

전처리 당절임 방법에 따른 더덕된장의 저장 중 품질특성

최덕주·이윤정¹·김윤경¹·김문호·최소혜·차환수²·윤예리[†]

인천재능대학교 한식명품조리과, ¹인천재능대학교 호텔외식조리과, ²한국식품연구원

The Quality Characteristics of Deodeok-Doenjang Pre-treated by Various Sugaring Methods during Storage

Duck-Joo Choi · Yun-Jung Lee¹ · Youn-Kyeong Kim¹ · Mun-Ho Kim · So-Rye Choi · Hwan-Soo Cha² · Aye-Ree Youn[†]

Department of Korean Master Work and Culinary Arts, JEI College

¹Department of Hotel Food Service and Culinary Arts, JEI College

²Korea Food Research Institute

Abstract

We preprocessed and pickled Deodeok with *Doenjang* to improve its preservability and to distribute it widely, and we stored Deodeok for 3 weeks at 7°C and measured its quality. The sample pre-treated with 20% of dextrin retained its early texture better than the samples pre-treated with other methods after 3 weeks of storage ($p<0.05$). The samples pre-treated with other controls showed propagation of microorganisms; but *Doenjang* pre-treated with 20% of dextrin or sugar showed less increase in the water content. The microorganisms count in samples pre-treated with other controls was 4.0 log CFU/g after 3 weeks of storage, but the microorganisms count in the sample pre-treated with 20% of dextrin was 2.2 log CFU/g; in other words, the propagation of microorganisms was minimized in the sample pre-treated with 20% of dextrin ($p<0.05$). In the investigation of the preferences, this D-20 sample showed maximum improvement in color, smell, taste, and other general preferences factors. Thus, the best processing method for the optimal quality maintenance of Deodeok is to sugarize it with 20% of dextrin before pickling with *Doenjang*. The product prepared using with this process can be preserved for 3 weeks at 37°C; that is, this product is expected to have a refrigerator shelf life of 3 months.

Key words: Deodeok (*Codonopsis lanceolata*), Doenjang, 20% dextrin, pre-treated, storage

I. 서론

더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 초롱꽃과에 속하는 덩굴성 식물로 진해제, 건위 및 강장제 등의 약리작용이 뛰어나 한방에서도 인삼대용으로 약재로 사용되어 왔으며, 더덕 추출물을 이용해 비만개선, 염증 완화, 항산화 증진 등의 관한 연구와 더덕의 대표적 사포닌인 Triterpenoid 관한 연구가 보고되었다(Kim JA 등 2014). 또한 독특한 맛과 향으로 예로부터 식용에 이용되어져 온 작물로 구이, 무침, 절임 등에 이용되고 있다(Hong SC와 Kwon DJ 2011). 강원도 횡성군의 경우 2006년 기준 약 1,500여 톤의 더덕 생산량 중 약 40% 정도가 외관상의 상품성이 떨어져 보인다는 이유로 소비자들에게 판매되지 못하는 더덕으로 분류되어 진다고 한다. 간편성과 편의성을 추구하

는 최근 소비자들의 추세에 맞추어 더 다양한 가공품으로의 개발이 요구되며 사회적 요구도에 따라 더덕을 전통적인 재료로만 국한하지 않고 연령층에 맞는 다양한 메뉴와 조리법 개발이 필요할 것으로 보인다(Hong WS 등 2006).

식습관의 서구화로 인하여 인스턴트와 육류 섭취가 증가함으로써 각종 성인병 등의 문제가 발생하여 전통식품과 자연식품에 대한 선호가 증가하고 있다. 두류를 이용한 발효식품 중 된장은 간장, 고추장, 청국장과 함께 우리나라의 대표적인 발효식품으로 국, 찌개, 장아찌 뿐만 아니라 드레싱으로도 이용되고 있다. 저장성뿐만 아니라 영양학적으로도 아미노산, 미네랄, 비타민 등이 풍부하며, 식물성 단백질의 다량 함유로 콜레스테롤 축적을 방지해 주고 혈액의 흐름을 원활하게 도와주는 기능이 있는 우수한 식품으로 평가되고 있다(Yang SH 등 1992. Shim HJ 등 2008). 절임은 오래전부터 채소, 과일, 식품류, 수산물 등의 식재료를 이용하여 소비되어 왔으며, 간장, 소금, 식초, 고추장, 된장 등을 이용하여 다양하게 가공하여 왔다. 국내에서도 김치제조(Mo EK 등 2010, Lee YS 등 2011.

[†]Corresponding author: Aye-Ree Youn, Jaenung College, Songnim 4-dong, Dong-gu, Incheon, Korea
Tel: +82-32-890-7463
Fax: +82-32-890-7469
E-mail: miniyoun@jeiu.ac.kr

Lee HA 등 2013), 푸른 방울토마토를 이용한 저염 장아찌(Kim JA와 Cho MS 2009.), 인삼, 더덕 및 도라지 피클(Kim AJ 등 2008), 오이고추 피클(Jeong JE 등 2009), 간장을 이용한 저염 야콘 장아찌(Shim KH 2012), 땅두릅 장아찌(Han GJ 등 2009)등 다양하게 연구되고 있다.

