

Chloride Meter(CL-2Z형)를 이용한 담배잎 중 chloride의 신속한 검정방법

이미경* · 정훈채 · 김용연 · 유연현

KT&G 중앙연구원 생물자원연구소

(2006년 12월 1일 접수)

Rapid Quantification of Chloride in Tobacco Leaves by a Chloride Meter (Model: CL-2Z)

Mee-Kyoung Lee*, Hun-Chae Jeong, Yong-Yeon Kim and Yun-Hyun Yu

Bio-resources Research Group, KT&G Central Research Institute

(Received December 1, 2006)

ABSTRACT : The aim of this study is to develop a simple and rapid field method for the determination of chloride content in tobacco green or cured leaves. To set up a practical process, several factors such as the proper sampling position of each leaf, the size of leaf lamina pieces for blending, the substitution of deionized water for the extracting solution, 0.1N HNO₃, the submerging durations before blending, and the standing times before measuring were studied using flue-cured and burley tobacco with a stable and reproducible Chloride Meter, KRK CL-2Z. From the results, chloride contents of tobacco leaves could be analyzed with the Chloride Meter(CL-2Z) using the suspension of 14 mm diameter leaf disks after soaking in distilled water for 30 min., blending with a mini-blender for 30 seconds. The chloride contents measured in this way showed highly significant correlations with ones by the conventional potentiometric method using an Ion meter-chloride electrode and AgNO₃ titration. In our method, the procedures such as drying, powdering and weighing samples, and using chemical reagents for extraction (0.1N HNO₃) and titration(0.028N AgNO₃) could be eliminated. These results suggest that the newly constructed method using the Chloride Meter is more efficient to determine the chloride content of tobacco leave in comparison with the one by the Ion Meter:AgNO₃ titration.

Key words : determination, chloride content, chloride meter(CL-2Z)

염화이온(이하 염소)은 광합성에서 관여하는 등 식물생장에 필요한 미량요소이기는 하지만 함유량이 많아지면 담배에 있어서는 흡습성을 증가시켜 연소성을 나쁘게 하는 등 주 품질악화 성분이다(Tso, 1990). 국내의 버어리종 담배 경작지

에는 양배추 등 다비작물들을 후작으로 많이 재배하고 있으며 이때 고염분의 축분, 함염소 원예용복비 및 수도용복비를 시어하는 경우가 종종 있다. 우리나라 담배는 '70년대 초 이래 토양피복 재배되므로 강우에 의한 용탈도 비교적 적어서 함염소

*연락처 : 441-480 경기도 수원시 권선구 당수동 434 번지, KT&G 중앙연구원 생물자원연구소

*Corresponding author : *Bio-resources Research Group, KT&G Central Institute, 434 Dangsu-dong, Gwonsun-gu, Suwon 441-480, Korea*

물질이 시어되면 작토층 잔유량이 높아지고 따라서 염소 과잉의 회갈색의 품질저하증이 발생할 소지가 높다(김 등, 1989).

최근 잎담배 중의 염소함량을 낮추기 위한 적극적인 생산시책(잎담배 재배농가의 실명제 실시 등)으로 경각심 고취와 인식의 변화는 물론, 이로 인해 실제로 잎담배중의 염소함량도 점차 낮아지고 있는 추세이다(한국담배인삼공사, 1998). 그러나 원료 잎담배로서 염소함량을 안전한 수준으로 낮추기 위한 생산시책은 앞으로도 정착될 때까지 지속되어야 하며, 청정 경작지 선정, 합염소 유기물원의 유입 차단, 그리고 생엽중의 염소함유 여부등을 면밀히 추적 점검하는 노력을 끊임없이 경주하여야 할 것이다(정, 2000).

1989~1990년에 일선 대농민 지도용으로 보급되어 현재까지 활용되고 있는 염소함량 간이 검정키트는 생엽이나 잎담배만을 대상으로 고안된 것이고, 또한 이 기종은 비탁도를 이용한 비색 간이 검정방법이기 때문에 유해 한계치로서 규정(일본담배산업, 1992)하고 있는 염소함량 1%를 정확하게 판독하기 어려울 뿐만 아니라 침출시약의 취급 등 여러 가지 불편한 점에 대한 개선이 요구되었다.

이와 같은 문제점을 보완하기 위하여 국내외에 유통중인 각종 검정기를 테스트한 결과 어느정도 조건에 부합하는 염소검정기를 선발(일본笠原社,

KRK CL-2Z, 디지털형)하였으며, 이 기종을 이용하여 지도요원들이 간편하게 조작할 수 있는 검정방법이면서도 실험실 기기분석 수준의 정량값을 얻기 위한 실용화 체계를 강구하는데 주력하여 좋은 결과를 얻은 바 있다(정 등, 2000; 2001).

이들 실험결과를 토대로 각양 조건의 담배 생엽 및 건조엽(황색종, 버어리종 잎담배)들을 대상으로 염소함량 간이검정을 위한 실용화조건들을 확립하고자 본 연구를 수행하였다.

