

半乾燥キウイのフルーツソースとしての抗酸化能と品質における評価

久松 裕子・長尾 慶子・小林 理恵
(平成28年12月8日査読受理日)

Evaluation of Antioxidant Activity and Quality of a Half-dried Kiwi to Make Fruit Sauce

HISAMATSU, Yuko NAGAO, Keiko KOBAYASHI, Rie
(Accepted for publication 8 December 2016)

キーワード：キウイ, 半乾燥, 抗酸化能, ペルオキシラジカル, スーパーオキシドアニオンラジカル
Key words : kiwi, half-dried, antioxidant activity, peroxy radical, superoxide anion radical

1. 緒言

我が国における人の平均寿命と健康寿命との間には約10年の差があり、一生のうちで健康上の問題で日常生活が制限される期間が約10年存在することが明らかとなっている¹⁾。加えて、生活習慣病患者が年々増加しており死因別の50%を占めている²⁾。このような現状を考えると、人生の終末まで健康な生活を送るには生活習慣病を予防することが重要であり、国民の健康づくり運動である“健康日本21(第2次)”では、その予防因子として栄養・食生活に関する目標が設定されている。

生活習慣病である循環器疾患やがんの予防には、カリウム、食物繊維、及び抗酸化ビタミンなどの摂取が効果的に働くことが明らかにされており³⁻⁵⁾、これらの成分は野菜及び果物の摂取に由来する割合が大きいいため、1日の摂取目標量として野菜で350g、果物で200gが設けられている。しかし、平成25年の国民健康・栄養調査⁶⁾では野菜で271.3g(目標量の78%)、果物で111.9g(同56%)の摂取量にとどまっている。

そこで我々は、「野菜類の摂取量の増加」に野菜の嵩を減らすことができる半乾燥の加工法が有効ではないかと考え、一連の研究を行っている。半乾燥とは、野菜に含まれる8~9割の水分を適量に減らす加工法である。しかし、野菜の調理や加工時には、微量栄養成分の変化や移動などが生じ、味、香り、食感(テクスチャー)の他、健康機能性も変化する⁷⁾ことが報告されている。半乾燥処理過程においてもこれらの変化が予測されたが、我々はこれまでの研究から、根菜やキノコを半乾燥状態にして煮熟を行った調理品の品質を、物性、嗜好性及び抗酸化能の観点から

追跡評価した結果、生の試料に劣らない調理手法や加工方法を提案することができた^{8,9)}。

このような経緯から、野菜よりも摂取不足が顕著である果物の摂取量増加のために、既報^{8,9)}で提案した半乾燥処理法を応用することが可能なのではないかと考えた。果物は、適度な甘味と酸味を有し、特有の色、香り、食感が好まれている食品である。また健康増進の観点からも、野菜と同様に果物中に含有される食物繊維、微量栄養素及び各種フィトケミカル等の機能性成分への期待も高い。

これまでの野菜やキノコの半乾燥の際はさらに嵩を減らし食べ易くする方法として、茹で加熱調理を行った。今回の果物においては嵩が減らせる方法としてフルーツソースに着目した。“健康日本21”における果物の分類では、ジャムは除かれている。ジャムや缶詰のような加工品は、糖分が添加され単位重量当たりのエネルギー量が増加しているものが多い¹⁰⁾。エネルギーの過剰摂取による肥満は各種疾病の原因となっていることから、摂取量を増やすには注意が必要になってくる。

そこで本研究では摂取が容易で、摂取量の増加が見込める利用方法として、生のフルーツをソース状にする“フルーツソース”を想定し、その健康機能性評価の指標として抗酸化能を測定するとともに、嗜好性に関わる品質(テクスチャー、色度、糖度、pH)を生試料と比較し、半乾燥処理果物の実用化の可能性を検討した。

