

원료엽 및 그 배합비율에 따른 부류연종의 니코틴, 탈, 일산화탄소 함량 변화

황건중* · 이문수 · 나도영
한국인삼연초연구원 분석부
(1999년 12월 5일 접수)

Changes of Nicotine, Tar, and CO Concentration in the Sidestream Smoke by Tobacco Leaves and Their Combinations

Keon-Joong Hwang*, Moon-Soo Rhee and Do-young Ra
Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, Taejon 305-345, Korea
(Received December 5, 1999)

ABSTRACT : This study was conducted to determine the sidestream smoke concentration, nicotine, tar, and CO, by the characteristics of tobacco leaves and their combinations. 20 kinds of tobacco leaves and 15 types of their combinations were selected for this study. After collecting the sidestream smoke by fishtail chimney, the concentrations of nicotine, tar, and CO in sidestream smoke were analyzed. Variation in nicotine concentration of sidestream smoke among tobacco leaves and their combinations was as much as 9-times. Heavy leaves and burley leaves were higher in nicotine concentration than light leaves and flue-cured leaves, respectively, the reconstituted tobacco leaf had the minimum concentration of nicotine. Tar concentration of sidestream smoke also was changed by the characteristics of tobacco leaves and their combinations. As the american C4F had the maximum concentration of tar in sidestream smoke, the reconstituted tobacco leaf showed the minimum concentration. Blending 50% flue-cured B1-0 plus 50% burley B1-T grade showed the highest value in the nicotine concentration. Also, in case of adding B3K and izmir tobacco leaves, the nicotine concentration was decreased. The tar concentration in the sidestream smoke increased as increasing the amount of flue-cured heavy leaf. The CO concentration was not so much Changed by the characteristics of tobacco leaves and their combinations.

Key words : sidestream, nicotine, tar, CO

담배는 인간이 즐기는 기호품으로서 가장 보편 느끼는 맛과 향기는 주로 담배연기의 주류연
화된 것 중의 하나이며 흡연을 즐기는 흡연자가 (mainstream)에서 발현되나, 또 다른 연기인 부류

*연락처자 : 305-345, 대전광역시 유성구 신성동 302, 한국인삼연초연구원

*Corresponding author : Korea Ginseng and Tobacco Research Institute, 302 Shinsong-Dong, Yusong-Ku, Taejon 305-345, Korea

연(sidestream)에 의한 환경담배연기(ETS)가 비흡연자의 수동흡연과 관련하여 최근의 많은 사람들의 관심사가 되고 있다. CORESTA에서는 부류연을 담배관 안으로 흘러 들어가지 않는 연기라고 정의하고 있으며, 부류연은 권련지를 통하여 확산되는 연기와 연소점에서 생성된 연기가 직접 공기중으로 퍼져나가는 연기라고 볼 수 있다. 그러므로 부류연은 흡연과 흡연사이에 방출되는 연기가 주를 이루고 약간의 간류연으로 구성되었다고 볼 수 있다. 부류연 생성에 대한 물리화학적 고찰은 ETS에 크게 영향을 주고 ETS에 대한 전반적인 현상을 이해하는데 매우 중요하다. Baker와 Robinson(1990) 등의 연구에 의하면 권련에서 부류연 생성위치는 권련지 연소선 뒷쪽 0 - 4 mm에서 일어나고 이 점은 권련의 내부에서 담배의 열분해와 증류가 일어나는 영역과 대체적으로 일치한다. 부류연의 기체온도가 약 150°C이하로 떨어지면 우리 눈에 볼 수 있게 되는데, 이와 같이 부류연이 우리 눈에 잘 보이기 때문에 야기되는 비흡연자들의 혐연권 주장이 여기에서 부터 출발된다고 볼 수 있다.

현재까지 주류연에 대한 화합물의 동정은 약 4,000여 성분이 이루어졌는데 부류연에 대해서는 이중의 약 10%만이 확인되었다. 부류연에 대한 일련의 연구는 JTI의 Sakuma group(1984)에 의해서 크게 발전되었는데, 이들은 GC/MS를 이용하여 산성, 염기성 화합물(약 200여 성분)에 대한 부류연/주류연 분포 비율을 잎담배 별로 밝혔다.

