

(技術名) 搾汁残渣を原料としたタンカン抽出酢の製造							
(要約) タンカン搾汁残渣にホワイトビネガーを加えて破碎、攪拌、浸漬によりそれぞれ抽出すると、機能性成分であるポリメトキシフラボン類を含有し、タンカンに特徴的な香り成分、モノテルペンアルコール類を含む風味良好なタンカン抽出酢を製造できる。							
農業研究センター・農業システム開発班					連絡先	098-840-8512	
部会名	果樹	専門	加工利用	対象	タンカン	分類	研究
普及対象地域							

[背景・ねらい]

タンカンは本県柑橘類の中でも主要な品目の一つである。シークワサーに次いでジュースへの加工利用が多く、年間約 10t の搾汁残渣が排出されている。搾汁残渣は果皮などで構成され他の柑橘類同様に有用物質を多く含むが、現状では全て廃棄されている。そこで、未利用資源の有効活用による収益性向上や新たな製品開発による付加価値を目的として、タンカンの搾汁残渣を原料に容易な技術で製造可能な抽出酢を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. タンカン搾汁残渣を原料とし、3種の抽出法（破碎抽出、攪拌抽出、浸漬抽出）により、タンカン抽出酢が製造できる（図1、2）。
2. 破碎抽出：搾汁残渣 10g（湿重）にホワイトビネガー40mL を加え、ミキサーで 10 秒間×4 回の破碎抽出処理を行う。破碎物より遠心分離等で不溶性成分を除去すると、タンカンの抽出酢（タンカン破碎抽出酢）が得られる（図1）（参考：シークワサー破碎抽出、広瀬ら、2017）。
3. 攪拌抽出：搾汁残渣を粉砕機（m-200、Bamix）で粉砕した後、粉砕原料 10g にホワイトビネガー40ml を加え、常温にて 300rpm、60 分間の攪拌抽出を行う。この後、不溶性成分を除去すると、タンカンの抽出酢（タンカン攪拌抽出酢）が得られる（図2）。
4. 浸漬抽出：搾汁残渣を3. と同様の方法で粉砕した後、粉砕原料 10g にホワイトビネガー40ml を加え、4°Cにて5日間の浸漬抽出を行う。この後、不溶性成分を除去すると、タンカンの抽出酢（タンカン浸漬抽出酢）が得られる（図2）。
5. タンカン破碎抽出酢、攪拌抽出酢、浸漬抽出酢は柑橘類の機能性成分ポリメトキシフラボンの一つ、ノビレチンをそれぞれ 9.1mg/100mL、6.8mg/100mL、6.1mg/100mL 含有し（シークワサー破碎抽出酢で 7.9mg/100mL）、タンカンに特有なポリメトキシフラボンである 3,5,6,7,8,3',4'-ヘプタメトキシフラボンを 1.4mg/100mL、1.1mg/100mL、1.0mg/100mL 含有する（表1）。
6. それぞれの抽出酢において、柑橘の香りであるモノテルペン類やタンカンに特徴的な香り成分であるリナロールやテルピネン-4-オールなどのモノテルペンアルコール類を含む（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 殺菌・防腐効果のあるホワイトビネガー（酢）を抽出液に用いることから、最小限の衛生設備を有した小規模施設でも製造可能である。
2. 製造現場に合わせたスケールアップが必要であるため、その基礎資料として活用する。
3. 破碎抽出、攪拌抽出、浸漬抽出では必要な機器が異なる。また、それぞれの方法で得られた抽出酢は香り成分や有用成分の含有率が異なる。したがって、工場設備や用途に応じて抽出法を選択することが重要である。
4. タンカンの搾汁残渣を原料とした、新たな食品素材として活用できる。得られたタンカン抽出酢は、例えば、アルコール飲料、スポーツ飲料など成分を薄く使用したい場合は浸漬抽出酢、ポン酢やフルーツ酢など濃く使用したい場合は破碎抽出酢などと用途に応じて使い分ける。
5. タンカン搾汁残渣は、沖縄本島北部の農産加工施設で 2017 年 2 月に搾汁された残渣を供試した。

[具体的データ]