재료 및 방법

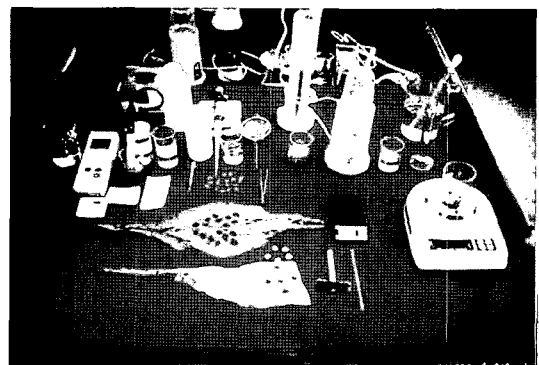
실험용 염소검정기(염화이온 검정기)는 염소전극을 이용하는 디지털형으로서 일본笠原(KASAHARA)이화학기기(주)제품인 KRK CL-2Z형이며, 실용성 검증결과를 통하여 선발한 유망 검정기종이다.

실험용 재료로 사용한 담배 잎은 수원시험장 시험포장에서 염화칼륨 시비수준을 달리하여 재배한 황색종(KF114, 2000년), 버어리종(KB108, 2001년) 생엽과 curing한 잎담배(2000~2002년)였으며, 각 잎은 주맥을 중심으로 좌우 이등분하여 각각을 관행법과 간이검정법으로 정량, 비교하였다.

간이검정 실험에 사용한 엽편들은 추출용액 비교 및 침지시간의 영향 조사에서는 장방형 엽편(2 X 2 cm)을 사용하였고, 그 외는 지름 14 mm 코르크



(A)



(B)

Fig. 1. The Chloride Meter(KRK CL-2Z) used in this study(A) and materials for the extraction and measurement(B).

borer로 채취하여 사용하였다. 채취한 엽편시료는 추출액(탈이온수 또는 묽은 질산액)에 일정시간 침지, 팽윤시키고, 미니믹서로 교반 분쇄, 추출하여 정지한 다음 이온활성 안정제(ISAB, Ionic Strength Adjustment Buffer)를 가하고 검정기로 염소함량을 측정하였다. 대조(관행) 검정방법은 분석용 분말시료를 평량하여 0.1N HNO₃ 용액을 넣고 진탕기로 15분간 진탕, 여과한 후 Mohr의 방법에 준하여 염소전극을 장착한 이온메타(Orion제품)를 사용, 0.0282N AgNO₃ 용액으로 적정하는 전위차분석법으로 염소함량을 측정, 계산하였다(한국인삼연초연구소, 1991).

결과 및 고찰

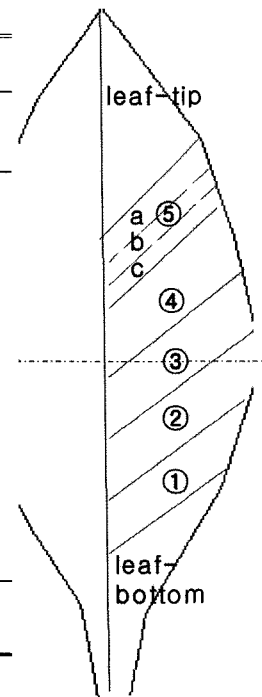
엽편 채취위치 : Table 1은 검정시 잎 전체의 염화이온(이하 염소)함량을 대표할 수 있는 엽편 채취부위(위치)를 결정하기 위해 엽병부와 엽선부, 각 지맥간 및 지맥간 내 세부위치별 염소함량의 분포를 조사한 결과이다.

엽내 위치별로 측정된 염소 함량은 잎의 하단부(엽병부)에서 가장 높고 선단부(엽선부)쪽으로 갈수록 점차 낮아지는 경향이며, 지맥간 내에서는 중간부가 낮고 지맥과 가까운 부위에서 높은 것으로 나타났다. 따라서 검정용 채취 시료는 ②~④ 부위의 지맥부근과 중간부에서 골고루 취하는 것이 적합할 것으로 판단되었다

엽편 채취량 : 담배 잎은 착엽 위치에 따라 크기와 모양, 그리고 잎살의 두께도 다르기 때문에 잎의 단위 면적당 무게도 각각 차이가 난다(喜田村俊明, 1978). 실험실이 아닌 재배포장이나 수매장 등에서 염소검정기를 이용하여 염소함량을 측정하려면 일정량의 시료 무게를 평량하여야 하는데 정밀 저울을 휴대하기는 불가능하기 때문에 채취한 시료의 일정 엽편수의 무게를 예측할 필요가 있다. Table 2는 염소검정기(CL-2Z형)로 간이 검정시 시료량을 유추하기 위해 품질평가가 완료된 잎담배 시료별로 잎의 중간 부위에서 φ14 mm의 엽편 24개씩을 채취하여 건조시킨 후 평량한

Table 1. Chloride contents in the different parts of burley leaf lamina measured by conventional Mohr method

Leaf part	Percent. ¹⁾ of weight (%)	Chloride content (%)	Distribution of chloride (%)	Chloride content in intrablade parts (%)		
				a upper	b middle	c lower
Leaf-tip	26.4	0.78	20.6	-----	0.78	-----
⑤	11.4	0.84	9.7	0.87	0.69	0.97
④	13.5	0.98	13.4	0.98	0.86	1.12
③	13.4	1.07	14.4	1.14	0.90	1.16
②	12.4	1.11	13.8	1.17	0.95	1.19
①	10.3	1.08	11.3	1.21	0.96	1.06
Leaf-bot tom	12.6	1.33	16.8	-----	1.33	-----
Whole lamina	100.0	0.99	100.0			



¹⁾ Main vein and lateral veins are excluded from the weight.