따라서 본 연구는 절편 더덕의 조직감 유지뿐만 아니라 저장성 향상을 위해 당으로 전처리하여 된장절임 하는 방법으로 제품을 제조하여 다양한 더덕 가공품 개발과 함께 기초 데이터 자료 확보를 위해 저장 중 제품의 품질특성 변화를 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용한 더덕은 가락동 시장에서 강원도 횡성산을 2013년 1월에 구입하여 시료로 사용하였다. 세척 박피 한 후 절단기(Stainless, 5/32.4, Hallde Co. Ltd., Stockholm, Sweden)를 이용하여 약 1 cm 굵기로 일정하고, 균일하게 썰어서 사용하였다. 그리고 마이크로버블기(신선채소용 세정 및 탈수 system, (주)명성, 김해시, 대한민국)를 이용하여 세척조에 버블수가 생성되게 한 다음 시료를 넣어 1분 동안 세척하였다. 된장(2013년, 청정원, 순창군, 대한민국) 또한 가락동 시장에서 구입하여 사용하였다.

2. 전처리 및 저장

300 g 슬라이스 더덕에 각각 1 L 정제수(CT), 설탕(CJ 제일제당) 10(S-10), 20(S-20)% 용액과 텍스트린(삼양제넥스) 10(D-10), 20(D-20)% 용액을 48시간동안 침지 후 1분 동안 탈수기(W-100T, Hanil, Seoul, Korea)를 이용하여 수분을 제거하였다. 된장 절임 시 더덕 용량의 30%(된장 30 g과 전처리 더덕 70 g)를 첨가하였으며, 제품을 만든 후에는 100°C에서 10분간 살균처리 하였다. 실험은 37°C 저장고에서 3주간 저장하면서 1주일 간격으로 품질변화를 측정하였다.

3. 조직감

직경 1 cm의 probe가 부착된 Rheometer Compac-100 (CR-200D, Sun Scientific Co. Ltd., Tokyo, Japan)를 이용하여 단면의 내부쪽으로 20 mm/min의 속도로 삽입할 때 나타나는 조직의 평균저항 값을 kgf로 나타내었다.

4. 총균수 측정

된장과 절임 더덕을 1:1 비율로 일정량을 취하여 곧바로 멸균팩(B1348WA, Nasco Co. Ltd., Brookfield, WI,

USA)에 넣은 다음 멸균한 생리식염수를 가해 균질기(Stomacher 400 circulator, Seward, Paris, France)로 1분간 균질화 한 후 단계적으로 희석하여 총균수 측정 배지(Petri film, 3M Co. Ltd., St. Paul, MN, USA)에 접종하여 37°C에 배양한 후 계수하여 log CFU/g으로 나타내었다.

5. 수분함량 측정

약 2 g의 된장을 식품공전 일반시험법(Food Code 1998)에 의해 증상압가열건조법에 따라 측정하였다.

6. 색차

더덕된장의 된장 색은 색차계(CR-400, Minolta co., Tokyo, Japan)를 이용하여 측정된 후 Hunter L, a, b값으로 표시하였으며, 백색 표준판(L=99.75, a=-0.49, b=1.96)을 사용하여 색도계를 보정한 다음 이용하였다.

7. 기호도 조사

기호도 평가는 패널 10명을 대상으로 실험에 관해 충분히 인식시킨 다음 더덕 된장절임의 전처리 조건에 따른 품질차이를 조사하였다. 기호도 조사 시료는 된장과 더덕을 1:1 비율로 투명한 플라스틱 컵에 담아서 외관(appearance), 향미(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness)의 조사항목에 따라 9점 기호척도법으로 평가하였다.

8. 통계분석

통계분석은 statistical analysis system (SAS) 6.0 for window program (SAS Inc., Cary, NC, USA)을 이용하여 ANOVA analysis와 Duncan's multiple range test 방법으로 시료간의 유의성($p < 0.05$)을 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조직감

Fig. 1에서 나타난 바와 같이 된장절임 더덕의 저장 초기 조직감은 2.4~2.5 kgf로 전처리방법 차이에 따른 조직감의 차이는 보이지 않았지만 저장 기간이 지남에 따라 조직감은 감소하는 경향을 보였다. 저장 1주 후 처리구에 따라 유의적 차이를 보였는데($p < 0.05$), 텍스트린 20%(D-20) 처리구는 더덕의 조직감 변화가 발생하지 않은 반면 대조구인 정제수(CT) 전처리는 1.65 kgf로 크게 감소하였다. 37°C에서 저장 3주 후에는 CT는 1.42 kgf로 저장 초기에 비하여 40.4%로 가장 크게 변화되어진 반면 당절임 전처리를 한 경우 S-20과 D-20 처리구는 초기에 비하여 각각 15.9, 7.6%만 감소되어짐에 따라, 변화가 가장 최소화되어 질 수 있었고 특히 텍스트린 20%(D-20) 전처리 방법이 가장 좋은 것으로 나타났다. 더덕의 박피와 절단

