中性洗剤による生イチゴの洗浄について

Washing of Strawberry by Synthetic Detergent

(昭和 37 年 6 月 15 日 受理)

今 木 喬 川 村 峯 子 福 田 茂
(Takashi Imaki) (Mineko Kawamura) (Shigeru Fukuda)

It has been clarified by many papers that alkyl benzene sulfonate (ABS) type synthetic detergent is not injurious to the health.

Under the food sanitary consideration, the authors made some experiments on food washing with ABS-detergent from the standpoint of domestic science.

In case of strawberry washing, the connections between washing procedure and "damage," "change in numbers of living organisms," and "residual amounts of ABS" was examined in this paper.

- (1) It is found that the "damage" suffered from washing is more prominent by "rubbing" than "detergent" itself.
- (2) Although the removal of living organisms on strawberry is very difficult by were washing with water, the washing with detergent removes them efficiently.
- (3) The residual amounts of ABS on washed strawberry are affected by the condition but only 1~4 p.p.m. of ABS may remain on the strawberry in the case of usual application.

緒 言

中性洗剤は細菌、汚物、或は農薬や更には放射能塵によって汚染された食品類の洗浄に賞用されているが、中性洗剤の使用又は残留について種々論争が行なわれている。Freeman 等¹⁾は中性洗剤の主成分であるアルキルベンゼンスルホンナトリウム(ABS)を毎日 100mg ずつ人間(6人)に4ヶ月間服用させ慢性毒性試験を行なったが、何れの人間も機能、体重に変化なく、血液、尿検査も異状がなかったと報告している。又 Tusing²⁾は3世代に亘ってネズミの長期慢性毒性試験を行なった結果、ABSは悪影響なしと述べ、更に別に2年間行なった試験の結果、毒性なしと報告している。Harverman³⁾はS³⁵でラベルしたABSを用いて豚に投与し、体内への分布と残留量を詳細にしらべているが8日間ですその99.5%が排泄されてしまつて残りの0.5%についても10週間後には極く微量が粗毛、骨、十二指腸に検出されるのみで他の内臓諸器官中に残らないこと、そしてやがて生体外に排泄されることを報告している。

これ等の報告のようにABSは害がないと云われているが著者等は食品衛生上の見地から、中性洗剤による食品

の洗浄について家政学的な立場で中性洗剤の効果と残留の影響について実用に即した方法によって実験を行なった。即ちイチゴを用いて洗浄による「いたみ」の検討、生菌数の変化、および洗浄後のABS残留量等について検討を行なった。

実験の部

I 中性洗剤によるイチゴの損傷について

中性洗剤で食品を洗浄する場合に洗剤によって食品がいたむかどうかを検討するため、特にいたみやすいイチゴを用いて実験を行なった。

I-1 試 料

イ) イチゴ: 市販の大きさ約12g前後で形の整った傷のないものを選んで用いる。

ロ) 中性洗剤: 市販のライボンFを用いる。

I-2 実験方法

イ) 中性洗剤の0.2%溶液 500ml にイチゴ1粒を入れ1分、20分、30分、60分間浸漬し、そのつぶれ具合をおもりの重量変化によってしらべた。

ii) 中性洗剤の0.2, 0.5, 1.0%溶液 500mlに1粒を入れ10分間浸漬しそのつぶれ具合を水だけの場合と比較する。

iii) 中性洗剤の0.2, 0.5, 1.0%溶液 500ml中に3粒を入れ箸で5, 10, 20, 30回, 回転させてその後のつぶれ具合と液の着色状態を, 水だけの場合と比較する。

vi) 中性洗剤の0.2, 0.5, 1.0%溶液 200ml中にイチゴ10粒を入れ, 手で30, 50, 60回かきまわし, その後のつぶれ具合と液の着色状態および pH を測り, 洗剤の影響をしらべる。

v) 中性洗剤0.2, 0.5, 1.0%溶液 200ml中に3粒のイチゴを入れ2分, 5分, 10分, 20分, 30分間浸漬静置した後 pH を測定する。

vi) 0.2, 0.5, 1.0%溶液 200ml中にイチゴ10粒を2分間浸漬後10, 30, 60回, 手でかきまわし, 液の着色状態, pH を測り, 洗剤によるいたみ具合を比較する。

I-3 実験結果

i) 浸漬時間の影響

重量変化からは洗剤溶液の浸漬時間による影響は全く見られない。

ii) 洗剤濃度の影響

洗剤の濃度による影響は全く認められず水と同程度である。

iii) 洗剤濃度と攪拌の影響

イ) 箸でかきまぜる程度では洗剤の濃度, 回転数についてはそれらの間に全く変化がなく, 僅かに液が黄味を帯びる程度である。

ロ) 手でかきまぜる場合は30回では水だけのものがやや着色する他は, 洗剤の濃度の影響は認められないが, 60回かきまぜた場合はかなり着色し, 何れも表面がくずれはじめた。

