

명세서

발명의 명칭: 장류 조성물 및 장류 조성물의 제조방법

기술분야

- [1] 본 출원은 장류 조성물 및 장류 조성물의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 풍미와 감칠맛이 우수한 고추장 및 쌈장과 같은 장류는 국균 유래 효소에 의한 탄수화물 및 단백질 등의 성분 분해와 발효 중 미생물에 의해 생성된 발효산물로부터 만들어 진다.
- [3] 장류 제조 시 진행되는 다양한 종류의 발효 중 효모에 의해 진행되는 알코올 발효는 포도당, 과당과 같은 당류가 에탄올, 이산화탄소로 분해되는 생물학적 과정이다. 장류 발효반제품의 보편적인 제조 공정은 쌀, 밀 등의 탄수화물 함량이 높은 원료를 사용하여 발효하는 것으로, 야생효모 및 배양효모에 의해 알코올발효가 진행되어 탄수화물로부터 알코올이 생성된다. 이렇게 생성된 알코올은 여러 유기산들과 반응하여, 장류의 관능적 품질요소 중의 하나인 에스테르류의 향기를 발산하게 한다.
- [4] 그러나 장류의 제조 시 알코올 발효로 인하여 제조된 장류에는 알코올이 함유되고, 이러한 알코올의 이취로 인하여 장류의 풍미를 저해하거나, 종교 등으로 인해 알코올의 섭취가 제한되는 경우에서 장류의 사용이 제한되는 요인이 되었다.
- [5] 다만, 이러한 장류 내 알코올은 제조과정에서 자연스럽게 생성되기도 하지만, 고추장의 경우 살균 효과를 위해 추가적으로 알코올을 첨가하기도 하는 것이어서 장류의 제조과정에서는 알코올의 함량을 줄이기 힘들었다. 이를 해결하기 위하여, 종래에는 장류 내 생성된 알코올의 함량을 줄이기 위하여 추가적인 가열살균을 하거나, 알코올의 첨가를 줄이는 대신에 가혹한 조건의 살균을 통해 충분한 살균효과를 얻으려 하는 시도는 있었으나, 장류 내 알코올의 생성 자체를 저감하려는 시도는 없었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 출원은 상기의 문제를 해결하기 위하여 탄수화물 원료를 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효한 발효물을 포함하는 장류 조성물로서, 상기 발효물은 알코올이 0.01 내지 4.0v/v%로 포함된 것을 특징으로 하는, 장류 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [7] 또한, 본 출원은 소맥분을 포함하는 제1 탄수화물 원료로 제공한 코오지를 밀쌀, 통밀, 귀노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 제2 탄수화물 원료에 가수하여 증자한 증자물과 혼합하는 단계, 상기 혼합물을 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의

균주로 발효시키는 단계 및 상기 발효단계를 거친 발효물에 고춧가루, 전분당, 간장, 소금, 향신료 가공품, 향미증진제, 천연향균제 및 곡물가공품으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 혼합하고 혼합물을 숙성시키는 숙성단계를 포함하는 장류 조성물의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 이하에서 본 출원을 구체적으로 설명한다.
- [9] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 출원의 일 양태는 탄수화물 원료를 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효한 발효물을 포함하는 장류 조성물로서, 상기 발효물은 알코올이 0.01 내지 4.0v/v%로 포함된 것을 특징으로 하는, 장류 조성물일 수 있다.
- [10] 상기 탄수화물 원료는 제1 탄수화물 원료로서 소맥분을 포함하고 제2 탄수화물 원료로서 밀쌀, 통밀, 퀴노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 것일 수 있다.
- [11] 종래 장류 조성물은 고탄수화물 원료를 발효시키는 공정만으로 제조되어 장류 조성물의 알코올 함량이 높아 알코올취가 발생하였다. 그러나 본 출원은 탄수화물 원료로 제1 탄수화물 원료 및 탄수화물 함량이 낮은 제2 탄수화물 원료를 혼합하여 사용함으로써 원료의 탄수화물 함량을 낮춰 발효과정 중에서 포도당이 분해되어 생성되는 알코올의 함량을 낮출 수 있고, 그로 인해 제조된 장류 조성물의 알코올취를 감소시킬 수 있는 효과가 있다(실험예 1 참조). 구체적으로 소맥분 및 밀쌀은 70 내지 80 중량%의 탄수화물 함량을 가지고, 통밀, 퀴노아 및 탈지대두분은 20 내지 50 중량%의 탄수화물 함량을 가진다. 또한, 선택적으로 상기 제1 탄수화물 원료는 소맥분을 제국한 코오지일 수 있다.
- [12] 그리고 상기 탄수화물 원료는 제1 탄수화물 원료 100 중량부를 기준으로, 제2 탄수화물 원료 10 내지 50 중량부, 구체적으로는 20 내지 40 중량부를 포함하는 것일 수 있다. 제2 탄수화물 원료가 10 중량부 미만으로 포함될 경우 상기한 탄수화물 함량 감소에 따른 알코올 함량 저감 효과를 얻기 어렵고 50 중량부 초과로 포함할 경우 후술되는 발효에 걸리는 시간이 장시간 소요될 수 있다.
- [13] 그리고 상기 발효물은 탄수화물 원료를 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주, 구체적으로는 *C.utilis*로 발효된 것일 수 있다. 상기 발효물은 알코올 생성을 특징으로 하는 야생효모 및 배양효모에 의한 알코올 생성을 억제하기 위해, 알코올 저생성 효모를 접종하여 우점화 시킴으로서, 알코올 생성 균주의 활성을 줄일 수 있다. 상기 균주 중 *C.utilis*(*Candida utilis*)는 *Torulopsis utilis*, *Torula utilis*, *Cyberlindnera jadinii*, *Pichia jadinii*를 아명으로 하는 효모로서 글루탐산을 많이 함유할 수 있고, 치즈의 발효에서 사용된다. 그리고 *S.fragilis*(*Saccharomyces fragilis*)는 *Kluyveromyces fragilis*, *Kluyveromyces marxianus*, *Saccharomyces marxianus*를 아명으로 하는 효모로서 당을 발효하여 알코올, 탄산가스 등을 생산할 수 있다. 또한,

