

野菜・果実の褐変に対するタマネギ搾汁液の抑制効果

誌名	日本食品保蔵科学会誌
ISSN	13441213
著者	藤井, 裕士 細田, 浩
巻/号	28巻3号
掲載ページ	p. 135-138
発行年月	2002年5月

野菜・果実の褐変に対するタマネギ搾汁液の抑制効果

Inhibitory Effect of Onion Juice on Browning of Fruits and Vegetables

藤井裕士*・細田 浩**

FUJII Hiroshi* and HOSODA Hiroshi**

* Kagawa Prefectural Industrial Technology Center
587-1, Goto, Takamatsu-shi, Kagawa 761-8031

** National Food Research Institute
2-1-12, Kannondai, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-8642

Inhibitory effect of onion juice on the browning of various fruits and vegetables was examined. When fruits and vegetables were ground in the presence of the onion juice, the juice suppressed the browning of butterbur (*Petasites japonicus* Miq.), burdock (*Arctium Lappa* L.), eggplant (*Solanum melongena* L.), potato (*Solanum tuberosum* L.), sweet potato (*Ipomoea batatas* Poir.), mushroom (*Agaricus bisporus* Sing.), seed and placenta parts of sweet pepper and bell pepper (*Capsicum annuum* L.), apple (*Malus domestica* Mill.), loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.), plum (*Prunus salicina* Lindley), cherry (*Prunus avium* L.), peach (*Prunus Persica* Batsch) and papaya (*Carica Papaya* L.). However, the juice did not suppress the browning of shiitake (*Lentinus edodes* Sing.) and the rind of banana (*Musa paradisiaca* L.). With cut fruits and vegetables, dipping in the onion juice suppressed significantly the browning of lotus (*Nelumbo nucifera* Gaertn.) and apple, and partially potato, while it had no effect on burdock. The browning of the rind of banana was reversely promoted by onion juice.

(Received Nov. 27, 2001; Accepted Mar. 22, 2002)

一般に、ポリフェノール類を含む野菜や果実の組織中には、その酸化酵素であるポリフェノールオキシダーゼ (PPO) が存在しており、野菜や果実が損傷すると、酸素の存在下で両者が反応し褐変が生じる¹⁾。褐変を抑制する方法としては、L-アスコルビン酸等の還元性物質、キレート剤、システイン等のチオール化合物、クエン酸等の添加が知られている²⁾。また、パイナップルジュース³⁾やハチミツ⁴⁾にも褐変を抑制する成分が存在することが報告されている。しかし、野菜や果実の加工や調理の際に利用できる安全で、さら

に効果的な褐変抑制法の開発が求められている。特に、野菜や果実の成分による効果的な褐変抑制法が開発されれば、野菜・果実の加工品を製造する際、大量のアスコルビン酸等の合成添加物を使用することなく褐変しない加工品の製造が可能となる。

筆者らは、ネギ類の搾汁液がカットレタスの褐変を抑制すること^{5),6)}およびリンゴの切片や磨砕物の褐変をタマネギ搾汁液が抑制すること⁷⁾を報告している。しかし、その他にも褐変する野菜・果実は多いので、本報では、種々の野菜や果実について、タマネギ搾汁

* 香川県産業技術センター (〒761-8031 香川県高松市郷東町587-1)

** 独立行政法人食品総合研究所 (〒305-8642 茨城県つくば市観音台2-1-12)

液の褐変抑制効果を比較検討した。

実験方法

1. 供試材料

Fig. 1, Fig. 2およびFig. 3に記した野菜・果実については、つくば市内で市販されているもの、タマネギは北海道産の‘スーパー北もみじ’を用いた。タマネギ搾汁液は前報⁵⁾と同様に、タマネギ可食部をミキサー（富士電気製、JC 4000）で磨砕し、2重のガーゼでろ過したろ液を適宜純水で希釈して供試した。

