

ブラッドオレンジの加工に関する研究（第2報）

—ブラッドオレンジの加工適性—

平岡芳信 逢阪江理 開俊夫

Studies on the processing of Brad orange (Part 2)

—Processing and Suitability of Brad orange—

HIRAOKA Yoshinobu, OHSAKA Eri and HIRAKI Toshio

愛媛県宇和島地域で生産されるブラッドオレンジ(タロッコ)のアントシアニンの加工適性を検討し、アントシアニンの減少を抑制して赤色を保持した加工品を試作することができた。

キーワード：ブラッドオレンジ(タロッコ)、アントシアニン、耐熱性、加工適性

はじめに

宇和島地域で、ブラッドオレンジ(タロッコやモロ)が年間約40トン生産されている。今後、更にブラッドオレンジの栽培が盛んになり生産量が増加すると予測されることから、加工品(加工技術)の開発が求められる。特にブラッドオレンジに含まれているアントシアニンが、熱や光により減少することが加工上の問題となる。そのため、前報¹⁾においては、タロッコに含まれるアントシアニンについて、収穫時期別に含有量の変化を調査した。

そこで、今回は、タロッコに含まれる機能性成分アントシアニンの保存性及び加工適性について試験を行い、若干の知見が得られたので報告する。

試験方法

1. 試料

アントシアニンの加工適性試験には、愛媛県みかん研究所で3月に採取したタロッコ(平均重量170g、平均果高67mm、平均果径71mm)を用いた。

また、加工品の試作には、愛媛県宇和島地域の農家で3月中旬に採取したタロッコ(平均重量105g、平均果高55mm、平均果径59mm)を使用した。

2. アントシアニンの定量

アントシアニンの定量は、前報と同様に行った。

3. 果実の表皮及び果汁の色の測定

果実の表皮及び果汁の色の測定は、前報と同様に行った。

4. アントシアニンの耐熱性

アントシアニンの耐熱性は、タロッコ果汁を所定の時間加熱処理し冷却後、色差計でa値を測定し評価した。また、アントシアニンの退色防止剤としてルチン(東洋精

糖(株)製)を使用した。

5. 果汁の超高压処理

タロッコ果汁の超高压処理は、超高压処理装置(三菱重工業(株)MFP 7000)を使用し、5,000気圧10分の条件で行なった。

6. 加工品の試作

アントシアニンの減少を抑えた加工品として、シャーベット、冷凍ムース及び瓶詰めを試作した。

結果考察

1. アントシアニンの加工適性

(1)pH依存性

アントシアニン(a値、b値)のpH依存性について測定した結果を図1及び写真1に示す。pHが2、3、4、5、6、7と上昇するに従って、a値は12.5、10.4、5.7、2.2、1.1、1.1と減少し、pHが低いほど赤色が鮮やかであった。pHが3以上になると急激にa値(赤み)が減少し、アントシアニンがpHに依存することが分かった。

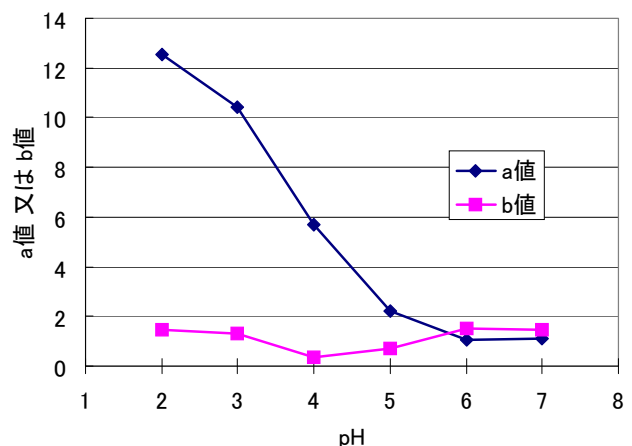


図1. タロッコ果汁の色に及ぼす pH の影響



写真1. タロッコ果汁の色に及ぼす pH の影響

(2)超高压処理

タロッコ果汁を非加熱で殺菌するために、果汁を真空包装し超高压処理(5,000気圧、10分)した果汁と、90℃で10分加熱処理した果汁の成分分析の結果を表1に示す。生果汁及び超高压処理した果汁のアントシアニン濃度は、それぞれ45.1ppm、45.1ppmと同じであるが、加熱殺菌した果汁は41.8ppmと減少していた。超高压処理により一般生菌数は0になり、アントシアニンを分解しない有効な殺菌方法であることが分かった。