S.lactis(*Saccharomyces lactis*)는 *Kluyveromyces lactis*를 아명으로 하는 효모로서 젖당을 발효하여 젖산이나 알코올을 생성할 수 있으며 치즈의 발효 등에서 사용된다. 한편 *S.pombe*(*Schizosaccharomyces pombe*)는 *Schizosaccharomyces malidevorans*를 아명으로 하는 효모로서 알코올 발효에 주로 사용되며, *Saccharomyces cerevisiae*에 비하여 알코올 생산능이 절반 수준이다. 또한, *Z.rouxii*(*Zygosaccharomyces rouxii*)는 *Kluyveromyces osmophilus*를 아명으로 하는 효모로 호염성 균주(halophile)로서 산막을 형성하고, 된장과 같은 장류의 발효에 주로 사용된다. 특히 *C.utilis* 로 발효된 탄수화물 발효물의 경우 발효물 내 알코올 함량이 낮고 이러한 발효물을 이용하여 제조된 장류 조성물(고추장)의 경우에도 알코올 함량이 낮다(실험예 2 참조).

- [14] 상기 탄수화물 원료의 발효는 20 내지 60°C의 온도에서, 구체적으로는 30 내지 50°C에서 1 내지 50일, 구체적으로는 1 내지 5일 이루어질 수 있다. 상기 발효 조건에서는 종래 장류 조성물에 비하여 알코올 함량이 낮은 장류 조성물을 제조할 수 있고, 특히 30 내지 50°C에서 1 내지 5일 동안 발효를 할 경우 탄수화물의 분해로 발생된 환원당이 알코올 발효되기 전에 발효를 종료시킴으로써 장류 조성물의 품질을 유지하면서 장류 조성물 내 알코올 함량을 더욱 낮출 수 있다.
- [15] 또한, 상기 발효물은 복합허브추출물 및 마늘농축액으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 천연항균제를 더 포함하여 발효된 것일 수 있다. 상기 천연항균제는 효모의 생육 및 활성을 억제하여 알코올 생성을 저해할 수 있는 것으로 상기 천연 항균제는 상기의 목적을 달성할 수 있는 공지의 물질 모두 포함될 수 있으나, 구체적으로, 발효물 또는 장류 조성물의 풍미 등을 고려할 때 복합허브추출물 C 및 마늘농축액 중 선택된 어느 하나 이상, 더욱 구체적으로 알코올 생성량을 고려할 때 복합허브추출물 C 및 마늘농축액을 함께 사용할 수 있다. 상기 복합허브추출물 C는 구성 원료인 생강의 진저롤(gingerol), 녹차의 카테킨(catechin), 감초의 리퀴리티제닌(liquiritigenin)이 항균력이 큰 천연 식품보존 성분으로서 작용하고, 마늘농축액은 마늘의 알리신(allycin)이 불안정한 특성으로 인해 곰팡이, 세균, 효모의 생육을 억제하는 작용이 있어 장류 조성물 내의 알코올 발효를 저해할 수 있는 효과가 있다(실험예 3 참조). 구체적으로 상기 천연항균제는 탄수화물 원료 100 중량부 대비 0 초과 4 중량부, 더욱 구체적으로는 1 내지 3 중량부, 가장 구체적으로는 복합허브추출물 C 1 중량부 및 마늘농축액 1 중량부가 포함될 수 있다. 상기 범위 외의 경우 알코올 생성 저해 효과를 얻기 어렵거나 효모의 생육이 과도하게 억제될 수 있다.
- [16] 상기 발효물은 알코올을 0.01 내지 4.0v/v%, 구체적으로는 0.01 내지 2.0v/v%, 더욱 구체적으로는 0.01 내지 1.0v/v%, 가장 구체적으로는 0.01 내지 0.05v/v%로 포함할 수 있다. 상기 발효물은 상기한 바와 같이 탄수화물 함량이 적은 원료의 적용하고 알코올을 적게 생성하는 균주로 발효함으로써 종래 장류 조성물의 풍미를 유지하면서 알코올취가 나지 않는다.

