

과제구분	기본 Code : LS 0103	수행시기	전반기	연구기간	2002~2004
연구과제명	콩 논 재배시 고품질 안정생산 기술개발 연구			연구책임자	박중수
세부과제명	콩 논재배 시비기술 개발				
색인용어	콩, 논재배, 검정시비, 추비				
연구원별 임무					
구분	소속(연구실)	성명	전화번호	담당임무	
세부과제책임자	경기도원 북부농업시험장	박중수	031)229-6153	연구설계 및 총괄	
공동연구자	"	이영수	031)229-6151	생육 및 수량 조사	
	"	김성기	031)229-6157	사업추진 방향 지도	

ABSTRACT

This experiments were conducted to find out optimum methods of fertilizer application on soybean in the upland-converted paddy soil. From 2002 to 2004 the data of these experiments were obtained.

The experiments were composed of 5 fertilizer treatments which were fertilizer-free application, fertilizer-free application and side dressing, basal dressing via soil test, side dressing after basal dressing via soil test, and conventional fertilization.

There was no difference in the date of flowering(7/30) and ripening(10/11) between treatments. The side dressing of Nitrogen after the basal dressing via soil test had an effect on increasing the stem length, the branch number, and the stem diameter of soybean plant. At the date of ripening the mineral contents of leaves, stems and seeds were increased in case of applying fertilizer, as compared with fertilizer-free application. The number and dry weight did not show the difference in treatments.

The basal dressing via soil test and side dressing increased pods number, seeds per plant and one hundred seed weight. Also they expanded the seed yield per 10a at 10% and 7% respectively.

The contents of crude protein were increased on the occasion of applying fertilizer, as compared with fertilizer-free application.

At the results, it is suggested that the basal dressing via soil test followed by side dressing is favorable method for cultivation in the upland-converted paddy soil.

Key words : soybean, paddy soil, fertilization, soil test, side dressing

1. 연구목표

콩은 인간의 생명보전에 필요한 단백질, 탄수화물, 지방 등 영양소의 공급원이라는 차원을 넘어 식물성 에스트로겐 중의 하나인 아이소플라본(isoflavone)은 성인병의 예방과 치료효과는 물론 다이어트 효과 또한 탁월하다는 것이 알려지면서 (김 등, 1996; 손 등, 2000; 홍, 2000; Anderson 등, 2000; Kendall, 2000; Kudou 등, 1991; Kurzur, 2000; 소 등, 2001) 콩에 대한 관심이 더욱 높아지고 있다.

최근 37년간 우리나라 콩 재배면적은 1965년 308천ha에서 2002년 81천ha로 73.7% 감소한 반면, 10a당 수량은 1965년 약 57kg에서 2002년에는 142kg으로 증가하였다(농림부, 2003). 이와 같은 수량의 증가는 1980년대 이후 ‘콩중산 지원사업’의 실시에 따른 우량종자의 집중적인 공급과 생산자재의 보급을 주원인으로 보고 있다.

한편, 재배면적 감소의 주요 원인은 채소, 과수 등 상대적으로 소득이 높은 작물재배의 증가뿐만 아니라 기계화재배가 매우 어려운 실정이며, 또한 상대적으로 값이 싼 외국산 콩의 수입이 그 원인이라 하겠다(농림부, 2003).

2002년 현재 국내에서 외국의 유전자변형 콩은 검출되지 않고 있어 국산콩 수요가 증가하고 있다(농진청, 2002). 또한, 유전자변형 콩에 대한 불신이 널리 팽배해 있고, 국민 1인당 쌀 소비량 감소로 발생하는 잉여 논면적과 식용콩 50% 자급율을 위해 정부주도하에 콩 논재배 확대 정책을 추진하고 있다(이와 한, 2002). 하지만, 이와 같이 논콩 재배면적이 늘어남에 따라 토양

환경은 물론 병충해의 발생 양상의 변화 등 재배 환경의 변화에 따른 콩 논재배 종합기술체계의 확립이 시급하다고 하겠다(윤 등, 2004; 이 등, 2003).

