

藥酒 香氣成分의 閾値와 快感度

鄭 址 炘·鄭 舜 澤*

全南大學校 食品工學科, *松源專門大學 食品營養科

(1987년 8월 30일 수리)

Odor Threshold and Agreeability of Aroma Components of Yakju

Ji-Heun Jung and Soon-Teck Jung*

Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Chonnam

National University, *Department of Food and Nutrition, Song-won

Junior College, Kwangju, Korea

Abstract

The odor threshold and agreeability of aroma components in Korean Yakju were measured in Null-Yakju, 19% ethyl alcohol solution, 20°C distilled water and 50°C distilled water by 20 panels. The measurement of the odor threshold in Null-Yakju was as follows: Formaldehyde 5ppm, acetaldehyde 20ppm, ethylacetate 30ppm, ethyl alcohol 5g/l, acetone 7ppm, diacetyl 0.2ppm, n-propanol 20ppm, iso-butanol 80ppm, iso-amyl alcohol 10ppm and dimethyl sulfide 2ppm were found. The most agreeability of amyl alcohol, ethyl alcohol and acetaldehyde were 80~350ppm, $2.6 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5$ ppm and 75~160ppm.

結 論

쌀과 누룩을 材料로 釀造한 韓國의 酒類는 그의 釀造方法과 酒品에 따라 香味가 크게 다르며 香氣에 關係하는 揮發成分의 量에는 큰 차이가 있으나 成分의 種類에는 큰 變化가 적다. 酒類의 香氣는 술중에 存在하는 揮發性 成分이 喉覺의 receptor를 刺戟하는 냄새의 感覺에 대한 應答이며 刺戟의 強度는 吸入하는 空氣중에 存在하는 物質의 能力과 濃도에 따라 다르며¹⁾ 전반적인 喉覺機能에 대해서는 各個人 사이에 嗜好度 差異, 識別能力의 差異, 偏見, 表現方法의 差異, 氣分變化 등의 相當한 差異가 恒常 存在^{2,3)}함으로 再現性 있는 研究成果를 얻기 어려울 뿐만 아니라 感覺機能에 대한 程度의 表示는 物理的 數値로 나타내기 어렵고 恒常 比較值만 얻게 된다. 또한 酒類中の 香氣成分은 그 物質에 依해 香氣가 發生한다 할지라도 그 香氣는 各人의 心理的 姿勢에 關係가 있고 그 物質 固有의 特性이 아니라는 것⁴⁾이며 各 成分은 어느

濃度에서는 快感을 느끼나 어느 限界濃度の 範圍를 벗어나면 香氣形成에 거의 關係치 못하거나 不快感을 야기한다. 즉 酒類中에 存在하는 成分의 量이 各人의 感知할 수 있는 濃度 以下일 때는 그 成分은 香氣形成의 背景이 될 뿐 香氣成分으로서 고려될 수 없다. 따라서 酒類의 香氣 研究에 있어 술중에서 揮發하는 成分의 냄새 閾値의 測定이 필요하다.

Etievant등⁵⁾은 포도주중의 eugenol, β -ionone, 2-phenyl acetaldehyde, ethyl cinnamate 등의 閾値를 측정하였으며 Harrison¹⁾, Salo²⁾, Meilgaard³⁾, Dickenson⁴⁾, Guadagni⁹⁾, Anderson¹⁰⁾, 難波¹¹⁾, 佐藤등¹²⁾에 의하여 triangular test, percentage above chance scores, Guadagni multiple pairs test, ASTM ascending methods of limits test 등의 方法으로 麥酒, 포도주, hop oil, 淸酒中에서의 몇가지 揮發成分의 閾値를 측정하였다.

本研究에서는 藥酒의 揮發成分으로 香氣形成에 關係하는 formaldehyde, acetaldehyde, ethylacetate, acetone, diacetyl, n-propanol, iso-butanol,

iso-amyl alcohol, dimethyl sulfide, ethanol의 냄새 閾值를 測定하여 藥酒 香氣組成에의 기여도를 구명코자 하였으며 이들의 各種 濃度에서의 快感度を 측정하였다.

