

Polyethylene으로 포장한 닭고기의 미생물 수준에 따른 저장 특성

채현석 · 안종남 · 유영모 · 정석근 · 함준상 · 김동훈*

농촌진흥청 축산연구소

서 론

도계 과정에서 탕적 및 탈모 과정을 거친 닭고기는 도체 표면에 많은 모공이 남아있어 세척 및 냉각 과정을 거치면서 모공 사이 및 닭고기 내장 부위에 미생물이 접근하기 쉬어 다른 축산물에 비해 저장 기간이 짧은 단점이 있다. 농림부에서는 2004년 “축산물 위생 안전성 제고 종합 대책”에서 2007년부터 일일 8만수 이상 도계하는 도계장부터 닭고기 “포장유통 의무화”를 시작으로 2008년에는 소규모 도계장, 가공장, 판매업소까지 확대할 계획에 있다. 앞으로 포장 유통 의무화에 따라 모든 닭고기를 포장할 경우 오염이 심한 닭고기를 포장을 하면 밀봉된 조건 및 부적정한 수송 처리, 판매 환경에 의해 오히려 포장을 하지 않는 닭고기기에 비해 미생물의 오염이 더 빠르지 않을까 사료된다. 이와 관련하여 본 연구에서는 폴리에틸렌으로 포장된 닭고기의 미생물 수준에 따라 냉장(4℃) 저장하였을 때 닭고기의 미생물 및 육색 등의 변화를 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 닭고기는 육용 C.C 종으로 육계 전용 사료를 급여하여 사육한 35일령 육계를 구입하여 일반 도계장에서 사용하는 방법으로 도체를 처리하고, 미생물 수준에 따라(10^2 , 10^3 , 10^4 CFU/cm²)에 따라 개체별로 Polyethylene으로 포장 하여 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 5일간 저장하면서 분석용 시료로 공시하였다. Thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)는 Witte 등(1970)의 방법에 의해 측정하였다. 육색은 가슴부위의 피부와 피부를 제거한 가슴 및 다리부위를 Chroma meter(Minolta Co. CR 301, Japan)를 사용하여 CIE의 명도 L*(lightness) 및 황색도 b*(yellowness) 값을 측정하였다. 미생물 검사는 APHA(1985)의 swab method를 수정 이용하여, 가슴부위의 표피 3곳에 10cm²의 template를 대고 멸균시킨 면봉(Techra Co, AU.)으로 적신 후 멸균 회석수에 넣어 적절한 비율로 희석하였다. 총균수 및 *E. coli*/Coliform count plate petrifilm(3M Health care, USA; AOAC, 1990)을 이용하였다.

결과 및 고찰

1. TBARS

Table 1은 미생물 수준에 따른 TBARS 값의 변화를 나타내었다. 처리별로는 저장 기간이 경

Table 1. Change in TBARS values of polyethylene packed chicken during storage days
(unit : mgMA/kg)

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	0.029± 0.008	0.052± 0.011	0.071± 0.015
10 ³ CFU/cm ²	0.038± 0.006	0.053± 0.019	0.084± 0.030
10 ⁴ CFU/cm ²	0.040± 0.015	0.057± 0.018	0.093± 0.046

과할수록 TBARS 값이 증가하는 경향을 나타내었고, 도체 미생물 수준이 증가함에 따라 저장 3일에 10² CFU/cm² 처리구의 TBARS 값이 0.052, 10³ CFU/cm², 0.053, 10⁴ CFU/cm², 0.081 mgMA/kg으로 증가되었으며, 이러한 경향은 계속되어 저장 5일에도 10² CFU/cm² 처리구의 TBARS 값이 0.067, 10³ CFU/cm², 0.082, 10⁴ CFU/cm², 0.093 mgMA/kg으로 미생물 수준이 증가함에 따라 TBARS 값도 계속 증가하는 경향을 나타내었다.

2. 육색

1) 명도(L*)

Table 2는 닭고기 도체 표면의 가슴부위의 L*(명도) 값으로 저장기간에 따라서 큰 차이를 살펴볼 수 없었으나, 미생물 수준에 따라서는 저장 1일에 10² CFU/cm² 처리구에서 79.17, 10³ CFU/cm² 처리구 77.15, 10⁴ CFU/cm² 77.65로 미생물 수준이 가장 낮은 곳에서 명도 값이 최저를 나타내었다. 그러나 저장 3일에는 처리 간에 큰 변화가 없었으며, 저장 5일에도 75.64~76.73으로 도체의 미생물 증가에 따라서 명도 값이 일정한 경향을 나타내지 않았다.

2) 황색도

Table 3은 미생물 수준에 따른 닭고기 가슴부위의 b*(황색도) 값으로 처리별 저장기간에 따라서 저장 1일에는 10² CFU/cm² 처리구는 1.29, 10³ CFU/cm², 4.65, 10⁴ CFU/cm², 5.61로 도체 미생물 수준이 증가함에 따라 증가하는 경향이 뚜렷했으며, 특히 10⁴ CFU/cm² 처리구에서 황색도 증가율이 두드러졌다. 저장 3일에서 10² CFU/cm² 처리구는 4.11, 10³ CFU/cm², 4.80, 10⁴ CFU/cm², 4.85로 미생물 수준이 증가함에 따라 약간씩 증가하는 경향을 나타냈고, 저장 5일에서도 3.03~4.22까지 나타났으나 처리 간에는 일정한 경향은 나타내지 않았다.

