

各種アルカリ剤で脱タンニン処理したクルミペーストの色調について (第1報) Color of the Walnut Pastes Prepared from the Walnut Removed Tannins by Several Alkali Solutions

戸井田 英子 Eiko Toida
古内 幸雄 Yukio Furuuchi

Abstract : In this study, the color of the pastes prepared by the walnut removed tannins by several alkali solutions were investigated, and the color of the walnut paste prepared by 4.5% CH_3COOH solution according to the storage days were investigated. The obtained results were as follows: (1) Moisture of the walnut removed tannins by NaOH and KOH were higher than by NaHCO_3 and Na_2CO_3 . (2) The whiteness of all walnut paste samples except one of the paste detannined by Na_2CO_3 decrease according to the storage days. (3) The whiteness-decrease of the walnut pastes according to the storage days were higher in KOH and in NaHCO_3 than in other solutions.

But, it was undesirable to use KOH in safety as a food additive, so it was thought that NaHCO_3 was suitable for the removing walnut tannins.

Key words : walnut, color of the paste, tannins

テウチグルミはペルシャグルミの変種で、長野県で全国生産量の77%を生産している¹⁾。脂質、タンパク質に富み、生食のほか、菓子材料、くるみ和えなどの料理に幅広く用いられている。

クルミペーストの調製にあたっては予めクルミ果仁をアルカリ処理によってタンニン成分を除去するとペーストの色調を淡色にすることが有効と考えられる²⁾³⁾⁴⁾。本研究ではクルミ果仁を各種アルカリ処理剤で処理した後、酢酸水でクルミペーストを調製し、そのペーストの色調の経日変化を検討した。

実験方法

1. 試料

1) 材料・試薬・器具

①クルミ：カルフォルニア産むきグルミ (*Juglans regia* L.) (カントリーフーズ㈱)

このクルミの成分組成は次のようであった。水分3.35%、粗脂肪69.4%、粗タンパク質14.6% (成分表)、灰分1.77%

② Na_2CO_3 ：和光純薬工業㈱特級試薬

③ NaOH ：和光純薬工業㈱一級試薬

0.1N- NaOH 規定液：純正化学㈱

④ NaHCO_3 ：ナカライデスク㈱特級試薬

⑤ KOH ：和光純薬工業㈱一級試薬

⑥ CH_3COOH ：和光純薬工業㈱特級試薬

⑦スピードカッター：ナショナル MK-K77

⑧30メッシュ篩：SANPO 社

⑨ホモジナイザー (日本精機㈱NISSEI EXCEL AUTO)

⑩色差計 (日本電色工業㈱Σ80)

⑪pHメーター (堀場製作所 F23)

⑫送風定温乾燥機 (東京理科機器 EYELA-WFO-450ND)

⑬振とう機 (Yamato scientific SHAKER MODEL SA-31)

⑭マグネチックスターラー (TOYO SEISAKU-SHO PA-6)

2) 試料調製

(1) アルカリ溶液の調製

Na_2CO_3 、 NaOH 、 NaHCO_3 3 および KOH 溶液の各0.5%溶液を調製し、クルミ果仁の脱タンニン処理に用いた。各溶液のpHは Na_2CO_3 が11.77、 NaOH が14.03、 NaHCO_3 が8.5、 KOH が14.00であった。以上アルカリ剤4試料区とアルカリ溶液の代わりに水を用いた対照区の計5試料区を設けた。

(2) クルミ果仁のアルカリ処理

①クルミ果仁は1試料区あたり40gずつを水切り

用ネットに入れた。500ml 容ビーカーを5 試料区分用意し、各種アルカリ溶液 500ml を入れ、これにクルミ果仁を浸漬し、30 分間スターラーで撹拌した。

- ②その後、クルミ果仁を1 時間水洗いし、これらを重ならないようにザルの上に均等に広げ、60℃で1 時間送風乾燥させた。
- ③乾燥後、冷却し、冷凍・耐湯パックに詰め、脱気後シールし、保存した。