Backer(1990)등의 연구에 의하면 부류연의 각 성분들의 양은 연소되는 담배의 양과 입사상 물질, 니코틴, 그리고 몇가지 화합물에 의존한다고 발표하고 있다. 부류연은 빠른 확산에 의하여 공기와 섞여지며 주류연에 비하여 입자들의 크기가 작아지고 pH는 연기쪽으로 치우치는데 이것은 니코틴의 90 - 95% 정도가 증기상으로 존재하기 때문인 것으로 알려져 있다. Nelson(1993)등의 연구에 의하면 부류연의 주요 구성성분에 대하여 감소율, 반감기의 결정, 분포비율, 온도와 습도에 대한 영향 및 관능적 변화 양상 등을 제시하고 있고, Neurath(1976)에 따르면 부류연중 니코틴의 함량은 담배에 함유된 니코틴의 28.2%가 존재함을 보

고하고 있다. 부류연에 대한 화학적 조성 및 분포는 흡연과 흡연 정지시간 중에 일어나는 다양한 화학작용에 기인되고, 담배에 부착된 filler의 선택적 여과능에 의해서도 크게 영향을 받으며, 특히 흡연중에 상대습도, 온도 그리고 포집방법, 포집속도 등이 영향을 준다. 그러므로 부류연의 화학적 조성에 관하여 발표된 자료들은 질적인 면에서 분명히 정확하지만 양적인 면에서는 주의깊게 받아들여져야 한다. 본 연구는 원료잎담배 종류 및 그 배합비에 따른 부류연의 함량변화를 조사함으로써 부류연의 생성 실태를 파악하고 저부류연 담배개발의 기초자료를 제공하면서 ETS 관련 정보를 확보하고자 실시하였다.

재료 및 방법

본 실험을 위한 원료엽의 구성은 96년산 황색종 B1·O, AB3·O-1, C1·L, CD3·S-1, 미황 B3K, 미황 C4F; 버어리종 B1·T, AB3·T-1, C1·W, CD3·W-1, 마버러리 C3F와 함께 버어리 동일엽을 145±5°C 건조실에서 8분간 토스팅처리 후 냉각실과 조화실을 거쳐 수분 16-18%로 조화후 절각한 버어리엽 5구를 추가하였으며, 오리엔트종인 Basma, Izmir, 제지 및 압연식 판상엽, 황색종 주맥, 황색종 팽화각초등 총 20구를 선정하였다. 동시에 이러한 원료잎담배를 황색종 B1·O 50% + 버어리종 B1·T 50% 배합된 것을 대조구를 하여 각 부원료엽을 각각 20% 첨가시켰으며, 버어리종 B1·T를 0%에서 30%까지 달리 첨가한 것 등 15구의 배합담배를 제조하였으며 그 배합에 따른 시제담배의 조성은 표 1과 같다.

시제품 제조는 1999년 8월 24 - 26일 사이에 원료잎담배를 무처리 무가향으로 0.9 mm 표준절각을 실시한후 60 mm 양절권상을 하여 24 mm 필터를 부착하였으며, 기공도 45 C.U.인 무처리 권련지를 사용하였고, 필터는 Cellulose acetate 단섬유 3.3 /총섬유 35,000 인 무타공 일반 필터를 사용하였으며, 톱페이퍼는 백색, 무천공, 무의장을 사용하였다. 제조된 원료엽 시제담배는 원료엽 특성에 따라 무게 및 흡연저항의 차이가 현저한 관계로 부류연 측정을 위한 시료는 흡연저항만을 기

