

가루차 저온 저장 중 포장방법별 품질변화

박장현^{*} · 백창남¹ · 김영옥 · 최형국
전남 농업기술원 식물환경연구과, ¹고려대학교 식품과학과

Effect of Packing Methods on Green Powder Tea Quality during storage at Cold Temperature

Jang-Hyun Park, Chang-Nam Bac¹, Yong-Ok Kim and Hyeong-Kuk Choi
Plant Environment Research Division, Jeonnam Agriculture Research and Extension Services, Naju 206-7, Korea
¹Department of Food Science, Korea University, Sungbukgu Anam 5ga, Korea

Abstract

The effects of packing methods on the green powder tea were investigated by examining quality changes during cold storage. Packing was performed with aluminum packs having an antioxidant and a waterproofing agent in vacuum. Aluminum packing with treatment or not showed little changes till 2 months but after this period, remarkable quality degradation were found in total nitrogen, total amino acids, tannin, caffeine, chlorophyll and fatty acids. The color changes of greenness were -16.43 in one month and -10.11 in five months, respectively. Aluminum packing in vacuum was showed extension of storage period above one month.

Key words : Green Powder tea, packing method, storage, quality, cold temperature

서 론

우리나라 다류제품에 대한 유통기한은 제조일로부터 2년으로 되어있어 상당히 오랜 기간 동안 저장을 해야 되기 때문에, 저장 중 차의 품질유지에 특별히 주의를 하지 않으면 안된다. 차는 봄, 여름철에 만들어 가을에서 겨울까지 주로 소비되고 있는데, 특히 습도와 온도가 높은 여름철의 차의 변질을 줄이기 위해서는 과학적인 저장방법이 고려되어야 한다(1-3). 현재 국내에 유통되고 있는 다류제품의 경우 몇몇 제품을 제외하고는 저장과 포장방법이 조잡하여 차의 변질이 잘되고 고급차를 제외하고는 저장과 포장방법이 조잡하여 차의 변질이 발생하는 원인이 되고, 고급차의 경우 차의 상품적인 가치를 하락시키는 경우가 많다. 그리고 가루차는 차광 하에서 재배한 차나무 잎을 채취하여 증열, 건조, 분쇄과정을 통해 만들어진 10 μm 이하의 미분말 차로써 표면적이 크기 때문에 특히 저장하기 까다롭고 유통 시 저온 상태로 보관을 요하기 때문에 굉장히 보관이

번거롭다. 따라서 다류제품의 수입이 개방된 현 시점에서 차의 고품질 유지를 위해서는 차의 품질변화를 줄일 수 있는 저장과 포장방법에 더욱 관심을 표명해야 할 것이다. 차의 저장방법에는 여러 가지가 있는데 상온에서 알루미늄 박 혹은 플라스틱 필름 등으로 포장하는 방법과 저온창고에 보관하는 방법(2), 질소가스를 넣어 보관하는 방법(4), 탈산소제의 첨가에 의한 품질보존 연구(5), 진공포장에 의한 방법 등 여러 가지가 있다. 그러나 최근에는 진공이나 질소 충전을 한 뒤 저온으로 저장하는 방법이 주로 이용되고 있다(6).

따라서 저온에서 저장이 까다로운 가루녹차 저장방법 개선을 통해 품질의 변화가 적은 고품질 제품으로 유지될 수 있는 방법을 강구하고자 본 연구를 수행하게 되었다.

재료 및 방법

시료제조

전남 보성군 보성읍에 위치한 차시험장 포장에서 재배중인 재래종(*Camellia sinensis*. var. *sinensis*) 품종을 이용해

^{*} Corresponding author. E-mail : tealove7@hanmir.com,
Phone : 82-61-330-2584, Fax : 82-61-336-4076

차잎이 3엽 50%이상 출현시 (5.20일) 95% 흑색 차광망으로 20여일간 차광 후 차잎 1000 g씩 채취해 100°C 40초 증열 후 냉각 20분, 건조 80°C 90분, 세라믹볼밀분쇄기(다농엔지니어링, 5 kg/Batch)로 120분 분쇄 후 수분함량이 7±1%인 20 μ m이하 가루차를 저온(5°C)에서 포장조건별로 품질변화를 분석키위해 알루미늄 일반포장, 일반포장+항산화제, 일반포장+방습제, 일반포장+진공 등 4처리 조건으로 0일부터 1개월 간격으로 6개월 간 가루차 품질변화를 관찰하였다.

