

눈꽃동충하초(*Paecilomyces japonica*)를 첨가한 증편의 미생물학적 품질특성 및 저장성

박찬성 · 최미애* · 박금순**
대구한의대학교 식품영양학과
*양산대학 호텔조리과
**대구가톨릭대학교 식품산업학부

Effect of *Paecilomyces japonica* on the Microbiological Quality and Shelf-life of Jeungpyun

Chan-Sung Park, Mi-Ae Choi* and Geum-Soon Park**
Department of Food Science and Nutrition, Daegu Haany University
*Department of Hotel Culinary Arts, Yangsan college
**Faculty of Food Science and Industrial Technology, Catholic University of Daegu

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of *Paecilomyces japonica* mycelia(PJM) on pH, titrable acidity and microbiological quality of Jeungpyun(fermented rice cake). Jeungpyun prepared with 0~7% of PJM stored at 5°C and 20°C for 4 weeks and 7 days respectively. Before fermentation of Jeungpyun dough, viable cells of total bacterial counts(TBC), yeasts and lactic acid bacteria(LAB) were $6.0\sim 9.8\times 10^6$, $5.3\sim 9.0\times 10^6$, $5.4\sim 8.5\times 10^6$ CFU/g, respectively. During the fermentation of dough, viable cells of TBC, yeasts and LAB increased 0.3~0.4 log cycle and pH was decreased whereas acidity increased as the progress of fermentation. Total viable cells in Jeungpyun before storage were 5.0×10^1 CFU/g. During storage of Jeungpyun, TBC, yeasts and LAB of control group increased 2.6, 2.4, 2.1 log cycle at 5°C and 4.8, 4.6, 4.5 log cycle at 20°C, respectively, when reached at maximum level. Major microflora of Jeungpyun was composed of yeasts and LAB during fermentation of dough and storage at 5°C and 20°C. Addition of PJM, inhibited the growth of microorganisms, the changes of pH and titrable acidity of Jeungpyun during storage at both of 5°C and 20°C. From these results, the addition of PJM extended the shelf-life of Jeungpyun during storage at 5°C and 20°C.

Key words: Jeungpyun, PJM(*Paecilomyces japonica* mycelia), microorganism, titrable acidity, shelf-life

1. 서 론

버섯의 일종인 동충하초는 항균¹⁾, 항산화²⁾, 지질 대사 개선작용^{3,4)}, 면역증강 및 항암작용^{5,6)} 등의 다양한 기능이 알려지면서 동충하초를 첨가한 고추장^{7,8)}, 된장⁹⁾, 증편 등^{10,11)}의 기능성식품이 개발되고 있으며 이 식품들의 품질개선효과도 함께 보고되고 있다.

증편은 쌀가루에 탁주를 넣어 발효시켜 부풀게 한

다음 찌 떡으로 술향기와 새콤하고 달짝지근한 맛을 가지며 빵과 같은 해면상의 조직을 가지고 있어 소화 잘되고 노화속도가 느린 편이며 저장성이 우수하여 여름에 많이 이용되는 떡이다. 증편의 품질과 반죽의 발효과정에서 사용된 팽창제는 탁주와 생효모, 건조효모를 사용했을 때 탁주를 사용한 증편이 단맛, 신맛, 탄력성이 좋은 것으로 보고되었다¹²⁾. 반죽의 팽창제로서 탁주를 사용한 증편의 품질에 관한 연구로는, 탁주의 첨가비율¹³⁾, 발효온도와 시간¹⁴⁾, 발효과정중 반죽의 성분변화^{15,16)} 등이 있다.

증편 제조시에 여러 가지 부재료를 첨가함으로써 증편에 부족한 영양분을 보강하거나 기능성 식품이 갖고 있는 기능성을 첨가할 목적으로 다양한 종류의

Corresponding author: Chan-Sung Park, Daegu Haany University, 290 Yugok-dong, Gyeongsan-si, Gyeongsangbuk-do 712-715, Korea
Tel: 053)819-1426, 016-527-1426
Fax: 053)819-1272
E-mail: parkcs@dhu.ac.kr

부재료를 첨가한 증편의 품질특성을 연구한 보고들이 있다. Choi 등¹⁷⁾은 콩, 우유, 계란, 쌀 등을, Kim과 Lee¹⁸⁾는 백년초를, Park 등^{10,11)}은 동충하초를 첨가한 증편의 품질특성을 보고하였으며, Yoon 등¹⁹⁾은 콩가루를 첨가한 증편 피자 개발을 시도하여 증편 제품의 개발은 점차 다양해질 전망이다.