Table 1. Characteristics of tobacco leaf combination for this study

Sample No.	Combination
1	Flue-cured B1 · O 50% + Burley B1 · T 50%
2	Flue-cured C1 · L 50% + Burley C1 · W 50%
3	Flue-cured B1 · O 25% + Flue-cured C1 · L 25% + Burley B1 · T 25% + Burley C1 · W 25%
4	Flue-cured B1 · O 40% + Flue-cured C1 · L 40% + American B3K 20%
5	Flue-cured B1 · O 40% + Flue-cured C1 · L 40% + American C3F 20%
6	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + BASMA 20
7	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + IZMIR 20
8	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + Reconstituted Tobacco leaf 20%
9	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + Pressed Reconstituted leaf 20%
10	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + Puffing Midrib 20%
11	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 40% + Puffing Cut Tobacco 20%
12	Flue-cured B1 · O 30% + Burley B1 · T 30% + BASMA 10 + Reconstituted Tobacco leaf 10% + Puffing Midrib 10% + Puffing Cut Tobacco 10%
13	Flue-cured B1 · O 40% + Burley B1 · T 20% + BASMA 10% + Reconstituted Tobacco leaf 10% + Puffing Midrib 10% + Puffing Cut Tobacco 10%
14	Flue-cured B1 · O 50% + Burley B1 · T 10% + BASMA 10% + Reconstituted Tobacco leaf 10% + Puffing Midrib 10% + Puffing Cut Tobacco 10%
15	Flue-cured B1 · O 60% + BASMA 10 + Reconstituted Tobacco leaf 10% + Puffing Midrib 10% + Puffing Cut Tobacco 10%

준으로 하여 130 ± 5 mmH₂O 인 담배를 선별하였으며, 15구의 배합담배에 대해서는 흡인저항과 동시에 무게를 가지고 시료를 선별하였는데 무게는 $1,000 \pm 20$ mg, 흡인저항은 130 ± 5 mmH₂O 인 담배를 골라 연기성분 분석시료로 사용하였다.

본 실험을 위한 부류연의 측정은 Proctor(1988) 등에 의해서 제안된 Fishtail chimney 부류연 포집 장치를 사용하여 부류연을 포집하였는데 그 개괄도는 다음 그림 1과 같다. 이 장치는 표준흡연장치에 쉽게 적용할 수 있고, 궤초길이의 결정, 담배에 점화와 삼입을 쉽게하는 장점이 있으며 담배를 완전히 감싸지 않기 때문에 기류에 영향을 적게 받는 것으로 알려져 있다. 1 channel 자동 흡연 장치를 이용하여 담배 2개피를 3회에 걸쳐 필터알 3mm 까지 연소시키면서 캠브리지 필터에 부류연을 포집하였으며, 부류연의 이동을 위하여 흡입 펌프를 이용하여 3 ℓ/min의 유속으로 fishtail

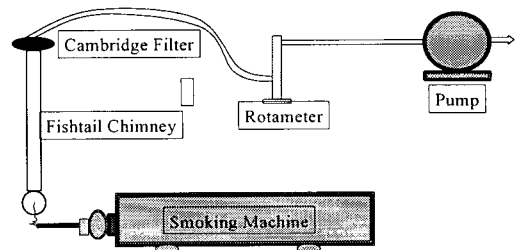


Fig. 1. Schematic diagram of the sidestream smoke collection.

chimney의 공기를 빨아 들었다. 동시에 주류연 연기도 44 mm 캠브리지 필터에 포집하여 부류연과 같이 CORESTA 표준법에 의하여 니코틴과 탈 함량을 분석하여, 부류연/주류연의 비율을 계산하였고, 연기포집백에 포집된연기는 일산화탄소 분석기를 이용하여 일산화탄소 함량을 분석하였다.

결과 및 고찰

부류연에서 생성되는 각 성분들의 양은 연소되는 담배의 량과 원료엽 특성 및 재료품 등에 의존적이며, 담배를 흡연하는 시간과 흡연정지시간 사이에 연소점 온도의 차이에 의해서도 차이가 있을 수 있다. 담배의 연기성분중 니코틴에 대해서는 그 어떤 화합물보다 연구가 많으며 니코틴뿐만 아니라 pyridine 또는 pyrazine 계열의 화합물도 비슷한 양상으로 분포되어 있는 것으로 알려져 있다.