가루녹차의 주요 성분 분석

총질소 함량은 비색법(7)에 따라 측정하였고, 표준물질로 (NH₄)₂SO₄를 사용하였다. Tannin, caffeine, vitamin C는 일본 차의 공정분석법(8)에 의해 측정하였고, total amino acid는 신간이비색 정량법(9)에 따라 측정하여 glutamic acid로 정량 하였다. chlorophyll은 小原 등(10)의 방법에 준해 측정하여 Comar와 Zscheile식에 따라 chlorophyll을 산출하였고 fatty acid는 Quin 등(11)의 방법에 준해 분석하였으며, 가루 녹차 표면색은 색차계(Jc 801)를 이용해 차의조사기준법(3)에 준하였다.

관능검사

관능검사는 시료 2g을 다완(Φ60~120 mm, 깊이 65 mm, 용량 400 mL)에 넣고 80°C 물 150 mL를 부어 다솔로 휘저어 10명의 검사원들에 의해 실시되었으며, Takeo 등(12)의 관능검사법을 이용해 외관의 형상, 색택, 내질의 향기, 수색, 맛 등 5성분에 대해 총합 100점 만점으로 하였다.

결과 및 고찰

저장온도 및 포장조건에 따른 가루차 화학성분

5°C 저장시 저장조건별 가루차의 품질관련 화학성분 변화는 Table 1에서 볼 수 있는데 총질소함량은 저장전 함량이 5.82%였으나 저장기간이 길어질수록 그 함량이 감소해 6개월 저장시 4.63%까지 감소했으며, 일반포장+항산화제, 방습제 처리도 4.7%와 4.62%로 일반포장과 저장기간 경과 별로 큰 차이가 없었다. 일반포장+진공처리는 4.88%로 일반포장 5개월 저장시 4.74%보다 함량이 높아 1개월 이상 품질변화가 적음을 알 수 있었다. 이는 Fukatsu 등(13, 14)이 저온에서 진공이나 가스저장시 일반저장에 비해 품질관련 화학성분 변화를 줄일 수 있다고 보고한 내용과 유사한 경향이였다.

총아미노산은 저장전(3,231 mg/100 g)에 비해 일반포장에서 1개월 저장시 2,930 mg/100 g으로 감소하고, 저장기간이 길어질수록 함량이 감소하여 6개월 저장시 2,185 mg/100 g으로 함량이 감소하였다. 일반포장+항산화제, 방습제 처리는 일반포장에 비해 초기에는 저장 중 함량 변화가 적었으나, 5~6개월 저장시에는 비슷한 함량을 나타냈다. 일반포장

+진공 처리는 일반포장에 비해 1개월 이상 함량 감소가 적었으며, 이는 Fukatus 등(13, 14)이 저온에서 일반포장은 진공이나 질소충진에 비해 감칠맛 성분인 아미노산 함량의 잔존율이 낮다고 보고한 내용과 유사하였다.

저장전 탄닌 함량은 11.69%였으나 일반포장에서는 저장 1개월에 11.53%였고 저장 3개월에는 10.75%, 저장 6개월에는 8.89%로 저장 기간이 길어질수록 함량이 감소하였다. 일반포장+항산화제, 방습제는 저장 초기에는 일반포장에 비해 함량이 약간 높았으나, 저장기간이 길어질수록 함량 차이가 없음을 알 수 있었다. 일반포장+진공처리는 일반포장에 비해 1개월 정도 저장 연장효과가 있으리라 생각되며, 이는 Kaoahachi(3)이 저온에서 진공처리시 일반포장에 비해 1~3개월 이상 품질변화가 적어 상당한 저장 연장효과가 있음을 보고한 내용과 유사하였다.

