

NOTE

연중 암모니아와 잎담배 성분과의 단순상관성

박 경 희 · 신 영 국

한국연초연구소 직연과학부

Simple Correlation of Ammonia in Smoke to the Constituents of Leaf Tobacco.

(1980. 2. 10 접수)

Kyung-Hee Park and Young-Kook Shin

Division of Smoking and Health, Korea Tobacco Research Institute,

112, Ini-Dong, Chongro-Gu, Seoul, Korea

(Received Feb. 10, 1980)

서 론

담배연기의 맛과 inhalability에 영향을 주는 연기의 화학적 특성과 성분으로는 연기의 pH, 니코틴, 타르, 일산화탄소의 함량이외에도 껍연시에 lung irritation receptor을 자극하여 inhalation을 억제시키는 암모니아가 있다. (1, 2).

암모니아의 주요 전구물로는 잎담배중의 니코틴, 단백질, 아미노산등이 알려져 있으며, 다음과 같은 두 과정에 의하여 연기중에 생성된다고 알려져 있다(3). i) 숙성과정중 단백질이 oxidative deamination에 의하여 degradation되어 아미노산으로 되며, 이 아미노산으로부터 암모니아가 생성된다. ii) 암모니아는 휘발하거나, 잎담배내에 축적되었다가 연소중 연기로 단순전이 되거나 (4, 5), iii) 잎담배중의 니코틴, 단백질 또는 아미노산등의 열분해에 의하여 생성된다고 알려져 있다 (6-8).

이와같이 담배연기의 특성은 잎담배의 화학적 특성에 의하여 1차적으로 좌우되며, 이러한 특성은 잎담배의 착엽위치, 재배지역, 품종간에 차이가 있다(9). 이에 본 연구는 1978년 국내산

황색종 및 버어리종 잎담배의 산지별, 등급별 단엽제품을 사용하여 암모니아의 전구물질로 알려진 단백질의 질소, 니코틴과 전질소의 함량을 정량하고, 암모니아의 함량과의 단순 상관성을 구하고자 한다.

결과 및 고찰

황색종 7종과 버어리종 잎담배중의 전질소, 단백질질소, 니코틴의 함량과 단엽담배의 연중 암모니아와 타르의 함량을 산지별, 등급별로 Table 1에 나타내었다.

황색종 Hicks의 6품종에 있어서 암모니아의 함량은 5~20 $\mu\text{g}/\text{cig}$.로 등급간에는 차이가 크지 않으며, 대체적으로 하위엽보다 상위엽에서 함량이 컸다. 잎담배의 전질소, 단백질질소도 같은 경향을 보이고 있다. 버어리종의 경우, 암모니아의 함량은 10~110 $\mu\text{g}/\text{cig}$.의 범위로 등급간에 큰 격차를 보였으며 상위엽의 함량이 컸다. 그러나 황색종보다 암모니아의 함량은 전 세계적으로 보고된 상품담배의 연중 암모니아의 함

Table 1. Ammonia Contents in Tobacco Smoke

Variety	Site	Grade	NH ₃ μg/cig.	tar mg/cig.	total nitrogen %	protein nitrogen %	nicotine %
Hicks	Andong	H 5	14.0	22.87	3.47	2.51	4.48
		3	10.6	20.19	2.98	2.28	1.95
		1	12.0	20.60	2.20	1.97	2.23
		L 1	12.4	18.23	2.60	2.21	1.57
		3	11.6	17.86	2.85	2.42	1.57
		5	10.4	18.54	2.94	2.25	2.68
Sc-72	Daejon	H 5	12.2	23.09	3.62	2.86	3.56
		3	7.6	18.08	2.54	2.27	3.53
		1	4.6	16.69	2.49	1.91	2.85
		L 1	6.9	15.94	1.93	1.30	2.26
		3	7.5	16.81	1.68	1.29	2.58
		5	8.8	14.10	2.74	1.21	2.43
Va-115	Suwon	H 5	19.5	23.64	3.33	2.62	3.98
		3	9.1	17.75	3.02	2.32	2.98
		1	8.7	18.44	2.88	2.68	2.77
		L 1	6.0	15.78	2.94	2.21	1.91
		3	6.1	13.68	2.56	1.89	1.73
		5	6.6	13.77	2.46	1.73	1.87
By-4	Daejon	H 5	17.3	24.28	2.74	1.73	3.03
		3	16.4	18.72	2.19	1.96	2.56
		1	12.4	19.51	2.07	1.47	2.60
		L 1	13.0	17.74	1.74	1.21	1.57
		3	9.2	17.10	2.51	1.85	1.64
		5	5.2	-	2.40	1.81	1.87
Y. S. A.	Suwon	H 5	19.4	24.00	2.92	2.48	3.10
		3	17.3	21.08	2.74	2.07	3.03
		1	12.0	20.78	2.06	1.76	2.89
		L 1	9.7	19.02	2.42	1.59	2.78
		3	14.7	17.73	2.33	1.50	2.74
		5	6.1	15.65	1.80	1.41	2.21
Y. P.	Suwon	H 5	14.5	24.48	3.04	1.96	3.61
		3	17.3	24.25	2.68	1.96	3.37
		1	9.8	20.95	2.12	-	3.54
		L 1	9.3	17.56	2.07	1.65	2.20
		3	9.1	18.26	1.99	1.50	2.55
		5	6.3	18.64	2.76	1.70	2.72