는 快感程度를 測定하였다.

結果 및 考察

材料 및 方法

1. 材料

試藥은 標準品을 사용하였으며 類似藥酒는 80°C 水浴中에서 1時間 加熱한 후 ion exchange coln. 과 charcoal coln. (1.5cm ID×40cm)을 통과시켜 精製된 증류수 1/當 charcoal coln.을 통과시킨 特級 alcohol 250ml를 첨가하고 같은 方法으로 精製한 藥酒 extract 200ml를 混合하여 조제하였다.

2. 實驗方法

Panel의 選定: Salo 등⁶⁾의 方法에 따라 iso-amyl alcohol과 β-phenethyl alcohol의 30ppm 용액을 各各 30ml씩 만들어 triangular test에 의하여 panel을 1次 선발한 후 두 物質의 2ppm 용액으로 다시 triangular test를 하여 냄새과민반응자를 제외하고 panel을 선정하여 藥酒에 관한 예비교육을 실시한 후 2 그룹으로 나누었다.

試料의 調製: Acetaldehyde, ethylacetate, ethanol, n-propanol, iso-butanol, iso-amyl alcohol, formaldehyde, acetone, diacetyl, dimethyl sulfide의 標準品을 Meilgaard의 方法¹³⁾으로 精製된 ethanol에 녹여 1,000ppm(1w/v)으로 한 후 증류수로 희석하여 1,000ppm으로 조제하여 類似藥酒와 18% alcohol 용액 및 증류수에 各種 濃度로 희석하여 4°C에서 12時間 冷却한 다음 Williams의 dispended vessel¹⁴⁾에 담아두고 panel에 제공하였다.

閾值의 測定: Salo 등⁶⁾의 方法에 따라 室溫 20°C, 相對濕度 50%인 實驗室에서 每日 10:00~12:00, 14:00~17:00 사이에 5~6개의 濃度差로 試料系列을 만들어 150ml容 불투명한 튜립형 보조주잔에 30ml씩 取한 후 유리접시로 뚜껑을 하여 제공하였다. ¹⁵⁾ 實驗結果는 ASTM의 ascending method of limit test⁷⁾에 따라 低濃度의 試料로부터 시험케 하여 panel 50% 이상이 냄새를 확인하여 應答할 수 있는 濃度를 各 物質의 閾值로 하였다.

快感度 測定: 試料를 類似藥酒에 各 濃度로 稀釋한 후 官能試驗케 하여 매우 싫다(-2), 싫다(-1), 모르겠다(0), 좋다(+1), 매우 좋다(+2)로 應答케 한 다음 統計처리하여 各 成分의 濃度에 따

1. Panel 選定

Iso-amyl alcohol test⁶⁾와 β-phenethyl alcohol test⁶⁾에서 選拔된 22名の 후보자중 2ppm 濃度에서 냄새 확인이 可能한 鼻覺機能 예민자(hemianosmia)를 제외하고 선발된 panel은 Table 1과 같으며 panel의 응답은 위의 두 시험에서 모두 1% 水準에서 有意性을 가졌다. Panel은 20~60歲 사이의 男女 各 10名으로 男女 各各 未婚이 4名, 2名이었으며 藥酒의 냄새에 관심이 있고 건강한 사람들이었으나 간단한 Lawless test¹⁶⁾를 통하여 냄새에 관한 관심을 새롭게 하였다.

