

사업구분	경상기본	수행구분	전반기	연구기간	'05 ~ '09(1년차)
연구과제명	농경지 토양환경 관리방안 연구				
세부과제명	우량인삼 생산을 위한 토양환경 요인분석				
연구책임자	환경농업연구과 지방농업연구사 안 문 섭 (033-258-5741)				
색인용어	인삼, 장뇌삼, 토양환경, 중금속, 미세기상				

1. 당해연도 목표

- 국제무역 자유화에 편승한 국내시장 개방과 인삼산업법의 개정으로 인삼연구에 대한 필요성 증증
- 현재 인삼재배 주산지의 초작지 고갈에 의한 흉삼포의 복상으로 도내 인삼재배 면적 증증(매년 5%정도 확대)
- 인삼재배는 한번 식재후 5년간 동일 토양에서 작물이 생육하는 특성이 있어 초기 토양관리(예정지) 및 작물생육기간(2근~6근)중의 양분 관리방법 연구가 필요.

2. 수행방법

가. 조사대상 : 인삼재배 및 장뇌삼 재배농가

나. 조사지점 : 인삼재배 21농가(춘천, 원주, 홍천, 횡성, 영월, 철원, 화천 각 3농가), 장뇌재배농가 1농가(화천)의 인삼재배 포장

다. 조사방법

- 인삼재배농가 포장에서 2년, 4년, 6년된 포장의 토양시료를 매년 채취 분석 (년차별 2년 1주기로 최종 6년까지 같은 포장 3회 토양시료 채취 분석)
- 주요조사항목
 - 일반화학성분 : pH, EC, 유기물, 유효인산, 치환성양이온등
 - 중금속 : Cd, Cu, Ni, Zn, Pb, Cr 등, - 미세기상 : 광, 수분, 온도변화

3. 시험성적

가. 조사대상 인삼재배지 포장의 년근별 일반 화학성분 함량 분포

구 분		pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ext. Cation(cmol+/kg)			NO ₃ -N (mg/kg)	NH ₄ -N (mg/kg)
						Ca	Mg	K		
2근	평균	5.40	0.41	16.7	382	3.51	1.19	0.45	30.6	6.3
	최고	6.68	1.28	32.4	979	6.33	3.07	0.97	128.5	16.6
	최저	4.6	0.03	6.9	35	1.25	0.29	0.16	1.2	0.4
	중앙	5.5	0.35	15.7	347	3.48	1.00	0.41	22.1	6.3
3	평균	5.44	0.44	14.0	328	4.10	1.05	0.49	36.2	5.9
	최고	6.60	1.26	21.2	857	8.85	2.69	1.13	150.7	17.0
	최저	4.43	0.10	5.4	8	0.33	0.22	0.09	1.4	0.4
	중앙	5.36	0.40	13.8	282	3.53	0.95	0.44	32.7	4.9
4	평균	5.21	0.74	15.9	456	3.66	1.10	0.50	64.8	7.3
	최고	6.40	2.53	32.1	1350	7.35	4.49	0.90	237.0	15.8
	최저	4.30	0.11	6.1	40	0.91	0.29	0.10	3.3	0.9
	중앙	5.00	0.54	15.7	381	3.56	0.81	0.50	43.8	7.4

구분	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ext. Cation(cmol+/kg)			NO ₃ -N (mg/kg)	NH ₄ -N (mg/kg)	
					Ca	Mg	K			
5	평균	4.98	0.63	16.4	468	3.41	0.87	0.51	55.5	7.7
	최고	5.75	3.03	23.2	1429	7.28	2.41	1.72	302.9	18.7
	최저	4.30	0.17	9.4	95	0.79	0.46	0.17	4.0	0.5
	중앙	4.90	0.46	15.0	387	3.29	0.73	0.43	41.3	7.7
6	평균	4.90	0.67	16.2	392	2.93	0.88	0.49	60.1	8.4
	최고	5.80	2.61	30.9	1065	5.09	1.62	1.30	248.0	27.8
	최저	4.37	0.10	7.2	73	1.39	0.32	0.14	0.2	0.9
	중앙	4.81	0.41	16.5	337	2.70	0.90	0.38	29.2	7.0
장뇌1	4.90	0.19	135.2	16.7	3.64	0.85	0.36	7.14	0.13	
장뇌2	4.90	0.06	42.3	27.7	0.41	0.08	0.06	2.12	0.07	
발토양적정범위	6.0~6.5	<2	20~30	300~500	5.0~6.0	1.5~2.0	0.5~0.6	-	-	

나. 조사대상 인삼재배지 포장의 년근별 중금속 및 미량요소함량 (단위:mg/kg)