저장전 카페인 함량은 3.01%로 5°C에서 일반포장에 1개월 저장시 11.53%였고, 저장기간이 길어져 3개월 때 2.61%, 6개월에 2.31%로 감소하였다. 일반포장+항산화제, 방습제도 1개월 저장시 각각 2.97%와 2.95%였고, 3개월에는 2.70%와 2.63%, 6개월에 2.38%와 2.30%로 일반포장과 함량이 비슷해 저장 연장효과가 인정되지 않았으나, 일반포장+진공처리는 6개월 저장시 각각 2.41%로 일반포장 저장 5개월(2.40%)과 함량이 비슷해 1개월 정도 저장 연장이 가능하리라 생각된다.

차잎 중 0.7~1.2% 함유되어 있으며, 마그네슘이온이 떨어져 페오피틴이 되면 갈변되어 색택이 현저히 감소되고, 30%이상 페오피틴으로 변해 갈변되면 품질이 저하되는(1, 2) 엽록소는 저장전 722 mg/100 g에서 일반포장에서 1개월 저장시 683 mg/100 g으로 함량이 5% 감소하였고, 3개월(616 mg/100 g)과 4개월(547 mg/100 g)로 각각 15%와 24% 감소하여, 5개월(502 mg/100 g) 저장부터 함량의 30% 감소가 발생해 품질이 저하됨을 알 수 있었으며, 일반포장+방습제는 일반포장과 동일하게 5개월에 함량이 502 mg/100 g으로 일반포장과 동일한 저장효과를 보여 주었으며, 항산화제 처리는 6개월 저장시 일반포장 5개월과 동일한 503 mg/100 g으로 약 1개월이상 저장 연장효과가 인정되며, 일반포장+진공처리는 6개월 저장시 551 mg/100 g으로 일반포장 4개월(547 mg/100 g)과 비슷한 함량으로 일반포장에 비해 2개월 정도 성분변화가 적을 것으로 생각된다. Kim(1)과 Kaoahachi(3)도 일반포장에 비해 진공이나 질소 가스 처리시 엽록소 함량 변화폭이 적고 특히 저온 저장시 상온저장에 비해 4~6개월 정도 고품질로 저장이 가능하다고 보고한 내용과 유사한 경향이였다.

변질시 산화되어 상당한 양이 감소되며, 잔존율이 70~80%이상 일때는 변질이 발생되지 않았다고 하지만, 60%이하 일때는 상당한 변질이 발생되었다고 판단되어지는(2) 비타민 C 함량은 저장전 169 mg/100 g 이었으나, 1개월 저장시 155 mg/100 g으로 감소되었고, 2개월에는 128

Table 1. Content of chemical components of green powder tea to different packing condition at cold temperature