증편의 제조에 필수적으로 이용되는 타주는 다양한 종류의 곰팡이, 효모, 세균 등의 미생물이 생육하고 있으며²⁰⁾ 전분의 당화와 발효에 관여하게 되는데, 여러 가지 발효식품의 제조에서 효모와 젖산균이 함께 발효했을 때 맛과 품질이 좋은 것으로 알려져 있다^{21,22)}. 막걸리에서 분리된 *Saccharomyces cerevisiae*는 간질환 개선 효과가 있는 glutathione을 다량으로 함유하고 있으며²³⁾, 그 가수분해물(SCP-20)의 섭취는 월경전 증후군 개선²⁴⁾과 마우스의 정자 운동속도 증가 효과²⁵⁾를 나타낸 것으로 보고되고 있다. 한편, 타주, 김치, 유제품 등의 다양한 식품에서 분리되고 있는 젖산균은 항암효과^{26,27)}, bacteriocin의 생성²⁸⁾ 등이 보고되면서 발효식품의 미생물에 의해 생성된 대사산물의 기능성이 중요시 되고 있다.

증편의 제조과정에서 첨가되는 타주의 효모와 젖산균은 증편의 품질에 중요한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 본래의 영양적 중요성과 함께 발효과정에서 미생물의 대사산물을 생성함으로써 건강에 유익한 작용을 할 것으로 생각된다. 본 연구는 동충하초를 첨가한 증편의 제조 및 저장 과정에서 미생물학적 품질특성을 조사하고, 증편의 저장온도에 따른 효모와 젖산균의 변화를 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

증편제조에 사용된 멥쌀(2003, 의성안계미)은 시중에서 구입하였으며, 타주(대구타주)는 비살균 타주를 제조 당일 구입하여 사용하였다. 건조이스트(Brugeman Co., Belgium), 콩가루(칠갑농산 (주), 충

남 청양), 소금(한일식품(주), 경북 안동), 설탕(제일제당, 가는 정백당)은 시중에서 구입하였다. 실험에 사용한 동충하초 균사체(*Paecilomyces japonica* mycelia, PJM)는 (주) KBF(경남, 김해시)로부터 제공받은 80 mesh의 분말을 사용하였다. 증편 반죽시에는 30℃의 정수된 물을 사용하였다.

2. 증편 제조

1) 재료 배합비

증편의 재료배합비는 Park 등의 방법¹¹⁾에 따라 Table 1과 같이 쌀가루 100g, 콩가루 3g, 건조이스트 0.5g, 설탕 10g, 소금 1g, 타주 30mL, 물 40mL로 배합하여 대조군으로 하고 대조군의 배합비에서 쌀가루를 제외한 나머지 조건은 모두 고정시킨 뒤 눈꽃동충하초 균사체(*Paecilomyces japonica* mycelia, PJM)의 첨가량은 각각 쌀가루의 3%, 5%, 7%로 비율을 달리하여 배합하였다.

2) 증편 제조과정

증편의 제조과정은 박 등의 방법¹¹⁾에 따라 쌀을 수세하여 20℃에서 8시간 수침시킨 후, 체에 받쳐 1시간 방치하여 탈수 한 다음 제분기에서 2회 분쇄한 후 다시 80mesh의 체로 쳐서 쌀가루를 제조하였다. 이때 쌀가루의 무게는 원료쌀의 1.4배를 기준으로 하여 이에 미달 시 별도의 물로 부족한 무게를 보충하였다.

타주 30mL와 물 40mL를 먼저 30℃로 데운 후 쌀가루, 설탕, 건조이스트, 식염, 콩가루 및 동충하초 분말을 Table 1의 비율로 혼합하여 반죽한 후, 30℃ 향온기에서 3시간 동안 1차 발효를 한 후 10회 저어주고 다시 60℃ 향온기에서 30분 동안 2차 발효를 하였다. 발효가 끝난 반죽을 찜틀에 성형한 후 가열하여 증기가 나오기 시작한 후부터 30분간 찌서 방냉한 것을 본 실험의 증편시료로 사용하였다.