2. 野菜・果実の磨砕および褐変測定法

野菜・果実の可食部（シシトウ、ピーマンについては、種子および胎座部）およびバナナの皮10gに、2倍に希釈したタマネギ搾汁液40ml、対照区は純水40mlを添加して、ホモジナイザー（株）日音医理器械製作所、ヒスコトロン）で磨砕した。磨砕物を遠心分離（10,000×g、10分）し、上澄液をポアサイズ0.45μmのクロマトディスク（倉敷紡績株）でろ過し、ろ液の450nmの吸光度⁶⁾を分光光度計（島津製作所、UV-2200A）で測定した。

3. カット試料の調製法と搾汁液への浸漬処理法

試料のレンコン、リンゴ、ジャガイモ、ゴボウおよびバナナの皮を2～3mm角に切断して切断面の多いカット試料を調製した。カット試料20gをタマネギ搾汁液50mlに10分間浸漬、撪拌した後、100mlの純水に1分間浸漬、撪拌し、附着した水滴をペーパータオルで除き、さらに遠心分離（1,000rpm、4分）で脱水した。このカット試料をシャーレに入れ、5℃暗所に保存し、24時間ごとに色調を測定した。対照区として、純水に浸漬、撪拌した区を設けた。

4. カット試料の色調測定法

褐変の進行程度の測定は、前報⁵⁾と同様にカット試

料を直径3.5cm深さ1.5cmの円筒形ガラスセルに詰め、直径3cmの広い視野の色調をカラーコンピューターSM-3（スガ試験機機製）で測定した。試料の色調の変化は目で見た評価とよく一致するHue angle ($\tan^{-1} b^*/a^*$) 値で表示した。測定は3回繰り返して、その平均値を示した。

実験結果および考察

1. 野菜・果実磨砕時のタマネギ搾汁液による褐変抑制作用

フキ、ゴボウ、ナス、ジャガイモ、サツマイモ、マッシュルーム、シイタケおよびシシトウ、ピーマンの種子と胎座部についてタマネギ搾汁液の褐変抑制効果を調べた結果、Fig. 1に示したようにシイタケ以外の試料で褐変抑制作用が認められた。シイタケに対してはタマネギ搾汁液の褐変抑制作用がなく、マッシュルームに対してはあることから、菌傘と菌柄に分けて同様に調べた結果、マッシュルームはどちらの部位でも褐変が抑制されたが、シイタケについては、菌柄のみ褐変が抑制され、菌傘では褐変が促進されるという違いがみられた。

ゴボウはタマネギ搾汁液を加えてもかなり褐変することから、2倍希釈および無希釈のタマネギ搾汁液で同様に調べた結果、無希釈のものの方が褐変抑制作用が強かった。このことから、2倍希釈タマネギ搾汁液中で磨砕したとき、かなり褐変する要因は、ゴボウに褐変の原因となるポリフェノールおよびPPOが多く含まれていて褐変反応が強く起こる⁶⁾ためと考えられた。

リンゴ、ビワ、スモモ、サクランボ、モモ、バナナの皮、パパイヤについて野菜と同様に調べた結果、Fig. 2に示したようにバナナの皮以外の試料でタマネギ搾汁液の褐変抑制作用が認められた。バナナの皮は

