

アルコール注入法による柿果脱渋に関する一考察

長坂啓助 (附属農場)

Keisuke NAGASAKA

Experiments on the Removal of Astringency by the Injection of Alcohol Solution in Japanese Persimmons.

I. はし が き

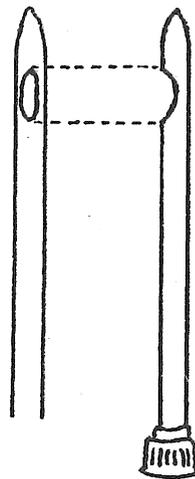
柿果の脱渋に関しては、これまでに多くの研究報告がなされており、その脱渋の機構もある程度明らかになってきた。一般に柿の脱渋は自然界で行なわれる場合でも、あるいは人工的に行なわれる場合でも、果実内に生成された ethyl alcohol が柿果内に存在する alcohol dehydrogenase の作用で脱水素されて acetaldehyde を生じ、これが渋味物質である shibuol に反応して不溶性化せしめるためだといわれている。渋柿の脱渋法の一つであるいわゆるアルコール脱渋法は柿果表面にアルコール溶液を噴霧するのであるが、これは噴霧したアルコールが果実内に滲入して、果実内のアルコール濃度が高まり、alcohol dehydrogenase による alcohol=aldehyde 平衡の→方向の反応を促進するためと考えられる。しかし、直接果実内にアルコール注入してやればどうなるであろうか。当然前述の平衡の→方向が促進されて脱渋現象がみられるであろうが、それ以外にも柿実が何等かの反応を示しはしないであろうか。またこうした方法で脱渋を行なった場合、果してどのような経過で脱渋され、品質的にどの程度の実用性があるか等を観察することによって、柿果の生理的な一面を明かにせんとして本実験がなされた。

II. 実験材料及び方法

供試材料としては、島根農科大学附属農場産の平核無を用いた。

アルコール溶液を直接果実内に注入するためには注射器を使用した。ただ注射針が普通のものでは針内に容易に果肉が詰まり使用不能になるので、第1図の如き針の横に穴の開いているものを使用した。

果実へのアルコール注入は蒂部から比較的多孔質な果心部へ向けて行なった。その他の箇所では果肉が密で多汁質のため注入は非常に困難である。注入するアルコー



第1図

ル量は普通のアルコール脱渋の場合よりはるかに少量でよいわけである。普通のアルコール脱渋の際を基準にして考えると、平核無1個当りの重量を200~300grとして1個当りのアルコール量は absolute alcohol で約3ccとなる。故に本実験ではアルコールの注入量を absolute alcohol 量で1個当り3cc以下とし、適宜稀釈して種々の注入量の区を設けた。なお、柿果内にアルコール溶液を注入する際、1個に注入可能な量は4~6ccが限度で、それ以上に大量注入すると蒂部の細胞間隙より

溢出するおそれがあり、低濃度アルコールを注入する場合はその稀釈度にも限度があることに注意しなければならない。以上のことを考慮に入れて試験区分を定めたものが第1表である。なお脱渋後の品質を比較する意味で、アルコール溶液の代りに清酒を用いた区も設けた。また、外温が脱渋経過に与える影響も見ると一區 (No. 2区) だけ 3°C の冷室に置いた。その他は総て注入後は室温 (20°C~17°C) に放置した。またほとんどの区は室内に open におかされたが、ただ対照区として設けられた普通のアルコール脱渋区はビニールの袋中に密封し冷蔵区もまた冷蔵庫内に open に置かれた。

アルコール注入後の脱渋経過の調査は味覚による官能検査の他に可溶性タンニンの定量をも併せ行なった。

可溶性タンニンの定量法：各区より3個体をとり出し、磁製の下し金で磨砕しよく混合して試料5grを秤量する。この試料の採取量は脱渋前は5gr、脱渋途中のものは10gr、脱渋後期のものは20grが適当である。次に秤量した試料に約200mlの水を加えて250mlのメスフ