Treatment	storage period (months)	T-N ¹⁾ (%)	T.A.A ²⁾ (mg/100 g)	Tannin (%)	Caffeine (%)	Chlorophyll (mg/100 g)	Vit.C (mg/100 g)
	Before storage	5.82 ²³⁾	3231 ^a	11.69 ^d	3.01 ^a	722 ^a	169 ^d
Aluminium-packing	1	5.75 ^{ab}	3031 ^b	11.53 ^{ab}	2.95 ^a	683 ^{ab}	155 ^a
	2	5.60 ^b	2840 ^c	11.35 ^b	2.82 ^{ab}	660 ^b	128 ^b
	3	5.35 ^c	2671 ^d	10.75 ^c	2.61 ^{bc}	616 ^{bc}	100 ^c
	4	5.01 ^d	2441 ^e	9.75 ^d	2.43 ^{cd}	547 ^{cd}	61 ^d
	5	4.74 ^e	2312 ^{ef}	9.31 ^e	2.40 ^{cd}	502 ^d	48 ^{de}
	6	4.63 ^e	2185 ^f	8.89 ^f	2.31 ^d	475 ^d	35 ^e
Aluminium packing + Antioxidant	1	5.80 ^{ab}	3178 ^a	11.58 ^{ab}	2.97 ^{ab}	688 ^a	160 ^a
	2	5.63 ^b	2925 ^b	11.43 ^b	2.85 ^b	671 ^{ab}	138 ^b
	3	5.42 ^c	2793 ^b	11.13 ^c	2.70 ^c	633 ^{bc}	110 ^c
	4	5.12 ^d	2595 ^{bc}	10.61 ^d	2.54 ^d	609 ^{cd}	85 ^d
	5	4.85 ^e	2364 ^{cd}	10.04 ^e	2.45 ^d	558 ^d	60 ^e
	6	4.70 ^e	2197 ^d	9.01 ^f	2.38 ^d	503 ^e	42 ^e
Aluminium packing + Waterproofing agent	1	5.77 ^{ab}	3099 ^a	11.58 ^a	2.95 ^{ab}	685 ^a	159 ^a
	2	5.63 ^b	2939 ^b	11.36 ^b	2.83 ^b	668 ^{ab}	134 ^b
	3	5.34 ^c	2721 ^c	10.79 ^c	2.63 ^c	623 ^b	103 ^c
	4	5.02 ^d	2448 ^d	9.76 ^d	2.45 ^d	548 ^c	60 ^d
	5	4.70 ^e	2293 ^e	9.33 ^e	2.40 ^e	502 ^{cd}	52 ^{de}
	6	4.62 ^e	2181 ^e	8.91 ^f	2.30 ^f	470 ^d	37 ^e
Aluminium packing + Vacuum	1	5.80 ^a	3175 ^{ab}	11.60 ^{ab}	2.97 ^a	695 ^{ab}	163 ^{ab}
	2	5.72 ^{ab}	3078 ^b	11.50 ^b	2.88 ^{ab}	681 ^{ab}	149 ^b
	3	5.58 ^b	2945 ^c	11.32 ^c	2.75 ^{bc}	665 ^{bc}	125 ^c
	4	5.32 ^c	2689 ^d	10.87 ^d	2.62 ^{cd}	630 ^{cd}	100 ^d
	5	5.05 ^d	2485 ^e	10.47 ^e	2.50 ^{de}	601 ^{de}	79 ^e
	6	4.88 ^d	2329 ^f	10.11 ^f	2.41 ^e	551 ^e	52 ^f

¹⁾T-N : Total Nitrogen, ²⁾T.A.A : Total Amino Acid, ³⁾Means in a column with the same letter are not significantly different (p < 0.05).

mg/100 g으로 잔존율이 75.7%였고, 3개월에는 100 mg/100 g으로 59.2%로 3개월부터 변질이 발생한다고 볼 수 있으며, 방습제 포함 저장시는 일반포장과 비슷한 저장효과를 나타냈는데, 저장 3개월에 103 mg/100 g으로 잔존율이 60.9%였다. 항산화제 포함 저장은 3개월에 110 mg/100 g으로 잔존율이 65.1%였다. 진공처리는 3개월 저장에 125 mg/100 g으로 74.0%였으며, 4개월은 100 mg/100 g으로 59.2%로 4개월부터 변질이 발생하였으나, 일반포장보다 1개월 저장 연장효과가 있었다. Kim(1)과 Kaoahachi(3)도 일반포장에 비해 진공, 질소가스처리가 상온보다는 저온에서 저장효과가 우수했다고 보고하였다.

저장온도 및 포장조건별 가루차 지방산 함량

저장온도 5°C에서 포장조건별 지방산 함량은 Table 2에서 볼 수 있는데, 포화지방산인 C_{16:0}은 저장전 567 mg/100 g이었는데, 일반포장 1개월 저장 후 560 mg/100 g으로 함량이 약간 감소하였고, 저장기간이 길어짐에 따라 감소폭이 커져 6개월 후 489 mg/100 g으로 감소율이 13.8%였으며, 항산화제와 방습제 함유 처리도 6개월 후 각각 495 mg/100