Variety	Site	Grade	NH ₃ μg/cig.	tar mg/cig.	total nitrogen %	protein nitrogen %	noictine %
P. Y.	Jinju	H 5	14.4	13.50	4.11	2.54	2.38
		3	10.6	16.51	3.48	2.10	2.21
		1	16.4	19.15	2.42	2.02	1.77
		L 1	9.4	15.29	2.72	1.64	2.04
		3	12.2	15.36	3.45	2.10	2.18
Br. -21	Yesan	5	14.4	14.46	2.72	2.04	1.55
		H 5	92.6	24.06	4.63	2.85	2.41
		3	81.0	20.57	4.89	2.51	2.25
		1	56.1	18.95	4.46	2.78	2.16
		L 1	—	13.35	5.24	2.96	2.59
	Namwon	3	52.8	13.63	5.25	3.50	1.90
		5	17.5	8.99	2.59	2.39	0.75
		H 5	114.4	23.23	4.07	3.05	3.12
		3	78.7	21.53	3.54	2.69	2.95
		1	32.4	17.27	4.23	2.59	3.80
	Mokpo	L 1	20.6	18.09	4.07	2.28	2.54
		3	8.0	14.46	5.00	2.26	2.53
		5	10.7	9.06	3.46	2.28	1.24
		H 5	93.0	25.84	3.71	3.09	5.02
		3	64.0	21.96	4.31	2.94	5.43
	unknown	1	38.7	19.07	4.33	2.71	4.59
		L 1	49.3	19.92	3.92	2.45	3.21
		3	40.9	15.45	4.38	2.30	2.76
		5	20.0	6.58	4.03	2.51	1.38
		H 5	93.0	—	—	3.38	—
		3	81.0	—	—	3.43	—
		1	98.0	—	—	3.42	—
		L 1	62.0	—	—	3.51	—
		3	32.6	—	—	3.97	—
		5	19.4	—	—	3.02	—

량(10-150 μg/cig.)과 비교하여 볼때, 같은수준의 함량을 나타내고 있다고 할 수 있다(10).

Fig 1.은 황색종의 연중 암모니아의 함량과 잎담배중의 전질소 함량간의 관계를 나타낸것으로 전질소 함량이 증가하면 암모니아의 함량이 증가하여 그들간의 상관성이 있음을 알 수 있었다. 그러나 버어리종의 연중 암모니아의 함량과 전

질소 함량과의 관계는 Fig. 2와 같으며, 이들간에는 상관성이 적음을 알 수 있었다.

이와같은 연중 암모니아의 함량과 잎담배성분과 타르의 함량과의 상관성을 통계적 처리에 의하여 단순상관계수(simple correlation coefficient)를 구한 결과는 Table 2와 같다. 황색종은 연중 암모니아와의 관계에서 연중 타르가0.1

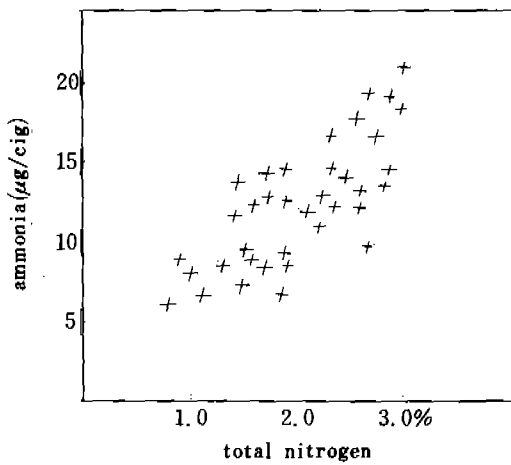


Fig.1. Correlation between ammonia in smoke and total nitrogen contents in bright yellow leaf.

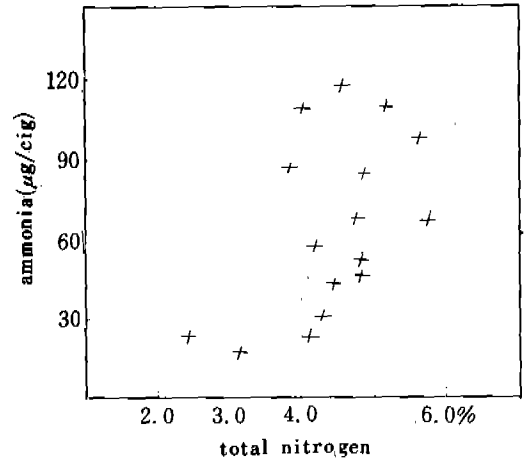


Fig.2. Correlation between ammonia in smoke and total nitrogen contents in Burley leaf.