3. 미생물 검사

1) 타주와 반죽의 미생물 검사

증편 제조에 사용된 타주와 발효과정중의 증편반죽의 미생물 수는, 타주 10mL, 증편반죽 10g을 90mL의 멸균희석수와 함께 homogenize한 후 그 균질액과 10배 단계 희석액을 생균수 측정에 사용하였다. 세균, 효모, 젖산균수 측정용 배지는 각각 plate count agar(PCA, Difco, USA), potato dextrose agar(PDA, Difco, USA), MRS agar(Difco, USA) 배지로서 표준평판배양법²⁹⁾으로 20℃에서 3일간 배양한

Table 1. Formula for Jeungpyun preparation

Rice flour(g)	PJM* (g)	Soybean flour(g)	Dry yeast (g)	Sugar (g)	Salt (g)	Takju (mL)	Water (mL)
100	0	3	0.5	10	1	30	40
97	3	3	0.5	10	1	30	40
95	5	3	0.5	10	1	30	40
93	7	3	0.5	10	1	30	40

PJM* : *Paecilomyces japonica* mycelia

후 colony수를 측정하였다. 실험은 2회 반복한 후 그 평균치로서 colony forming unit(CFU/g)로 나타내었다.

2) 증편의 저장 실험

동충하초 첨가 증편을 5℃에 4주일, 20℃에 1주일 간 저장하면서 일정 기간별로 각 시료의 떡 10 g을 취하여 증편반죽의 미생물수 측정과 동일한 방법으로 실험하였으며 세균수, 효모수, 젖산균수를 측정하여 평가하였다.

4. pH 및 적정산도

증편 제조에 사용된 탁주, 발효과정중의 증편반죽 및 증편의 저장중 pH와 적정산도는 증편 10g을 증류수를 가하여 100mL가 되도록 균질화한 균질액의 pH를 pH meter로 측정하였으며, 적정산도는 균질액의 pH를 8.3까지 적정하는데 소요된 0.01N NaOH 용액의 mL수를 구하여³⁰⁾ 증편 g당 소요되는 NaOH의 mEq를 계산하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 탁주의 pH, 산도 및 미생물

증편 제조에 사용한 탁주의 pH, 산도 및 미생물수는 Table 2와 같다.

탁주의 pH는 3.85, 산도는 0.477로서 So 등³¹⁾이 개량누룩으로 제조한 탁주의 pH(3.9~4.6), 산도(0.39~0.47)와 비슷한 수준이었다. 증편제조에 사용한 탁주의 미생물수는 총 세균수가 5.5×10^7 , 효모수는 4.2×10^7 , 젖산균수는 4.0×10^7 CFU/mL로서 모두 비슷한 균수를 나타내었다. Im 등³²⁾도 좁쌀탁주의 제조 초기에 세균수 약 10^7 CFU/mL, 효모는 9.5×10^6 CFU/mL, 젖산균수 7.0×10^7 CFU/mL로 보고하여 본 실험결과와 비슷한 수준을 나타내었다. 본 실험의 증편제조에 사용한 탁주의 주된 미생물은 효모와 젖산균이 거의 같은 균수의 비율로 구성되어 있었다. 이러한 탁주의 미생물 구성은 Kang 등³³⁾이 탁주 제조시에 젖산균과 효모를 함께 접종하여 발효시켰을 때 가장 맛있었다는 보고와 관련이 있는 것으로 생각된다.

Table 2. Characteristics of Takju used for preparation of Jeungpyun

pH	Acidity	Viable cell number(CFU/mL)		
		Bacteria	Yeasts	Lactic acid bacteria
3.85	0.477	5.5×10^7	4.2×10^7	4.0×10^7

2. 증편반죽의 발효중 변화

1) 미생물수

증편재료를 반죽한 후, 30℃에서 3시간 동안 1차 발효를 한 후 60℃에서 30분 동안 2차 발효를 하는 과정에서 반죽의 미생물수 변화는 Fig. 1과 같다. 1차 발효전의 총 세균수는 $6.0 \sim 9.8 \times 10^6$, 효모수 $5.3 \sim 9.0 \times 10^6$, 젖산균수 $5.4 \sim 8.5 \times 10^6$ CFU/g 으로서 미생물간에 큰 차이가 없었으며 첨가한 동충하초 균사의 양과도 차이를 나타내지 않았다. 1차발효 후에는 총 세균수는 $1.4 \sim 2.4 \times 10^7$, 효모수 $1.1 \sim 1.9 \times 10^7$, 젖산균수 $1.2 \sim 1.8 \times 10^7$ CFU/g로서 1차발효 과정에서 0.3~0.4 log cycle 증가하였다. 그러나 2차발효 과정에서는 세균, 효모, 젖산균 모두 균수의 증가가 거의 없었다.