g과 487 mg/100 g으로 저장기간 중 일반포장에 의한 제품저장과 비슷한 함량 감소를 나타냈다. 진공 저장은 6개월 후 510 mg/100 g으로 감소율이 10.1%로 다른 처리에 비해 함량 감소율이 적었다. C_{18:0}은 5개월 후 일반포장 등 4처리의 함량이 45~46 mg/100 g으로 거의 차이가 없었다. 불포화 지방산인 C_{18:1}은 저장전 176 mg/100 g이었고 저장 6개월 후 함량이 일반포장, 항산화제, 방습제 함유가 127~132 mg/100 g으로 감소율은 27.8~25%로 큰 차이를 볼 수 없었다. 진공 6개월 저장 후 함량은 137 mg/100 g으로 감소율이 22.2%였다. C_{18:2}는 저장 전 603 mg/100 g이었고, 저장 6개월 후 일반포장과 방습제 함유 저장은 500 mg/100 g과 501 mg/100 g으로 비슷한 함량이었고, 항산화제는 505 mg/100 g, 진공은 511 mg/100 g 함량을 나타냈다. C_{18:3}은 저장 전 1487 mg/100 g으로 저장 6개월 후 일반포장과 항산화제, 방습제 함유는 각각 1,209 mg/100 g, 1,217 mg/100 g, 1,212 mg/100 g으로 감소율이 18.7%, 18.2%, 18.5%이었고, 진공은 함량이 1261 mg/100 g으로 감소율이 15.2%로 기타 처리에 비해 감소율이 적음을 알 수 있었다. 총 지방산 함량은 저장 전 2,895 mg/100 g에서 5°C저장 6개월 후 일반포장은

Table 2. Content of fatty acid of green powder tea to different packing condition at cold temperature

Treatment	Storage period (month)	Content of fatty acid(mg/100 g)					Total (mg/100 g)
		C _{16:0} ¹⁾	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}	
	Before Storage	567	62	176	603	1487	2895a2)
Aluminium -Packing	1	560	60	170	591	1442	2823 ^{ab}
	2	543	57	165	574	1396	2735 ^{bc}
	3	520	54	152	542	1337	2603 ^{cd}
	4	512	51	147	528	1274	2512 ^{de}
	5	501	49	140	513	1245	2448 ^e
	6	489	45	128	500	1209	2371 ^e
Aluminium -Packing + Antioxidant	1	561	61	171	593	1441	2827 ^{ab}
	2	546	57	167	577	1408	2755 ^{bc}
	3	527	54	160	551	1351	2643 ^{cd}
	4	517	52	152	533	1274	2528 ^{de}
	5	509	50	143	521	1263	2486 ^{ef}
	6	495	46	132	505	1217	2395 ^f
Aluminium -Packing + Waterproofing agent	1	558	58	170	592	1440	2818 ^{ab}
	2	544	56	166	576	1402	2744 ^{bc}
	3	523	53	154	543	1339	2612 ^{cd}
	4	513	51	148	530	1277	2519 ^{de}
	5	507	50	140	512	1248	2457 ^{de}
	6	487	46	127	501	1212	2373 ^e
Aluminium -Packing + Vacuum	1	563	61	174	597	1468	2863 ^a
	2	554	60	169	579	1450	2812 ^{ab}
	3	543	57	162	561	1370	2693 ^{bc}
	4	535	55	157	543	1332	2622 ^{cd}
	5	524	50	150	524	1278	2526 ^{de}
	6	510	45	137	511	1261	2464 ^e

¹⁾C_{16:0} : Palmitic acid, C_{18:0} : Stearic acid, C_{18:1} : Oleic acid, C_{18:2} : Linoleic acid, C_{18:3} : Linolenic acid

²⁾Means in a column with the same letter are not significantly different ($p < 0.05$)

2,371 mg/ 100 g으로 감소율이 18.1%, 항산화제 함유는 2,395 mg/100 g으로 감소율이 17.3%, 방습제 함유는 2,373 mg/100 g에 감소율 18.1%, 진공포장은 2,464 mg/100 g으로 감소율 14.9% 감소율을 나타내 5°C에서 포장조건별 지방산 감소가 적은 순서는 진공>항산화제>방습제>일반포장 순이었다. Anan 등(15) 과 Kaoahachi(3)도 저온 저장에서 진공이나 질소충진 저장이 일반포장 저장에 비해 2~3개월 이상 품질변화 속도가 늦어진다고 보고하였다.

