

어젠다코드	2 - 9 - 26		구 분	과제완결	
기술분야코드	V1	기술유형코드	E02	작목구분코드	FC-03-0301
과제종류	기관고유		세세부사업		
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
친환경 논콩 현장애로 해결 모델 개발			'12~'12	환경농업연구과	윤병성
1) 강원도 논콩 재배단지 토양환경 조사			'12~'12	환경농업연구과	윤병성
2) 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술개발			'12~'12	환경농업연구과	윤병성
색인용어	친환경, 논콩, 토양환경, 토양관리				

## ABSTRACT

This study was conducted to develop resolution model of onsite-difficulties at environmentally friendly soybeans at paddy field. We investigated soil chemical property and soil physical property of Cheorwon and Yanggu areas. We also investigated soybean yield according to field condition. The results obtained are as follows: EC is 0.11~0.68 (dS/m), Organic content is 4~36(g/kg), Phosphorus pentoxide(P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) is 2~700(mg/kg) Nitrate nitrogen(NO<sub>3</sub>N) is 2~51(mg/kg). There's considerable difference of soil chemical property among the sampling areas. The soybean yield of cultivated sand paddy field is higher than normal paddy field. There's no significance of soybean yield in ploughing depth.

### 1. 연구목표

철원은 보급종 생산, 양구는 계약재배 논대체작물 직불제 시행과 더불어 논콩 재배면적이 확대되고 있으며, 논콩 주재배 단지인배 형태로 2011년부터 40ha 정도 확대되었다. 그러나 콩을 논에서 재배할 경우 1~2년 까지는 콩수량이 밭보다 많으나 해가 거듭될수록 수량이 감소하며, 답전 전환후 3~4년이 지나면 연작장해가 일어날 수 있다는 보고가 있다. 또한 논콩 재배 토양관리 방안 및 적정 시비법, 친환경 유기재배 기술 개발 등은 미흡한 실정이다. 본 연구는 논콩 재배현장의 문제점 발굴 및 해결방안을 모색하여 우리도 벼 대체 소득작물로 안정생산 모델을 확립하고자 실시되었다.

### 2. 재료 및 방법

#### <제1세부과제 : 강원도 논콩 재배단지 토양환경 조사>

(시험 1) 강원도 논콩 재배단지 토양화학적 및 물리적 조사

철원과, 양구 지역의 논콩 단지내 51개 필지를 대상으로 pH, EC, 유기물, 유효인산,

NO<sub>3</sub>-N, 치환성양이온(K, Ca, Mg) 등 토양화학성을 조사하였고, 8개 필지를 대상으로 용적 밀도, 경도, 중량수분함량, 입자밀도, 공극률 등 토양 물리성을 조사 하였다.

### <제2세부과제 : 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술개발>

(시험 1) 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술 개발

시험품종은 대원, 청아로 토양조건은 밭을 대조구로 하고 보통논, 사질논으로 구분하였고 경운방법은 관행방법(로터리)와 심경(경반층을 파괴)을 하였다. 재배법은 표준경종법에 준했으며, 재식거리는 70cm X 15cm로 하였고, 토양특성과 생육 및 수량구성요소를 조사하였다. 파종은 홍천과 춘천은 5월 25일, 철원은 5. 30일에 하였고, 개화기는 7월17일~7월29일이었고, 수확기는 10월9일에서 10월 30일 이었다.

## 3. 결과 및 고찰

### <제1세부과제 : 강원도 논콩 재배단지 토양환경 조사>

(시험 1) 강원도 논콩 재배단지 토양화학성 및 물리성 조사

논콩 재배지역의 토양화학성 분포는 철원 서면 자등리 2052번지 등 30지역, 양구 동면 원당리 679번지 등 21지역을 조사하였는데 EC는 0.11~0.68(dS/m), 유기물함량은 4~36(g/kg), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 2~700(mg/kg), NO<sub>3</sub>-N 2~51(mg/kg)로 지역에 따라 상당한 편차가 있었음.