이 결과로 볼 때, 증편 반죽의 발효에 관여하는 주된 미생물은 탁주의 주된 미생물이었던 효모와 젖산균으로서 이들 미생물은 증편의 품질에 가장 중요한 영향을 미칠 것으로 생각된다.

2) pH와 산도

증편반죽의 발효과정에서 pH와 산도변화는 Fig. 2와 같다. 1차발효 전의 pH는 5.95~6.09로서 시료간에 큰 차이가 없었으며 1차 발효후의 pH는 5.69~5.94, 2차발효 후에는 5.49~5.75로서 발효 시간의 경

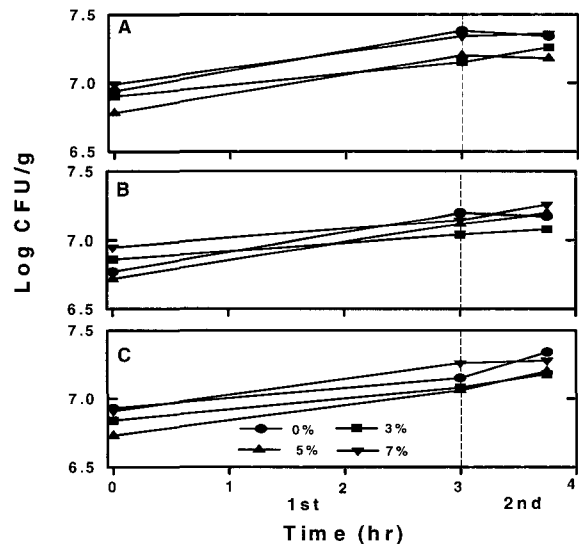


Fig. 1. Changes in viable cell numbers of dough added *Paecilomyces japonoca* mycelium during first and second fermentation.

(A: bacteria, B: yeasts, C: lactic acid bacteria)

과에 따라 pH는 감소하는 경향이었으며 2차발효 중에 pH 저하속도가 빠른 편이었다. 증편반죽의 산도는 1차발효 전에는 0.027~0.036 %, 1차발효 후에는 0.042~0.048 %, 2차발효 후에는 0.045~0.052 %로서 발효 시간의 경과에 따라 약간 증가하는 경향이 있었다. 발효시간의 경과에 따라 반죽의 pH는 낮아지고 산도가 증가하는 경향은 Park과 Suh^{16,34}의 보고와 비슷한 경향이었으며, 이는 미생물수의 증가에 따른 젖산의 생성과 알콜발효에 의한 반응 생성물, 반죽의 발효과정 중의 가용성 단백질 증가³⁴ 등의 복합적인 작용으로 생각된다.

3. 증편의 20℃ 저장중 변화

1) 미생물수

동충하초 첨가 증편을 20℃에 1주간 저장했을 때 미생물수의 변화는 Fig. 3과 같다. 저장직전의 생균수는 일반세균, 효모, 젖산균의 수는 모두 5.0×10^1 CFU/g이었으며 저장초기부터 3일간 계속적으로 4.5~4.8 log cycle 증가하여 저장중 최대의 균수에 도달하였다. 동충하초를 첨가한 증편의 균수는 일반세균, 효모, 젖산균 모두 저장 1일과 2일에 첨가농도가 증가할수록 대조구와 약간의 균수 차이를 나타내었으나, 저장 3일 이후부터는 동충하초를 첨가농도에 따른 균수의 차이는 감소하였다. 동충하초 첨가에 의한 미생물수의 감소효과는 Park 등¹⁾이 보고한 눈꽃동충하초의 항균성에 기인한 것으로 생각된다. 전 저장기간동안 일반세균수는 효모와 젖산균에 비하여 약간 높은 편이었으나 유의적 차이를 나타내지 않았고 효모와 젖산균수의 변화는 거의 비슷한 양상을 나타내었다. 이와같이 증편의 반죽과 증편의 저장에서 효모와 젖산균이 주된 microflora로 구성된 것은

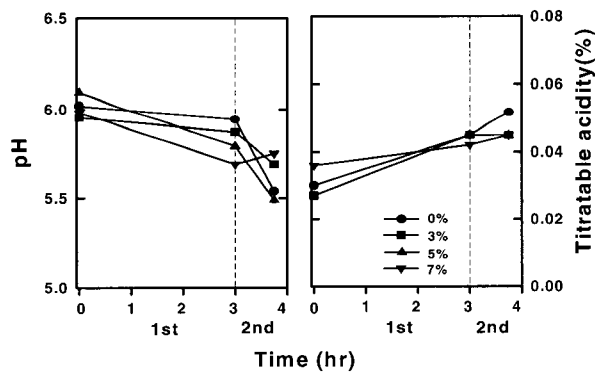


Fig. 2. Changes in pH and titratable acidity of dough added *Paecilomyces japonica* mycelium during fermentation.