저장조건별 가루차 표면 색상

5°C에서 저장조건별 가루차 표면 색상은 Table 3에서 보는 것처럼 L(명도)값은 저장 전 65.85였으나 4처리 모두 저장기간이 길어질수록 명도가 감소해 표면색이 어두워졌으며, L값 감소는 진공<항산화제<방습제<일반포장 순이었다. a(녹색)값은 저장전 -17.40에서 저장 6개월후 일반포장과 방습제 함유 저장이 각각 -8.35와 -8.43으로 약 52%정도 녹색 감소가 이루어졌으며, 항산화제 함유는 -9.58로 45%, 진공은 -10.83으로 38% 녹색감소가 이루어졌다. b(황색)값은 저장전 36.56이었는데 저장 6개월후 5처리가 36.81~37.09로 큰 차이가 없었다. a/b(색상)은 저장전 -0.476이었는데 6개월 저장시 일반포장은 -0.225로 저장전에 비해 52.7% 감소가 이루어졌고, 방습제 함유는 -0.228로 일반포장과

비슷한 감소율이었으며, 항산화제는 -0.259로 45.6%감소율이었다. 진공은 -0.294로 감소율이 38.2%였다. Haraguchi 등(6)의 보고에 의하면 4°C저장시 a값은 일반포장에 비해 질소가스나 진공처리가 감소폭이 적었으며, 항산화제나 방습제는 큰 차이를 나타내지 않는다고 하였으며, Aana 등(15)도 a/b값은 4°C저장시 진공>질소가스>항산화제≥방습제>일반포장 순이었으며, 저장전에 비해 저장 6개월 후 감소율을 15~35%라 보고하였는데, 감소율의 대소의 차이를 제외하고 본 시험과 비슷한 경향이였다. $\sqrt{a^2 + b^2}$ (채도)는 저장전 40.49에 비해 저장기간이 길어질수록 처리와 관계없이 감소하는 경향이었고 6개월후 일반포장 등 4처리는 38.00~38.42로 처리 상호간에 큰 차이를 볼 수 없었다.

저장조건에 따른 가루차의 관능평가

가루차 저장시 포장조건별 5°C에서 관능평가에서 외관 중 형상은 저장전 18점에 비해 모든 처리에서 저장 2개월까지는 차이가 없었고, 3개월부터 약간 외관이 열악해지는 경향이였으며, 진공 처리가 다른처리에 비해 외관의 변화가 약간 적었다. 색택은 저장기간이 길어질수록 열악해졌으며, 일반포장 9점에 비해 항산화제, 방습제 처리는 각각 10점으로 차이가 없었으나, 진공은 13점으로 타처리에 비

Table 3. Color changes of green powder tea to different packing condition at cold temperature

Treatment	Storage period (month)	L value	a value	b value	a/b value	$\sqrt{a^2 + b^2}$
	Before Storage	65.85	-17.40	36.56	-0.476	40.49
Aluminium -packing	1	65.34	-16.43	36.41	-0.451	39.95
	2	64.40	-15.71	36.35	-0.432	39.60
	3	63.15	-14.17	36.48	-0.388	39.14
	4	60.70	-12.20	36.60	-0.333	38.58
	5	58.83	-10.11	36.95	-0.274	38.31
	6	57.39	-8.35	37.09	-0.225	38.02
Aluminium -packing + Antioxidant	1	65.41	-16.48	36.42	-0.452	39.98
	2	64.88	-15.97	36.39	-0.439	39.74
	3	64.01	-15.40	36.47	-0.422	39.59
	4	62.73	-13.51	36.62	-0.369	39.03
	5	60.52	-11.72	36.85	-0.318	38.67
	6	58.50	-9.58	36.99	-0.259	38.21
Aluminium -packing + Waterproofing agent	1	65.34	-16.43	36.40	-0.451	39.94
	2	64.56	-15.75	36.34	-0.433	39.61
	3	63.32	-14.25	36.46	-0.391	39.15
	4	60.75	-12.23	36.59	-0.334	38.58
	5	59.01	-10.14	36.92	-0.275	38.29
	6	57.81	-8.43	37.05	-0.228	38.00
Aluminium -packing + Vacuum	1	65.45	-16.86	36.45	-0.463	40.16
	2	64.97	-16.35	36.41	-0.449	39.91
	3	64.35	-15.65	36.49	-0.429	39.70
	4	63.15	-14.25	36.58	-0.390	39.26
	5	61.48	-12.47	36.69	-0.340	38.75
	6	59.75	-10.83	36.81	-0.294	38.37