2. 実験方法

2.1 試料調製

(1) 実験材料

今回は、季節を問わず入手可能な果物としてキウイを試料とした。試料のキウイ(ヘイワード種;愛知県産)は、

2月～4月に都内小売店での市販品を購入し、その日のうちに実験に使用した。

(2) 生キウイ試料の調製

キウイは、上下1cmを切り落として皮を剥き、芯を取り除きミキサー（岩谷産業製、IFM-800）で30秒間摩砕した。これを生キウイ試料とし、各測定における対照試料とした。

(3) 半乾燥キウイ試料の調製

果物の摂取目標量到達のためには、現在の摂取量（到達度56%）の約同量の増加を目指すことが必要と考え、重量減少率50%を乾燥終点とした。生キウイを上下1cm以上切り落として皮を剥き、1試料の重量を 70 ± 0 gに整えた後、輪切りで4等分にした。これを既報⁸⁾の根菜の調製方法に準じて、天日（平均温度28.5℃、平均湿度27.6%）及び恒温庫（設定温度60℃）にて乾燥を行い、重量減少率が50%を乾燥終点（天日:510.0±34.6分、恒温庫:367.5±28.7分）とした。これら半乾燥キウイは、芯を除きミキサーで30秒間摩砕し、天日乾燥キウイ試料及び、恒温庫乾燥キウイ試料を得た。

2.2 抗酸化能測定

本研究では健康機能性評価として、抗酸化能について測定した。抗酸化能は、活性酸素種により各抗酸化成分の効果の発現が異なる。そこで、本研究では一面的な評価を避けるために、脂質中に存在し、一度発生すると周りの脂質を連鎖的に酸化し続けるペルオキシラジカルと、水中に多く存在し酸素から直接大量に生産されるスーパーオキシドアニオンラジカルという、性質の異なる2種のフリーラジカルを対象にして、各試料の抗酸化能を測定することにした。

(1) 凍結乾燥粉末試料調製

各試料は-80℃の超低温フリーザ（三洋電機製、MDF-U482）内で予備凍結後、凍結乾燥機（ヤマト科学製、DC800）を用いて-80℃で48時間の凍結乾燥処理後粉砕し、凍結乾燥粉末試料とした。また、抗酸化能測定の対象とするキウイ試料は、対照の生試料と天日及び恒温庫による半乾燥試料とした。

(2) ペルオキシラジカル捕捉活性

①試料調製：各凍結乾燥粉末試料をそれぞれ0.2g採取して70vol%エタノール20mLを加え、37℃に設定した恒温槽で30分間還流冷却管を付けた装置にて抽出した。得られた各抽出液を0.45μmのフィルターでろ過し、ペルオキシラジカル捕捉活性測定用試料とした。

②測定方法：試料の抗酸化能評価として、ラジカル発生基剤のAAPH（和光純薬製、2,2-アゾビス(2-アミジノプロパン)二塩酸塩）を用いた化学発光（ケミルミネッセンス）法¹¹⁾により、ペルオキシラジカルの捕捉活性を求めた。既報¹²⁾に準じてルミテスター（キッコーマン製、LUMITESTER C-100）によりペルオキシラジカル発生に由来する発光値を測定した。

③ペルオキシラジカル捕捉活性値算出方法：コントロールである0.1Mリン酸緩衝液の発光ピーク値を1/2にする試料液濃度(%)をIC₅₀値と定義し、このIC₅₀値をトロロックス当量値に換算した。換算方法は、標準溶液としてトロロックス（東京化成工業製、6-ヒドロキシ-2,5,7,8-テトラメチルクロマン-2-カルボン酸）を0.1Mリン酸緩衝液に溶解し、各濃度（500μM, 100μM, 50μM, 25μM, 12.5μM, 6.25μM, 3.125μM, 1.25μM, 0.625μM, 0.25μM）のトロロックス溶液を作成した。それぞれの標準溶液をケミルミネッセンス法で通常試料と同様に測定し、IC₅₀値を求め、ここから得られた近似曲線の回帰式（トロロックス当量(μmol TE) = 34.639 × IC₅₀値 - 0.997）を用いてIC₅₀値をトロロックス当量に換算し、ペルオキシラジカル捕捉活性の測定値（ケミルミネッセンス値）とした。このトロロックス当量値は数値が大なほど抗酸化能が強いことを示している。

