研究ノート

夏蜜柑果肉中のナリンギン

中 林 敏 郎*

夏蜜柑を生食した場合はあまり苦味を感じないのに、これを罐詰にすると苦味がいちじるしく強くなってくるその原因の一つとして、温州蜜柑罐詰の場合¹⁾にみられたように、夏蜜柑の苦味の主成分であるナリンギンには、果汁に溶けている部分と、パルプ質などに結合して不溶型になっている部分とがあり、罐詰殺菌の際の加熱によって、不溶型ナリンギンが可溶性となり、果汁中の溶解型ナリンギン量が増大するために、苦味が強くなるのではないかと予想された。そこでこの点を確認するために実験を行なった。

1. ナリンギンの定量法

Davis 法²⁾を一部変更して行なった。すなわち試料1 cc, ジエチレングライコール 10 cc, 1 N 水酸化ナトリウム 1 cc の混液を 30°C に 30 分保ったのち、420 mμ の吸光度を測定する。東京光電光度計 7B 型を用い、フィ

ルター#42, 液槽の厚さ 1 cm で測定したときの検量曲線は第1図のとおりで、ナリンギンの示す吸光度は、柑橘類に含まれる他のフラボノイド色素に比べていちじるしく高い。しかも後述の第3図にみられるように、夏蜜柑果汁の示す吸光度の約90%はナリンギンであるから、本法による測定値は夏蜜柑のナリンギン含量を示すものと考えてよい。なお本法による呈色は、ジエチレングライコールの品質によってかなり異なるので注意を要する。

果汁中の溶解型ナリンギンの定量には、果肉の搾汁を濾過してえた透明液を 5~10 倍に稀釈して用い、果肉中の全ナリンギンの定量には、果肉 20 g を 1 N 水酸化ナトリウム 20 cc とともに磨碎、5 分後塩酸で微酸性とし、炭酸ソーダで微アルカリ性としたのち、水を加えて正確に 200 cc とし、濾過して得た透明液を用いた。し

第1表 夏蜜柑果肉のナリンギン含量 (mg%)

試料	果 汁	果 肉	果汁/果肉
i	18.4	50.5	0.33
ii	16.1	43.5	0.37
iii	32.6	78.5	0.42
iv	23.5	46.2	0.51
v	36.8	64.1	0.57
vi	28.1	48.3	0.58

(注) Na: naringin He: hesperidin
Po: poncirin Ne: neohesperidin
L: ionicerin R: rhoifolin

第1図 Davis 変法による柑橘類フラボノイドの検量曲線

第2図 夏蜜柑果汁の紫外外部吸収スペクトル

* 静岡大学農学部農芸化学教室 (静岡県磐田市見付 4300)

Naringin in the Natsudaidai Fruit. By TOSHIO NAKABAYASHI.

たがって両者の差が不溶型ナリンギンとなる。

上述の方法で、市販の夏蜜柑のナリンギン含量を測定した結果は、第1表にみられるように、果肉の全ナリンギンの40~70%が不溶型であることがわかる。

2. 加熱によるナリンギンの変化

身割りした果肉を2分し、一つは直ちに搾汁(A)し、他は70°Cの温湯に20分浸したのち搾汁(B)した。

Davis 法による両者の吸光度は、つぎのとおりで、加熱処理により果汁の吸光度は1.5倍に増大する。

	果 汁	果 肉	果汁/果肉
A	0.083	0.143	0.58
B	0.125	0.141	0.89

この両者の紫外吸収スペクトルを比較すると、第2図にみられるように、Bではナリンギンに由来する特性吸収が増大しており、明らかに加熱処理により、果汁のナリンギンが増加していることがうかがわれる。さらにこの両者に炭酸カルシウムを加えて加熱、生ずるクエン酸カルシウムを除いた母液を減圧濃縮して同量のシラップとなし、それぞれ10×40 cmの濾紙に带状に塗布し、n-ブタノール-酢酸-水(4:1:2)で25cm展開、乾燥後このクロマトグラムを1cmごとに切りとり、N/100水酸化ナトリウム5ccで5分間浸出、その1ccについて上述の方法で吸光度を測定し、Bの実測値の総和が、Aのその1.5倍になるように補正してつぎの結果を得た。

	吸光度の総和	ナリンギンの吸光度の和
A	1.163	0.999
B	1.721	1.548

いま両者の各測定値を、クロマトグラムの上に画くと第3図のようになり、果汁の示す吸光度の約90%がナリンギンに由来するとともに、加熱処理によりナリンギンが1.55倍に増加していることがわかる。

3. 不溶型ナリンギンの可溶化条件

第3図 夏蜜柑果汁のペーパークロマトグラム (現像…ジアゾ試薬)

第4図 加熱による果肉のナリンギンの変化

以上の実験結果が示すように、加熱による夏蜜柑の苦味増加は、果汁中の溶解型ナリンギンの増大に起因することが明らかとなったので、このナリンギンの可溶化がどのような条件で起るかを検討した。

身割りした果肉を、各温度の温湯に10分間浸したものの、および果肉を65°Cの温湯に浸して2分ごとにとりだしたものについて、それぞれ溶解型ナリンギンと、果肉の全ナリンギンとを測定したところ、両者の比率は第4図にみられるように変化した。この場合70°C以上および10分間以上の処理では、果肉がいちじるしく軟化してくる。しかし60~65°Cで約8分間の処理では肉質にほとんど変化なく、しかも果肉の全ナリンギンの90%が溶解型になることがわかった。

したがって夏蜜柑罐詰の場合も水洗に先だって、脱皮前の果肉をこの条件で加温処理したのち、脱皮、水洗すれば、より多くのナリンギンが除かれることとなり、苦味を軽減するのに有効であろうと予想される。

4. 要 約

加熱による夏蜜柑の苦味増加の原因を、明らかにするために実験を行なった結果、(1) 果肉のナリンギンの40~70%が不溶型である。(2) 加熱により不溶型ナリンギンが可溶化することを、Davis 法、紫外吸収スペクトルおよびペーパークロマトグラフィーを用いて確かめ、苦味増強が溶解型ナリンギンの増大によることを明らかにした。(3) 果肉を60~65°Cで8分間処理すれば、肉質をそこなうことなく全ナリンギンの90%を可溶化できることを確めた。

本実験は、罐詰技術研究会の依頼研究の一部として行なったもので、御援助をいただいた同会に感謝する。

文 献

- 中林敏郎・水上 豊・本多初雄・古井宏峯：農産技研誌，6，261 (1959)。
- DAVIS, W.B.: *Anal. Chem.*, 19, 476 (1947). (1961年8月22日受理)