

蜜柑へウ囊剥皮の改良法

(罐詰食料時報第297号昭和28年発表)

志 賀 岩 雄

緒 言

温州蜜柑罐詰製造の諸工程中へウ囊剥皮は其後に附随して行はれる洗滌及選別の諸操作を含めて最も手数を要し、而も成績は製品の品質及生産コストに影響することの多い重要な工程である。へウ囊の剥皮は元熱アルカリ液による処理によつて行はれたが其後濱口氏⁽¹⁾が塩酸又は硫酸の熱液を使用する方法を創始せられたが一般的に採用せられるに至らなかつた。然るに稀薄酸の冷液中に浸漬後、熱アルカリ液にて処理する方法は業界を風靡し、現在罐詰工場にて広く採用せられてゐる一般方法となつた。乍併この一般法に於ても尙不満足とする所は、へウ囊背部の糸状物の例外なしの完全除去と、特に腹部中央の完全剥皮が困難を感じる場合のあることである。それ故工場にては長時間の水洗及水晒後の選別作業中に女工の手をかりて其の欠陥を補つてゐる。本報告は以上の如き一般法に見られる困難の克服を目指して行つた研究の結果である。

實 験 の 部

(A) 浸潤剤の使用効果

現在一般に使用されている酸、アルカリ結合剥皮法に固有な既述の不満足は、処理薬品の作用がへウ囊に附着の綿状物や糸状体に妨害せられて局部的に弱められ均等に行はれ得ないことに原因するもの様に観察せられたから、処理薬品の何れかに浸潤剤を添加して、薬液の作用を均等的に行はせることが出来ないものか、どうかを試験した。

桃の酸剥皮に於て、Naonnol, MP1189, 及び Santomerse 等の浸潤剤の少量を添加することによつて其作用の助長されること、及び其効果が同様アルカリ剥皮の際に於ても期待され得ることが Osen⁽²⁾ によつて報告されてゐるし、又 Lankler 及び Morgan⁽³⁾ 兩氏によつても同様なことが報告されてゐるので、之の方法を蜜柑へウ囊剥皮に適用して、果してどんな結果が得られるかを見るために其試験を実施したこの試験に使用の浸潤剤は長瀬商会のホモロートである。

(1) 酸液に添加した場合

先づ最初に酸液にホモロートを添加した場合に液の表面張力が如何に変化するかを測定した。この測定には Du Nouy の表面張力測定器を使用した。

測定結果は次の通りである。

第 1 表

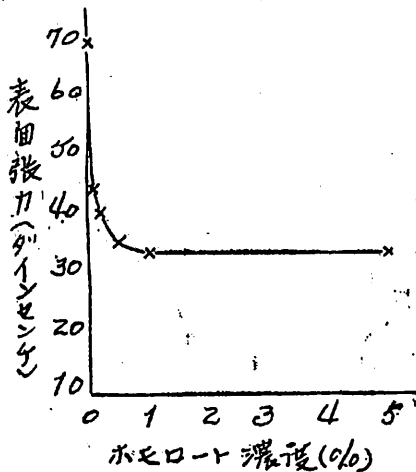
液の組成	表面張力(ダイン/程)
1%硫酸液(測定温度17度C以下同)	68.7
1%硫酸、0.1%ホモロート溶液	44.4
1%硫酸、0.2%ホモロート溶液	40.3
1%硫酸、0.5%ホモロート溶液	35.2
1%硫酸、1%ホモロート溶液	33.6
1%硫酸、5%ホモロート溶液	33.6
3%塩酸液	57.1
3%塩酸、1%ホモロート溶液	33.9

附記…液の組成として記載の%は、例

へば1%硫酸、1%ホモロート溶液とは100ccの液中に1瓦の硫酸と1ccのホモロートを含有することを意味する。

1%硫酸液中に含有せられるホモロートの含有量と、其液の表面張力との関係を図に描くと次図の如くである。

第1図 1%硫酸液中のホモロート濃度と表面張力



以上の結果によると1%硫酸液は1%ホモロートの混在によつて其表面張力が $\frac{1}{2}$ 以下に低下することを示してゐる。そこでホモロートを含有しない酸液と、含有してゐる酸液の相互に顕著な表面張力の相違を示す兩液中に蜜柑へウ囊を浸漬した場合に剥皮効果の上に如何なる影響をもたらすかについて次の如き試験をした。

実験(其1) 1%硫酸、1%ホモロート液と1%硫酸液との比較

液温を20°Cに保持し30瓦のへウ囊を浸漬し、3時間後に酸液よりへウ囊を取出し、水洗し、水切り後に、70Cの3%苛性ソーダ液中に浸漬し、2分後に液より取出し、流水にて水洗する。

