

## 이분을 이용한 제지식 판상엽의 제조

김삼곤\* · 한영림 · 나도영 · 김근수  
KT&G 중앙연구원  
(2004년 11월 9일 접수)

### Tobacco Dust Utilization for Manufacturing Paper-making Reconstituted Tobacco

Sam-Kon Kim\*, Young-Rim Han, Do-Young Ra and Kun-Soo Kim  
KT&G Central Research Institute  
(Received November 9, 2004)

**ABSTRACT** : To evaluate utilization of tobacco dust as a raw material of reconstituted tobacco, tobacco dust was applied to the paper-making reconstituted tobacco process and we examined the chemical and physical properties of the reconstituted tobacco and raw materials.

The use of tobacco dust in the manufacture of reconstituted tobacco had no measurable adverse effects on the chemical properties of the reconstituted tobacco when added to the reconstituted tobacco formula at levels of 3%, 5%, 7% and 10% instead of foreign bright stem. Filling power and fragility index of the reconstituted tobacco was slightly decreased with increasing tobacco dust levels, but it was not significant change. However, when the level of 10% tobacco dust was added to the reconstituted tobacco formula, the tensile index based basis weight was rapidly decreased.

**Key words** : tobacco dust, paper-making reconstituted tobacco

과거에는 판상엽이 담배부산물 처리 및 보충제의 역할로 인식되었으나, 근래에 들어서 담배의 중요한 품질인자 및 성분조절 인자, 담배설계의 중요한 도구로서 관심이 증대되면서 미국형 담배의 절대적인 구성요소로 인식되고 있다. 또한 최근의 판상엽 제조 기술의 진보는 엽배합과 가공기술의 효과적이고 혁신적인 개발에 있어서 가장 중요한 역할을 하고 있어 그 사용량이 점차 증가되고 있으며 생산량도 꾸준히 증가되고 있는 추세이다(Blackard, 1997).

그러나, 판상엽의 사용은 날로 증가되고 있는데 반하여, 국내의 경우 해마다 잎담배 경작면적의 감소로 잎담배 부산물 역시 감소되고 있는 실정으로 판상엽 원료의 안정적 수급측면에서 커다란 문제로 대두되고 있다. 특히, 판상엽의 주원료중 하나인 황색종 주맥의 경우는 국내에서 생산되는 양의 절대적인 부족으로 외국에서 수입 사용하고 있으며, 원료 부족은 앞으로 더욱 심화될 것으로 예상되고 있다.

주원료의 불안정한 수급은 잦은 배합비 변경으로

\*연락처 : 305-805 대전광역시 유성구 신성동 302번지, KT&G중앙연구원

\*Corresponding author : KT&G Central Research Institute, 302 Shinseong-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-805, Korea

판상엽 품질의 균일성을 유지하기 힘들게 할 뿐 아니라, 엽편/주맥의 불균형으로 판상엽의 킁미에까지도 영향을 미칠수 있다.

수요량에 충족할 수 있는 판상엽의 생산을 위해서는 현재까지 사용되지 않고 있는 담배부산물물을 활용하는 것도 한 방법일수 있는데, 지금까지 국내에서는 담배의 대공을 이용하여 판상엽을 제조하는 연구가 진행되바가 있다(김기환 등, 1993).

한편, 담배 제조 공정중에 발생하는 이분은 매우 많은 양이 생산되나 현재 일부만이 활용되고 대부분은 폐기되고 있다. 또한 폐기된 이분을 활용하려는 시도는 이분중의 정유 활용연구(이경구 등, 1982) 및 향을 생성하는 효모의 분리, 동정 및 그 향의 관능적 특성에 관한 연구(송지현 등, 1981)등 주로 향료로써의 활용성등에 집중되어 있다.

따라서 본 연구에서는 제지식 판상엽 공정에 사용할 수 있는 새로운 부산물 발굴을 목적으로, 수입 황색종 주맥 대신 담배제조공정중에 발생하는 이분으로 대체하여 판상엽을 제조하였고, 이분 배합율의 변화에 따른 판상엽의 화학성분 및 물리성의 변화를 분석하여 판상엽의 원료로서 이분의 활용가능성을 검토하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

현재 사용되어지고 있는 제지식 판상엽의 배합비에서 수입산 황색종 주맥을 대신하여 담배제조공장에서 발생하는 이분을 0, 3, 5, 7, 10%까지 변경하면서 각각 3회씩 제지식 판상엽을 제조하여 분석용 시료로 사용하였다. 또한 판상엽 제조에 사용된 주맥, 엽설, 이분등 주원료는 차분(batch)별로 무작위 채취하고 분쇄하여 분석용 시료로 사용하였다.