증편 특유의 술향기와 새콤하고 달짝지근한 맛을 가지는 특성과 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다.

일반적인 발효식품에서 효모와 젖산균의 혼합발효에 의해 발효식품의 풍미가 개선되고 이취가 감소된다는 보고³⁵) 외에도 탁주³³⁾, 과채발효액²¹⁾, 안동식혜²²⁾에서도 효모와 젖산균의 혼합발효에 의한 맛의 개선효과가 보고되고 있다.

2) pH와 산도

20℃에 저장한 증편의 pH와 산도의 변화는 Fig. 4와 같다. 저장직전의 pH는 5.6~5.8이었으며 저장기간중 계속 감소하여 1주일간 저장했을때, pH는 4.7~4.9로 감소하였다. 저장 3일과 5일에 각 시료간의 pH 차이가 커서 증편에 첨가된 동충하초의 양이 많을수록 높은 pH를 나타내었다. 한편, 증편의 저장중 산도변화는 저장직전에 0.027~0.036% 이었으나 저장 1주일째에는 0.059~0.081% 까지 증가하였다. 증편에 첨가된 동충하초의 농도에 따른 산도의 변화는 저장 3일까지는 차이가 거의 없었으나 저장 7일째에 가장 큰 차이로서 동충하초의 첨가량이 많을수록 낮

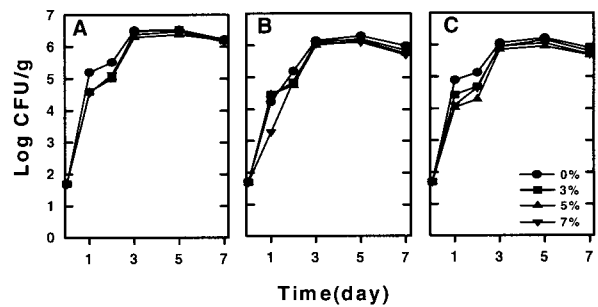


Fig. 3. Changes in numbers of microorganisms in Jeungpyun during storage at 20℃.

(A : bacteria, B : yeast, C : lactic acid bacteria)

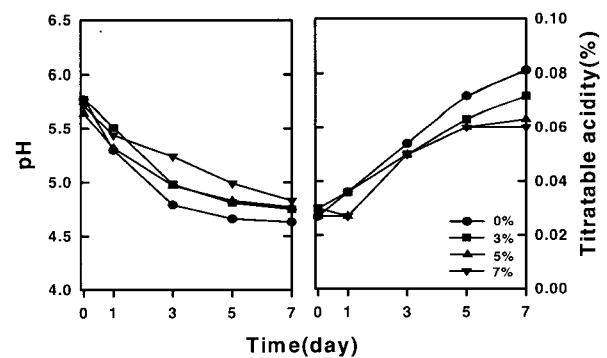


Fig. 4. Changes in pH and titratable acidity of Jeungpyun added *Paecilomyces japonica* mycelium during storage at 20℃.

은 산도를 나타내었다.

증편의 20℃ 저장중 pH와 산도의 변화는 미생물수의 증가에 따라 pH는 저하되고 산도는 증가한 것으로 생각된다. 동충하초 첨가 농도에 따른 증편의 pH와 산도 변화는 Park 등¹¹⁾이 동충하초 첨가량이 많을수록 증편의 pH가 높았다는 보고와 일치하는 결과로서 본 실험의 미생물수(Fig. 3)의 결과를 종합해 볼 때 증편의 저장기간을 연장시킬 수 있는 가능성을 나타내고 있다.