表1. 超高压処理したタロッコ果汁の成分分析

	生果汁	超高压処理果汁	加熱殺菌果汁
一般生菌数(1gあたり)	14	0	0
L	14.4	13.3	12.6
a	13.3	12.2	11.4
b	2.1	1.4	1.8
アントシアニン(ppm)	45.1	45.1	41.8

(3)耐熱性

タロッコ果汁のアントシアニンの耐熱性について調べるために、タロッコ果汁を90℃、80℃、60℃で加熱したときの加熱時間とa値の変化を図2に、90℃で加熱したときの加熱時間と色の変化を写真2に示す。90℃で加熱した時のa値は、加熱時間の経過とともに減少し、30分加熱することによって約20%減少した。

60℃及び80℃で加熱した時のa値は、90℃で加熱した時と同様に加熱時間の経過とともに減少し、1時間加熱することによって、それぞれ約5%、約10%減少した。80℃で加熱した時の赤みの保持は困難であったが、酵母や大腸菌群の殺菌条件は60℃で10分であるため、60℃で加熱することによって殺菌し、赤みをわずかな減少で抑えることができると思われる。

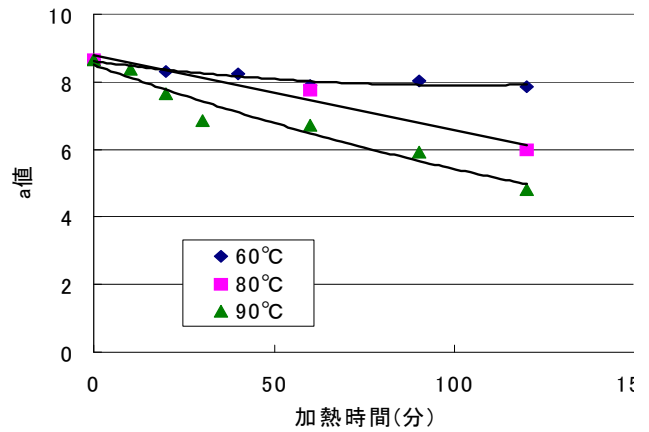


図2. タロッコ果汁の加熱による退色



写真2. タロッコ果汁の色に及ぼす加熱(90℃)時間の影響

(4)耐熱性付与

タロッコ果汁に含まれるアントシアニンの赤色の退色を防ぐために、果汁に対して0.02%のルチン(酸化防止剤)を添加して耐熱性を調べた結果を図3に示す。ルチンを0.02%添加したときアントシアニンの減少を数%抑制することができたが、ルチンの添加では赤色の退色を防ぐことは困難であった。

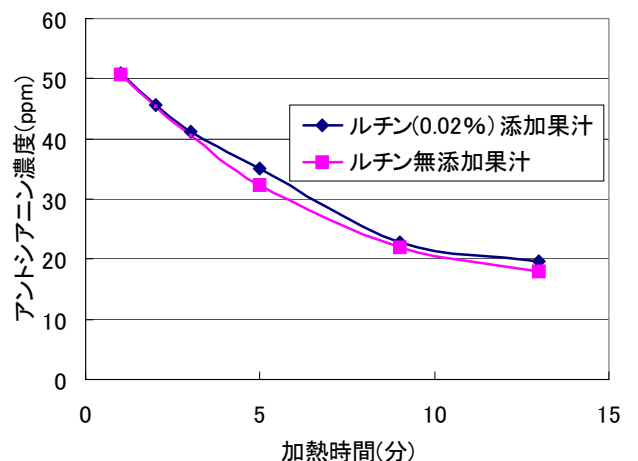


図3. タロッコ果汁のアントシアニンの耐熱性に与えるルチンの影響

2. タロッコの加工品の試作

(1)タロッコ果汁の成分分析

加工品に使用したタロッコは規格外品なので、果汁の成分を分析した。表2に示すように、タロッコは小粒(約106gの大きさ)で、温州みかんと比べてpHや酸度は変わらないもののBrixが高く、非常に濃厚な味である。また、イヨカンよりpHが高く酸度が低いため食べやすい味になっている。

表2. 加工品に使用したタロッコの成分分析

	タロッコ (N=25)	温州みかん ¹⁾	イヨカン ¹⁾	
収穫時期	3月中旬	11月14日	12月20日	
貯蔵期間(5℃)	2週間	1日	1日	
果実	果重(g)	106.0	116.0	310.0
	果皮率(%)	23.1	18.6	29.4
	搾汁率(%)	47.7	71.5	53.3
果汁	pH	3.6	3.6	3.3
	Brix(%)	14.1	10.3	11.1
	酸度(%)	1.0	0.7	1.3
	ショ糖(%)	6.4	5.1	4.5
	果糖(%)	3.3	2.0	1.7
	ブドウ糖(%)	2.9	1.7	1.5