(3) クルミペーストの調製

- ①上記の各アルカリ処理クルミ果仁をスピードカッターで粗粉碎した。
- ②この粗粉碎したクルミ果仁を30 メッシュの篩で裏ごしした。
- ③この②の裏ごししたクルミ果仁をホモジナイザーカップに秤取し、ペースト濃度が40% (w/w) になるように4.5%酢酸水を加え、ホモジナイザーで10000rpm、2 分間撹拌した。ペーストは、透明のスチロールねじビンに充填し、冷蔵保存した。

2. 水分定量

クルミ果仁は恒量になったアルミ缶に約10 g 秤量し、所定の方法により定量した。

3. 色差計測定

(3)で調製、保存したクルミペーストの色調を色差計で測定した。測定は調製直後、10 日後、20 日後、26 日後および40 日後に行った。標準は Y:82.70 X:81.33 Z:92.73 の標準板を使用した。試料の色調は L、a、b 値を測定し、その値から白色度を求めた⁶⁾。

$$\text{白色度} = 100 - \sqrt{(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)}$$

$$\text{白色度減少率 (\%)} = [(W_1 - W_2) / W_1] \times 100$$

W₁ : ペースト調製直後の白色度

W₂ : ペースト調製以降の白色度

4. 滴定酸度の測定

- ①約10 g の試料を精秤し、250ml メスフラスコに完全に移した後、8 分目まで水を加えた。
- ②ついでこのメスフラスコを10 分間振とう機で振とうし、有機酸が水によく抽出されるようにした。振とう後、水で250ml に定容した。
- ③この希釈液を乾燥濾紙で濾過し、その濾液25 ml をホールピペットで三角フラスコに取り、指示薬フェノールフタレン溶液を2 滴加え、0.1N-NaOH 規定液で滴定した。
- ④滴定値から滴定酸度を求め、さらに有機酸量(酢酸換算)を求めた⁶⁾。

$$\text{有機酸量(mg)} = \text{滴定酸度} \times 6.0 \text{ (mg)}$$

実験結果

1. 水分定量

水分定量の結果は Table 1 に示した。KOH 区が9.50%、NaOH 区が9.26%と水分含量が高く、対照区が8.12%、NaHCO₃ 区が7.93%、Na₂CO₃ 区が7.50%であった。この結果より、強アルカリ剤で処理したクルミ果仁は弱アルカリ剤処理した試料より水分を多く含んでいることから、強アルカリ剤処理がクルミの水分の蒸発を遅らせるような何らかの影響があると考えられた。

Table 1 Moisture (%) of samples

Samples	Moisture(%)
Control	8.12
Na ₂ CO ₃	7.50
NaOH	9.26
NaHCO ₃	7.93
KOH	9.50

2. クルミペーストの色調

L値は試料表面の色の明るさを、a値とb値で色味を表す。a値、b値はそれぞれ正の値が得られ、a値は+側では赤の度合、-側では緑の度合を表し、b値は+側では黄の度合、-側では青の度合を示す。クルミペーストの色調はL、a、b値から白色度を求め、その結果から考察した⁵⁾⁷⁾。

調製直後の色差計測定結果はTable 2およびFig. 1に示した。調製直後の白色度は対照区が最大で72.0、ついでKOH区の71.5、NaHCO₃区が71.1でほぼ近似した値を示した。NaOH区が69.6、Na₂CO₃区が68.3で幾分上記2試料区より低かった。

10日後の白色度はNaHCO₃区が67.0で最も高く、ついでNaOH区が65.9、対照区が65.2および

KOH区が65.1とほぼ同程度であり、Na₂CO₃区が62.4と最も低かった (Table 2、Fig.1)。

20日後は対照区が65.1、NaHCO₃区が64.9およびKOH区が64.6とも僅差であり、NaOH区が63.6、Na₂CO₃区が62.8と幾分低値を示した (Table 2、Fig.1)。

26日後はNaHCO₃区が63.7、KOH区が63.4でほぼ同値であった。ついでNaOH区が62.2および対照区が62.0でほぼ同値で、Na₂CO₃区が59.4と最小であった (Table 2、Fig.1)。

40日後はKOH区が63.1、ついでNaHCO₃区が62.4と僅かに低く、Na₂CO₃区および対照区が60.9で同値であり、NaOH区が60.5で最も低かった (Table 2、Fig. 1)。

白色度の減少率はFig.2に示した。白色度は保存

Table 2 Color of the walnut paste prepared from the walnut removed tannins by several alkali solutions.