원료엽 특성에 따른 부류연중의 니코틴, 탈, 일산화탄소의 함량을 보면 표 2와 같다. 부류연의 니코틴 함량은 원료엽 종류에 따라 9배 이상의 차이를 보이고 있으며 후엽이 박엽보다, 버어리엽이 황색종보다 높았으며 부 원료엽인 팽화주맥에서 함량이 가장 낮았다. 황색종의 경우 AB3·O-1의 니코틴 함량이 제일 높았으며, 외산엽에 비하여 국산엽의 부류연중의 니코틴 함량은 다소 높은 경향이였다. 버어리엽의 경우는 B1·T > AB3·T1 > C1·W > CD3·W-1의 순서였으며, 특히 CD3·W-1의 부류연중 니코틴 함량이 매우 낮은 것으로 조사되었고, 국내외산 버어리엽은 비슷한 부류연 니코틴 함량을 나타내고 있었다. 부원료엽의 부류연중 니코틴 함량은 주원료엽의 약 50% 수준이었으며 특히 팽화주맥의 함량이 제일 낮은

것으로 조사되었다.

원료엽 특성에 따른 부류연의 탈 함량은 미황 C4F에서 제일 높았으며 팽화각초에서 제일 낮았고 황색종이 버어리종보다 높았으며, 제지식판상엽에서 높은 경향이였다. 황색종의 부류연중의 탈 함량은 후엽이 박엽보다, 1등엽이 3등엽보다 높은 경향을 보이고 있으며, 미황이 국내엽보다 다소 높은 경향을 나타내고 있다. 버어리엽의 경우는 후엽이 박엽보다 높았으며 등급이나 국내외 산간의 함량 차이는 없는 것으로 조사되었다. 부 원료엽중 판상엽의 탈 함량은 주원료엽과 비슷한 수준인 반면 팽화주맥과 팽화각초는 낮은 것으로 나타났다. 부류연중의 일산화탄소 함량은 황색종이 버어리종보다 다소 높았으며 황색종 C1·L이 제일 높고 B1·O가 제일 낮았으며 원료엽 종류 및 등급에 따른 차이는 보이지 않고 있으나 판상엽의 부류연중 일산화탄소 함량이 다른 부원료엽에 비하여 높은 경향을 보이고 있다. 버어리엽을 토스팅 처리하면 부류연의 니코틴은 감소하며 탈은 다소 증가하는 경향을 보이고 있는데 특히 부류연의 니코틴은 20%이상 감소하는 효과가 확인되었다.

주류연에 대한 부류연의 비율은 원료잎담배의 특성과 관련이 있으며, ETS 발생과 저부류연 담배 개발과 관련하여 매우 중요한 인자중의 하나이

Table 2. Changes of sidestream components by the characteristics of tobacco leaves

(Unit : mg/Cig.)

Tobacco Leaves	Nicotine	Tar	CO	Tobacco Leaves	Nicotine	Tar	CO
Flue-cured B1·O	7.88	42.0	32.7	Burley B1·T	10.33	32.0	34.0
Flue-cured AB3·O-1	9.06	35.1	35.9	Burlet AB3·T-1	9.77	31.7	28.1
Flue-cured C1·L	5.19	38.7	55.9	Burley C1·W	6.82	29.7	28.4
Flue-cured CD3·L-1	3.60	25.9	44.8	Burley CD3·W-1	2.96	23.8	34.4
American B3K	5.28	37.1	55.8	American C3F	8.40	28.2	34.5
American C4F	4.04	48.9	36.8	Burley B1·T, toasting	7.73	32.7	37.9
Basma	3.81	33.1	14.2	Burley AB3·T-1, toasting	7.15	33.2	44.1
Izmir	1.94	37.8	19.8	Burley C1·W, toasting	5.54	26.9	36.4
Reconstitute Tobacco	1.82	42.4	54.4	Burley CD3·W-1, toasting	2.20	25.7	34.3
Puffing Midrib	1.12	25.0	35.0	AmericanC3F, toasting	5.60	33.5	33.6
Puffing Cut Tobacco	3.44	18.0	14.7				