### 화학성분 함량

전알칼로이드, 전당, 전질소, 염소, nitrate 함량은 판상엽 시료를 분쇄한 후 담배성분 분석법에 따라 전처리 한 후 자동분석기(Bran + Luebbe)를 이용하여 함량을 측정하였다.

조섬유 함량은 탈지한 시료를 산과 알카리로 처

리하여 녹이고, 나머지 찌꺼기에서 회분의 양을 뺀 것을 조섬유의 양으로 하였다.

### 물리성 측정

부풀성 및 부스러짐 지수 측정용 시료는 제조된 판상엽을 특수 제작한 절각기(대진 KOSTAL, auto cross cut shredder)를 이용하여 0.9mm 각폭으로 절각하였으며, 인장강도 측정용 시료는 시편의 길이에 맞게 재단하여 평형 수분이 12.5%가 되도록 22°C, 상대습도 56%에서 조화시킨후 시험을 수행하였다.

부풀성은 조화된 판상엽 절각 시료를 Cigarette Densimeter(Heinr Borgwaldt, DD-60A)를 이용하여 측정하였으며, 부스러짐 지수는 조화시킨 시료 10g을 믹서로 분쇄, 진동체를 통과시킨후, 각 체(sieve) (1.0, 0.5, 0.25, pan)에 받아들인 엽편벌의 중량비율로 계산하였다.

인장강도는 수평형 인장강도 측정기(L&W, SE 062)를 이용하였으며, ISO 1924-1방법에 따라 시편폭은 15mm, 시험편의 측정 클램프 길이는 100mm, 인장속도는 7mm/min로 조정하여 측정하였다. 측정결과는 최대 인장력을 시편폭과 평량으로 보정한 인장지수(tensile index, Nm/g)로 표시하였다.

## 결과 및 고찰

### 판상엽의 제조

몇가지의 판상엽 제조공정이 최근 50여년동안 개발되어 왔지만 현재 슬러리식(band-cast)과 제지식 공법이 주로 사용되고 있다. 그 중 제지식 판상엽은 다른 공정으로 생산한 판상엽에 비해 월등한 물리적, 화학적 및 연기특성을 가진 판상엽을 광범위하게 생산 할 수 있기 때문에 오늘날 주로 사용되는 공정이다 (Fawky Abdallah, 2004).

일반적으로 제지식 판상엽은 잎담배 부산물인 주맥, 엽설, 잎줄기, 각초부스러기 및 펄프등을 배합하여 물과 혼합한 후 섬유소와 추출액으로 분리한다. 분리된 추출액은 정제하여 농축 가향하고 섬유소는 따로 제지공법에 의하여 초지를 제조한 후 추출액을 도포 건조하여 완성한다.

한편, 제지식 판상엽의 제조 공정은 초지를 형성할 때 wire상의 장망식 초지기를 이용하므로 입자가 작은 원료를 사용하는데는 한계가 있는 것으로 알려져 있어, 담배제조과정중 발생하는 이분의 경우 주로 압연식이나 band-cast 공법에 이용하는 것이 일반적이다. 그러나, 본 연구에서는 판상엽의 제조에 이용할수 있는 새로운 부산물의 활용성에 초점을 맞추어, 현재의 판상엽 제조시설에서의 이분활용성에 대해 조사하였으며, 그 결과 이분함량 ~ 7%까지는 현재의 제조시설로도 판상엽의 제조에는 문제가 없어 이분의 활용이 충분히 가능하다고 판단되었다.

**판상엽 제조에 사용된 이분 및 기타 원료의 특성 비교**

제지식 판상엽은 분리된 섬유소에 의해 형성되는 초지에 추출물이 다시 도포되는 제조 공법의 특성으로 인하여, 제조에 사용되는 주원료들의 화학성분 함량이 제조된 판상엽의 화학성분 함량에 크게 영향을 미친다고 할 수 있겠다. 따라서 주원료들에 대한 이화학적 특성을 파악하고 이를 관리함으로써 판상엽의 품질 균일화와 화학성분 조절을 보다 용이하게 할 수 있다.