Samples	Storage days	Y	X	Z	L	a	b	whiteness	The rate of whiteness-decrease
Control	0 day	52.52	51.93	55.81	72.47	1.04	5.13	72.0	
	After 10 days	43.39	43.62	44.49	65.87	2.88	6.11	65.2	9.4
	After 20 days	43.10	43.05	44.85	65.65	2.12	5.50	65.1	9.6
	After 26 days	39.63	40.07	38.45	62.95	3.41	7.90	62.0	13.9
	After 40 days	38.31	38.95	37.39	61.89	3.97	7.55	60.9	15.4
Na ₂ CO ₃	0 day	47.56	47.21	48.81	68.96	1.46	6.36	68.3	
	After 10 days	39.71	39.72	39.90	63.01	2.19	6.62	62.4	8.6
	After 20 days	40.05	40.15	41.23	63.28	2.45	5.72	62.8	8.1
	After 26 days	35.88	36.29	36.79	59.89	3.28	5.56	59.4	13.0
	After 40 days	37.80	38.23	38.75	61.48	3.36	5.71	60.9	10.8
NaOH	0 day	50.11	49.47	49.21	70.78	0.82	8.39	69.6	
	After 10 days	44.51	43.95	44.16	66.71	0.79	7.50	65.9	5.3
	After 20 days	41.22	40.76	40.83	64.20	0.93	7.28	63.6	8.7
	After 26 days	39.90	39.74	38.49	63.16	1.72	8.13	62.2	10.6
	After 40 days	37.60	37.34	36.39	61.31	1.35	7.78	60.5	13.1
NaHCO ₃	0 day	51.49	50.94	53.49	71.75	1.10	6.09	71.1	
	After 10 days	45.37	45.02	48.35	67.35	1.39	4.64	67.0	5.8
	After 20 days	43.08	42.90	43.10	65.63	1.76	7.06	64.9	8.8
	After 26 days	41.11	41.20	43.00	64.11	2.45	5.17	63.7	10.4
	After 40 days	39.63	39.92	40.59	62.95	2.98	5.89	62.4	12.2
KOH	0 day	52.26	51.40	53.42	72.29	0.36	6.85	71.5	
	After 10 days	43.23	42.73	43.87	65.74	0.90	6.51	65.1	8.9
	After 20 days	42.56	42.16	42.95	65.23	1.15	6.68	64.6	9.6
	After 26 days	41.11	40.88	41.09	64.11	1.56	6.93	63.4	11.3
	After 40 days	40.54	40.13	40.96	63.67	1.04	6.48	63.1	11.7

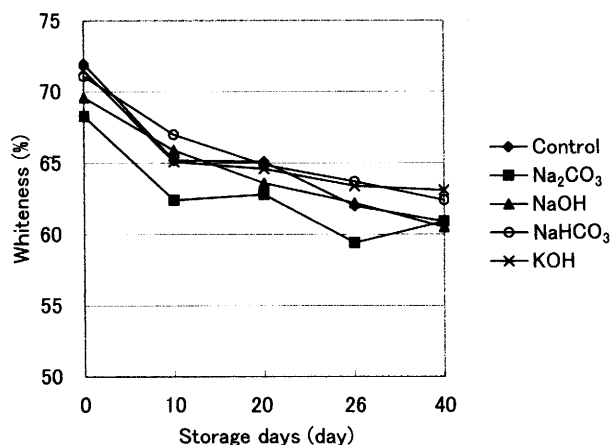


Fig. 1 Whiteness of the walnut paste prepared from the walnut according to the storage days