(3) スーパーオキシド消去活性

①試料調製：各凍結乾燥粉末試料をそれぞれ0.4g採取して純水2mLを加え、三角フラスコの口をパラフィルムで覆い、37℃で60分間抽出した。得られた各抽出液を遠心分離（3740, KUBOTA製:1,450×g, 10分）後、上澄みを0.45μmのフィルターでろ過し、スーパーオキシド消去活性測定用試料とした。

②測定方法：スーパーオキシド消去活性測定には、同仁化学研究所製SOD Assay kit-WSTのWST法を用いた。キットの定法¹³⁾通り、キサントンオキシダーゼによりフリーラジカルの一つであるスーパーオキシドを発生させ、そこにWST-1で発色させ、それをマイクロプレートリーダー（BIO-RAD製、Model 680）を用いて450nmの吸光度を測定した。

③SOD阻害活性値算出方法：各濃度サンプルにおけるSOD（Superoxide dismutase）阻害活性から、阻害率50%の時の希釈率を算出し、U（ユニット）量を求めた。U（ユニット）とは上記WST法におけるSOD量の単位であり、WST還元50%阻害を示すサンプル溶液20μLに含まれるSOD量を1Uとして、各試料のスーパーオキシド消去活性を評価した。

このU（ユニット）は、数値が大なほど抗酸化能が大であることを示している。

2.3 製品の品質に関する測定

調理品として提供をするためには、機能性の配慮だけでなく味やテクスチャーなどの“おいしさ”に関わる品質も重要となる。そこで、半乾燥キウイ試料の品質特性を生キウイ試料と比較し評価することとした。

(1) テクスチャー測定

クリープメータ（山電製，RE2-33005S）を用いて、テクスチャー測定を行った。測定にはφ16mm 円柱型プランジャーを用い、圧縮速度 5mm/s、測定歪率 60%の条件を用いた。各試料はφ35mm のシャーレに 10g ずつ入れ、室温にて 15 分間静置後測定に用いた。測定値は、圧縮時のかたさ、及び付着性について評価した。

(2) 色度測定

色度は測色色差計（日本電色工業製，ZE6000）を用いて、各試料φ35mm のシャーレに 10g ずつ計量し、反射測定を行った。測定値は、 $L^*a^*b^*$ 表色系の色度図を用いて示した。これは無彩色の座標が $a^*=0, b^*=0$ で示され、 a^* は+（プラス）方向で赤、対極の-（マイナス）方向で緑、 b^* は+（プラス）方向で黄、-（マイナス）方向で青となり、絶対値の数値が大きくなるほど鮮やかさが増す。また、 a^*-b^* 平面に直交した L^* 軸は明度を示しており、数値が 100 に近いほど明るく、0 に近いほど暗くなる。

(3) 糖度測定

糖度計（アタゴ製，PAL-J）を用いて、各試料の糖度（ブrix値（%））を測定した。

(4) pH 測定

各試料の品温は室温（ $23 \pm 0.3^\circ\text{C}$ ）とし、pH メーター（METTLER TOLEDO 製，Seven Multi）にて pH を測定した。

2.4 統計処理

各試料データは 4 回繰り返し、得られた値の平均値と標準偏差を求めた。平均値の差の検定は、統計ソフト R（Ver. 3.2.3）にて、一元配置分散分析と多重比較 Tukey 法を用いて検定し、有意水準を 5% 未満とした。