작물의 생산효율을 높이고 환경부담을 줄이기 위해서는 필지별로 토양의 비옥도를 정확히 파악하여 작물에 알맞은 시비량을 사용하는 시비관리 기술이 무엇보다도 필요하다. 그 동안 증산위주의 고투입 농업에 의존해온 결과 일부지역에서 염류 집적, 인산, 칼륨함량의 증가 등 토양양분의 불균형이 초래되었고, 이에 따라 정부는 2005년까지 화학비료 사용량 30% 감축 목표를 추진하고 있는 실정으로, 이를 위해 토양의 화학적 특성과 작물생육에 알맞은 시비처방으로 과학적인 토양관리가 이루어져야 할 것이다. 특히 질소비료의 경우 토양의 pH변화에 따라서 질소성분이 휘산하는 등 기비질소의 손실량이 많기 때문에 건답의 특성상 질소비료를 30~50%정도 더 증비하게 되므로 질소효율상 문제시 되고 있으며(박, 2000), 개화기 전후의 질소 부족으로 엽색이 황록색을 나타내면 개화 이후 콩 꽃이 떨어지게 되므로 생육이 좋아도 결국 수량감소를 면하지 못한다(농진청, 2003).

또한 밭 조건에서는 콩 시비방법에 대한 연구(박 등, 1998a; 유 등, 2003)가 지금까지 많이 이루어져 왔으나, 밭보다는 지력이 높은 반면 지하수위가 높아 배수가 불량하여 습해의 위험성이 있는 논 조건에서는 시비기술에 대한 연구가 아직 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 경기북부지역에서 콩 논 재배시 고품질 안정생산기술 체계 확립의 일환으로 적정 시비기술을 개발하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2002년부터 2004년까지 3개년에 걸쳐 경기도농업기술원 북부농업시험장 인근 농가답(연천군)에서 수행하였다. 시험전 토양의 이화학적 특성 및 토성은 <표 1>과 같이 pH가 5.9로 약산성이었고, 유기물함량은 19g/kg, P₂O₅함량이 255mg/kg으로 많은 것을 제외하고 보통답 수준이었으며 토성은 사양토였다. 유효인산함량이 우리나라 논토양의 평균치인 136mg/kg 보다 높은 것은 수도용 고농도 복비의 과다사용에 의한 것으로 생각된다. 시험품종은 태광콩으로 하여 고휴1열로

각각 2003년 5월 25일, 2004년 5월 27일 파종하였으며, 재식거리는 70×15cm로 조절하여 1주 2개체로 파종하였다. 처리내용은 무비, 무비+추비, 검정시비, 검정시비+추비, 농가관행(복비)으로 검정시비는 파종전에 추비는 개화기에 사용하였으며, 처리별 3요소 시비량은 <표 2>와 같다. 시험구배치는 난괴법 3반복으로 수행하였고, 제초작업은 1차는 2엽기에, 2차는 6엽기에 실시하였으며, 기타 재배관리는 콩 표준재배법(농촌진흥청)에 준하였다. 생육형질, 수량형질, 10a당 수량 및 도복정도 등의 조사는 농사시험연구 조사기준(농촌진흥청, 1995)에 준하였다.

표 1. 시험전 논토양의 화학성 특성

pH (1 : 5)	O.M (g/kg)	Av.P ₂ O ₅ (mg/kg)	Ex.Cat.(cmol ⁺ /kg)			토양입자분포(%)		
			K	Ca	Mg	Sand	Silt	Clay
5.9	19	255	0.34	2.6	0.7	67.9	25.4	6.7

<표 2>는 2003년, 2004년에 사용한 10a당 시비방법별 3요소 사용량을 나타낸 것이다. 3요소 모두 2003년 대비 2004년에

사용량이 적었던 가운데, 검정시비의 경우 질소, 인산, 칼륨이 각각 2.4~3.9kg, 1.2~10.7kg, 0.6~5.3kg/10a 수준이었다.

표 2. 처리별 3요소 사용량

처리내용	시험년도	사용량(kg/10a)		
		N(요소)	P(용과린)	K(염화가리)
무 비	2003	-	-	-
	2004	-	-	-
무비 + 추비	2003	5.0	-	-
	2004	5.0	-	-
검 정 시 비	2003	3.9	10.7	5.3
	2004	2.4	1.2	0.6
검정 + 추비	2003	8.9	10.7	5.3
	2004	7.4	1.2	0.6
농 가 관 행	2003	3.0	3.0	4.0
	2004	3.0	3.0	3.4