- [17] 상기 장류 조성물은 탄수화물 원료를 발효시킨 제품 중에서 소스로 사용될 수 있는 것이나, 구체적으로는 된장, 고추장, 쌈장 중 선택된 1종 이상을 포함하는 한식 장류 조성물일 수 있고, 더욱 구체적으로는 고추장일 수 있다. 종래 장류 조성물은 발효 균주의 대사 생성물로서 알코올을 생성하거나, 항균 작용 등을 고려하여 알코올을 첨가하여 제조되었고, 그로 인해 제조된 장류 조성물은 알코올취로 인하여 풍미가 저해될 뿐만 아니라, 종교 등으로 인해 알코올의 섭취가 제한되는 경우에서 장류의 사용이 제한될 수 있었다. 그러나 상기 장류 조성물은 제조된 장류 조성물을 가공하여 알코올취를 제거하는 것이 아닌, 발효물의 알코올이 저감되어, 즉 장류 조성물의 제조과정에서 알코올의 생성을 조절하여 알코올취가 저감된 것이다.
- [18]
- [19] 본 출원의 다른 양태는 소맥분을 포함하는 제1 탄수화물 원료로 제국한 코오지를 밀쌀, 통밀, 퀴노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 제2 탄수화물 원료에 가수하여 증자한 증자물과 혼합하는 단계, 상기 혼합물을 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효시키는 단계 및 상기 발효단계를 거친 발효물에 고춧가루, 전분당, 간장, 소금, 향신료 가공품, 향미증진제, 천연향균제 및 곡물가공품으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 혼합하고 혼합물을 숙성시키는 숙성단계를 포함하는 장류 조성물의 제조방법일 수 있다.
- [20] 상기 혼합하는 단계는 소맥분을 포함하는 제1 탄수화물 원료로 제국한 코오지를 밀쌀, 통밀, 퀴노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 제2 탄수화물 원료에 가수하여 증자한 증자물과 혼합하는 단계이다.
- [21] 코오지는 소맥분을 포함하는 제1 탄수화물 원료로 제국한 것으로 구체적으로는, 제1 탄수화물 원료 100 중량부 대비 국균 0.01 내지 0.1 중량부를 혼합하여 제조된 것일 수 있고, 이를 통해 후술되는 발효시키는 단계에서 발효기간을 단축시킴으로써 장류 조성물 내 알코올 함량을 더욱 줄일 수 있다. 또한, 상기 증자물은 제2 탄수화물 원료로서 밀쌀, 통밀, 퀴노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1이상의 제2 탄수화물 원료를 가수(침지), 증자하여 호화시킨 것일 수 있다. 구체적으로 상기 가수(침지)는 제2 탄수화물 원료를 물에 불리는 단계로서, 제2 탄수화물 원료 전체 중량기준 50 중량% 내지 100 중량%의 정수를 제2 탄수화물 원료에 가수하여 60분 내지 180분, 구체적으로는 60 중량% 내지 90 중량%의 정수를 넣고 90분 내지 150분 침지할 수 있다. 상기 범위 외에서는 제2 탄수화물 원료가 충분히 가수되지 않아 장류 조성물의 품질이 저하될 수 있다. 상기 증자는 가수를 거친 제2 탄수화물 원료를 포화스팀으로 증자하는 단계로서, 물을 상압에서 배출한 뒤 고압스팀을 투입하여 응축수 및 여분의 물을 배출하면서 이루어 질 수 있다. 상기 증자단계는 0.5kgf/cm² 내지 1.5kgf/cm²의 고압스팀으로 3분 내지 20분,

구체적으로는 0.8kgf/cm² 내지 1.3kgf/cm²의 고압스팀을 넣어 5분 내지 15분 증자할 수 있다.