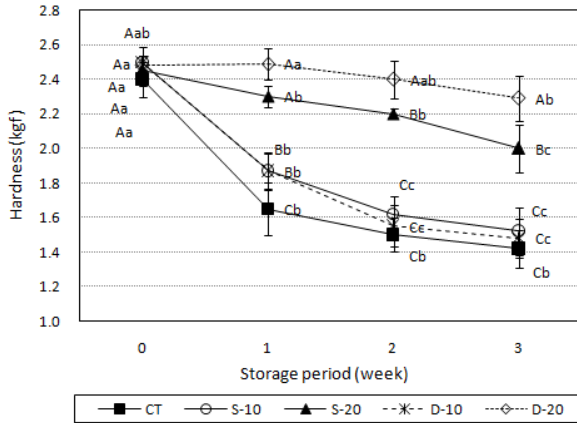


Fig. 1. Changes in hardness Deodeok *Doenjang* pre-treated by various sugaring method during storage at 37°C.

—■—; control, —○—; 10% sugar preprocessing, —▲—; 20% sugar preprocessing, --*--; 10% dextrin preprocessing, ---◇---; 20% dextrin preprocessing

Values with different capital letters (A-C) among Deodeok *Doenjang* of same storage day by different sugaring methods of pre-treated are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test. Values with different small letters (a-c) among minimally processed Deodeok *Doenjang* of sliced same sugaring methods of pre-treated during storage days are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

등의 처리로 인해 세포벽 손상과 Polygalacturonase(PG) 등의 분해효소의 활성으로 인해 구성성분의 변화가 일어나므로 조직의 연화현상이 발생 할 수 있다(Barmore CR 와 Rouse AH 1976, Byun JK 등 1993). Lee KH 등(2013) 은 인삼이 간장절임에 의해 삼투압 현상으로 수분이 감소하여 조직감의 영향을 미칠 수 있다고 했는데 본 연구에서는 더덕을 텍스트린 20%(D-20)로 전처리 하였을 때 7.6%의 적은 감소율을 나타내 저장기간 동안 조직감 변화를 최소화 시켜주는 효과가 있었다($p < 0.05$). Rhee C와 Cho SY(1991)는 텍스트린이 흡습성이 낮고, 녹을 때 분산성이 우수한 특성이 가지고 있다고 하였으며 식품의 조직감 개선에 효과가 있다고 하였다. 실험결과 감압유당 건조당근의 텍스트린 전처리시 내부에 있는 수분 증발이 억제되는 것으로 보았는데(Rhee C와 Cho SY 1991) 이러한 텍스트린의 성질이 절단 더덕의 조직감 유지에 영향을 준 것으로 판단된다.

2. 색변화

Table 1과 같이 더덕된장의 저장 초기 명도를 나타내는 L값은 50.1으로 나타났으며, 저장기간이 지날수록 감소하는 경향을 보였다($p < 0.05$) 37°C 저장 2주 후 정제수(CT)는 37.9, S-10, S-20, D-10 처리구는 각각 41.2, 41.8, 43.3

Table 1. Changes in hunter value Deodeok *Doenjang* pre-treated by various sugaring method during storage at 37°C

| | | Storage period (week) | | | | F-value |
|-----------------------|---------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | |
| L ¹⁾ value | CT | | 45.1 ^{Ab} ±0.9 | 37.9 ^{Ec} ±0.3 | 33.3 ^{Dd} ±0.2 | 427.44 ^{*6)} |
| | S-10 | | 43.8 ^{Bb} ±0.4 | 41.2 ^{Dc} ±0.2 | 35.6 ^{Cd} ±0.3 | 421.24 [*] |
| | S-20 | 50.1 ^{3)A4)a5)} ±0.9 | 43.9 ^{Bb} ±0.5 | 41.8 ^{Cc} ±0.3 | 35.7 ^{Cd} ±0.4 | 341.07 [*] |
| | D-10 | | 45.6 ^{Ab} ±0.4 | 43.3 ^{Bc} ±0.3 | 36.6 ^{Bd} ±0.4 | 340.44 [*] |
| | D-20 | | 45.6 ^{Ab} ±0.5 | 45.0 ^{Ab} ±0.2 | 37.5 ^{Ac} ±0.4 | 298.59 [*] |
| | F-value | | 7.89 ^{*6)} | 325.13 [*] | 68.19 [*] | |
| b ²⁾ value | CT | | 22.0 ^{ABb} ±1.6 | 15.9 ^{Dc} ±0.2 | 13.5 ^{ABCd} ±1.6 | 65.62 [*] |
| | S-10 | | 20.7 ^{Bb} ±1.4 | 17.2 ^{Cc} ±0.3 | 12.5 ^{Cd} ±1.2 | 105.43 [*] |
| | S-20 | 24.9 ^{Aa} ±1.3 | 21.2 ^{Bb} ±0.9 | 18.1 ^{Bc} ±0.5 | 12.9 ^{BCd} ±1.0 | 144.56 [*] |
| | D-10 | | 21.1 ^{Bb} ±1.2 | 19.1 ^{Ac} ±0.5 | 15.2 ^{Ad} ±1.2 | 66.28 [*] |
| | D-20 | | 23.5 ^{Ab} ±0.6 | 19.7 ^{Ac} ±0.2 | 15.0 ^{ABd} ±0.6 | 296.51 [*] |
| | F-value | | 2.62 [*] | 55.70 [*] | 3.56 [*] | |

