

발명의 설명

발명의 명칭: 두류를 이용한 난백대체재 및 이의 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 두류를 이용한 난백대체재 및 이의 제조방법에 관한 것으로 더욱 구체적으로는 난백대체재로 사용될 수 있는 아쿠아파바(Aquafaba)에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 식품 산업에서 많이 사용되어지는 계란 흰자와 난백분말을 식물성 단백질로 대체하기 위한 아쿠아파바(Aquafaba)는 라틴어로 물이라는 뜻의 '아쿠아(aqua)'와 콩을 뜻하는 '파바(faba)'를 합친 말로, 병아리콩, 렌틸콩 등을 삶고 나면 나오는 콩물을 뜻한다. 육류는 물론 달걀까지 먹지 않는 락토 베지테리언(lacto-vegetarian), 유제품까지 먹지 않는 비건 등 채식주의자들이 달걀 대신 사용할 수 있는 대체재로 주목받는 식품이다. 또한 달걀 알레르기를 가진 사람도 아쿠아파바를 이용한 디저트를 걱정 없이 즐길 수 있다.
- [3] 아쿠아파바는 디저트류 반죽을 만들 때 쓰는 달걀 흰자의 역할을 대신할 수 있다. 거품기로 아쿠아파바를 5분 정도 휘저으면 머랭이나 생크림처럼 크림 질감으로 변한다. 따라서 식물성 마요네즈, 샐러드드레싱, 베이킹 등에 활용할 수 있고, 칼로리가 낮아서 다이어트 식품으로 주목받고 있으며, 우유나 버터를 넣지 않는 '비건 디저트'를 만드는 과정에서 활용이 가능하다.
- [4] 본 발명에서는 두류를 이용하여 난백대체재로써 아쿠아파바의 제조방법을 개발하였으며, 본 발명의 방법으로 제조된 난백대체재인 아쿠아파바는 단백질 함량이 높고, 거품의 오버런 및 안정성이 뛰어난 품질을 가진다. 또한, 아쿠아파바를 제조한 후 생기는 두류의 부산물은 푸드 업사이클링을 통해 다양한 스낵으로 만들 수 있다.

발명의 내용

기술적 과제

- [5] 상기 문제점을 해결하기 본 발명의 일 과제는 두류를 이용한 난백대체재를 제공하는 데 있다.
- [6] 또한 본 발명의 일 과제는 난백대체재를 제조하는 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 두류, 정제수, 효소, pH조절제 및 증점제를 유효성분으로 포함하는 아쿠아파바 식품 조성물에 있어서,
- [8] 상기 두류는 병아리콩, 서리태, 서목태, 백태 또는 흰강낭콩이고,
- [9] 상기 정제수는 두류의 중량 대비 4~6배 첨가되며,
- [10] 상기 효소는 베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제가 혼합된 효소; 셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제가 혼합된 효소; 자일라아제 효소; 또는 셀룰라아제 효소이고,

- [11] 상기 pH조절제는 인산, 주석산, 젖산, 구연산 또는 사과산이고,
- [12] 상기 증점제는 잔탄검, 카라기난, 텍스트린, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 펙틴, MC(Methylcellulose) 및 HPMC(Hydroxypropyl Methylcellulose)으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 아쿠아파바 식품 조성물을 제공한다.
- [13] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 아쿠아파바 식품 조성물은, 두류 16~20 중량%, 정제수 78~84중량%, 효소 0.3~1.2중량%, pH조절제 0.10~0.12중량% 및 증점제 0.03~1.0 중량%로 포함되는 것일 수 있으며, 구체적으로, 두류 18~20중량%, 정제수 78~80중량%, 효소 0.3~1.2중량%, pH조절제 0.10~0.12중량% 및 증점제 0.03~0.07중량%일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [14] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 아쿠아파바 식품 조성물은, pH가 4.4~6.0이고, 점도가 10~300(cp)이며, 오버런은 700~1200(%)이고, 거품안정성이 80~100(%)일 수 있으며, 구체적으로, pH가 4.4~4.6이고, 점도가 10~35(cp)이며, 오버런은 700~1200(%)이고, 거품안정성이 80~100(%)일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 아쿠아파바 식품 조성물은, 두류에 상기 효소를 처리하여 반응시키며, 효소를 반응시킨 후에 1~20일 동안 숙성시키는 것을 특징으로 하는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [16] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 하기 단계에 따른 아쿠아파바 제조방법을 제공한다:
- [17] (1단계) 병아리콩, 서리태, 서목태(쥐눈이콩), 백태 및 흰강낭콩로 구성된 군에서 선택된 어느 하나의 두류를 세척하는 단계;
- [18] (2단계) 상기 (1) 단계에서 세척한 두류에 물을 두류 중량 대비 3~7배를 혼합하는 단계;
- [19] (3단계) 상기 (2) 단계에서 물이 혼합된 두류에 ① 베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)의 혼합 효소, ② 셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미셀룰라아제(Hemicellulase)의 혼합 효소, ③ 자일라아제(Xylanase), ④ 셀룰라아제(Cellulase)로 구성된 군에서 선택된 어느 하나의 효소를 두류의 중량 대비 0.1~2중량% 만큼 처리하는 단계;
- [20] (4단계) 상기 (3) 단계에서 효소를 처리한 후, 50~60°C로 가온하고 1~5시간 동안 반응시키는 단계;
- [21] (5단계) 상기 (4) 단계에서 반응시킨 후 80~110°C에서 1~5시간 동안 가열하는 단계;
- [22] (6단계) 상기 (5) 단계에서 가열 후 0~5°C에서 1~20일 동안 숙성시키는 단계;
- [23] (7단계) 상기 (6) 단계에서 숙성 후 인산, 주석산, 젖산, 구연산 및 사과산 중 어느 하나의 pH조절제를 첨가하여 pH를 4~5로 맞추고, 잔탄검, 카라기난, 텍스트린, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 펙틴, MC(Methylcellulose) 및

HPMC(Hydroxypropyl Methylcellulose)으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 증점제를 최종 생성물 대비 0.03~1.0 중량%로 첨가하는 단계;

- [24] (8단계) 상기 (1) 내지 (7) 단계를 통해 아쿠아파바를 제조하는 단계; 및
- [25] (9단계) 제조된 아쿠아파바를 110~130°C, 1~2기압에서 30분~2시간 동안 멸균시키는 단계.
- [26] 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 상기 제조방법으로 제조된 아쿠아파바를 제공한다.