3. 결과 및 고찰

가. 생육기간중 기상 및 생육특성

5월부터 10월까지 콩 생육기간중의 기상 상황은 <표 3>과 같다. 총 강수량은 2002년 855.0mm, 2003년 1,420.5mm, 2004년 982.0mm로 2003년의 경우 가장 많았는데, 월별로 2002년은 8월 집중호우를 제외하고 강우량이 적었으며, 2003년은 생식생장기인 7월 하순부터 8월 하순까지 집중호우가 있어 착협을 저하 및 병해발생에 다소 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 杉本秀樹 등(1988)은 개화초기 10일간의 습해처리 만으로도 15%정도의 수량감소를 가져온

다고 보고하였는데, 2004년은 7월 상중순과 9월 중순에 집중호우가 있어 시기적으로 개화기 전후로는 강우량이 적어 시비효과를 검정하는데 영향을 적게 미쳤을 것으로 추정되었다. 평균기온은 2003년의 경우 평년대비 7, 8월에 0.5~1.1℃ 낮았으나 2004년은 평년과 비슷하게 경과하였다. 일조시간은 2003년은 평년대비 생식생장기인 8월과 9월에 적어 수량저하에 약간의 영향을 주었을 것으로 추정되며, 2004년은 영양생장기인 6월과 7월에 일조시간이 적었던 것을 제외하고 누적일조시간은 오히려 높아 수량에는 영향을 미치지 않았을 것으로 추정된다.

표 3. 생육기간중 기상상황

구 분	5월	6월	7월	8월	9월	10월	계, 평균	
평균기온 (℃)	2004년	17.0	22.4	24.2	24.8	20.3	11.9	20.1
	2003년	18.5	21.3	23.9	23.8	19.9	11.5	19.8
	2002년	16.8	20.7	23.9	23.4	19.0	9.6	18.9
	평균(A)	17.4	21.5	24.0	24.0	19.7	11.0	19.6
	평년(B) [↓]	16.9	21.6	24.4	24.9	19.3	11.9	19.8
	A-B	0.5	-0.1	-0.4	-0.9	0.4	-0.9	-0.2
일조시수 (시간)	2004년	229.2	195.1	147.2	202.0	190.5	235.3	1,199.3
	2003년	265.2	206.7	221.0	175.6	159.3	188.2	1,216.0
	2002년	246.4	239.2	179.9	153.4	207.2	192.6	1,218.7
	평균(A)	247.0	213.7	182.7	177.0	185.7	205.4	1,211.3
	평년(B)	216.0	203.6	176.5	183.0	189.4	179.5	1,148.0
	A-B	31.0	10.1	6.2	-6.0	-3.7	25.9	63.3
강수량 (mm)	2004년	112.8	58.7	419.5	82.5	297.0	11.5	982.0
	2003년	53.0	162.5	242.5	777.0	166.0	19.5	1,420.5
	2002년	45.5	75.0	169.0	458.5	59.0	48.0	855.0
	평균(A)	70.4	98.7	277.0	439.3	174.0	26.3	1,085.8
	평년(B)	92.4	135.4	360.7	343.1	138.2	42.0	1,111.8
	A-B	-22.0	-36.7	-83.7	96.2	35.8	-15.7	-26.0

↓ 평년 : 1998~2002년의 평균값

시비방법별 성숙기의 주요 생육특성은 <표 4>와 같다. 무비구 대비 비료 시용 방법에 따른 출현기, 개화기, 성숙기 등 발육기간에는 차이가 없었으며, 경장, 주경절수, 분지수 및 경직경이 다소 영향을 받았다. 경장은 85.2~88.2cm범위로 무비

처리가 85.2cm로 가장 짧았고 검정시비 후 추비 처리가 88.2cm로 가장 길었으며, 검정시비와 추비에 따른 경장의 증가를 나타내었다. 하지만, 증가량이 미미하여 도복에는 영향을 미치지 않았다.

표 4. 처리별 생육 특성(2003~2004년)

처리내용	출현기 (월.일)	개화기 (월.일)	성숙기 (월.일)	경장 (cm)	주경절수 (개)	분지수 (개)	경직경 (mm)	T/R율 [↓]
무 비	6. 1	7. 30	10. 11	85.2	8.2	4.5	10.6	10.4
무비+추비	6. 1	7. 30	10. 11	86.0	8.2	5.0	10.8	10.5
검정시비	6. 1	7. 30	10. 11	88.1	8.4	5.2	11.0	10.5
검정시비+추비	6. 1	7. 30	10. 11	88.2	8.4	5.4	11.1	10.5
농가관행	6. 1	7. 30	10. 11	87.2	8.3	5.1	10.8	10.4

[↓] 조사시기 : 개화기(R2)

