

P.27 콩과 녹두의 생물학적 질소고정에 의한 토양 질소 균형에 관한 연구

농촌진흥청 작물시험장 : 박세준*, 김육한, 이재은

Effects of biological nitrogen fixation to soil nitrogen balance in soybean and mungbean

National Crop Experimental Station : Sei-Joon Park*, Wook-Han Kim, Jae-Eun Lee

시험목적

두과작물의 환경 보존적 기능에 대한 연구의 일환으로 토양 질소 균형 면에서 콩과 녹두의 생물학적 질소고정 능력이 토양의 질소 공급 및 보존에 미치는 영향을 구명하고자 함.

재료 및 방법

- 공시품종 : 대원콩, 선화녹두
- 재배방법 : 파종기 - 7월 7일
재식밀도 - 콩 : 330,000plants/ha, 녹두 : 500,000plants/ha
질소시비 - 콩복비 38kg/10a
- 조사내용 : 식물체 전질소 함량, 토양 질산태 및 암모늄태 질소 함량
N₂ fixation by ureides method

실험결과

- 콩의 근류에 의한 공중질소의 고정량은 R5생육단계에서 80Kg/ha를 생산하여 식물체 전질소량의 약 27%를 자체 생산하였으며, 녹두의 경우 9.4kg/ha 로 전질소량의 22.5%를 생산하였음
- 토양으로부터 흡수되는 질소량은 콩 216kg/ha, 녹두 31kg/ha로 콩이 녹두에 비하여 질소의 요구도가 월등히 높았음을 보였으며, 수확 후 토양 NO₃⁻, NH₄-N의 함량도 콩에서 낮았음을 보였다. 따라서 수확 후 토양에 이용되지 못한 질소량은 콩은 31kg, 녹두는 215kg로 녹두에서 월등히 높았음
- 수확 후 잔여물을 통하여 토양으로 환원할 수 있는 질소량은 콩은 69kg/ha이며, 녹두는 21kg/ha이 가능할 것으로 추정됨
- 근류에 의한 공중질소 고정량, 토양으로부터의 질소 흡수량 및 수확 후 이용되지 못한 토양 질소량으로 토양 질소의 balance를 추정한 바, 콩은 47kg/ha의 질소를 토양에 공급하는 것으로 추정되었다.

연락처 : 박세준 E-mail : swman67@rda.go.kr 전화: 031-290-6689

Table 1. N₂ fixation in soybean and mungbean.

Crop	Growth stage	Total dry weight (g/plant)	Total-N in plant		RU [†]	N ₂ fixation		
			accumulation (mg/plant)	increment (mg/plant)		Pfix [‡] (%)	increment [¶] (mg/plant)	accumulation
Soybean	R1	13.7	386.1	386.4	5.1	9.3	35.8	35.8
	R5	32.4	730.2	344.1	33.0	47.1	162.2	197.9
	R8	28.4	897.7					
Mungbean	R1	3.9	138.2	138.2	11.8	22.9	31.7	31.7
	1st harvest	8.3	116.1					
	Final harvest	5.1	82.4					

[†] RU : relative ureide-N(%) = $400a/(4a+b)$,

a = petiole ureides, b= mol conc. of nitrate

[‡] Pfix(P) : proportion of plant N derived from nitrogen fixation

RU = $1.38+0.311P+0.0057P^2$ (at vegetative and flowering stage)

RU = $10.7+0.504P+0.0034P^2$ (after flowering stage)

[¶] increment of total N in plant × Pfix

Table 2. Plant and soil nitrogen contents before sowing and after harvest

Crop	Fertilizer -N	NO ₃ -N in soil	NH ₄ -N in soil	Seed-N	Residues -N [†]	Total-N in plant [‡]	Total-N [¶]	
								(kg/ha)
Before sowing	30.0	159.0	58.2				247.2	
After harvest	Soybean		42.3	36.0	226.8	69.4	296.2	374.5
	Mungbean		50.9	50.1	19.6	21.6	41.2	142.1

[†] Residues-N : stem, pod, root-N content except seed-N

[‡] Total-N in plant : residues-N + seed-N

[¶] Total N : total-N in plant + NO₃, NH₄-N content in soil after harvest

Table 3. Estimated soil N balance after harvest in soybean and mungbean

Crop	Total -N	Total -N in plant (1)	BNF-N at R5 [†] (2)	Uptake N from soil at R8 (3)	Unused N in soil after harvest (4)	Soil NO ₃ -, NH ₄ -N after harvest (5)	N balance in soil after harvest (6)
Before sowing	247.2						
After harvest	Soybean	374.5	296.2	80.3	216.0	31.2	47.1
	Mungbean	142.1	41.2	9.4	31.8	215.4	-114.5

[†] BNF N : biological nitrogen fixation N

(3) = (1) - (2),

(4) = total-N before sowing(247.2kg/ha) - (3),

(6) = (5) - (4)