

果実の未利用資源の加工に関する研究—摘果桃の加工—

Study on processing unused resources of fruits —Thinned Peach processing

清水 彩子

Ayako SHIMIZU

藺田 邦博

Kunihiro SONODA

丸山 智美

Satomi MARUYAMA

1. 緒言

果物は、農林水産省の果樹生産出荷統計に示される通り、平成29年には、みかんが74万1,300t、りんごが73万5,200t、梨が24万5,400t、桃が12万4,900t収穫されるなど、全国的に様々な種類が栽培され、全国に流通している。

その一方で、利用されないまま廃棄される未利用資源の活用が課題となっている。櫻井は、「果物は一定量の規格外品が発生している。その一部は加工品の原料として利用されているものの、多くは商品化されずに廃棄されている。どの産地も新たな用途を見だし、商品化して産地に利益還元したいという希望を持ってはいるが、簡単に用途拡大はできない」と述べている¹⁾。

果物の廃棄が多くなる理由に「摘果」がある。摘果とは、果樹や果菜の幼果のうちその一部を摘み取って着果数を減らし、残した果実に養水分が十分供給されるようにしたり、翌年の花芽分化に支障を起ささないようにすること²⁾である。りんご、梨、桃では摘果は絶対に必要な作業であり、柑橘類、柿、梅などでも一般的に行われている³⁾。こうした未利用果実の一部は、乾燥され、家畜飼料などとして利用されているが、大部分は埋設や焼却により処分されている⁴⁾。

果物は、ミネラルやビタミン類を多く含有

しており、食生活の中で、カリウムやビタミンCの主要な供給源となっている²⁾。温州みかんにおいては、摘果実の果皮から成熟果皮には存在しないフラボノイド配糖体が分離される⁵⁾など、成熟果だけでなく、摘果実も機能性に優れた農作物であると考えられる。そのため、摘果実の廃棄を減らすことは、食品の廃棄量の減少だけでなく、栄養素を含む食品の有効活用にもつながる。

果物の中でも桃は、80~85%の実が幼果期に枝から除去される³⁾。5月から6月の限られた時期に大量に摘果されるため、長期間保存可能な加工品の開発が期待されている。

桃の果実の加工においては、外果皮をむくのが一般的であるが、摘果桃の皮は硬くむけにくい。冷凍した摘果桃を加熱したアルカリ性水溶液に浸漬し、果実の表面のみを解凍して外果皮をむいた後に加熱して加工する方法が特許として登録されている⁶⁾が、高い技術が必要であり、一般的な調理場で行うのは非常に困難である。

そこで本研究では、一般的な調理場レベルで可能な摘果桃のジャムへの加工を試みた。外果皮の柔毛処理およびはく離方法を検討した後、ジャムに加工する際に添加する砂糖の濃度とリキュールの種類を検討した。

2. 方法

（1）試料

試料となる摘果桃は，2017年6月1日に名古屋市東谷山フルーツパークより提供された。

（2）外果皮処理方法の検討

摘果桃の外果皮処理方法は，常圧加熱処理，加圧加熱処理の2方法を検討した。

常圧加熱は，直径18cmアルミ製片手鍋（以下，アルミ鍋とする）を用い，摘果桃を10分間沸騰状態のなかで茹で，24℃の水道水で冷却後，皮をはく離した。加圧加熱では，4.5L圧力鍋（高圧・制圧選択式コンフォートフィスラー・ジャパン（株））（以下，圧力鍋とする）を使用し，摘果桃を水とともに鍋内に入れ，沸騰後10分間加圧加熱した。火を止め常圧になった後，鍋から取り出し24℃の水道水で冷却し皮をはく離した。

管理栄養士養成課程で3年以上学んだ学生3名が，常圧加熱桃と加圧加熱桃の外果皮の柔毛の様子，皮のはく離，実の軟化について目視および手作業により検証し，総合的な作業のしやすさを比較した。

（3）摘果桃ジャムの調製

1）砂糖濃度の検討

摘果桃重量に対する重量比50%，60%，70%，80%の上白糖を加えた4種類の摘果桃ジャムを調製した。

外果皮処理後の摘果桃を3mm角に刻んで300gずつに分け，それぞれ重量比50%，60%，70%，80%の上白糖（日本製糖株式会社），1.3%のレモン汁（ポッカサッポロフード&ビバレッジ株式会社），4.7%のコアントロー（レミーコアントロー・ジャパン株式会社）を加えて直径18cmアルミ製片手鍋にて弱火で加熱濃縮した。

