

## 製藥廢棄 은행잎이 벼생육에 미치는 영향

成耆錫\* · 金福鎭\*\* · 權五慶\* · 崔斗會\*\*\*

### Effects of Ginkgo(*Ginkgo biloba* L.) Leaf Wastes during Drug Manufacturing Process as Potential Organic Resources on Paddy Rice Growth

Ki-Seog Seong\*, Bok-Jin Kim\*\*, Oh-Kyung Kwon\* and Du-Hoi Choi\*\*\*

#### ABSTRACT

To check the possibility to use the pharmaceutical by product of ginkgo leaf for the improvement soil fertility, a pot experiment was conducted with paddy rice. There were three treatments: NPK alone, NPK+7000kg(air dry)/ha of ginkgo leaf waste and NPK+700 kg of water-washed ginkgo leaf waste (air dry)/ha. The result indicated that the application of ginkgo leaf waste severely retarded the growth of rice. Water washing did reduce the severity of retardation, but the water washed ginkgo leaf waste also retarded the growth of rice significantly. The result of this study suggested that ginkgo leaf waste may contain some growth inhibiting substance.

**Key words** : Pharmaceutical waste of ginkgo leaf, Paddy rice, Organic amelioration.

#### 서 론

필수 농업자재의 하나인 비료는 처음에는 가축분뇨, 초목회, 산야초 등의 자급비료를 사용해오다가 1842년 過石이 상품화된 이래 염화加里, 요소 등의 대량생산 체계가 확립되면서 필수원소는 무리없이 현재까지 공급 사용되고 있다. 그러나 토양의 작물생산능력을 증진시키는 데 필요한 유기물은 아직도 자연에 의존할 수밖에 없으므로 대량생산 공급이 부진한 실정이다.

주요 유기물 공급원이었던 퇴비는 산야초, 농산부산물 등을 원료로 농가에서 직접 제조하여 오랜동안 사용하여 왔다. 특히 벼농사에서는 산야초나 볏짚 등을 퇴비화하지 않고 직접 사용하기도 하였으나, 상업이 발달하고 농촌 노동력이 부족해지면서 유기물의 원료 확보가

어려워지자 대부분 구매에 의존하고 있다. 상품화된 유기질 비료는 계분, 우분 등 원료 확보가 비교적 용이한 가축분을 이용하여 제조되고 있지만 이러한 유기질비료는 질소함량이 높고 이분해성 유기물이 많아 지력 증진을 위한 유기물 자원으로서 부적합할 뿐만아니라 원료 자체의 불균일성 때문에 제품의 균일화가 어렵다. 이 때문에 유기물 자원확보를 위하여 대량으로 폐기되는 산업폐기물에 관심을 기울이게 되었다.(신과 박 1985, 신 1988, 성등 1988)

우리 나라에서는 은행잎의 methanol 추출물로부터 ginkgolide 및 bilobalide를 주성분으로 하는 혈액순환 개선제가 생산판매되고 있다. 이러한 제약제조 과정에서 폐기되는 은행잎은 600톤/년에 이르고 있으나, 이의 이용에 관한 연구가 이루어지지 않고 있다.

\* 농업과학기술원 (National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon 441-707, Korea)

\*\* 영남대학교 농축산대학 농학과 (Dept. of Agronomy, Yeungnam Univ. Taegu)

\*\*\* 농촌진흥청 연구관리국 (Research Management Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea)

따라서 본 연구에서는 폐기은행잎을 토양과 혼합처리하여 수도 생육에 미치는 영향을 구명하여 유기물 자원화의 가능성을 검토하고자 수행하였다.

### 재료 및 방법

#### 1. 공시 폐기은행잎

공시폐기은행잎은 선경제약회사의 “기넥신” 제조과정에서 생기는 산업 폐기물이며, 이의 산출과정은 그림 1과 같다.

공시 폐기은행잎의 전성분 함량은 표 1과 같으며, 유기물 88.9% 그리고 methanol이 22.1%를 차지하였다. 이러한 은행잎을 물로 다시 추출시켜 methanol과 그밖의 활성물질을 제거·건조한 것이 물추출 폐기은행잎이며, 반면에 물로 추출하지 않은 것이 일반 폐기은행잎이다.