Table 1은 본 연구에 사용된 주원료들을 판상엽 제조시 마다 채취하여 화학성분들을 분석한 결과이다. 이분의 전알칼로이드 함량은 엽설과 비슷한 수준을 보였으며, 전질소함량은 잎줄기와 비슷한 수준을 보였다. 염소 함량은 이분의 경우 각초설과 비슷한 수준으로 주맥류에 비해서는 매우

낮았으며, nitrate 함량은 각초설과 함께 가장 낮았다.

이러한 결과는 본실험에서 사용된 이분이 주로 권련 제조기에서 수집되어 각초설과 내용 성분이 비슷하기 때문인 것으로 판단된다.

**이분함량에 따른 판상엽의 화학성분 함량 비교**

현행 제지식 판상엽의 원료 배합중 수입 황색종 주맥을 이분 0%, 3%, 5%, 7%, 10%로 대체하여 제조한 판상엽과 시험에 사용된 수입 황색종 주맥 및 이분의 엽중 전알칼로이드, 전당, 염소 및 nitrate함량을 각각 분석하였으며 그 결과를 Fig. 1에 나타내었다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 제조공장에서 발생하는 이분의 경우 전알칼로이드함량은 수입 황색종 주맥 보다 약 2배 정도 높았고 전당함량은 비슷한 수준이었으며, 염소 및 nitrate 함량은 낮은 경향을 보였다.

그러나, 제조된 판상엽의 엽중 성분 함량은 이분함량이 증가함에 따라 전당 함량은 약간 증가하였으며, 염소함량은 다소 감소하는 경향을 보였으나 전체적으로 화학성분의 변화는 뚜렷한 경향을 보이지 않았다. 이는 제지식 판상엽의 엽중 화학성분의 경우 각 성분에 대하여 이분이 미치는 영향 보다는 다른 주원료가 미치는 영향이 큰 것에 기인하는 것으로 판단된다. 수입 황색종 주맥을 ~10% 범위까지 이분으로 대체하여도 제지식 판상엽의 화학성분에는 별다른 영향을 주지않을 것으로 판단되어 제지식 공법에 이분을 이용하면 경제적인 측면으로도 유리할 것으로 사료된다.

Table 1. The chemical components of various raw materials

Components		Foreign bright stems	Burley stems	Lamina scraps	Winnowers	Fine cut	Tobacco dust
Total alkalis	(%)	0.86	0.75	1.61	1.33	2.17	1.41
Total sugars	(%)	8.94	< 2.0	3.70	14.32	12.88	9.93
Total nitrogen	(%)	2.09	3.04	3.34	2.27	2.84	2.44
Chloride	(%)	2.66	2.50	1.07	1.28	0.82	0.93
Crude fiber	(%)	16.05	17.77	10.13	12.16	8.53	12.38
Nitrate	(%)	1.36	8.25	2.23	1.89	0.79	0.92