3. 結果及び考察

3.1 抗酸化能測定

天日ならびに恒温庫による半乾燥キウイ試料のペルオキシラジカル捕捉活性（ IC_{50} 値からトロロックス当量換算値として表示）及びスーパーオキシド消去活性を測定し、その結果を Fig.1 に示した。

まず、ペルオキシラジカル捕捉活性測定では、乾燥法の

違いに関わらず、半乾燥キウイ試料は生試料と比較してラジカル捕捉活性に有意差は無く、同程度の抗酸化能が維持されていた。測定対象としたペルオキシラジカルは不飽和脂肪酸の連鎖的酸化反応を引き起こすフリーラジカルであり、これに対して、キウイが持つ脂溶性のビタミンであるビタミン E が効果的に働くことが知られている¹¹⁾。さらに、キウイに含まれるポリフェノールは水溶性であるものの、ペルオキシラジカルに対する捕捉活性を持ち、水溶性のビタミン C は、ビタミン E の抗酸化能を助ける働きがある¹⁴⁾。

天日による半乾燥過程では日光照射によりビタミン C、及び E が分解され、生試料と比較して抗酸化能が低下することを予測していたが、抗酸化能の有意な低下は起こらなかった。その要因として、キウイは果物の中でもビタミン C（69mg/100g）及び E（1.3mg/100g）の含有量が多く¹⁵⁾、天日乾燥によりビタミン C、及び E の分解が起きていても、抗酸化能を低下させるほどの量ではなく、生と同程度のペルオキシラジカルの捕捉が可能であったと考えた。また、恒温庫乾燥では熱（ 60°C ）によるビタミン C の損失が予測されたが、乾燥時間が天日乾燥よりも 2 時間近く短いこと、さらに光によるビタミン C、E の分解が起こらなかったことにより、生と同程度の抗酸化能を維持できたと考えられた。

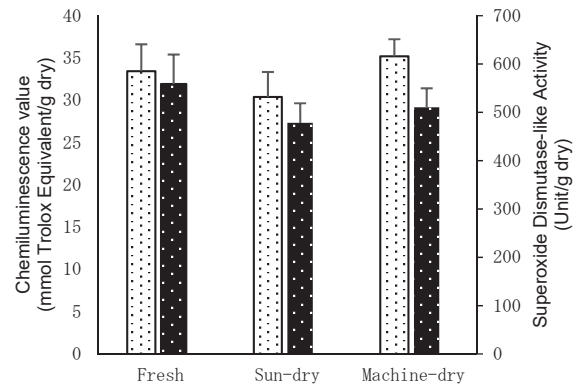


Fig. 1. Comparison of antioxidant activity of each kiwi samples
 □: Chemiluminescence value
 ■: Superoxide dismutase-like activity
 There are no significant differences.
 Values represent mean \pm SD (n = 4).

次に、スーパーオキシド消去活性の結果からは、前述のペルオキシラジカル捕捉活性の結果と同様に、乾燥法に関わらず半乾燥キウイ試料は生キウイ試料と同程度の抗酸化能であることが明らかとなった。キウイにはポリフェノールと共に、これを酸化するポリフェノールオキシダーゼも存在し¹⁶⁾、抗酸化能の低下が起こることも危惧された。しかし、キウイに含有するポリフェノールオキシダーゼはアルカリ条件下で活性化する酵素のため、pH の低い各キウイ試料では、その反応が起こらなかったと推察された。

さらに、キウイ種子中のエキスは、ポリフェノール含有量が多く、SOD 様活性が高いことが報告されており¹⁷⁾、酸性溶液中（3.5 以下）で高い安定性を示すことから、摩砕前に乾燥を行う方法は、キウイ種子を果肉でしっかり包み込むことで酸性状態を維持し、抗酸化能を保持する方法として良好であると考えた。

以上のペルオキシラジカル捕捉活性及びスーパーオキシド消去活性の測定結果より、今回試料としたキウイは、半乾燥処理を行っても上記 2 種のフリーラジカルに対して、生のキウイに劣ることのない抗酸化能を保持できることが確認できた。