CT; control, S-10; 10% sugar preprocessing, S-20; 20% sugar preprocessing, D-10; 10% dextrin preprocessing, D-20; 20% dextrin preprocessing

¹⁾L: (0) black~(100) white

²⁾b: (-)blue~(+)yellow

³⁾ Average±S.D. of triplicate determinations.

⁴⁾ Values with different capital letters (A~E) among Deodeok *Doenjang* of same storage day by different sugaring methods of pre-treated are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

⁵⁾ Values with different small letters (a~d) among minimally processed Deodeok *Doenjang* of sliced same sugaring methods of pre-treated during storage days are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

⁶⁾ $p < 0.05$ *

으로 유의적으로 감소를 보인 반면 D-20 처리구는 45.0으로 가장 적은 변화를 나타내었다($p<0.05$). 저장 3주후 control의 L값은 33.3으로 가장 큰 감소를 보인 반면 당 처리구들은 S-10, S-20 처리구의 경우에는 각각 35.6, 35.7, D-10, D-20 처리구는 36.6, 37.5로 정제수(CT) 처리에 비해 적은 변화를 보였다. 그 중 텍스트린 S-20 처리구 된장의 L값(37.5)이 다른 처리구들에 비하여 감소가 가장 적었다($p<0.05$). Shim KH (2012)의 연구에서 간장 소스를 이용한 야콘 장아찌의 경우 저장 초기 60.01에서 저장 50일 당과 식초를 첨가하여 제조한 처리구는 45.80-46.75 value에 비해 간장 소스만 이용한 처리구는 39.30 으로 L 값이 가장 낮아지는 경향을 보였다는 보고가 있어 당과 산의 첨가가 야콘의 명도 변화를 지연시켜 준 것으로 나타났다. 황색도를 나타내는 b값은 저장초기 24.9에서 37°C에서 3주 후 CT는 13.5으로 저장초기에 비하여 전체적인 색이 어두워지면서 노란빛은 감소하였다. 그러나 텍스트린으로 전처리되어진 된장의 b값은 15.0~15.2의 값으로 다른 처리구들에 비하여 초기에 비하여 유의적으로 변화가 가장 적었다($p<0.05$). 즉, 텍스트린 20%로 당절임전처리 하였을 때 더덕 된장절임의 색을 가장 잘 유지할 수 있을 것으로 판단되며, 이는 정제수와 설탕 전처리는 된장 내 수분 유출 발생과 미생물 증식이 큰 반면 텍스트린으로 전처리하였을 때 절편더덕의 된장 내 수분 유출 방지와 함께 미생물 증식 억제로 인해 된장의 노란빛 유지에 효과가 있었던 것으로 보인다.

3. 수분함량

더덕된장 절임의 수분함량은 더덕 전처리 방법과 관계없이 저장초기 수분은 86.1~86.9%로 측정되었다(Fig. 2). 저장기간이 지날수록 더덕된장의 수분함량은 모든 처리구에서 유의적으로 점차 감소하였고, 저장 1주 후 텍스트린 처리구(D-10, D-20)와 다른 처리구간에 유의적 차이를 보이기 시작하였다($p<0.05$). 저장 3주 후 정제수(CT)는 65.1%로 된장에 수분함량이 다른 처리구에 비해 높은 것으로 나타나 이는 저장 중 미생물의 증식과 관계가 있는 것으로 판단되는데 본 실험의 미생물 증식을 살펴보면 정제수 처리구의 경우 다른 당절임 처리구보다 증식율이 큰 것을 알 수 있었다. D-20 처리구는 수분함량이 53.8%로 설탕으로(S-10, S-20) 전처리 되어진 더덕 된장절임(56.2~57.7%)에 비하여 저장 중 더덕된장의 수분이 감소되는 것으로 나타났다. 이는 정제수처리 되어진 더덕 된장절임은 표면에 수분 유출이 가장 많이 되어진 것으로 보여지며, 당 10~20%로 전처리 되어진 것들도 수분이 유출되어지는 것으로 나타났다. 된장의 염분으로 인해 더덕 수분이 용출된 것으로 보이는데 Mheen TI와 Kwon TW(1984)는 절임배추가 염분으로 숙성 시 삼투압 현상이 발생하여 배추잎에서 세포내 수분이 일부 용출된다고 하였다. Ko

