과 제 구 분	기본Code:LS0103	수행시기	전반기	연구기간	2001-2002
연구과제명	**인삼 재배기술개발**			과제책임자	조 은 제
세부과제명	**인삼재배 토양 근권환경개선**				
색 인 용 어	인삼, 근권환경, 재식거리				
연구원별임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
세부과제책임자	경기도원작물연구과	조은제	031)229-5781	시험연구총괄	
공 동 연 구 자	〃	최병열	031)229-5784	수량및생육조사	

ABSTRACT

Organic matter was applied into ginseng growing upland field to improve rhizosphere soil properties for better ginseng growth condition. When soil physico properties were investigated, solid phase proportion was 43.1% the lowest level at rice straw treatment and soil hardness was lowest of 6.4g/cm^2 at puffing hull treatment compared to those of other treatments. Soil pH was 4.5~5.0 lower than that of last year and organic matter content was also lowerd from 21gkg^{-1} last year to 11~13gkg^{-1} this year. Soil available phosphorus content was declined to 140mgkg^{-1} from 200mgkg^{-1}. Plant height increased to 26~29cm from 11cm of previous year, root diameter was 13.4~15.2cm and root fresh weights per plant were 10.5~12.8g, 9.9~11.6g heavier than those of last year.

Key Words : ginseng, organic matter, soil properties

1. 연구목표

인삼은 내비, 내병성이 약한 음지성식물로 해가림시설하에서 재배되므로 식물체가 연약하고 생장이 극히 완만하여 6년 동안에 뿌리비대량이 100g내외로 건물생산량이 적은 작물로 알려져있다.(농진청.'00) 또 화학비료같은 속효성비료를 시용하거나 다비재배를 하면 병에 걸리기 쉽고 뿌리조직이 연약하게되어 홍삼 및 백삼으로 가공하더라도 뿌리내부나 표피가 균열되어 품질이 저하되기 쉽다. 특히 이상이 생육 및 품질은 근권환경에 민감하므로 근권환경개선을 위해서 본포에 심기전 1~2년 동안 청초를 10a당 3~5톤정도를 7~8월중에 시용한다. 또 시용된 유기물을 완전히 부숙시키고, 토양의 입단화율을 증가시키기 위하여 경운을 10~15회 깊게 실시함으로서, 뿌리신장

을 좋게하고 통기성을 높이며 보수력을 증대시키는 것이 중요한 과제라 할 수 있다.

인삼포장의 화학성은 본포의 pH는 5.4~5.5, 유기물함량은 2.0%, 유효인산은 70~170ppm이 적당하나 대체로 우리나라 경작지 토양은 과거 30~40년에 걸쳐 복합비료의 연용으로 과비나 양분상호간의 불균형으로 인한 장해발생의 우려가 높은 포장이 대부분이다.

인삼 식부예정지는 필지마다 토성이 다르고 비옥도가 다르기 때문에 송등은('93) 유기물의 토양 입단 생성효과를 조사한 결과 청초, 볏짚, 보릿짚, 옥수수순으로 입단화율이 높았으며, 석회시용으로 토양 산도교정 및 토양 입단화율이 증가되었다고 했다. 박등('85)은 삼포두둑 높이에 따른 인삼생육 및 토양 이화학성을 조사한 결과 두둑이 높을수록 공극율도 높고 경도 및 가비중이 낮고 통기성이 좋았으며 결주, 적변삼 발생율이 적어 증수되었다고 보고하였다. 또 이등('80)은 양토 또는 식양토양에서 유기물함량과 입단화간에는 유의한 정상관이 있었으나 사질토양에서 보수력은 유기물보다는 토성에 따라 더 크게 좌우된다고 했다. 따라서 인삼생육에 알맞은 근권환경을 조성하기위해서 유기물시용등 토양개량이 중요하나 농촌노동력 부족과 청초확보의 어려움등으로 인하여 예정지관리가 소홀해지는 경향이다. 본 연구는 인삼의 품질향상과 수량증가를 위하여 본포에 적정 유기물을 시용함으로 토양의 물리적 및 화학적 환경을 개선하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

포장은 파주시 군내면 노상리에 위치하였으며 '99년에 고추를 재배한 포장이며 인삼예정지 관리를 위해서 2000년 3월부터 300평당 볏짚2,150kg, 건초4,250kg를 넣고 7월에 파쇄목 150kg, 유기질비료(삼협퇴비)200kg을 넣고 15일 간격으로 18번 경운을 실시하였다. 2001년 3월14일 왕겨, 팽화왕겨,볏짚을 0.5kg/㎡씩 넣고 경토층을 혼합하였다. 이식은 4월2일 9×6cm/1.6㎡(54주/칸)기준으로 식재하였으며 4월10~15일사이 후주연결식으로 해가림시설을 실시하였다. 5월18일 입고병예방을 중심으로 포리옥신등 약제를 살포하였다. 생육 및 수량조사는 농촌진흥청 농사시험연구조사기준('95년)에 의하였고 시험전 토양의 화학적 특성은 다음과 같다.