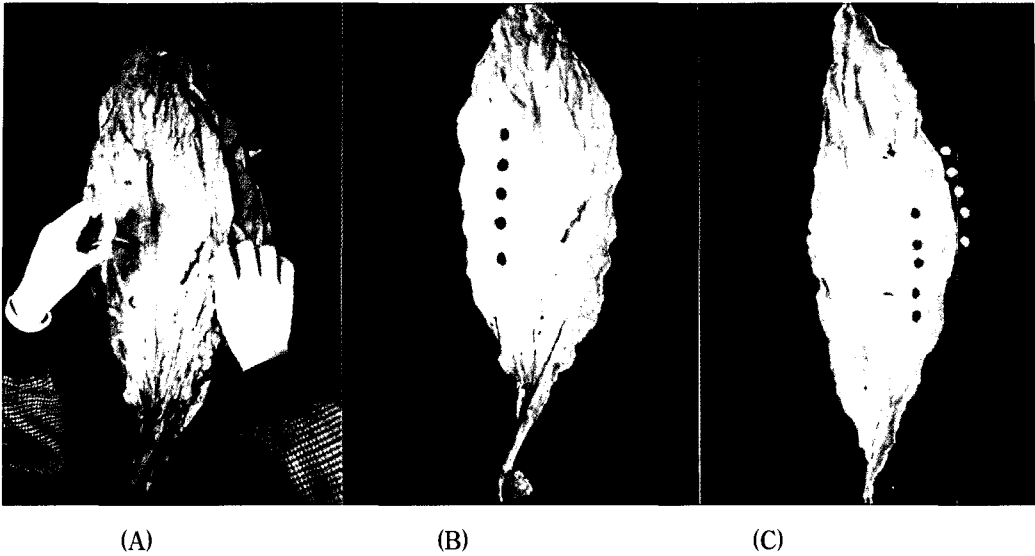


Fig. 2. Sampling from leaf tobaccos by punching with a cork-borer. (A): Punching 5 sheets of leaves piled up at once, (B): Flue-cured leaf tobacco, (C): Burley leaf tobacco.

Table 2. Dry weight of flue-cured leaf tobacco disks¹⁾ from different stalk positioned leaves (unit : g/24ea)

	Leaf G1	Cutters G1~2	Lugs G1
Aver.	0.295	0.219	0.195
Stdev.	0.032	0.054	0.022
Num. of trials	12	49	36
Max.	0.341	0.334	0.233
Mini.	0.234	0.177	0.157

¹⁾ Diameter of leaf-disk :14 mm.

결과이다. 착엽위치가 높을수록(상위엽쪽) 중량이 무거웠으며 염소함량 검정시 시료로 주로 사용하는 중엽 엽편 24개의 중량은 0.26~0.18 g 범위로 평균 0.22 g 이었다. 본엽의 경우 0.29 g, 하엽은 0.20 g 내외로 이들 무게를 간이검정 염소함량 산출에 적용시킬 수 있을 것이다.

Table 3은 버어리종 대말림 건조 앞담배의 착엽

위치별로 Fig. 2의 방법과 같이 엽편(φ14 mm) 25 개씩을 채취하여 무게를 조사한 것이다. 각 착엽 위치별 엽편무게는 상위엽 쪽으로 올라 갈수록 무겁고 하위엽으로 내려 갈수록 가벼웠으며 25개의 평균무게 차이는 0.04 g에 이른다. 일반적으로 염소성분은 하위엽쪽에 축적(Collins et al., 1993)되며, 검정용 시료는 하엽(땅가 잎)보다는 앞의 형상이 뚜렷한 중엽위치에서 주로 채취한다. 본 실험

Table 3. Dry weight of stalk-cured burley leaf tobacco disks¹⁾ from different stalk positioned leaves (unit : g/25ea)

	Tips G1	Leaf G2	Cutters G2	Lugs G1
Aver.	0.179	0.165	0.152	0.139
Stdev.	0.007	0.015	0.021	0.017
Num. of trials	9	9	20	15
Max.	0.191	0.188	0.195	0.170
Mini.	0.168	0.134	0.114	0.114

¹⁾ Diameter of leaf-disk :14 mm.

에서는 중엽 2등엽에서 각각 25개의 엽편을 취해 무게를 측정된 결과 0.114~0.195 g의 범위에 있었으며 평균 0.15 g 이었다. 따라서 버어리종 중엽 간이 검정시에는 따로 무게를 평량하지 않고 중엽 2등 엽편 25개의 무게 평균값(20반복) 0.15 g을 적용할 것을 제시한다.

담배시료의 침출액과 침출방법 : 엽소의 정밀분석을 위한 실험실적 방법(관행)으로서 식물체 시료일 경우에는 분말화된 시료에 묽은 질산을 침출용액으로 사용하여 15분간 진탕하고 질산은용액으로 적정하는 엽소이온전극법으로 측정하는데, 이때 사용되는 묽은 질산과 질산은 용액은 안전 취급이 요망된다. 또한 침출을 위해 진탕기를 사용하여야 하나 실험장비를 이용하는 침출방법은 휴대형 엽소검정기를 사용할 때에는 부적절하다.