발명의 효과

- [27] 본 발명은 두류를 이용한 난백대체제의 제조방법 및 이의 방법으로 제조된 난백대체제인 아쿠아파바에 관한 것이다. 본 발명의 방법으로 제조된 난백대체제인 아쿠아파바는 단백질 함량이 높고, 거품의 오버런 및 안정성이 뛰어난 품질을 가지므로 본 발명에 따르면 달걀 알레르기를 가진 사람도 아쿠아파바를 이용한 디저트를 걱정 없이 즐길 수 있다. 또한 아쿠아파바를 제조한 후 생기는 두류의 부산물은 푸드 업사이클링을 통해 스낵을 제조하는 데 이용될 수 있다.
- [28] 실시예들로부터 얻을 수 있는 효과들은 이상에서 언급된 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 이하의 상세한 설명을 기반으로 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 도출되고 이해될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 실시예들에 대한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함된, 첨부 도면은 다양한 실시예들을 제공하고, 상세한 설명과 함께 다양한 실시예들의 기술적 특징을 설명한다.
- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 난백대체제인 아쿠아파바를 제조하는 단계를 나타낸 도이다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 병아리콩이 온도 및 시간에 따라 불어난 정도를 나타낸 도이다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 효소 처리 단계에서 효소의 종류에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 가열하는 단계(5 단계)에서 병아리콩과 정제수의 다양한 중량비에 따라 제조된 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [34] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 pH조절제 첨가 단계에서 pH조절제 종류에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [35] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 증점제 첨가 단계에서 증점제 종류에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다(6a; 효소① 사용, 6b; 효소② 사용, 6c; 효소를 사용하지 않음).
- [36] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 완료 후 멸균(레토르트) 유무에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.

- [37] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제조된 아쿠아파바의 미생물 분석 결과를 나타낸 도이다.
- [38] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 두류의 종류에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [39] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 두류의 종류 및 pH 조절제 첨가에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [40] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 두류의 종류 및 pH 조절제 첨가/증점제 첨가에 따른 아쿠아파바 품질을 나타낸 도이다.
- [41] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제조된 아쿠아파바를 이용하여 제품에 적용한 결과물을 나타낸 도이다.
- [42] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 있어서, 아쿠아파바 제조 시 사용되고 남은 병아리콩 부산물을 이용하여 쿠키를 제조한 것을 나타낸 도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [43] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구현예로 본 발명을 상세히 설명하기로 한다. 다만, 하기 구현 예는 본 발명에 대한 예시로 제시되는 것으로, 당업자에게 주지 저명한 기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 수 있고, 이에 의해 본 발명이 제한되지는 않는다. 본 발명은 후술하는 특허 청구범위의 기재 및 그로부터 해석되는 균등 범주 내에서 다양한 변형 및 응용이 가능하다.
- [44] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어(Terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [45] 본 명세서 전체에 걸쳐, 특정 물질의 농도를 나타내기 위하여 사용되는 '%'는 별도의 언급이 없는 경우, 고체/고체는 (w/w) %, 고체/액체는 (w/v) %, 그리고 액체/액체는 (v/v) %이다.
- [46] <제조예> 난백대체재의 제조방법
- [47] 본 발명의 난백대체재로써 아쿠아파바를 제조하기 위해 하기와 같은 공정을 확립하였다(도 1 참조).
- [48] (1) 두류를 세척하는 단계;로 구체적으로는 병아리콩, 서리태, 서목태(쥐눈이콩), 백태 및 흰강낭콩 중 어느 하나를 1~3회 세척하는 것일 수 있고, 바람직하게는 병아리콩을 사용할 수 있다.
- [49] (2) 두류에 물을 혼합하는 단계;로 상기 (1) 단계에서 세척한 두류에 물을 두류 중량 대비 3~7배를 혼합하는 것일 수 있으며, 바람직하게는 물을 두류 중량 대비

4~6배를 혼합하는 것일 수 있다. 또한, 일 실시예에 따르면, 물 혼합 후, 1~100°C에서 40분~62시간 동안 물에 불릴 수 있다(이때, 상기 온도에 따른 시간은 두류의 중량이 2배가량 불려진 경우까지 실시함).

- [50] (3) 물이 혼합된 두류에 효소를 처리하는 단계;로 구체적으로는 이때 처리되는 효소로 노보자임사(Novozymes)의 ① 베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)를 혼합, ② 셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미셀룰라아제(Hemicellulase)를 혼합, ③ 자일라아제(Xylanase), ④ 셀룰라아제(Cellulase) 중 어느 하나의 효소를 처리할 수 있고, 바람직하게는 ① 베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)를 혼합, 또는 ② 셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미셀룰라아제(Hemicellulase)를 혼합하여 처리할 수 있고, 이때 두류의 중량 대비 효소를 0.3~1.2중량%, 구체적으로 0.1~2중량%를 처리할 수 있다.
- [51] (4) 처리된 효소를 반응시키는 단계;로 구체적으로는 상기 (3) 단계의 효소를 물이 혼합된 두류에 처리 후 50~60°C로 가온 한 후 1~5시간 동안 반응시킬 수 있다. 이때 더욱 바람직하게는 52~58°C에서 2~4시간 동안 반응시킬 때에 20~30분에 한 번씩 섞어주며 그 외에는 뚜껑을 닫아 등온상태를 유지시켜 줄 수 있다.
- [52] (5) 가열하는 단계;로 구체적으로는 상기 (4) 단계의 효소 반응 후에 80~110°C에서 1~5시간 동안 가열하여 끓여줄 수 있다. 이때 바람직하게는 90~100°C에서 1~4시간 동안 가열하는 것일 수 있고, 더욱 바람직하게는 95~100°C에서 1~3 시간 동안 가열하는 것일 수 있다.
- [53] (6) 숙성시키는 단계;로 구체적으로는 0~5°C에서 1~20일 동안 숙성시킬 수 있으며, 바람직하게는 2~12일 동안, 더욱 바람직하게는 3~11일 동안 숙성시키는 것일 수 있다.
- [54] (7) pH조절제 및 증점제 첨가 단계;로, 구체적으로는 pH조절제로 인산, 주석산, 젖산, 구연산 및 사과산 중 어느 하나를 사용하여 pH를 4.4~6.0, 바람직하게는, pH를 4~5로 맞추는 것이고, 증점제로 잔탄검, 카라기난, 텍스트린, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 펙틴, MC(Methylcellulose) 및 HPMC(Hydroxypropyl Methylcellulose)으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 증점제를 0.03~1.0 중량%, 바람직하게는, 0.1~0.5중량% 첨가할 수 있다.
- [55] 일 구체예에 따르면, pH조절제로 인산, 주석산, 젖산, 구연산 및 사과산 중 어느 하나를 사용하여 pH를 4.4~6.0으로 맞추는 것이고, 증점제로 잔탄검, 카라기난 및 텍스트린을 0.03~1.0 중량% 첨가하는 것일 수 있으며, 구체적으로 상기 증점제는 잔탄검 0.1~0.2 중량%, 카라기난 0.15~0.3 중량% 및 텍스트린 0.15~0.5 중량% 첨가하는 것일 수 있다.
- [56] 일 구체예에 따르면, pH조절제로는 구연산, 젖산 또는 사과산을 사용하여 pH를 4.3~4.8로 맞추는 것이고, 증점제로 잔탄검 또는 구아검을 0.2~0.4중량% 첨가하는 것일 수 있다.

