KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL.
Vol. 13, *No.* 3(1981)

乾燥温度 및 時間이 人蔘茶의 品質에 미치는 影響

朴 吉童 · 崔 鎭浩 · 金 玉燦 · 朴 澤奎*
韓國人蔘煙草研究所, 建國大學校*
(1981년 5월 2일 수리)

The Effect of Drying Temperature and Time on Ginseng Tea Qnality,

Kil-Dong Park, Jin-Ho Choi, Ok-Chan Kim and Taek-Kyu Park*
Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Seoul 110
**Kun Kuk University, Seoul, 133*
(Received May 2, 1981)

Abstract

Contents of moisture, sugar and saponin, and color intensity of red ginseng tea (RGT) prepared at various drying conditions were investigated for quality evaluation.

1. The sorption isotherm of RGT showed step-wise isotherm.
2. The moisture content of RGT dried at 80, 90 and 105°C reached at nearly constant values below 1.5% after 3 hours.
3. The HPLC patterns of sugar and saponin at various drying temperatures were quality same but different in quantity.
4. The color intensity of RGT was changed little below 80°C, but significantly above 90°C.
5. A significant relationship was found between decrease of sugar content and increase of color intensity above 80°C.

序 論

人蔘의 藥理效能 및 그 밖의 여러가지에 對한 效果가 科學的으로 立證되면서[1~4] 人蔘製品이 健康食品 또는 의약품으로 製品化되어 需要者의 嗜好에 맞는 方向으로 多樣하게 開發, 發展되고 있다[5,6].

消費者들의 嗜好에 따라 人蔘茶類는 인삼엑기스를 主原料로 하고 여기에 락토오스 및 글루코오스 等의 甘味料를 부형제로 加하고 人蔘固有의 맛을 損傷시키지 않는 범위에서 結合劑인 C.M.C 및 젤라틴等을 混合配合하여 顆粒化하여 乾燥시킨 製品으로서 國內外에 널리 보급되고 있으며 그 製品의 品質이 매우 다양하다. 따라서 市販 人蔘茶의 水分含量, 色澤 및 香味 等을 規格化하여 規制하고 있는 실정으로 이에 對한 研究報告는 거의 없다[7,8].

그러나 一般的으로 乾燥加工 製品에 對하여는 Labuza 等[9] 이 분무건조 락토오스의 水分含量에 따른製品의 物理化學的 變化에 對하여 報告하였고 Salwin[10]은 製品의 品質과 水分含量의 관계, Makower等[11]은 糖含有製品의 水分과 溫度變化에 對한 製品 特性, Hayakawa 等[12]은 코오피 製品의 吸濕特性과 製品安定性에 對하여 報告하였다.

色相에 관한 研究로는 Karel 및 그 밖의 研究者들에

의한 非酵素的인 갈변반응에 對한 測定方法 및 生成物質에 對한 硏究報告가 있다[13~23].

한편 Lee 等[24]은 spectrophotometer를 사용한 吸光度 測定方法을 이용하여 비효소적으로 생성되는 roasted smoky aromas의 成分인 pyrazin을 278 *nm*에서 갈색물질의 전구물질로 알려져 있는 conjugated unsaturated carbonyl 化合物을 285 *nm*에서, 그리고 갈색물질은 가시 광선 범위의 파장인 400~490 *nm*에서 각각 측정한 것을 보고한바 있으며 本硏究에서는 人蔘茶의 乾燥溫度 및 乾燥時間을 달리할때 일어나는 色相 및 成分의 변화와 水分含量의 特性에 對하여 有意性있는 결과를 얻었기에 報告 한다.

材料 및 方法

材 料

實驗에 使用한 試料는 전매청 고려인삼창에서 配合, 顆粒化한 것과 一般市中 製品의 人蔘茶를 택하였다.

方 法

가. 人蔘茶의 一般成分 分析

水分은 乾燥감량법, 粗脂肪은 Soxhlet 法, 粗蛋白質은 micro-Kjeldahl 法으로 그리고 灰分은 A.O.A.C法, 총당 및 환원당은 自動分析法[26,27] (Autoanalyzer Technicon. U.S.A)에 依하여 측정하였다.

나. 人蔘茶의 色度 測定

試料 1% 용액을 만들어 double beam spectrophotometer(U.V. 200S, Shimadazu Co.)로 파장 490~400 *nm*에서 갈색도를 측정하였으며, 갈색물질의 전구물질은 0.5% 용액으로하여 200~400 *nm*에서 흡광도를 측정하여 色度의 變化를 比較하였다.