표 1. 시험전 토양의 화학적 특성

구 분	pH (1:5)	OM (g kg-1)	Av.P_2O_5 (mg kg-1)	Ex.Cation(cmol+ kg-1)			염류 농도 (%)
				K	Ca	Mg	
본포 ('01. 3월)	5.0	26	114.7	0.6	2.5	1.6	0.05

3. 결과 및 고찰

토양의 물리적 특성을 표 2에서보면 수분함량은 '01년에는 볏짚처리가 많았으나 '02년에는 전체적으로 17.2~17.4%로 비슷하였으며 인삼생육에 알맞은 포장용수량의 60%내외로 적합하였다. 고상비율은 무처리가 '02년에 45.9%로 높았던 반면 볏짚은 43.1%로 제일 낮았다. 공극률은 '01년도는 볏짚이 60.7%로 높았으나 1년후에는 다른 처리와 비슷한 56.9%로 제일 높았으며 토양내 인삼재배시 볏짚시용효과가 토양의 물리성개선에 다소 효과가 있음을 알 수 있었다. 토양의 경도는 팽화왕겨 처리가 '01년 4.5g/㎡에서 6.4 g/㎡으로 제일 낮았다. 유기물처리에 따른 토양물리성은 년차적으로 더 조사되어야겠지만 무처리보다 팽화왕겨 및 유기물처리가 부숙과정에서 토양입자와 결합하여 완충작용을 한 것으로 볼 때 식물생육이 자라는 토양근권 부위에 공극율이나 경도가 더 낮아져 식물생육에 보다 유리한 토양 환경이 조성되었다고 판단된다.

토양의 이화학적 특성을 표 3에서 보면 '01년에는 처리구 모두 토양 산도가 5.0 내외였으나 '02년에는 볏짚 pH4.5된 것을 비롯 인삼 생육에 적합한pH5~6보다 산도가 다소 낮아져 인삼재배시 토양산도를 교정할 수 있는 재배법이 요구되었다. 토양염류 농도측정의 E.C가 처리구 모두 1.0dsm^{-1} 이상이었으며 토양염류에 의한 피해는 없었다.

유기물 함량은 왕겨처리구에서 '01년 21gkg^{-1} 내외에서 '02년 11.2gkg 으로 낮아져 인삼생육에 적합한 15~20gkg^{-1} 에 미달되어 인삼생육에 장기적으로 안정적 유기물을 공급하는 재배방식이 더 연구되어야 할것이다.

표 2. 유기물처리에 따른 년차별 토양 물리적 특성

처리명	년 도	수분 함량 (%)	고상 (%)	기상 (%)	공극율 (%)	가비중	경도 (g/cm2)
팽화왕겨	'01	18.1	40.9	41.0	59.1	1.09	4.5
	'02	17.2	43.8	39.0	56.2	1.16	6.4
왕 겨	'01	18.8	39.8	39.8	60.2	1.11	5.3
	'02	17.3	43.8	38.9	56.2	1.16	6.6
볏 짚	'01	19.4	39.3	39.3	60.7	1.10	6.1
	'02	17.3	43.1	39.6	56.9	1.14	6.4
무처리	'01	18.2	38.2	38.2	61.8	1.16	7.4
	'02	17.4	45.9	36.7	54.1	1.22	6.8

표 3. 유기물처리에 따른 년차별 토양 이화학적 특성

처리명	년 도 (년.월)	pH (1:5)	EC (dsm-1)	OM ($^{gkg-1}$)	Av.P_2O_5 (mg^{kg-1})	Ex.Cation (cmol+kg-1)		
						K	Ca	Mg
팽 화 왕 겨	'01.10	5.1	0.64	21.9	249	0.49	2.24	1.54
	'02.07	4.7	0.56	13.6	171	0.49	2.20	1.49
	'02.10	4.7	0.54	13.5	139	0.26	2.40	1.24
왕 겨	'01.10	5.1	0.53	21.9	215	0.49	2.34	1.55
	'02.07	5.0	0.48	11.2	169	0.28	1.83	1.49
	'02.10	5.0	0.49	11.2	114	0.26	2.00	1.08
볏 짚	'01.10	5.0	0.54	21.8	238	0.55	2.18	1.51
	'02.07	4.5	0.50	13.4	167	0.36	2.39	1.55
	'02.10	4.5	0.59	13.4	155	0.25	2.26	1.09
무처리	'01.10	4.9	0.56	21.3	107	0.47	2.41	1.42
	'02.07	4.8	0.55	13.4	100	0.24	2.34	1.12
	'02.10	4.8	0.50	11.2	72	0.28	2.14	1.11