주경절수는 8.2~8.4개로 검정시비와 검정시비후 추비처리에서 다소 많아지는 경향이었으나 처리간 차이는 미미하였고, 처리별 분지수와 경직경은 각각 4.5~5.4개, 10.6~11.1mm 범위로 검정시비와 추비를 할 경우 분지수와 경직경이 증가하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 토양검정에 의한 질소를 적절히 시용했기 때문에 콩의

생육이 향상된 것으로 생각되며, 경장의 증가로 도복은 조장하지 않으면서 분지수나 경직경을 증가시키는 효과를 기대할 수 있었다. 또한, 토양의 이화학적 특성을 고려하지 않은 질소과용은 오히려 콩의 생육을 저하시킬 수 있으므로(박 등, 1998a), 콩 시비량 결정에 앞서 반드시 토양진단에 의한 검정시비가 필요할 것으로 생각되었다.

표 5. 도복특성(2003~2004년)

처리내용	포장도복 발생특성 [↓]			
	지수(0~9)	무도복(%)	근도복(%)	휨도복(%)
무 비	5	49.3	31.1	19.6
무비+추비	5	48.6	35.1	16.3
검정시비	5	50.5	24.3	25.2
검정시비+추비	5	50.0	31.0	19.0
농가관행	5	48.8	28.1	23.1

[↓] 조사시기 : 성숙기(10. 11)

<표 5>는 시비방법별 포장도복 발생 특성을 나타낸 것이다. 도복지수는 2003년, 2004년도의 평균값을 나타낸 것으로 모든 처리에서 지수 5정도의 도복 발생을 하였는데, 2004년의 경우 도복이 1로 매우 적었으나, 2003년 태풍으로 인한 도복 발생이 많았다. 도복양상은 근도복이 횡도복보다 다소 높은 경향이였다. 위에서 언급했듯이 시비여부 및 시비방법에 따라 도복정도에

차이가 적었던 것은 본 시험에 처리된 시비량 한도에서는 도복에 영향을 미치지 않았다고 할 수 있으며, 실제로 지상부와 지하부의 생육량의 비율인 T/R율도 시비방법별 일정한 경향을 보이지 않았다.

시비방법별 성숙기 식물체 무기성분 함량을 비교해 보았다<표 6>. 전체적으로 무비구 대비 시비구에서의 무기성분이 증가한 것으로 나타났다.

표 6. 식물체 무기성분(N, P₂O₅, K₂O) 함량%(2004년) (조사시기 : 성숙기)

처리내용	엽 + 줄기			종 실		
	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O	T-N	P ₂ O ₅	K ₂ O
무 비	2.31	0.57	2.64	4.79	1.40	1.87
무비+추비	2.32	0.61	3.32	4.93	1.44	1.88
검정시비	2.42	0.62	3.77	5.01	1.47	1.98
검정시비+추비	2.60	0.67	3.78	6.10	1.87	2.49
농가관행	2.41	0.61	3.36	4.94	1.46	1.88

나. 병해충 피해

생육기간 중 지상부 병해정도는 <표 7>과 같다. 논 콩재배시 주요 병해의 발생정도는 불마름병 > 세균성점무늬병 > 갈색무늬병 > 점무늬병 > 노균병 순으로 나타났는데, 불마름병과 세균성점무늬병의 경우 발병율이 30~50%로 가장 문제시

되는 것으로 조사되었다. 또한, 최근 경기 북부지역을 중심으로 점무늬병이 대발생한 사례가 있으므로 이에 대한 방제에도 대책을 세워야 할 것이다. 한편, 시비방법에 따른 병해 차이는 인정되지 않아 본 연구에서의 시용수준은 병해에 영향을 미치지 않는 것으로 추정된다.

표 7. 생육기간 중 지상부 병해(2003~2004년)

병 해	처 리 내 용				
	무비구	무비+추비	검정시비	검정시비 + 추비	농가관행
세균성점무늬병	+++ ¹⁾	+++	+++	+++	+++
점 무 니 병	+	+	+	+	+
노 균 병	+	+	+	+	+
불 마 림 병	+++	+++	+++	+++	++++
갈 색 무 니 병	+	++	+	++	++

¹⁾ + : 1~10%, ++ : 10~30%, +++ : 30~50%, ++++ : 50~80%, +++++ : 80% <

표 8. 종실 병해충 피해립율(2003~2004년)