해 약간 양호하였다. Hara(4)가 상온이나 냉장 저장시 진공 처리가 일반포장에 비해 색상 및 색택이 양호하였다고 보고한 내용과 유사한 경향이였다. 내질중 향은 저장전 19점에서 4처리 모두 저장기간이 길어질수록 감소하는 경향이였으며, 저장 6개월 후 진공포장 처리가 13점으로 다른처리에 비해 향의 감소가 적었다. Muramas(16)에 의하면 저장중 저장기간이 길어질수록 카로티노이드류나 지방산 중 불포화지방산인 C_{18:2}, C_{18:3} 등의 산화가 진전되어 다량의 변질취를 생성해 차 특유의 풋풋한 향 및 가부세향을 감소시키며, 저온보다 상온에서 이 같은 현상이 더 심하다고 보고하였다. 수색도 향과 동일한 경향으로 저장기간이 길어질수록 모든 처리에서 수색이 감소되어 저장 6개월 후에는 저장전의 40~50%의 감소를 나타냈다. Kim(1)과 Kaoahachi(3)에 의하면 저장기간이 길어질수록 엽록소 성분중 마그네슘이온이 떨어져 페오피틴으로 전환되어 색택이 갈변되고 수색이 현저히 감소하는 원인이 된다고 보고하였다. 맛은 저장기간 경과에 비례해서 감소되었는데 진공포장 저장이 타 처리에 비해 감소정도가 덜하였다. 이는 Fukatsu(14)가 상온에 비해 저온저장이, 일반포장에 비해 진공이나 가스처리가 저장기간이 더 연장되고, 차의 내적형질이 약간 우수하였다는 보고와 유사한 결과를 보여주었다. 관능평가 결과 저장전 94점에 비해 5℃ 4처리 저장 모두 저장기간이

길어질수록 제다품질이 열악해지는 경향으로 6개월 저장 후 일반포장은 45점, 향산화제 52점, 방습제 50점, 진공 65점으로 나타났는데, 4처리 중 진공 후 저장이 다른 처리에 비해 저장기간 중 품질저하가 적음을 알 수 있다.

요 약

저온(5℃)에서 가루차를 일반포장, 일반포장+향산화제, 일반포장+방습제처리시 4개월 이후 품질관련 성분인 총질소, 총아미노산, 탄닌, 카페인, 엽록소, 지방산 함량이 상당히 저하되었으며, 일반포장 + 진공처리는 일반포장 저장에 비해 1개월 정도 저장기간의 연장이 가능하였다. 제품의 표면색상은 저온(5℃) 보관시 일반포장에서는 저장 1개월에 a값(녹색)이 -16.43에서 저장 5개월에는 42%정도 감소된 -10.11로 크게 감소되었다. 외관과 내질에 따른 관능평가시 저온(5℃)저장의 경우 일반포장 내에서 1개월 경과시 89점이었으나 3개월 보관시 78점으로 가루차의 외관과 내질이 크게 열악해졌으며, 일반포장 + 진공의 경우 4개월 보관시 79점으로 일반포장보다 1개월 정도 더 연장보관이 가능하였다. 본 연구에서는 진공포장한 가루차를 5℃에서 저장한 것이 처리구 중 가장 우수한 결과를 나타내었다.

