의 식감, 및/또는 목적은 예를 들면, 모방 육포, 모방 너겟, 모방 양념구이, 모방 돈까스, 모방 베이컨, 모방 햄, 모방 소시지 등이 있다.

[0028] 이러한 건조는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 기술자에게 잘 알려진 열풍건조 방법, 동결건조 방법, 진공건조 방법, 드럼드라이 방법 등의 다양한 방법을 적용할 수 있으나, 설비 투자 및 공정 상의 문제 등을 고려한다면 열풍건조 방법에 의하여 충분히 이루어질 수 있다.

[0029] 상기 열풍건조에 의한 수분함량 조절 시 열풍 온도는 특별히 제한되는 것은 아니나, 50℃ 이상, 바람직하게는 50℃ 내지 80℃, 보다 바람직하게는 50℃ 내지 70℃, 보다 더 바람직하게는 50℃ 내지 60℃이다. 상기 건조 온도를 50℃ 미만으로 하는 경우 동결에 의한 두부의 식육 조직과 유사한 조직 구조가 해체될 수 있는 문제가 있으며, 상기 해동 온도를 80℃ 초과하는 경우 두부의 식육 조직과 유사한 조직 구조가 잘 유지될 수 있으나 해동과 더불어 건조가 과도하게 발생하여 두부의 조직이 파괴되는 문제가 발생할 수 있다.

[0030] 이와 같이, 본 발명자들은 두부를 동결 및 해동하는 것만으로도 두부의 수분함량을 조절하고 두부의 조직감을 변화시켜 식육 조직과 동등하거나 유사한 조직 및 식육과 동등하거나 유사한 질감을 가지도록 할 수 있다.

[0031] 한편, 상기 동결 및 해동한 두부는 식육 가공품과 같은 맛과 향 등의 관능을 가지도록 양념액에 침지하거나 양념액을 두부 표면에 도포할 수 있다. 이러한 양념은 특별히 제한되지 않으며, 하나의 예로서 간장, 고춧가루, 마늘, 양파, 설탕, 후춧가루 등이 포함될 수 있다.

[0032] 또한, 상기 동결 및 해동한 두부는 식육 가공품과 동등하거나 유사한 색을 가지도록 발색제 또는 천연 색소에 두부에 침지하거나, 이를 두부 표면에 도포하거나, 이를 상기 양념액에 포함시킬 수 있다. 상기 천연 색소는 반드시 이로 제한되는 것은 아니지만, 비트, 치자, 및 홍국적색소 등이 있다.

[0033] 상기 양념, 발색제, 또는 천연 색소를 상기 동결 및 해동한 두부에 침지하거나 상기 동결 및 해동한 두부 표면에 도포하는 경우 최종 제조되는 식육 대체 가공품의 종류, 식감, 및/또는 목적에 맞게 침지 또는 도포된 두부를 건조하는 공정을 추가로 포함할 수 있다.

[0034] 이때 건조는 상술한 바와 같이 열풍건조 방법, 동결건조 방법, 진공건조 방법, 드럼드라이 방법 등의 다양한 방법을 적용할 수 있으나, 설비 투자 및 공정 상의 문제 등을 고려한다면 열풍건조 방법이 바람직하다.

[0035] 다른 하나의 양태로서, 본 발명은 동결 및 해동한 두부로 이루어진 식육 대체 가공품의 제조 방법을 제공한다.

[0036] 하나의 구체적 양태로서, 본 발명의 두부로 이루어진 식육 대체 가공품의 제조 방법은 두부를 동결하고 해동하는 단계를 포함한다.

[0037] 상기 두부는 일반 두부(관두부) 또는 연두부(순두부)일 수 있다.

[0038] 상기 두부가 일반 두부(관두부)일 때 상기 두부의 동결 전에 두부의 일면 또는 양면에 인공결을 형성하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 상기 인공결은 칼 또는 칼날 롤러 등에 의하여 이루어질 수 있다.

[0039] 상기 두부의 동결 및 해동은 상술한 바와 같은데, 동결은 0.60 cm/h 이상, 바람직하게는 0.60 내지 5 cm/h, 보

다 바람직하게는 0.60 내지 4 cm/h, 보다 더 바람직하게는 0.60 내지 3 cm/h, 보다 더욱 더 바람직하게는 0.60 내지 2cm/h의 동결속도에서 이루어지며, 해동은 10℃ 이하, 바람직하게는 0 내지 4℃ 냉장해동 또는 20~25℃ 유수해동에 의해 이루어질 수 있다.

[0040] 한편, 상기 두부의 동결 및 해동 후에 해동에 의하여 동결 두부로부터 유리된 수분을 제거하기 위하여 탈수 공정을 추가로 포함할 수 있다. 상기 탈수 공정은 당업계에서 잘 알려진 방법을 이용할 수 있으나, 바람직하게는 원심력을 이용한 탈수공정, 프레스기를 이용한 압착방법, 또는 페이퍼타올 등의 흡착지를 이용한 흡착방법으로 이루어질 수 있다.

[0041] 또한, 상기 탈수 공정 이후에 동결 및 해동된 두부의 조직 내 수분 함량의 조절을 위하여 건조 공정을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 건조 공정에 따른 수분 함량은 두부를 이용한 식육 대체 가공품의 종류, 식감, 및/또는 목적에 맞게 적절하게 조절할 수 있으며, 하기 설명하는 양념, 발색제 또는 천연 색소를 두부에 도포 또는 침지하는 경우는 상기 건조 공정을 양념, 발색제 또는 천연 색소의 도포 및 침지 공정 이후에 수행할 수도 있다.

[0042] 상기 건조 공정은 열풍건조 방법, 동결건조 방법, 진공건조 방법, 드림드라이 방법 등의 다양한 방법을 적용할 수 있으나, 설비 투자 및 공정 상의 문제 등을 고려한다면 열풍건조 방법이 바람직하다.

[0043] 상기 열풍 건조 시 열풍 건조 온도는 특별히 제한되는 것은 아니나, 50℃ 이상, 바람직하게는 50℃ 내지 80℃, 보다 바람직하게는 50℃ 내지 70℃, 보다 더 바람직하게는 50℃ 내지 60℃의 열풍건조 방법에 의하여 이루어질 수 있다.

