

논토양의 가동성린분석값에 대한 여러가지 침출용매들의 비교연구

리재모, 박금룡, 김혜옥

토양의 린공급능력을 정확히 평가하는것은 토양관리를 과학화하는데서 나서는 중요한 문제이다. 토양의 가동성린함량분석에서 한가지 성분의 침출용매를 쓰는 경우 토양의 종류와 산도에 따라 값의 차이가 크므로 산성, 중성, 알카리성토양에 적합한 다성분추출용매들이 연구되고 토양분석에 이용되고있다.[1-4] 이로부터 우리는 한성분침출용매인 HCl용액과 다성분침출용매에 의한 린분석값들의 상관관계, 여러가지 침출용매들에 의한 린분석값과 작물의 상대소출과의 관계에 기초하여 토양의 가동성린함량을 정확히 평가하기 위한 연구를 하였다.

재료와 방법

토양가동성린침출용액으로는 0.2mol/L HCl용액과 다성분침출용매인 Bray 1, Bray 2, Olsen, Mehlich 3(M3)을 이용하였다.

다성분침출용매들의 조성은 다음과 같다.

Bray 1(B1): 0.03mol/L NH_4F + 0.025mol/L HCl

Bray 2(B2): 0.03mol/L NH_4F + 0.1mol/L HCl

Olsen(O): 0.5mol/L NaHCO_3

Mehlich 3(M3): 0.2mol/L CH_3COOH + 0.25mol/L NH_4NO_3 + 0.015mol/L NH_4F + 0.013mol/L HNO_3 + 0.001mol/L EDTA

엽산침출때 토양 : 용액의 비를 1 : 5로, 다성분용액침출때 1 : 10으로 하였으며 린분석은 린-몰리브덴청비색원리에 기초하여 자동분석기 《SKLAR》로 진행하였다.

토양의 가동성린함량평가의 정확성을 검토하기 위하여 포전정밀시험방법으로 린비료시비와 작물재배시험을 진행하였다. 시험포의 크기는 18평씩 세반복으로 하고 린비료는 성분량으로 정보당 0, 30, 60, 90kg 수준으로 시비하였으며 린비료시비에 의한 소출량변화는 비료소출과 무비료소출의 관계로 나타나는 상대소출로 표시하였다.

각이한 침출용매에 의한 린분석값들의 상관관계에 기초하여 침출용매들의 유연관계를 보았으며 린분석값과 논벼상대소출과의 관계를 통하여 토양의 가동성린분석에 대한 침출용매들의 작용을 비교분석하였다.

결과 및 논의

먼저 토양류형이 서로 다른 21개 지점의 논토양같이층에서 모내기전에 토양시료를 취하여 여러가지 침출용매에 의한 가동성린함량을 분석한 결과는 표 1과 같다.

표 1에서 보는바와 같이 여러가지 침출용매에 의한 가동성린분석값에서 차이가 크게 나타났다는데 그것은 린분석값들의 상관관계를 통하여 알수 있다.(표 2)

표 1. 시험토양의 가동성영양원소함량(mg/100g)

지 표	해하성층적지 논(n=8)			하성층적지 논(n=5)			갈색논(n=8)		
	평균	최소	최대	평균	최소	최대	평균	최소	최대
pH	5.6	5.2	6.0	6.1	5.5	6.8	5.9	5.1	5.9
유기태C/%	1.08	0.85	1.21	1.25	0.73	1.33	0.89	0.60	1.21
N	6.56	3.64	10.8	5.35	4.34	8.61	5.21	3.85	7.14
P ₂ O ₅	9.65	2.68	20.3	11.1	2.51	19.3	11.2	1.52	11.2
K ₂ O	9.59	6.2	14.0	9.66	4.44	15.5	10.8	4.83	19.8

표 2. 서로 다른 침출용매들사이에서 가동성린분석값의 상관관계

침출용매	HCl	B1	B2	O	M3
HCl	1	0.009	0.395	-0.061	0.048
B1		1	0.701	0.496	0.974
B2			1	0.437	0.758
O				1	0.534
M3					1

0.496*, B2와 O사이의 상관결수(r)는 0.437*이었다. 이것은 0.2mol/L HCl침출법이 다른 침출법과 차이가 크다는것을 의미하며 따라서 린가동성평가에서 침출용매를 정확히 선정해야 한다는것을 말해준다.