다. 人蔘茶의 等溫吸濕 曲線

Rockland 및 Winks[28,29]의 desiccator 法에 準하여 相對濕度 11~92%의 범위에서 포화염용액을 넣은 desiccator에 저장하여 평형에 도달하였을 때 등온흡습곡선을 작성하였다.

라. Saponin pattern 및 糖成分의 比較

Saponin의 분리방법[30,31]에 따라 saponin을 분리하고 H.P.L.C. (Waters Associates, Model 244)를 사용하여 다음과 같은 조건으로 분석하여 비교하였다.

Columm: Carbohydrate analysis

Solvent system: AcCN/H_2O=81: 19(V/V)

Flow rate: 2.0 *ml*/min

Detector: R. I.

Sensitivity: 4X

Chart Speed: 1*cm*/min

糖은 Fig. 1의 方法[32,33]에 따라 분리하고 HPLC를 사용하여 solvent system은 AcCN/H_2O=84/16(V/V) 감도는 8X로 하고 그외의 조건은 saponin의 측정조건과 동일한 조건으로 측정하였다.

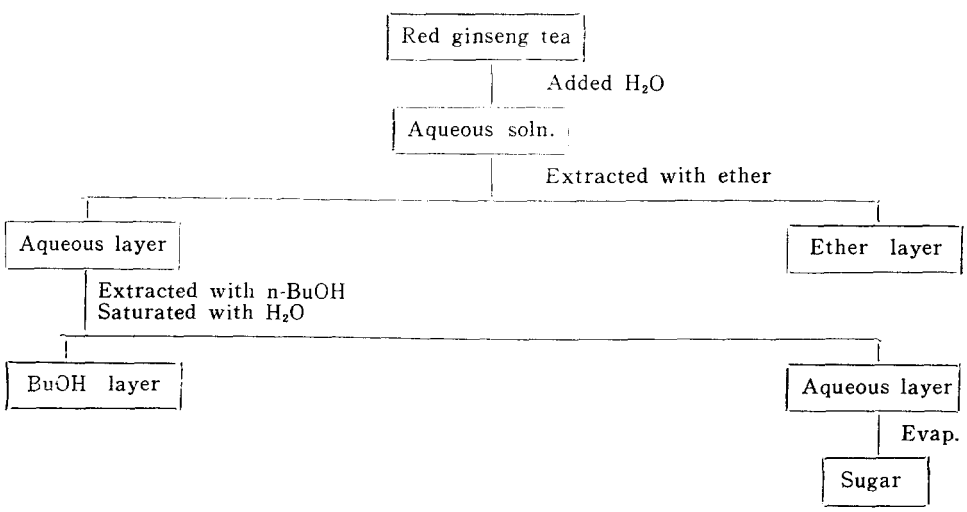

Fig. 1. Extraction procedure of sugar from red ginseng tea

마. 乾燥中의 水分含量 變化

配合 조제된 試料를 60°C, 80°C, 90°C, 및 105°C로 각각 조절된 air forced dry oven에 넣고 乾燥시키면서 初期 3시간까지는 30분 간격으로 다음부터는 1시간 간격으로 시료를 채취하여 수분함량을 측정하였다.

結果 및 考察

人蔘茶의 一般成分과 等溫吸濕 曲線

人蔘 엑기스를 原料로하는 人蔘茶는 그 成分의 配合比에 따라 製品의 水分吸濕特性이 다르게 나타난다. 紅蔘 및 白蔘 엑기스 混合茶의 一般成分을 분석한 결과 水分 0.98~1.05%, 灰分 0.20~0.28%, 粗脂肪 0.054~0.064%, 粗蛋白質 1.21~1.49%, 총당 74~78%, 환원당 8.2~8.4%이었다. 金 等[34]이 報告한 백삼차의 경우 水分 5.98%, 회분 0.49% 粗脂肪 0.64%, 총당 91.8%, 粗蛋白質 1.8%로서 紅蔘 및 白蔘 엑기스茶와 比較하였을 때 水分含量에서 큰차이를 나타냈으며 糖과 灰分에서도 많은 차이를 나타냈다. 이러한 成分들은 製品의 水分含量과 安定性에 영향을 미치는데 相對濕度에 따른 人蔘茶의 평형수분함량의 變化를 보면 Fig.2와 같다.