엽소이온이 물에 쉽게 용출된다는 사실에 착안하여 안전취급에 전혀 문제가 없는 탈이온수(증류수)를 침출용액으로 이용하고, 또한 물에 불린 잎조직(엽편)은 소형이면서도 휴대나 취급이 손쉬운 미니믹서를 이용하여 시료의 미세화, 교반 및 침출

조작을 동시에 해결할 수 있는 가능성을 검토하였다.

Fig. 3은 잎담배 시료에 대하여 침출용액으로 탈이온수 이용가능성과 분쇄-진탕기 대용으로서 미니믹서 사용가능성을 검토한 결과이다. Chloride 함량 측정은 관행방법에 따라 AgNO₃적정-이온메타를 이용하였다. 분말시료(0.5 g)일 경우에는 각각 묽은 질산용액과 탈이온수로 추출하였을 때 침출용액간의 분석치가 거의 일치하였으며, 2 X 2 cm 엽편시료 0.5 g 내외를 미니믹서로 추출한 이 실험에서는 분말시료의 경우보다는 추출액간의 상관도가 다소 낮았으나 엽편크기를 보다 작게 한다면 역시 측정치를 높일 수 있을 것으로 예상되기 때문에, 표면적을 크게 만든 시료를 탈이온수로 추출하고 미니믹서로 교반한 검정용액이 준비된다면 보다 정확한 측정치를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

시료의 침지시간 : 시료를 미니믹서로 용이하게 마쇄시키기 위해서는 침출수(탈이온수)에 충분히 불려야 하는데 2 X 2 cm 잎담배 엽편시료(0.3 g

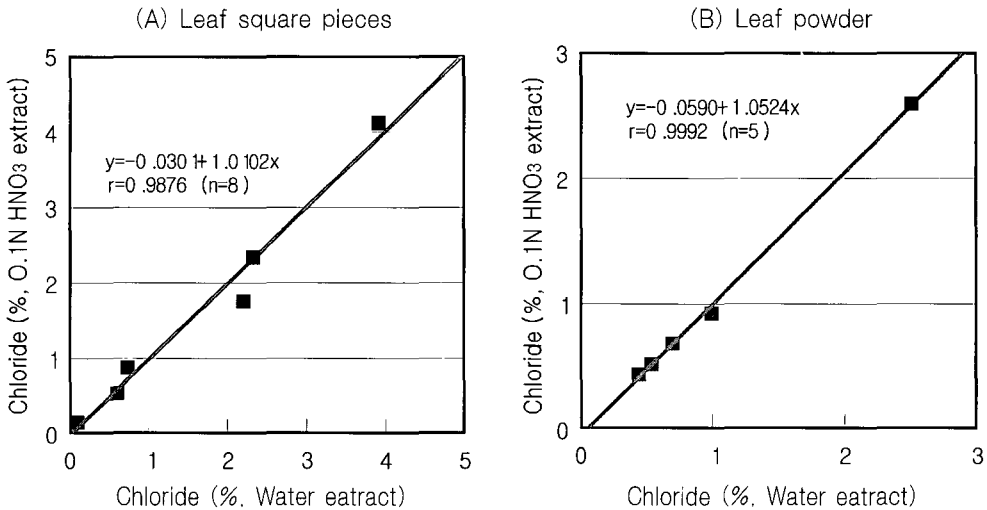


Fig. 3. Correlations of quantified chloride contents of leaf tobacco between the extracting solutions(x-axis:H₂O, y-axis:0.1N HNO₃) measured by Mohr method(Cl⁻electrode:AgNO₃ titration). (A) Leaf square pieces(2x2cm) with mini blender; (B) Leaf powder with shaker.

내외)의 경우 분석시간을 단축시키기 위한 최소의 침지 시간은 20분 이상으로 추정할 수 있었고 시간이 경과할수록(20분→60분) 상관도가 높아졌다(Fig. 4). 엽편의 크기별 조사에 의하면 엽편의 크기를 줄일수록 보다 짧은 침지시간으로 정확한 값에 근사치를 얻을 수 있었다(정 등, 2000).

분쇄시간 : Table 4는 2000년산 황색종 잎담배 원형엽편 25개(φ14 mm, 건물중 0.25 g)를 탈이온수 50 mL에 15분간 침지한 시료를 염소검정기로 측정시 미니믹서로 분쇄하는 시간의 영향을 조사하기 위해 20초 1회 분쇄와, 20초 및 40초의 2회 분쇄한 경우를 비교한 것이다. 이 결과에 의하면 엽중 염소함량이 0.5 % 이상되는 잎담배 시료는 미니믹서 분쇄시간을 20초간의 1회로 단축하여도 관행법으로 측정된 값의 95 %이상 근접한 함량값을 얻을 수 있었다.

추출 후 염소 검정치의 안정성(변화) : Table 5는 미니믹서로 추출 후 정지시간 5~50분(I) 및 측정후(II, ISAB첨가 후) 경과시간(1~150분)에 따

른 측정액중의 염소검출량 변이를 조사한 결과이다. 이 때에 사용된 시료는 염소함량 0.26 %(1), 0.52 %(2) 및 0.84 %(3)인 잎담배로서 엽편 0.25 g(φ14 mm)에 탈이온수 50 mL를 넣고 추출하였다. 미니믹서로 blending 후 15분 이후부터는 측정값이 안정적이었으며 50분이 경과되어도 같았다. ISAB 첨가후(측정 후)에도 30분 이내에는 변동율이 적었다. 그 후 검정치가 약간 감소되는 경향이었으나 2시간이 경과 하여도 그 변화는 5 % 이내로 적었다.