Table 3. Changes of sidestrem/mainstream ratio by the characteristics of tobacco leaves

Tobacco Leaves	Nicotine	Tar	CO	Tobacco Leaves	Nicotine	Tar	CO
Flue-cured B1 · 0	3.84	2.44	2.56	Burley B1 · T	4.57	2.02	2.68
Flue-cured AB3 · 0-1	3.29	1.83	2.48	Burlet AB3 · T-1	5.12	2.04	2.18
Flue-cured C1 · L	3.63	2.46	4.18	Burley C1 · W	5.73	2.21	2.32
Flue-cured CD3 · L-1	3.62	2.18	3.66	Burley CD3 · W-1	5.19	2.58	3.32
American B3K	3.22	2.06	3.23	American C3F	4.75	1.97	2.57
American C4F	3.37	3.11	2.63	Burley B1 · T, toasting	7.43	2.21	2.87
Basma	2.66	1.91	0.95	Burley AB3 · T-1, toasting	5.18	2.21	3.30
Izmir	2.52	2.28	1.44	Burley C1 · W, toasting	6.16	2.30	3.05
Reconstitute Tobacco	4.55	4.90	2.60	Burley CD3 · W-1, toasting	5.64	2.79	3.15
Puffing Midrib	4.48	4.05	3.01	American C3F, toasting	4.31	2.64	2.44
Puffing Cut Tobacco	3.37	1.61	1.38				

다. 원료엽 특성에 따른 부류연/주류연의 함량 비율을 보면 표 3과 같다. 니코틴의 경우 2.5-4.5 수준으로 오리엔트엽이 제일 낮으며, 판상엽이 제일 높은 것으로 나타나고 있는데 황색종은 버어리엽보다는 낮은 수치를 나타내고 있다. Yoshida(1970)는 부류연/주류연 비율이 2.94-4.11, Houseman(1972)은 2.78배 정도 부류연에서 함량이 높고, Johnson(1973)도 니코틴의 부류연/주류연 비율을 연구하였는데 버어리종 담배는 3.2배, 버어지니아는 3.3배, 오리엔트는 2.8배, Kenturky 1R1 표준담배는 2.6배정도 부류연에서 높은 것을 발표한바 있다. 또한 Browne(1980) 등은 필터의 공기회석율이 증가함에 따라 부류연의 니코틴 비율도 증가함을 밝혔는데, 공기회석율이 0일때 3.49배, 33%일때는 4.64배, 48%일때는 5.94배, 83%일때는 13.11배로 비율이 높아짐을 보고한 것을 비교해 보면, 니코틴의 부류연/주류연 비율은 2.6배-3.3배 범위에 있는 것으로 나타나고 있어 본 연구에서 얻은 결과인 황색종의 부류연/주류연 비율 2.7 - 3.8과 비슷한 경향을 알 수 있다. 황색종의 경우 국내엽이 미산엽에 비하여 부류연/주류연의 비율이 다소 높은 경향이며 등급 및 엽분에 따른 차이는 나타나지 않고 있다. 버어리엽은 C1 · W가 제일 높은

반면, B1 · T가 제일 낮았고, 박엽이 후엽보다 다소 높은 경향이나, 등급에 따른 유의한 차이는 보이지않고 있다. 부원료엽중 오리엔트엽의 비율이 다소 낮은 경향이였으며 판상엽과 팽화주맥은 4.5 정도의 다소 높은 수치를 보이고 있다. 버어리엽의 토스팅처리 결과 부류연/주류연의 니코틴 비율은 다소 증가하는 경향을 보이고 있는데 특히 B1 · T에서 그 경향이 현저한 것으로 조사되었다.