[0044] 상기와 같이 두부를 동결하고 해동 및 건조공정을 진행하는 것만으로도 두부의 수분함량을 조절하고 두부의 조직감을 변화시켜 식육 조직과 동등하거나 유사한 조직 및 식육과 동등하거나 유사한 질감을 가지도록 할 수 있다.

[0045] 한편, 상기 두부를 동결하고 해동하는 단계 이후에 양념을 동결 및 해동된 두부에 도포하거나 침지하는 단계 및 양념이 도포되거나 양념에 침지된 두부를 건조하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이 경우 상술한 바와 같이 동결 및 해동된 두부의 건조 공정을 수행하지 않거나 상기 양념을 도포 또는 침지한 이후에 수행할 수 있으며, 이러한 건조 공정은 제조하고자 하는 식육 대체 가공품의 종류, 식감, 및/또는 목적에 따라 선택 및 조절할 수 있다.

[0046] 상기 양념은 식육 가공품과 같은 맛과 향 등의 관능을 가지도록 간장, 고춧가루, 마늘, 양파, 설탕, 후춧가루 등이 포함될 수 있으나, 반드시 이로 제한되는 것은 아니다.

[0047] 또한, 상기 양념은 두부가 식육 가공품과 동등하거나 유사한 색을 가지도록 발색제 또는 천연 색소를 포함할 수 있다. 상기 천연 색소는 반드시 이로 제한되는 것은 아니지만, 비트, 치자, 및 홍국적색소 등이 있다.

[0048] 또한, 상기 발색제 또는 천연 색소는 양념 대신에 단독으로도 사용할 수 있다.

[0049] 상기 양념이 도포되거나 양념에 침지된 두부를 제조하고자 하는 식육 대체 가공품의 종류, 식감, 및/또는 목적에 따라 건조를 수행하는 경우, 상기 건조는 양념에 의한 수분을 제거하기 위한 것으로, 50℃ 이상, 바람직하게는 50℃ 내지 70℃, 보다 바람직하게는 50℃ 내지 60℃의 열풍건조 방법에 의하여 이루어지는 것이 바람직하다. 상기 건조 온도가 50℃ 미만인 경우 건조에 따른 과도한 시간이 요구되어 제조 시간이 길어지는 문제가 있으며, 상기 건조 온도가 70℃ 초과인 경우 과도한 건조로 인하여 최종 제조되는 제품의 식감 및 저장성이 감소하는 문제가 있다.

발명의 효과

[0050] 본 발명의 두부로 이루어진 식육 대체 가공품은 간단한 방법으로 식육의 조직 및 질감과 동등하거나 유사한 조직을 나타내므로, 기존 압출성형으로 제조한 식물성 조직 단백질(TVP)에 비하여 식물성 단백질로 구현하기 어려운 식육 가공품을 쉽고 간단하게 제조하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 두부로 이루어진 식육 대체 가공품은 식육의 조직 및 질감과 동등하거나 유사한 조직을 나타내므로 기존 TVP 제품에 비하여 맛과 향 등의 관능에 있어서도 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0051] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 두부의 동결온도 차이에 대한 외관 변화를 관찰한 그림이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 동결 및 해동 두부의 열풍 건조 시간에 대한 수분함량 변화를 관찰한 그림이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 동결 및 해동 두부의 열풍 건조 시간에 대한 외관 변화를 관찰한 그림이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 동결 및 해동 두부의 열풍 건조 전후 단면을 SEM으로 촬영한 그림이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 동결 전 두부의 인공결 형성을 위한 장치를 촬영한 그림이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 동결 전 두부의 인공결 형성 방향을 나타낸 그림이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 인공결 형성 후 동결 및 해동한 두부의 건조시간별 수분함량 변화를 나타낸 그림이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 인공결 형성 후 동결 및 해동한 두부의 건조시간별 외관 변화를 관찰한 그림이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 연두부의 동결 온도에 따른 해동 후 조직 변화를 관찰한 그림이다(A: 동결 및 해동을 하지 않은 무처리 두부, B: -10°C 에서 동결하고 해동한 두부, C: -80°C 에서 동결하고 해동한 두부).

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 -20°C 에서 동결하고 해동한 연두부의 조직을 관찰한 그림으로, 좌 그림은 확대 전 사진이며, 우 그림은 확대 후 사진이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 육포모방 양념두부포의 제조 시 동결 및 해동을 하지 않고 양념만을 처리한 후 건조한 두부(무처리구)와 동결 후 해동하고 양념을 처리한 후 건조한 두부(냉해동전처리)의 건조 시간별 수분 함량 변화를 관찰한 그림이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 육포모방 양념두부포의 제조 시 동결 및 해동을 하지 않고 양념만을 처리한 후 건조한 두부(무처리구)와 동결 후 해동하고 양념을 처리한 후 건조한 두부(냉해동전처리)의 건조 시간별 수분 함량 변화에 의한 외관 변화를 관찰한 그림이다.

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 육포모방 양념두부포의 제조하는 과정에서 동결 후 해동하고 양념 처리 시 양념에 색소를 첨가한 경우와 양념 대신에 색소만을 첨가한 경우의 외관 색상 변화를 관찰한 그림이다(A: 색소 무첨가, B: 비트 색소, C: 치자 색소, D: 홍국적색소).

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 육포모방 양념두부포의 관능평가 결과를 동결 및 해동을 하지 않은 무처리 양념두부포 및 시판 식물성포와 비교하여 나타낸 그림이다.

도 15는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 치킨 식육결 모방 두부너겟의 관능평가 결과를 동결 및 해동을 하지 않은 무처리 두부너겟 및 시판 식물성 너겟과 비교하여 나타낸 그림이다.

도 16은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 양념구이용 두부구이의 관능평가 결과를 동결 및 해동을 하지 않은 무처리 두부구이 및 시판 가자미 구이와 비교하여 나타낸 그림이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0052] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 실시예 등을 들어 상세하게 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명에 따른 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다.