iv) 洗剤濃度と浸漬時間による pH の変化

第1表に示すように洗剤濃度および時間に比例して溶液の pH は低下する。

第1表 イチゴ浸漬液の浸漬時間と洗剤濃度による pH 変化

洗剤濃度(%)	pH				
	2分	5分	10分	20分	30分
0	7.0	6.7	6.6	6.5	6.3
0.2	6.9	6.6	6.4	6.3	6.2
0.5	6.8	6.5	6.4	6.3	6.2
1.0	6.7	6.4	6.3	6.2	6.0

v) 洗剤濃度と攪拌による pH の変化

第2表に示すように洗剤濃度および攪拌回数の増加により pH は低下する。

第2表 イチゴ浸漬液の攪拌回数と洗剤濃度による pH 変化

洗剤濃度(%)	pH		
	10	30	60
0	5.9	5.0	4.4
0.2	6.0	5.3	4.5
0.5	5.9	5.4	4.8
1.0	5.5	4.6	4.1

以上の結果を考察すると, イチゴを洗浄する場合に「いたみ」については中性洗剤および浸漬時間による影響は殆んどないものと考えられ「いたみ」は摩擦によっておこるものであると考えられる。

II. 中性洗剤による生イチゴの除菌試験

生イチゴには相当数の細菌が附着していると思われるが, 通常は水洗いのみ行なって食しているが衛生上問題があると思われるので中性洗剤で洗浄した場合の除菌効果について検討した。

II-1 試 料

イ) イチゴ: 市販のイチゴ

ロ) 中性洗剤: アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム30%, 芒硝70%よりなるもの

II-2 実験方法

イ) 洗浄方法

市販イチゴ200gずつを4区準備し, 1区は原試料区, 1区は水洗区とし水道水中に30分間浸漬し, その間10秒間(20回)ふり洗いをする。他の2区はそれぞれ中性洗剤の0.25%水道水溶液3l中に200gのイチゴをビニール製のザルに入れてそれぞれ1分間および3分間浸漬し浸漬中に10秒間(20回)ふり洗いを行なう。洗浄後直ちに3lの水道水中で5秒間ふりすぎを行ない液をかえて更に2回すすぐ。

ロ) 生菌数の測定

各区からそれぞれランダムに5粒ずつ採取したイチゴを無菌的に滅菌したシャーレーに移し, 1粒を5分割してその1分割をとる方法で5粒から約10gのイチゴを採取する。採取した10gのイチゴを100mlの滅菌生理食塩水を用いてホモジナイザーにより3分間すりつぶし, 此

のジュースを原液として 10 倍希釈をつづけて plate count 法により生菌数を測定する。

培地: ポリペプトン 5 g, 肉エキス 5 g, 食塩 5 g,
寒天 20 g を水道水で 1 l とし高圧滅菌したもの。
培養温度: 27°C および 37°C
培養時間: 36 時間

II-3 実験結果

洗浄前のイチゴおよび各洗浄法により洗浄した後のイチゴ中の生菌数を第3表に示す。

第3表 中性洗剤によるイチゴの除菌効果
(イチゴ 1 g 当りの生菌数を示す)

条 件 実験区分	培 養 温 度	
	27°C	37°C
無 洗 浄 イ チ ゴ	3.1×10^5	2.7×10^5
水 洗 イ チ ゴ	1.2×10^5	1.8×10^5
洗剤 1 分洗イチゴ	1.7×10^4	7.2×10^3
洗剤 3 分洗イチゴ	1.3×10^4	6.6×10^3

本実験の結果から市販のイチゴには数10万箇の生菌が附着しているが、水洗いだけでは30分間浸漬しても殆んど生菌は除去出来ない。中性洗剤を用いた場合は生菌数は数千から1万箇内外の数で水洗いに比較すれば著しい効果を有する。本実験で培養温度によって生菌数に差が認められるのは、37°Cでは発育しにくい菌があるためと考えられる。又中性洗剤の除菌作用は洗浄の仕方にもよる所が大きいので、ふり洗いの時間を長くすれば更に生菌数は減少するものと思われる。

III. 生イチゴ中のABS残留量について

前記の実験結果に見られる通り、中性洗剤はすぐれた除菌効果を有するが、洗浄に用いた中性洗剤がイチゴに残留することが考えられるので、此の点について検討を行なった。

III-1 試 料

イ) イチゴ: 市販イチゴを用い(A)鮮度の高いイチゴ
(B)鮮度の低いイチゴ
ロ) 中性洗剤: アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム:30%, 芒硝:70%より成る。

III-2 試験方法

イ) 洗浄条件

市販イチゴ200gずつを4区準備し1区は原試料とし他の3区はそれぞれ0.25%の中性洗剤の水道水溶液 3 l 中に、200 g のイチゴをビニール製のザルに入れて、1 分

間、3 分間、20分間浸漬し、浸漬中に10秒間(20回)ふり洗いを行なう。洗剤後 3 l の水道水中に移し、5 秒間ふりすすぎを行ない、液をかえて3 回くり返す。

ロ) 残留量の測定

各区から無作為に抜き取ったイチゴ50 g をソックスレー抽出器に入れて酸性エチルアルコール(エチルアルコール100ml, 塩酸 1 ml) 250mlを加えて7 時間抽出し、後エチルアルコールを留去する。

