

研究課題:ブルーベリー加工利用開発研究

担当部署:工業技術センター

担当者名:食品加工室 菅 忠明、首藤喬一、開 俊夫

協力分担:

予算区分:県単

研究期間:平成18年度

---

## 1. 目的

ブルーベリーは、北米原産の低木性果樹で、眼に良いということから一躍注目を浴びている果実である。最近では、ジャム、飲料、サプリメント等、様々な加工品が開発され、広く店頭に並ぶようになってきた。ブルーベリーの特徴は、鮮やかな色彩とさわやかな食味であり、植物性色素であるアントシアニンは、抗酸化性等の機能性を有することで知られている。

しかし、このアントシアニンは、熱、光により、減少するという問題があり、当研究では、機能性成分であるアントシアニンの有効活用を図るため、ブルーベリーの食品素材化と加熱処理等によるアントシアニンの安定性についての検討を行い、ブルーベリーの有効利用法について試験を実施した。

## 2. 試験方法

### (1)試料

松山市内、栽培農家において、採取したブルーベリーを用いた。

### (2)アントシアニンの定量

試料約3gに、1%塩酸-メタノール溶液30mlを加え、約1分間ホモジナイズを行い、アントシアニンを抽出した。次に、3000rpmで10分間、遠心分離を行い、その上澄液を1%塩酸-メタノール溶液で適宜希釈し、530nmで、吸光度を測定し、検量線より濃度を求めた。また、検量線は、malvidin-3-glucosideを標品として、同様に希釈を行い、約5~40ppmの範囲で吸光度を測定し、作製した。

### (3)ブルーベリーピューレ(以下ピューレとする。)作製時におけるアントシアニンの変化

ブルーベリー500gをミキサーで、破碎し、包装後、非加熱および、70℃、100℃で15分間湯浴による加熱処理を行った。次に、それぞれ、60メッシュの網で裏ごしを行いピューレとした。このピューレと裏ごし残さについて、歩留りとアントシアニン量について検討した。また、加熱処理後のアントシアニン濃度についても、検討を行った。

### (4)ピューレ加熱処理によるアントシアニンの変化

ピューレを100℃、70℃で120分間および120℃で60分間熱処理を行った後のアントシアニン量の変化について検討を行った。

### (5)ピューレ加熱処理時の糖質添加によるアントシアニン量への影響

ピューレ10gに対し、果糖、ブドウ糖等6種の糖質を5g添加し、100℃で60分加熱処理を行った後のアントシアニン量を、もとのピューレ10g中に換算し、その変化について検討を行った。

### (6)ブルーベリー果汁加熱処理時のpHとアントシアニン量について

ブルーベリー果汁をクエン酸ナトリウムで、pHを3.1、3.8、4.6、5.2に調整後、90℃で、加熱処理を行った時のアントシアニン量の変化について検討を行った。

#### (7)アントシアニンの減少を抑えた加工品試作

アントシアニンの減少を抑えた加工品の例として、ゼリーを試作した。

### 3. 結果の概要

#### (1)ピューレ作製時におけるアントシアニンの変化

ピューレ作製時における加熱処理温度の違いによるピューレ歩留まりとアントシアニンの移行割合を測定した結果を表1に示す。非加熱ピューレの歩留まりは、64%、70 加熱で、66%、100 加熱で、73%となり、処理温度を高くするとピューレ歩留まりは、僅かではあるが上昇した。

次に、ピューレと残さに含まれるアントシアニンの割合を比べてみると、歩留まり同様、処理温度を高くするとピューレ側への移行割合が大きく、非加熱の場合は、全体の14%であったのに対し、100 加熱の場合、67%と大きな差となった。これは、非加熱、加熱いずれも裏ごしの残さは、皮の部分がほとんどであること、また、アントシアニンは、ブルーベリーの皮の部分に多く含まれていることから、非加熱の場合の皮は、細胞が破壊されてなく、アントシアニンの流出が抑えられたのに対し、加熱処理を行うと、細胞が破壊され、アントシアニンの流出が容易になったため、歩留まりの僅かな差に比べ、アントシアニン量は、大きな差になったと思われる。