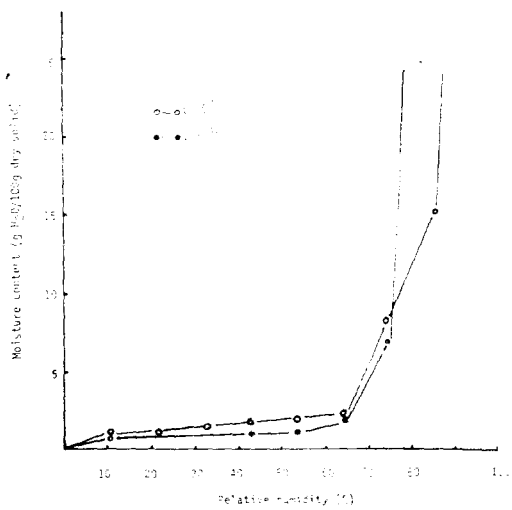

Fig. 2. Moisture sorption isotherm of red ginseng tea

Fig. 2에서 나타낸바와 같이 相對濕度가 64%까지 變化하는동안 製品의 평형수분함량은 1.2% 이하로 큰 변화가 없었으나 相對濕度가 그 이상으로 높아질수록 평형수분함량은 급격히 증가하였다. 食品의 等溫吸濕曲線은 一般的으로 sigmoid curve 인데 반해 step wise isotherm 을 나타내고 있다. 이 step wise isotherm[9]을 나타내는 製品들은 水分의 吸濕에 依해 成分의 相互反應에 依한 結晶化가 이루어지는 特性을 나타내는데, 이러한 特性을 갖는 乾燥製品들은 水分에 對하여 매우 민감한 製品들로서 製品의 吸濕 응고와 관계가 있다.

等溫吸濕 曲線은 溫度에 따라서 變化하는데 人蔘茶에 있어서도 25°C와 38°C에서 평형수분함량을 측정한 결과 25°C에서 보다 38°C가 낮은 평형수분함량을 나타냈는데 본 연구에서는 Henderson[35]이 報告한 溫度에 따른 평형 수분함량 變化와 일치하였다. 또한 Labuza 等[9]은 락토오스의 등온흡습 곡선에서의 水分活性度가 0.33~0.44 이상일때부터 吸濕되어 結晶化 되기 시작한다고 보고하였는데 人蔘茶에서는 이보다 높은 水分活性度 0.64이상 부터 결정화되었다. 이것은 락토오스의 水分含量 (3~5%)과 人蔘茶의 水分含量 (0.98%)의 차이에 따른 것으로 생각되며 또한 평형수분 함량의 변화가 없는 相對濕度의 범위가 각각 다른데 기인하는 것으로 믿어진다. 또한 梁 等[8]은 人蔘茶의 水分含量이 1.0% 이하인 경우 배합비의 차이에 따른 응고현상은 없으나 水分含量이 1.5±0.2%인 경우 엑기스 함량비에 따라 응고 현상이 나타난다고 한 결과와도 일치한다.

人蔘茶의 경우 엑기스 함량에 따른 平衡水分含量의 變化는 없으나 製品의 平衡 水分含量에 차이를 주는것은 製品의 配合에 첨가되는 材料에 의해 결정되어짐으로 等溫吸濕 曲線은 乾燥과정중의 水分含量 결정과 건조제품의 色, 맛, 향기, 성분 등의 안정성을 예측하는데 중요하다.

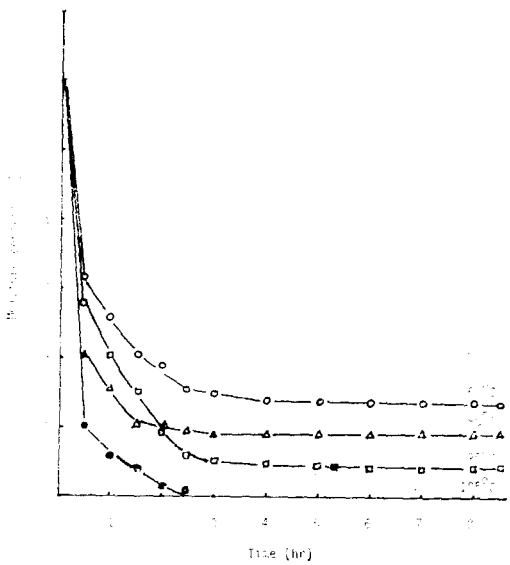

Fig. 3. Changes in moisture content during drying red ginseng tea at various temperature

人蔘茶의 乾燥時間과 水分含量

乾燥溫度 및 乾燥時間에 따른 人蔘茶의 水分含量의 變化는 Fig. 3과 같다. Fig. 3에 나타낸 바와 같이 乾燥初期 2시간까지는 90°C에서보다 80°C에서 水分含量

의 감소가 빠른 경향을 나타내었다.