#### 2. 공시토양

공시토양은 논토양의 표토(7cm)를 채취한후 2mm 미만의 체로 체질하여 조제되었으며, 논토양의 이화학적 특성은 표 2와 같다.

#### 3. Pot 조제

일반폐기은행잎 (general ginkgo leaf wastes = GGLW) 과 물추출폐기은행잎 (water washed and dried ginkgo leaf wastes = WGLW)은 시용량을 달리하여 처리하였으며, 처리내용은 표 3과 같다. N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 시비량은 110-70-80kg/ha 이었으며, 기비와 폐기은행잎은 처리내용대로 토양과 혼합한후 1/2,000 a wagner pot에 15kg씩 충전하였다.

Table 3. Application of the ginkgo ceaf wastes of different treatment

Treatment	Application
control	NPK
NPK + 35G	NPK + 3500kg of GGLW per ha
NPK + 35W	NPK + 3500kg of WGLW per ha
NPK + 70G	NPK + 7000kg of GGLW per ha
NPK + 70W	NPK + 7000kg of WGLW per ha

#### 4. 경종 및 시료분석

품종은 삼풍벼로 pot당 1본씩 3주를 6월 3일에 이앙하였다. 기비는 수도용복비(17-21-17)를 사용하였고, 추비는 요소 및 염화칼리를 사용하였으며, 기비 - 분얼비 - 수비 - 실비의 분시비율은 질소 50-20-20-10 %, 그리고 칼리 60-0-4-0 % 이었다. 토양, 폐기은행잎, 식물체는 토양 화학분석법(농기연 1988)에 준하여 분석되었다.

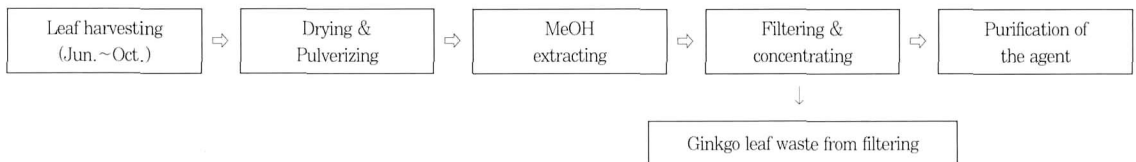


Fig. 1. General manufacturing process of blood-circulation accelerating agent from ginkgo(*Ginkgo biloba* L.) leaves

Table 1. Chemical composition of ginkgo leaf wastes obtained from the drug manufacturing process

pH (1:5)	OM	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	MgO
----- % (w/w) -----							
5.0	88.9	2.34	0.72	2.17	2.37	0.66	22.1

Table 2. Physico-chemical properties of the soil used

Soil texture	pH (1:5)	T-N (g/kg)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	OM (g/kg)	CEC (cmol/kg)	Exch. cation (cmol/kg)			
						Ca	Mg	K	Na
SL	5.1	1.2	63.7	19	6.8	3.6	0.16	0.06	0.7

결과 및 고찰

벼의 초기 생육상황은 표 4와 같다. 초장은 6월 17일 조사에서 대조구 33.9cm NPK + 35G구 26.4, NPK + 35W구 27.6, NPK + 70G구 19.8, NPK + 70W구 19.9cm로 폐기은행잎의 시용에 의해 감소하였으며, 감소효과는 일반 폐기은행잎의 시용으로 그리고 시용량의 증대로 컸었다. 7월 22일의 경우 대체로 6월 17일과 같은 경향이었으며 분얼수역시 초장과 같은 경향이였다. 이러한 사실은 폐기은행잎에는 벼의 생육을 저해하는 성분이 함유되어 있는 것으로, 그리고 이성분은 물로 추출할 때 용출되는 것으로 판단된다. 이와같이 벼의 초기생육이 폐기은행잎의 시용으로 불량해진 것은 볏짚시용이 벼의 초기생육을 억제한다고한 사실(정 1985)과 일치할 뿐 아니라 폐기은행잎에는 생육저해물질이 존재함을 나타내는 것이다.