表2に、ピューレ作製時の加熱処理条件の違いによるアントシアニン濃度について示す。加熱処理を行うと、アントシアニン濃度は、減少した。70 加熱では、ほぼ変化がなかったが、100 加熱では、15分という短時間でも、約15%減少した。

#### (2)ピューレ加熱処理によるアントシアニンの変化

ピューレ作製において、加熱処理を行うと、短時間でも、アントシアニンが減少することが分かった。そこで、ピューレ状態における加熱温度と加熱時間による、アントシアニンの減少率を調べた結果を図1に示す。加熱前のブルーベリーピューレのアントシアニン量を100とすると、70 加熱では、2時間後でも、約95%の残存率であった。それに対し100 加熱では、2時間後で約40%、120 加熱では、15分後で20%の残存率であった。これより、加熱温度と減少率の関係をプロットすると指数関数的なグラフとなり、高温になるほど減少率は、極端に増加することが分かった。

#### (3)ピューレに糖質を添加し、加熱処理を行った時のアントシアニンの変化

ピューレに各種糖質を添加し、加熱処理を行った時の、アントシアニン量の変化についての結果を図2に示す。加熱前のブルーベリーピューレのアントシアニン量を100とすると、糖質無添加の対照区は約60であった。これに対し、糖質を添加した試験区は、64~68の残存率であり、僅かではあるが、糖質を添加することにより、加熱処理におけるアントシアニン量の減少抑制効果が認められた。

#### (4)ブルーベリー果汁を加熱した時のpHと減少率

ブルーベリー果汁を加熱処理した時のpHとアントシアニン減少率の変化を図3に示す。加熱前のアントシアニン量を100とすると、90 2時間加熱後、pH5.2では、約62、pH4.6は、約75、pH3.1、pH3.8では、約80の残存率であり、pHが低いほど残存率が高くなった。

(5)ピューレを用いた加工品の試作

ブルーベリーアントシアニンは、加熱処理を短時間で行うこと、糖質を添加、および、pHを酸性域にすることにより減少を抑えられることが分かった。そこで、この条件に適した例として、ゼリーを試作した。

[実際のデータ]

表1. ピューレ作製における歩留りとアントシアニンの変化

	非加熱		70 (15min)		100 (15min)	
	Purre	Waste	Purre	Waste	Purre	Waste
歩留り (%)	64.4	35.6	66.1	33.9	72.5	27.5
アントシアニン(%)	14.2	85.8	53.4	46.6	66.9	33.1