- [22] 그리고 상기 혼합하는 단계는 추가적으로 천연항균제를 더 혼합할 수 있다. 상기 천연항균제는 전술한 장류 조성물에 포함되는 천연항균제와 동일한 것이다.
- [23] 상기 발효시키는 단계는 혼합단계를 거친 혼합물을 발효하는 단계로서, 상기 혼합물은 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효될 수 있고, 구체적으로는 *C.utilis*로 발효될 수 있다. 각 균주의 특징은 전술한 장류 조성물에 포함되는 균주와 동일한 것이다.
- [24] 그리고 상기 발효단계는 상기 혼합물을 20 내지 60°C, 구체적으로 30 내지 50°C의 온도에서 1일 내지 50일, 구체적으로, 1일 내지 5일 동안 발효할 수 있다. 상기 발효조건은 장류 조성물 내 알코올 함량을 더욱 낮출 수 있는 것으로 전술한 장류 조성물의 발효와 동일하다(실험예 3 참조).
- [25] 본 출원의 상기 제조방법은 상기 숙성단계 이후에 살균하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이는 제조된 장류 조성물 내의 균주를 살균, 정균 함으로써 보관, 유통과정에서 추가적인 알코올 발효를 저해함으로써 장류 조성물의 품질을 높일 수 있다. 구체적으로 장류 조성물을 55 내지 85°C의 온도에서 1 내지 60분간 살균할 수 있다.
- [26] 본 출원의 상기 장류 조성물 제조방법은 탄수화물이 적은 원료의 적용, 저알코올 생성 균주의 적용을 통한 알코올 발효 균주의 제어 및 고온 단시간 발효 및 천연항균제의 적용을 통한 발효 조건의 제어를 통해 알코올 함량이 낮은 장류 조성물을 단시간에 제조할 수 있는 효과가 있다.

발명의 효과

- [27] 본 출원은 종래 장류 조성물의 풍미를 유지하면서, 알코올 함량이 낮은 장류 조성물을 제공하는 효과가 있다.
- [28] 또한, 본 출원의 장류 조성물 제조방법은 탄수화물 함량이 적은 원료의 적용, 알코올을 적게 생성하는 균주의 적용을 통한 알코올 발효 균주의 제어 및 고온 단시간 발효 및 천연항균제의 적용을 통한 발효 조건의 제어를 통해 알코올 함량이 낮은 장류 조성물을 단시간에 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1는 실험예 2의 균주 별 고추장 내 알코올 함량을 나타낸 그래프이다.
- [30] 도 2는 실험예 3의 천연항균제 적용 여부 및 함량별 발효기간에 따른 환원당의 함량 변화를 나타낸 그래프이다.
- [31] 도 3은 실험예 3의 천연항균제 적용 여부 및 함량별 발효기간에 따른 알코올 함량 변화를 나타낸 그래프이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하에서는 본 출원을 실시예를 통하여 더욱 구체적으로 설명한다. 다만,

실시에는 본 출원의 일 예시로서 본 출원의 범위가 실시예의 범위로 한정되는 것은 아니다.

[33]

[34] 이하의 실시예에서 알코올 함량은 식약처 주류분석규정에 따라 증류 후 진동식 밀도계법으로 측정 후 희석배수를 곱하여 구하였다. 수분 함량은 상압 가열 건조법으로 분석하였고, 아미노산태질소 함량은 포르물 적정법(Sorensen 법)으로 분석하였다. 환원당 함량은 소모기이(Somogyi) 변법으로 분석 후 글루코스(glucose) 기준으로 계산하여 구하였다.

[35]

[36] **[실험예 1]**

[37] **알코올 저생성을 위한 탄수화물 함량이 낮은 원료 선정**

[38] 장류 조성물의 제조 과정에서 알코올이 저생성될 수 있도록 탄수화물 함량이 낮은 원료를 확인하였다. 구체적으로 고추장의 제조를 고려하여 탄수화물 원료, 제1 탄수화물 원료로 소맥분(CJ제일제당, 미국/캐나다/호주산), 제2 탄수화물 원료로 밀쌀(한국산업, 미국산), 통밀(민가네, 국산), 퀴노아(올가니카, 미국산) 및 탈지대두분(콩쥐, 중국산)을 준비하였다.