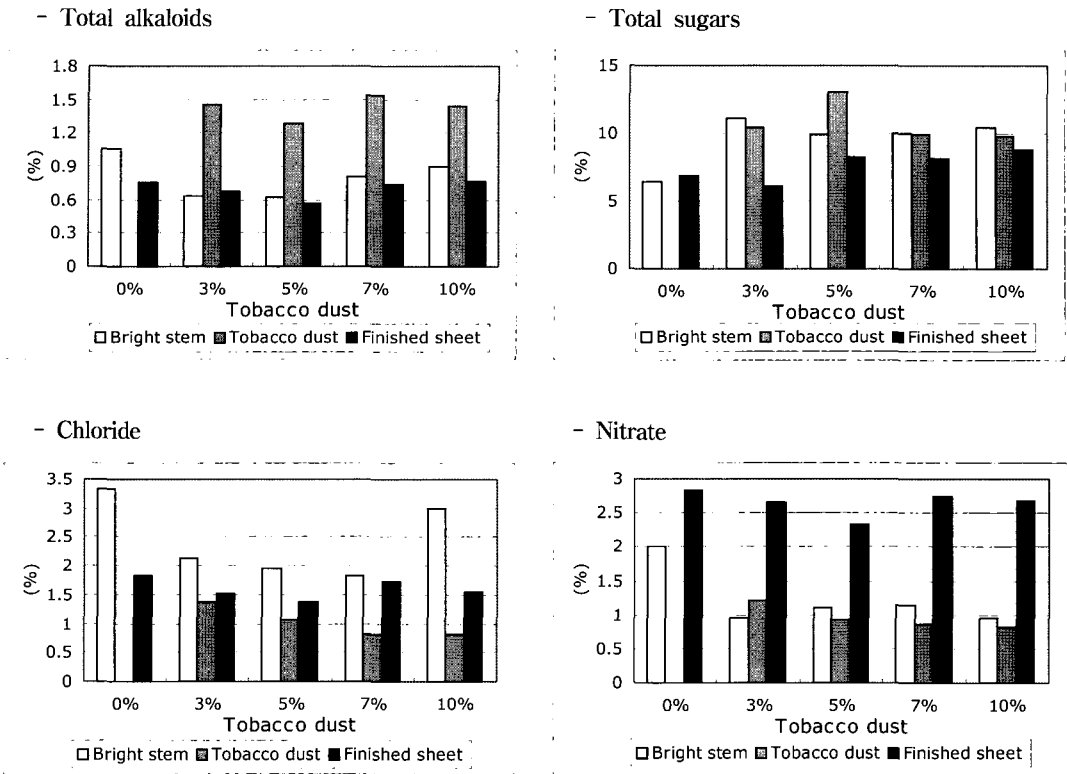


Fig. 1. Comparison of chemical contents in bright stem, tobacco dust and the reconstituted tobacco with different tobacco dust level.

**이분함량에 따른 판상엽의 물리성 비교**

이분 함량에 따른 판상엽의 부풀성 및 부스러짐 지수를 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 판상엽의 경

제성을 결정짓는 가장 중요한 인자중의 하나는 제품의 부풀성이며, 이는 상대적으로 값비싼 잎담배의 사용을 줄여 제품담배의 원가를 낮추는 역할을

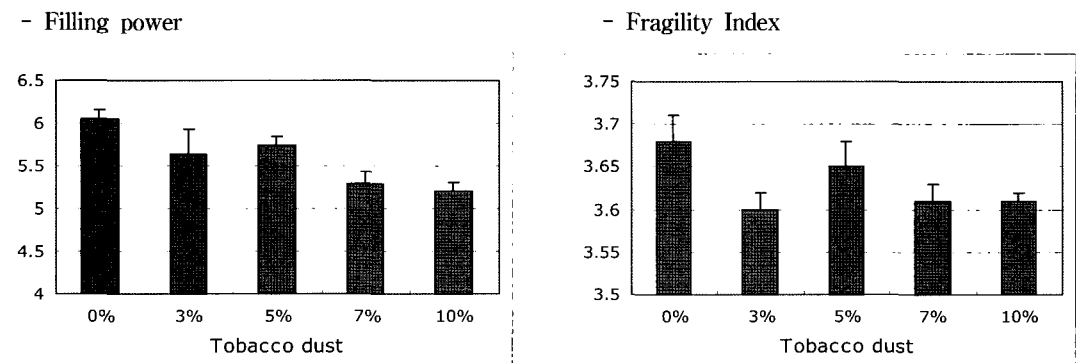


Fig. 2. Comparison of physical properties of the reconstituted tobacco with different tobacco dust level.

하고 있다. 이분 함량이 증가함에 따라 제조된 판상엽의 부풀성은 다소 감소하는 경향을 보였는데, 이는 수입 황색종 주맥 대신 이분이 첨가됨에 따라 전체적으로 초지 형성과정중 섬유소의 비율 및 섬유간 결합력이 상대적으로 낮아진 결과에 기인하는 것으로 판단된다.

이분함량에 따른 판상엽의 부스러짐 지수도 부풀성과 마찬가지로 이분함량의 증가에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으나, 국산 판상엽의 경우 보통 부스러짐지수가 3.3이상으로 관리되고 있어 이 정도의 변화는 판상엽의 품질에 영향을 초래할 만큼의 큰 변화는 아니었다.

한편, 판상엽은 잎담배 부산물로 제조한 제품담배의 원료의 하나이지만 제조공법의 특성상 제지가 가지고 있는 물성을 보유하고 있으며, 이러한 면에서 볼 때 제지로써의 강도 특성은 판상엽의 제조과정 뿐만아니라 제품담배제조과정 동안 가해지는 힘에 찢어지거나 부스러지지 않고 잘 견딜수 있어야 한다. 특히, 인장강도는 제지의 내구성 및 성능을 나타내는 직접적인 지표로 섬유 성질, 평량등에 의해 영향을 받는다.