- [57] 일 구체예에 따르면, pH조절제로는 구연산을 사용하여 pH를 4.5~4.7로 맞추는 것이고, 증점제로 잔탄검을 0.2~0.3중량% 첨가하는 것일 수 있다.
- [58] (8) 상기 (1)~(7) 단계를 통해 아쿠아파바를 제조하는 단계이다.
- [59] (9) 제조된 아쿠아파바를 멸균(레토르트)하는 단계;로 구체적으로는 110~130°C, 1~2기압에서 30분~2시간 동안 멸균시키는 것일 수 있으며, 바람직하게는 115~125°C, 1.2~1.7기압에서 30분~1시간 동안 멸균시키는 것일 수 있다.
- [60] <실험 예 1> 두류의 조건 확인 테스트
- [61] 상기 제조예의 (2)에서 두류를 물에 불리는 경우, 불림 시간별 두류가 불어난 정도를 확인해 보았다. 이때 건조 병아리콩 50g을 실험에 사용하였다. 불어난 병아리콩의 그림은 도 2에 나타내었다.
- [62] 냉온(1~5°C)의 물, 실온(23~26°C)의 물, 중온(48~52°C)의 물, 또는 고온(98~102°C)의 물에서 병아리콩 50g을 불렸다. 최적 조건을 찾기 위하여 두류가 약 2배 정도 불었을 때를 해당 조건으로 잡았다. 그 결과는 하기 표 1과 같다.

[63] [표 1]

[64]

온도(°C)	냉온의 물(1~5°C)					
불림시간(h)	1	6	12	18	24	62
건조병아리콩(g)	50	50	50	50	50	50
불린병아리콩(g)	69	89	96	101	102	102
온도(°C)	실온의 물(23~26°C)					
불림시간(h)	1	2	4	6	8	
건조병아리콩(g)	50	50	50	50	50	
불린병아리콩(g)	80	88	92	101	103	
온도(°C)	중온의 물(48~52°C)					
불림시간(h)	1	2	3	4		
건조병아리콩(g)	50	50	50	50		
불린병아리콩(g)	88	92	102	103		
온도(°C)	고온의 물(98~102°C)					
불림시간(min)	10	20	30	40	50	
건조병아리콩(g)	50	50	50	50	50	
불린병아리콩(g)	80	88	92	100	100	

- [65]
- [66] <실험 예 2> 효소 처리 단계에서의 최적 조건 확인 테스트
- [67] 2-1. 효소 처리에 의한 단백질 함량 테스트
- [68] 상기 제조예의 (3) 물이 혼합된 두류에 효소를 처리하는 단계에서, 처리하는 효소에 따라 아쿠아파바 내의 단백질 함량 증가여부와 아쿠아파바의 품질을 비교해보았다. 이때 처리되는 효소로 노보자임사(Novozymes)의 ①베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미 셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)를 혼합, ②셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미 셀룰라아제

(Hemicellulase)를 혼합, ③자일라아제(Xylanase), ④셀룰라아제(Cellulase) 중 어느 하나의 효소를 처리하여 아쿠아파바 내의 탄수화물 및 단백질의 함량을 비교하여 보았다(혼합하여 처리하는 경우 동일한 혼합비율로 처리). 탄수화물과 단백질의 함량은 아쿠아파바 100g당 함량되어 있는 g의 형태로 확인하여 하기 표 2에 나타내었다. 이때 처리되는 효소는 두류와 정제수 혼합 중량에 대하여 0.4중량%로 처리한 것이다.

[69] [표 2]

[70]

검사 항목		탄수화물 (g/100g)	단백질 (g/100g)
대조군	효소 비처리군	2.88	0.83
효소①처리(V)	베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제 혼합	3.11	5.81
효소②처리(F)	셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제 혼합	3.21	6.72
효소③처리(S)	자일라아제	2.94	1.07
효소④처리(C)	셀룰라아제	2.88	0.83

[71] 상기 표 2에서 확인할 수 있는 것처럼 효소를 ①베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)를 혼합, 또는 ②셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미셀룰라아제(Hemicellulase)를 혼합하여 처리한 군에서 대조군 대비 높은 단백질 함량을 가짐을 확인할 수 있었다.

[72] 2-2. 효소 처리 종류에 따른 아쿠아파바 품질 테스트

[73] 효소 처리 종류에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하기 위하여 효소 종류에만 차이를 두고 나머지 과정을 동일하게 진행하였다. 아쿠아파바의 품질은 pH, Bx 및 점도를 측정하고, 거품형성능으로 오버런(%)을 거품안정성으로 이액률(%)을 측정하였다. 이때에는 효소의 작용 유무를 알아보기 위하여 건조 두류 대비 10중량%로 고농도의 효소를 처리하여 테스트를 진행하여 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다(도 3 참조).

[74] 한편, 오버런은 교반에 의해 체적이 몇% 증가하는가를 나타내는 수치이다. 쉽게 말하자면 공기가 혼합되어 재료의 부피가 커지는 수치를 나타낸 것이다. 이는 거품형성능을 나타내는 지표로 활용된다.