Table 2. Change in meat colors(L* values) of polyethylene packed chicken during storage days

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	79.17± 0.63	77.76± 1.16	75.64± 2.51
10 ³ CFU/cm ²	77.15± 0.93	77.96± 1.82	77.16± 3.31
10 ⁴ CFU/cm ²	77.65± 1.19	77.06± 1.97	76.73± 0.86

Table 3. Change in meat colors(b* values) of polyethylene packed chicken during storage days

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	1.29± 1.24	4.11± 1.60	3.79± 0.94
10 ³ CFU/cm ²	4.65± 0.66	4.80± 1.75	4.22± 0.61
10 ⁴ CFU/cm ²	5.61± 0.55	4.85± 1.08	3.03± 0.80

3. 미생물 변화

Table 4는 닭고기 미생물 수준에 따른 총 세균수를 나타낸 것으로 저장기간에 따라서, 처리구에 관계없이 저장 5일까지 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다. 도체의 미생물 수준에 따라서는 저장 1일 까지는 3.42~3.64 CFU/cm² 수준을 나타내었으나, 저장 3일 10² CFU/cm² 처리구에서 3.44, 10³ CFU/cm², 3.68, 10⁴ CFU/cm², 4.10 log CFU/cm²으로 도체에 미생물 수준이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 저장 5일에서 10² CFU/cm² 처리구는 4.15, 10³ CFU/cm², 4.57, 10⁴ CFU/cm², 5.18 log CFU/cm²로 도체에 미생물 수준이 증가함에 따라 총 미생물 수도 증가하는 경향을 나타내었다.

Table 5는 함수율에 따른 coliform 수를 나타낸 것으로, 처리구별 저장 1일까지는 1.29~1.53 log CFU/cm²로 처리 구에 비슷한 경향을 나타냈으나, 도체 미생물 수준에 따라서는 저장 3일에 10² CFU/cm² 처리구가 1.64 log CFU/cm², 10³ CFU/cm², 2.26, 10⁴ CFU/cm², 2.30 log CFU/cm²으로 도체의 미생물 수준이 증가할수록 증가하는 경향을 나타내었다. 저장 5일에는 10² CFU/cm² 처리구는 2.06 log CFU/cm², 10³ CFU/cm², 2.30, 10⁴ CFU/cm², 2.34 log CFU/cm²으로 도체의 미생물 수준이 증가할수록 약간 증가하였다.

Table 4. Change in total plate counts of polyethylene packed chicken during storage days (unit : log CFU/cm²)

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	3.42± 0.13	3.44± 0.14	4.15± 0.17
10 ³ CFU/cm ²	3.64± 0.04	3.68± 0.19	4.57± 0.77
10 ⁴ CFU/cm ²	3.55± 0.16	4.10± 0.42	5.18± 0.10

Table 5. Change in coliform counts of polyethylene packed chicken during storage days (unit : log CFU/cm²)

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	1.29± 0.11	1.64± 0.33	2.06± 0.11
10 ³ CFU/cm ²	1.53± 0.22	2.26± 0.18	2.30± 0.08
10 ⁴ CFU/cm ²	1.39± 0.35	2.30± 0.06	2.34± 0.11

Table 6. Change in *E. coli* counts of polyethylene packed chicken during storage days (unit : log CFU/cm²)

Items	1 day	3 day	5 day
10 ² CFU/cm ²	1.14 ± 0.20	1.44 ± 0.38	1.53 ± 1.77
10 ³ CFU/cm ²	1.37 ± 0.28	2.12 ± 0.24	2.30 ± 1.53
10 ⁴ CFU/cm ²	1.26 ± 0.46	2.29 ± 0.05	2.32 ± 1.54

Table 6은 함수율에 따른 *E. coli* 수를 나타낸 것으로, 저장 기간이 증가함에 따라 처리구와 관계없이 저장 5일까지 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다. 도체 미생물 수준에 따라서는 저장 3일에 10² CFU/cm² 처리구에서 1.44, 10³ CFU/cm², 2.12, 10⁴ CFU/cm², 2.29 log CFU/cm²로 미생물 수준이 증가하면서 약간씩 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 저장 5일에서도 10² CFU/cm² 처리구에서 1.53, 10³ CFU/cm², 2.30, 10⁴ CFU/cm², 2.32 log CFU/cm²로 저장 3일과 비슷한 경향을 나타내었다.

요 약

닭고기를 표면에 미생물 수준을 달리하여, Polyethylene으로 포장함에 따라 저장 5일의 10² CFU/cm² 처리구에서 TBARS 값이 0.071, 10³ CFU/cm², 0.084, 10⁴ CFU/cm², 0.093 mgMA/kg로 계속 증가하는 경향을 나타내었다. 육색에서 명도(L*), 황색도(b*)는 미생물 수준에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았다. 미생물 수준에 따른 총 세균수는 저장 3일 10² CFU/cm² 처리구에서 3.44, 10³ CFU/cm², 3.68, 10⁴ CFU/cm², 4.10 log CFU/cm²로 계속 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 저장 5일에서도 비슷한 경향을 나타내었다. *E. coli*의 변화는 저장 3일에 10² CFU/cm² 처리구에서 1.44, 10³ CFU/cm², 2.12, 10⁴ CFU/cm², 2.29 log CFU/cm²로 계속 증가하는 경향을 나타내었고, 저장 5일에서도 저장 3일과 비슷한 경향을 나타내었다.

참고문헌

1. AOAC. (1995). *Association of Official Analytical Chemists*. Washington DC.
2. APHA. (1985). 15th ed Richardson G H(ed) *Am. Pub. Health Assoc*. Washington DC.
3. Witte, V. C. et al. (1970). *J. Food Sci.* 35:582-588.