표 1. 논콩 재배단지 토양 화학성 분포(밭 전환 1년후)

조사지역	pH (1:5)	EC (dS m <sup>-1</sup> )	OM (g kg <sup>-1</sup> )	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	NO <sub>3</sub> -N	Ex. cation(Cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )		
						K	Ca	Mg
철원	5.8	0.2	19	193	10.1	0.41	4.3	1.0
	(5.2~6.6)	(0.1~0.7)	(10~36)	(27~700)	(2~51)	(0.18~1.05)	(1.8~7.1)	(0.3~2.3)
양구	5.7	0.2	17	166	9.2	0.32	3.8	0.7
	(4.5~7.0)	(0.1~0.4)	(4~25)	(22~400)	(2~24)	(0.16~0.57)	(0.7~6.2)	(0.2~2.3)
적정범위(논)	5.5~6.5		25~30	80~120		0.25~0.30	5.0~6.0	1.5~2.0
적정범위(밭)	6.0~6.5		20~30	300~500		0.50~0.60	5.0~6.0	1.5~2.0

철원 및 양구 논콩 재배단지의 평균 pH는 논재배에서는 적정 범위이나 밭작물 재배의 적정범위 보다는 낮았고, 유기물함량, 유효인산, 치환성 양이온양도 적정범위 보다 낮았다.

강원지역을 포함한 우리나라 밭 토양의 유효인산 함량은 과도한 지역이 많으나, 철원 및 양구지역의 유효인산 함량이 부족한 필지가 많았고, 치환성 K를 비롯한 치환성 양이온 양도 과부족한 지역이 많았다.

표 2. 논콩 재배단지 토양 물리성 분포(밭 전환 1년후)

지역	구분	A층 (cm)	경도 (mm)	용적밀도 (g cm <sup>-3</sup> )	중량수분 함량(%)	입자 밀도	공극률	고상	액상	기상	비고	
철원	자등리	표토	19	14.9	1.37	11.24	2.65	0.48	0.52	0.15	0.33	
		심토		18.8	1.71	12.17	2.65	0.36	0.64	0.21	0.15	
	자등리	표토	22	10.2	1.32	16.52	2.65	0.50	0.50	0.22	0.28	수량(소)
		심토		19.2	1.52	24.31	2.65	1.43	0.57	0.36	0.07	
	자등리	표토	29	16.9	1.51	14.36	2.65	0.43	0.57	0.22	0.22	수량(소)
		심토		21.0	1.76	17.73	2.65	0.34	0.66	0.31	0.03	
잠곡리	표토	17	8	1.36	17.84	2.65	0.49	0.51	0.24	0.25		
	심토		14.6	1.65	21.14	2.65	0.38	0.62	0.35	0.03		
양구	정림리	표토	16.5	8.9	1.30	19.48	2.65	0.51	0.49	0.25	0.26	매곡
		심토		19.2	1.73	15.89	2.65	0.35	0.65	0.27	0.07	
	적리	표토	15	12.1	1.45	16.74	2.65	0.45	0.55	0.24	0.21	남계
		심토		19.8	1.81	14.74	2.65	0.32	0.68	0.27	0.05	
	도촌리	표토	19	11.3	1.40	12.32	2.65	0.47	0.53	0.17	0.30	토계
		심토		21.3	1.74	10.85	2.65	0.35	0.65	0.19	0.16	
만대리	표토	23	4.9	1.02	28.00	2.65	0.62	0.38	0.28	0.33	월곡	
	심토		16.4	1.32	30.88	2.65	0.50	0.50	0.41	0.10		

<제2세부과제 : 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술개발>

(시험 1) 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술 개발

표 3. 시험전 토양의 이화학성

조사지역	pH (1:5)	EC (dS m <sup>-1</sup> )	OM (g kg <sup>-1</sup> )	Av.P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	Ex. cation(Cmol <sup>+</sup> kg <sup>-1</sup> )			
					K	Ca	Mg	Na
철원 <sup>1)</sup>	6.2	0.1	20	230	0.38	3.5	0.5	0.1
춘천 <sup>2)</sup>	6.7	0.2	29	763	0.92	5.7	0.5	0.0
홍천 <sup>3)</sup>	7.6	0.3	28	107	0.86	7.4	2.2	-

1)인삼약초연구소(사질답, 밭전환 1년후) 2)산천리 포장(밭) 3)남면 시동 농가(보통답)

표 4. 시험전 논 토양별 물리성

논토양	구분	표토층 (cm)	용적밀도 (g/cm <sup>3</sup> )	공극률 (%)	삼상(%)			중량수분 함량 (%)	야마나카 경도 (mm)
					고상	액상	기상		
보통논 (시험전)	표토	24.0	1.30	51.0	49.0	42.0	9.0	32.3	19.0
	심토		1.60	39.8	60.2	36.6	3.2	23.0	20.0