今回の果物試料における天日や恒温庫による乾燥処理は、重量や嵩を減らすことで摂取量の増加に寄与するのみならず、健康面での抗酸化能を維持する方法として有効であると提案できる。

3.2 品質に関する測定

(1) テクスチャー測定

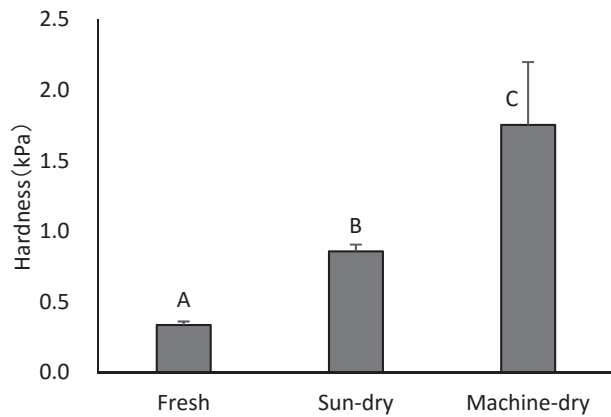


Fig. 2. Comparison of hardness according to texture measurement of each kiwi samples. Different letters indicate significant difference ($p < 0.05$). Values represent mean \pm SD ($n = 4$).

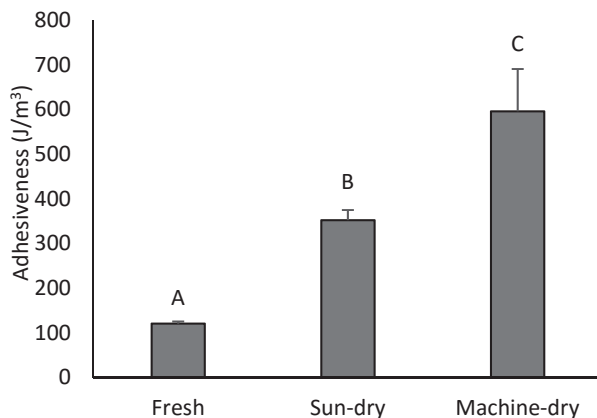


Fig. 3. Comparison of adhesiveness according to the texture measurement of each kiwi samples. Different letters indicate significant difference ($p < 0.001$). Values represent mean \pm SD ($n = 4$).

まず、食品の物性評価を行うために、テクスチャー測定でかたさと付着性を評価した。各試料圧縮時のかたさの結果を Fig.2 に示す。生キウイ試料と比較して、天日及び恒温庫乾燥キウイ試料のかたさの値は有意に高くなった。天日及び恒温庫乾燥キウイ試料はいずれも重量減少率 50% になるように水分を減らしたが、天日よりも恒温庫でかたさの値は有意に高かった。この要因として、恒温庫乾燥キウイ試料では、60℃ 程度で加熱乾燥を行ったことが考えられた。細胞壁に含まれるペクチンは 50 ~ 60℃ の低温域の加熱によって、ペクチンエステラーゼが活性化することで硬化が起こる¹⁸⁾。その後、ミキサーで摩砕処理をしたが、ペクチンの硬化の影響が残る比較的硬い物性を示す結果となったと考えた。

次に付着性の結果を Fig.3 に示す。各キウイ試料では、かたさと同様の傾向になった。テクスチャー特性の“かたさ”は食べた時の硬さに対応し、付着性は粘り気に対応することから¹⁹⁾、天日乾燥キウイ試料は恒温庫乾燥キウイ試料と比べて軟らかく、粘りの低い試料となることが判明した。

(2) 色度測定

色度測定の結果を Fig.4 に示す。この図では各点の位置が遠いほど、色差が大であることを示している。各キウイ試料に関して、明度 L^* においては、キウイ試料の色は明るく、各半乾燥キウイ試料は天日試料よりも恒温庫試料で色が暗くなった。これは、水分を減らすことで各種成分が