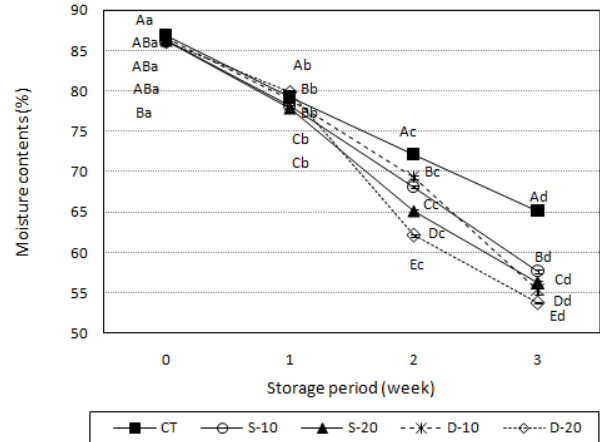


Fig. 2. Changes in moisture contents Deodeok Doenjang pre-treated by various sugaring method during storage at 37°C. —■—; control, —○—; 10% sugar preprocessing, —▲—; 20% sugar preprocessing, --*--; 10% dextrin preprocessing, ---◇---; 20% dextrin preprocessing. Values with different capital letters (A~E) among Deodeok Doenjang of same storage day by different sugaring methods of pre-treated are significantly different at $p<0.05$ based on Duncan's multiple range test. Values with different small letters (a~d) among minimally processed Deodeok Doenjang of sliced same sugaring methods of pre-treated during storage days are significantly different at $p<0.05$ based on Duncan's multiple range test.

YJ 등(2010)은 매실 당절임 제품의 수분함량이 45.2%~53.3%로 나타났는데 이는 숙성과정 동안 당에 의한 삼투 현상으로 매실내의 수분이 빠져 나온 것으로 생각된다고 하였는데 절편더덕 설탕 처리구 또한 이러한 이유로 수분이 용출된 것으로 보인다. 텍스트린 처리구도 저장기간이 지남에 따라 수분함량이 감소되었지만 다른 처리구 처럼 된장 내 수분 발생은 없었다. Rhee C와 Cho SY (1991)는 4°C에서 20% 텍스트린 농도까지는 식품의 흡습성을 저하시킬 수 있다고 보고하였고, 이는 텍스트린으로 전처리 하였을 때 생성된 표면의 피막에 의한 방해와 높은 상대습도에서는 식품 내부의 수분이 침투할 수 있는 모세관들이 텍스트린 용질에 의해 막히는 것으로 생각된다고 하였다. 이러한 텍스트린의 성질이 절편더덕에 영향을 주어 된장 내 수분 유출을 방지해 준 것으로 생각된다.

4. 총균수 변화

상품성에 영향을 미치는 요인 중 하나인 총균수의 변화에 대하여 측정한 결과는 Fig. 3과 같다. 저장 초기 모든 처리구에서 미생물은 발견되지 않았으며 저장기간이 지날수록 점차 유의적 증가를 보였다($p<0.05$). 37°C에서 1주일 저장 후부터 정제수(CT) 처리구는 각각 log 2.5

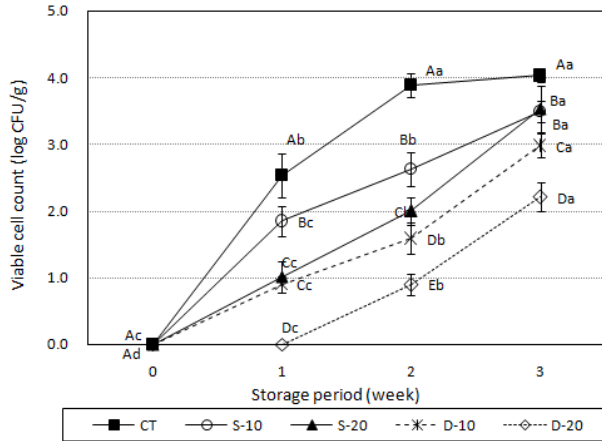


Fig. 3. Changes in viable cell count Deodeok *Doenjang* pre-treated by various sugaring method during storage at 37°C. —■—; control, —○—; 10% sugar preprocessing, —▲—; 20% sugar preprocessing, —*—; 10% dextrin preprocessing, —◇—; 20% dextrin preprocessing. Values with different capital letters (A-E) among Deodeok *Doenjang* of same storage day by different sugaring methods of pre-treated are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test. Values with different small letters (a-d) among minimally processed Deodeok *Doenjang* of sliced same sugaring methods of pre-treated during storage days are significantly different at $p < 0.05$ based on Duncan's multiple range test.

