

구간석지논토양의 화학적조건개선을 위한 한가지 방법

차성옥, 연수현

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《토지를 개량하여 논밭의 지력을 높여야 합니다. 필지별로 토양의 조성을 분석한데 기초하여 흙갈이도 하고 소석회도 치며 유기질비료를 많이 내고 록비작물도 심어야 합니다.》

간석지논의 생태조건을 과학적으로 평가하는것은 간석지논에서 수확고를 높이기 위한 중요한 문제의 하나이다.

지난 시기 논생태조건을 평가하기 위한 연구가 적지 않게 진행되였다.

일반적으로 토양의 적지평가방법에는 AHP와 신경망에 의한 방법, 상관분석법에 의한 방법 등 여러가지 방법[2, 5]들이 있으며 최근에는 황금분할수에 의한 구간척도법을 리용하여 간석지논의 생태조건을 구성하는 인자들인 기후조건과 지형조건, 토양조건, 기타 조건들에 대한 자료표준화를 진행하고 고유값안정화AHP로 간석지논의 생태조건을 평가하기 위한 방법이 연구되였다.

본문에서는 구간척도법과 고유값안정화AHP의 결합에 의한 간석지논의 생태조건평가 방법으로 우렁이유기농법에 의한 구간석지논토양의 화학적조건개선에 대하여 평가하였다.

1. 구간석지논에서 우렁이유기농법의 적용

구간석지논토양의 부식물질함량을 높이는데서 우렁이유기농법은 효과적인 방법으로 된다. 구간석지논에 우렁이를 정보당 40~45kg정도 넣으면 우렁이의 배설물이 질 좋은 유기질비료가 되어 논토양속에 부식물질과 영양원소가 많아지며 논벼소출에 좋은 영향을 준다.[1]

일반적으로 논토양에서는 해마다 농작물수확에 의하여 많은 영양원소들이 없어지게 된다.

논토양은 경작과정에 농작물수확으로 인한 영양원소들의 반출과 물씻김에 의한 영양원소들의 루출에 의하여 농작물에 필요한 영양원소들이 점차 줄어들어 지력이 낮아지게 된다.

논벼수확량이 정보당 7~8t일 때 해마다 토양에서 N, P, K 등 다량원소들은 정보당 21~150kg정도, B, Cu, Zn 등 미량원소들은 정보당 4.9~10.576g정도 소모된다.[5]

그리고 해하성층적지논토양인 경우에 부식물질함량은 1년동안에 정보당 480kg정도 없어지게 된다.

또한 일반적으로 간석지논토양에서 소금기빼기를 위한 세척과정에 퇴수와 토양속으로 흘러들어가는 삼투수에 의하여 많은 영양원소들이 빠져나가게 된다. 즉 P를 제외한 다량원소(N, K, Si, Mg)들이 많이(5~1152kg/정보) 손실되게 된다.[5]

특히 최근에 질소비료를 기본으로 시비하는 조건에서 기타 영양원소들을 보충해주는 문제가 매우 중요하다.

이러한 현실적요구로부터 지력을 보존하고 계통적으로 높이는데서 우렁이유기농법이 효과적인 방법이라고 볼수 있다.[3]

우렁이배설물속에는 논벼생육에 필요한 여러가지 영양원소들이 들어있다.(표 1) 이것은 우렁이배설물에 의하여 많은 량의 유기 및 무기영양원소들이 구간석지논토양에 보충되는것으로 된다.

표 1. 우렁이배설물의 pH와 영양원소함량분석자료

pH(1:5우렁액)	유기물질 함량/%	영양원소함량/%				
		N	P ₂ O ₅	CaO	MgO	K ₂ O
6.8	11.75	1.74	1.28	0.59	0.38	2.17

표 2에서는 수직파시험구와 대조구에서 가을에 분석한 토양분석자료를 보여준다. 이 자료는 2010년 10월 ㄷ지구의 구간석지논에서 0~10cm 깊이의 토양을 분석한 자료이다.

표 2. 우렁이유기농법에 의한 토양부식물질 및 영양원소함량변화

구분	pH	부식물질 함량/%	N함량/‰	P ₂ O ₅ 함량/‰	K ₂ O함량/‰
대조구	5.5	1.76	0.056 7	0.155	0.217
시험구	5.5	1.82	0.059 5	0.158	0.220 5
차이	0	0.06	0.002 8	0.003	0.003 5

표 2에서 보는바와 같이 시험구에서는 대조구에 비하여 부식물질함량이 0.06% 증가하였으며 N함량은 0.002 8%, P함량은 0.003%, K함량은 0.003 5% 더 많아졌다.