4. 증편의 5℃ 저장중 변화

1) 미생물수

동충하초 첨가 증편을 5℃에 4주간 저장했을 때 미생물수의 변화는 Fig. 5와 같다. 저장직전의 생균수는 5.0×10^1 CFU/g이었으며 저장초기부터 3주간 계속적으로 증가하여 저장 3주째에 최대의 균수에 도달하였다. 저장 3주째에 대조구의 균수는 저장직전에 비해 일반세균, 효모, 젖산균의 수가 각각 2.64, 2.41, 2.10 log cycle 증가하였으며 20℃에 저장한 경우에는 각각 4.80, 4.62, 4.56 log cycle 증가한 경우에 비하여 2.2~2.5 log cycle 낮은 편이었다. 동충하초 첨가 증편의 5℃저장중 미생물수의 감소효과는 동충하초 첨가량에 비례하였으며, 저장 2주째에 대조구와 동충하초 첨가균과의 균수차이가 가장 컸고 저장 말기에 가까울수록 그 차이가 감소하였다. 저장 2주째에 일반세균, 효모, 젖산균의 수에서 동충하초 0.7% 첨가균과 대조구의 균수 차이는 1.08, 0.88, 1.15 log cycle로서 20℃에 저장한 경우보다 동충하초의 첨가에 의한 균수의 감소효과가 큰 편이었다. 이러한 결과는 Park 등¹¹⁾이 보고한 눈꽃동충하초의 항균성과 저온저장에 의한 증식억제 등의 복합적 요인으로 균수의

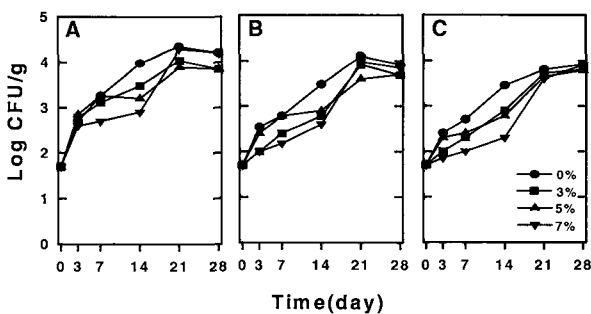


Fig. 5. Changes in viable cell numbers of Jeungpyun added *Paecilomyces japonoca* mycelium during storage at 5℃.

(A: bacteria, B: yeasts, C: lactic acid bacteria)

차이가 컸던 것으로 추정되며 증편에 첨가한 동충하초는 증편의 저장성을 향상시키는 것으로 생각된다.

2) pH와 산도

5℃에 저장한 증편의 pH와 산도의 변화는 Fig. 6과 같다. 저장직전의 pH는 5.6~5.8이었으며 4주간 저장했을 때, pH는 5.1~5.3으로 감소하였다. 증편의 저장중 산도변화는 저장직전에 0.027~0.036% 였으나 저장 4주일째에는 0.053~0.063%로 증가하였다.

5℃에 저장한 증편의 pH와 산도 변화는 앞의 20℃에 저장한 경우(Fig. 5)에 비하여 변화가 적은 편이었으며 동충하초의 첨가에 의한 효과 역시 pH와 산도 그 효과가 적은 편이었다. 이는 5℃에 저장한 증편의 미생물수가 20℃에 저장한 경우(Fig. 3)보다 현저히 낮아서 젖산의 생성이 억제된 것으로 추정된다.

동충하초 첨가 증편을 5℃와 20℃에 저장했을 때 저장중 미생물수, pH와 산도의 변화를 종합해 보면, pH와 산도의 변화는 미생물수의 변화와 밀접한 관계를 나타내는 것으로 생각된다. 증편에 첨가된 동충하초는 증편의 미생물 증식을 억제하여 pH와 산도변화를 억제하고 증편의 저장기간을 연장시키는 것으로 판단된다.

Park 등¹⁰⁾은 동충하초를 3~5% 첨가한 증편에서 맛과 부피증가 등의 품질개선효과와 필수아미노산의 증가 등의 영양개선효과를 보고하였다. 본 연구에서 동충하초 균사체를 첨가한 증편의 개발은 품질과 저장성을 향상시키고, 영양적인 면과 다양한 기능성을 살릴 수 있는 식품개발에 의의가 있으며 쌀소비의 증가에도 많은 도움이 될 것으로 생각된다.

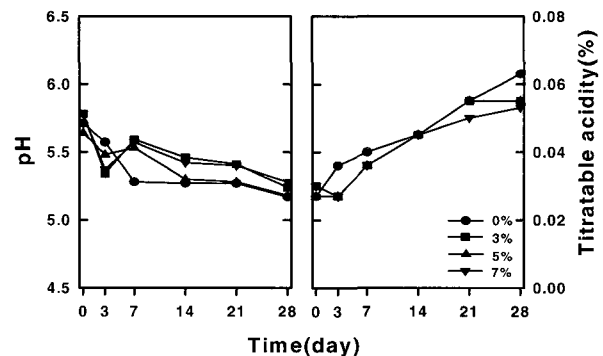


Fig. 6. Changes in pH and titratable acidity of Jeungpyun added *Paecilomyces japonoca* mycelium during storage at 5℃.