Table 4. Effect of ginkgo leaf wastes on the rice growth under pot experiment

Treatment	June 17		July 22	
	Plant height	No. of till	Plant height	No. of till
	cm	each	cm	each
Control	33.9	5.7	73.3	35.0
NPK + 35G	26.4	2.6	26.1	23.5
NPK + 35W	27.6	5.4	68.7	27.2
NPK + 70G	19.8	1.0	50.3	16.6
NPK + 70W	19.9	2.5	63.5	23.3

\* No. of till. means No. of tillers/hill

벼의 수확기 생육 및 수량은 표 5와 같다. 간장은 대조구 98.1cm, NPK + 35G구 94.2, NPK + 35W구 93.6, NPK + 70G구 91.7, NPK + 70W구 89.0으로 폐기은행잎의 시용에 의해 감소하였으며 시용량이 많을수록 크게 감소하였다. 감소효과는 물추출 폐기은

Table 5. Effect of ginkgo leaf wastes on the rice growth and rice yield at harvesting under pot experiment

Treatment	Culm length	No. of hillers/hill	Grain weight
	cm	each	g/pot
Control	98.1	33.1	131.1
NPK + 35G	94.2	22.7	117.9
NPK + 35W	93.6	23.7	118.6
NPK + 70G	91.7	18.0	103.3*
NPK + 70W	89.0	23.4	120.7

LSD 5% 15.83  
1% 21.81  
C.V. 9.98

행잎의 시용시 일반폐기은행잎 시용보다 적은 경향이였다.

분얼수는 간장과 마찬가지로 폐기은행잎의 시용에 의해 감소하였으며, 감소 효과는 일반 폐기은행잎의 시용으로 그리고 시용량의 증대로 컸었다.

종실중도 분얼수와 같은 경향이였다.

이와 같이 벼의 후기 생육도 폐기은행잎의 시용으로 불량해져서 수량이 감소되었는데 이것은 유기물 공급원으로써의 은행잎 첨가에 의한 질소경합, 토양환원, 유기산생성 이외에 은행잎의 생육억제 물질 때문인 것으로 판단된다.

수확기 식물체중 무기성분함량은 표 6과 같다. 전질소는 대조구 0.45%, NPK + 35G구 0.73, NPK + 35W구 0.73, NPK + 70G구 0.56, NPK + 70W구 0.76으로 폐기은행잎의 시용에 의해 증대되었으며, 증대효과는 일정한 경향이 없었다.

K<sub>2</sub>O, CaO, SiO<sub>2</sub>의 경우 전질소와 같은 경향을 보였지만 특히 전질소의 증대효과는 뚜렷하였다.

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 대조구 0.25%, NPK + 35G구 0.22, NPK + 35W구 0.21, NPK + 70G구 0.24, NPK + 70W

Table 6. Effect of ginkgo leaf wastes on the chemical composition of rice plant at harvesting

Treatment	T-N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>
	%					
Control	0.45	0.25	1.54	0.32	0.33	7.2
NPK + 35G	0.73	0.22	1.63	0.36	0.27	8.4
NPK + 35W	0.73	0.21	1.89	0.36	0.21	7.6
NPK + 70G	0.56	0.24	1.69	0.37	0.27	8.4
NPK + 70W	0.76	0.25	1.71	0.36	0.22	7.0

Table 7. Effect of ginkgo leaf wastes on the chemical properties of paddy soil after pot experiment

Treatment	pH (1:5)	OM	T-N	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CEC	Exch. cation (cmol/kg)			
						Ca	Mg	K	Na
Control	5.4	18	1.2	91	7.1	3.9	0.07	0.17	0.72
NPK + 35G	5.2	24	2.4	94	7.2	2.6	0.06	0.13	0.40
NPK + 35W	5.4	24	2.5	87	7.3	3.1	0.07	0.16	0.41
NPK + 70G	5.5	24	2.4	105	7.4	3.0	0.12	0.17	0.39
NPK + 70W	5.6	26	3.0	99	7.5	3.4	0.10	0.16	0.43

0.25로 폐기은행잎의 시용에 의해 감소하였다. MgO의 경우 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>와 같은 경향이었지만 MgO의 감소효과는 뚜렷하였다.