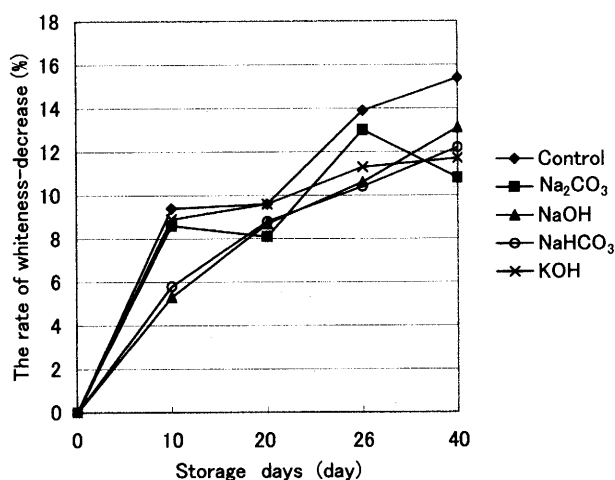


Fig. 2 The rate of whiteness-decrease of the walnut paste according to the storage days

日数の経過とともに Na₂CO₃ 区以外の全試料区で低下した。このことからクルミの色調は調製直後、幾分青みがかった暗い灰色であったが、保存日数の経過にともない、青みが僅かに減少し赤方向の色調に変化していると推察される。

40 日後、白色度が上位の試料区は KOH 区および NaHCO₃ 区であり、経日変化でも常に上位であった。しかし、KOH を食品に用いることは安全上好ましくないと考えられるので、クルミの脱タンニン

処理に用いるクルミ果仁のアルカリ剤は食品添加物に指定されている NaHCO₃ が適切であると考えた。

3. 滴定酸度

滴定酸度の測定結果は Table 3 に示した。NaOH 区が 438ml 及び KOH 区が 433ml でほぼ同値であり、他の試料区より僅かに低かった。

酢酸換算で求めた有機酸量は最多が NaHCO₃ 区の 2688mg で、最少は KOH 区 の 2598mg で試料区間では若干の差がみられた (Table 4)。このことから、アルカリ処理したクルミペーストを中和するために、有機酸が強アルカリ剤で多く消費されたものと考えられた。

Table 3 Titratable acidity of the walnut paste prepared from the de-tannins walnut by several alkali solutions.

Samples	After 5 days (ml)	After 26 days (ml)
Control	447	480
Na ₂ CO ₃	445	485
NaOH	438	467
NaHCO ₃	448	476
KOH	433	475

Table 4 The amount of organic acid of walnut paste (as the concentration of CH₃COOH)

Samples	After 5 days (mg)	After 26 days (mg)
Control	2682	2880
Na ₂ CO ₃	2670	2910
NaOH	2628	2802
NaHCO ₃	2688	2856
KOH	2598	2850

要 約

本実験ではクルミ果仁を各種アルカリ処理剤で処理した後、4.5%酢酸水でクルミペーストを調製し、そのペーストの色調の経日変化を検討した。

- (1) アルカリ処理したクルミ果仁の水分定量では強アルカリ剤 (NaOH および KOH) で処理したクルミ果仁は弱アルカリ剤 (NaHCO₃ および Na₂CO₃) で処理した試料より水分含量が高かった。
- (2) 白色度は保存日数の経過とともに Na₂CO₃ 区以外の全試料区で低下した。
- (3) 白色度の経日変化が上位の試料区は KOH 区および NaHCO₃ 区であった。しかし、KOH を食品に用いることは安全上好ましくないと思われるので、クルミ果仁の脱タンニン処理に用いるアルカリ剤は食品添加物に指定されている NaHCO₃ が適切であると考えられた。

文献

- 1) 改定調理用語辞典, 全国調理師養成施設協会, 353, (1998)
- 2) 古内幸雄 クルミ果仁の重曹水による脱タンニン処理とクルミ粉末の色調について, 長野県短期大学紀要, 43, 13-16, (1988)
- 3) 古内幸雄 テウチグルミおよびオニグルミ のタンニン成分, 長野県短期大学紀要, 46, 9-15, (1991)
- 4) Kar W., Effects of processing and storage on walnut (*Juglans regia* L) tannins, J.Sci.Food.Agric.81: 1215-1222, (2001)
- 5) 和田淑子他, 健康・調理の科学, 建帛社, 93-94, (2004)
- 6) 前田安彦他, わかりやすい基礎食品分析法, 130-135, (2004)
- 7) 山田次良他, 食品分析機器のてびき, 43-44, (1997)