IV. 요약 및 결론

증편의 제조과정에서 동충하초 균사체를 쌀가루의 0~7% 첨가한 증편의 제조 및 저장과정에서 미생물학적 품질특성과 pH 및 산도의 변화를 조사하였다. 증편반죽의 발효전의 일반세균, 효모, 젖산균 수는 각각 $6.0\sim 9.8\times 10^6$, $5.3\sim 9.0\times 10^6$, $5.4\sim 8.5\times 10^6$ CFU/g 이었다. 증편반죽의 발효과정에서 미생물 수는 0.3~0.4 log cycle 증가하였으며 pH는 감소하고 산도는 증가하였다. 증편의 저장 직전의 미생물 수는 5.0×10^1 CFU/g이었으며, 5℃ 저장중 대조구의 세균수, 효모, 젖산균수는 각각 2.6, 2.4, 2.1 log cycle, 20℃ 저장시에는 4.8, 4.6, 4.5 log cycle 최대의 균수에 도달하였다. 증편 반죽의 발효과정과 증편의 저장중 주된 미생물은 효모와 젖산균으로 구성되어 거의 비슷한 수준을 유지하였다. 증편의 5℃와 20℃ 저장중 동충하초의 첨가량이 많을수록 미생물의 증식을 억제하였으며 높은 pH 와 낮은 산도를 유지하였다. 이상의 결과를 종합해 볼때, 증편의 제조시에 동충하초의 첨가는 미생물의 증식, pH와 산도의 변화를 억제하여 증편의 저장성을 연장시키는 효과를 나타내었다.

참고문헌

- Park, CS, Kwon, CJ, Choi, MA, Park, GS and Choi, KH : Antibacterial activities of *Cordyceps* spp., mugwort and pine needle extracts. Korean J. Food Preservation, 9(1):102, 2002
- Park, CS, Kwon, CJ, Choi, MA, Park, GS and Choi, KH : Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Cordyceps militaris* extracts. Korean J. Food Preservation, 9(1):109, 2002
- Koh, JB and Choi, MA : Effect of *Paecilomyces japonica* on lipid metabolism in rats fed high fat diet. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32(2):238, 2003
- Koo, BS and Lee, MS : Effects of *Cordyceps militaris* extract powder on plasma lipids and glucose in rats. Korean Food Culture, 19(2):217, 2004
- Shin, HW, Kim, HW, Choi, EC, Toh, SH and Kim, BK : Studies on inorganic composition and immunopotentiating activity of *Ganoderma lucidum* in Korea. Kor. J. Pharmacogn., 16(4):181, 1986
- Shim, SM, Im, KH, Kim, JW, Lee, UY, Shim, MJ, Lee, MW and Lee, TS : Studies on immuno-modulatory and antitumor effects of crude polysaccharides extracted from *Paecilomyces sinclairii*. Korean J. Mycology. 31(3):155, 2003
- Bang, HY, Park, MH and Kim, GH : Quality characteristics of *Kochujang* prepared with *Paecilomyces japonica* from silkworm. Korean J. Food Sci. Technol., 36(1):44, 2004
- Kwon, DJ : Quality improvement of *Kochujang* using *Cordyceps* sp.. Korean J. Food Sci. Technol., 36(1):81, 2004
- Yang, BK, Jeong, SC, Hur, NJ, Ha, SO, Kim, KY, Kym, KH, Yun, JW, and Song, CH : Hypoglycemic effects of extracts of soybean paste containing mycelia of mushrooms in streptozotocin - induced diabetic rats. Korean J. Mycology. 28(3):126, 2000
- Park, GS, Park, CS, Choi, MA, Kim, JS, Cho, HJ : Quality characteristics of Jeung-pyun added with concentrations of *Paecilomyces japonica* powder. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 19(3):354, 2003
- Park, GS, Youn, KS, Hwang, SH, Cho, HJ and Kim, JS : Optimization for the preparation of Jeung-pyun with added *Paecilomyces japonica* powder, Using a response surface methodology. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 19(4):504, 2003
- An, SM, Lee, KA and Kim, KJ : Quality characteristics of Jeung-Pyun according to the leavening agents. Korean J. Human Ecology, 5(1):48, 2002
- Yoon, SJ : Quality Characteristics of Jeungpyun with different ratios of Makkulli leaven to water. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 19(1):11, 2003
- Yoon, SJ : Mechanical and sensory characteristics of Jeungpyun prepared with different fermentation time. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 19(4):423, 2003
- Park, YS and Suh, CS : Changes in soluble protein, free amino acid and starch of Jeungpyun dough during fermentation. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 11(3):282, 1995
- Park, YS and Suh, CS : Changes in pH, acidity, organic acid and sugar content of dough for Jeungpyun during fermentation. Korean J. Dietary Culture, 9(4):329, 1994
- Choi, YH, Jeon, HS and Kang, MY : Sensory and rheological properties of Jeungpyun made with various additives. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 12(2):200, 1996
- Kim, KS and Lee, SY : The quality and storage characteristics of Jeung-Pyun prepared with *Opuntia ficus - india* var. *Saboten* powder. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 18(2):179, 2003
- Yoon, S, Lee, CJ, Park, HW, Myung, CO, Choi, EJ and Lee, JJ : Effect of raw soy flour addition to Jeung-Pyun pizza on fermentation time and viscosity of batters and texture and general desirability of Jeung-Pyun pizza. Korean J. Soc. Food Sci., 16(3):267, 2000
- Lee, ZS and Rhee, TW : Studies on the microflora of *Takju* brewing. Korean J. Microbiol. Bioeng., 8(2):116, 1970
- Jung, DS, Lee, YK and Lim, KW : Characteristics of fermented fruit and vegetable mixed broth using by bacteriocin-producing lactic acid bacteria and yeast. Korean J. Food Sci. Technol., 32(6):1358, 2000
- Choi, C, Kim, S, Choi, HJ, Woo, HS and Lee, HD :