[0053] 실시예 1: 두부 냉해동 및 건조 조건의 확립

[0054] 1-1. 두부 냉해동 실험

[0055] 시판 두부(판두부)를 일정 크기($25 \times 25 \times 7\text{mm}^3$)로 성형한 뒤 각각 -10°C , -20°C , -80°C 조건에서 동결하고 20°C 의 온도로 설정된 냉장고에서 냉장해동한 후 1.3 kg 철판을 이용한 압착방법으로 잔여 수분을 제거한 다음 조직의 변화를 살펴보았다.

[0056] 그 결과 도 1에서 볼 수 있듯이 -20°C 에서 동결 시 두부의 구조 형태에서 수분 분리 및 구조손상 변화가 -10°C 보다 크게 나타났다. 또한 -80°C 동결 시에도 -10°C 보다 구조손상의 변화가 크게 나타났다. 따라서, 두부조직

손상은 동결속도와 관련성이 있고 완전한 동결보다는 급속 동결이 수분 분리 및 구조손상에 의한 식육 유사품으로 제조하는데 적합할 것으로 판단하였으며, 이하 실험에서는 -20℃의 온도로 완전하게 동결한 두부를 사용하였다.

[0057] 한편, 냉동 챔버 조건에 따른 두부의 동결속도(cm/h)는 -0.6℃부터 -5℃에 도달한 시간을 측정하여 산출하였으며, 그 결과 -10℃, -20℃, 및 -80℃의 챔버 조건에서 두부의 동결속도는 각각 0.42 cm/h, 0.64 cm/h, 1.02 cm/h로 측정되었다.

[0058] 2-2. 냉해동된 두부의 건조 실험

[0059] 상기 실시예 1-1의 냉해동 두부 조직 내 수분함량을 조절하기 위해 열풍건조 방법을 적용하였다. 구체적으로, 상기 실시예 1-1의 냉해동 두부 조직을 55℃ 열풍건조 시간별 수분함량_변화를 측정하였으며, 그 결과를 하기도 2 및 3에 나타내었다. 또한, 상기 실시예 1-1과 달리 전혀 동결하지 않은 두부를 무처리구로 하여 비교하였다.

[0060] 도 2 및 3에서 볼 수 있듯이, 냉해동 두부를 열풍으로 건조함에 따라 두부(처리구; 동결두부라 함)의 수분함량이 감소하였으며, 냉해동하지 않은 두부(무처리구)도 수분함량이 감소하였다. 그러나, 무처리구의 경우 건조가 진행됨에 따라 두부의 크기가 확연하게 수축되었고 분리된 지방이 표면에 드러났으나, 처리구의 경우 무처리구에 비하여 수축 정도가 작았으며 건조 시간에 따른 수축변화는 크지 않아 건조 5시간 경과 후에도 건조 전 크기와 거의 비슷하였다.

[0061] 또한, 상기 열풍 건조한 처리구 및 무처리구의 건조 전후의 단면을 SEM으로 촬영하고 도 4에 나타내었다. 도 4에서 볼 수 있듯이, 건조 전 무처리구의 단면과 다르게 처리구는 분화구 모양이 관찰되었다. 건조 후 무처리구의 조직은 치밀해지고 특징적으로 지방구의 응집과 분포를 확인할 수 있었으나, 처리구는 건조 전 분화구 모양이 부정형으로 변화된 것을 확인할 수 있었다.

[0062] **실시예 2: 식육결 모방 가능성 확인**

[0063] 컨베이어 상부에 칼날 롤러가 구비된 장치(도 5 참조)에서 컨베이어와 칼날 롤러의 간격을 조절하여 두부에 일정 간격의 칼날이 형성되고 그 형성된 칼날이 식육결을 모방하는지 여부를 확인하였다.

[0064] 구체적으로, 도 6과 같이 7mm 두께로 절단한 두부의 상면(상단)에 사선방향으로 3mm 깊이의 칼날(인공결)을 형성하였고, 하면(하단)은 상면(상단)에 형성된 칼날(인공결)의 수직 방향으로 3 mm 깊이로 칼날(인공결)을 형성하여 깊은 인공결에 의한 절단현상을 방지하였고, 씹힘성을 강화하고자 하였다. 이후 처리구의 경우 상기 실시예 1-1과 같이 -20℃로 동결하고 냉장해동하여 실시예 1-2와 같이 55℃의 열풍으로 건조하였으며, 무처리구의 경우 상기 실시예 1-2와 같이 냉해동 없이 55℃의 열풍으로만 건조하였다.

[0065] 그 결과, 도 7 및 8에서 볼 수 있듯이, 인공결 부여 무처리구 두부의 경우 건조가 진행되면서 수축 및 인공결 간의 부착이 진행되어 인공결의 특성이 약해지는 현상이 관찰되었다. 반면, 인공결 부여 두부(처리구)는 냉해동 및 열풍에 의한 건조에 의해 수분 분리가 가속화되어 건조 속도가 향상되었으며, 특히 건조과정 중 인공결(칼날)에 의한 특성이 강화되었다.

[0066] **실시예 3: 연두부의 냉해동에 따른 구조 변화 확인**

[0067] 상기 실시예 1에서 확인한 두부(판두부)의 동결 및 해동 조건이 연두부에도 동일하게 적용되는지 확인하였다. 구체적으로, 포장된 연두부를 실시예 1과 동일한 동결 조건으로 동결하고 20~25℃의 수돗물이 흐르는 상태에서 유수해동한 후 포장을 제거하여 유리된 수분을 제거하고 잔여 수분은 원심력을 이용한 탈수공정으로 제거한 다음 조직의 변화를 관찰하고 그 결과를 도 9 및 10에 나타내었다.

[0068] 도 9 및 10에서 볼 수 있듯이, -10℃에서 완전 동결하고 해동한 연두부(도 9의 B)는 얼음이 그대로 성장한 형상들이 나타나 외관상 적합하지 않았으나, -20℃ 및 -80℃에서 급속 동결하고 해동한 연두부(도 9의 C 및 도 10)는 얼음이 방향성을 가지고 섬유상의 형태를 나타내기 때문에 식육 유사품과 같은 조직으로서 외관상 적합한 것으로 판단되었다. 더욱이 도 10에서 볼 수 있듯이, 연두부는 동결에 의해 얇은 층의 단백질 필름이 켜켜이 쌓인 독특한 구조를 형성하는 것을 확인할 수 있었다.