Fig. 3은 이분함량 변화에 따른 판상엽의 평량 대비 인장강도를 측정하여 비교한 결과이다.

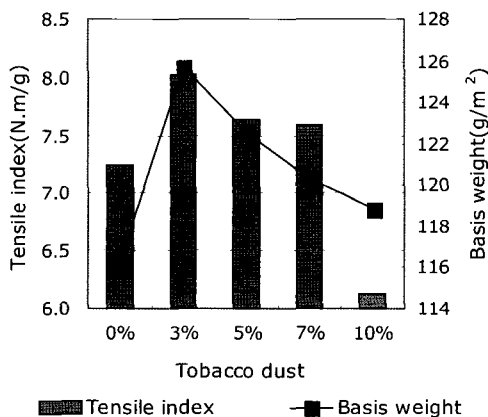


Fig. 3. Comparison of tensile index and basis weight of the reconstituted tobacco with different tobacco dust level.

이분 함량이 증가함에 따라 인장지수가 약간씩 감소하는 경향을 보이고 있으며, 이분을 10% 첨가한 판상엽의 경우는 인장지수가 급격히 감소하였다. 즉, 이분이 10% 변경된 판상엽의 평량은 이분이 첨가되지 않은 판상엽에 비하여 상대적으로 높음에도 불구하고 인장지수는 매우 낮았다. 이 결과로 볼 때 이분 함량이 10% 첨가된 판상엽은 인장강도의 급격한 감소로 판상엽 제조 과정에서 지질이 발생할수 있어 제조공정상 문제점을 야기할수 있을것으로 판단되었다.

따라서 화학성분함량 분석 결과에서는 이분 함량을 10%까지 늘려도 판상엽의 품질에는 영향을 미치지 않을것으로 판단되지만, 이분함량을 10%로 올릴 경우 판상엽이 가져야할 강도특성에 미치지 못할뿐만아니라 현재의 판상엽 제조시설로는 판상엽 제조에도 어려움이 예상되어 이분의 배합율이 7%일때가 가장 적정할것으로 사료된다.

## 결론

판상엽 주원료로의 부족을 해소할수 있는 새로운 부산물의 발굴을 목적으로 현재 사용되고 있는 수입 황색종 주맥을 이분 0%, 3%, 5%, 7%, 10%로 배합비를 변경하여 제지식 판상엽을 제조하고, 제조된 판상엽의 품질을 분석한 결과는 다음과 같다.

이분함량이 증가함에 따라 판상엽의 전담함량은 다소 증가하고, 염소 함량은 감소하였으나 전체적인 화학성분의 변화는 뚜렷한 경향을 보이지 않아 수입 황색종 주맥을 ~10% 범위까지 이분으로 대체하여도 제지식 판상엽의 화학성분에는 별다른 영향을 주지않을 것으로 판단된다.

판상엽 물성의 주요 인자인 부풀성과 부스러짐지수는 이분 함량이 증가함에 따라 다소 감소하나 판상엽의 물리적 품질에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상되었다.

그러나, 이분을 10% 첨가한 판상엽의 경우 평량 대비 인장지수가 급격히 감소하여 판상엽 제조과정중에서 지질이 발생할수 있어 제조공정상 문제점을 야기할수 있을것으로 판단되었다. 따라서 현재의 판상엽 제조시설로 판상엽의 화학성분과

물성에 미치는 영향을 최소화 할수 있는 수준은 수입 인도산 황색종 주맥 대신 이분 함량을 7%까지 변경하는 것이 가장 적정할 것으로 사료되었다.

### 참 고 문 헌

- Blackard, C. J. (1997) Cigarette Design, *Tobacco Reporter* : 50-57
- Fawky Abdallah, (2004) Recon's New Role. Cigarette Product Development, *Tobacco Reporter*. pp. 92-95

- 김기환, 양광규, 한정성, 유광근, 박은수, 정한주 (1993) 담배줄기를 이용한 관상엽 제조. 한국연초학회지 15(1): 98-105
- 송치현, 강은희, 박은수 (1981) 담배 이분으로부터 향을 생성하는 효모의 분리, 동정 및 그 향의 관능적 특성에 관한 연구. 한국연초학회지 3(2): 95-102
- 이경구, 박진우 (1982) 담배 이분중 Essential oil의 활용 연구(제1보). 한국연초학회지. 4(2): 67-73