[39] 소맥분 포함 코오지와 제2 탄수화물 원료를 가수하고, 1.1 MPa(Kgf/cm²)에서 7분간 증자한 증자물을 혼합한 뒤 *C. utilis*를 접종하고 25°C에서 발효하였다. 구체적인 원료 비율(중량비)은 아래의 표 1에 표시하였다.

[40] **[표1]**

탄수화물 원료별 실험구

	실험구1-1	실험구1-2	실험구 1-3	실험구1-4
소맥분	100	100	100	100
밀쌀	15	-	-	-
통밀	-	15	-	-
탈지대두분	-	-	15	-
퀴노아	-	-	-	15
정제염	15	15	15	15

[41] 제조된 발효물은 발효 1, 3, 5, 7 및 12일 차에 채취하여 알코올함량을 측정하였고 그 결과를 표 2에 나타내었다.

[42]

[43] [표2]

탄수화물 원료에 따른 발효 기간별 알코올 분석 결과

실험구	발효기간(days)	실험구 1-1	실험구 1-2	실험구 1-3	실험구 1-4
알코올(v/v %)	1	0.00	0.02	0.00	0.00
	3	0.04	0.04	0.02	0.00
	5	0.12	0.20	0.14	0.20
	7	0.98	0.52	1.10	1.04
	12	2.52	1.78	2.34	2.10

[44] 실험구 1-1 와 실험구 1-2 내지 1-4를 비교 하였을 때, 발효 3일차에는 실험구 1-1 대비 실험구 1-2에서 동등 수준의 알코올 함량을 나타내었고, 실험구 1-3, 실험구 1-4는 실험구 1-1 대비 낮은 알코올 함량을 보였다.

[45] 발효 5일 차에서는 실험구 1-1와 실험구 1-3의 알코올 함량이 비슷한 수준으로 나타났다.

[46] 발효 12일 차에는 실험구들 중에서 실험구 1-2의 알코올 함량이 가장 낮게 측정되었다.

[47]

[48] 이를 종합해 볼 때, 탄수화물 함량이 낮은 원료를 고추장 제조 공정에서 적용 시 발효물 내 알코올 함량이 줄어든 것이 확인되었고, 특히 제2 탄수화물 원료로 통밀 및 귀노아가 알코올 생성 저감 효과가 우수한 것으로 확인되었다.

[49]

[50] [실험예 2]

[51] 알코올 저생성 효모의 선정

[52] 장류 제조과정에 적합하면서 알코올을 저생성하는 효모를 확인하였다.

[53] 이는, 알코올 생성을 특징으로 하는 야생효모 및 배양효모에 의한 알코올 생성을 억제하기 위해, 알코올 저생성 효모를 집중하여 우점화 시킴으로서, 알코올 생성 균주의 활성을 줄이기 위함이다.

[54] 구체적으로 고추장의 제조를 고려하여 식품공전을 참고하여 식용 및 식품발효 유래 혹은 유제품 발효 유래 효모를 표 3과 같이 선정하였다.

- [55] [표3]
선정 효모 목록

실험구	학명	아명	효모 특징
2-1	<i>Candida utilis</i>	<i>Torulopsis utilis</i> , <i>Torula utilis</i> , <i>Cyberlindnera jadinii</i> , <i>Pichia jadinii</i>	MSG, Cheese curd
2-2	<i>Saccharomyces fragilis</i>	<i>Kluyveromyces fragilis</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i> , <i>Saccharomyces marxianus</i>	고온 알코올 발효 효모
2-3	<i>Saccharomyces lactis</i>	<i>Kluyveromyces lactis</i>	유당을 메인으로 하여 알코올 생성
2-4	<i>Schizosaccharomyces pombe</i>	<i>Schizosaccharomyces malidevorans</i>	술, <i>S.cerevisiae</i> 보다 알코올 생성능이 1/2 낮음
2-5	<i>Zygosaccharomyces rouxii</i>	<i>Kluyveromyces osmophilus</i>	halophile, 산막효모