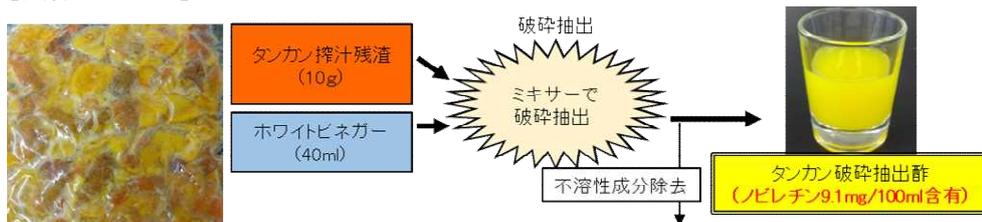


図1 タンカン破碎抽出酢製造工程の模式図

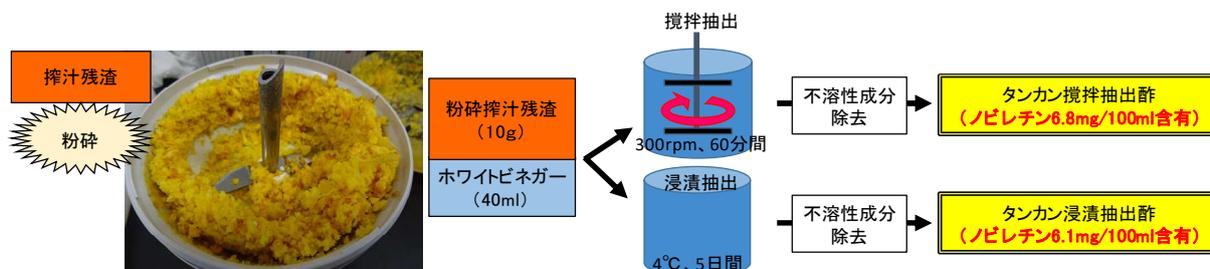


図2 タンカン攪拌抽出酢と浸漬抽出酢の製造工程の模式図

表1 タンカン破碎抽出酢、攪拌抽出酢、浸漬抽出酢の成分など比較

	破碎抽出酢	攪拌抽出酢	浸漬抽出酢
酸度 (%)	4.2 ^b ±0.0	4.3 ^{ab} ±0.0	4.3 ^a ±0.0
アスコルビン酸 (mg/100mL)	2.6±0.1	2.4±0.2	2.5±0.1
ポリメトキシフラボン類 (mg/100mL)	12.9 ^a ±0.5	9.6 ^b ±0.2	8.6 ^b ±0.1
ノビレチン (mg/100mL)	9.1 ^a ±0.3	6.8 ^b ±0.2	6.1 ^b ±0.0
3,5,6,7,8,3',4'-ヘプタメトキシフラボン (mg/100mL)	1.4 ^a ±0.1	1.1 ^b ±0.0	1.0 ^b ±0.0
リモニン (mg/mL)	1.7 ^a ±0.2	1.1 ^a ±0.1	0.7 ^b ±0.0
モノテルペン類 (IS%)	255.4 ^a ±12.1	7.2 ^b ±2.0	1.9 ^b ±0.1
モノテルペンアルコール類 (IS%)	76.3 ^b ±1.6	85.2 ^{ab} ±2.9	94.6 ^a ±3.7
食味評価			
香り	4.1 ^a ±0.2	2.8 ^b ±0.2	2.5 ^b ±0.2
味	3.8±0.2	3.2±0.3	3.3±0.3
苦味	4.3±0.2	4.4±0.3	4.0±0.4
L*a*b*表色系			
L*	58.4 ^b ±1.4	68.7 ^a ±0.1	71.2 ^a ±0.0
a*	-0.3±0.2	-0.5±0.0	-0.5±0.0
b*	21.5 ^a ±0.8	8.3 ^b ±0.2	4.5 ^c ±0.0

Mean±SE、n=3。Tukey-Kramerの検定により、異符号間で5%の有意差有り。

食味評価は男女6名ずつにより5段階(5:良い(苦みは弱い)~1:悪い(苦みは強い))で評価した。

[その他]

課題ID: 2013 農 003

研究課題名: 特産果樹の付加価値を高める加工技術の開発及び機能性の評価

予算区分: 沖縄振興特別推進交付金事業(気候変動対応型果樹農業技術開発事業)

研究期間(事業全体の期間): 2018年度(2013~2018年度)

研究担当者: 花ヶ崎敬資、広瀬直人、前田剛希、恩田聡

発表論文等: Hanagasaki et al. (2019) Food Science and Technology Research vol.25 (5)