ラスコに移す。これを40°Cで30分間加温抽出し、冷却後250ml定容となし、その液1mlをとってFolin Denis

法により比色定量を行なった。分析結果はタンニン酸としてのmg%で示した。

呼吸量の測定は苛性加里のアルカリ液吸収法によって柿果の排出炭酸ガス量を測定している。

第1表 試験区分

試験区分	果実1個当り注入液量	注入液のアルコール濃度	absolute alcohol に換算した量	アルコール量の多いものからの順位	備考
№1	0.5	35%	0.175cc	10	
2	1.0	35	0.35	8	冷蔵
3	2.0	35	0.70	5	
4	4.0	35	1.40	3	
5	7.0	35	2.45	2	
6	1.0	50	0.50	7	
7	1.0	absolute	1.00	4	
8	0.5	清酒(16%)	0.08	12	
9	1.0	"	0.16	11	
10	2.0	"	0.32	9	
11	4.0	"	0.64	6	
12	10.0	35%噴霧	3.50	1	対照区 普通アルコール脱渋
13	0.0		0.0	13	対照区 無処理区

III. 実験結果並びに考察

前述の試験区分に従って、アルコール溶液を柿果内に注入して、3日後、5日後、6日後とそれぞれ各区より試料をとり出し、脱渋の状態、すなわち渋味及び軟化の程度、可溶性タンニンの含量を調査した結果が第2表である。

この結果からみると、大体においてアルコールを注入して室温に放置したものは、アルコール量が absolute alcohol 量に換算して0.5cc以上注入した区はほとんど5日で脱渋している。しかし4日後では何れの区も若干の渋味を有していたことから、アルコール注入を行なう場合は absolute alcohol 量で0.5cc以上は不必要だといえる。また、5日後には普通のアルコール脱渋区も脱渋していることを考えれば、この注入法が特に早く脱渋するということもないようである。これは普通アルコール脱渋区は密封してあった関係上分子間呼吸により柿果内に自然に生育された ethyl alcohol と外部から噴霧されて柿果内に滲入したアルコールが相加って作用したからであろう。一方アルコールを注入した区は、外部より

第2表

試験区分	3日			5日			6日		
	官能検査(渋味)	可溶性タンニン量	軟化度	官能検査(渋味)	可溶性タンニン量	軟化度	官能検査(渋味)	可溶性タンニン量	軟化度
№1	卅		—	+	mg% 120	±	—	mg% 60	+
2	卅		—	卅	280	—	卅	190	—
3	卅		—	—	80	+	—	44	卅
4	卅		—	—	92	+	—	46	卅
5	卅		—	±	105	+	—	46	卅
6	卅		—	—	82	+	—	40	卅
7	卅		—	—	91	卅	—	58	卅
8	卅		—	卅	533	+	卅	467	卅
9	卅		—	—	92	卅	—	56	卅
10	卅		—	卅	180	±	—	44	卅
11	卅		—	—	88	卅	—	40	卅
12	卅		—	—	73	—	—	40	—
13	卅		—	卅	640	—	卅	650	—

柿果内に入ったアルコール量は多かったかもしれないが、open におかれたため分子間呼吸によるアルコール生成がなかったため、結果的には脱渋に要した時間に関しては両者の間に差が表われなかったものと考えられる。しかし脱渋後の品質、特に果実の軟化程度については大きな差がみられた。普通アルコール脱渋区が脱渋後も充分な硬度を保っていたのに反して、アルコール溶液注入区は何れも軟化がひどく、中には全く商品価値のなくなっていたものもみられた。ただ、冷蔵区のみはアルコール溶液を注入した区ではあるが、6日後での全然軟化していなかった。しかし反面この区は脱渋もしていなかったため、硬度が充分だといってもその意義は小さい。また、脱渋後の品質比較の意味でアルコールの代りに清酒を注入した区も設けてあったが、やはり脱渋と同時に軟化してしまっていて、品質を比較することはできなかった。

そこでこの軟化の原因が、注入したアルコールの作用によるのか、あるいはアルコールを注入する手段として

第4表

試験区分	1 日			2 日			5 日		
	軟化度	渋味	可溶性タンニン量	軟化度	渋味	可溶性タンニン量	軟化度	渋味	可溶性タンニン量
№1	—	卅		—	卅	320 ^{mg%}	++	—	95 ^{mg%}
2	—	卅		—	卅		++	卅	750
3	—	卅		—	卅		+	卅	
4	—	卅		—	卅		—	卅	