[0069] 상기한 결과들로부터 판두부 및 연두부를 동결 및 해동함으로써 판두부 및 연두부에 형성되는 구조 및 모양이 식육과 유사한 구조 및 모양을 형성함을 알 수 있었으며, 이에 의하여 육포 모방 식물성 포, 식육결 모방 식물성 치킨너겟 및 돈까스, 식육결 모방 구이용 두부가공품 등의 다양한 식육 유사품에 적용할 수 있을 것이다.

[0070] **제조예 1: 냉해동 두부를 이용한 육포 모방 양념두부포 제조**

[0071] 시판 두부(판두부)를 일정 크기($25 \times 25 \times 7\text{mm}^3$)로 성형한 후 상기 실시예 2와 같은 방법으로 상면에 사선방향으로, 하면에 상면과 수직방향으로 각각 3mm 깊이의 인공결을 형성하였다. 이후 인공결이 형성된 두부를 -20°C 냉동 챔버에 넣고 0.64 cm/h의 동결 속도로 동결한 후 동결된 두부를 4°C 이하 냉장온도에서 해동하여 페이퍼타올로 드립을 제거하였다. 그리고, 간장 50중량부, 설탕 48중량부, 후추가루 0.5중량부, 양파분말 0.5중량부, 마늘분말 0.5중량부, 및 발색제 0.5중량부로 혼합하여 양념을 제조하였다. 상기 해동한 두부 100중량부를 기준으로 상기 양념 25중량부를 두부 양면에 도포한 후 55°C 에서 열풍 건조하여 육포 모방 양념두부포를 제조하였다.

[0072] 무처리구로 상기 제조 방법에 있어서 냉해동 공정 없이 인공결을 동일하게 형성한 두부에 상기 양념을 동일하게 도포한 후 동일 조건으로 건조하여 제조하였다.

[0073] 상기 제조된 육포 모방 양념두부포의 양념 도포 후 건조 시간별 수분함량을 측정하여 도 11에 나타내었으며, 그 건조 시간별 형상을 도 12에 나타내었다.

[0074] 도 11 및 12에서 볼 수 있는 바와 같이, 무처리구의 경우 양념액 첨가로 건조 시간이 증가함에 따라 색이 점점 어두운 갈색을 띄었다. 이는 설탕과 두부 단백질이 마일라드 반응(maillard reaction)으로 갈색화된 것으로 판단되었다. 또한, 4시간 건조(수분함량 42%(dry base)) 시에도 탄력성이 있는 질감을 나타내어 기존 육포와는 다른 조직감을 나타내었다.

[0075] 이와 달리 냉해동 전처리 두부의 경우 건조에 의해 무처리구보다 밝은 갈색을 보였으며, 조직감에서 양념 첨가로 건조에 의한 부서짐성이 개선되었고, 기존 육포와 거의 동일한 질감과 형태를 나타내었다.

[0076] **제조예 2: 기호도 향상을 위한 육포 모방 양념두부포 제조**

[0077] 상기 제조예 1에서 제조한 육포 모방 양념두부포에 있어서 소비자 기호도를 위해 상기 양념 대신에 각종 색소를 상기 해동한 두부 100중량부를 기준으로 0.5중량부로 동결 후 해동한 두부(냉해동 두부)에 도포하고 건조하거나, 상기 양념 조성에서 각종 색소(비트, 치자, 및 홍국적색소)를 전체 양념 100중량부를 기준으로 0.5중량부로 첨가하고 동결 후 해동한 두부에 도포한 후 건조를 진행하였다. 그 결과를 하기 도 13에 나타내었다.

[0078] 도 13에서 볼 수 있듯이, 건조 전에 색소만을 도포한 냉해동 두부의 색상이 색소를 양념과 혼합하여 도포한 냉해동 두부에 비하여 선명하였고, 이는 건조 후에도 동일하였다. 특히, 색소를 양념과 혼합하여 도포한 냉해동 두부는 건조 후 붉은색이 가미된 갈색화가 진행되어 색소만을 도포한 냉해동 두부에 비하여 육포에 더 가까운 색상을 나타내었다.

[0079] **제조예 3: 치킨 식육결을 모방한 식물성 두부너겟의 제조**

[0080] 시판되는 연두부를 포장된 상태 그대로 -20°C 냉동 챔버에 넣고 0.64 cm/h의 동결 속도로 동결한 후 $20\sim 25^\circ\text{C}$ 의 흐르는 수돗물에서 유수해동하였다. 해동한 두부에서 유리된 수분을 따라 내고 잔여 수분은 압착 방법 또는 페이퍼타올을 이용하여 제거하였다. 이후 상기 제조예 1의 양념에 1분간 침지하였다. 이때 상기 양념은 상기 해동한 두부 100중량부를 기준으로 25중량부를 사용하였다. 이후 양념에 침지한 두부에 튀김반죽을 코팅한 후 동결하고 포장하여 식물성 두부너겟을 제조하였다.

[0081] 상기 튀김반죽의 두부 코팅은 1차로 두부에 전분가루를 묻힌 후 2차로 밀가루, 감자전분, 및 찹쌀가루가 1: 1: 1의 중량비로 혼합된 가루에 이의 3배 중량의 물을 넣어 제조한 반죽물에 넣어 반죽물을 코팅한 다음 3차로 감자전분에 소량의 물을 넣어 포슬포슬하게 만든 작은 덩어리를 반죽물이 코팅된 두부에 뿌려져서 이루어졌다.

