

梅および梅酒中のシアン化水素について

田中健太郎, 飯沼静子

(昭和39年10月10日受理)

Studies on the Hydrogen Cyanide in the Ume (Japanese plum) and Ume-shu (Japanese plum liqueur)

By Kentaro TANAKA and Shizuko IINUMA

Hydrogen cyanide (HCN) content in fruits of Japanese plum (*Prunus mume*) during the periods toward ripening and in Japanese plum liqueur (Ume-shu) prepared by infusion method were determined. The results obtained from the analysis are summarized as follows :

The fruits examined were found to contain from 13 to 15 mg HCN per 100 drupes. HCN was found only in seed within the pit (stone) and it reaches a maximum in 74~90 days after falling of blossoms.

HCN content in Japanese plum liqueur reaches a maximum (697 $\mu\text{g}/100 \text{ mg}$) in 15~20 days after start of infusion and then decreases gradually during infusion.

緒 言

最近梅酒が保健飲料として、またリキュールとして広く親しまれるようになってきたが、その原料となる生梅中には、シアン化水素（以下青酸とする）が含まれており、昔から生食すると有害であるといわれている。したがって生梅のアルコール抽出飲料とも考えられる梅酒についても青酸の問題は充分考慮すべきものと考えられる。

生梅中に含まれる青酸は、遊離の状態ではなく、藤野¹⁾、桜井²⁾、刈米³⁾らによれば、アミグダリンとして存在し、硫酸酸性で加熱するか、あるいは酵素により分解されて青酸を遊離すると述べられている。しかしその含量、特に梅の成熟と青酸含量との関係についてのくわしい報告はなされていない。

われわれは生梅の成熟と青酸含量との関係を定量的に調べ、次いで各成熟期の梅を原料とした梅酒中の青酸含量を検討したので報告する。

実験 1. 梅の成熟経過と青酸含量について

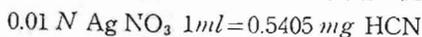
1) 供 試 料

現在もっとも広く利用されている中梅（養老種）をえらんで、山梨県内にこれを結実する約10年生の樹一本を確保し、これより落花後60日目から過熟落果するまで、7日目毎に300~500 gを採取し、外形上特異なものを除き、秤量して100粒あたりの平均重量を求め、

次にこの中から 150~400g を採り, 果肉 (外果皮, 中果皮, 内果皮を含む) と種子 (仁) とに分けて, それぞれ100粒あたりの平均重量を算出し, また青酸定量用試料とした。

2) 青酸の定量法

第7改正日本薬局方に準拠して, 試料の一定量をそれぞれ乳鉢にてよく粉碎し, 水約150 ml を加え, 硫酸酸性 (pH 3.0) として, トラップ球を付して加熱蒸溜する。溜出する青酸を 0.4% アンモニア水 25 ml に吸収させる。全量が 100 ml になる迄に約 2 時間を要するように徐々に蒸溜する。蒸溜器は 25 ml の水で洗滌し溜液に加える。溜液に 1 N ヨウ化カリウム 2 ml を加え 0.01 N-硝酸銀にて持続する黄色の混濁を生ずるまで滴定する。



これより単位重量あたりの青酸含量および100粒あたりの青酸含量を算出する。

TABLE I
梅の成熟経過
Changes in Weight of Ume (Japanese Plum) during Ripening

Sample No.	After falling of Blossoms	Amount used		Average weight (per 100 drupes)		
		Weight	No. of Drupes	Flesh	Seed	Total
	<i>days</i>	<i>g</i>		<i>g</i>	<i>g</i>	<i>g</i>
1	60	186.2	100	175.2	11.0	186.2
2	67	153.3	70	207.8	11.2 ^{a)}	219.0
3	74	175.5	50	339.6	11.4	351.0
4	81	198.5	50	383.0	14.0	397.0
5	90	212.0	50	408.4	15.6 ^{b)}	424.0
6	97	272.8	50	528.6	17.0	545.6
7	105	341.5	40	834.7	19.1	853.8 ^{c)}
8	111	372.4	40	910.7	20.3	931.0 ^{d)}

- a) Soft and juicy. b) Begin to solidify. c) Yellowish.
d) Immediately before falling of fruits.