폐기은행잎의 시용으로 식물체중 전질소함량이 뚜렷하게 증대된 것은 폐기은행잎중 생성 저해물질이 초기에는 비의 양분흡수를 억제시켜 생육을 분량케 하였지만 시간이 경과됨에 따라 서서히 분해되면서 비의 생육을 회복시켜 유기물분해로 생성된 질소 흡수를 왕성하게 하였기 때문인 것으로 판단된다.

시험후 토양중 무기성분 함량은 표 7과 같다. pH는 대조구 5.4, NPK + 35G구 5.2, NPK + 35W구 5.4, NPK + 70G구 5.5, NPK + 70W구 5.6으로 폐기은행잎의 시용에 의해 증대되는 경향이였다.

유기물, 전질소, 인산, CEC, 치환성 Ca 는 pH와 같은 경향이였으며, 특히 전질소의 증대효과는 뚜렷하였다.

치환성 K는 대조구 0.07cmol/kg, NPK + 35G구 0.06, NPK + 35W구 0.07, NPK + 70G구 0.12, NPK + 70W 0.10으로 폐기물시용에 의해 감소되는 경향이였다. 치환성 Mg, 치환성 Na는 치환성 Ca와 같은 경향이였으며, 특히 Na의 감소효과는 뚜렷하였다.

이와 같이 폐기은행잎의 첨가는 토양중 치환성 Mg, K, Na를 제외한 나머지 성분을 증가시키는 경향이였다. 그러므로 폐기은행잎에 생육저해 물질이 존재하지 않는다면 폐기은행잎은 품질좋은 유기물공급원이 될것으로 판단된다.(장 1988, 박과 김 1988, 김과 백 1990, 이등 1993)

적 요

제약공정에서 생성되는 폐기은행잎이 유기물자원의

로서 활용가능한지를 검토하고자 일반 폐기은행잎과 물 추출폐기은행잎을 토양과 혼합처리한 후 삼풍벼를 재배하여 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 비의 생육은 폐기은행잎의 시용으로 억제되었으며, 억제효과는 폐기은행잎의 시용량이 많을수록 뚜렷하였다.

2. 비의 중실중은 폐기은행잎의 시용으로 감소하였으며, 폐기은행잎의 처리방법은 일반폐기은행잎 보다 물 추출폐기은행잎에서 감수정도가 적은 경향이였다.

3. 수확기 식물체중 전질소, K<sub>2</sub>O, CaO, SiO<sub>2</sub> 함량 그리고 수확후 토양중 pH, 유기물, 전질소, 인산, CEC, 치환성 Ca 함량은 폐기은행잎의 시용으로 증대되었다.

인 용 문 헌

장병춘. 1988. 밭 주요 우점잡초의 Allelopathy에 관한 연구. 전북대 석사 학위논문.  
 정광용. 1985. 벼짚과 석회시용시 수도의 생육 및 수량에 미치는 효과. 충북대 석사학위논문.  
 강창성, 양강석, 박창규, 조광래. 1993. 산업부산 폐유기물 시용시 토양 이 화학성 및 작물생육에 미치는 영향. 경기도 농촌진흥원 시험연구보고서 : 439-447  
 김길웅, 백경환. 1990. 독활(*Aralia continentalis*)로부터 생장억제물질의 분리 및 동정. 한잡초지 10(3) : 221-226  
 이희산, 권오경, 최병렬. 1993. 식물성 천연활성물질 분리 및 이용연구. 농약연구소 연구보고서 : 97-112.  
 농촌진흥청 농업기술연구소. 1988. 土壤化學分析法 450 PP  
 박지성, 김길웅. 1988. 쇠비름(*Portulaca oleracea* L.)에 함유된 생리활성물질 한잡초지 8(2) : 196-175  
 慎齋晟. 1988. 科의 開發利用. 韓土志 21(別號) : 119-125  
 慎齋晟, 朴永大. 1985. 韓國에서 産業廢棄物의 農業的 利用 現況과 展望. 韓國廢棄物學會志 2(別號) : 103-120  
 성기석, 신재성, 최두희. 1988. 부존자원 비료성분조사. 농기연 보고서 화학부편 : 21-30