처리내용	병 해(%)			총 해(%)	
	SMV	미이라병	자반병	콩나방	노린재류
무 비	0.0	0.7	0.1	0.1	7.1
무비+추비	0.0	0.9	0.1	0.1	7.4
검정시비	0.0	1.1	0.2	0.1	11.9
검정시비+추비	0.0	0.6	0.1	0.1	11.3
농가관행	0.1	1.0	0.2	0.1	10.1

수확 후 종실 병해충 피해양상은 <표 8>과 같다. 병해충 방제는 7월 하순과 8월 중순에 약제살포를 하였다. 피해립율을 조사한 결과, 종실에 발생하는 병해로는 미이라병은 0.6~1.1%, 자반병은 0.1~0.2%, SMV는 0~0.1%로 미이라병이 발생량이 가장 많았으나, 시비방법별 차이는 인정되지 않았다. 또한, 종실에 피해를 주는 주요 해충으로 콩나방의 발생은 0.1%로 적었으나, 노린재류는 7.1~11.9%로 가장 큰 피해를 주는 것으로 조사되었다. 콩나방 피해는 시비유무와 관계없이 유사하였으나, 노린재 피해는 무비구 대비 시비구에서 높게 나타났으며, 시비구 내에서도 검정시비구와 검정시비후 추비구에서 높은 경향이였다.

이와 같은 결과는 2003년, 2004년 모두

같은 경향으로 생육이 상대적으로 좋았던 처리구에서 노린재류의 피해가 많았다. 또한 파종기가 늦어질수록 노린재류에 의한 피해가 적어지는 것을 감안할 때 (손과 박, 2000), 유효 파종기를 설정하는 것도 중요할 것으로 생각된다.

다. 콩 식물체당 근류중 및 근류수

개화시와 착협성기에 시비방법별 근류 특성을 비교해 보았다<표 9>. 개체당 근류 건물중의 경우 개화시 0.6~0.8g에서 착협성기에는 1.3~1.9g으로 나타났으나 시비 방법별로는 유의성을 보이지 않았다. 또한, 개체당 근류수는 개화시 149~180개에서 착협성기 236~311개로 증가하였으나 역시 시비방법별로는 차이를 보이지 않았다.

표 9. 근류(뿌리혹) 건물중 및 근류수 변화

처리내용	근류 건물중(g/개체)		근류수(개/개체)	
	R1(개화시)	R4(착협성기)	R1(개화시)	R4(착협성기)
무 비	0.8	1.9	149.2	310.4
무비+추비	0.7	1.6	162.4	311.4
검정시비	0.7	1.4	172.9	274.7
검정시비+추비	0.7	1.3	180.2	236.2
농가관행	0.6	1.7	168.3	302.0

LSD(5%) NS

C.V(%) 5.9

Beard와 Hoover(1971)는 질소 사용량 증가에 따라 개체당 근류수는 직선적으로 감소하며, 파종기에 질소 5.6kg/10a의 수준을 초과하면 극소수의 근류를 형성하고 개화기 때에는 11.2kg/10a까지의 많은 양을 사용하여도 근류수에는 큰 영향이 없다고 보고하기도 하였다. 본 시험에서도 질소 비료가 투입됨에 따라 근류건물중과 근류수가 각각 감소 및 증가하였으나, 농가관행, 검정시비, 추비의 사용량이 2.4~5.0kg/10a로 낮아 근류 건물중 및 근류수에 크게 영향을 미치지 않았던 것으로 추정된다. 손과 이(2000)는 근류수와 근류 건물중이 영양생장기 V5(제4복엽 완전 전개기)에서 질소시비량에 따라 다소 차이가 있었지만, 개화기에는 질소 처리간에 통계적 유의성이 없었다고 보고하기도 하였다. 하지만, 토양 비옥도의 차이나 유효 한계 시비량 초과시에는 근류수 및 근류 건물중에 영향이 있을 것으로 생각되며, 다만 본 시험에서의 질소 시비수준은 근류균에 영향을 줄 정도가 아니었기 때문으로 판단된다.

따라서 근류균 부착에 영향을 미치지 않고 콩 생육을 증진시킬 수 있는 질소 사용이 가능할 것으로 판단된다. 또한, 석회의 사용은 산성화된 토양을 중화시켜 작물생육에 적합한 조건을 조성해줄 뿐만 아니라 근류균 활성을 크게 증가시키는 것으로 알려져 있어(손과 이, 2000), 콩 논재배시 토양검정에 의한 석회의 적절한 사용도 바람직할 것으로 생각된다.