검정법의 적용 결과 : Fig. 5는 검정과정중의 각 요인별로 얻어진 결과를 염소검정기(CL-2Z형)를 이용하여 일련의 검정법으로 체계화시켜 측정된 염소함량과 관행법으로 측정된 염소함량과의 상관을 담배 생엽시료(A)와 건조엽(B) 각각에 대하여 비교한 것이다.

관행법은 생엽 또는 건조엽을 건조기에서 70 °C로 건조시켜 분쇄시킨 분말시료에 0.1N HNO₃용액을 가하여 진탕기로 15분간 추출한 후 염소이온전극이 부착된 이온메타에서 0.028N AgNO₃용액

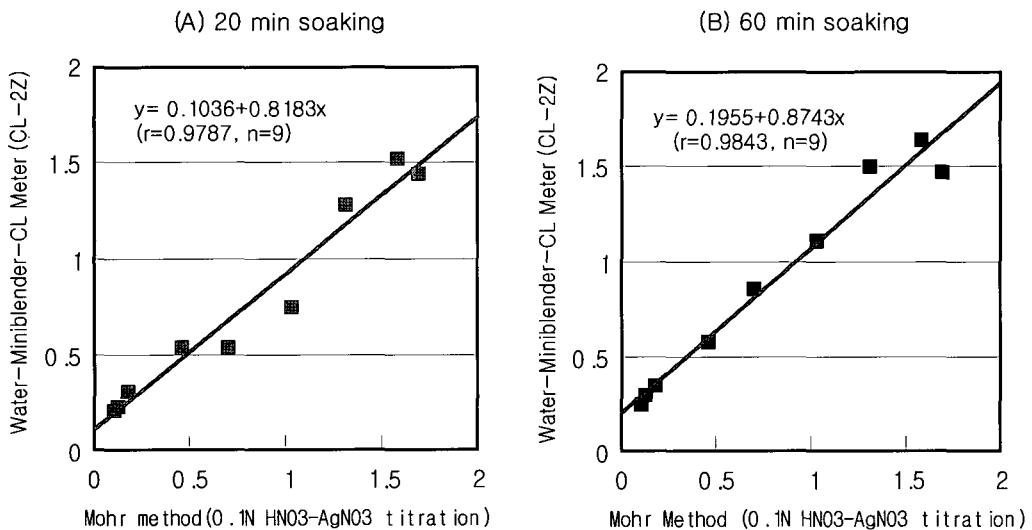


Fig. 4. Correlations of quantified chloride contents(%) of the leaf tobacco between the conventional Mohr method and the simple method (leaf square pieces(2x2 cm) water-mini blender-Chloride Meter). The soaking times before blending of the simple method were 20 min(A) and 60 min(B).

Table 4. Effect of blending time with the mini-blender on the measured contents of chloride from tobacco leaf disks

Sample	Blending period			
		20 second	20 + 40 s	20 s/ 20+40 s
I	Measured ¹⁾ ($\mu\text{g/L}$)	13 ± 1	14 ± 1	92.9%
	Chloride ²⁾ (%)	0.26	0.28	
II	Measured ($\mu\text{g/L}$)	26 ± 1	27 ± 1	96.3%
	Chloride (%)	0.52	0.54	
III	Measured ($\mu\text{g/L}$)	42 ± 1	43 ± 2	97.7%
	Chloride (%)	0.84	0.86	

¹⁾ : Measured chloride value of the extracts.

²⁾ : Calculated chloride content of the leaf.

Table 5. Changes in the measured chloride of leaf disk extract with standing times after blending (I) and addition of ISAB (II)

Sample (Cl ⁻)	I ¹⁾ (min)	II ²⁾									Change (%)
		1	10	20	30	40	50	60	150	(unit : ppm)	
1 (0.26%)	5	12	13	13		13		12	13	7.7	
	15	13	14		14		14	13	12	17	
	20	13		14		13		13		7.7	
	40	13		14		13		13		7.7	
2 (0.52%)	5	25	27	27				26		8	
	15	27	27	27			26			4	
	20	26	27	27		27				4	
	30	27	27		27					0	
3 (0.84%)	40	27		27						0	
	15	43		43		42		42	41	4.9	
	20	43	43	42		42	42		42	2.5	
	30	43	42		42	41			42	4.9	
	40	42		43	42				43	2.5	
	50	42		42					42	0	

I¹⁾: Standing times after blending with mini-blender, 5~50 min.

II²⁾: Time lag after addition of ISAB(Ionic strength adjustment buffer).