[0082] **제조예 4: 식육결 모방 구이용 양념두부구이의 제조**

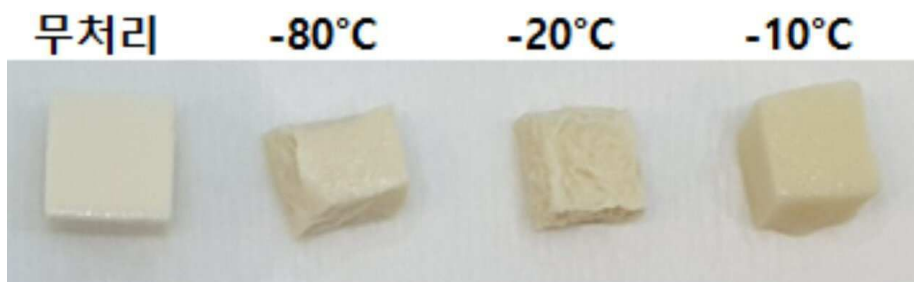
[0083] 시판되는 연두부를 포장된 상태 그대로 -20°C 냉동 챔버에 넣고 0.64 cm/h의 동결 속도로 동결한 후 $20\sim 25^\circ\text{C}$ 의 흐르는 수돗물에서 유수해동하였다. 해동한 두부에서 유리된 수분을 따라 내고 잔여 수분은 압착 방법 또는 페이퍼타올을 이용하여 제거하였다. 이후 간장, 물, 설탕, 물엿, 마늘분말, 양파분말, 후추가루, 포도씨유가 40: 20: 20: 10: 1: 1: 1: 7의 중량비로 혼합한 간장양념과 고추가루를 4: 1의 중량비로 혼합한 양념에 1분간 침지하였다. 이때 상기 양념은 상기 해동한 두부 100 중량부를 기준으로 25중량부를 사용하였다. 이후 진공포장하여 식육결 모방 구이용 양념두부구이를 제조하였다.

[0084] **실험예 1: 육포 모방 양념두부포에 대한 관능 평가**

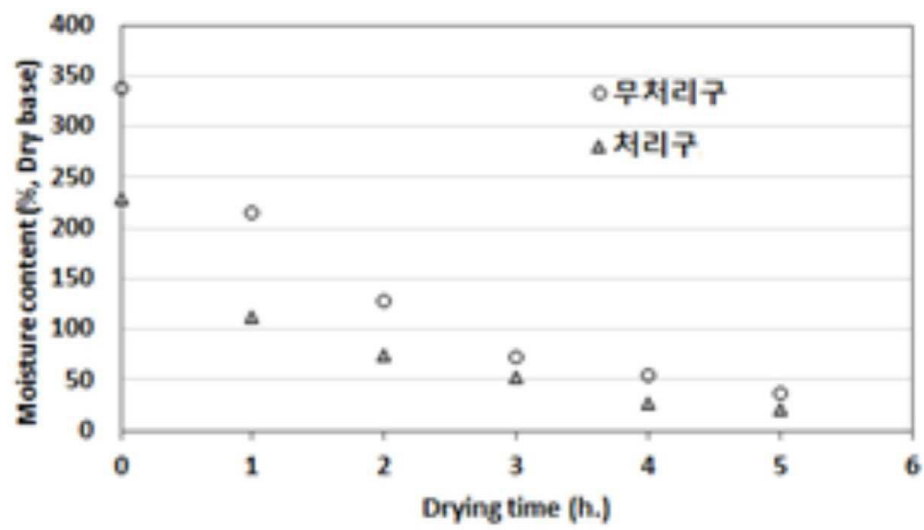
- [0085] 상기 제조예 1에서 제조한 육포 모방 양념두부포의 관능을 평가하였다. 구체적으로, 제조예 1의 동결 후 해동하고 양념을 가미한 양념두부포(냉해동처리-양념두부포), 냉해동처리를 하지 않고 양념을 가미한 양념두부포(무처리-양념두부포), 및 시판 식물성포(고기대신 비건육포 오리지널, 바이오믹스테크, TVP 및 양념액)를 대상으로 색, 향, 외관, 조직감, 및 전반적 기호도를 조사하고 그 결과를 도 14에 나타내었다.
- [0086] 도 14와 같이 색에서는 무처리 양념두부포의 진한색에 대한 선호도가 다소 높게 평가되었지만 각 시료 간의 큰 차이는 나타나지 않았다. 향은 시판 식물성포에서 가장 높은 기호도가 평가되었다. 외관과 조직감은 냉해동처리-양념두부포가 가장 높게 나왔으나 전반적 기호도는 향에서 높은 기호도를 보인 시판 식물성포가 가장 높게 평가되었다. 양념두부포의 향은 향미증진제 및 합성향료의 사용으로 개선 가능할 것으로 판단되었다.
- [0087] 관능평가 후 두부를 활용한 제품이라는 부연설명은 소비자의 제품에 대한 호감도와 신뢰도를 상승시키는 요인으로 작용하였다.
- [0088] **실험예 2: 치킨 식육결을 모방한 식물성 두부너겟에 대한 관능 평가**
- [0089] 상기 제조예 2에서 제조한 치킨 식육결을 모방한 식물성 두부너겟을 180 내지 200℃ 에어프라이기에서 조리한 후 관능 평가를 실시하였다. 비교군으로 냉해동처리를 하지 않고 상기 제조예 2와 동일한 방법으로 제조한 두부너겟(무처리 두부너겟)과 시판 식물성 너겟(고기대신 베지 치킨너겟, 바이오믹스테크, TVP(대두, 밀), 밀전분, 빵가루, 유청단백, 팔각향 및 양념 등)을 대상으로 하였으며, 이들 모두 180 내지 200℃ 에어프라이기에서 조리한 후 관능 평가를 실시하였다. 관능 평가는 색, 향, 외관, 조직감, 및 전반적 기호도를 조사하여 이루어졌으며, 그 결과를 도 15에 나타내었다.
- [0090] 무처리 두부너겟의 경우 익숙한 식재료에 대한 친근감이 구술되었지만, 식육제품과의 모방도에서 유사성 결여로 낮은 점수가 지배적이었다. 제조예 2의 냉해동처리 두부너겟은 모든 평가항목에서 전반적으로 시판 식물성너겟과 견줄만한 기호도로 평가되었다. 또한, 상기 제조예 2의 냉해동처리 두부너겟은 연두부의 냉해동에 의해 빙결정인 판형으로 형성되어 상기 제조예 1 및 2와 달리 별도의 인공결 형성 없이도 결이 형성되어 있어 외관상 너겟의 결을 형성하고 있었다. 시판 식물성너겟의 경우 제품 완성도 면에서의 기호도가 높았으나, 콩취 마스크를 위한 향신료의 이질적 향에 대한 호불호가 있었다.
- [0091] **실험예 3: 식육결 모방 구이용 양념두부구이에 대한 관능 평가**
- [0092] 상기 제조예 3에서 제조한 식육결 모방 구이용 양념두부구이를 팬프라이에서 중불로 3~4분 익힌 후 관능 평가를 실시하였다. 비교군으로 냉해동처리를 하지 않고 상기 제조예 3과 동일한 방법으로 제조한 양념두부구이(무처리 두부구이)와 시판 가자미 필렛(가자미살(각시가자미), 미국산, (쥬금호통상) 양념 구이 시료를 대상으로 하였으며, 이들 모두 중불로 3~4분 익힌 후 관능 평가를 실시하였다. 관능 평가는 색, 향, 외관, 조직감, 및 전반적 기호도를 조사하여 이루어졌으며, 그 결과를 도 16에 나타내었다.
- [0093] 무처리 두부구이는 친숙한 재료이나 기존제품과 차별성 부재로 낮은 기호도 점수를 부여받았으며, 상기 실시예 7의 냉해동처리 두부구이는 결이 커져이 있는 특성으로 식육 및 어육 대체 식물성구이 제품으로 가능성을 평가받아 모든 항목에서 가자미구이와 견줄만한 높은 기호도로 평가되었다.