Meilgaard 등¹⁷⁾은 odor threshold는 panel의 훈련 여하에 따라 크게 달라지며 모든 물질에 대해 높은 感度를 나타내는 super tester는 없으며 대부분 건강한 사람은 대부분의 물질에 정상적인 감도를 나타내나 다른 물질에는 낮은 감도를 나타내는 경향이 있다고 하였으며 또 다른 報告¹⁸⁾에서 panel의 최고 10% 閾值가 그룹 平均보다 4배 정도 낮고 panel의 최저 10%는 그룹 平均보다 5배 이상 높다고 하였다. 따라서 비숙련자의 閾值 測定이 많은 의문과 제점이 있으나 과거 전통적으로 재료나 제품, 그리고 品質을 결정하는 官能檢査의 중추적 역할을 숙련자들에 의하여 행하여 왔으나 현대의 경향은 내부 선별기능단 그들이 담당할 뿐 기타의 모든 기능은 消費者 panel에 의지하고 있다. ¹⁸⁾ 따라서 panel의 크기를 20名으로 하여 미숙련자 panel의 시험결과에 대한 有意性을 높였다.

2. 香氣成分의 閾值

藥酒 香氣成分인 formaldehyde, acetaldehyde,

Table 1. Age and sex distribution of subjects

Age range (Yrs)	Number of subjects		
	Male	Female	Total
20~29	2	3	5
30~39	3	3	6
40~49	3	2	5
50~59	2	2	4
Total	10	10	20

Table 2. Subject's sensory odor thresholds level of studied compounds with percentage-above-chance-scores of 50% in the Null-Yakju, the 18 % ethyl alcohol solution, the 20°C water and 50°C water

Compound	In Null-Yakju		In ethyl alc. sol.		In 20°C water		In 50°C water	
	Thre- shold ppm	Proba- bility	Thre- shold ppm	Proba- bility	Thre- shold ppm	Proba- bility	Thre- shold ppm	Proba- bility
Formaldehyde	5	0.70	5	0.65	5	0.60	5	0.95
Acetaldehyde	20	0.75	15	0.75	10	0.75	5	0.65
Ethyl acetate	30	0.80	20	0.65	20	0.60	10	0.80
Ethyl alcohol*	5	0.60	—	—	5	0.55	5	0.85
Acetone	7	0.70	5	0.65	7	0.60	5	0.95
Diacetyl	0.2	0.90	0.2	0.85	0.15	0.70	0.1	0.70
n-Propanol	20	0.75	10	0.55	15	0.70	10	0.70
iso-Butanol	80	0.80	70	0.60	75	0.80	40	0.80
iso-Amyl alcohol	10	0.85	7.0	0.70	7.5	0.70	7	0.95
Dimethylsulfide	2	0.65	2	0.75	2	0.70	1	0.80

*Ethyl alcohol's content unit is g/l

ethylacetate, ethyl alcohol, acetone, diacetyl, n-propanol, iso-butanol, iso-amyl alcohol, dimethyl sulfide의 閾値를 20°C의 類似 藥酒와 18% ethyl alcohol 溶液 및 20°C와 50°C의 蒸溜 水溶液中에서 測定된 結果는 Table 2와 같다. Acetaldehyde, ethylacetate, n-propanol, iso-butanol은 20~80 ppm으로 높은 값을 나타냈고 diacetyl, dimethyl sulfide는 예민한 閾値를 보였으며 formaldehyde, acetone, iso-amyl alcohol은 5~10ppm이었다. Ethyl alcohol에서의 閾値는 類似 藥酒에서의 閾値 보다 acetaldehyde, ethylacetate, acetone, n-propanol, iso-butanol, iso-amyl alcohol 등에서는 더 낮게 나타났으며 여타는 같은 값을 보였고 20°C 증류수중에서의 閾値와 비교하면 acetaldehyde, diacetyl만 높은 값을 나타냈을 뿐 여타는 같거나 낮은 값을 보였다. 50°C로 加溫한 蒸溜水에서의 値는 20°C 蒸溜水에서의 閾値보다도 낮게 測定 되었다. 이들의 差異는 ethyl alcohol 溶液과 類似 藥酒에서는 各物質과 ethyl alcohol 또는 類似 藥酒 내의 不揮發性 物質과의 附加作用, 減少效果, 亢進, 隱閉 等の 效果에 기인한 것으로 考察되며 Etievant 等⁹⁾이 포도주중의 eugenol, β-ionone, 2-phenyl acetaldehyde, ethyl cinnamate 등을 測定한 閾値가 증류수중에서 測定한 Meilgaard¹³⁾의 測定値보다 높게 나타난 結果와 일치하였다. 本實驗에서 測定한 成分과 같은 揮發成分을 測定한 報