- [56] 장류 제조과정에서 적합성을 확인하기 위하여 제조된 발효물 내 상기 효모들의 내염성 여부를 확인하였다. 구체적으로, 상기 실험예 1의 발효물을 배지로 하여 30°C의 조건에서 표 3의 균주를 배양하였고, 그 결과 선정 효모 모두 장류 제조과정에서 적합한 수준의 내염성이 있음을 확인하였다.
- [57] 또한, 실험예 1에 기재된 방법으로 제조하되 실험구 1-1의 탄수화물 원료에 표 4의 효모를 5.0×10^8 수준으로 접종·발효하였고, 발효 14일차에 알코올, 환원당 함량과 아미노산태질소의 함량을 측정하여 그 결과를 표 4에 나타내었다.
- [58] 발효 14일차 발효물의 알코올 함량에 대하여 표 4와 같이 *C.utilis*를 접종, 발효한 실험구 2-1에서 가장 적은 알코올 함량을 나타내었다. 그리고 발효특성을 확인할 수 있는 지표 중 하나인 아미노산태질소의 발효물 내 함량(이하 성숙도)은 표 4와 같이 *C.utilis*를 적용한 실험구 2-1의 발효물에서 성숙도가 조금 높게 나왔으나, 전 실험구에서 유사한 값을 보였다.

[59] [표4]

알코올 저생성 효모 적용 시 발효물의 알코올 및 품질 분석 결과

실험 구	알코올(%)	환원당(%, glucose 기준)	성숙도(mg%)
2-1	1.26	14.57	288.95
2-2	1.62	14.68	265.89
2-3	1.38	14.19	271.51
2-4	1.74	15.27	269.05
2-5	3.45	12.45	260.31

[60] 추가적으로, 시판 고추장 제조방법에 따라 고추장을 제조하였다. 제조된 고추장의 알코올 함량을 분석하였고 그 결과는 도 1에 나타내었다. 천연항균제가 적용된 경우에도 *C.utilis*를 적용한 고추장이 알코올 함량이 낮은 것을 확인하였다.

[61] 결과적으로, *C.utilis*를 사용할 때 알코올 저감화 효과가 가장 우수하다는 것을 알 수 있다.

[62]

[63] [실험예 3]

[64] 알코올 저생성 발효를 위한 조건의 선정

[65] 원료를 1 내지 30일간 발효하는 발효물 제조 공정을 포함하는 장류의 제조 과정에서 장류의 품질을 유지하면서 알코올이 적게 생성될 수 있는 공정을 확인하였다. 구체적으로 고온 단기 발효 공정 및 천연 항균제의 적용을 통해 발효기간의 단축시키면서 알코올 생성 작용이 저해되는 공정을 확인하였다.

[66]

[67] (1) 알코올 저생성 발효 조건 선정

[68] 실험구 1-1의 원료 및 효모 균주를 이용하되 실험구 3-1은 25°C에서, 실험구 3-2는 45°C 항온실에서 발효 숙성 하는 점(표 5 참조)을 제외하고는 실험예 1의 제조방법을 통해 발효물을 제조하였고, 발효 종료 시점(발효는 모든 실험구가 유사한 품질 수준에 도달하는 시점을 기준으로 종료)의 알코올함량을 비교 분석하였다(표 6 참조).

- [69] [표5]
발효 조건

실험구	원료	발효 온도 (°C)	발효 기간 (days)
3-1	소맥분	25	14
3-2	100중량부 밀쌀 15중량부 정제 염 15중량부	45	3

- [70] [표6]
발효 조건에 따른 품질 분석 결과

실험구	발효숙성일	환원당 (% , glucose 기준)	알코올(%)
두 실험구의 초기 값	0	13.96	0.00
3-1	14	12.45	3.45
3-2	3	18.77	0.08

- [71] 실험구 3-1은 발효 종료시점인 14일차에 환원당 함량은 초기 값보다 약 1.5% 가량 감소하였고, 알코올 함량이 3.45% 도달하였음을 보아 발효물의 유리당이 알코올로 전환되며 환원당 함량이 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 실험구 3-2는 발효 종료시점 3일차에 환원당 함량 18.77%로 초기 값 대비 증가하였고 알코올 함량 0.08%로 초기 값과 큰 차이를 보이지 않아, 알코올로의 전환이 최소화된 것을 확인할 수 있었다.
- [72] 따라서, 45°C의 고온 발효 조건이 25°C의 중온 발효 조건 대비 환원당의 생성(탄수화물 분해) 속도를 높여 발효기간을 단축하고, 당분의 발효로 알코올 함량이 증가되는 것을 방지하는데 유리한 조건인 것을 확인하였다.
- [73]
- [74] **(2) 알코올 저생성 발효 조건에 따른 관능평가**
- [75] 실험구 3-1 및 3-2의 발효물을 활용하여 시판고추장 제조법에 따라 고추장을 제조하였다.
- [76] 전문패널 9명에게 시식하게 한 후 5점 척도법으로 블라인드 관능검사를 실시하였으며, 그 결과는 표 7 및 8과 같다. 실험구 3-2의 발효물 활용 고추장의 관능평가 결과 시판고추장 대비 전반맛 및 세부 맛속성(단맛, 감칠맛, 매운맛)의 선호도, 강도에서 통계적으로 유의차가 없음을 확인하였다(p-value<0.05인 경우, 유의차 있음). 즉, 알코올 생성 저감화를 위한 고온단기 발효를 진행하더라도 전통식품의 정체성을 유지할 수 있을 것으로 확인되었다.