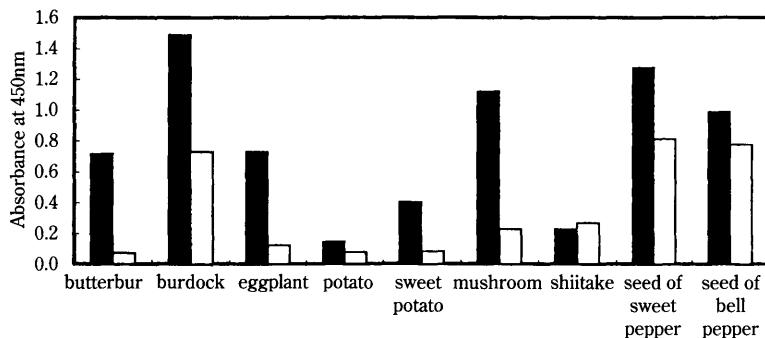


Fig. 1 Effect of onion juice on browning of the macerate of various vegetables

■ : Homogenized with water, □ : Homogenized with onion juice

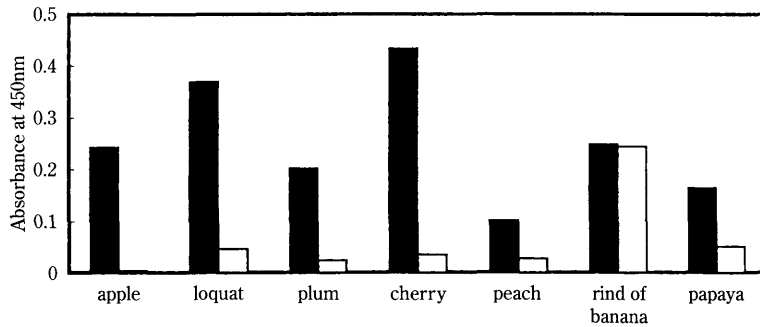


Fig. 2 Effect of onion juice on browning of the macerate of various fruits

■ : Homogenized with water, □ : Homogenized with onion juice

磨碎時に黒色に変化し、その後褐変すること、磨碎後の時間の経過とともに、450nmの吸光度が減少していくこと等、他の果実果肉部の褐変と異なっていた。

パイナップルジュースではリンゴ切片の褐変抑制効果だけが報告されており³⁾、ハチミツについてはリンゴ切片とブドウジュースの褐変を抑制するとされている⁴⁾。本研究のように多くの野菜・果実の褐変について広くその抑制作用を比較検討した例はなく、その中でバナナの皮の褐変がタマネギ搾汁液で抑制されない原因については、現段階では不明である。バナナの皮のPPO特性¹⁰⁾やポリフェノールの酸化反応等を、タマネギ搾汁液で褐変が抑制される果実と比較しながら詳細に検討する予定である。

2. カット試料の貯蔵中の褐変に対するタマネギ搾汁液への浸漬処理の影響

カットしたレンコン、ジャガイモ、ゴボウおよびバナナの皮を5℃暗所で貯蔵したときの褐変の進行過程をFig.3に示した。レンコンの場合、水処理区の褐変程度は大きかったが、タマネギ搾汁液浸漬処理区の褐変は数日間抑制され、Hue angle 値の低下が小さかった。タマネギ搾汁液については、2倍希釈のものと同希釈のものとのHue angle 値の差は小さかった。10℃暗所で貯蔵すると5℃の場合よりHue angle 値の低下が大きかったものの、タマネギ搾汁液の褐変抑制作用は認められた。リンゴ‘ふじ’は2倍に希釈したタマネギ搾汁液に浸漬処理したものでは、10℃暗所の条件で数日間褐変が抑制された(データ省略)。

ジャガイモの場合、水洗処理したものは1日目以降褐変が進んだ。タマネギ搾汁液に浸漬処理したものは2日目まで褐変が抑制されたが、その後褐変が進んだ。10℃暗所で貯蔵した場合は、タマネギ搾汁液で処理し

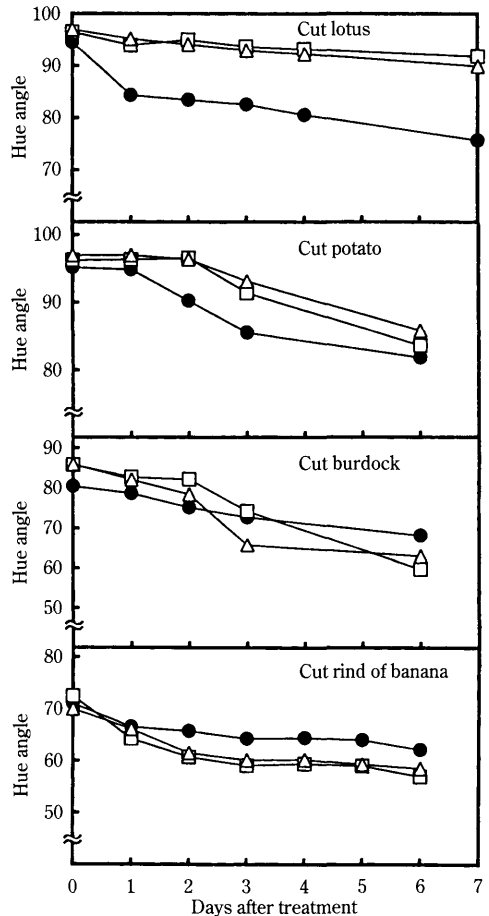


Fig. 3 Effect of dipping in onion juice on surface color, as expressed as hue angle, of cut lotus, cut potato, cut burdock and cut rind of banana during storage at 5℃