表2. 加熱処理後のアントシアニン量

	非加熱	70 (15min)	100 (15min)
アントシアニン量 (mg/100g)	337	333	284

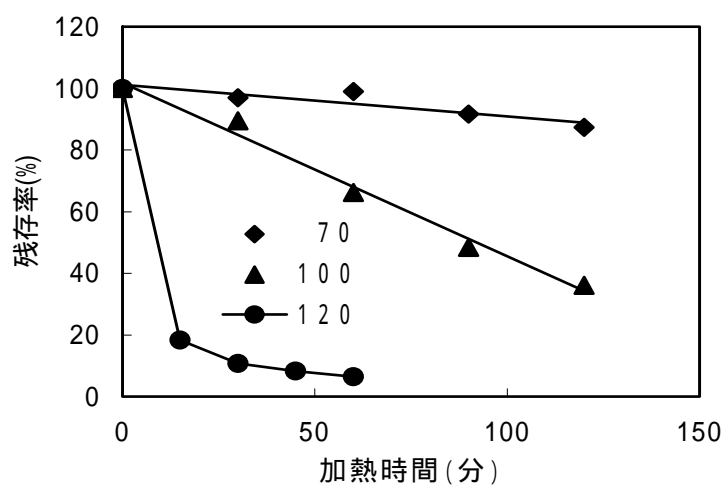


図1. ピューレ加熱処理温度とアントシアニン残存率

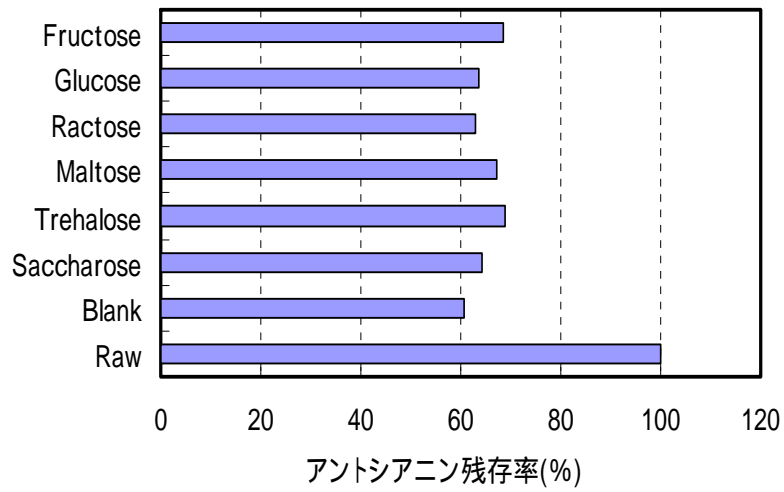


図2. ピューレ加熱処理における糖質の影響

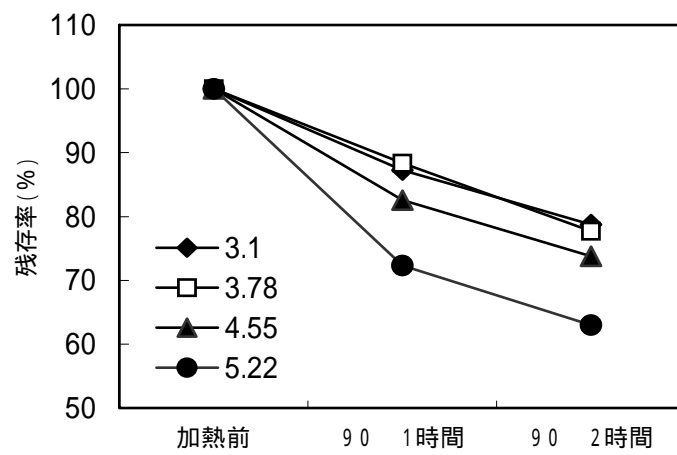


図3. ブルーベリー果汁を加熱した時のpH値とアントシアニン残存率

表3. ブルーベリースパウチの配合表および製造方法

原材料	割合
ピューレ	200
ゲル化剤	0.6
砂糖	125
クエン酸	0.3
クエン酸ナトリウム	0.1
乳酸カルシウム	0.2
香料	0.1
水	674
合計	1000

#### 製法

1. ゲル化剤、砂糖、クエン酸ナトリウムをよく混合後、水450に溶かし、90℃まで加熱。
2. 1に、水200を加え、温度を下げてから、ピューレを混合。
3. 再度90℃まで、加熱後、クエン酸と、水に溶解させた乳酸カルシウムを加える。
4. 糖度15°、pH3.8に調整。
5. 香料を加えて、80℃を保ちながら、容器に充填。
6. 容器のキャップをし、90℃の湯浴で10分間殺菌し、水冷。

#### 4. 今後の問題点と次年度以降の計画

アントシアニン色素は、多くの食物に含まれており、その利用法も様々である。今回、ブルーベリーアントシアニンの安定性についての試験を行った。しかし、アントシアニンは、食物の種類により、アントシアニンの組成が異なるため、食物固有の安定性等の把握が必要と思われる。

平成19年度ブラッドオレンジ加工利用研究において、アントシアニン関連試験を実施中。

#### 5. 結果の発表、活用等

平成19年度工業技術センター研究成果展示会・普及講習会にて発表。