도면

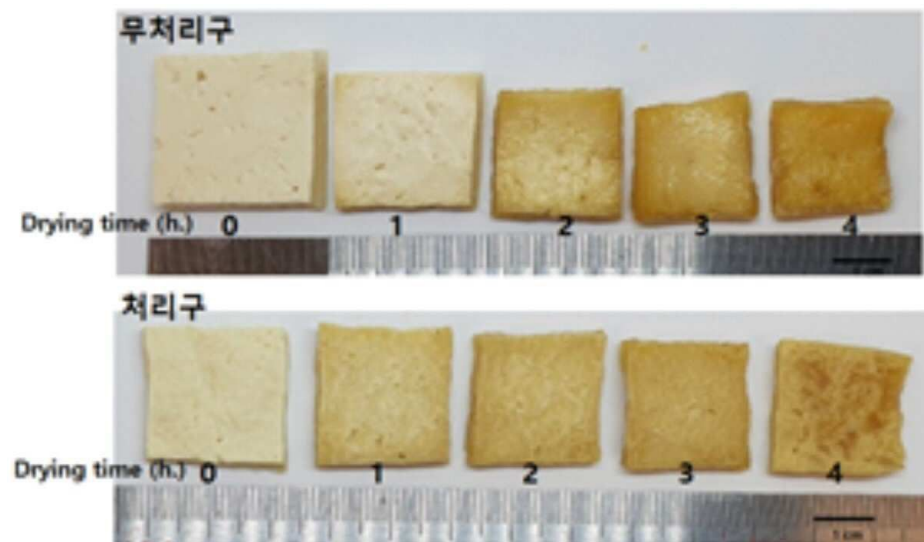
도면1



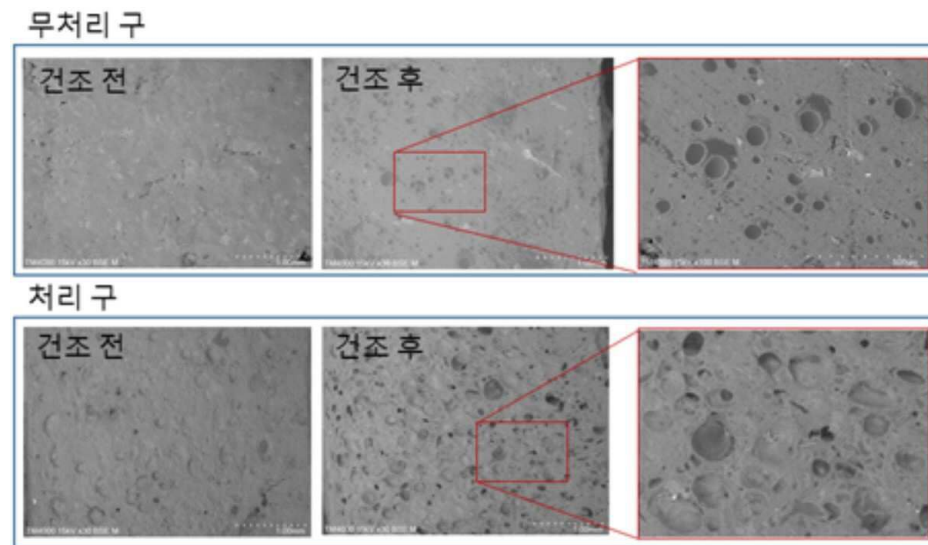
도면2



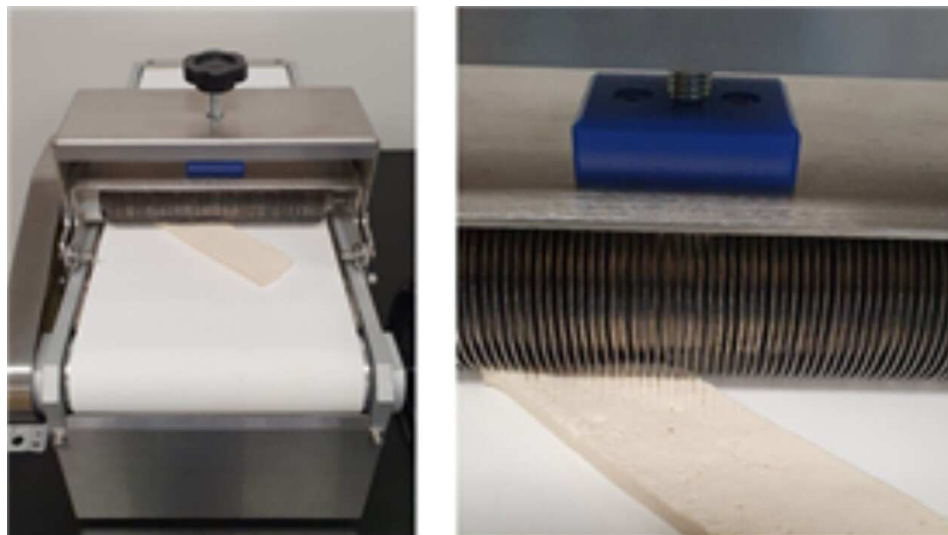
도면3



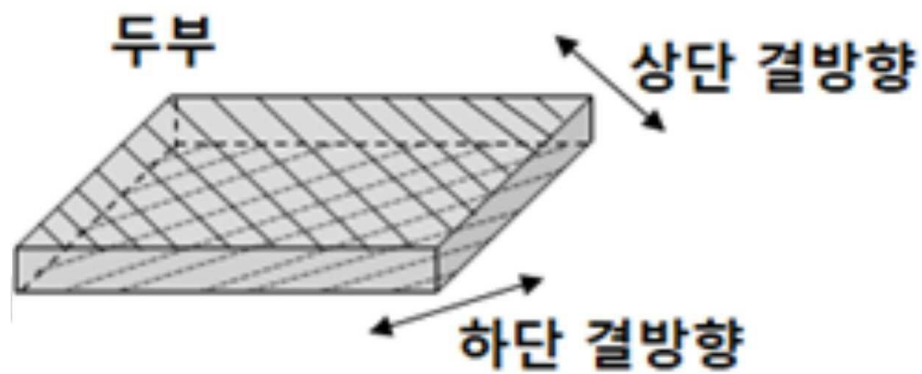
도면4



