文 献

4, 115 (1957).

1) 豊 郁†花雄・沢田智巳・小鷹正之: 農産技研誌,

(1964年8月17日受理)

夏ミカン果汁中のリモノイド定量法*

野村男次**・三東崇昇**

野村†はさきに夏ミカン果実中のリモノイドを定量したが、その際、果汁中のリモノイド含量は非常に少なく、ためにさきに報告した重量法による定量では非常に多くの試料と多額の経費、時間を要し、一般にこれを用いてのリモノイド定量は実際的にはなかなかむづかしいことを認めた。そこでここに報告するような新しい光电比色計を用いての比色定量法を開発、その測定法を簡易化した。この測定法によって果汁中に溶存する微量のリモノイドの定量が非常に容易になった。

1. 方 法

(1) 試 薬

- i) 濃 硫 酸: 市販特級品
- ii) α -ジメチルアミノベンズアルデヒド: 市販 α -ジメチルアミノベンズアルデヒドを無水アルコールに溶解, 2%液として使用する。
- iii) 95%アルコール

(2) 測 定 法

夏ミカン果汁(試料) 100 ml を取り、液体用連続抽出器でベンゾールを溶剤として、50時間抽出、抽出が完了したベンゾール液は減圧でベンゾールを放逐、ベンゾールを完全に除去する。ベンゾールの除去が完全にゆかないときには少量の無水アルコールを添加、反覆減圧処理を行ないベンゾールを除去する。処理が終わったら無水アルコールを用いて 20 ml の定容とする。

この無水アルコール液 1 ml を取り、これに濃硫酸 2 ml, α -ジメチルアミノベンズアルデヒド液 2 ml を加え、冷却水で冷却するとともに、さらに冷却しながら95%アルコールを 10 ml 除々に加える(この場合、試料中にはリモノイドがリモニン換算で 1,000 ppm 以内含有されている程度がよい)。リモノイドが存在すると、反応液は青緑色に呈色するので、光电比色計によって幅

10 mm のセルを用いて 620 m μ で、ブランクを対照として比色する(620 m μ はリモニンを用い、本法によって発色させたときの呈色物の最大吸収の位置である。なおこの吸光度はリモニンの濃度に正確に比例する。620 m μ の吸光度を使用することは筆者らの実験室での実験結果より得た結果である)。

ブランクにはリモノイドを含有しない無水アルコール液を用い、同様な処理を行なって作った液を用いた。このブランク液は貯蔵すると着色するので測定をつど作る必要がある。結果は夏ミカン種子より精製したリモニンを用いて作った標準曲線(後述(3))と比較して算出する。

なおこの方法において、呈色はかなり不安定であるので、測定は発色後3分以内に実施する。またフラボノイド系の物質が共存すると紫色がかって呈色し、測定結果に誤差ができる。ために果汁よりリモノイドを抽出する溶剤としてフラボノイドを溶出ししないベンゾールを用いている。またこの呈色はリモノイドのみでなく、ステロイドなどによってもおこる。しかし夏ミカン果汁中にはステロイドはなく、リモノイドのみであるから十分この方法はリモノイドの定量の用に供せられる(なお油分を含む試料では十分よく油分を除去したのち、この方法を実施する必要がある)。

(3) 標準曲線

夏ミカン種子より得たリモニンをよく精製して、この方法で濃度と吸光度との関係を求め、標準曲線とした。第1図がそれである。620 m μ における濃度は吸光度に比例して正確に増大しており、この方法が定量に使用できることを示している。

(4) 回収試験

この方法でどの程度の精度が保証されるか、一定量のリモニンを夏ミカン果汁に添加して回収測定を行なっ

* 柑橘果の完全利用に関する研究(第5報)

** 山口大学農学部(下関市長府町)

A New Quantitative Determination Method of Limonoid in Citrus Natsudaikai Juice. By DANU NOMURA and TAKANORI SANTO.

(標準曲線 620 mμ)

第1図 リモニン濃度-吸光度曲線

第1表 果汁に添加したリモニンの回収試験

果汁のリモニン量 (mg)	リモニン添加量 (mg)	計算値 (mg)	測定値 (mg)	回収率 (%)
5.21	4.00	9.21	8.50	82
5.21	8.00	13.21	12.75	94
5.21	12.00	17.21	16.55	94
5.21	16.00	21.21	20.10	93

た。

リモニンは水に不溶であるので、アルコールに溶解(400 mg のリモニンを 100 ml のアルコールに溶解した。)これを果汁 100 ml に、1, 2, 3 および 4 ml 添加して、この果汁を試料として 50 時間ベンゾールで抽出して測定した。その結果は第1表に見るごとくで、添加したリモニンの 90% 以上は回収されており、まずまずの結果であった。筆者らは回収率が 100% でないことに、補正值の使用も考えないわけでもないが、現在はまだ

第2表 夏ミカン果汁中のリモノイド含有量 (リモニンとして)

採 果 日	リモノイド含量 (mg)
2 月 10 日	6.55
3 9	5.90
3 16	4.78
3 30	3.50
4 8	3.10
4 18	3.00

注: 昭和 39 年産夏ミカン, 産地長府, 山口大学農学部内

だ補正を行なっていない。理由は夏ミカン果汁リモノイドの構成が複雑なためである。夏ミカン果汁リモノイドとして筆者らは、リモニン、ノミリン、オバクノン、デアセチルノミリン、リモネキシ酸などの存在を薄層クロマトで確認しており²⁾、リモニンだけで果汁のリモノイドを表示することに問題がありそうであるからである。しかし、筆者らは実用的には補正することなしに、この方法は十分使用可能であると結論している。

2. 夏ミカン果汁中のリモノイド含量

この方法を用いて求めた夏ミカン果汁中のリモノイド含量は第2表に見るごとくで、完熟に伴ってその含有量は減少していた。

文 献

- 1) 野村男次: 食品工誌, **10**, 381 (1963).
- 2) 野村男次: 未発表.

(1964 年 9 月 17 日受理)

二、三の蛋白分解酵素剤による牛肉の人工消化

大 高 文 男*・本 郷 富 士 弥*

肉をやわらかくするために、パパインをはじめ各種の蛋白分解酵素が、いわゆる肉軟化剤として利用されている。*Aspergillus oryzae* TPR-18 の産生する耐酸性酵素(以下 TPR-18 酵素とす)は、カゼンを基質としたときに pH 3 および 6, とくに 6 付近に至適 pH 域をもつと報告されている¹⁾。もし食肉に対しても同様ならば、pH 6

付近でよく作用することは食肉に利用上好都合と思われる。よってこの酵素の牛肉に対する作用をみるために、他の 2, 3 の酵素, すなわち動植物源からのものとしてパパインおよびパンクレアチン, また微生物源のものとして放線菌プロテアーゼを用い、並行して実験し、これらを比較したので、その結果を報告する。

* 茨城大学農学部 (茨城県稲敷郡阿見町)

Digestion of Beef by Various Proteolytic Enzymes. By FUMIO OHTAKA and FUJII HONGO.