[77] [표7]

발효 조건 별 고추장의 관능평가 결과 선호도

	실험구 3-1 사용	실험구 3-2 사용	p-value
전반맛	3.78	4.11	0.282
단맛	3.89	3.78	0.692
감칠맛	3.78	4.00	0.472
매운맛	3.78	3.94	0.527

[78] [표8]

발효 조건 별 고추장의 관능평가 결과 세부 맛속성 강도

	실험구 3-1 사용	실험구 3-2 사용	p-value
단맛	3.44	3.56	0.769
감칠맛	3.39	3.67	0.475
매운맛	4.00	3.50	0.128

[79] **(3) 천연항균제 첨가에 따른 발효단계의 알코올 저생성 효과 확인**

[80] 실험구 1-1의 원료를 이용하되 발효단계 전에 천연항균제의 적용 및 함량(탄수화물 원료 100 중량부 기준)에 따라 실험구 3-3(천연항균제 무첨가), 실험구 3-4(복합허브추출물C 2 중량부), 실험구 3-5(마늘농축액 2 중량부), 실험구 3-6(복합허브추출물C 1 중량부 와 마늘농축액 1 중량부)를 달리한 점(표 9 참조)을 제외하고 실험예 1의 제조방법을 통해 발효물을 제조하였고, 모든 실험구가 유사한 품질 수준에 도달하는 시점을 기준으로 종료하였다. 발효 종료 시점의 환원당 및 알코올함량을 비교 분석하였다(표 10, 도 2 및 3 참조).

- [81] [표9]
천연항균제 적용 조건

실험구		구성원료	발효 온도(°C)	발효 기간(days)
3-3 (천연항균제 미적용)		소맥분	25	21
천연항균제 적용	3-4 (복합허브추출물C 2중량부)	100중량부밀쌀 15중량부정제염 15중량부		
	3-5 (마늘농축액 2중량부)			
	3-6 (복합허브추출물C 1중량부+마늘농축액 1중량부)			

- [82] [표10]
천연항균제 적용 발효 실험구의 발효기간에 따른 품질분석 결과

실험구	발효숙성 일	환원당(% glucose 기준)	알코올(%)
초기 값	0	13.96	0.00
3-3 (천연항균제 미적용)	21	17.53	1.14
3-4 (복합허브추출물C 2중량부)		17.93	1.33
3-5 (마늘농축액 2중량부)		19.39	1.21
3-6 (복합허브추출물C 1 중량부+마늘농축액 1중량부)		19.88	0.43

- [83] 도 2 및 3에 나타난 바와 같이 실험구 3-3, 실험구 3-4, 실험구 3-5는 알코올 함량 값이 1% 대 이상으로 급격하게 증가하는 18일을 기준으로 환원당 함량이 감소하는 추세를 보였고, 실험구 3-6은 환원당 함량이 꾸준히 증가하지만 알코올 함량은 0.5% 미만으로 증가 폭이 적은 것으로 확인되었다. 이러한 결과는 실험구 3-3, 실험구 3-4, 실험구 3-5는 고온단기 발효숙성 실험과 마찬가지로 발효 기간이 길어짐에 따라 발효물의 유리당이 알코올로 전환되며 환원당 함량이 줄어든 것으로 사료된다. 알코올 함량이 1.33%로 가장 높았던 실험구 3-4는

복합허브추출물C의 구성 원료가 감초추출물, 차추출물, 생강농축액분말, 분말결정포도당으로 이루어져 있는데, 분말결정포도당의 영향을 받아 알코올 전환이 가장 높았을 것으로 추정된다.