이 현상은 90°C 이상에서 人蔘茶의 顆粒 表面에 경화 현상을 일으킴으로서 水分의 증발 이동이 낮은데 기인하는 것으로 생각되며, 105°C의 경우는 수분의 감소보다 휘발성분의 감소에 의한 것으로 생각되었다. 건조 3시간 부터는 水分含量의 變化가 거의 없었으나 乾燥溫度에 따라 차이를 나타내었다. 이 水分含量을 한계 수분함량으로 하였을 때 各 溫度에 따른 水分含量은 105°C에서 0%, 90°C에서 0.45%, 80°C에서 0.98%, 60°C에서 1.4%를 나타냈다.

梁等[8]이 報告한 水分含量 및 紅蔘製品 品質 基準의 水分含量 1.2%와 比較하였을때 60°C에서 건조한 시료를 제외하고는 모두 이 基準水分含量 이하였으며, 等溫吸濕曲線에 의한 安定水分含量의 범위와도 일치하였다.

乾燥溫度와 時間에 따른 色相의 變化

人蔘茶의 色相은 成分配合比에 따라 다소 變化되나 乾燥中 色相의 變化를 알기 위하여 乾燥 時間과 溫度에 따라 變化된 갈색물질의 吸光度를 측정한 결과는 Fig. 4와 같다. 乾燥 溫度에서는 乾燥 時間에 따라 갈색 색소의 생성량은 증가되지 않았으나 60°C에서는 완만한 증가를 나타냈고 80°C 에서는 매우 증가하였다.

갈변 물질의 전구 물질로 알려진 불포화카르보닐 화합물 및 갈색화 반응중에 생성되는 H.M.F., furfural 等의 고리모양 화합물의 흡수파장인 285 *nm* 에서 흡광도를 측정한 결과는 Fig. 5와 같다.

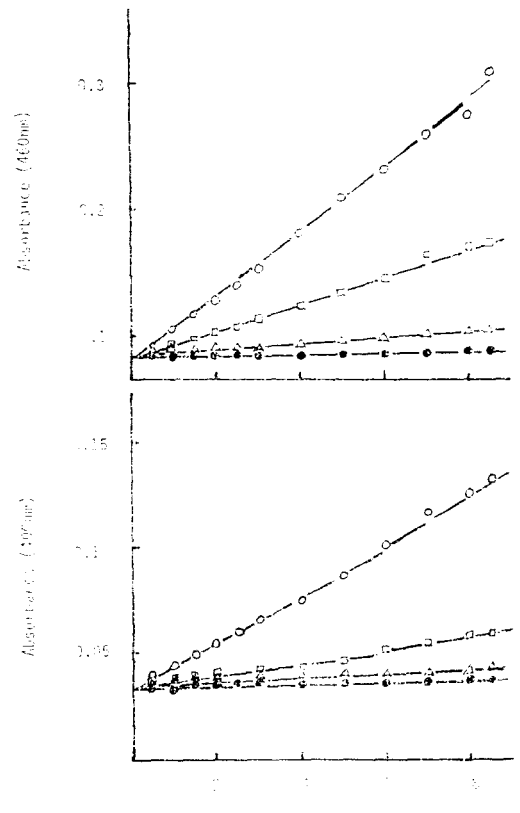

Fig. 4. Effect of drying time on the development of browning pigments
—●—, 60°C; —△—, 80°C
—□—, 90°C; —○—, 105°C