其試験結果に於ては、へウ囊腹部中央に多少の皮を留め、又綿狀の附着の多かつたへウ囊の背部には糸狀物及び綿狀物の小塊團の附着して残るものが出来た。但しそれ等は指先にて觸れて容易に除去し得る程度に附着していた。其の様な状態は兩種試験液に浸漬したものに於て、等しく現はれ、其間浸潤剤を含有するために生じたと思われる如き成績上の差違は認められなかつた。

実験(其2) 3%塩酸、1%ホモロート液(A液)と3%塩酸液(B液)との比較

各試験液100cc中に50瓦(へウ囊9個)のへウ囊を浸漬し、各経過時間に於けるへウ囊皮膜の受ける変化について観察し略次の様な結果を得た。

第 2 表

経過時間	温度	へウ囊皮膜の状態
1時間	13度	附着の糸狀物及綿狀物は液をはじくらしく白けだつて見える側面の皮も光線を反射して白けだつて見える。又放射狀の裂目の如きものが現はれる。A液がや、乳白色を帯びている関係からB液に浸漬したものよりも、それに浸漬したものと方が多少餘計に白けだつて見える。
2時間	13度	附着の綿狀物に稍々しめりを感じる。A液に漬けたものがB液に漬けたものよりも僅かに其程度が少ないのではないかとの感じがする。

3時間	13度	前同様
4時間	14度	白色綿状体にしめりを増して来ている様に感ずる。A、B間に於ける外観的差違は上述の通りである。
5時間	14度	前同様
6時間	14.5度	外観は前同様 へう囊を液より取出し、背部を指頭にして軽くこすると極く容易に附着の綿状物は皮と共に崩れ去り、糸状物は容易に離れ去り次で側面の皮も剥げ去り、腹部中央の皮も容易に取去られる。か様にして九個の資料とも奇麗に剥皮出来る。そしてこの様な状態はA液、B液の両液に浸漬したものに於て同様である。皮質は甚しくぬらつく。

以上の様に剥皮を目的としての変化は外観的観察では充分に捕捉出来なかつたが兩液間に於ける作用の点に於ては差違がないらしく観取された。

実験(其3) 3%硫酸、1%ホモロート液(A液)と3%硫酸液(B液)との比較

兩試験液100cc中に50瓦のへう囊11個を一定時間浸漬し、次で流水にて15分間洗滌し、水切したものを75°C、3%苛性ソーダ液を100cc中に投入し、かくて低下した液温を、直ちに加温して30~85秒にて70°Cとなし、其温度にて保持し、資料をアルカリ液中に浸漬後2分間にて液より去り稍々壓力ある流水を三角フラスコ中に流入させてへう囊を流入する水にて或程度動搖攪拌する様にして30分間洗滌し、其剥皮状態を比較した。其成績は次表の如くであつて兩者の效果に本質的な差違の存在を見る事が出来ない。

第 3 表 酸漬1時間(液温13度)

A 液 に 浸 漬				B 液 に 浸 漬			
剥 皮 完 全	剥 皮 不 完 全			剥 皮 完 全	剥 皮 不 完 全		
	背部に附 着物あり	背腹に附 着物あり	腹部に附 着物あり		背部に附 着物あり	背腹に附 着物あり	腹部に附 着物あり
4	2	3	2	2	0	3	6

酸漬2時間(液温13-14度)

A 液 に 浸 漬				B 液 に 浸 漬			
剥 皮 完 全	剥 皮 不 完 全			剥 皮 完 全	剥 皮 不 完 全		
	背部に附 着物あり	背腹に附 着物あり	腹部に附 着物あり		背部に附 着物あり	背腹に附 着物あり	腹部に附 着物あり
5	2	3	1	4	2	3	2

(ロ) アルカリ液に添加した場合

実験(其4) 2%苛性ソーダ液100cc、1%のホモロートを含有せしめた液を加熱して沸騰し始めやうとした時に蜜柑へう囊3個を投入し、70秒加熱し、冷水に投入して水洗後其剥皮状態を観察する。対照試験として浸潤剤を含まない2%苛性ソーダ液を使用して以上と同様に処理する。浸潤剤を混じたものは加熱中に絮状の浮遊物を生じて不透明となり、剥皮効果については兩者間

に差違を認めなかつた。腹部中央に剥げきらない皮が残存し凹凸のない背部では綺麗に剥皮したが、凹凸のあるものでは繊維が残つた。

他種の浸潤剤を使用した場合については何とも云へないがホモロートを混合しての試験に関する限りに於ては、それによつて好成績を得ることが以上によつて極めて僅かな数について唯の1回行つた実験観察に基づくものであるが出来ないものと考へられたから、これ以上の実験を繰返し行ふことをしなかつた。