[75] [표 3]

[76]

	효소사용X	효소① (베타글루카나 아제,셀룰라아 제,헤미셀룰라 아제 및 자일 라아제 혼합)	효소② (셀룰라아제 및 헤미셀룰라 아제 혼합)	효소③ (자일라아제)	효소④ (셀룰라아제)
pH	6.16	6.05	5.92	5.99	5.98
Bx	4.56	5.18	5.29	4.69	5.36
점도(cp)	3.24	3.24	3.48	3.42	4.8
오버런(%)	695.40	813.49	738.63	618.78	647.53
거품안정성 (이액틀, %)	94.95	95.50	92.50	81.60	89.50

[77] 상기 표 3에서 확인할 수 있는 것처럼 효소 ① 또는 효소 ②를 처리하는 경우 거품형성능(오버런) 및 거품안정성(이액틀)이 효소를 사용하지 않고 제조된 아쿠아파바와 효소 ③ 또는 효소 ④를 처리하여 제조된 아쿠아파바 대비 매우 우수한 것으로 확인되었다.

[78] **2-3. 효소 처리 농도에 따른 아쿠아파바 품질 테스트**

[79] 상기 2-2의 테스트를 통해 효소를 효소 ① 또는 효소 ②로 정하고 이후에는 효소 농도에 따른 아쿠아파바 품질 테스트를 진행하였다. 이때 조성물 전체 중량 대비 0.04중량%, 0.2중량%, 0.4중량%, 1.19중량% 또는 1.96중량%를 비교하였다. 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[80] [표 4]

[81]

효소	사용X	효소① (베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제 혼합)					효소② (셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제 혼합)				
건조병아리콩 (중량%)	20	19.99	19.96	19.92	19.76	19.61	19.99	19.96	19.92	19.76	19.61
정제수(중량%)	80	79.97	79.84	79.68	79.05	78.43	79.97	79.84	79.68	79.05	78.43
효소(중량%)	-	0.04	0.2	0.4	1.19	1.96	0.04	0.2	0.4	1.19	1.96
◀실험결과▶											
pH	6.16	6.28	6.19	6.19	6.1	6.02	6.14	6.15	6.12	6.11	6.04
Bx	4.56	3.52	3.46	3.42	4.37	4.59	3.58	3.73	4.12	4.32	4.8
점도(cp)	3.24	11.58	8.46	11.58	3.96	4.74	3.42	3.42	3.78	3.48	3.42
오버런(%)	695.4	891.98	899.91	991.64	792.58	872.98	581.83	712.05	686.02	1,183.68	1,051.76
거품안정성 (이액틀, %)	94.95	99.40	99.80	100.00	96.00	95.50	84.40	99.30	86.90	99.80	96.90

[82] 상기 표 4에서의 결과와 같이 이전 실험에서 결과가 좋았던 두개의 효소 ① 또는 효소 ②를 이용하여 농도 테스트를 진행한 결과 값은 효소마다 작용하는 농도가 다르게 나옴을 확인할 수 있었다. 특히 효소 ①의 경우에는 0.4중량%를 첨가하

는 군에서 가장 우수하였고, 효소 ②의 경우에는 1.19중량%를 첨가하는 군에서 가장 우수함을 확인하였다.

[83]

[84] <실험예 3> 두류와 물의 최적 비율 확인 테스트

[85] 다음으로 두류와 물의 비율을 달리하여 추출하는 경우(5 단계) 이에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하였다(도 4 참조). 그 결과를 하기 표 5에 나타내었다.

[86] [표 5]

[87]

비율 (중량비)	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:9	1:12	1:15	1:18	1:19	1:20
건조병아리콩 (중량%)	50	33.3	25	20	16.7	14.3	12.5	10	7.7	6.3	5.3	5	4.76
정제수(중량%)	50	66.7	75	80	83.3	85.7	87.5	90	92.3	93.7	94.5	95	95.24
<실험결과>													
pH	-	-	6.07	5.9	6.15	5.97	6.32	6.4	6.19	6.78	6.39	6.84	6.86
Bx	-	-	5.52	3.57	3.53	2.49	2.78	2.3	2.22	2.16	2.1	2.05	2.01
점도(cp)	-	-	3.42	3.66	2.82	2.22	2.88	3	1.68	2.76	1.62	-	-
오버런(%)	-	-	718.81	695.40	686.32	676.17	644.23	594.07	588.96	559.84	553.32	501.28	486.81
거품안정성 (이액물, %)	-	-	88.30	94.95	94.25	91.25	88.60	84.15	58.65	50.80	43.55	42.75	42.35

[88] 상기 표 5에서 확인할 수 있는 것처럼 콩의 중량비율이 점차 떨어질수록 거품안정성 및 오버런 등 전체적인 데이터의 값이 떨어짐을 확인할 수 있었으며, 1:1 및 1:2의 경우 물의 양이 너무 적어 아쿠아파바가 제조되지 않았다. 즉, 위의 실험결과를 참조하면 두류와 물의 최적 비율의 경우 1:3~1:6이 바람직함을 확인할 수 있었고, 특히 1:4-1:5가 가장 바람직함을 확인할 수 있었다.

[89]

[90] <실험예 4> 숙성시키는 단계에서의 최적 숙성 기간 확인 테스트

[91] 다음으로 (6) 단계인 숙성시키는 단계에서 숙성 기간에 차이를 두고 나머지 과정을 동일하게 진행하고, 이에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하였다. 그 결과를 하기 표 6에 나타내었다.

[92] [표 6]

[93]

숙성기간	0일	3일	5일	10일	12일	17일
건조병아리콩 (중량%)	19.92	19.92	19.92	19.92	19.92	19.92
정제수(중량%)	79.68	79.68	79.68	79.68	79.68	79.68
효소① 사용	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
<실험결과>						
pH	6.14	6.25	6.31	6.16	6.52	6.45
Bx	4.4	4.68	4.66	4.70	4.76	5.06
오버런(%)	727.35	891.40	993.30	968.16	962.21	826.99
거품안정성 (이액률, %)	99.90	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[94] 상기 표 6에서 확인할 수 있는 것처럼 3~10일 동안 숙성하는 경우 우수한 아쿠아파바 품질을 나타내었고, 이때 숙성기간 11일 이후 부터는 아쿠아파바에 변질이 일어나기 시작하여 거품의 품질이 저하됨을 확인하였다.

[95]

[96] <실험예 5> pH조절제 첨가 단계에서의 최적 조건 확인 테스트

[97] 5-1. pH조절제 종류에 따른 아쿠아파바 품질 테스트

[98] 다음으로 (7) 단계인 pH조절제 첨가 단계에서 pH조절제 종류에 차이를 두고 나머지 과정을 동일하게 진행하고, 이에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하였다. 그 결과를 하기 표 7에 나타내었다(도 5 참조).