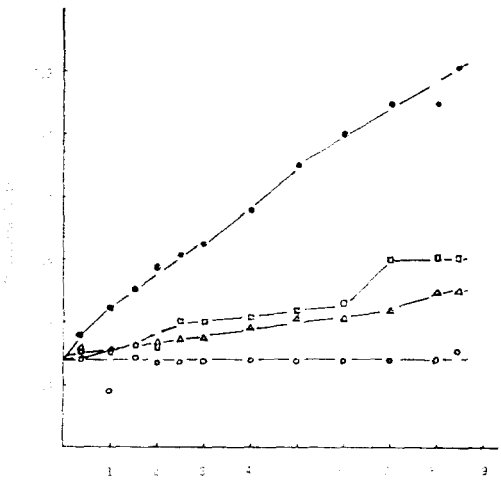

Fig. 5. Effect of drying time on the unsaturated carbonyl compounds
—○—, 60°C, —△—, 80°C
—□—, 90°C; —●—, 105°C

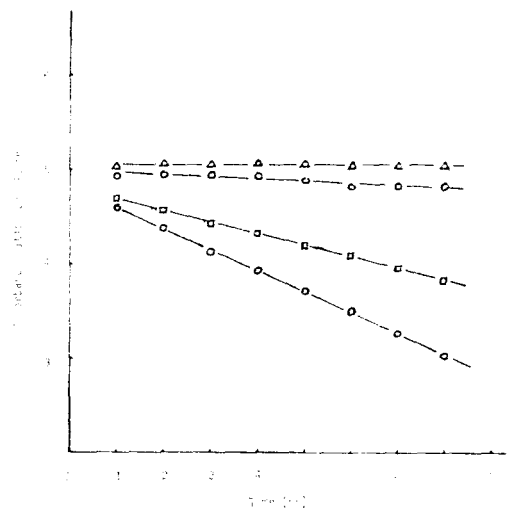

Fig. 6. Effect of drying temperature on the color ratio of browning pigment to unsaturated carbonyl compounds
—△—, 60°C;　—○—, 80°C
—□—, 90°C;　—●—, 105°C

Fig. 5에서 보는바와 같이 갈색물질의 증가와 함께 전구물질도 증가하며 90°C 부터 갈변화 반응이 일어나기 시작함을 알수있다. 이때 갈변물질(400*nm*)과 전구물질 (285*nm*)의 생성비는 Fig. 6과 같다.

Fig. 6에서 보는바와 같이 전구물질의 생성비는 60°C와 80°C에서는 큰 變化가 없으나 90°C와 105°C에서는 그 비가 유의성 있게 감소함을 알 수 있다. 이러한 결과는 溫度가 높을수록 전구물질의 중합에 의해 갈변색소의 생성량이 증가한다는 Luh 等[36]의 報告와도 一致한다.

또한 食品의 加熱에 生成되는 갈색 물질뿐아니라 非酵素的 갈변반응의 결과 생성되는 향기 성분인 pyrazin 化合物이 존재한다고 알려져 있는데 pyrayzin化合物의 吸收波長인 278 *nm*에서 흡광도를 측정한 결과는 Table 1과 같다. Table 1에서 보는바와 같이 60°C에서는 거의 變化가 없으나 80°C에서는 증가하다가 감소되는경향을 보였고, 90°C와 105°C에서는 계속적으로 증가하였다. 따라서 휘발성 化合物인 pyrazin 유도체들도 溫度에 의한 영향을 받으며 pyrazin 化合物의 生成 역시 아미노카보닐 반응에 의한다는 Shibamoto 等[24]의 model system에 依한 報告와 一致한다.

Table 1. Comparision of pyrazin content of ginseng tea dried at different te mperature

Time (hr)	Pyrazin conent			
	60°C	80°C	90°C	105°C
0	0.46*	0.46*	0.46*	0.6*
1	0.46	0.67	0.47	0.56
2	0.46	0.67	0.51	0.61
3	0.46	0.68	0.52	0.64
4	0.46	0.69	0.54	0.74
5	0.47	0.64	0.57	0.79
6	0.47	0.62	0.59	0.83
7	0.47	0.62	0.60	0.83
8	0.49	0.63	0.61	0.85

Absorbance at 278 *nm*

Table 2. Comparison of ginsenoside in saponin extracted from ginseng tea dried at different temperature

Temperature (°C)	Ginsenoside					
	Rg_1	Re	Rd	Rc	Rb_2	Rb_1
0	4.9	6.5	6.8	5.5	5.2	9.3
80	3.5	7.6	6.5	7.2	7	13
105	2	5.2	60.2	5.1	4.5	9.7

Table 3. Comparison of sugar content of ginseng tea dried at different temperature

(Unit: *mg/g*)