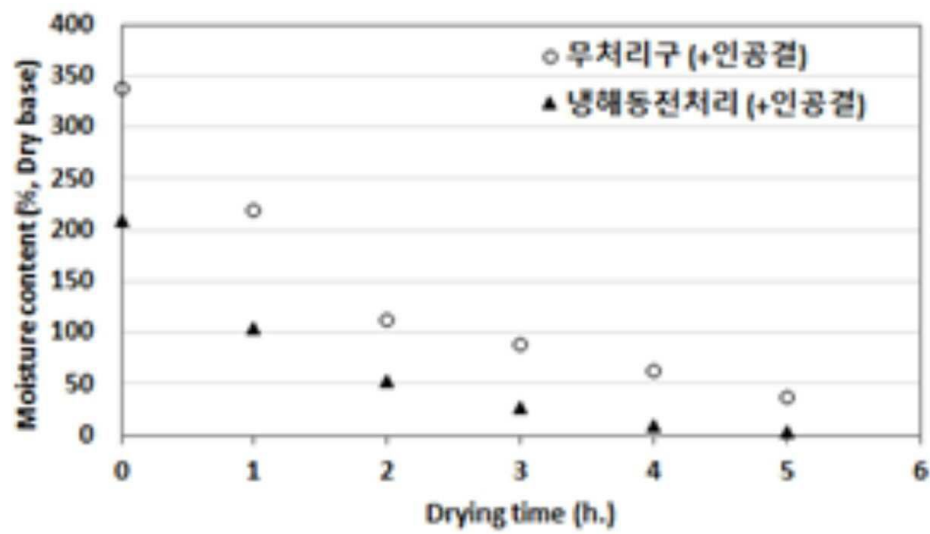
도면5



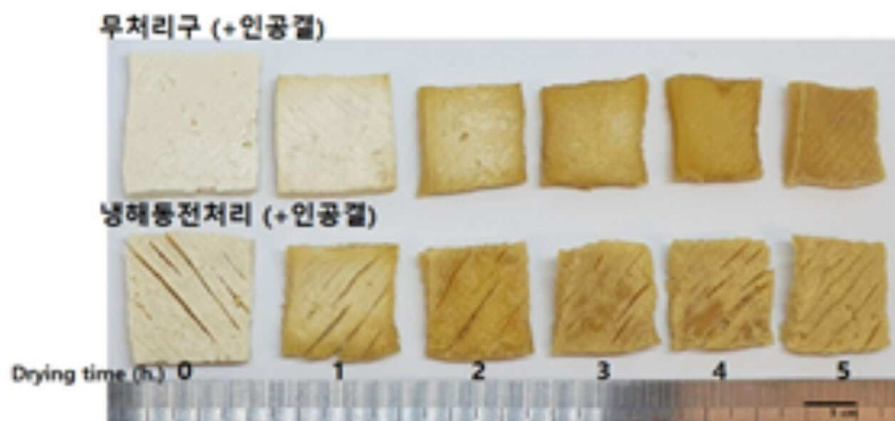
도면6



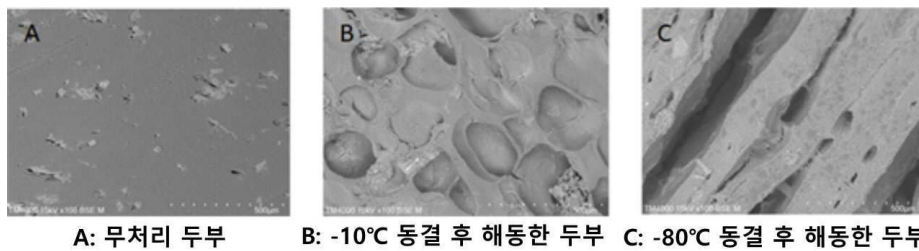
도면7



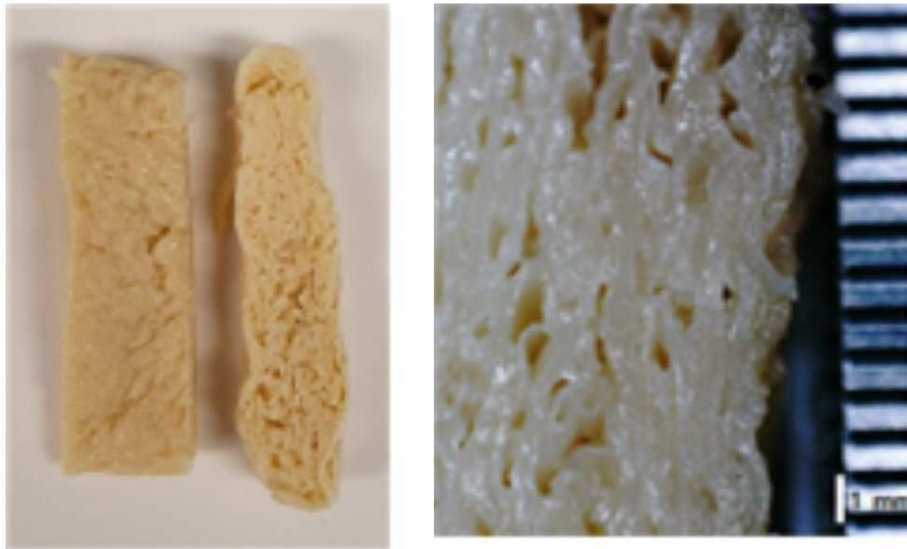
도면8



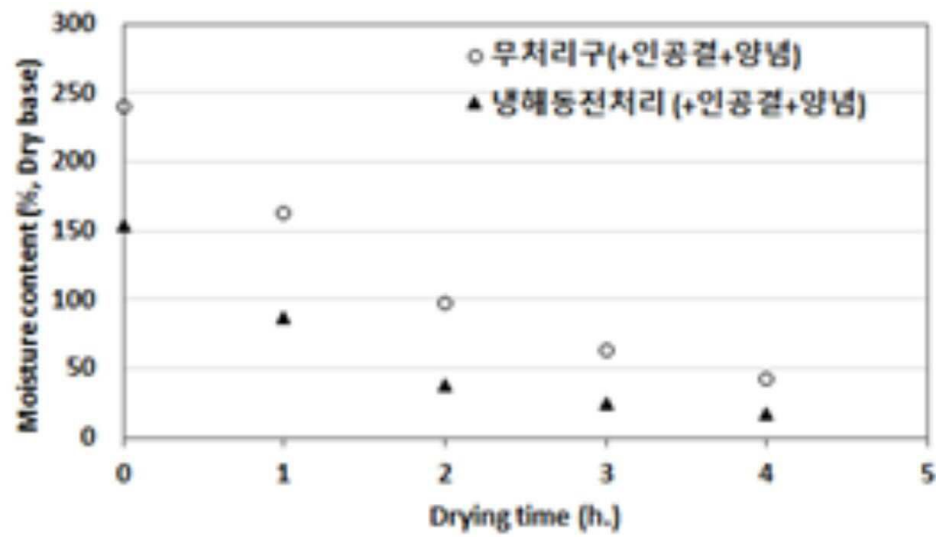
