

# 윤작이 참깨의 생육 수량 및 토양의 이화학성에 미치는 영향

작물시험장 : 김동휘\*, 서중호, 김충국, 최성호, 허일봉

## Effects of Rotational Crop Sequences on Growth and Yield of Sesame(*Sesamum indicum* L.), and Physico-Chemical Properties of Soil

Crop Experiment Station : D.H. Kim, J.H. Seo, C.G. Kim, S.H. Choi, I.B. Heo

### 실험목적

윤작에 의해 생육 및 수량 감소가 현저하고 병해 발생이 급증하는 참깨의 윤작장해 현상을 극복하기 위하여 옥수수, 콩, 맥류 등의 작물을 도입한 단기윤작 체계로 참깨의 기지현상을 경감하고자 함.

### 재료 및 방법

#### 1. 공시재료

참깨 : 안산깨, 옥수수 : 찰옥 1호, 콩 : 황금콩, 보리 : 울보리, 호밀 : 팔당호밀

#### 2. 처리내용

Table 1. Rotation sequences for sesame.

Crop sequences	Crops cultivated in a year			
	1994	1995	1996	1997
CS	S	S	S	S
MS	S	M	S	S
SbS	S	Sb	S	S
BS	S	S+B	S+B	S
RS	S	S+R	S+R	S

\* S : Sesame, M : Maize, Sb : Soybean, B : Barley, R : Rye  
 CS : Continuous sesame, MS : Maize and sesame in a 3-yr rotation  
 SbS : Soybean and sesame in a 3-yr rotation  
 BS : Barley and sesame in a 1-yr rotation  
 RS : Rye and sesame in a 1-yr rotation

### 결과 및 고찰

- 윤작이 참깨의 윤작장해 경감에 미치는 영향을 검토하기 위하여 1994년 부터 1997년까지 옥수수, 콩, 보리, 호밀 등을 도입하여 참깨 연·윤작 시험을 실시한 결과 윤작에 의한 참깨의 생육 및 수량 증가를 확인하였음.
- 모든 생육 및 수량구성 요소에 미치는 영향은 윤작구들에서 좋았으며, 참깨 중실 수량은 '96, '97성적을 평균한 결과 참깨 윤작구에 비해 33~41% 증수한 결과를 얻었음.
- 토양내 유기물 함량과 치환성 양이온 함량은 참깨 윤작구에 비해 윤작구들에서 많아 작물의 생산에 영향을 미치는 토양내에 유리한 환경을 조성하였으며, 토양내 유효인산 함량은 적산 시비량이 많은 맥류+참깨 윤작구에서 많았고 pH는 처리간에 유의성 있는 차이를 볼 수 없었음.
- 토양의 가밀도는 참깨 윤작구에서 가장 높고, 공극률은 가장 낮아 공기 유통이나 물의 저장능력이 윤작구들보다 악화되어 지하부 환경이 참깨 생육에 불리하였을 것으로 생각되었으며, 특히 '96년과 같이 봄 가뭄이 계속되는 해에는 수분탈취가 많은 맥류+참깨 윤작구는 주의를 요하는 것으로 나타났음.
- 토양내 Microbial biomass-C,N 함량은 맥류+참깨 윤작구에서 그 양이 가장 많았으며, 옥수수+참깨와 콩+참깨 윤작구에서도 그 양이 참깨 윤작구보다 많아 작물의 지속적인 생산환경 유지면에서는 윤작구가 유리한 것으로 생각되었음.
- 참깨 병해발생은 윤작장해의 가장 큰 요인으로 알려져 있으나, 본 시험에서는 윤작에 의해 병 발생이 감소하지는 않았고, '96, '97년 결과를 종합해 봤을때 해에 따라 처리간에 차이가 있었는데 이것은 참깨의 역병 발생이 토양에서 유래된 1차전염보다는 주로 역병 발생시의 기상환경에 영향을 받은 2차 전염이 많았을 것으로 판단 되었음.

Table 2. Physical properties of experimental field soil.

Date	Crop Sequences	Bulk density	Air phase	Liquid phase	Solid phase	Pore space
		(g cm <sup>-3</sup> )	rate	rate	rate	rate
'96	CS	1.51 <sup>a</sup>	28.0 <sup>c</sup>	15.3 <sup>b</sup>	56.7 <sup>a</sup>	43.3 <sup>b</sup>
	MS	1.41 <sup>ab</sup>	29.5 <sup>c</sup>	18.4 <sup>a</sup>	50.1 <sup>b</sup>	49.9 <sup>a</sup>
	SbS	1.37 <sup>b</sup>	32.5 <sup>b</sup>	18.5 <sup>a</sup>	49.0 <sup>b</sup>	51.0 <sup>a</sup>
	BS	1.26 <sup>c</sup>	38.4 <sup>a</sup>	14.3 <sup>b</sup>	47.3 <sup>c</sup>	52.7 <sup>a</sup>
	RS	1.34 <sup>b</sup>	33.0 <sup>b</sup>	17.7 <sup>a</sup>	49.3 <sup>b</sup>	51.7 <sup>a</sup>
'97	CS	1.47 <sup>a</sup>	26.7 <sup>b</sup>	17.8 <sup>bc</sup>	55.5 <sup>a</sup>	44.5 <sup>c</sup>
	MS	1.40 <sup>b</sup>	27.9 <sup>b</sup>	20.2 <sup>ab</sup>	51.9 <sup>b</sup>	48.1 <sup>b</sup>
	SbS	1.37 <sup>b</sup>	26.0 <sup>b</sup>	22.3 <sup>a</sup>	51.7 <sup>b</sup>	48.3 <sup>b</sup>
	BS	1.33 <sup>bc</sup>	30.8 <sup>b</sup>	18.1 <sup>bc</sup>	51.1 <sup>bc</sup>	48.9 <sup>ab</sup>
	RS	1.30 <sup>c</sup>	35.7 <sup>a</sup>	15.7 <sup>c</sup>	48.6 <sup>c</sup>	51.4 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>DM.R.T 5%

Table 3. Chemical properties of experimental field soil.