Temperature (°C)	Gluccose	Surose	Maltose	Lactose
0	472.26	7.70	7.01	255.35
80	502.09	7.78	9.1	261.94
105	423.79	7.07	7.015	229.44

乾燥 溫度와 時間에 따른 成分의 變化

乾燥溫度에 따른 saponin과 糖含量의 變化를 측정한 결과는 Table 2 및 Table 3과 같다. Table 2에 나타낸바와 같이 배합조제된 試料, 80°C에서 8시간 30분 건조 시킨 것 및 105°C에서 8시간 30분 건조시킨 것을 비교하였을 때 saponin pattern은 거의 變化되지 않았으나 그 함량에는 다소 변화가 있었다.

또한 분석된 糖의 含量에 있어서도 熱處理하지 않은

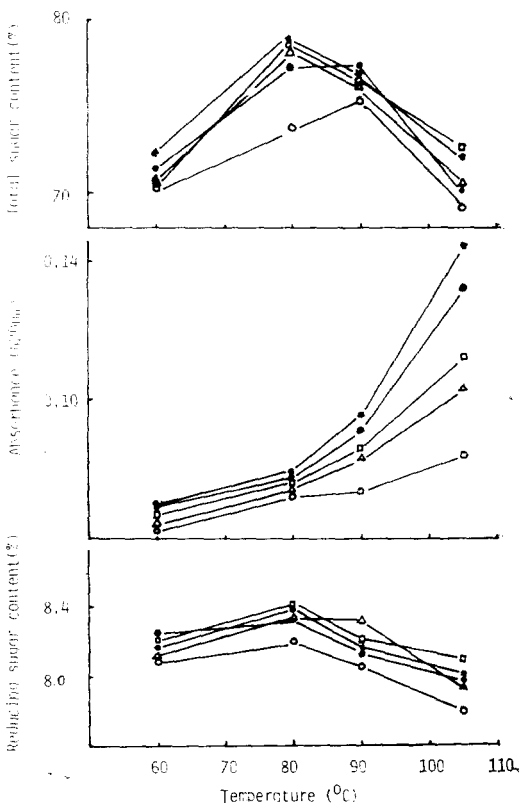

Fig. 7. Effect of temperature on the formation of browning pigments and reducing sugar contents

—○—, 1 h; —△—, 2 h
—□—, 3 h; —●—, 4 h

Table 4. Comparision of color of some ginseng tea products

Products	Moisture (%)	Wavelen3th (*nm*) Ecm%						
		278	285	400	460	400/460	285/400	400+460
RGE	36	33.08	32.48	5.127	2.139	2.39	6.33	7.27
RGT-60	1.4	0.48	0.46	0.89	0.036	2.47	5.17	0.125
RGT-80	0.98	0.59	0.571	0.113	0.044	2.57	5.05	0.157
RGT-90	0.44	0.62	0.605	0.145	0.063	2.30	4.17	0.208
RGT-105	0	0.85	0.920	0.304	0.134	2.27	3.03	0.438
WGE	38.5	19.83	18.66	2.18	0.87	2.51	8.54	3.05
WGT-A	5.9	0.39	0.37	0.235	0.12	1.958	1.57	0.355
WGT-B	5.4	0.24	0.23	0.080	0.039	2.43	2.875	0.119
Coffee	3.5	0.667	0.667	0.219	0.090	2.73	3.07	0.309
Cold	0	0.072	0.072	0.038	0.042	1.97	0.58	0.125

RGE, red ginseng extract; RGT, red ginseng tea, −60, dried at 60°C. −80, dried at 80°C, −105, dried at 105°C; WGE, white ginseng extract; WGT, white ginseng tea, −A, product A, −B,product B

시료보다 80°C 처리구가 다소 그 含量이 증가 되었으며 105°C에서는 글루코오스 및 락토오스가 감소되는 경향을 나타냈다.

이때 온도 변화에 따른 갈색소의 생성과 환원당 함량과의 관계를 나타내면 Fig. 7과 같다. Fig. 7에 나타낸 바와 같이 건조 온도가 높아짐에 따라서 갈색 색소의 생성량은 증가하는 반면 환원당과 총당의 함량은 80°C를 기점으로 감소 되는 경향을 나타냈다. 이것은 80°C 이상에서 糖이 갈색 색소의 生成에 사용되기 때문인 것으로 생각 된다.