因に20°Cに於ける兩液の表面張力を測定して次の如き結果を得たが使用時に於ける温度、即ち沸点近くの温度に於て測定したものでないから其價値の乏しいものであるが念のため添記して置く

第 4 表

(B) 減壓處理方法を適用した場合

の效果

液 の 組 織	表面張力(ダイン/糎)
2%苛性ソーダ液	63.4
2%苛性ソーダ、1%ホモロート液	33.3

皮質組織の内部及び白色綿状体の

内部に薬液を物理的操作によつて

浸透させ、薬液の皮膜組織に対する破壊作用を徹底、迅速、且つ均等に行はせるために減壓處理方法を適用し其效果について觀察した。

実験(其5)

1%硫酸、1%ホモロート溶液100cc(液温12°C)にヘウ囊50瓦を浸漬したものを二組に分け、其内一組は真空度20~22吋にて15分間宛3回処理し、他の一組は左様な処理を施さずに静置し、何れも2時間浸漬後液より揚げ水洗し、水切り後、70°C 3%苛性ソーダ液100cc中に投入して2分間処理し、流水にて水洗した。水洗は三角フラスコ内にて行ひ稍々壓力を有する水を流入させて内部を攪拌させる様にした。水洗後の剥皮状態を比較すると次の如くであつた。

第 5 表

実験(其6)

3%硫酸、1%ホモロート溶液100cc(液温8°C)にヘウ囊50瓦(個数10)を

処 理 別	ヘウ囊腹部中央に綿状物附着	ヘウ囊背部に糸状物附着
減圧處理	皆 無	8個中4個に附着
無 處 理	9個中8個に附着	9個中4個に附着

浸漬したものを二組に分け、其内一組には25吋真空度にて約15分宛2回減壓處理を與え、他の一組には左様な處理を與えず、酸漬後30分を経て兩組共に其液温を30°Cとなし、其温度にて30分保持し全酸漬時間60分間の後に酸より去り、水洗した。約10分間流水にて洗ひ、水切後にアルカリ剥皮をした。即ち75°Cの3%苛性ソーダ液中に投入し、其際下降した温度を直ちに70°Cに戻し其温度に保持して、投入後2分間處理後に液より取出し流水にて約1時間洗滌し、兩組間に於ける剥皮状況を比較して次の様な結果を得た。

第 6 表

以上の結果からして減壓處理法の效果あることが認められたから実験を更に以下の如く、其7、8

処 理 別	ヘウ囊腹部中央に白色物附着	ヘウ囊背部に糸状物附着
減圧處理	皆 無	1個に附着
無 處 理	10個中7個に附着	3個に附着

9、10及11と繰返し実施した。

実験（其7）

3%塩酸液100cc（液温14°C）に50瓦（13個）のヘウ囊を浸漬したものを四組作り、其内二組には真空度25寸にて2回の減圧処理を施し、他の二組には左様な処理を與えず、酸漬1時間及2時間後に於て実施したアルカリ剥皮の成績について比較した。即ち所定時間の酸漬を終つたものを水洗し、水切後に75°Cの3%苛性ソーダ液中に投入し、直ちに加温して一時低下した温度を70°Cに復させ、全時間2分間処理後、前回の実験同様の水洗をなし、剥皮状態を比較して次の如き結果を得た。

第 7 表

1 時 間 酸 漬				2 時 間 酸 漬			
減 圧 処 理 組		無 処 理 組		減 圧 処 理 組		無 処 理 組	
剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全
12	0	4	9	13	0	8	5

実験（其8）

3%塩酸液100cc（液温15°C）にヘウ囊50瓦（10個）を浸漬し、前回同様の実験を繰返し行ひ、次の結果を得た。但し酸漬後の水洗は流水中にて15分間行ひ、ヘウ囊を投入して低下したアルカリ液の温度を30~35秒にて回復させ、アルカリ処理後の水洗時間を30分間とした。

第 8 表

1 時 間 酸 漬				2 時 間 酸 漬			
減 圧 処 理 組		無 処 理 組		減 圧 処 理 組		無 処 理 組	
剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全
9	1	4	6	—	—	5	5

実験（其9）

3%塩酸液100cc（液温14°C、酸漬1時間後15°C）に50瓦のヘウ囊8個を浸漬し、前回と同様の実験を繰返し次の結果を得た。

第 9 表

実験（其10）

第8の実験と同様な実験を反覆して次の如き結果を得た。但し実験試料はヘウ囊50瓦（10個）であつて酸液の温度は18°Cであつた。又アルカリ剥皮後の水洗時間は15分間であつた