[99] [표 7]

[100]

pH조절제	인산	주석산	젖산	구연산	사과산
건조병아리콩(중량%)	19.98	19.98	19.97	19.98	19.98
정제수(중량%)	79.90	79.91	79.87	79.92	79.90
pH조절제	0.12	0.11	0.16	0.1	0.12
<실험결과>					
pH	4.64	4.69	4.68	4.69	4.69
Bx	5.03	5.1	5.09	5.09	5.09
점도(cp)	24.54	12.96	33.18	58.26	37.2
오버런(%)	803.75	717.82	689.98	683.94	687.96
거품안정성(이액률, %)	92.00	95.35	99.10	98.50	89.45

[101] 상기 표 7에서 확인할 수 있는 것처럼 젖산과 구연산 pH조절제를 첨가한 군에서 우수한 아쿠아파바 품질을 확인할 수 있었다. 또한 도 5에서 확인한 것처럼 pH조절제로 인산을 사용한 경우 신맛이 뒤에 치고 올라와서 구연산 보다는 신맛이 약하다고 느껴졌고, 거품의 단단함이 약하며 흐르는 형태를 가짐을 확인하였고, pH조절제로 주석산을 사용한 경우 인산보다 신맛이 강하게 느껴지고, 거품의 단단함이 약하며 흐르는 형태를 가짐을 확인하였으며, pH조절제로 젖산을 사용한 경우 신맛이 가장 약하게 느껴졌고, 어디에서 신맛이 치고 올라온다는 느낌

을 받지 못했으며, pH조절제로 구연산을 사용한 경우 신맛이 앞에서 치고 올라와 신맛이 가장 강하다고 느껴졌고, 거품의 질이 가장 좋았으며, 가장 단단하며 쫄쫄함을 가지고 있음을 확인하였고, 특히 구연산을 첨가 시 계란과 가장 비슷한 머랭 형태를 가졌다. pH조절제로 사과산을 사용한 경우 신맛이 중간에 올라오고, 젖산보다는 신맛이 강하게 느껴지고, 구연산보다는 약하게 느껴짐을 확인하였다.

[102] **5-2. 효소 및 pH조절제 처리여부에 따른 아쿠아파바 품질 테스트**
[103] 다음으로 (7) 단계인 pH조절제 첨가 단계에서 pH조절제를 구연산으로 사용하고, 효소 처리 여부(효소 ① 또는 효소 ② 처리)에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하였다. 그 결과를 하기 표 8에 나타내었다.

[104] [표 8]

사용 효소	효소① (베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제 혼합)		효소② (셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제 혼합)		효소X	
건조병아리콩(중량%)	19.9	19.92	19.74	19.76	19.98	20
정제수(중량%)	79.6	79.68	79.97	79.05	79.91	80
효소(중량%)	0.4	0.4	1.18	1.19	0	0
pH조절제(구연산)	0.1	0	0.11	0	0.11	0
<실험결과>						
pH	4.6	6.3	4.6	6.2	4.6	6.38
Bx	4.51	4.36	4.77	4.85	4.1	4.07
오버런(%)	1,080.65	877.36	997.37	957.75	942.03	903.94
거품안정성(이액률, %)	100.00	99.35	100.00	97.00	100.00	98.75

[106] 상기 표 8에서 확인할 수 있는 것처럼 pH조절제를 사용하여 pH4.6으로 맞추어 준 것의 오버런과 거품안정성에서 맞추지 않은 것에 비해 더 높게 나온 것을 볼 수 있었다. 그 중에서도 효소로 베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제 혼합(효소 ①)을 사용하며, pH조절제로 구연산을 사용한 군에서 가장 품질이 좋은 것으로 확인되었다.

[107]

[108] <실험예 5> 증점제 첨가 단계에서의 최적 조건 확인 테스트

[109] **5-1. 증점제 종류별 아쿠아파바의 거품 품질 비교 테스트**

[110] 다음으로 제조예의 (7) 단계에서 증점제(하이드로콜로이드) 종류별 첨가에 따른 아쿠아파바 거품의 품질을 비교하기 위하여 천연첨가물로 잔탄검, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 텍스트린, 카라기난 또는 펙틴을 사용하였고, 화학적 합성첨가물로 MC(methylcellulose, 메틸셀룰로스) 또는 HPMC(hydroxypropyl methylcellulose, 하이드록시프로필 메틸셀룰로스)를 사용하였다. 하기 표 9에 실험군과 이들의 오버런 및 거품안정성의 결과를 나타내었다.

[111] [표 9]

[112]

천연첨가물			화학적합성첨가물		
종류 및 중량	오버런(%)	거품안정성 (이액 률, %)	종류 및 중량	오버런 (%)	거품안정 성 (이액 률, %)
잔탄검 0.05중량%	501.746	99.41	MC 0.05중량%	747.03	85.90
잔탄검 0.15중량%	538.43	95.53	MC 0.15중량%	793.11	89.87
잔탄검 0.30중량%	677.08	100	MC 0.30중량%	677.08	93.66
구아검 0.05중량%	611.89	99.81	HPMC 0.05중량%	631.16	82.29
구아검 0.15중량%	582.23	97.37	HPMC 0.15중량%	668.67	90.26
구아검 0.30중량%	661.53	100	HPMC 0.30중량%	713.21	90.28
젤란검 0.05중량%	683.31	87.25			
젤란검 0.15중량%	653.02	84.13			
젤란검 0.30중량%	661.07	86.79			
로커스트 콩검 0.05중량%	520.81	88.73			
로커스트 콩검 0.15중량%	583.31	84.39			
로커스트 콩검 0.30중량%	449.92	89.66			
카라기난 0.05중량%	621.66	81.86			
카라기난 0.15중량%	621.72	81.25			
카라기난 0.30중량%	625.62	76.70			
펙틴 0.05중량%	752.09	87.81			
펙틴 0.15중량%	683.14	87.52			
펙틴 0.30중량%	510.91	91.13			

[113] 상기 표 9에 나타난 결과에서 확인할 수 있는 것처럼 잔탄검 또는 구아검을 0.3 중량%로 첨가하는 경우에 가장 높은 오버런과 거품안정성을 확인할 수 있었으며, 이는 뒤집어도 꺼지지 않는 단단한 거품의 형상을 나타내었다. 또한 전체 첨가물의 오버런과 거품안정성을 고려해 볼 시 우수한 효과를 나타내는 순서는 잔탄검 > 구아검 >> 젤란검=펙틴=로커스트 콩검=HPMC=MC > 카라기난 순임을 확인하였다.