告^{6,7,13)}들과 비교하면 acetaldehyde와 ethyl alcohol은 10ppm과 5g/l로써 Meilgaard¹³⁾의 測定値 6~33ppm, 5~7g/l과 일치하였으나 ethyl acetate는 20ppm으로써 Meilgaard의 30~60ppm보다는 낮았으나 Salo⁹⁾의 測定値 17ppm과는 비슷하였다. Diacetyl은 0.2ppm으로써 Salo⁹⁾의 0.0025ppm과는 현격한 差가 있었으나 Meilgaard의 0.08~0.15 ppm과는 같은 경향이였다. Dimethylsulfide는 2 ppm으로써 Meilgaard¹³⁾, Anderson¹⁰⁾, Dickenson⁸⁾, 難波¹¹⁾, 佐藤¹²⁾의 測定値보다 높았다. 50°C로 加溫한 試料의 경우 閾値는 標準實驗條件에서의 値와 큰 差가 있었다. Formaldehyde, acetone, ethanol, diacetyl, amyl alcohol, dimethylsulfide는 예민도가 적었으나 n-propanol과 iso-butanol은 현격하였으며 有意성이 커 하위등급에서의 感知度가 30~45%로 높아 閾値는 더 낮아질 수 있었다.

3. 香氣成分의 快感度

藥酒 香氣成分中 주요한 amyl alcohol, ethanol, iso-butanol, n-propanol, acetaldehyde, diacetyl 이 各 濃度에서 느껴지는 快感度を 測定한 結果는 Fig. 1~Fig. 6 및 Table 3과 같다. 香氣의 快感度 및 官能特性을 찾는 方法으로 olfactometer를 이용¹⁹⁾하거나 Etievant 등²⁰⁾의 方法, GC column을 detector에 연결하여 成分과 香氣를 代조하는 方法²¹⁾이 있으나 本實驗에서는 기지의 成分을 各

Table 3. Range of acceptability of each lowboiling volatile component in Yakju.

	Range of acceptability ppm				
	Indifferent	Like slight	Like very much	Dislike	Dislike very much
iso-Amyl alcohol		20~80, 520~620	80~350	520~620	620<
Ethyl alcohol	$<4 \times 10^3$	$1.6 \times 10^4 \sim$ 2.6×10^4	$2.6 \times 10^4 \sim$ 1×10^5		
n-Propanol	<20	50		72~110	110<
iso-Butanol	<50	150		220~260	260<
Acetaldehyde	<20	40~75	75~160		
Diacetyl	<0.1			1~2.2	2.2<