으로 적정하여 염소함량을 산출하였다. 간이 검정법은 생엽은 1 g, 건조엽은 0.25 g의 엽편시료에 증류수 50 mL을 넣고 미니믹서기로 20초간 교반한 후 ISAB 1 mL을 넣고 염소검정기로 측정하여 염소함량을 측정했다. 동일한 담배 잎시료로 주먹을 중심으로 좌우 절반씩 나누고 반쪽은 건조시켜

관행법으로, 나머지 반쪽은 건조시키지 않고 곧바로 간이 검정법에 의하여 염소함량을 측정한 후 두 검정방법으로 얻어진 함량값을 상관그래프로 비교한 결과 생엽, 건조엽 모두 고도의 유의성 있는 상관관계를 나타냈으며, 건조엽보다는 생엽의 경우에서 더욱 근사한 값을 보여주었다. 따라서

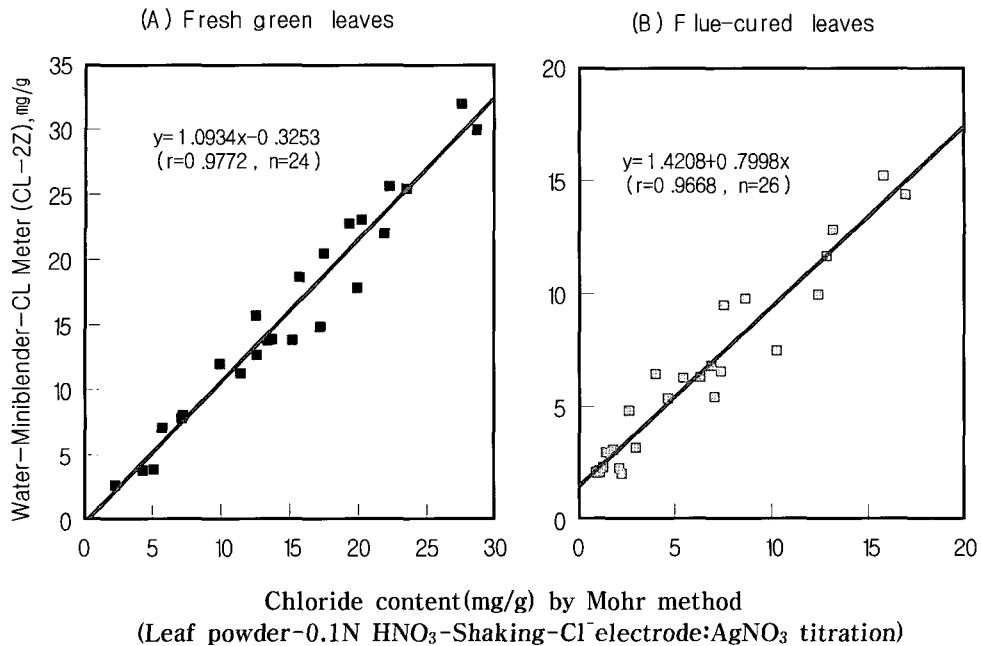


Fig. 5. Correlations of quantified chloride content in tobacco leaves between the conventional Mohr method and a newly developed simple method (leaf disks—water—mini blender—potable chloride meter).

본 실험을 통하여 정립한 염소검정기를 이용한 간이 검정법은 생산지도 현장이나 잎담배 수매장에서 실용화 할 수 있다고 생각되었다.

잎담배 종류별 결과 : Fig. 6은 정립한 염소정량 간이법에 따라 황색종 잎담배 엽편(φ14 mm) 25개를 증류수 50 mL에 침지, 미니믹서로 추출 후 측정된 함량과 관행법으로 정량한 전체엽 중 함량과 비교한 것이다.

관행법에 의한 전체엽중 평균함량과의 상관계수는 Fig. 6(A)의 엽편무게를 계산하지 않은 검정기 간이법 계측값과는 $r=0.8900(n=10)$ 이었고, 엽편무게를 측정하여 염소함량을 계산한 Fig. 6(B)에서는 $r=0.9796(n=10)$ 였다. 이 결과는 황색종에 있어서 엽편시료구들의 중량 편차의 문제를 보여준다. 엽편의 무게를 고려하지 않을 때는(A) 계측값(표시값) 30이면 전체엽중 염소함량이 1% 이상으로 추정되나, 황색종에 대해서는 시료 채취

과정에서 발생하는 편차를 좀 더 줄이는 방안이 모색되어야 할 것으로 생각된다.

Fig. 7은 버어리종 잎담배 엽편(φ14 mm)에 대해 Fig. 6의 황색종에서와 같이 정립한 간이검정 방법에 따라 엽편 25개를 증류수 50 mL에 침지시켜 미니믹서로 추출한 후 계측값(A) 및 이에 엽편시료구 각각의 무게를 대입하여 계산한 엽중 염소함량(B)과 관행분석법으로 정량한 전체엽중의 염소함량과의 상관관을 나타낸 것이다.

관행법으로 정량한 전체엽중 염소함량과의 상관도는 황색종에서와 마찬가지로 간이법 추출액중 농도 계측값[Fig. 7(A)] 보다 엽편무게를 계산한 간이법 염소함량[Fig. 7(B)]에서 높았다. 이 조건에서 엽편무게를 고려하지 않을 때는 표시값 22 이상이면 전체엽 중의 함량을 1% 이상으로 추정할 수 있으며(Fig. 7 A), 검정기의 표시값을 상관 그림 또는 상관식에 대입하면 검정시료에 대한 염소함량 근사값을 쉽게 계산할 수 있다.