[114] **5-2. 증점제 첨가 단계에서의 최적 조건 확인 테스트**

[115] 다음으로 (7) 단계인 증점제 첨가 단계에서 증점제 종류에 차이를 두고 나머지 과정을 동일하게 진행하고, 이에 따른 아쿠아파바의 품질을 확인하였다(도 6a~c 참조, 6a; 효소① 사용, 6b; 효소② 사용, 6c; 효소를 사용하지 않음). 그 결과를 하기 표 10 내지 12에 나타내었다.

[116] [표 10]

[117]

증점제	사용X	구아검				잔탄검			
건조병아리콩 (중량%)	19.9	18.89	18.88	18.87	18.86	18.89	18.88	18.87	18.86
정제수 (중량%)	79.6	79.56	79.52	79.49	79.45	79.56	79.52	79.49	79.45
효소① (중량%)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
pH조절제구연산(중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제(중량%)	-	0.05	0.09	0.14	0.19	0.05	0.09	0.14	0.19
< 실험결과 >									
pH	4.64	4.62	4.62	4.62	4.62	4.62	4.61	4.60	4.62
Bx	4.72	4.84	5.01	5.06	5.09	5.29	5.40	5.44	5.58
점도	17.52	29.88	84.60	115.6	287.4	53.28	2122	10520	16920
오버런(%)	1,071.43	838.32	788.29	842.65	843.20	769.08	771.97	900.97	847.90
거품안정성(이액률, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[118]

[119]

[120] [표 11]

[121]

증점제	사용X	구아검				잔탄검			
건조병아리콩 (중량%)	19.94	19.73	19.72	19.71	19.71	19.73	19.72	19.71	19.71
정제수(중량%)	78.97	78.93	78.90	78.86	78.82	78.93	78.90	78.86	78.82
효소②(중량%)	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18
pH조절제구연산(중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제(중량%)	-	0.05	0.09	0.14	0.18	0.05	0.09	0.14	0.18
< 실험결과 >									
pH	4.57	4.52	4.51	4.5	4.5	4.63	4.65	4.65	4.61
Bx	5.06	5.23	5.28	5.4	5.47	5.07	5.15	5.1	5.26
점도	21.36	26.4	73.92	94.32	290.7	54.12	104.5	5262	12750
오버런(%)	1,039.56	786.02	775.37	741.90	661.81	843.37	859.16	783.62	696.46
거품안정성(이액률, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[122]

[123]

[124] [표 12]

[125]

증점제	사용X	구아검				잔탄검			
건조병아리콩 (중량%)	19.98	19.97	19.96	19.95	19.94	19.97	19.96	19.95	19.94
정제수 (중량%)	79.91	79.88	79.84	79.80	79.77	79.88	79.84	79.80	79.77
효소X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
pH조절제구연산 (중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제 (중량%)	-	0.05	0.09	0.14	0.19	0.05	0.09	0.14	0.19
<실험결과>									
pH	4.72	4.7	4.7	4.7	4.68	4.76	4.75	4.71	4.68
Bx	5.09	5.19	5.28	5.34	5.42	5.89	6.05	6.19	6.25
점도	5.1	192.6	261	439.2	5022	219.9	597.6	5340	15630
오버런(%)	833.77	841.59	878.71	831.89	709.09	799.78	810.36	806.76	724.62
거품안정성(이액 률, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[126] 상기 표 10 내지 12에서 확인할 수 있는 것처럼 증점제를 첨가하는 경우 아쿠아파바의 품질이 상승하는 것을 확인할 수 있었다. 다만 도 6a~c에서 확인할 수 있는 것처럼 잔탄검을 넣은 샘플은 2시간 후에도 거품이 꺼지지 않는 것을 확인하였고, 10시간 이후 및 62시간 이후에도 다른 샘플군에 대비하여 거품이 꺼지지 않음을 확인할 수 있었다.

[127]

[128] <실험예 6> 멸균 공정에 따른 거품의 품질 비교 테스트

[129] 다음으로 (9) 단계인 레토르트 멸균 공정 단계에서 멸균 유무에 따른 아쿠아파바 거품의 품질을 비교해 보았다. 멸균을 진행한 경우 제품 내의 미생물이 모두 멸균되어 상온으로도 제품을 유통할 수 있게 된다. 이는 고온고압의 멸균을 진행함에 따라 제품 내의 단백질 변성 등에 따른 품질 저하 여부를 확인한 것이다. 멸균은 기밀성이 있는 용기 또는 포장에 넣은 후 밀봉한 제품의 중심온도가 120°C, 1.5기압에서 3분~1시간 동안 열처리하거나 또는 이와 동등 이상의 효력이 있는 방법으로 열처리하였다. 이때 효소 종류와 멸균 유무 차이를 두고 나머지 과정을 동일하게 진행하였다. 그 결과를 하기 표 13에 나타내었다(도 7 참조).

[130] [표 13]

[131]

사용 효소	효소① (베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제 혼합)		효소② (셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제 혼합)		효소X	
멸균유무	X	O	X	O	X	O
건조병아리콩 (중량%)	19.89	19.89	19.73	19.73	19.97	19.97
정제수(중량%)	79.56	79.56	78.93	78.93	79.88	79.88
효소(중량%)	0.4	0.4	1.18	1.18	-	-
pH조절제 (구연산)(중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제 (잔탄검)(중량%)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
<실험결과>						
pH	4.56	4.49	4.48	4.44	4.48	4.46
Bx	5.39	5.39	5	4.97	4.99	5.01
점도	31.86	13.68	37.86	15.84	22.98	10.68
오버런(%)	739.23	831.07	763.59	771.71	799.42	788.34
거품안정성 (이액물, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[132] 상기 표 13 및 도 7에서 확인할 수 있는 것처럼 거품의 기공이 레토르트를 진행한 것이 진행하지 않은 것보다 컸지만, 레토르트 유무에 따른 품질지표에는 크게 차이를 보이지 않았다. 이는 고온고압으로 가열 시 단백질 변성으로 인해 레토르트 후 제품에 영향이 있으나 pH조절제, 증점제 등으로 최적 조합을 통하여 조절한 결과 멸균 후에도 제품의 품질에는 큰 영향이 없는 것을 확인할 수 있었다. 또한 멸균 후 아쿠아파바의 미생물 검사 결과는 도 8에 나타내었다. 도 8(좌)는 일반세균이고, 도 8(우)는 대장균을 나타낸 것이며, 일반세균 및 대장균이 불검출됨을 확인한 것이다. 즉, 멸균한 제품에는 미생물의 영양세포 및 포자를 사멸한것으로 아쿠아파바를 멸균 후에 영양세포를 사멸시켰다는 뜻이다.