CFU/g으로 설탕이나 덱스트린을 첨가한 더덕들(0~log 1.8 CFU/g)에 비하여 유의적으로 저장 중 미생물의 번식이 크게 나타났다($p < 0.05$). 저장 3주 후에는 CT는 log 4.0 CFU/g 였으며, 설탕 10~20%로 전처리 되어진 더덕도 log 2.9~3.5 CFU/g으로 저장 중 미생물의 번식이 크게 나타났다. Han GJ 등(2009)은 땅두릅 된장절임 시 저장 3개월까지 급격한 총균수 증가의 경향을 보였다고 하였는데 본 연구의 정제수의 경우도 가온실험 3주 후까지 총균수의 큰 증식을 보인 것과 유사하였던 반면 덱스트린 20%로 전처리 되어진 D-20 처리구 더덕은 각각 log 2.2 CFU/g으로 나타남에 따라 저장 중 미생물 번식이 가장 최소화되어진 것으로 나타났다. 이는 절편더덕을 덱스트린으로 전처리 하였을 때 더덕 표면 내 피막 형성 등 덱스트린의 성질로 인해 설탕과 정제수 처리구에 비해 된장 내 수분 발생이 억제되어 미생물 번식의 최소화에 영향을 미친 것으로 판단된다. 반면 Kim SH 등(2012)은 참죽의 간장절임 시 저장기간 동안 미생물이 검출되지 않았다고 했는데 이는 낮은 저장 온도와 저장 3주째 간장을 다시 끓여서 사용한 이유인 것으로 보인다.

5. 기호도 조사

전처리 당절임 방법에 따른 더덕된장의 37°C 저장 중 기호도 조사는 Table 2와 같다. 처리구간 외관(appearance),

향미(flavor), 맛(taste), 씹힘성(chewiness), 전반적인 기호도(overall acceptability)의 항목에 따라 평가를 하였다. 저장 초기 외관은 9.0점으로 처리구간 차이가 없었으나 저장 1주 후 정제수(CT) 처리구와 S-10 처리구는 7.2, 7.3점으로 유의적으로 낮은 평가 받았고, S-20, D-10, D-20 처리구는 8.2~8.5점의 평가를 받았다($p < 0.05$). 저장 3주 후 CT, S-10, S-20 처리구는 4.0~4.8점의 점수를 받았고 D-10, D-20 처리구는 6.0, 6.8점으로 상품성이 유지되었지만 CT, S-10, S-20 처리구는 더덕된장에 수분이 생겨 상품성을 상실한 것으로 나타났다($p < 0.05$). 더덕된장의 향미의 경우 저장 초기 9.0점의 평가를 받았고, 저장 3주 후 CT 4.0점, S-10 처리구 4.3점을 받아 D-20 처리구의 6.7점에 비해 유의적으로 낮은 평가를 받았다($p < 0.05$). 맛 항목은 저장 초기 D-20 처리구가 8.7점으로 다른 처리구에 비해 유의적으로 가장 좋은 평가를 받았으며, 저장 2주 후(8.0점)까지 다른 처리구와 비교하여 유의적으로 큰 변화 없이 높은 점수를 받았다. 더덕된장의 더덕 씹힘성 항목은 모든 처리구가 8.3~8.7점으로 유의적 차이가 없었다. 하지만 저장 3주 후 CT, S-10, 20 처리구는 상품성 상실로 평가할 수 없었고, 덱스트린 처리구인 D-10, 20 처리구는 각각 6.0, 7.3점의 점수를 받았으며 특히 D-20 처리구가 저장기간 중 유의적으로 가장 적은 변화를 보였다($p < 0.05$). 모든 항목의 평가 결과 D-20 처리구가 외관, 향미, 맛, 씹힘성의 모든 항목에서 가장 좋은 평가를 받았고 더덕을 된장절임할 때 저장성을 높이는 데 가장 효과적인 전처리 방법인 것으로 나타났다. 황(Hwang SH 등 2004) 등은 새송이를 된장절임하여 저장성을 비교하였을 때 블렌칭 전처리 후 된장절임을 하였을 때 저장 중 가장 좋은 평가를 받았다는 보고가 있다.

IV. 요약

더덕을 전처리하여 된장절임을 함으로써 저장성을 높여 폭넓게 유통시키기 위해 37°C에서 저장하면서 품질을 측정하였다. 조직감은 저장 3주 후 D-20 처리구의 변화가 초기에 비해 7.6%의 감소율로 다른 처리구보다 유의적으로 가장 잘 유지되었으며($p < 0.05$), 수분함량의 경우 정제수(CT) 처리구는 65.1%로 다른 처리구보다 된장의 수분함량이 높아 저장 중 미생물 번식에 영향을 주었지만 S-20 처리구는 56.2%, D-20 처리구의 경우 53.8%로 저장 중 된장의 수분이 감소되는 것으로 나타났다. 더덕의 색 변화의 경우 저장 3주 후 D-20 처리구 된장의 L값은 각각 37.5 value, b값은 15.0 value로 다른 처리구들에 비하여 변화가 가장 적었으며, 미생물의 경우도 CT는 log 4.0 CFU/g이었던 반면, D-20 처리구는 log 2.2 CFU/g으로 나타남에 따라 다른 처리구보다 저장 중 미생물 번식이 가장 최소화되어진 것으로 나타났다($p < 0.05$). 기호도 조사