다. 수량구성요소 및 수량

시비방법별 수량구성요소 및 수량은 <표 10>과 같다. 개체당 협수는 46~54개 범위로 검정시비+추비구 > 검정시비구 > 무비+추비구 > 농가관행구 > 무비구 순으로 많아 검정시비는 물론 추비를 함에 따라 개체당 협수가 증가하는 것으로 나타났다. 박 등(1998a)에 의하면 질소 적정량을 시용할 경우 협수가 가장 많았던 반면, 그 외의 질소 시용효과는 질소무처리보다 오히려 적었다고 보고하여 토양검정에 의한 시비방법의 중요성을 제시하기도 하였다. 또한, 이 등(2004)은 콩 논재배시 개체당 협수의 증가는 수량에 결정적인 영향을 미친다고 보고하기도 하였다. 개체당 립수의 경우 74~95개 범위로 검정시비구 > 검정시비+추비구 > 농가관행구 > 무비+추비구 > 무비구 순으로 나타나 검정시비를 할 경우 개체당 립수가 증가하는 것으로 나타났다. 시비방법별 백립중은 26.4~28.4g으로 검정시비+추비구 > 검정시비구 > 농가관행구 > 무비+추비구 > 무비구 순으로 검정시비 후 추비를 함에 따라 무비구 대비 2.0g 무거워지는 것으로 나타났다. 이와 같은 백립중의 증가는 시비방법에 따라 동화물질의 생산과 집적의 대사적인 측면을 볼 때 콩 립에 집적되는 물질의 양에서 오는 차이라고 생각된다. 한편, 단위면적당 수확개체수와 등숙율은 처리간에 차이가 나타나지 않았다. 따라서 본 연구에서 처리된 시비방법 차이에 의한 수량구성요소 변화는 개체당협수, 협당립수 및 백립중이 크게 영향을 미친 것으로 나타났다.

표 10. 수량구성요소 및 수량(2003~2004년)

처리내용	협 수 (개)	립 수 (개)	수확 개체수 (개/m ²)	등숙율 (%)	백립중 (g)	수 량(kg/10a)	
						종실중	지수
무 비	45.7	73.5	18.3	80.3	26.4	192	89
무비+추비	49.8	77.5	18.4	79.5	27.4	209	97
검정시비	52.8	95.3	18.6	79.8	28.2	230	106
검정시비+추비	54.0	94.6	18.5	81.8	28.4	236	110
농가관행	48.2	90.4	18.5	78.1	28.1	215	100
LSD(5%)						14.6	
C.V.(%)						5.1	

표 11. 년차별 백립중 및 수량성 변화(2003~2004년)

처리내용	성숙기			백립중(g)			수량(kg/10a)			
	'03	'04	평균	'03	'04	평균	'03	'04	평균	지수
무 비	10.14	10.8	10.11	26.4	26.4	26.4	179	204	192	89
무비+추비	10.14	10.8	10.11	28.1	26.7	27.4	184	233	209	97
검정시비	10.14	10.8	10.11	29.6	26.8	28.2	185	274	230	107
검정시비+추비	10.14	10.8	10.11	29.6	27.2	28.4	192	280	236	110
농가관행	10.14	10.8	10.11	29.3	26.8	28.1	191	239	215	100

년차간 백립중 및 수량변화를 보면<표 11>, 백립중의 경우 시비방법간 차이는 물론 년차간 변이가 나타났으나 시비방법에 따른 경향은 유사하였으며, 종실수량의 경우 년차간 차이를 보였고 시비방법별로 경향은 유사한 가운데 2003년의 경우 차이가 적었던 반면에 2004년에는 차이가 더 크게 나타났다.

시비방법에 따른 위와 같은 수량구성요소들의 변화로 10a당 수량은 개체당 협수, 립수 및 백립중 증가로 인해 농가관행(215kg) 대비 검정시비+추비와 검정

시비 처리구의 경우 각각 10%, 7% 증수하였으나, 무비+추비와 무비구의 경우 각각 3%, 11% 감소하였다<표 10>. 답전윤환콩밭에 있어서 콩의 주요형질간 상관에 있어 전환전후 모두 경장은 분지수 및 백립중, 주당립수는 m²당 주수 및 수량, m²당 주수 및 100립중은 수량과 고도의 유의성이 있는 것으로 알려져 있다(박 등, 1998b). 따라서, 콩 논재배시에는 주당협수, 주당립수와 백립중을 증가시켜 증수를 꾀할 수 있다고 할 수 있다. 본 시험에서도 경장, 분지수, 주당립수 및 백립중이 높았

던 검정시비+추비구에서 가장 수량이 증수한 것으로 나타나 유사한 결과로 생각된다. 윤과 주(2003)도 수량과 밀접한 관련이 있는 수량관련형질로서 주당협수, 주당립수 및 주당립중을 재배적으로 증진시키는 것이 수량증대에 유리할 것이라 하였다.