また、表3に柑橘の遊離アミノ酸の含有量を示す。タロッコは他の柑橘と異なってProが非常に多く含まれており、旨みが強いことが分かった。

表3. 柑橘の遊離アミノ酸 (mg/100ml)

アミノ酸	タロッコ	温州みかん ¹⁾	イヨカン ¹⁾	アンコール ¹⁾	清見 ¹⁾
Asp	7.5	29.2	49.8	12.5	9.7
Thr	1.6	7.4	11.4	7	9.6
Ser	13.1	12.8	17.5	19.9	11.5
Glu	6.1	15.8	17.4	19.6	8.9
Pro	228.9	20.4	36.6	110.8	62.1
Ala	8	9.3	6.2	18.5	11.4
Phe	1.1	1.3	2.8	2.2	0.6
γ-AB	42.8	14	10.1	9.3	20.6
Orn	0.8	0.7	3.5	1.6	1.8
Arg	61.7	37	76.8	75.8	40.3
Total	469	153	240	286	184

(2)シャーベットの試作

1. (3)で示したように、アントシアニンは加熱による退色が著しいので加熱温度・時間をできる限り抑え、冷菓を試作することとした。

タロッコ果汁を使用してシャーベットを試作した。シャーベットの製法は、次のとおりである。

表4. シャーベットの配合

材 料	割 合(%)
タロッコ果汁	33.3
砂糖	15.0
水飴	3.3
カラギーナン	0.2
クエン酸	0.3
水	47.9

製法

- i)カラギーナン、クエン酸と砂糖を混合し、水を加えて95℃まで加温溶解させる。
- ii)これに、タロッコ果汁と水飴を加えて80℃まで加温する。
- iii)直ちに冷却し、5℃まで冷やす。
- iv)アイスクリーマーにセットする。



写真3. シャーベット

3)冷凍ムースの試作

タロッコ果汁を使用して冷凍ムースを試作した。冷凍ムースの製法は、次のとおりである。

表5 冷凍ムースの配合

	材 料	割 合(%)	備 考
①	ゼラチン	1.1	湯せんで溶解
	水	11.8	
②	タロッコ果汁	42.0	75℃に加温溶解
	グラニュー糖	10.0	
	クエン酸	1.0	果汁によって調整
③	コアントロー	3.0	
④	生クリーム	20.0	ホイップ7分立て
	グラニュー糖	12.0	

製法

- i)タロッコ果汁にグラニュー糖、クエン酸を入れ、75℃まで加温し溶解した後、50℃以下に急冷してゼラチン溶液①を混合する。
- ii)コアントロー③を加えて、直ちに氷水で冷却しながら攪拌する。
- iii)④を加えて攪拌し、容器に詰めて冷却する。



写真4. 冷凍ムース

(4)瓶詰めを試作

タロッコ果肉を使用して瓶詰めを試作した。瓶詰めの製法は、次のとおりである。

表6. タロッコ果肉の瓶詰め配合

材 料	割合(%)	備 考
タロッコ果肉	57.9	じょのうを取り除いた果肉
注入液	42.1	25%グラニュー糖液にクエン酸 0.1%、ビタミン C0.03%を添加する。

製法

- i) 瓶に、タロッコ果肉と注入液を入れ、85℃の温水中で脱気する。(中心温度が75℃ぐらいまで)
- ii) フタをして、85℃10分間殺菌する。
- iii) 冷却して、保存する。

注意: 変色を抑えるために冷蔵庫で保存する。ただし、その時の賞味期限は約1ヶ月である。



写真5. タロッコ果肉の瓶詰め

ま と め

タロッコに含まれているアントシアニンの加工適性について検討し、次の結果が得られた。

1. pH 依存性

アントシアニン(a 値)は pH に依存し、果汁の pH が低いほど赤色が保持された。

2. 超高压殺菌

果汁を 5,000 気圧で 10 分間処理することで、アントシアニンが減少することなく殺菌が可能であった。

3. 耐熱性

果汁は、80℃以上で加熱すると a 値(赤み)は減少したが、60℃で加熱した時の a 値の減少はわずかであり、赤みを保持することができた。

4. 加工品の試作

アントシアニンの退色を抑制したシャーベット、冷凍ムース及び瓶詰めを試作した。

引 用 文 献

- 1) 平岡芳信, 逢阪江理, 開俊夫: ブラッドオレンジの加工に関する研究(第1報)ーブラッドオレンジの収穫時期別品質調査ー, 愛媛産技研研究報告, 48, 28-31(2010).