1 時 間 酸 漬			
減 圧 処 理 組		無 処 理 組	
剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全
8	0	1	7

第 10 表

減 圧 処 理 組		無 処 理 組			
完全剥皮	不完全剥皮	完全剥皮	不 完 全 剥 皮		
			背部と腹部	腹 部	背 部
10	0	2	3	3	2

以上の成績を寫眞にしたものは次の通りである。

実験（其11）

第 2 図

3%塩酸液100cc(液温14.5°C)にヘウ囊50瓦(8個)を浸漬し、前回と同様の試験を反覆実施した。但し今回の酸漬時間は30分間、酸漬後の水洗時間は5分間、水洗に使用の流水の壓力は比較的強くしたために無処理区のものに於て半分に割れたものを1個生じた。

第 11 表

以上記載の幾つかの実験に於て酸漬後減壓処理を施した

30分間酸漬			
減圧処理組		無処理組	
剥皮完全	剥皮不完全	剥皮完全	剥皮不完全
7	1	2	6

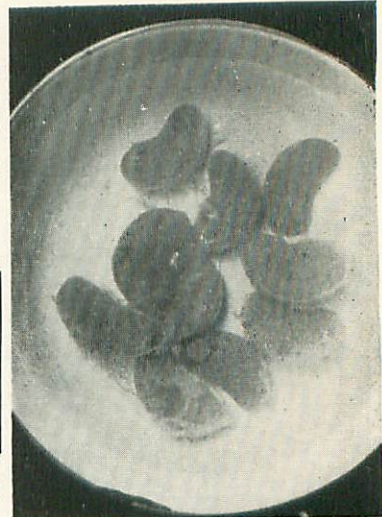
ものと、然らざるものとの酸中に於ける状態所見を比較して見ると、減圧処理を施す事によつてヘウ囊皮膜及びそれに附着の綿状物質は其組織内への酸の浸透が効果的に行はれる事によつて半透明化し、白色綿状体は其姿体を消し、皮膜に包まれた果肉の色採があらわに外觀に出て来る。又ヘウ囊背部に附着する纖維は細い毛根状に暴露される。減圧処理を施さないものに於てはヘウ囊背部に附着の纖維は白色綿状物質にて厚く包まれ、太い白色の糸状体をなして附着してゐる。又腹部に附着の綿状物は白色の毛糸状を呈し、側面の皮膜も多くは腹部中央より発して扇形に白色に光を反射して見え不透明である。

実験結果の摘要と考察

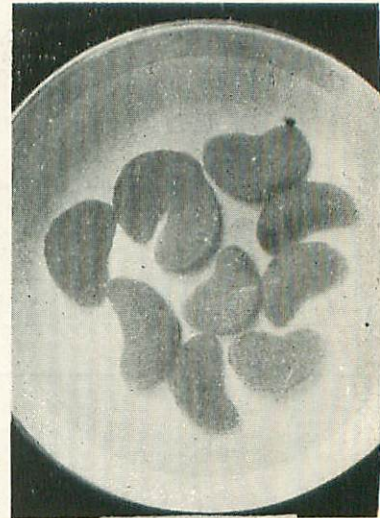
- 1、蜜柑ヘウ囊皮膜を酸漬及びアルカリ処理によつて剥皮する現行の一般法に於て酸漬の際、酸液中に浸潤剤を添加し、其表面張力を元の $\frac{1}{2}$ 程度に低下して剥皮効果に及ぼす影響について試験したが好結果が得られなかつた。アルカリ液に添加した場合に於ても同様不結果に終つた。
- 2、酸漬の当初に減圧処理を施すことによつて、酸液をヘウ囊皮膜及びそれに附着する白色綿状物質の組織内に浸透を強制することによつて迅速均等なる剥皮をなす上に於て好結果の得られることを知つた。
- 3、此の方法の実施は蜜柑罐詰製法上の一つの操作と装置とを附加するものであるが酸漬時間の短縮、剥皮の迅速均等化が行はれ、又果肉を罐に詰める前に行はれる選果の際に於ける、剥皮不完全果の手入の手間が殆んど解消される。(本法は特許される、特許番号180517号、昭和24年)

引用文献

- 1、浜口文二。日本特許第95669号、昭和7年
- 2、Olsen, I.T., Food. Ind., Vol. 13, No.4,51-52.
- 3、Lankler, J. G. and Morgan, O. M. Food, Vol. 16, No. 11, 74-77.



(A) 無処理組の成績



(B) 減圧処理組の成績