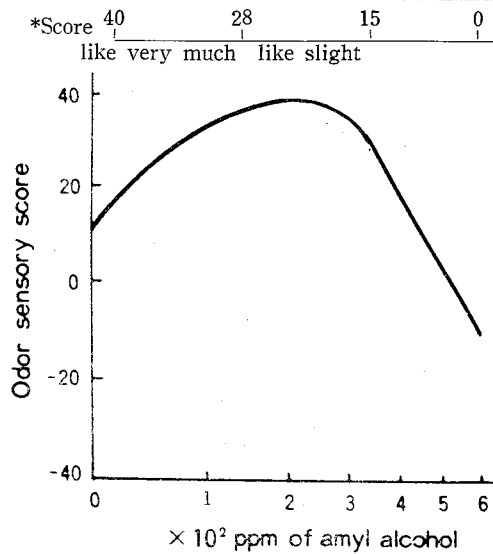


Fig. 1. Sensory agreeability of amyl alcohol in Null-Yakju

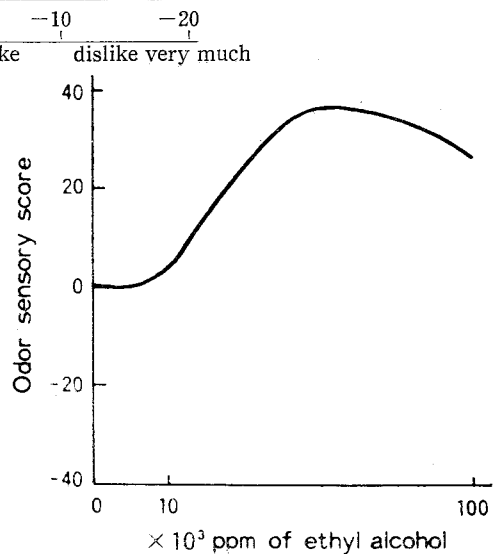


Fig. 2. Sensory agreeability of ethyl alcohol in Null-Yakju

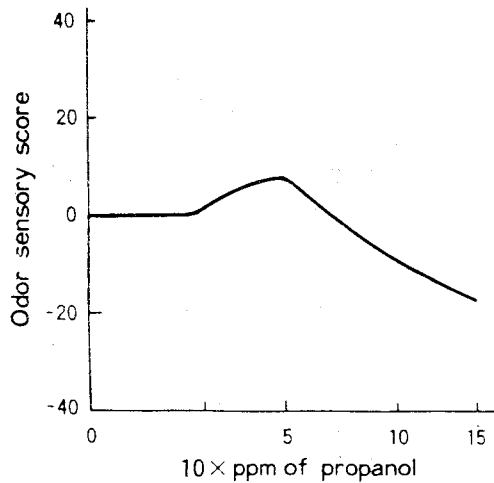


Fig. 3. Sensory agreeability of n-propanol in Null-Yakju

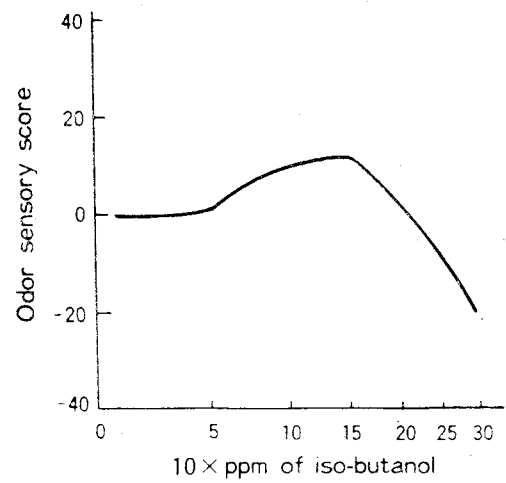


Fig. 4. Sensory agreeability of iso-butanol in Null-Yakju

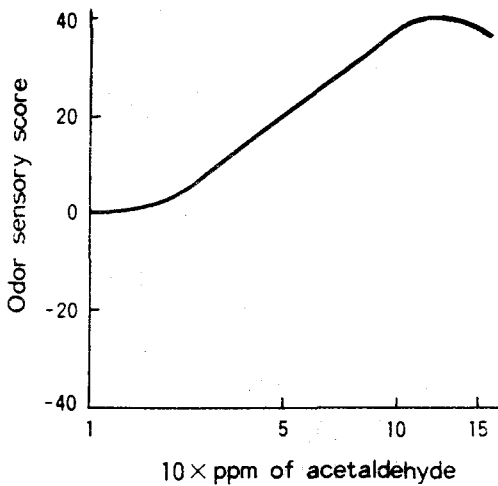


Fig. 5. Sensory agreeability of acetaldehyde in Null-Yakju

濃度로 稀釋하여 Salo의 方法²²⁾에 따라 행하였다. 그림에서와 같이 어느 濃度에서는 快感을 느꼈으나 濃度가 증가하면 대부분 快感이 減少하였으며 amyl alcohol, ethanol, acetaldehyde는 香氣에 좋은 영향을 주는 경향이었으나 n-propanol, iso-butanol, diacetyl은 좋지 않은 영향을 주었다. iso-amyl alcohol은 80~350ppm에서 快感을 나타낸 후 520ppm이 넘으면 不快感을 나타냈으며 ethanol은 10⁵ppm까지는 快感을 나타내었다. n-Propanol은 50ppm까지는 快感을 나타내었으나 72ppm을 초과하면 좋게 