탈함량의 부류연/주류연 비율은 원료엽의 종류에 따라 1.6 - 4.9 수준으로 판상엽이 제일 높고 팽화각초가 제일 낮은 것으로 조사되었다. 황색종의 경우 그 비율은 1.8 - 2.5 수준으로 등급에 따라 다소의 차이가 있었으며 엽분 및 국내외산간의 차이는 없는 것으로 나타나고 있다. 버어리엽의 부류연/주류연 탈함량 비율은 황색종과 비슷한 경향으로 2.0 - 2.6 수준이였으며 CD · W -1이 제일 높았다. 부원료엽중에는 판상엽이 4.9로 제일 높았으며 팽화각초가 1.6으로 제일 낮았고, 오리엔트엽은 황색종과 비슷한 수치를 보이고 있다. 버어리엽의 토스팅 처리시 탈 함량의 부류연/주류연 비율은 다소 증가하는 경향이였으며 미산엽의 경우 그 증가폭이 제일 큰 것으로 조사되었다. 부류연의 탈에 대한 외국의 연구로는 Neurath(1976)

가 부류연에 1.7배, Wynden와 Hoffmann(1967)은 0.5배, Brunemann(1974) 등은 1.7배라고 각각 보고 한바 있으며, Browne(1980)는 공기회석율과 흡연부피증가에 따른 타르의 함량변화를 연구하였는데 공기회석율이 증가할수록 부류연/주류연 비율도 증가하고, 흡연 부피가 증가하면 부류연/주류연 비율은 감소하는 것으로 보고하고 있다. 이러한 비율의 증가는 공기 회석율이 증가하면 주류연의 타르함량은 크게 감소하지만 부류연에서는 약간 증가 하는 것으로 나타나기 때문에 부류연/주류연 비율은 점차 증가하는 것이다. Neurath(1976)는 권련중의 수분함량에 따른 타르에 대한 부류연/주류연 비율을 연구하였는데 수분이 3.1% 일때 1.87, 8.7% 일때 1.59, 19.9% 일때 1.40임을 보고하였다. 이같은 비율은 권련중의 수분함량에 따라 주류연 중의 타르함은 약간 증가하지만 부류연에서는 점차 그 값이 감소하므로 나타나는 현상이다. 일산화탄소의 부류연/주류연 비율은 원료엽 특성에 따라 0.95 - 3.66의 분포를 나타내고 있으며 오리엔트엽이 낮고 황색종 C1·L이 높은 경향을 보이고 있으나, 원료엽의 엽분별, 등급별, 산지별 비율 차이는 없는 것으로 조사되었다.

황색종 B1·O와 버어리 B1·T를 각각 50% 배합한 시제담배를 대조구로하여 다른 원료엽의 첨가에 따른 부류연의 내용성분 변화를 조사하여 그림 2에 나타내었다. 연중 부류연 함량은 황색종 및 버어리종 후엽을 50% 섞은 시제담배에서 부류연의 니코틴 함량이 제일 높았으며, 부원료엽을 첨가할 경우 니코틴 함량은 감소하며, 특히 B3K 및 Izmir 담배 첨가시 부류연중의 니코틴 함량이

제일 낮은 것으로 조사되었다. 타르 함량은 대조구에 비하여 다른 원료엽의 첨가시 다소 증가하는 경향을 보이고 있는데 팽화각초를 추가하였을 때 증가 경향이 가장 현저한 것으로 나타나고 있다. 엽조 배합에 따른 부류연의 CO 함량도 다소의 차이를 보이고 있는데, 팽화주맥을 첨가할 경우 제일 많이 증가하는 경향을 보이고 있다.

황색종 B1·O 대신에 버어리 B1·T를 0%에서 30%까지 첨가하면서 부류연의 내용성분 변화를 조사하여 그림 3에 나타내었다. 버어리엽 첨가량이 증가할수록 부류연의 니코틴 함량은 증가하고 타르 함량은 감소하였으며 일산화탄소 함량은 유의한 차이를 보이지 않고 있다. 이러한 부류연 성분의 함량변화는 버어리엽의 니코틴 함량이 황색종보다 높고 타르 함량이 적은 원료일담배 고유의 특성에 기인하는 것으로 사료된다. 각 원료일담배 배합비율에 따른 부류연/주류연의 비율을 보면

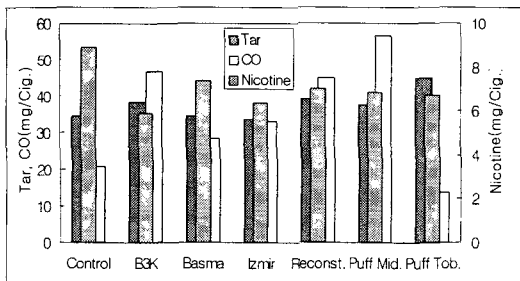


Fig. 2. Changes of sidestream smoke components by the combination of tobacco leaves.