라. 종실성분 및 isoflavone 함량

수확후 시비방법별 종실성분 및 isoflavone

함량을 분석하였다<표 12>. 시비방법별 조단백 함량은 무비구 대비 시비에 의하여 증가하였으며, 시비방법간에는 검정시비+추비구가 42.8%로 가장 많았으며, 조지방은 큰 차이가 없었다. 아이소플라본의 경우 무비 1,017.7mg/kg에 비해 시비구에서 988~1,053mg/kg으로 시비방법간 큰 차이는 없는 것으로 나타났다.

표 12. 시비방법별 종실의 일반성분 및 기능성 성분함량 비교(2003년)

처리내용	조단백 (%)	조지방 (%)	아이소플라본 함량(mg/kg)			
			daidzein	glycitein	genistein	계
무 비	42.0	18.7	486.7	99.6	431.4	1,017.7
무비+추비	42.3	19.0	480.7	83.5	488.8	1,053.0
검정시비	42.3	18.8	462.4	98.2	457.6	1,018.2
검정시비+추비	42.8	19.0	428.6	65.9	527.5	1,022.0
농가관행	42.2	18.7	405.7	87.7	494.7	988.1

최 등(2002)은 콩의 아이소플라본 함량은 성숙일수가 길고 성숙기의 일교차가 큰 지역에서 함량이 높다고 보고 하였는데, 본 시험에서 처리간 차이가 없었던 것은 작후처리에 따른 개화기나 성숙기의 차이가 없이 등숙기 환경조건이 동일하였기 때문으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 검정시비후 개화기 추비와 검정시비 처리는 관행시비에 비해 개체당 협수와 립수 및 백립중이 증가하고 10a당 수량도 각각 10%, 7% 증수하므로 경기북부지역 논 사양토 조건에서 콩 논 재배시 가장 바람직한 적정 시비방법으로 판단되었다.

4. 적 요

경기북부지역 콩 논 재배 적정 시비기술을 구명하고자 2002년~2004년간 포장에서 시험한 결과는 다음과 같다.

- 가. 개화기는 7월 30일, 성숙기는 10월 11일로 시비방법간 차이는 없었음.
- 나. 검정시비와 검정시비후 추비를 줄 경우 경장, 주경절수 및 경태는 증가하는 것으로 나타났으나 T/R율에는 영향을 미치지 않았으며, 포장도복 발생 또한 시비방법간 차이가 없었음.
- 다. 시비방법별 성숙기 식물체 무기성분 함량은 무비구 대비 시비구에서의

- 증가하는 것으로 나타났음.
- 라. 논 콩재배시 주요 지상부 병해로는 불마름병과 세균성점무늬병이었으며, 충해로는 노린재류에 의한 종신피해가 가장 문제시되었음.
- 마. 식물체당 근류수와 근류중은 개화시 대비 착형성기에 크게 증가하였으며, 시비방법간에는 차이가 나타나지 않았음.
- 바. 검정시비와 추비를 줄 경우 개체당 협수와 립수 및 백립중이 증가함에 따라 10a당 수량은 농가관행(215kg) 대비 검정시비+추비와 검정시비 처리구의 경우 각각 10%, 7% 증수하였음.
- 사. 시비방법에 따라 조지방 및 아이소플라본 함량의 차이는 적었으나, 조단백 함량은 다소 증가하였음.