- Traditional Andong *sikhe* preparation using lactic acid bacteria and yeast. Korean J. Food Sci. Technol., 30(4): 948, 1998
23. Park, JC, O, M, Cha, JY and Jo, YS : Isolation and identification of the high-glutathione producing *Saccharomyces cerevisiae* FF-8 from Korean traditional rice wine and optimal producing conditions. Korean J. Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 46(4):348, 2003
 24. Yu, KW, Oh, SH, Choi, YS, Hwang, WJ and Suh, HJ : The reduction effects of yeast hydrolysate SCP-20 on premenstrual syndrome. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 30(5): 1000, 2001
 25. Hong, JU, Kim, IH, Yu, SH, Lee, HS, Kwon, OS, Min, BJ, Lee, WB, Son, GS and Kim, JM : The Effects of yeast hydrolysate SCP-20 on reproductive function in male mice. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33(2):451, 2004
 26. Friend, BA and Shahani, KM : Antitumor properties of Lactobacilli and dairy products fermented by Lactobacilli. J. Food. Prot., 47:717, 1984
 27. Kim, HY, Bae, HS and Baek, YJ : In vivo antitumor effects of lactic acid bacteria on sarcoma 180 and mouse Lewis lung carcinoma. J. Korean Cancer Assoc., 23:188, 1991
 28. Jung, DS and Lee, YK : Development of fermented isotonic beverage with anticariogenic activity using bacteriocin-producing lactic acid bacteria. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 31(3):399, 2002
 29. Swanson, KMJ, Busta, FF, Peterson, EH and Johnson, MG : Colony count methods. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 75-95p. 3rd ed. American Public Health Association, Washington D.C. 1992
 30. A.O.A.C. : Official methods analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C., 1984
 31. So, MH, Lee, YS and Noh, WS : Improvement in the quality of Takju by a modified Nuruk. Korean J. Food & Nutr., 12(4):427, 1999
 32. Im, SB, Jwa, MG, Mog, CG, Park, YS and U, GJ : Changes in microbial counts, enzyme activity and quality of Foxtail Millet Takju treated with high hydrostatic pressure during storage. Korean J. Food Sci. Technol., 36(2):233, 2004
 33. Kang, HW, Kwon, TJ and Lee, IK : Studies on brewing conditions of Takjoo with commercial enzyme. (Part 1) Influence of Lactobacilli in Takjoo Brewing. Korean J. Microbiol. Bioeng., 3(1):35, 1975
 34. Park, YS and Suh, CS : Changes in chemical properties of Jeungpyun product dough during fermentation. Korean J. Soc. Food. Cookery Sci., 12(3):300, 1996
 35. Daeschel, MA, Fleming, HP and Mcfeeters, RF : Mixed culture fermentation of cucumber juice with *Lactobacillus plantarum* and yeasts. J. Food. Sci., 53(3):862, 1988
-
- (2004년 8월 30일 접수, 2004년 11월 25일 채택)