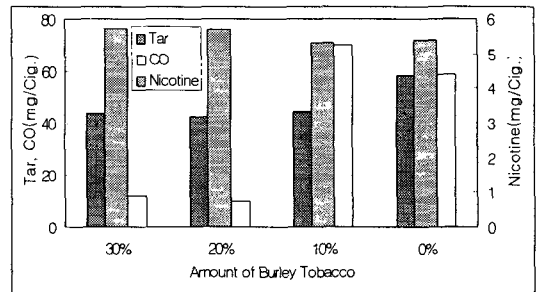


Fig. 3. Changes of sidestream smoke components by the amounts of burley tobacco leaf.

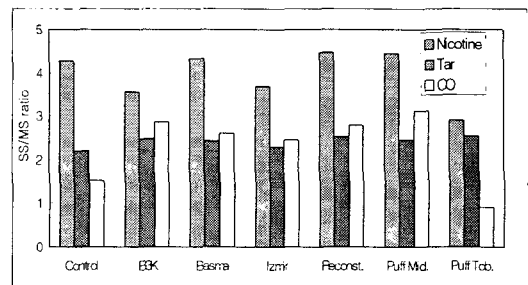


Fig. 4. Distribution of sidestream/mainstream smoke ratio by the characteristics of tobacco leaves.

그림 4와 같다. 니코틴의 경우 대조구에 비하여 판상엽 및 팽화주맥을 첨가한 배합품에서 다소 높은 경향을 보이고 있는 반면 팽화각초와 미황 B3K를 첨가한 배합품에서는 다소 그 비율이 감소하는 것으로 조사되었다. 이와같은 결과는 판상엽과 팽화주맥 자체의 부류연 증가 현상이 아니라 주류연에 대한 부류연의 니코틴 함량의 증가에 원인이 있는 것으로 생각되며, 팽화각초와 Izmir의 경우는 부류연의 니코틴 비율이 상대적으로 감소하는 경향임을 할 수 있다. 버어리엽의 첨가량에 따른 부류연/주류연의 각 내용성분 비율은 그림 5와 같다. 니코틴과 타르는 0% 첨가한 시제담배에서, 일산화탄소는 10% 첨가한 담배에서 제일 높게 나타나고 있으나, 모두 버어리엽 첨가에 따른 유의한 경향의 차이는 보이지 않고 있으며, 이러한 결과는 버어리엽 첨가에 따른 니코틴의 증가와 타르 함량의 감소현상이 주류연과 부류연에 균등하게 분포한다는 것을 알 수 있다. 본 실험을 통하여 원료엽담배 및 그 배합비율이 부류연의 내용성분에 직접적으로 관여한다는 것을 알 수 있으며, 주류연과 부류연의 분포비율도 원료엽 특성에 따라 변화된다는 것을 확인 할 수 있었으며 버어리엽의 토스팅 효과 및 염배합의 중요성을 다시 한번 인식하는 결과를 얻었다.

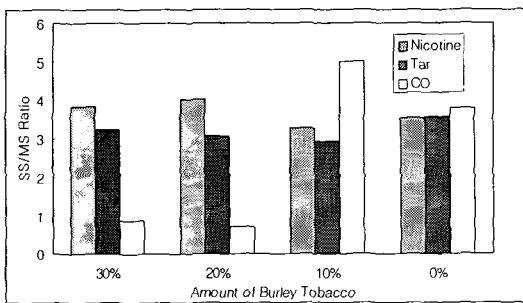


Fig. 5. Distribution of sidestream/mainstream smoke ratio by the amount of burley tobacco leaf.