2. 구간석지논토양의 화학적조건변화에 대한 평가

간석지논의 생태조건을 구성하는 인자들인 기후조건과 지형조건, 토양조건, 기타 조건가운데서 기후조건에는 논벼재배기간(4월—10월) 평균기온과 일평균기온차, 10℃이상 적산온도, 월평균해비침률, 4월—10월평균강수량 등이 포함되며 지형조건에는 해발높이와 경사도, 지하수의 부존깊이 등이 포함된다.

또한 토양조건에는 물리적조건과 화학적조건이 있는데 물리적조건에는 점토함량과 갈매충두께, 지표면온도, 유효토심, 논물보유일수 등이, 화학적조건에는 pH, EC, 부식물질함량, N함량, P₂O₅함량, K₂O함량 등이 포함된다.

그리고 기타 조건에는 개간년한 등이 포함된다.

대조구와 시험구에서 기후조건과 지형조건, 토양의 물리적조건, 기타 조건은 동일한데 구체적인 값들을 보면 표 3과 같다.

한편 우렁이유기농법을 적용한 결과 토양의 화학적조건에서는 일정한 변화가 나타났다.(표 4)

간석지논의 생태조건평가를 위한 척도값[4]으로 지표별무게값과 척도에 의한 자료표준화를 진행하고 대조구와 시험구의 생태조건평가를 위한 척도값(ρ)을 계산하면 표 5와 같다.

표 5에서 보는바와 같이 대조구보다 시험구에서 생태조건평가를 위한 척도값은 약간 증가하였고 소출량은 0.5t정도 늘어났다.

이로부터 대조구에서보다 시험구에서 토양의 화학적조건이 개선되었다는것을 알수 있다.

표 3. 기후조건과 지형조건, 토양의 물리적조건, 기타 조건

지 표	세부지표	지표값
기후조건	평균기온(x_1)/°C	17.2
	일평균기온차(x_2)/°C	7.8
	10°C이상 적산온도(x_3)/°C	3 472
	평균해비침률(x_4)/%	55.9
	평균강수량(x_5)/mm	774.5
지형조건	해발높이(x_6)/m	2
	경사도(x_7)/°	3
	지하수의 부존깊이(x_8)/cm	100
토양의 물리적조건	점토함량(x_9)/%	39
	갈매층두께(x_{10})/cm	20
	지표면온도(x_{11})/°C	21.1
	유효토심(x_{12})/cm	60
	논물보유일수(x_{13})/d	4
기타 조건	개간년한(x_{14})/y	26

표 4. 토양의 화학적조건

지 표	세부지표	대조구	시험구
토양의 화학적 조건	pH(x_{15})	6.1	6.1
	EC(x_{16})/mS	0.22	0.23
	부식물질함량(x_{17})/%	1.76	1.82
	N함량(x_{18})/‰	0.056 7	0.059 5
	P ₂ O ₅ 함량(x_{19})/‰	0.155	0.158
	K ₂ O함량(x_{20})/‰	0.217	0.220 5

표 5. 대조구와 시험구의 생태조건평가를 위한 척도값

구분	소출량/t	척도값(p)
대조구	3.1	0.605
시험구	3.6	0.607

맺 는 말

론문에서는 구간척도법과 고유값안정화AHP의 결합에 의한 간석지논의 생태조건평가방법으로 우렁이유기농법에 의한 구간석지논토양의 화학적조건개선효과를 밝혔다.

구간석지논에서 우렁이유기농법을 적용한 결과 구간석지논토양의 화학적조건이 개선된다는것이 간석지논의 생태조건평가를 위한 척도값(p)에 의하여 정량적으로 평가되었다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 57, 8, 110, 주체100(2011).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 58, 3, 155, 주체101(2012).
- [3] 김일성종합대학학보(자연과학), 61, 9, 126, 주체104(2015).
- [4] 김일성종합대학학보(지구환경과학 및 지질학), 64, 2, 12, 주체107(2018).
- [5] 리홍렬 등; 토양과 지력, 김일성종합대학출판사, 276~278, 318~354, 주체95(2006).

주체107(2018)년 4월 5일 원고접수

One Method for Improvement of Chemical Condition in Old Paddy Field Soil of Tideland

Cha Song Ok, Yon Su Hyon

In this paper, we examined about improving effect of chemical condition in old paddy field soil of tideland by organic farming using fresh water snail by the estimation method of ecological condition of tideland paddy field by coupling of interval linear measure and eigenvalue stabilization AHP.

It was quantitatively estimated by the value of criterion(ρ) for estimation of ecological condition in tideland paddy field that the chemical condition of old paddy field soil of tideland was improved as a result of the application of organic farming using fresh water snail in old paddy field of tideland.

Key words: tideland paddy field, ecological condition, organic farming