Table 4. Sensory evaluation for green powder tea to different packing condition at cold temperature

Treatment	Storage period (month)	Appearance(40point)		Quality of liquor(60point)			Total (100point)
		Shape (20)	Color (20)	Aroma (20)	Color (20)	Taste (20)	
	Before Storage	18	19	19	19	19	94 ^{a1)}
Aluminium -packing	1	18	18	17	18	18	89 ^{ab}
	2	18	16	16	17	17	84 ^{bc}
	3	17	15	15	15	16	78 ^c
	4	15	13	13	12	15	68 ^d
	5	12	10	10	10	12	54 ^e
	6	10	9	8	8	10	45 ^e
Aluminium -packing + Antioxidant	1	18	18	18	18	19	91 ^a
	2	18	17	17	17	17	86 ^{ab}
	3	17	16	16	16	16	81 ^b
	4	16	14	13	14	15	70 ^c
	5	14	12	10	10	14	60 ^d
	6	12	10	9	9	12	52 ^d
Aluminium -packing + Waterproofing agent	1	18	18	18	18	18	90 ^{ab}
	2	18	17	16	17	17	85 ^b
	3	17	17	15	16	17	82 ^b
	4	16	14	12	14	14	70 ^c
	5	15	12	11	11	12	61 ^d
	6	11	10	9	9	11	50 ^c
Aluminium -packing + Vacuum	1	18	19	18	18	19	92 ^{ab}
	2	18	18	17	17	18	88 ^{ab}
	3	17	18	16	16	18	85 ^{bc}
	4	16	16	15	15	17	79 ^c
	5	15	14	13	12	15	69 ^d
	6	14	13	13	11	14	65 ^d

¹⁾Means in a column with the same letter are not significantly different ($p > 0.05$).

참고문헌

- Kim, J.T..(1996) The science and culture of tea plant. Bolim Printing Co. Seoul. p.15-25
- Masuzawa, T. (1998) Storage condition and Packing of Green Tea. Hukowuka Tea Res. J., 84, 441-449
- Kaoahachi, O. (1988) New compendium of tea work. Shan Hyob Printing Co. Japan. p.153-203
- Hara, T. (1984) Nitrogen Gas Packing of Green Tea. Tea Res. J. 60, 1-6
- Nakamura, K. Goto, T. Kudo, Y. and Hara, T. (1981) Storage Test of Packaged Tea with Free Oxygen Absorbers. Tea Res. J., 54, 66-69
- Haraguchi, Y. Sano, H. Nakazato, K. Tomaru, K. and Yorishita, M. (2002) Effects of Storage Conditions on Quality of Match. Tea Res. J., 93, 1-8
- Institute of Agriculture Science (1989) Methodology of soil chemical analysis. Rural Development Administration, Korea. p.68-77
- Ikegaya, K. Takayamagi, H. and Anan, T. (1990) Quantitative analysis of tea constituent. Tea Res. J., 71, 43-73
- Ikegaya, K. and Masude, M. (1986) A new simple determination method of total amino acid in green tea. Tea Res. J., 63, 35-36
- 小原哲二郎, 岩尾裕之 (1977) 食品科學技術書. 松澤印刷所. 日本. p.393-395
- Quin, L.D., and Hobbs, M.E. (1958) Analysis of the Nonvolatile acid in Cigarette smoke by Gas Chromatography of their Methyl Esters, Anal. Chem. 30, 1,400-1,404
- Takeo, T. Ikegaya, K. and Nakagawa, M. (1988) The sensory evaluation and brewing condition of taste of green tea. New Compendium of Tea Work. Japan. p.363-412
- Fukatsu, S. and Hara, T. (1970) Effect of storage condition on the qualities of tea. Study of Tea., 40, 58-66
- Fukatsu, S. and Hara T. (1971) Studies on Packaging of Green Tea(Part 1) Storage Test of Flexible Packaged Teas. Tea Res. J., 36, 36-40
- Anan, T. Takayanagi, H. Ikegayam, K. and Nakagawa, M. (1982) Change in the content of fatty acid during

Storage of Green Tea. Tea Tec. Res. J. 62, 44~49.

Bookstore. Japan. p.185-188

16. Muramas, K.I. (1994) The Science of Tea. Jochang

(접수 2004년 12월 9일, 채택 2005년 1월 21일)