표 5. 토양조건에 따른 청아 및 대원콩의 생육특성

구분	개화기 (월, 일)	경장 (cm)	주경절수 (절)	분지수 (개/주)	개체당 협수	100립중 (g)	수량 (kg/10a)	
사질답 (철원)	청아	7.21	53	12	2	49	26.7	388
	대원	7.27	53	9	4	55	30.4	321
보통답 (홍천)	청아	7.17	65	13	3	40	28.6	205
	대원	7.24	86	13	4	58	38.4	227
대조구 (철원밭)	청아	7.21	60	13	3	73	25.1	357
	대원	7.27	67	10	5	82	30.2	343

표 6. 경운심도에 따른 청아콩의 생육특성

구분	개화기 (월, 일)	경장 (cm)	주경절수 (절)	분지수 (개/주)	개체당 협수	100립중 (g)	수량 (kg/10a)	
사질답 (철원)	20cm 경운	7.21	53	12	2	49	26.7	388
	40cm 경운	7.21	60	12	2	41	26.3	375
보통답 (홍천)	20cm 경운	7.17	65	13	3	40	28.6	205
	40cm 경운	7.17	67	13	3	41	28.3	236

표 7. 경운심도에 따른 대원콩의 생육특성

구분	개화기 (월, 일)	경장 (cm)	주경절수 (절)	분지수 (개/주)	개체당 협수	100립중 (g)	수량 (kg/10a)	
사질답 (철원)	20cm 경운	7.27	53	9	4	55	30.4	321
	40cm 경운	7.27	60	90	4	56	29.7	340
보통답 (홍천)	20cm 경운	7.24	86	13	4	58	38.4	227
	40cm 경운	7.24	91	13	4	63	30.4	224

일반적으로 논재배에서는 조생종일수록 만생종보다 수량이 높는데 그 이유는 비옥한 논토양의 적당한 수분조건에서는 조생종은 초기생육이 왕성하게 되어 유리하나, 만생종에서는 오히려 과번무하게 되는 경우가 많아서 좋지 않기 때문이다(농촌진흥청, 작물과학원, 2005). 본 시험에서도 조생종인 청아콩이 중만생종인 대원콩보다 수량이 높았다. 논재배에서는 성

숙기가 밭에서보다 지연되기 때문에 만생종은 수확기가 지나치게 늦어지게 된다. 이 연구는 논 대체작목으로 콩을 재배시 기존 표준경종법상 토양 관리 기술을 보완 개선하여 우리도의 벼 대체 소득작물로 안정생산 모델 확립을 목적으로 추진되었으나 쌀 부족이 우려되어 논 대체작목 연구를 끝내는 방침에 따라 본 연구는 1년차로 완결하였다.

#### 4. 적 요

##### <제1세부과제 : 강원도 논콩 재배단지 토양환경 조사>

(시험 1) 강원도 논콩 재배단지 토양화학성 및 물리성 조사

EC는 0.11~0.68(dS/m), 유기물함량은 4~36(g/kg), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>는 2~700(mg/kg), NO<sub>3</sub>N 2~51(mg/kg)로 지역에 따라 편차가 컸음.

##### <제2세부과제 : 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술개발>

(시험 1) 논 유형별 콩 생산성 증진 토양관리 기술 개발

가. 토양조건에 따른 시험에서는 청아, 대원콩 모두 사질답에서 보통답보다 수량이 높았음.

나. 사질답, 보통답 모두 경운심도에 따른 수량차는 보이지 않았음.

#### 5. 인용문헌

농촌진흥청. 작물시험장. 2003. 논에서 콩 안전 재배기술.

농촌진흥청. 작물과학원. 2005. 식용콩 논재배 종합기술체계 확립. 시험연구보고서.

농촌진흥청. 2005. 논에서의 콩 안전 생산을 위한 환경반응에 관한 연구. 시험연구보고서.

농촌진흥청. 국립농업과학원. 2012. 농업환경변동조사사업 결과평가 및 과제협의 워크숍자료.

#### 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제목
2012(1년)	학술발표	강원도 논콩 재배단지 토양환경 조사

#### 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도
					'12
과제책임자	환경농업연구과	농업연구사	윤병성	과제 총괄	○
1세부책임자	"	"	"	주관수행	○
2세부책임자	"	"	"	주관수행	○
공동연구자	"	"	김세원	조사업무지원	○
"	"	"	최승출	"	○
"	"	"	서영호	"	○
"	"	농업연구관	김경희	결과분석지원	○
"	작물연구과	농업연구사	하건수	"	○
"	철원군기술센터	"	조병곤	조사업무지원	○