Chloride Meter(CL-2Z형)를 이용한 담배잎 중 chloride의 신속한 검정방법

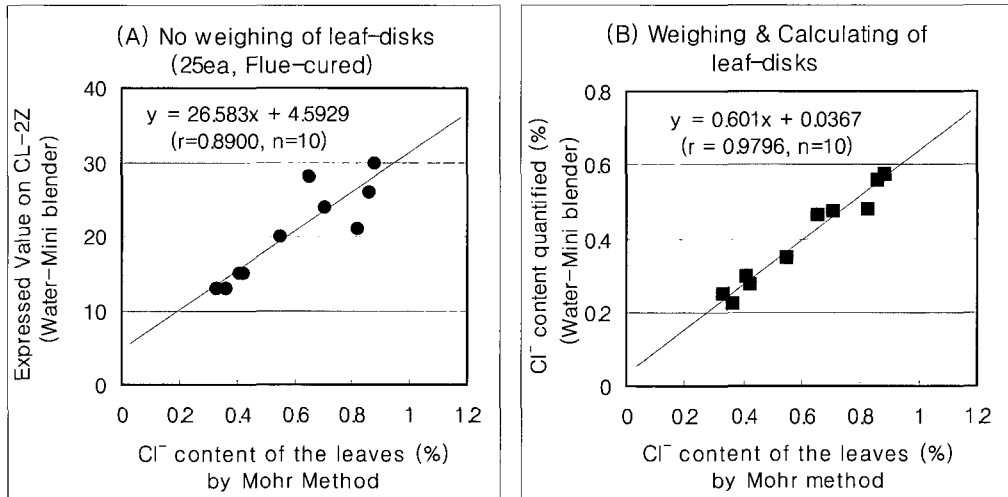


Fig. 6. Correlations of chloride contents in the flue-cured leaf tobacco between the conventional method(x-axis) and the new Chloride Meter method(y-axis). (A), Measured Cl⁻ value of 25 disks(φ14 mm) in 50 mL water; (B), Quantified Cl⁻ content from measured value through the calculation of weight and dilution factor.

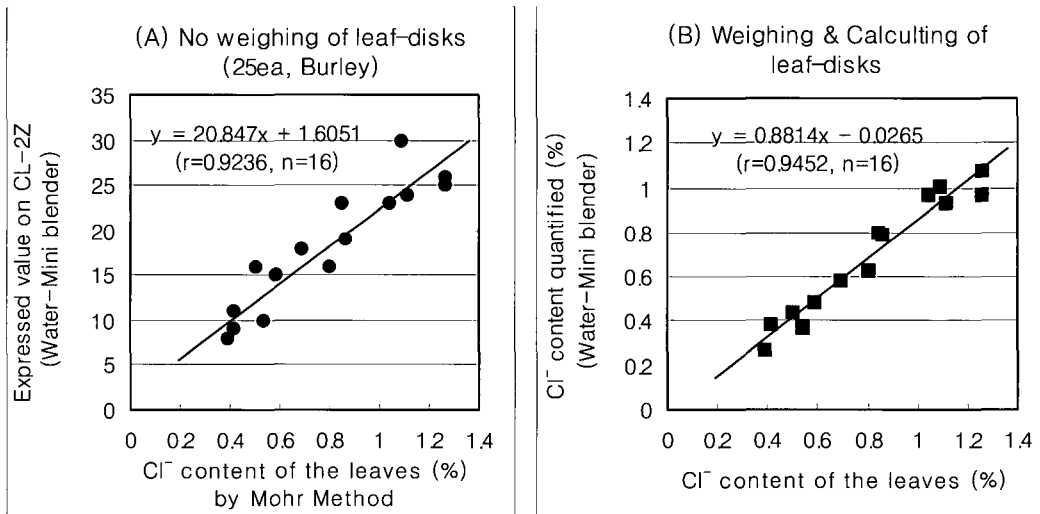


Fig. 7. Correlations of chloride contents in the burley leaf tobacco between the conventional method(x-axis) and the new Chloride Meter method(y-axis). (A), Measured Cl⁻ value of 25 disks(φ14 mm) in 50 mL water; (B), Quantified Cl⁻ content from measured value through the calculation of weight and dilution factor.

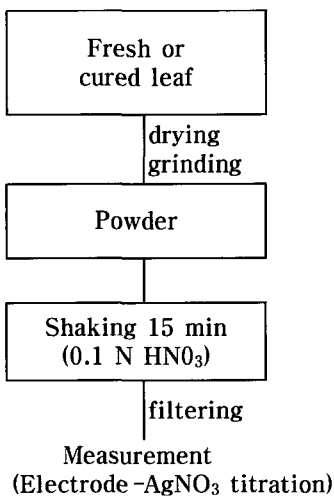
잎담배 간이 검정 실용화 조건 Table 6은 3년간에 걸쳐 정립, 개선한 잎담배중 염소함량 간이검정에 필요한 실용화 조건들을 정리한 것이다. 이에

의하면 버어리종 및 황색종 잎담배 엽편 25매를 취하여 증류수에 침지한 후 미니믹서로 분쇄하고 KRK CL-2Z 염소검정기로 계측하여 전체엽에 대

Table 6. Developed conditions for simple analysis of tobacco leaf chloride using a potable Chloride Meter CL-2Z