次にフラスコ中の残渣を熱湯で洗浄して300mlのビーカーに移し pH10 としてから汙過する。汙紙は熱湯で数回洗浄する。汙液および洗液は300ml の分液漏斗に入れて、30ml の石油エーテルを加えて3 回抽出する。石油エーテル層は少量の水で3 回洗浄し、この洗液と先の溶液を合して煮沸、濃縮し、冷却後 250ml のメスフラスコに移して定容とし、この液の一定量を用いて L&M 法により定量する。

〔L&M法〕: 前記抽出液の一定量(アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムとして20~100 γ)を200mlの分液漏斗に取り、水を加えて100ml とする。之に 10ml のアルカリ性リン酸塩溶液(注1)、および 5 ml の中性メチレンブルー(注2) 15ml のクロロフォルムを加え、ゆるやかに1 分間振盪して2 回反覆する。クロロフォルム層は 110ml の水と 5 ml の酸性メチレンブルー(注3)を入れた第二の分液漏斗に移す。第一の分液漏斗は 10ml のクロロフォルムで洗い、第二の分液漏斗に移す。第二の分液漏斗を振盪し、分液したクロロフォルム層を、クロロフォルムでうるおした綿ウールをつめた小漏斗を通じて 50ml のメスフラスコに移す。クロロフォルムを加えて定容とした後、650m μ に於ける吸光度を測定し検量線より含有量を求める。

(注1) 特級Na₂HPO₄ (無水) 10 g をとかし NaOH で pH9 とし 1 l に定容する。

(注2) 特級メチレンブルー 0.35 g を水にとかし 1 l とする。

(注3) 特級メチレンブルー 0.35 g を 500ml にとかし 6.5ml の特級H₂SO₄を加え 1 l とする。

III-3 実験結果

実験結果を第4表に示す。

第4表 生イチゴ中の ABS 残留量
(洗剤濃度: 0.25% 常温)

浸漬時間	残留量 (ppm)	
	鮮度の高いイチゴ	鮮度の低いイチゴ
1 分	0.4	3.74
3 分	—	4.94
20 分	1.3	9.34

此の結果によると通常家庭で行なわれているような方法でイチゴを中性洗剤で洗浄する場合にイチゴに残留するアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムの量は、用いるイチゴの条件（種類、鮮度）によってかなり相違するようである。本実験では鮮度の高いものについては略 1 ppm 以下、鮮度の低いものでは約 4 ppm であり 20 分間浸漬したものは約 10 ppm 残留するが 20 分も浸漬したものは明らかに「いたみ」を生じ商品的価値を失っている。従って中性洗剤を指示の使用量で用いる場合は 1～4 ppm が残留するにすぎない。吾々が普通レストランで食べるイチゴの量は 60～70 g（5～10 粒）であるが、かりに 100 g（8～15 粒）のイチゴを食べるとして普通の商品価値を有する品物である場合は、イチゴにアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムが 4 ppm 残留するとし計算してみると、その量は 0.4 mg となり此の値は先の Freeman¹⁾ 等および諸実験の結果から見て全く問題にならない量であると考えられる。

結 語

アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) を活性成分とする中性洗剤を用いて生イチゴの洗浄について実験を行なった。

生イチゴの洗浄の際の「いたみ」は摩擦による影響が著しく、中性洗剤による影響は少ない。又長時間の浸漬は水だけの場合でも pH を低下し、鮮度を損うので短時間の方が望ましい。

生イチゴに附着している生菌は水洗のみでは除去困難で中性洗剤はすぐれた除菌効果を有する。

生イチゴを中性洗剤で洗浄した後にイチゴに残留する ABS の量はイチゴの条件（種類、鮮度等）によって異なるが通常の使用法であれば 1～4 ppm である。

尚 ABS の残留による毒性の点については指示の使用法であればもちろんのこと、かりにあやまった方法で処理しても問題にならないと考えられる程度の微量であった。

終りに実験に使用した中性洗剤および洗剤原料を提供していただいたライオン油脂株式会社に対し厚く御礼を申し上げます。

文 献

- 1) Freeman S. et al: *Gastroenterology*, 4, 332 (1945)
- 2) Tusing T.W. et al: *Toxicol. & Appl. Pharm.* 2, 464 (1960)
- 3) Harvermann H. & Menke K.H: *Fette Seifen Anstrichmittel*, 61, 429 (1959)

(池坊学園短大・化学研究室、調理研究室)
(経費著者負担)

正 誤 表

本誌第 15 巻第 1 号 (1962) P53～61「平 宏和; 食用作物のアミノ酸組成 (第 1 報, 第 2 報)」のうち、下記の誤植を訂正いたします。(編集部)

頁	行	誤	正
52	左 12, 右 9, 10	著	者
57	表題 3	栗	栗
(以下本文中の栗はすべて栗の誤りにつき訂正)			
57	英文 6	Gramines	Gramineae
57	左 10	栗において	栗において
58	第 1 表	ゴールデン マーケット	ゴールデン アーリーマーケット