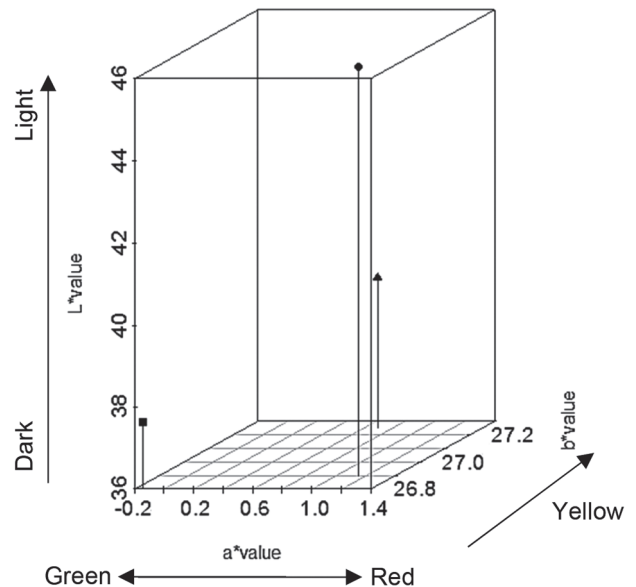


Fig. 4. Chromaticity evaluation based on the $L^*a^*b^*$ color system of each kiwi samples
 ● : Fresh kiwi, ▲ : Sun-dried kiwi,
 ■ : Machine-dried kiwi
 L^* value : All samples indicate significant difference. a^* and b^* value : There are no significant differences.
 Values represent mean ($n = 4$).

濃縮されたためである。a*-b*座標面における色相と彩度においては同程度となり、変化はみられなかった。

以上の色度に関する結果から、各キウイ試料は乾燥による濃縮で明度は低下するが、天日乾燥の方が明度の低下は少なく、色相及び彩度では生試料と同程度の色度が維持されていることが判明した。

(3) 糖度及び pH 測定

味に関しては、糖度（ブリックス度）と pH を測定し、y 軸を糖度、x 軸を pH として散布図を Fig.5 に示す。まず、各キウイ試料では、天日及び恒温庫乾燥各キウイ試料において、糖度の増加がみられた。これは、重量を生試料の 50% に調整したための濃縮による変化である。そして、半乾燥にすることで pH は高くなっていったものの、その差はわずかであった。

これらの結果から、乾燥方法の違いに関わらず半乾燥試料は生試料と比較して甘味が増し、酸味が変わらないことが予測された。この点については、甘味による抑制効果で²⁰⁾、酸味がおだやかになる可能性が示唆された。この点については、今後実際の味の変化における官能評価を行う必要がある。

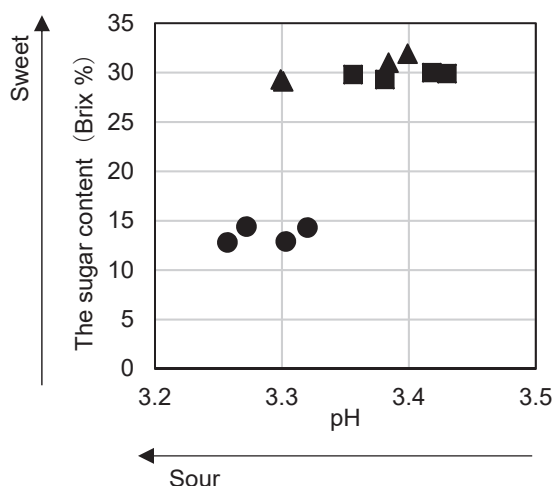


Fig. 5. Comparison of taste according to the sugar content and pH of each kiwi samples
 ● : Fresh kiwi, ▲ : Sun-dried kiwi,
 ■ : Machine-dried kiwi