実験結果および考察

生梅 100 粒あたり果肉の平均重量は, 経過日数と共に増加しているが, 種子の平均重量はあまり増加していない。(TABLE I, Fig. 1)

青酸含量は, いずれの成熟期についても果肉中には全く検出されない (TABLE II)。種子については, 落花後81日頃迄は急速に増加し, 内果皮が澱化する97日頃迄は変化しないが, 以後は次第に減少している。(TABLE II, Fig. 2)。このことは, 入梅前後の中梅には100粒あたり 15.03 mg と最も多量の青酸が含まれていることを示している。しかして, 青酸の致死量は 60 mg^{d)} といわれているが, 一般に利用されている落花後97日前後の生梅について考えると, 青酸 60 mg は生梅 2.2 kg, 種子のみでは 68 g (約400粒) に相当し, その中毒についてはあまり考慮する必要はないと考えられる。しかし小児などで, 種子のみを一度に多量食べることは, やはり青酸中毒の危険性を充分考慮すべきである。

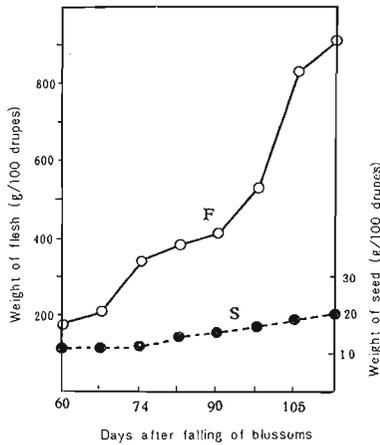


Fig. 1.

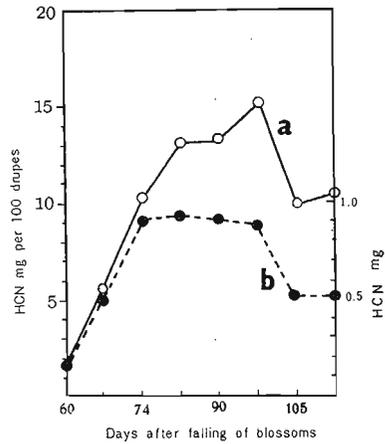


Fig. 2.

Fig. 1. Changes in weight per 100 drupes of flesh (F) and seed (S) during ripening.

Fig. 2. Changes in HCN content of seed during ripening.

a) Per 100 drupes. b) Per gram of seed.

TABLE II

果肉及び種子中の青酸含量

HCN Content of Flesh and Seed of the Drupes Used

Sample No. :	1	2	3	4	5	6	7	8
Flesh	0	0	0	0	0	0	0	0
Seed (mg) ^{a)}	1.59	5.65	10.28	12.99	13.18	15.03	9.87	10.45
Seed (mg) ^{b)}	0.145	0.505	0.903	0.928	0.908	0.884	0.518	0.514

a) Per 100 drupes. b) Per gram of seed within the pit.

TABLE III

梅酒の仕込方法

Preparation of Ume-shu (Japanese Plum Liqueur)

	Ume		Addition		Steeping	Remarks
	After falling of Blossoms	Amount used	Cane Sugar	Alcohol(35°)		
	days	kg	kg	l		
A	81	1	1	1.3	Whole fruit	Unripe
B	97	1	1	1.3		The rainy season
C	105	1	1	1.3		Ripe
D	111	1	1	1.3		Over ripe
B'	97	1	1	1.3	Flesh only	The rainy season
C'	105	1	1	1.3		Ripe

実験2. 各成熟期の梅を原料とした梅酒中の青酸含量について

1) 梅酒の仕込方法

前実験で青酸含量を定量した生梅のうち, 落花後81日(未熟期), 97日(入梅期), 105日(完熟期), 111日(過熟期)の4種は果実をそのまま原料とし, 別に97日, 105日の2種については, 果肉(外果皮, 中果皮, 内果皮を含む)と種子(仁)に分け, 果肉のみを原料とする。