Table 2. Changes in sensory characteristics Deodeok *Doenjang* pre-treated by various sugaring method during storage at 37°C

| Items | Treatment | Storage period (week) | | | | F-value |
|--------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | |
| Appearance ¹⁾ | CT | 9.0 ^{2)A3)4)} ±0.0 | 7.2 ^{Bb} ±0.8 | 5.5 ^{Dc} ±0.5 | 4.0 ^{Dd} ±0.5 | 92.39 ^{*5)} |
| | S-10 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 7.3 ^{Bb} ±0.5 | 6.2 ^{Cc} ±0.4 | 4.3 ^{Cd} ±0.7 | 132.30 [*] |
| | S-20 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.2 ^{Ab} ±0.4 | 7.0 ^{Bc} ±0.7 | 4.8 ^{Cd} ±0.5 | 158.56 [*] |
| | D-10 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.3 ^{Ab} ±0.5 | 7.2 ^{ABc} ±0.4 | 6.0 ^{Bd} ±0.7 | 50.33 [*] |
| | D-20 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.5 ^{Aa} ±0.5 | 7.7 ^{Ab} ±0.5 | 6.8 ^{Ac} ±0.8 | 19.22 [*] |
| | F-value | | | 7.07 [*] | 17.12 [*] | 23.47 [*] |
| Flavor | CT | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 7.2 ^{Cb} ±0.4 | 6.0 ^{Dc} ±0.7 | 4.0 ^{Cd} ±0.7 | 109.14 [*] |
| | S-10 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 7.3 ^{BCb} ±0.9 | 6.3 ^{CDc} ±0.5 | 4.3 ^{Cd} ±0.4 | 76.11 [*] |
| | S-20 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.0 ^{ABb} ±0.7 | 7.0 ^{BCc} ±0.7 | 5.7 ^{Bd} ±0.4 | 45.63 [*] |
| | D-10 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.0 ^{ABb} ±0.0 | 7.2 ^{ABc} ±0.7 | 6.2 ^{ABd} ±0.7 | 30.78 [*] |
| | D-20 | 9.0 ^{Aa} ±0.0 | 8.3 ^{Ab} ±0.5 | 7.8 ^{Ab} ±0.4 | 6.7 ^{Ac} ±0.8 | 21.16 [*] |
| | F-value | | 4.89 [*] | 8.66 [*] | 18.54 [*] | |
| Taste | CT | 8.0 ^{Ba} ±0.7 | 6.8 ^{Cb} ±0.8 | 5.8 ^{Dc} ±0.8 | - | 13.80 [*] |
| | S-10 | 8.2 ^{ABa} ±0.4 | 7.0 ^{BCb} ±0.7 | 6.2 ^{CDc} ±0.4 | - | 24.77 [*] |
| | S-20 | 8.3 ^{ABa} ±0.5 | 7.8 ^{Aa} ±0.7 | 7.0 ^{Bb} ±0.7 | - | 6.62 [*] |
| | D-10 | 8.2 ^{ABa} ±0.4 | 7.7 ^{ABa} ±0.4 | 6.8 ^{BCb} ±0.4 | 6.0 ^{Ac} ±0.7 | 21.78 [*] |
| | D-20 | 8.7 ^{Aa} ±0.4 | 8.2 ^{Aa} ±0.2 | 8.0 ^{Aa} ±1.0 | 6.9 ^{Ab} ±0.1 | 8.02 [*] |
| | F-value | 1.51 [*] | 4.87 [*] | 10.04 [*] | 4.00 [*] | |
| Chewiness | CT | 8.3 ^{Aa} ±0.4 | 6.3 ^{Db} ±0.3 | 6.0 ^{Cb} ±0.7 | - | 30.71 [*] |
| | S-10 | 8.3 ^{Aa} ±0.5 | 6.5 ^{Db} ±0.5 | 6.2 ^{Cb} ±0.8 | - | 21.62 [*] |
| | S-20 | 8.5 ^{Aa} ±0.5 | 8.2 ^{Ba} ±0.8 | 7.2 ^{ABb} ±0.8 | - | 6.05 [*] |
| | D-10 | 8.3 ^{Aa} ±0.4 | 7.3 ^{Cb} ±0.5 | 6.7 ^{BCbc} ±0.5 | 6.0 ^{Bc} ±0.7 | 14.86 [*] |
| | D-20 | 8.7 ^{Aa} ±0.5 | 8.7 ^{Aa} ±0.4 | 8.0 ^{Aab} ±0.7 | 7.3 ^{Ab} ±0.5 | 10.25 [*] |
| | F-value | 1.49 [*] | 21.97 [*] | 7.60 [*] | 16.00 [*] | |

CT; control, S-10; 10% sugar preprocessing, S-20; 20% sugar preprocessing, D-10; 10% dextrin preprocessing, D-20; 20% dextrin preprocessing

¹⁾Appearance, Flavor, Taste, Chewiness : Extremely bad (1point), Normal (5point), Excellent (9point)

²⁾Average±SD of triplicate determinations.

³⁾Values with different capital letters (A~D) among Deodeok Doenjang of same storage day by different sugaring methods of pre-treated are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test.

⁴⁾Values with different small letters (a~d) among minimally processed Deodeok Doenjang of sliced same sugaring methods of pre-treated during storage days are significantly different at p<0.05 based on Duncan's multiple range test.