그러므로 우리는 린비료시비조건에서 토양의 가동성린함량과 논벼의 상대소출사이의 상관관계로 토양의 가동성린함량평가에 미치는 침출용매의 작용특성을 비교하였다.(그림)

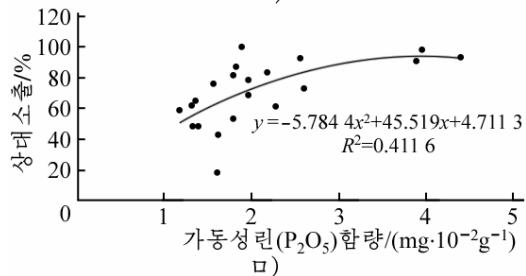
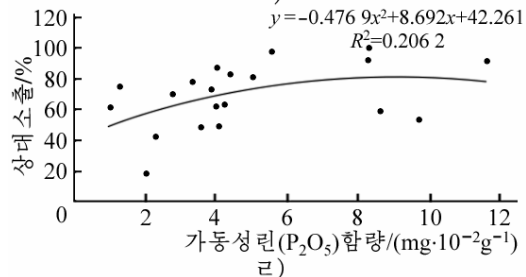
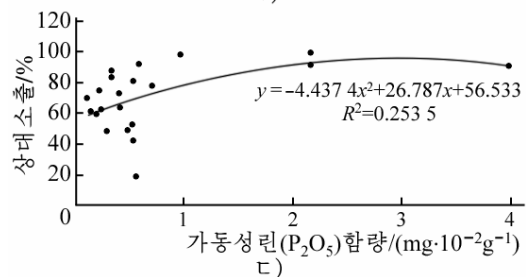
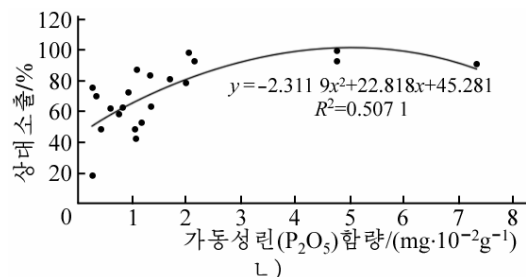
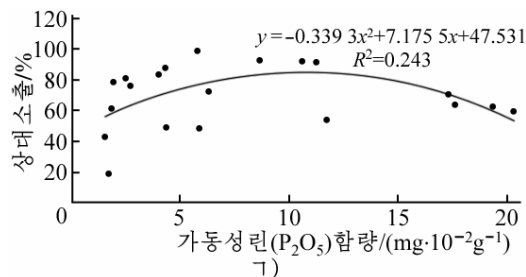


그림. 여러 침출용매에 의한 토양가동성린 분석값과 논벼상대소출사이의 관계
Γ) 0.2mol/L HCl, L) M3, C) B1,
K) B2, M) O

서로 다른 21가지 시험토양에서 린비료를 각이하게 시비하고 토양의 가동성린함량을 여러가지 침출용매로 분석하였으며 소출량을 조사하고 상대소출을 계산하였다. 상대소출은 비료소출에 대한 무비료소출의 백분률로서 토양의 린공급능력을 보여준다. 그림에 제시한 상대소출은 린비료 90kg시비수준의 값이다.

그림에서 보는바와 같이 토양의 가동성린분석값과 린비료에 의한 논벼의 상대소출과의 상관은 M3법이 0.507*로서 높았으며 B1, B2, O법은 각각 0.254, 0.206, 0.412였다. 그리고 0.2mol/L HCl침출법에서는 상관관계가 0.243였다. 이것은 여러가지 침출용매들가운데서 Mehlich 3(M3)침출용매가 각이한 류형의 토양안의 가동성린의 공급능력을 옳게 표시하며 0.2mol/L HCl침출에 의한 가동성린분석값은 토양의 린공급능력 즉 가동성린함량을 정확히 반영하지 못한다는것을 의미한다. 그러므로 0.2mol/L HCl침출에 의한 가동성린분석에서는 토양을 고려하거나 평가기준값을 토양에 따라 다르게 설정해야 한다고 본다.

맺 는 말

1) Mehlich 3(M3)에 의한 가동성린함량과 논벼의 상대소출사이의 상관결수는 $r=0.507$ 1로서 밀접하다. 그러나 Bray 1, Bray 2, Olsen법에서는 각각 0.254, 0.206, 0.412이고 0.2mol/L HCl 침출에 의한 가동성린분석값과 논벼상대소출의 상관결수는 0.243이다.

2) 여러가지 침출용매들가운데서 토양의 가동성린함량을 정확히 반영하는 침출용매는 Mehlich 3(M3)이다.

참 고 문 헌

- [1] M. R. Carter et al.; Soil Sampling and Methods of Analysis, CRS, 81~87, 2008.
- [2] Jinshan Liu et al.; J. Food, Agriculture & Environment, 9, 1, 516, 2011.
- [3] P. Antonio et al.; J. Soil Sci. Soc., 68, 1928, 2003.
- [4] J. R. Heckman et al.; Agronomy J., 98, 280, 2006.

주체105(2016)년 6월 5일 원고접수

The Comparative Study of Various Extractants to the Available Phosphorus Values in the Paddy Soil

Ri Jae Mo, Pak Kum Ryong and Kim Hye Ok

M3-P(available phosphorus content by Mehlich 3 method) was closely related to relative rice yield. ($r=0.571^*$) But correlations of 0.2mol/L HCl extraction, Bray 1, Bray 2 and Olsen methods were 0.243, 0.254, 0.206 and 0.412, respectively.

M3 extractant among various extractants has reflected well available degree of phosphorus in the wide range of soils.

Key words: available phosphorus, universal extractant, relative yield