3.3 総合的考察

本研究では、フルーツソースとしてキウイを使用することを想定し実験を行った。西洋料理におけるフルーツソースは、スイートソースに分類され、その甘味と酸味により調理品の味を引き立てる役割を持つとともに、調理品になじみやすい軟らかさと粘りのある物性が要求される。さらに、フルーツソースがけのデザートでは、そのフルーツソースの抗酸化能が高いほど調理品全体の抗酸化能が高くなることが報告されているため²¹⁾、フルーツソース自体の抗

酸化能の高さは健康増進の一助となると考えられる。

以上を鑑み、天日乾燥キウイ試料はキウイ本来の色を保持しつつ、調理品となじみやすい適度な軟らかさと付着性を有し、甘味が強くなる可能性が示唆された。これらのことから、生試料及び恒温庫乾燥試料に比べてフルーツソースとして適していると考えられた。さらに、天日乾燥により調製した半乾燥キウイ試料は生の果物（キウイ）と同程度の抗酸化能を有し、フルーツソースとして添えることで調理品全体の抗酸化能を高めることが期待でき実用の可能性が高い。今後は、これら測定結果と合わせて官能評価を実施し、総合的に検証したいと考えている。

4. 要約

果物の摂取量増加を目指して、本研究ではキウイを対象にして半乾燥試料を調製し、その健康機能性評価として抗酸化能を測定した。併せて嗜好性に関わる品質（テクスチャー、色度、糖度、pH）を生試料と比較し、フルーツソースとしての実用の可能性を検討した。得られた知見を以下にまとめた。

- 1) 生キウイ試料を対照として、ペルオキシラジカル及びスーパーオキシドアニオンラジカルと性質の異なる2種のフリーラジカルに対する抗酸化能測定を行った結果、天日及び恒温庫乾燥の各半乾燥キウイ試料それぞれとの間に有意差はなく、生と同程度の抗酸化能を有することが示唆された。
- 2) 各試料の機器によるテクスチャー測定の結果、半乾燥試料は生と比較してかたさ、付着性ともに有意に高くなったが、天日乾燥試料は、恒温庫試料と比較して、軟らかく、付着性が低くなっていた。
- 3) 色度測定の結果では、生と比較して半乾燥試料で暗くなり、特に恒温庫試料で暗くなった。
- 4) 糖度、及び pH の測定結果から、半乾燥試料は乾燥方法の違いに関わらず、生試料と比較して糖度及び pH が高い品質特性となった。
- 5) 以上、果物（キウイ）の半乾燥製品は、生と同程度の抗酸化能を維持し、中でも天日乾燥では、調理品となじみやすい適度な軟らかさと付着性を有することから、フルーツソースとして実用可能であると判断した。

参考文献

- 1) 厚生科学審議会地域保健健康増進栄養部会：<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10601000-Daijinkanboukouseikagakuka-Kouseikagakuka/sinntyoku.pdf>, 厚生科学審議会 (2016/2/3) (2014)
- 2) 厚生労働省, 平成 26 年人口動態統計：<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/kakutei14/index.html> (2016/2/3) (2016)