⁵⁾p<0.05*

또한 D-20처리구가 색, 향미, 조직감, 맛, 씹힘성의 모든 항목에서 가장 높은 평가를 받았다. 따라서 더덕을 텍스트린 20%로 절입한 후 된장절입을 하였을 때 저장 중 품질유지에 가장 좋은 처리 방법으로 나타났으며, 37°C에서 3주까지 저장이 가능한 것으로 나타나 냉장 유통 시 3개월까지 가능한 것으로 판단된다.

References

Barmore CR, Rouse AH. 1976. Pectinesterase activity in controlled

atmosphere stored avocado. J Am Soc Hort Sci 10(3):294-296

Byun JK, Her JS, Chang KH, Kang IK. 1993. Changes inspectin substance and cell wall hydroplanes during ripening and storage of apple fruits. J Kor Soc Hort Sci 34(1):46-53

Food Code. 1998. Korea Foods Industry Association. Moonyongsa Co. Seoul. Korea. pp 637-643

Han GJ, Shin DS, Jang MS. 2009. The quality characteristics of aralia continentalis *Kitagawa Jangachi* by storing time. Korean J Food Cook Sci 25(1):8-15

Hong SC, Kwon DJ. 2011. Changes in quality characteristics of

- cheongkukjang added with deodeok. Korean J Food Preserv 18(2):171-177
- Hong WS, Lee JS, Kim EJ, Choi YS. 2006. A study on the perception of codonopsis lanceolate dishes and the development of codonopsis lanceolate dishes. Korean J Food Cook Sci 22(2):181-192
- Hwang SH, Chung HS, Youn KS. 2004. Effect of pretreatment methods on quality changes in mushrooms (*Pleurotus eryngii*) during pickling with fermented soybean paste. J East Asian Soc Dietary Life 14(3):251-256
- Jeong JE, Shin JE, Hwang KJ, Lee JW, Kim SI. 2009. Changes in the components and acceptability of cucumber-hot pepper pickles during storage. Korean J Food Cook Sci 25(3):345-349
- Kim AJ, Han MR, Joung KH, Cho JC, Park WJ, Han CW and Chang KH. 2008. Physiological evaluation of korea ginseng, deoduk and doragi Pickles. Korean J Food Nutr 21(4):443-447
- Kim JA, Moon HK, Choi YE. 2014. Triterpenoid saponin contents of the leaf, stem and root of codonopsis lanceolata. Korean J Medicinal Crop Sci 22(1):1-7
- Kim JA, Cho MS. 2009. Quality changes of immature green cherry tomato pickles with different concentration of soy sauce and soaking temperature during storage. Korean J Food Culture 24(3):295-307
- Kim SH, Lee MH, Jeong YJ. 2012. Quality characteristics of *Cedrela sinensis* shoot by soy sauce seasoning conditions. Korean J Food Preserv 19(6):873-881
- Ko YJ, Lee HH, Kim EJ, Kim HH, Son YH, Kim JY, Kang SD, An JH, Lee WS, Ryu CH. 2010. A study on the standardization of sugar-preserved *Prunus mume* manufactured in ha-dong. J Life Sci 20(3):424-429
- Lee HA, Song YO, Jang MS, Han JS. 2013. Effect of *Ecklonia cava* on the quality kimchi during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 42(1):83-88
- Lee KH, Shin KE, Rha YA, Choi SK. 2013. A study on the quality and sensory characteristics of ginseng pickles (*JJangachi*). Korean J Culinary Res 19(2):65-75
- Lee YS, Shon HS, Rho JO. 2011. Changes in the quality of baechu kimchi added with backryeoncho (*Opuntia ficus-indica* var. *saboten*) powder during fermentation. Korean J Food Cook Sci 27(3):59-70
- Mheen TI, Kwon TW. 1984. Effect of temperature and salt concentration on kimchi fermentation. Korean J Food Sci Technol 16(4):443
- Mo EK, Kim SM, Yang SA, Jegal SA, Choi YS, Ly SY and Sung CK. 2010. Properties of baechu kimchi treated with black rice water extract. Korean J Food Preserv 17(1):50-57
- Rhee C, Cho SY. 1991. Effect of dextrin on sorption characteristics and quality of vacuum frying dried carrot. Korean J Food Sci Technol 23(2):241-247
- Shim HJ, Shon CW, Kim MH, Kang EY, Kim MY, Lee KJ, Lee JH and Kim MR. 2008. Antioxidant activity and quality characteristics of soy paste salad dressing stored at two different temperatures. Korean J Food Cook Sci 24(1):92-98
- Shim KH. 2012. Quality characteristic of low salted yacon *Jangachi* using soybean sauce. Korea J Community Living Sci 23(1):79-88
- Yang SH, Choi MR, Kim JK, Chung YG. 1992. Optimization of the taste components composition in traditional Korean soybean paste. J Korean Soc Food Nutr 21(4):449-453

Received on May 1, 2014 / Revised on Aug. 4, 2014 / Accepted on Aug. 9, 2014