[133]

[134] <실험예 7> 두류의 종류에 따른 아쿠아파바의 품질 비교 테스트

[135] 7-1. 두류 종류에 따른 테스트

[136] 상기 실험예 1 내지 6에 의해 정립된 제조방법(pH조절제 및 증점제를 제외)에서 다른 두류인 서리태, 서목태(쥐눈이콩), 백태 또는 흰강낭콩에 적용하여 이를 병아리콩으로 제조된 아쿠아파바와 비교해보았다(도 9 참조). 그 결과를 하기 표 14에 나타내었다.

[137]

[138]

[139] [표 14]

[140]

두류의 종류	병아리콩	서리태	서목태	백태	흰강낭콩
건조두류(중량%)	20	20	20	20	20
정제수(중량%)	80	80	80	80	80
<실험결과>					
pH	6.08	5.98	6.04	6.03	6.01
Bx	5.65	5.18	5.24	5.12	4.13
오버런(%)	819.28	714.03	773.58	612.22	149.49
거품안정성 (이액률, %)	100.00	86.15	99.00	82.70	11.75

[141] 상기 표 14 및 도 9에서 확인할 수 있는 것처럼 병아리콩의 경우 거품의 쫄쫄함이 가장 좋았으며 물로 씻을 때도 거품이 잘 꺼지지 않았다. 또한 2시간이 지나서도 이액률이 가장 낮았고, 거품이 형성되는 속도가 가장 빨랐다. 서리태의 경우 병아리콩 보다 거품의 쫄쫄함은 덜했다. 거품안정성은 병아리콩보다 낮은 것을 보였으며, 거품 형성되는 속도는 병아리콩과 비슷했지만 결과적으로 머랭 형성은 부족한 것으로 보였다. 서목태의 경우 병아리콩이랑 가장 비슷한 거품 형태를 보였다. 거품안정성은 휘핑 직후에는 병아리콩과 같이 좋았지만 2시간 후 이액률은 병아리콩보다 많은 것을 확인했다. 거품 형성 속도는 병아리콩과 비슷했다.

[142] 백태의 경우 거품의 기공이 많은 것을 확인할 수 있었다. 거품이 쫄쫄하지 않고 흘러내리는 형태를 보였으며, 2시간 후 거품 이액률이 병아리콩에 3배 정도 높은 것을 볼 수 있었다. 흰강낭콩의 경우 거의 거품 형성이 되지 않는 것을 볼 수 있었다. 거품안정성이 가장 낮은 것을 볼 수 있었고, 오버런 또한 가장 낮은 것을 볼 수 있었다.

[143] 즉, 아쿠아파바의 거품 안정성이나 오버런, 거품의 품질을 전체적으로 보았을 때 병아리콩이 가장 품질이 좋았다. 따라서, 쫄쫄함과 거품의 기공, 거품 형성 속도 등을 통해 병아리콩이 난백 대체제로서 적합하다고 판단하였다.

[144] 다만, 백태는 병아리콩 보다 깔끔한 향이 나며, 서리태와 서목태는 약간의 간장 향이 나므로 원하는 제품의 방향에 따라 두류의 변경이 가능할 것으로 판단된다.

[145] 7-2. 두류 종류 및 pH조절제 첨가에 따른 테스트

[146] 상기 실험에 1 내지 6에 의해 정립된 제조방법(pH조절제 첨가/증점제 제외)에서 다른 두류인 서리태, 서목태(쥐눈이콩), 백태 또는 흰강낭콩에 적용하여 이를 병아리콩으로 제조된 아쿠아파바와 비교해보았다(도 10 참조). 그 결과를 하기 표 15에 나타내었다.

[147] [표 15]

[148]

두류의 종류	병아리콩	서리태	서목태	백태	흰강낭콩
건조두류(중량%)	19.97	19.97	19.97	19.97	19.97
정제수(중량%)	79.89	79.89	79.89	79.89	79.89
pH조절제(구연산) (중량%)	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
<실험결과>					
pH	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Bx	5.11	4.73	5.37	5.41	4.93
오버런(%)	879.30	828.46	674.70	821.46	690.40
거품안정성 (이액물, %)	100.00	100.00	99.00	100.00	100.00

[149] 상기 표 15 및 도 10에서 확인할 수 있는 것처럼 병아리콩의 거품이 휘핑 직후에 이액량이 제일 적었으며, 72시간 후 백태, 흰강낭콩 거품은 완전히 꺼진 것을 볼 수 있었다. 이때 병아리콩, 서리태, 서목태는 꺼짐 상태가 비슷한 것을 볼 수 있었다.

[150] **7.3. 두류 종류 및 pH조절제와 증점제 첨가에 따른 테스트**

[151] 상기 실험에 1 내지 6에 의해 정립된 제조방법(pH조절제 첨가/증점제 첨가)에서 다른 두류인 서리태, 서목태(쥐눈이콩), 백태 또는 흰강낭콩에 적용하여 이를 병아리콩으로 제조된 아쿠아파바와 비교해보았다(도 11 참조). 그 결과를 하기 표 16(증점제로 구아검 사용) 및 표 17(증점제로 잔탄검 사용)에 나타내었다.