Table 2. Simple Correlation Coefficients between Ammonia in Smoke and the Constituents of Leaf Tobacco

Variety	tar (mg/cig)	total nitrogen (%)	protein nitrogen (%)	nicotine (%)
Bright yellow	0.528*** (n = 41)	0.536*** (n = 41)	0.493** (n = 40)	0.299** (n = 41)
Burley	0.827*** (n = 17)	0.160 (n = 17)	0.497* (n = 23)	0.404 (n = 17)

significant level * 0.05
 ** 0.01
 *** 0.001

%, 전질소가 0.1%, 단백질질소와 니코틴이 각각 1%의 높은 유의수준(significant level)의 상관계수를 나타내었다. 그러나 버어리종은 타르와 0.1%, 단백질질소와 5%의 유의 수준을 갖는 상관계수를 보였을뿐, 전질소, 니코틴의 함량과는 상관성이 매우 낮았다. 그런데 버어리종은 황색종보다 질산염질소의 함량이 대단히 높으며, 전질소중 질산염질소가 차지하는 비율도 10-23%로 대단히 높다. 또한 상위엽보다는 하위엽의 함량이 크다(11). 이러한 질산염질소는 연소중 그 일부가 암모니아로 환원되어 암모니아

생성에 참여하므로(3), 상위엽보다는 하위엽에서 암모니아함량의 크기에 크게 기여한 것이므로 전질소, 니코틴 함량과의 상관성이 적게 된 것으로 생각된다. 그러나 이러한 결과는 화학성분에 의한 것 이외에도 물리적인 요인이 크게 작용되었기 때문이라고 추측되며, 앞으로 좀더 자세히 연구되어야 할 것이다.

실 험

1978년도 국내산 황색종 7종과 버어리종을산

지별 등급별로 선별 수집한후, 제골하여 각폭 0.7mm, 권주25mm, 길이70mm의 단엽무가향 담배로 제조하여 사용하였다. 연기성분 분석 시로는 온도 20℃ 상대습도 60%로 하여 48시간이상 조화한후 사용하였다.

20-port automated smoking machine(Philip Morris)을 사용하여 끄연부피 35.0ml, 끄연시간 2.0초, 끄연주기 60초로 하여 끄연 하였으며 비색법에 의한 암모니아 정량은 spectrophotometer Cary 17 D(Varian)을 사용하여 Harrel등 (12)이 제안한 방법으로 하였다.

잎담배중 니코틴은 CORESTA standard method No.20. 에 의하여 정량하였으며, 타르의 함량은 CORESTA standard method No.10에 의하여 정량하였다. 잎담배중의 전질소와 단백질 질소는 각각 Kjeldahl (13, 14) 법과 삼염화초산 방법 (15)에 의하여 정량하였다.

참 고 문 헌

- 1) K. D. Brunemann, and D. Hoffmann J. Chromatographic Sci., 13: 159(1975).
- 2) R. Buff, and E. A. Koller, Experientia, 29 : 740(1973).
- 3) W. R. Johnson, R. W. Hale, S. C. Clough, and P. H. Chen. Nature, 243 (5404): 223 (1973).

- 4) C. O. Jensen, Ind. Eng. Chem., 44 : 306 (1952).
- 5) J. L. Hamilton, and R. H. Lowe, Tob. Sci., 22 : 89 (1978).
- 6) C. W. Wood, A. Eisner, and P. G. Hains, J. Am. Chem. Soc., 66 : 911(1944).
- 7) I. Schmeltz, W. S. Schlotzhauer, and Higman, Beit. Tabakforschung, 6 (3) : 134 (1972).
- 8) Y. Kaburak, S. Sugawa, U. Kobashi, and Y. Doihara, Nogyo Denka, 44 (5) : 224 (1970).
- 9) T. C. Tso, and G. B. Gori, "Effect of Tobacco Characteristics on Cigarette Smoke Composition", New York, Plenum Press, 1972, PP. 51-63.
- 10) E. L. Wynder, and D. Hoffmann, The New England J. Medicine, 330 : 894(1979).
- 11) Sin-Il Kim, and Chan-Ho Kim, J. Korean Soc. Tob. Sci., 1(2) : 120(1979).
- 12) T. G. Harrel, K. L. Rush, and A. J. Seusbough Jr., Tob. Sci., 19 : 154(1975).
- 13) Official method of analysis of A. O. A. C. 11th ed., PP. 16-18(1970), .
- 14) たばこ分析法, 葉たばこ成分編, 日本専賣公社, P. 9-10(1975).
- 15) 神立誠, 保井忠彦, 農化, 25 : 27(1951).