全体重量が300gになった時点で加熱濃縮を終了し，ステンレス製裏ごし器，シリコー

ン製ケーキクリーナーを使用して裏ごしした。

2）添加するリキュールの種類の検討

添加するリキュールの適性を検討するため，製菓材料としての使用範囲の広いコアントロー，ブランデー，ラムを加えた摘果桃ジャムを調製した。1）の調製で使用したコアントローをラム（サントリー株式会社），ブランデー（サントリー株式会社）に同重量で置き換え，同様に調整した。砂糖濃度はすべて摘果桃に対する重量比50%とした。

（4）官能評価

官能評価は，2017年6月に実施した。パネルは2か月に1度基本五味の官能評価の訓練を行っている管理栄養士養成課程の女子大学3年生10名である。評価は，室温24℃，湿度55%の白壁の部屋において，座位で実施した。

すべての評価で爪楊枝に2gの摘果桃ジャムをとり，食味した。

砂糖濃度の検討では，パネル全員が50%，60%，70%，80%の順に評価した。評価項目は，先行研究⁷⁾を参考に「甘み」，「苦味」，「青臭さのなさ」，「くせのなさ」，「まろやかさ」，「おいしさ」，「つや」，「香り」，「色」の9項目とした。評価は7段階（非常に感じる：7点，かなり感じる：6点，やや感じる：5点，ふつう：4点，やや弱く感じる：3点，かなり弱く感じる：2点，非常に弱く感じる：1点）の採点法でおこなった。

リキュールの種類の検討では，パネルによって洋酒の種類がランダムになるよう提供し，ジャムとしての美味しさについて3段階（総合的に優れている：3点，やや優れている：2点，優れていない：1点）の採点法で評価した。また，各試料について，総合的に感じたことを自由記述欄に記入してもらった。

(5) 統計解析

得られたデータについて一元配置分散分析の後、Tukey法による多重比較を行った。解析にはSPSS Statistics Ver.23 (日本IBM)を用い、有意確立5%未満を統計学的に有意とした。

(6) 倫理的配慮

官能評価はヒトを対象とする実験であるため、金城学院大学ヒトを対象とする研究に関する倫理委員会の承認を得て実施した(第H15014号)

3. 結果

(1) 外皮処理方法の検討

常圧加熱した桃は、10分間の加熱では、柔毛がとれず、外皮もはく離できなかった。また実も硬いままであり、ジャムへの加工が困難であった。加圧加熱した桃は、柔毛と外皮を手指ではく離でき、実も軟化しており、加工が容易であった。このことから、摘果桃ジャム調製のための下処理には加圧加熱を行うこととした。

(2) 官能評価

1) 砂糖濃度の検討

官能評価の結果を表1に示した。

評価の平均は、砂糖濃度50%のものが3.6点、60%が3.4点、70%が3.4点、80%が2.8

点であった。80%は、50%、60%、70%のものより有意に低かった。50%、60%、70%は、統計学的には差は認められなかった。また、「おいしさ」の項目においては、有意差は認められなかったものの、50%のものが4.4点と最も高い評価であった。

2) 添加するリキュールの種類の検討

官能評価の結果を表2に示した。

全体の平均点は2.0点で、評価の平均は、コアントローが2.8点、ラム1.9点、ブランデーが1.3点であった。コアントローは、ラム、ブランデーよりも有意に高得点であった。ラム酒とブランデーとの間には統計学的に差は認められなかった。

自由記述には、コアントローでは、「甘くてアルコールを感じない」、「食べやすい」、ラムでは「アルコールを感じる」、ブランデーでは「ブランデーの香りが強く、苦味がある」、「後味が残る」などの意見があった。

表2 摘果桃ジャムに添加するリキュールの種類別官能評価結果

リキュール	平均±標準偏差
コアントロー	2.8±0.4a
ラム	1.9±0.7b
ブランデー	1.3±0.5b

a,b: 異文字間に有意差あり (p<.05)

表1 摘果桃ジャムの砂糖濃度別官能評価結果

砂糖濃度	甘み	苦味の弱さ	青臭さのなさ	くせのなさ	まろやかさ	おいしさ	つや	香り	色	平均±標準偏差
50%	3.6	4.5	3.7	3.3	4.1	4.4	3.6	3.4	1.5	3.6±0.9a
60%	3.8	4.5	3.7	3.7	3.7	4.0	3.1	3.0	1.3	3.4±0.9a
70%	4.0	4.3	3.6	3.4	3.6	3.9	3.1	3.0	1.4	3.4±0.8a
80%	3.3	3.8	3.5	3.5	2.9	3.2	1.8	2.5	0.8	2.8±1.0b

a,b: 異文字間に有意差あり (p<.05)