도면9



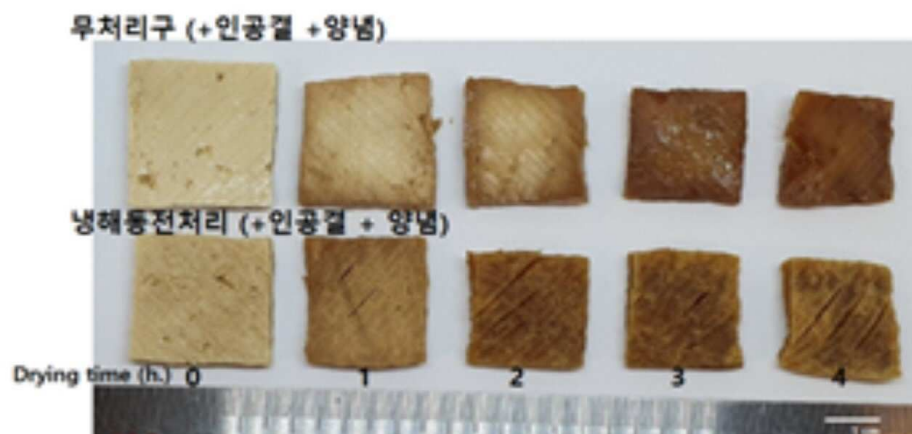
도면10



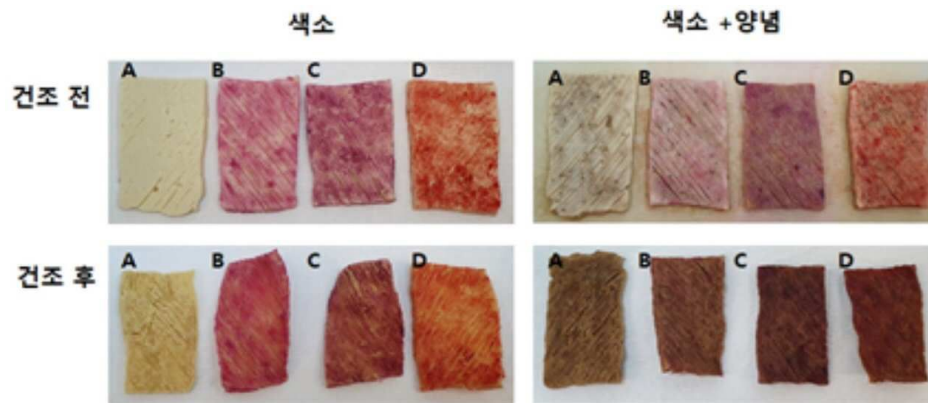
도면11



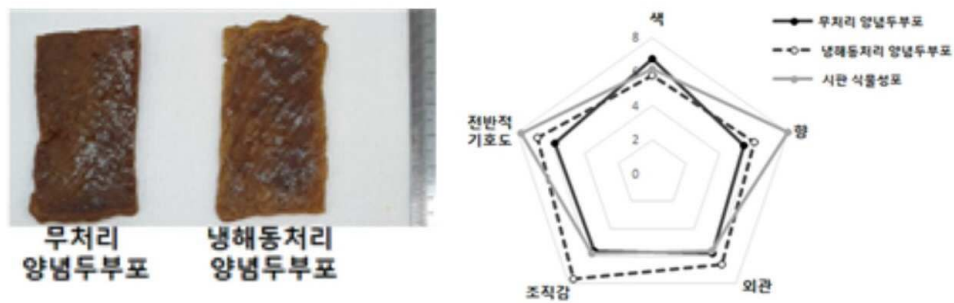
도면12



도면13



도면14



도면15



도면16