5. 참고문헌

- Anderson, James W. Hanna, and Tammy. 2000. Soy protein and diabetic nephropathy. International symposium on soybean and human health. pp. 111-128.
- Beard, B. H., and R. M. Hoover. 1971. Effect of nitrogen on nodulation and yield of irrigated soybeans. Agron. J. 63 : 815~816.
- Kendall, C. W. C. 2000. Effect of soy protein food on low-density lipoprotein oxidation and Ex vivo sex hormone receptor activity-A controlled crossover trial. International symposium on soybean and human health. pp. 87-97.
- Kudou, S., Y. Fleury, D. Welti, D. Magnolato, T. Uchida and K. Kitamura. 1991. Malonyl isoflavone glycosides in soybean seeds (*Glycine max* Merrill). Agric. Biol. Chem. 55(9) : 2227-2233.
- Kurzer, M. S. 2000. Isoflavones and menopausal health. International symposium on soybean and human health. pp. 27-43.
- 김용호, 김석동, 홍은희, 안완식. 1996b. 콩 isoflavone의 생리활성과 함량비교. 한작지. 41 : 25-45.
- 농림부. 2003. 2003년도 농림업 주요통계. pp. 234-258.
- 농촌진흥청. 1999. 농업환경 변동대책연구. 농업과학기술원 연구보고서 pp. 1~32.
- 농촌진흥청. 2002. 유전자 변형 콩·옥수수 국내 재배현황 조사(제1차년도 완결보고서). 농촌진흥청 공동연구사업 연구보고서. 65pp.
- 박재홍, 송범현, 손석용. 1998a. 질소시용 수준과 수분조절에 따른 콩의 생장반응 및 수량. 한국작물학회지. 43:181~182.
- 박창기, 이진모, 송석보, 김현태, 성재덕, 배석복, 곽용호. 1998b. 답전윤환 콩밭에 있어서 전전화 연차에 따른 잡초발생 양상에 관한 연구. 영남농업연구소논문집 (작물보호분야). 49(2) : 135~142.
- Sung-Jun Hong. 2000. Health Potential Of Genistein Against Prostate Disease. Proc. Int'l Symp. Soybean & Human Health. 13-23.
- 소은희, 구자환, 박금룡, 이영호. 2001. 콩 품종의 isoflavone 함량과 항산화 활성. 한육지. 33(1) : 35-39.

- 손창기, 박기춘. 2000. 전작물 재배기술 연구 : 파종기에 따른 콩 초형별 노린 재류 피해실태 연구. 경상북도농업기술원 농사시험연구보고서. pp. 102~110.
- 손창기, 이승필. 2000. 두류 재배기술 연구 : 근류균 접종에 의한 콩 생육 및 수량 반응 연구. 경상북도농업기술원 시험연구보고서. pp. 146~154.
- 손현수, 이윤심, 신해철, 정형근. 2000. 대두 아이소플라본이 인간에 미치는 영향 분석. 한콩연지. 19(2) : 9-19.
- 유선상, 송범현, 김홍식, 김익제, 김현주. 2003. 콩의 논 재배시 재배방법에 따른 생장반응 및 질소고정능력에 대한 연구. 한작지 48(2) : 177-178.
- 윤성탁, 주용하. 2003. 경기북부지역에 잘 적응하는 콩 품종 선발. 한국제농지. 15(4) : 309~317.
- 윤종탁, 김옥한, 이재은, 한상수, 유용환. 2004. 전과 답에서 파종기에 따른 콩 생육특성 비교. 한국작물학회지. 49 : 198~199.
- 이건휘, 심형권, 노태환, 이두구. 2003년. 콩 논재배 주요 병해충 발생생태 및 방제법 개발 연구. 나물콩 재배지별 병 발생생태 및 방제연구. 농촌진흥청 호남 농업연구소. pp. 521~526.
- 이영호, 한상수. 2002. 우리나라 콩 논재배 기술과 정책. 한콩연지. 19(1) : 1-14.
- 이영호 외. 2002. 유전자 변형 콩·옥수수 국내 재배현황 조사. 작물시험연구논총. 3 : 11-19.
- 이진모, 서종호, 조현숙, 김충국, 엄순표, 오택근. 2004. 논의 밭 전환 년차가 콩 품종의 근류형성 및 생육에 미치는 영향. 작물시험연구논총. 5 : 323~328.
- 최병열, 이종형, 이은섭, 김용호, 이석하. 2002. 기능성 물질 고함유 품종선정. 경기도농업기술원 2002년도 시험연구 보고서. pp. 173-182.
- 杉本秀樹, 雨宮 昭, 佐蘇 亨. 1988. 水田 轉換畑におけるダイズの過濕障害. 第2報 土壤の過濕處理が乾物生産の子實收量に及ぼす影響. 日作紀. 57(1) : 71-76.

6. 연구결과 활용제목

- 경기북부지역 콩 논재배 시비기술 (2004, 영농활용)