건조시간에 따른 갈색 색소의 생성량과 환원당 含量과의 관계를 나타내면 Fig. 8과 같다.

Fig. 8에서 보는바와 같이 건조시간에 따라 60°C, 80°C, 에서는 糖 및 갈색색소의 生成量에는 變化가 없으나 90°C와 105°C에서는 色相의 증가와 함께 糖의 含量은 감소되었다. 이러한 결과는 Lee等[35]이 報告한 糖과 갈색 색소 생성량과의 관계에 있어서 糖의 含量이 減少됨에 따라 갈색 색소의 생성량이 增加된다는것과 一致하는 것이다.

乾燥 條件에 따른 製品의 色度 比較

乾燥 溫度에 따른 各 製品의 色度를 比較한 결과는 Table 4와 같다.

人蔘茶의 製造에서 主原料인 엑기스는 紅蔘엑기스의 경우 水分含量이 36% 그리고 백삼 엑기스는 38.5%로 홍삼 엑기스의 水分 含量이 낮았다. 이것을 原料로 하여 각각 配合調劑하여 乾燥시킨 製品에 있어서도 紅蔘 엑기스를 사용한 것이 백삼 엑기스 茶보다 높은 色度를 나타냈으며 紅蔘茶를 90°C에서 乾燥시킨 製品이 一般 市中의 coffee와 비슷한 吸光度를 나타냈으나 그외의

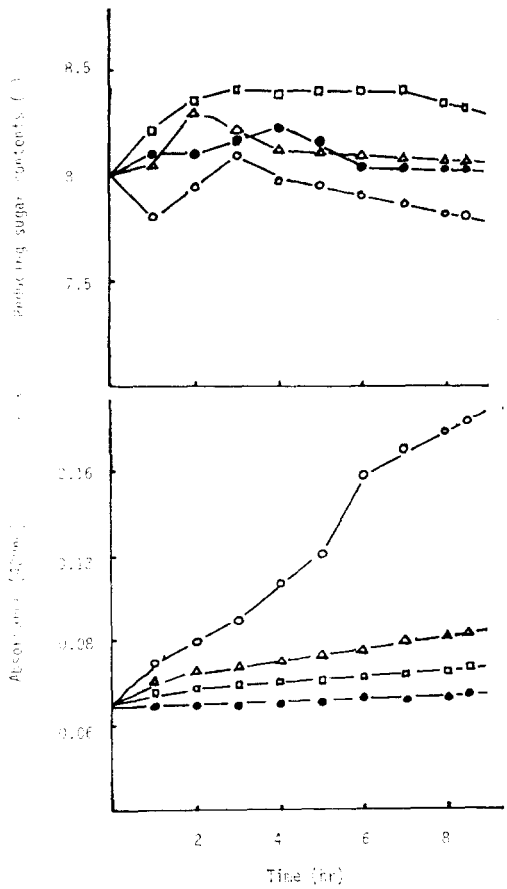

Fig. 8. Effect of drying time on the formation of browning pigments and reducing sugar contents

—●—, 60°C; —□—, 80°C
--△--, 90°C; —○—, 105°C

製品들은 105°C 일때를 제외하고는 모두 낮은 吸光度를 나타 냈다. 이러한 결과는 人蔘茶의 原料의 配合比에 따라 色度에 變化를 나타내지만 乾燥溫度및 乾燥時間에 따라서 큰 영향을 받는것을 알 수 있으며 加工및 저장중에 色相에 變化가 있다는 Lee等[37]의 研究報告와 일치 하는 것이다.

要 約

乾燥 方法을 달리해서 제조한 人蔘茶의 水分含量, 糖含量, Saponin 및 色度의 變化와 그 특성을 조사한 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 等溫吸濕曲線은 step wise isotherm 을 나타내었다.
2. 人蔘茶를 60~105°C에서 熱風乾燥시켰을때 乾燥 3시간 後부터 水分의 含量 變化가 일정하였으며 이때의 水分 含量은 1.5% 以下를 나타내었다.
3. 乾燥 溫度에 따라 糖이나 saponin의 分布는 變化되지 않으나 含量面에서는 多少 變化가 있었다.
4. 人蔘茶의 色度는 乾燥 溫度 80°C 以下에서는 큰 變化가 없으나 90°C 以上에서 크게 변화되었다.
5. 人蔘茶의 糖 含量과 色度의 관계를 보면 80°C 를 基準으로 하여 色度가 증가하였으며 이에 따라 糖의 含量은 감소 되었다.