を代りに注入した区も、針を刺したのみの区もやはり軟化が促進され、6日以後は全く商品価値を失っている。ただ、針を刺したのみの区は若干前二者に比して軟化の程度が少ないようにも思われたが大した差は感ぜられなかった。要するに柿果に対して外部より何等かの異物を注入したり、果実に傷をつけることは、その呼吸量が増大することからも判るように、(第5表参照)、柿果を異

第5表 呼 吸 量

(排出 CO₂mg/h/Kg)

試験区分	1 日	2 日	5 日
№1	30.3	28.0	29.7
2	26.1	30.3	23.9
3	25.8	28.6	25.2
4	22.1	23.9	20.3

第3表

試験区分	処 理 方 法	処 理 後 の 状 態
№1	35%アルコール 1cc注入	室温(20~15°C)に開放
2	蒸溜水 1cc注入	同 上
3	針をさしたのみ	同 上
4	無処理区	同 上

柿果実に針を刺して傷をつけたためであろうか。そこで次にアルコールの代りに水を注入した区、針を刺したのみで果実内には何物も注入しない区と設けて比較検討した。試験区分は第3表の通りである。

しかして各試験区について軟化の進み具合を調査し、アルコール溶液を注入した区については、前と同様にその脱渋の経過をも併せ調査を行なった。結果を第4表に示す。

これを見ると、アルコールを注入した区と同様に、水

常に刺激し、その結果果実内の pectinesterase 等酵素の活性度が増し軟化が促進されるのではなからうか。

結論として、本実験の結果からすれば、アルコールを渋柿に注入すれば、わずかの量で脱渋するが、脱渋が完了するころには既に果実の軟化が起って商品価値を失っているため、この方法は脱渋法としての実用性は低いように思われる。

IV. 摘 要

1. 柿果にアルコール溶液を注入することによって脱渋現象が起ることは以前から知られているが、その脱渋の経過を詳細に観察することにより、柿果の生理的的一面を明かにせんとした。

2. 供試材料として平核無を用い、absolute alcohol 量にして3cc以下種々の量を柿果1個毎に注入し、その脱渋経過を普通のアルコール脱渋法と比較検討した。

3. この方法によれば、柿果1個の脱渋に要する注入アルコール量は absolute alcohol にして 0.5cc で充分で、それ以上大量にアルコールを注入しても、そのために脱渋が早くなるということはない。脱渋に要した日数は、普通のアルコール脱渋法によった場合と全く同じで約5日であった。

4. アルコール溶液を注入した柿果は急速に軟化する傾向がみられ、脱渋が完了するころには既に完全に軟化して商品価値を失っているため、実用的な脱渋法とはいえない。

5. 果実の軟化の原因としては、外部より異物を柿果内に注入したり、あるいは注入に際して針でもって果実に傷をつけたことが酵素活動を刺激したためであろうと考えられる。

V. 文 献

1. 駒沢利雄・内田泉：農産加工技研誌 3(2)：69—72, 1956
2. 中村怜之輔：園学誌 30：73—76, 1961
3. 長田秀雄：農産加工技研誌 7：26—28, 1960

Summary

It is well-known that Japanese persimmons' astringency can be removed by means of the injection of alcohol solution. But the detail on its process has been made not so clear. This experiment was made to investigate the process of the removal of astringency by the alcohol injection method and to find out a physiological property of Japanese persimmons. The variety employed in this experiment was "Hiratanenashi" and the dosage of alcohol into a fruit was less than 3 ml as absolute alcohol.

The results are summarized as follows:

1. The minimum dosage of alcohol to remove astringency was 0.5 ml as absolute alcohol and it was enough. Alcohol more than it did not remove astringency the easier. It needed five days at least to remove astringency by this method.
2. The injection of alcohol solution promoted softening of fruits. So, when astringency was removed the fruits had been softened and its market value had deteriorated.
3. The cause of the softening of fruits by the injection of alcohol solution was considered to be effect of enzyme that was activated by the injection of alcohol solution.