● : Dipped in water, □ : Dipped in onion juice
△ : Dipped in double dilution of onion juice

たものは灰色を呈し、腐敗した。

ゴボウの場合、タマネギ搾汁液で処理したものは Hue angle 値が対照より高いが、タマネギ搾汁液の黄色が処理後若干付着し、2～3日すると赤褐色に変色を始め対照のほうが褐変の進行が遅くなった。10℃暗所で貯蔵した場合は、タマネギ搾汁液で処理したものが Hue angle 値が低くなった。バナナの皮の場合、タマネギ搾汁液の無希釈のもの、2倍希釈のもの、対照の順に褐変が進み、タマネギ搾汁液の褐変抑制作用が認められず、逆に褐変を促進した。

カットした野菜・果実の褐変に対するタマネギ搾汁液への短時間浸漬処理の影響は、野菜・果実の種類による差が大きく、全般的に磨砕時の褐変抑制より効果が小さかった。磨砕時との違いは、10分間だけ浸漬処理したことや、浸漬処理後に水洗していることも関係していると推定される。しかし、野菜・果実の種類の違いによる差は解明できていない。特にバナナの皮については、タマネギ搾汁液中での磨砕でも褐変抑制効果がなく、カットした皮の浸漬処理では、褐変を促進した。バナナの皮は水洗処理によってもカットしただけのものより褐変が速く進行し、他の野菜・果実と大きな違いがみられた。今後、カット試料をタマネギ搾汁液に浸漬処理した後貯蔵した場合の、野菜・果実の種類による褐変への影響の違いの原因を詳しく検討する必要がある。

要 約

種々の野菜・果実の褐変に及ぼすタマネギ搾汁液の抑制作用について検討した。野菜・果実磨砕時のタマネギ搾汁液の褐変抑制作用はフキ、ゴボウ、ナス、ジャガイモ、サツマイモ、マッシュルーム、シシトウお

よびピーマンの種子と胎座、リンゴ、ビワ、スモモ、サクランボ、モモおよびパパイヤで認められ、シイタケおよびバナナの皮では認められなかった。カット試料に対するタマネギ搾汁液の褐変抑制作用は、レンコン、リンゴで認められ、ジャガイモでは若干効果が認められたが、ゴボウでは効果がほとんど認められず、バナナの皮では逆に褐変を促進した。

文 献

- 1) 中村敏郎・木村 進・加藤博通：食品の変色とその化学（光琳書院，東京），p.93（1967）
 - 2) ZAWISTOWSKI, J., BILIADERIS, C. G. and ESKIN, N. A. M.: Oxidative Enzymes in Foods (Elsevier Applied Science, London and New York), p.246 (1991)
 - 3) LOZANO-DE-GONZALEZ, P. G., BARRETT, D. M., WROLSTED, R. E. and DURST, R. W.: *J. Food Sci.*, **58**, 399 (1993)
 - 4) OSZMIANSKI, J. and LEE, C. Y.: *J. Agric. Food Chem.*, **38**, 1892 (1990)
 - 5) 細田 浩・岩橋由美子・興座宏一：園学雑，**69**，512 (2000)
 - 6) 池田浩暢・細田 浩・岩橋由美子：日食保蔵誌，**28**，3 (2002)
 - 7) 細田 浩・岩橋由美子：園学雑，**71**，印刷中
 - 8) 山王丸靖子・片山 脩・榎村芳記・金子勝芳：日食科工誌，**45**，28 (1998)
 - 9) 中林敏郎：日食工誌，**15**，199 (1968)
 - 10) YANG, C. P., FUJITA, S., KOHNO, K., KUSUBAYASHI, A., ASHRAFUZZAMAN, M. D. and HAYASHI, N.: *J. Agric. Food Chem.*, **49**, 1446 (2001)
- (平成13年11月27日受付，平成14年3月22日受理)