- 3) Suter PM. : The effect of potassium, magnesium, calcium, and fiber on risk of stroke, *Nutr. Rev.*, **57**, 84-88 (1999)
- 4) Ness A. R., Powles J.W. and Khaw K.T. : Vitamin C and cardiovascular disease, *J. Cardiovasc Risk*, **3**, 513-521 (1996)
- 5) Glade M.J. : Food, nutrition, and the prevention of cancer : a global perspective. American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund, *American Institute for Cancer Research*, 1997, Nutrition, **15**, 523-526 (1999)
- 6) 厚生労働省:平成 25 年「国民健康・栄養調査」の結果, <http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/0000067890.html> (2016/2/3) (2014)
- 7) 長島和子:電子レンジ加熱調理による野菜類のビタミン C 含量の変化, 千葉大学教育学部研究紀要 第 2 部, **28**, 269-274 (1979)
- 8) 久松裕子, 遠藤伸之, 長尾慶子:調理性・嗜好性及び抗酸化性から検討した半乾燥干し野菜の調製条件, 日本家政学会誌, **64**, 137-146 (2013)
- 9) 久松裕子, 重村泰毅, 小林(栗津原)理恵, 長尾慶子:調製条件の異なる半乾燥キノコの茹で加熱調理時における品質及び抗酸化性の検討, 日本調理科学会誌, **48**, 285-291 (2015)
- 10) 果物のある食生活推進全国協議会:毎日くだもの 200g 運動指針, 中央果実生産出荷安定基金協会, 東京, p.37 (2002)
- 11) 吉川敏一, 河野雅弘, 野原一子:活性酸素・フリーラジカルのすべてー健康から環境汚染までー, 丸善, 東京, pp.39-76 (2003)
- 12) Kitao S., Fuji K., Teramoto M., Harada K., Ando M. and Tamura Y. : Rapid and sensitive method for evaluation of radical-scavenging activity using peroxy radicals derived from 2,2'-azobis (2-amidinopropane) dihydrochloride combined with luminol chemiluminescence, *Food Sci. Technol. Res.*, **11**, 318-323 (2005)
- 13) 同仁化学研究所, SOD 様活性を測定したい プロトコル <http://www.dojindo.co.jp/technical/protocol/p11.pdf> (2016/2/3)
- 14) 手老省三, 真嶋哲朗:フリーラジカル 生命・環境から先端技術にわたる役割, 丸善, 東京, pp.85-92 (1999)
- 15) 医歯薬出版:日本食品成分表 2015 年版(七訂)本表編, 医歯薬出版, 東京, pp.70-71 (2016)
- 16) 松本信二, 高野克己, 鴨居郁三:キウイフルーツのポリフェノールオキシダーゼの性状について, 熱帯農業, **37**, 197-201 (1993)
- 17) Tanaka, J., Shan, S., Kasajima, N. and Shimoda, H. : Suppressive effect of defatted kiwi fruit seed extract on acute inflammation and skin pigmentation, *Food Sci. Technol. Res.*, **13**, 310-314 (2007)
- 18) 山崎清子, 渋谷祥子, 下村道子, 杉山久仁子, 市川朝子, 島田キミエ:NEW 調理と理論, 同文書院, 東京, pp.428-432 (2011)
- 19) 仲濱信子, 大越ひろ, 森高初恵:改訂新版おいしさのレオロジー, アイ・ケイ・コーポレーション, 東京, p.143 (2013)
- 20) 渕上倫子:テキスト食物と栄養科学シリーズ 5 調理学, 朝倉書店, 東京, p.35 (2002)
- 21) 栗津原理恵, 石谷(佐藤)久美, 原田和樹, 遠藤伸之, 長尾 慶子:抗酸化能を高める洋食献立の食事設計法の提案, 日本調理科学会誌, **45**, 393-402 (2012)

Abstract

The intake of fruits and vegetables is increased when they are consumed in a half-dried form. Kiwi was selected for the study because of its easy availability and high vitamin (fat and water-soluble) content. Fresh and half-dried (reduced to 50% weight) kiwis were used to make fruit sauce by crushing in a blender. The antioxidant activity of each sample was measured against peroxy and superoxide anion radicals. Antioxidant activity of half-dried kiwis was found to be comparable to that of fresh kiwis. All the samples were analyzed for their quality in terms of texture, color, brix value, and pH. Half-dried kiwi samples became darker than the raw samples upon processing. Significant color development was observed in the machine-dry sample. Besides, this sample was also softer than the sun-dried sample. The half-dried samples had high brix value, low pH, and were sweeter. The results obtained in the study demonstrated that sun-drying of kiwi improved its texture and taste, which can be exploited to make good quality fruit sauce.