표 4. 유기물처리에 따른 인삼의 생육특성

처리명	년도	초장 (cm)	엽수 (매/주)	근장 (cm)	근경 (mm)	병해♩ (0~9)	생근중 (g/주)	건근중 (g/주)	재식주수 (주/㎡)
팽 화 왕 겨	'01	11	1.2	10	5.4	1	1.2	-	26
	'02	28	2.2	14	13.7	1	11.1	3.6	22.8
왕 겨	'01	11	1.4	5	5.2	1	1.2	-	26
	'02	28	2.3	16	15.2	1	12.8	4.2	23.6
볏 짚	'01	11	1.7	11	5.5	1	1.5	-	26
	'02	29	2.2	16	13.7	1	12.6	3.9	22.6
무처리	'01	11	1.7	10	5.3	1	1.4	-	26
	'02	26	2.2	17	13.4	1	10.5	4.0	22.3

*병해 : 근부병

양이온 치환 용량은 팽화왕겨처리구에서 Ca 및 Mg이온이 2.40, 1.24 cmol+kg^{-1}로 비교적 높았다.

인삼 생육특성을 보면 3년차 본포에서 아직 처리간 뚜렷한 차이를 볼수없었으나 '01년과 비교할 때 왕겨처리구에서 초장은 28cm로 2.8배, 매수는 2.3매로 0.9장 근직경은 15.2mm로 약 3배 정도 되었고 주당

생근중은 12.8g으로 약 10배이상 증가되어 대체로 유기물처리구가 무처리보다 생육이 좋아지는 경향이었다. m^2당 재식주는 처리구 모두 전년도 26주에서 22주내외로 되었는데 결주 원인은 근부병(*Cylindrocarpon destructans*)이였다.

인삼 생육에 있어서 유기물의 적정시용으로 토양의 공극이나 경도등 물리적 환경과 토양염류감소 및 무기질 비료의 공급등 화학적 개량방법으로 토양환경이 개선되어 고품질 인삼을 생산할 수 있기 때문에 앞으로 유기물에 대한 시용기준 및 인삼품질에 관한 연구가 더 진행되어야 할것으로 본다.

4. 요 약

인삼의 품질향상과 수량증가를 위하여 본포에 적정 유기물을 시용함으로 토양의 물리성 및 화학성을 개선하여 고품질 인삼을 생산하고자 실시하였다.

가. 토양의 물리적 특성에 있어서 공극률은 볏짚처리구에서 56.9% 내외로 되었으며 토양의 경도는 팽화왕겨 처리가 '01년 4.5g/㎡에서 6.4g/㎡으로 제일 낮았다.

나. 토양의 화학적 특성에서 pH는 4.5~5.0 내외로 전년도에 비해 더 산성으로 되었으며 유기물함량도 21g kg^{-1}에서 11~13g kg^{-1} 으로 낮아졌고 특히 유효인산함량은 200mg kg^{-1} 에서 140mg kg^{-1} 내외로 급격히 낮아 졌다.

다. 생육은 전년에 비하여 초장은 26~29cm로 전년 11cm보다 14~18cm 컸으나 근장은 14~17cm로 전년대비 4~11cm 컸고, 근경은 13.4~15.2cm로 8.1~10.2cm로 굵어졌으며 주당 생주중은 10.5~12.8g으로 전년대비 9.9~11.6g 무거웠다.

5. 인용문헌

김요태, 목성균, 천성기, 이태수 : 인삼의 생산비절감 재배기술연구
인삼연구보고서 한국연초연구소 (1991).

농업연감 : 농업협동조합 중앙회 발행(1987)

목성균, 이성직, 천성기, 신동양 : 인삼재배환경 개선 및 초력재배연구, 인삼 연구보고서, 한국인삼연초연구소, 71-140 (1989)

목성균, 이성직,천성기, 신동양 : 인삼재배 환경조건 개선 및 초력재배연구, 인삼 연구보고서, 한국인삼연초연구소, 341-430(1990)

박 훈, 이익직, 하정수 : 인삼재배의 경영개선에 관한 연구(재배론), pp390-403(1981)

신동양, 목성균, 천성기, 이태수 : 인삼의 생산비 재배기술 연구, 인삼연구보고서 한국인삼보고서, 한국인삼연초연구소(1992)

인삼경작 생산비 시험 : 한국인삼경작조합연합회(1986)

인삼경작 생산비 시험 : 한국인삼경작조합연합회 (1987)

한국전매사 제 4 승 : 전매공사 발행 (1987)

홍콩의 인삼시장 근황 : 월간 한국인삼 4월호, pp36-37(1987)