구분	Cd	Cu	Ni	Zn	Pb	B	Fe	Mn	
2근	평균	0.09	6.37	7.50	5.76	2.57	0.69	77.8	28.5
	최고	0.20	20.47	21.94	32.51	5.07	1.57	194.9	68.9
	최저	0.00	0.00	0.08	0.78	0.98	0.36	18.9	8.5
	중앙	0.03	5.53	7.88	1.97	2.43	0.63	70.2	27.0
3	평균	0.02	4.22	7.68	2.60	2.23	0.75	69.1	24.33
	최고	0.09	20.08	23.15	7.70	4.98	1.45	173.7	49.81
	최저	0.00	0.00	0.07	0.96	1.08	0.22	8.8	0.00
	중앙	0.02	2.69	6.45	1.79	2.11	0.63	55.7	23.7
4	평균	0.03	4.80	7.54	2.99	2.19	0.75	75.6	25.86
	최고	0.08	18.78	27.80	12.40	3.32	1.42	187.0	53.85
	최저	0.00	0.00	0.10	0.86	1.04	0.31	9.8	0.00
	중앙	0.03	3.62	6.76	2.06	2.03	0.70	59.3	21.67
5	평균	0.03	6.60	6.19	4.71	2.27	0.83	53.2	26.05
	최고	0.00	23.65	15.45	31.49	3.57	1.60	166.9	61.55
	최저	0.00	0.18	0.08	1.04	1.10	0.39	19.9	13.9
	중앙	0.03	4.90	5.47	2.33	2.30	0.74	43.6	23.74
6	평균	0.02	7.72	6.02	3.11	2.60	0.70	53.8	21.5
	최고	0.06	24.05	14.74	22.67	5.15	1.38	134.1	45.5
	최저	0.00	0.52	0.15	0.94	1.16	0.38	18.0	9.16
	중앙	0.02	5.21	5.69	1.66	2.45	0.64	41.5	19.26
장뇌1	0.13	0.14	6.18	3.95	4.67	0.67	8.45	58.56	
장뇌2	0.07	0.82	5.51	0.99	3.48	0.55	37.23	5.93	
우려기준	1.5	50	40	300	100	-	-	-	
대책기준	4.0	125	100	700	300	-	-	-	

다. 인삼 및 장뇌삼 재배지의 일별평균 대기온·습도 변화(8월)

구 분	온 도		습 도	
	장 뇌	인 삼	장 뇌	인 삼
8월 12일	25.5	25.5	64.0	65.6
13	27.3	27.2	65.1	65.5
14	28.8	28.8	65.5	65.7
15	30.4	30.5	64.0	64.2
16	28.8	29.8	68.9	54.3
17	23.4	27.9	95.3	52.0
18	21.8	26.9	100.0	58.9
19	18.9	25.9	100.0	65.6
20	17.8	24.8	100.0	64.2
21	18.2	22.8	100.0	68.1
22	18.6	22.0	99.5	80.4
23	16.2	20.6	96.0	67.5
24	15.8	19.1	97.5	74.3
25	15.5	17.1	100.0	97.3
26	16.7	21.8	100.0	80.7
27	18	23.1	99.8	80.3
28	17.8	21.6	99.6	83.9
29	19	23.3	98.9	82.3
30	19.9	23.1	98.7	86.8
31	21.1	25.0	95.6	81.0

라. 인삼재배포장의 일중 광량 변화(9월 4일~6일)

구 분	9. 4		9. 5		9. 6	
	인 삼	장 뇌	인 삼	장 뇌	인 삼	장 뇌
06:00	0	0	0	0	0	0
07:00	0	4.9	81.2	19.8	9.57	14.8
08:00	9.57	19.8	14.3	34.6	23.9	24.7
09:00	9.57	34.6	23.9	54.5	33.5	74.1
10:00	19.1	34.6	43.0	79.1	38.2	44.5
11:00	38.2	44.5	47.8	34.6	23.9	14.8
12:00	47.8	39.5	62.1	24.7	19.1	34.6
13:00	38.2	44.5	66.9	69.2	19.1	19.8
14:00	47.8	24.7	71.7	9.9	43	14.8
15:00	33.5	9.9	47.8	4.9	38.2	9.9
16:00	23.9	4.9	19.1	0	33.5	4.9
17:00	14.3	0	4.79	0	14.3	0
18:00	4.79	0	0	0	0	0
19:00	0	0	0	0	0	0

4. 주요결과 요약

- 인삼재배지 토양의 토양산도는 일반 밭토양 적정 산도 보다 낮은 경향임.
- 인산의 경우 일반 밭토양 수준의 인산함량 300~500mg/kg을 상회하는 경향임
- 중금속 함량은 밭토양 우려기준 이하의 함량을 보여 주었다.
- 장뇌삼 및 관행인삼 재배지 의 대기온도는 인삼재배지, 습도는 장뇌삼 재배지에서 높은 경향이었으며, 일별 온습도변화양상은 장뇌삼 재배지의 습도변화는 관행재배에 비해 변이폭이 적었으며 일중광량은 오전에는 장뇌삼 오후에는 관행재배지의 광량이 높은 경향이였다.

5. 금후계획

- 인삼 재배 최적 양분관리기술(2008, 영농활용)
- 도내 인삼 재배지 최적 토양조건 확립으로 상품성 향상