느껴지지 않았으며 iso-butanol은 220ppm을 초과하면 좋지 않았고 260ppm을 넘으면 심한 不快感을 표시하였다. Ethylacetate 含量이 증가함에 따라 快感이 좋았으나 250ppm이 초과하면 快感이 감소하는 경향이 있었다.

Acetaldehyde는 110ppm에서 최고 快感을 보이고 160ppm이 초과하면 快感이 減少하였다. Diacetyl은 0.5ppm까지는 香氣에 惡影響을 주지 않았으나 1ppm을 초과하면 不快感을 표시하였다. Zee²³⁾는 iso-amyl alcohol, iso-butanol, n-propanol은 그 量이 많으면 flavor defect (unpleasant odor and taste)를 나타냄으로 적절한 濃度가 요구된다고 하였으며 良質의 brandy에 있어서는 fusel oil 含量이 높아야 하나 n-propanol은 off-flavor로써 가능하면 낮아야 한다는 報告와 一致하였다. Diacetyl은 1ppm 이상이면 off-flavor로써 Tucknott等²³⁾은 곰팡이 냄새라고 하였으며 淸酒에서는 不快樂臭이라고 하는 報告²⁴⁾와도 一致하였다. 그러나 brandy에서

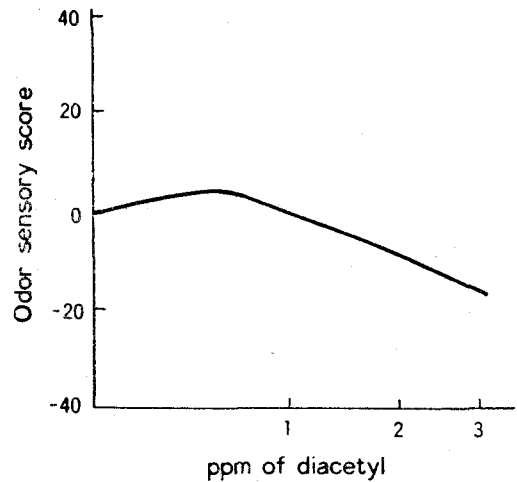


Fig. 6. Sensory agreeability of diacetyl in Null-Yakju

acetaldehyde는 그 含量이 많아야 하고 ethyl acetate는 낮아야 하며 正常 濃度의 2~3배 내에서는 香味에 거의 영향을 주지 않는다는 報告¹⁵⁾와는 약간의 차가 있었다. 이것은 alcohol 類의 量이 과다하여 ester 類의 odor masking이 일어난 것으로 생각된다.

