紅茶のビタミンC

静岡大学農学部 中 林 敏 郎

Vitamin C in Black Tea

By Toshio NAKABAYASHI

1. ま え が き

緑茶には多量のビタミンCが含まれているが、紅茶にはほとんど存在しないことはよく知られた事実であつて、これは茶生葉中のアスコルビン酸が紅茶製造中に酸化酵素により酸化されるためである。

一般にアスコルビン酸の酸化の様式は、還元型アスコルビン酸(AA)がデヒドロアスコルビン酸(DHA)を経て、2,3-ジケトグルロン酸(DKG)に至るといわれているが、最近 DHA も又 AA に比して約 $\frac{1}{2}$ のビタミンC効果のあることが知られているから、紅茶のビタミンC効果も栄養的に再検討を要するとともに、紅茶製造中にいかにして AA の酸化が進行するかを明らかにすることは、紅茶の製造法及び品質を検討する上にも考慮されるべき問題である。

そこで著者は近年発達した2,4-ジニトロフェニルヒドラジンを使用する比色法によつて、紅茶製造中の AA, DHA 及び DKG の三者の変化並びに製品紅茶中のこれらの含量を測定して上記の諸点を明らかにすることとした。

2. 測 定 法

茶葉中の AA, DHA 及び DKG の分別定量は田村等¹⁾の報告に従つて、茶葉浸出液に2,4-ジニトロフェニルヒドラジンを加えて生成される赤色のヒドラゾンを経電比色計で測定して行つた。この際透明な被検液を得るために茶浸出液にカオリン1gを加えて濾過したので、測定に及ばずカオリンの影響を検討したが、第1表にみられるようにアスコルビン酸はカオリンによつては吸着されないことを確めた。

第1表 カオリンによるアスコルビン酸
吸着の有無

アスコルビン酸 添 加 量	アスコルビン酸回収量	
	カオリン1g添加	無 添 加
mg%	mg%	mg%
50	48	51
100	101	100
200	197	199

又80%硫酸添加の際タンニンによつてかなり赤色を呈するので、主実験と対照実験とは水と寒剤で十分氷冷しつつ同一速度で硫酸を滴下して操作した。

3. 紅茶製造中の変化

昭和30年8月上旬、在来種の一芯二葉摘み茶葉を用いて常法通り紅茶を製造し、その各段階の茶葉の乾燥前及び乾燥後の試料について AA, DHA 及び DKG を測定した結果をインドフェノール法で測定した一番茶の AA の変化とともに第1図に示す。

第1図 紅茶製造中のアスコルビン酸の変化

萎凋：一番茶10~15°C, 20時間。

二番茶25~30°C, 20時間, 重量減40%。

揉捻：30°C, 30分間。

發酵：27°C, 1~3時間。

乾燥：80°C, 30分間。

第1図にみられるように AA は萎凋中に著しく減少するが、これは萎凋温度が高かつたためで、一番茶のように気温の低い時は萎凋中の AA の変化は少く揉捻でほとんど消滅する。AA の減少にともなつて DHA が増加し

DHA の減少とともに DKG が増加し、加熱乾燥によつてこの変化は著しく促進される。

4. 紅茶中の含量

昭和30年度に製造した紅茶中の三者の含量を測定した結果を第2表に示す。

第2表 紅茶中の AA, DHA 及び DKG
の含量 (mg%)

試 料	在来種一番茶			在来種 二番茶	べに はまれ 一番茶	市販品
	第1 下 節	第2 下 節	第2 上 節			
AA	0	0	3	0	0	0
DHA	35	52	56	36	30	38
DKG	64	56	64	74	63	56
計	99	108	123	110	93	94

この問題について、動物では摂取されたアスコルビン酸の一部は DKG を経て尿酸とスレオン酸とに分解排泄されることが知られているが、植物ではただアスコルビン酸はフルフロールを経て、あるいは直接アミノ酸といわゆるアミノ-カルボニル反応によつて、メラニン色素を形成することが知られているにすぎない。

したがつて紅茶の場合、茶生葉中のアスコルビン酸の一部は AA, DHA 及び DKG として残留し、消滅したアスコルビン酸の一部はメラニン色素の形成に関与することも予想されるが、更にその大部分は DKG を経て不明の物質に酸化分解されたのであろう。

この DKG 以後の酸化分解機構と生成物の問題は、紅茶の品質とも関連して植物生化学上極めて興味ある問題と考えられる。

6. 参 考 文 献

- 1) 田村太郎, 鈴木繁男: 農化, 29, 492 (1955).
- 2) 中村恵美子: ビタミン 8, 424 (1955).
- 3) ROENFELD: *J. Biol. Chem.*, 150, 281 (1943).
- BORSOOK, DAVENPORT, JEFFREYS, WARNER: *J. Biol. Chem.*, 117, 237 (1937).

5. 考 察

第1図の結果より、紅茶製造中にアスコルビン酸は AA→DHA→DKG の過程を経て酸化されることが判る。

しかしながら第1図において DKG は醗酵が進むにつれて減少し、したがつて AA, DHA 及び DKG の合計は次第に減少してゆき、第2表にも認められるように、紅茶での三者の合計は生葉に比して著しく減少している。かかる現象は一般の蔬菜を貯蔵した場合にも認められるところであつて、AA の一部が DKG を経て更に酸化分解され、2, 4-ジニトロフェニルヒドラジンと反応しないような物質に変化することを示している。

Summary

The chemical change of ascorbic acid on the black tea manufacture was investigated by the 2, 4-dinitrophenylhydrazine method. The results were as follows: Ascorbic acid was oxidized in the withering process and disappeared when rooling. Dehydroascorbic acid increased in the withering process and decreased in the fermentation process. 2, 3-Diketogulonic acid increased by the rooling and in the fermentation process.

These changes were accelerated by the heating. The total of them in black tea was less than the initial content in tea leaves. It is, therefore, supposed that ascorbic acid was changed to some substances through dehydroascorbic acid and 2, 3-diketogulonic acid on the black tea fermentation process.

(Feb. 21, 1956)