결 론

본 실험은 국내외산 원료엽 및 그 원료엽의 배

합비율에 따른 부류연중의 니코틴, 타르, 일산화탄소 등을 조사하기 위하여 실시하였다. 사용된 원료엽은 96년 국내산 황색종 B1·O, AB3·O-1, C1·L, CD3·S-1, 미황 B3K, 미황 C4F, 버어리종 B1·T, AB3·T-1, C1·W, CD3·W-1, 미버어리 C3F와 동일 버어리엽의 토스팅처리구, Basma, Izmir, 제지식관상엽, 주맥, 팽화각초 등 총 20구와, 이들 원료엽을 배합한 시료 15구를 제조하여 분석하였다. 부류연의 니코틴 함량은 원료엽 종류에 따라 9배 이상의 차이를 보이고 있으며 후엽이 박엽보다, 버어리엽이 황색종보다 높았으며 부원료엽인 팽화주맥에서 함량이 가장 낮았다. 원료엽 특성에 따른 부류연의 타르 함량은 미황 C4F에서 제일 높았으며 팽화각초에서 제일 낮았고 황색종이 버어리종보다 높았으며, 제지식관상엽에서 높은 경향이었다. 일산화탄소 함량은 원료엽 종류 및 등급에 따른 차이를 보이지 않고 있다. 버어리엽을 토스팅 처리하면 부류연의 니코틴 및 흡연회수는 감소하며 타르와 일산화탄소는 변화가 없는 것으로 조사되었다. 원료엽 배합비율에 따른 연기성분 변화를 보면, 황색종 및 버어리종 후엽을 50% 배합한 시제담배에서 부류연의 니코틴 함량이 제일 높았으며, B3K 및 Izmir를 배합시 부류연의 니코틴 함량이 감소하는 것으로 나타나고 있다. 부류연중의 타르 함량은 황색종 후엽의 함량이 증가할수록 높아지는 경향을 보이고 있으며, 배합량에 따른 CO 함량은 유의한 차이를 보이지 않고 있다.

참 고 문 헌

Baker, R. R. and D. P. Robinson (1990) Tobacco combustion : The last ten years, *Recent Advances in Tobacco Science*, 16, 3-71.

Browne, C. L., C. H. Keith and R. E. Allen (1980) The effect of filter ventilation on the yield and composition of mainstream and sidestream smokes. *Beitr. Tabakforsch.*, 10, 81-90.

Brunneman, K. D. and D. Hoffman (1974) The pH of tobacco smoke, *Fd. Cosmet.*

- Toxicol.*, 12, 115-124.
- Houseman, T. H.(1972) Studies of cigarette smoke transfer using radioisotopically labelled tobacco constituents. Part II. The transference of radioisotopically-labelled nicotine to cigarette smoke. *Beitr. Tabakforsch.*, 7, 142-147.
- Johnson, W. R., R. W. Hale, J. W. Nedlock, H. J. Grubbs and C. H. Powell.(1973). The distribution of products between mainstream and sidestream smoke. *Tob. Sci.*, 17, 141-144.
- Nelson, P. R., S. B. Sears, and D. L. Heavner (1993) Application of methods for evaluating air cleaner performance, *Indoor Environment*, 2, 111-117.
- Proctor, C.J., C. Martin, J. L. Beven, and H. F. Dyaond (1988) Evaluation of an apparatus designed for the collection of sidestream tobacco smoke. *Analyst*, 113, 1509-1513.
- Sakuma, H., M. Kusama, K. Yamaguchi and S. Sugawara.(1984) The distribution of cigarette smoke components between mainstream and sidestream smoke, III. Middle and higher boiling components. *Beitr. Tabakforsch. Int.*, 12, 251-258.
- Wynden, E, L, and D. Hoffmann (1967) Tobacco and tobacco smoke, studies in experimental carcinogenesis, Academic press, N.Y.
- Yoshida, D., H. Suga and H. Nishigata. (1970). Factors on the reduction of CO in mainstream and sidestream smoke of cigarettes, *33rd. Tob. Chemists, Res. Conf.* Lexington, KY.