抄 錄

藥酒의 香氣成分인 formaldehyde, acetaldehyde, ethyl acetate, acetone, diacetyl, n-propanol, iso-butanol, iso-amyl alcohol, dimethylsulfide, ethanol의 閾值를 類似 藥酒와 18% ethanol 液 및 20°C와 50°C의 淸酒수중에서 測定하고 이들 成分의 各濃度에서의 快感度를 測定하였다. 類似 藥酒에서의 閾值는 각각 5, 20, 30, 7, 0.2, 20, 80, 10, 2ppm 및 5g/l이었으며 20°C 淸酒수중에서의 閾值는 각각 5, 10, 20, 7, 0.15, 75, 7.5, 2ppm 및 5g/l 이었고 iso-amyl alcohol은 80~350ppm에서 최고 快感을 나타낸 후 520ppm 이상에선 不快感을 나타냈다. Ethanol은 10⁵ppm, n-propanol은 50ppm까지는 快感을 나타냈으며 iso-butanol은 220ppm, diacetyl은 1ppm을 초과하면 不快感을 나타냈으며 iso-butanol은 260ppm 초과인 경우 극도의 不快感을 나타냈다. Ethyl acetate는 含量이 증가함에 따라 快感이 좋았으나 250ppm이 초과하면 快感이 減少하는 경향이었으며 acetaldehyde는 110ppm에서 最高 快感을 보였다.

參 考 文 獻

1. Harrison, G.A.F.: *Brewers Dig.*, 42 : 74 (1967)
2. Venstron, D. and Amooore, J.E.: *J. Food Sci.*, 33 : 264 (1968)
3. Teranish, R., Hornste in, I., Issenberg, P. and Wick, E.L.: In 'Flavor Research' Marcel Dekker Inc., N.Y. (1971)
4. Wacherbauer, K., Kramer, P., Methner, F.J. und Marx, U.: *Monatsschrift für Baruwissenschaft*, 11 : 439 (1983)
5. Etievant, P.X. and Bayonore, C.L.: *J. Sci. Food Agric.*, 34 : 393 (1983)
6. Salo, P.: *J. Food Sci.*, 35 : 95 (1970)
7. Meilgaard, M.C.: *J. Agric Food Chem.*, 30 : 1011 (1982)
8. Dickenson, C.J.: *J. Inst. Brew.*, 89 : 41(1983)
9. Guadagni, D.G., Buttury, R.G. and Okano, S.: *J. Sci. Food Agric.*, 14 : 761 (1963)
10. Anderson, R.J., Clapperton, J.F., Crabb, D. and Hudson, J.R.: *J. Inst. Brew.*, 81 : 208 (1975)
11. 難波康之祐 : *J. Soc. Brew Japan*, 75 : 791 (1980)
12. 佐藤信・蔘沼誠・高稿康次郎・小池勝徳 : *J. Soc. Brew. Japan*, 70 : 588 (1975)
13. Meilgaard, M.C., Reid, D.S. and Wyborski, K.A.: *ASBC Journal*, 40 : 120 (1982)
14. Williams, A.A.: *J. Sci. Fd. Agric.*, 26 : 571 (1975)
15. Zee, J. A., Simard, R.E., Carbillet, L. and Liber, E.: *Lebenswiss. u. Technol.*, 17 : 54 (1984)
16. Lawless, H.T.: *J. Food Sci.*, 49 : 120(1984)
17. Meilgaard, M.C., Reid, D.S.: *Inst. Brew. (Aust.-N.Z. sect.) Proc. 15th. Conv. Christchurch, N.Z.* (1978)
18. Stone, H., Siedel, J., Oliver, S., Woolsey, A. and Singleton, R.C.: *Food Technology*, 28 : 24 (1974)
19. Amooore, J.E.: *Nature (London)*, 214 : 1095 (1967)
20. Etievant, P.X., Issanchou, S.N. and Bayonore, C.L.: *J. Sci. Food Agric.*, 34 : 497 (1983)
21. Margalith, P. and Schwartz, Y.: *Advan. Appl. Microbiol.*, 12 : 46 (1970)
22. Salo, P., Nykänen, L. and Suomalainen, H.: *J. Food Sci.*, 37 : 395 (1972)
23. Tucknott, O.G. and Williams, A.A.: *J. Sci. Food Agric.*, 29 : 381 (1978)
24. 野白喜久雄 : *香料(JPN)*, 120 : 59 (1978)