4. 考察

本研究では、摘果桃をジャムに加工することを試みた。

まず、摘果桃の外果皮の柔毛処理の方法を検討し、加圧加熱することを確定した。下処理で外果皮のはく離を容易に行うことができたのは、圧力鍋を使用して加圧加熱した処理であった。多くの圧力鍋は、内部圧力が約0.9kg/cm²まで上げられる設計になっており、絶対圧が1.9気圧程度になり、120℃前後まで鍋音を上げることができる⁸⁾。摘果桃の硬い外果皮が加熱のみの加工と比較すると、圧力により加熱温度が高くなり、柔らかくなったためと考えられた。山崎らは「細かい産毛があり、食感に影響を与える要因になると考え、産毛をとりながら洗浄、圧力鍋で15分間の加熱」⁷⁾を行っていたが、本研究では圧力鍋を用いての10分の加圧加熱により摘果桃の外果皮を柔毛ごとにはく離できた。圧力鍋での加圧加熱による下処理により、内皮を柔らかくすることに加えて柔毛に覆われた外皮をはく離できる一方で常圧下での加熱のみでは、これらの処理は難しいことが示された。

ジャムに加工する際に使用する砂糖濃度を検討した結果、重量比80%のジャムは他の濃度と比較して有意に評価得点が低かったが、50%、60%、70%の砂糖濃度では、有意差は認められなかった。また、「おいしさ」の項目においては最も高い評価点でも砂糖濃度50%の4.4点であり、高濃度になるにつれ、評価得点は低くなった。「おいしさ」以外のほとんどの項目においても、「ふつう」もしくはそれより低い得点であり、今回調製した砂糖濃度では実際に食する際の味や見た目に課題があることが示唆された。摘果桃のジャムへの加工に関する先行研究⁷⁾においては、添加材料として成熟桃やピーチリキュールも使用されていた。摘果桃をジャムに加工する際

には、摘果桃、砂糖、水、リキュールのみならず、他の材料の添加の検討が必要であると考えられた。

添加するリキュールは、製菓材料として一般的に使用されている3種類を検討した結果、コアントローを添加して加工したジャムの評価が最も高かった。コアントローは、オレンジの香味を抽出した天然酒精をベースにした酒であり、まろやかな甘さが特徴である⁹⁾。ラムやブランデーはアルコールの風味や香りが強いことが自由記述されており、摘果桃ジャムへの加工には、くせや苦みの少ない洋酒が適していることが示唆された。

本研究では、未利用果実とされる摘果桃をジャムに加工することを試み、砂糖濃度と添加する洋酒を検討し、一定の方向性を得た。しかし官能評価の結果からはおいしいジャムとして完成しているとはいえないため、今後添加材料の種類や割合の検討などさらなる研究が必要である。

本研究の一部は、第65回日本栄養改善学会学術総会で発表した。なお、この論文は曾根桃子さん、長屋美紅さんの卒業論文のデータにサブ解析を加え、改題、加筆したものである。

本研究の実施に当たり、摘果桃を提供していただきました名古屋市東谷山フルーツパークのみなさまに感謝いたします。

5. 総括

摘果桃をジャムに加工するための下処理方法、砂糖濃度、添加する洋酒を検討し以下の結果を得た。

- 下処理方法を、目視と作業のしやすさにより検証した結果、圧力鍋で10分間加圧加熱する方法において柔毛および外果皮のはく離、内果皮の軟化が確認でき、最も作業がしやすかった。

- ジャム加工の際の砂糖濃度を官能評価により検討した結果、重量比50%、60%、70%に比べ、80%は評価が低かった。
- 添加する洋酒を官能評価により検討した結果、コアントローの評価が高かった。

6. 参考文献

- 1) 櫻井清一, 奈良県におけるカキの果実と関連資源の多面的な利用—青果物の規格外品・未利用資源の利活用をめぐるケーススタディー—, 農業および園芸, 88 (10) 977-983, 2013
- 2) 伊藤三郎, 果実の科学, 朝倉書店, 14-15, 2001
- 3) 佐藤公一, 果樹園芸大事典, 養賢堂, 164-165, 1972
- 4) 森正嗣, 中村正和, 岩見裕子, 酒井謙二, ミカ
ン廃棄物のコンポスト化と公募の選択的増殖, 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌, 64 (1) 23-29, 2009
- 5) Akiyoshi Sawabe, Yoshiharu Matsubara, Toshitomi Iizuka, Kozo Okamoto, Structures and Hypotensive Effect of Flavonoid Glycosides in Young Citrus unshiu Peelings, J. Jpn. Oil Chem. Soc., 38 (1) 53-59, 1989
- 6) 大友隆之, 舟山喜誉司, 桃加工食品および桃加工食品の製造方法, 特許第4421679号, 2010
- 7) 山崎敬子, 藤田睦, 摘果ものの調理加工品の開発, 佐野短期大学研究紀要, 24 89-95, 2013
- 8) 吉田恵子, 綾部園子, 調理の科学, 理工図書, 92, 2013
- 9) 調理師養成施設協会, 調理用語辞典, 334, 調理栄養教育公社, 1999