[152] [표 16]

[153]

두류의 종류	병아리콩	서리태	서목태	백태	흰강낭콩
건조두류(중량%)	19.95	19.95	19.95	19.95	19.95
정제수(중량%)	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
pH조절제(구연산) (중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제(구아검) (중량%)	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
<실험결과>					
pH	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Bx	6.02	5.21	5.26	5.41	4.39
점도	10,630	6,516	1,650	1,848	149.4
오버런(%)	1,051.69	995.28	1,347.06	965.86	712.42
거품안정성 (이액물, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[154] [표 17]

[155]

두류의 종류	병아리콩	서리태	서목태	백태	흰강낭콩
건조두류(중량%)	19.97	19.97	19.97	19.97	19.97
정제수(중량%)	79.88	79.88	79.88	79.88	79.88
pH조절제(구연산) (중량%)	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
증점제(잔탄검) (중량%)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
< 실험결과 >					
pH	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6
Bx	5.8	5.15	5.11	5.21	4.21
점도	994.5	300.6	362.4	479.4	21.54
오버런(%)	833.23	777.94	838.22	749.45	718.91
거품안정성 (이액률, %)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

[156] 상기 표 16, 표 17 및 도 11에서 확인할 수 있는 것처럼 본 발명의 제조방법을 병아리콩 외에 서리태, 서목태, 백태 및 흰강낭콩에 적용하는 경우에도 병아리콩과 유사한 효과 즉, 아쿠아파바의 거품 안정성이나 오버런, 거품의 품질이 높아짐을 확인하였다.

[157]

[158] <실험예 8> 제조된 아쿠아파바를 이용하여 디저트 제조

[159] 본 발명에서 제조된 아쿠아파바를 이용하여 머랭쿠키, 마카롱 꼬끄, 스펀지 케이크 및 글루텐프리빵을 제조해 보았다(도 12 참조). 도 12에서 확인할 수 있는 것처럼 본 발명의 아쿠아파바는 여러 제품에 적용이 가능할 것으로 판단된다.

[160]

[161] <실험예 9> 두류 부산물을 이용한 쿠키 제조

[162] 아쿠아파바 제조 시 사용되고 남은 두류의 부산물을 이용하여 쿠키를 제조하였다. 구체적인 제조방법은 상기 제조예에서와 같이 아쿠아파바를 만들고 남은 병아리콩 부산물(waste 병아리콩)을 300중량부에 아몬드버터 40중량부, 꿀 50중량부 및 바닐라 엑스트랙 5ml, 올리브오일 15ml 및 베이킹 파우더 7중량부를 혼합하고, 믹서기를 이용하여 곱게 갈아준다. 이후 쿠키모양으로 만든 후 오븐을 이용하여 구워 쿠키를 제조하였다(도 13 참조).

[163]

[164] <제조예 2>

[165] [표 18]

[166]

원료	함량(중량%)
병아리콩 추출액	99.5
lota 카라기난	0.15
잔탄검	0.1
말로덱스트린	0.25
합계	100

[167]

[168] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명되었으나, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허 청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 두류, 정제수, 효소, pH조절제 및 증점제를 유효성분으로 포함하는 아쿠아파바 식품 조성물에 있어서,
상기 두류는 병아리콩, 서리태, 서목태, 백태 또는 흰강낭콩이고,
상기 정제수는 두류의 중량 대비 4~6배 첨가되며,
상기 효소는 베타글루카나아제, 셀룰라아제, 헤미셀룰라아제 및 자일라아제가 혼합된 효소; 셀룰라아제 및 헤미셀룰라아제가 혼합된 효소; 자일라아제 효소; 또는 셀룰라아제 효소이고,
상기 pH조절제는 인산, 주석산, 젖산, 구연산 또는 사과산이고,
상기 증점제는 잔탄검, 카라기난, 덱스트린, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 펙틴, MC(Methylcellulose) 및 HPMC(Hydroxypropyl Methylcellulose)으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는,
아쿠아파바 식품 조성물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 아쿠아파바 식품 조성물은, 두류 16~20 중량%, 정제수 78~84중량%, 효소 0.3~1.2중량%, pH조절제 0.10~0.12중량% 및 증점제 0.03~1.0 중량%로 포함되는 것인, 아쿠아파바 식품 조성물.
- [청구항 3] 제1항에서,
상기 아쿠아파바 식품 조성물은, pH가 4.4~6.0이고, 점도가 10~300(cp)이며, 오버런은 700~1200(%)이고, 거품안정성이 80~100(%) 인, 아쿠아파바 식품 조성물.
- [청구항 4] 제1항에서,
상기 아쿠아파바 식품 조성물은,
두류에 상기 효소를 처리하여 반응시키며,
효소를 반응시킨 후에 1~20일 동안 숙성시키는 것을 특징으로 하는,
아쿠아파바 식품 조성물.
- [청구항 5] 하기 단계에 따른 아쿠아파바 제조방법:
(1단계) 병아리콩, 서리태, 서목태, 백태 및 흰강낭콩로 구성된 군에서 선택된 어느 하나의 두류를 세척하는 단계;
(2단계) 상기 (1) 단계에서 세척한 두류에 물을 두류 중량 대비 3~7배를 혼합하는 단계;
(3단계) 상기 (2) 단계에서 물이 혼합된 두류에 ① 베타글루카나아제(Beta-glucanase), 셀룰라아제(Cellulase), 헤미셀룰라아제(Hemicellulase) 및 자일라아제(Xylanase)의 혼합 효소, ② 셀룰라아제(Cellulase) 및 헤미셀룰라아제(Hemicellulase)의 혼합 효소, ③ 자일라아제(Xylanase), ④ 셀룰라아제(Cellulase)로 구성된 군에서 선택된 어느 하나의 효소를 두류의 중량 대비 0.1~2중량% 만큼 처리하는 단계;

(4단계) 상기 (3) 단계에서 효소를 처리한 후, 50~60°C로 가온하고 1~5시간 동안 반응시키는 단계;

(5단계) 상기 (4) 단계에서 반응시킨 후 80~110°C에서 1~5시간 동안 가열하는 단계;

(6단계) 상기 (5) 단계에서 가열한 후 0~5°C에서 1~20일 동안 숙성시키는 단계;

(7단계) 상기 (6) 단계에서 숙성 후 인산, 주석산, 젖산, 구연산 및 사과산 중 어느 하나의 pH조절제를 첨가하여 pH를 4~5로 맞추고, 잔탄검, 카라기난, 덱스트린, 구아검, 젤란검, 로커스트 콩검, 펙틴, MC(Methylcellulose) 및 HPMC(Hydroxypropyl Methylcellulose)으로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 증점제를 최종 생성물 대비 0.03~1.0 중량%로 첨가하는 단계;

(8단계) 상기 (1) 내지 (7) 단계를 통해 아쿠아파바를 제조하는 단계; 및

(9단계) 제조된 아쿠아파바를 110~130°C, 1~2기압에서 30분~2시간 동안 멸균시키는 단계.