Factor	Type of tobacco	
	Burley leaf	Flue-cured leaf
1. Sampling	5 disks Middle-bottom of lamina of 5 leaves	5 disks Middle of lamina of 5 leaves
2. Weight of leaf disks	0.15 g about	0.22 g about
3. Diameter of leaf disk	φ14 mm	φ14 mm
4. Extract solution	DW 50 mL	DW 50 mL
5. Soaking period	30 min	30 min
6. Extract Method	Mini-blender	Mini-blender
7. Filtration	No	No
8. Standing time after blending	15 min	15 min
9. ISAB	1 mL	1 mL
10. Values on the Meter corresponding to 1% chloride in the leaves	22	30

<Conventional Method>



<Mini-blender - Chloride Meter Method >

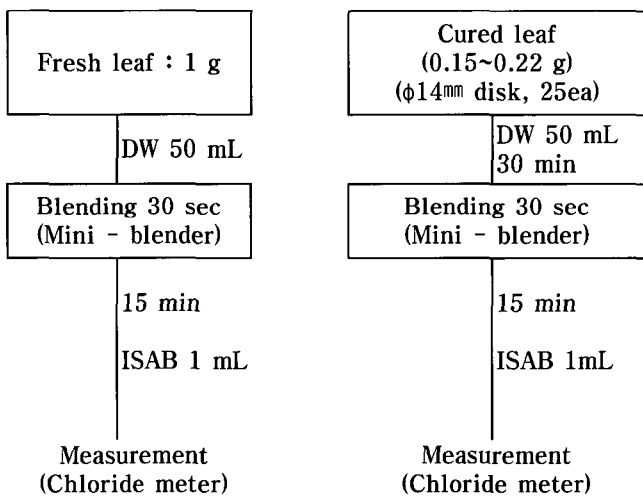


Fig. 8. Diagram for application of the newly developed field method on the analysis of the chloride in tobacco leaves.

한 염소함량을 추정할 수 있다. 즉, 제시한 조건을 따랐을 때 계측값이 각각 22(버어리종), 및 30(황색종 잎담배)이상이면 염소함량 1 %이상으로 추정할 수 있을 것이다. Fig. 8은 위와 같이 정립한 잎담배 염소함량 간이검정법과 관행법을 도식화하여 비교한 것이다.

결 론

본 연구는 생육중인 담배 잎과 건조 잎담배 중 염화이온 함량의 과다 여부 판정을 유망 검정기로 개발된 Chloride meter (KRK CL-2Z형)를 이용하여 재배포지 또는 실외에서 신속하고도 정확하게 진단할 수 있는 검정방법을 모색하고자 수행되었다. 본 실험에서는 염화칼륨의 시비수준을 달리하여 재배한 황색종, 버어리종 담배 생엽과 건조한 잎담배 시료를 대상으로 엽편 채취위치, 엽편(시료)의 크기, 시료량, 추출용액, 팽윤(침지) 시간, 추출방법, 여과 유무, 분쇄 추출후의 정치시간, ISAB(이온활성 안정제) 첨가, 그리고 상기 조건에서 엽중 평균 염소함량 1%에 상응하는 측정기 계측값 등 잎담배 간이 검정 실용화 조건에 대하여 각 조건 별로 처리 수준을 달리하여 실험한 후 최적의 조건을 찾아 체계화 하였다. 각 요인별로 체계화한 방법에 의하여 담배 생엽과 잎담배의 염소함량을 측정된 결과 관행법으로 측정된 결과와 고도의 유의성 있는 상관 관계를 얻었기 때문에 본 연구의 체계화된 검정법은 기존의 실험장비를 이용한 복잡한 절차를 거치지 않고 실용화가 가능한 대체 간이검정 방법으로 판단된다.

참 고 문 헌

- Collins, W.K. and Hawks, S.N. (1993) Principles of Flue-cured Tobacco Production. p. 126-127.
- Tso, T.C. (1990) Production, Physiology, and Biochemistry of Tobacco Plant. p. 322-323. IDEALS, Inc. Beltsville, USA.
- 김상범, 배길관(1989) 버어리종 담배의 염소에 관한 연구 VI. 폴리테렌 피복필름 제거시기가 토양과 잎담배의 염소함량에 미치는 영향. 한국연초학회지 11(1) : 273-279.
- 김찬호 등 (1991) 담배 성분분석법. p. 216-219. 한국인삼연초연구소.
- 정훈재, 김용연, 이미경 (2000) 토양비옥도 및 염소함량 간이검정법의 실용화 시험. 2000년도 담배연구보고서(환경편). p. 330-348.
- 정훈재, 김용연, 이미경 (2001) 토양비옥도 및 염소함량 간이검정법의 실용화 시험. 2001년도 담배연구보고서. p. 32-48.
- 정훈재 (2000) 새로운 연초재배. 93-161.
- 농업과학기술원 (2000) 토양 및 식물체 분석법. p. 103-134.
- 한국담배인삼공사 (1998) 1997년도 잎담배 생산 업무 분석 평가. p. 3-10.
- (株)日本たばこ産業(1992) 葉たばこ技術研究所 (土壤肥料編). p. 158-162.
- 喜田村俊明 (1978) バーレー種タバコの乾葉の鹽素含量が葉たばこの品質,理化學性および香喫味におよぶ影響. 盛岡たばこ試験場報告. p. 13.