以上6種類の原料1kgに対して, それぞれ市販の白砂糖1kgに35°アルコール1.3lにて砂糖を完全に溶解したものを加えて, 密閉容器に保存する。

2) 供 試 料

6種類の梅酒より, 仕込後5日, 10日, 15日, 20日, 30日, 60日目にそれぞれ200ml宛採取し, 青酸定量用試料とする。

3) 梅酒中の青酸定量法

第7改正日本薬局方に準拠して, 実験1の生梅中の青酸定量法と同様に行なう。

実 験 結 果

- 1) 全果粒を原料とした4種類(A~D)の梅酒中の青酸含量はいずれの場合も, 仕込後15日~20日で最高となり, 以後は徐々に減少している。(TABLE IV, Fig. 3)
- 2) 青酸含量の多い完熟期前の梅を原料としたもの(B)は, 梅酒中の青酸含量もまた多くなっている。しかし, 最も高濃度に青酸を含む場合でも697 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ 程度である。
- 3) 果肉のみを原料とした梅酒中からは, いずれも青酸は全く検出されていない。
- 4) 利き酒結果は, 4種類(A~D)共1カ月以上結過すると, アルコール臭はぬけてくるが, 未熟期のは苦みがあり, ベンズアルデヒド臭が強い。完熟期のが香りもよく, 味も mild である。
- 5) 果肉のみで製したものは, 香りも弱く, 味も苦みが出ている。

TABLE IV
梅 酒 中 の 青 酸 含 量
HCN-content of Ume-shu Sampled at Successive Stage of Infusion

Ume-shu	Days after Start of Infusion					
	5	10	15	20	30	60
	<i>$\mu\text{g per } 100\text{ ml}$</i>					
A	359.7	411.1	423.2	544.0	242.3	128.0
B	608.5	655.0	685.0	697.0	377.0	170.8
C	128.3	170.8	284.5	206.2	128.0	79.8
D	85.2	177.8	170.8	128.0	128.0	57.0
B'	0	0	0	0	0	0
C'	0	0	0	0	0	0

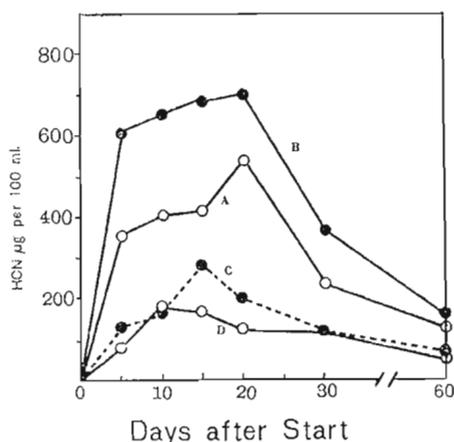


Fig. 3. Variation in HCN content of Ume-shu with the duration of steeping.
For the sign of Ume-shu see TABLE III.

考 察

数回の仕込結果より考察すると、仕込の際 35° アルコールに砂糖を完全に溶解したのち、原料と混和すること、この方法により、果実成分の抽出が速かに行なわれ、梅酒中の青酸含量は約15日～20日で最高となるが、約1カ月後には少なくなり、味、香り共によいものが得られる。

青酸中毒については、致死量が 60 mg とされているが⁴⁾、これは青酸含量の最も多い20日前後のものでも約 9 l に相当することとなり、飲料として適当となる仕込後1カ月以上のものについては、中毒は全く考慮する必要はないと思われる。

利き酒結果よりみると、完熟期の梅を原料としたものが味、香り共に最もよく、未熟期のものからは種子成分のうち、ベンズアルデヒド臭が特に強く、飲料としては不適當である。果肉のみを原料としたものは、いわゆる梅酒独特の香味に乏しく、またアルコール臭も残り、苦みも強く不適當である。このことは種子中の成分が梅酒独特の香味を作り出す上に大きな影響を与えているものと考えられる。

次に梅酒中の青酸含量が仕込後20日以後は徐々に減少するが、青酸が如何なる状態で消失するかについて、先づ酸性の梅酒中から徐々に揮散することが考えられたので、これをアンモニア水に吸収させる装置を作って検討したが、現在のところ確認されていない。また他の有機物と結合して、梅酒中に他のかたちで存在することも充分考えられるので、今後検討を行なうつもりである。

終りに臨み、本稿を草するにあたり、種々御教示を戴いた小原巖教授に深謝します。また実験に協力して戴いた四条徳崇、川上明美両氏に感謝致します。なお、研究費の一部は株式会社明治屋三興会の御援助によるもので、感謝致します。

文 献

- 1) 藤野安彦：食品化学概論 裳華房 P. 123 (1960)
- 2) 桜井芳人：食品化学 (増訂第7刷) 同文書院 P. 74 (1958)
- 3) 刈米達夫：植物成分の化学 (増刷4版) 南山堂 P. 71 (1958)
- 4) The Merck Index of Chemicals and Drugs, Sixth Ed. P. 535, New Jersey (1958) ; 医学大辞典 (増刷第5版) 南山堂 P. 603 (1962)