[84]

[85] 이를 바탕으로 천연항균제 후보 물질인 복합허브추출물C와 마늘농축액을 각각 적용하는 것은 알코올 억제에 큰 효과가 없음을 확인할 수 있었고, 이들을 동반 사용할 때 알코올 생성억제 효과가 큰 것을 확인할 수 있었다. 이는 복합허브추출물C의 구성 원료인 생강의 진저롤(gingerol), 녹차의 카테킨(catechin), 감초의 리퀴리티제닌(liquiritigenin)은 항균력이 큰 천연 식품보존 성분으로서 작용하고, 마늘의 알리신(allicin)은 불안정한 특성으로 인해 곰팡이, 세균, 효모의 생육을 억제하는 작용을 하여 발생한 효과로 사료된다.

[86]

[87] **[실험예 4]**[88] **알코올 저생성 발효를 위한 최적 조건의 선정**

[89] 장류 제조 과정에서 알코올이 저생성 될 수 있는 최적 조건을 설정하기 위해 상기 실험예 1 내지 3에서 확인된 알코올 저생성을 조건을 통합하여 알코올 생성을 확인하였다. 구체적으로 아래 표 11의 조성 및 조건으로 발효를 적용하였다.

[90] 발효는 모든 실험구가 유사한 품질 수준에 도달하는 시점을 기준으로 종료하였다. 발효 종료 시점의 알코올함량을 비교 분석하였다(표 11 참조).

[91] **[표11]**

알코올 저생성 발효를 위한 실험구

실험구	구성원료	효모	발효온도(°C)	발효기간(day)	알코올(v/v%)
4-1	소맥분	Z.rouxii	25	12	1.92
4-2	100중량부통		45	3	0.08
4-3	밀	C.utilis	25	12	0.18
4-4	15중량부정제 염 15중량부		45	3	0.04
4-5	소맥분 100중량부통 밀 30중량부정제 염 15중량부	C.utilis	45	3	0.02

[92] 실험구 4-1 내지 4-4의 알코올 함량을 비교해보았을 때, 상기 실험예 1 내지

실험에 3에서 확인한 탄수화물 함량이 적은 곡물인 통밀, 알코올 저생성 효모 *C. utilis* 및 고온발효 조건을 통합하면 알코올 생성 억제 효과가 가장 우수함을 확인하였다. 또한 실험구 4-4 및 4-5를 비교하였을 때, 탄수화물 함량이 적은 곡물 함량을 높일수록 알코올 함량이 증가되는 것을 방지하는데 유리한 조건임을 확인하였다.

청구범위

- [청구항 1] 탄수화물 원료를 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효한 발효물을 포함하는 장류 조성물로서, 상기 발효물은 알코올이 0.01 내지 4.0v/v%로 포함된 것을 특징으로 하는, 장류 조성물.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 탄수화물 원료는,
제1 탄수화물 원료로서 소맥분을 포함하고 제2 탄수화물 원료로서 밀쌀, 통밀, 귀노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 것인, 장류 조성물.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 제1 탄수화물 원료 100중량부를 기준으로, 제2 탄수화물 원료를 10 내지 50중량부로 포함하는 것을 특징으로 하는, 장류 조성물.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 발효는 20 내지 60°C의 온도에서 수행되는 것을 특징으로 하는, 장류 조성물.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 발효물은 복합허브추출물 및 마늘농축액으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 천연향균제를 더 포함하여 발효된 것인 장류 조성물.
- [청구항 6] 소맥분을 포함하는 제1 탄수화물 원료로 제공한 코오지를 밀쌀, 통밀, 귀노아 및 탈지대두분으로 이루어진 군에서 선택된 1 이상을 포함하는 제2 탄수화물 원료에 가수하여 증자한 증자물과 혼합하는 단계;
상기 혼합물을 *C.utilis*, *S.fragilis*, *S.lactis*, *S.pombe* 및 *Z.rouxii* 중 어느 하나 이상의 균주로 발효시키는 단계; 및
상기 발효단계를 거친 발효물에 고춧가루, 전분당, 간장, 소금, 향신료 가공품, 향미증진제, 천연향균제 및 곡물가공품으로 이루어진 군에서 선택된 하나 이상을 혼합하고 혼합물을 숙성시키는 숙성단계를 포함하는 장류 조성물의 제조방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 발효시키는 단계에서, 상기 혼합물을 20 내지 60°C에서 1일 내지 50일 동안 발효하는 것을 특징으로 하는 장류 조성물의 제조방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서,
상기 발효시키는 단계에서, 상기 혼합물을 30 내지 50°C에서 1일 내지 5일 동안 발효하는 것을 특징으로 하는 장류 조성물의 제조방법.