文 獻

1. Petkov, W: *Arzneimittel Forshung*, **9**, 805(1959)
2. Shibata, S, Ando, J. and Tanaka, O.: *Chem. pharm, Bull* **14**, 1157 (1966)
3. Naggai, M. and Ando, J.: *Tetrahedron Lett.*, **37**, 3579 (1967)
4. Brekhman, I.I. and Dardymou, I.V.: *Ann. Rev, pharm*, **9**, 419 (1969)
5. 韓國人蔘耕作組合聯合會編 : 韓國人蔘史, 下卷, p.695 (1980)
6. 韓國人蔘耕作組合聯合會編 : 韓國人蔘史, 下卷, p. 709 (1980)
7. 專賣廳 : 人蔘 및 人蔘製品 規製에 관한 法律施行規則(1977.7.20 改正. 財務部令 第1278號)
8. 梁宰源 : 高麗人蔘研究報告書 p. (1977)
9. Labuza, T. P. and Miriamsaltmarch,: *J. Food Sci.*, **45**, 1231(1980)
10. Salwin, H.: *Food Tech.*, **34**, 1114(1968)
11. Mackower. B. and Dye W. B.: *J. Agr. Food chem.*, **4**, (1), 72 (1956)
12. Hayakwa, K., Matas, J. and Hawang, M.P.: *J. Food Sci.*, **43**, 1026(1978)
13. Karel, M. and Labuza, J. T.: *J. Agr. Food chen.*, **16**, 717(1968)
14. Lee, C.M. and Chichester, C. O.: *J. Agr. Food chem.*, **27**, 3(1979)
15. Adrian. J.: *Ind. Aliment Agric.*, **90**, 449(1973)
16. Lang, K., Krug, E. and Prellwitz, W.: *Int. Z. Vitamin Forsh.*, **30**, 180(1959)
17. Lee, C.M., Chichester, C. O. and Lee, T.C.: *Proc. Int. Congr. Sci. Technol.*,: 4th **1**, 887 (1974)
18. Sgarbier. V. C., Amaya, J., Tanaka, M. and hci Chester C. O.: *J. Nutr.* **103**, 657(1973)
19. Hendel..E C., Silv ,eria, V.G. and Harrington, W. O.: *Food Technol.*, **9**, 443(1955)
20. Hendel, C. E., Baily, G. F. and Taylor, D.H.: *Food Technol.*, 344(1950)
21. Notter. G. K., Taylor, D.H. and Brekke, J.E.: *Food Technol.*, **12**, 363(1958)
22. Reynolds, T. M.: *Adv. Food* Res., **14**, 167(1965)
23. Stephenson, R. M., Sano T. andHarris, P.R.: *Food Technol.*, **12**, 622(1958)
24. Shihmoto, T. and Bernard, R.A.: *J. Agr. Food chem.*, **24**, 4, 847(1976)
25. Lee, C. M., Lee, T.C. and chichester, C.O.: *J. Agr. Food chem.*, **27**, 3, 479(1979)
26. Harvey, W. R.: *Tobacco Sci.*, **13**, 13(1969)
27. 山崎正班 : 專賣中研報, No. 111, 77(1969)
28. Rockland, L. B.: *Anal. chem.*,**32**, 1375(1950)
29. Wink, W. A.: Ind. Eng. Chem., **18**, 4(1946)
30. Shibata, S.: 藥學雜誌, **82**, 1634(1962)
31. 崔鎭浩, 金友政, 裵孝元, 吳成基, 大浦彦吉 · 韓國農化學會誌, **23**, (4), 199, 206(1981)
32. Yasui, T., Frukawa, T. and Hase, S.: *Nippon shokuhin Kogyo Gakkaishi*, **27**, (7) 358(1980)
33. 崔鎭浩, 金友政, 洪淳根, 吳成基, 大浦彦吉 : 한국식품과학회지, **13**. 107(1981)
34. 유주현, 김해중, 변유량, 남성희 : 한국식품과학회지. **9**, 313(1977)
35. Henderson, S. M.: *Agricultural Engineering*, AVI,p. 29(1952)
36. Luh, B.B. and Rivas, No.,: *Food Sci.*, **33**, 358 (1968)
37. Lee, T.Y., An, S. Y. and chang K.S. YonBo. 16,17, p. 89(1968)