Date	Crop sequences	pH (1:5)	OM (g kg <sup>-1</sup> )	AV. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg kg <sup>-1</sup> )	Ex. Cation (c.mol(+) kg <sup>-1</sup> )		
					K	Ca	Mg
'96 April	CS	5.9 <sup>a</sup>	14.5 <sup>d</sup>	121 <sup>b</sup>	0.27 <sup>b</sup>	2.24 <sup>c</sup>	0.62 <sup>c</sup>
	MS	5.8 <sup>a</sup>	17.2 <sup>a</sup>	118 <sup>b</sup>	0.27 <sup>b</sup>	2.82 <sup>b</sup>	0.75 <sup>b</sup>
	SbS	5.8 <sup>a</sup>	16.3 <sup>a</sup>	115 <sup>b</sup>	0.29 <sup>b</sup>	2.75 <sup>b</sup>	0.69 <sup>bc</sup>
	BS	5.8 <sup>a</sup>	16.7 <sup>a</sup>	210 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	3.37 <sup>a</sup>	0.88 <sup>a</sup>
	RS	5.9 <sup>a</sup>	17.1 <sup>a</sup>	208 <sup>a</sup>	0.43 <sup>a</sup>	3.05 <sup>ab</sup>	0.93 <sup>a</sup>
'97 April	CS	5.8 <sup>a</sup>	14.0 <sup>c</sup>	123 <sup>d</sup>	0.29 <sup>b</sup>	2.33 <sup>c</sup>	0.63 <sup>c</sup>
	MS	5.9 <sup>a</sup>	16.7 <sup>a</sup>	130 <sup>b</sup>	0.33 <sup>ab</sup>	2.83 <sup>b</sup>	0.84 <sup>ab</sup>
	SbS	5.8 <sup>a</sup>	16.1 <sup>a</sup>	112 <sup>b</sup>	0.29 <sup>b</sup>	3.13 <sup>a</sup>	0.78 <sup>bc</sup>
	BS	6.1 <sup>a</sup>	15.0 <sup>b</sup>	190 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	3.43 <sup>a</sup>	0.98 <sup>a</sup>
	RS	5.9 <sup>a</sup>	16.1 <sup>a</sup>	207 <sup>a</sup>	0.36 <sup>a</sup>	3.09 <sup>ab</sup>	0.95 <sup>ab</sup>

<sup>a-c</sup>D.M.R.T 5%

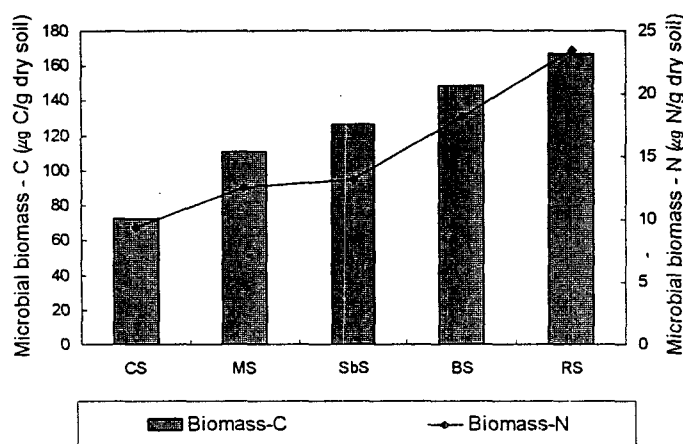


Fig. 1. Microbial biomass C, N as affected by sesame monoculture and sesame in rotation with maize, soybean, barley or rye.

Table 4. Effect of continuous and rotational crop sequences on growth and yield of sesame.

Crop sequences	PH <sup>1)</sup> (cm)	CSL <sup>2)</sup> (cm)	NB <sup>3)</sup>	NC <sup>4)</sup>	NG <sup>5)</sup>	RR <sup>6)</sup>	Grain yield (kg/10a)	
							'97	'96
CS	138 <sup>c</sup>	86 <sup>b</sup>	2.3 <sup>b</sup>	75 <sup>b</sup>	73 <sup>a</sup>	81 <sup>b</sup>	97 <sup>b</sup>	61 <sup>b</sup>
MS	160 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	2.8 <sup>a</sup>	92 <sup>a</sup>	77 <sup>a</sup>	88 <sup>a</sup>	120 <sup>a</sup>	104 <sup>a</sup>
SbS	162 <sup>a</sup>	99 <sup>a</sup>	2.7 <sup>a</sup>	97 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	86 <sup>a</sup>	116 <sup>a</sup>	96 <sup>a</sup>
BS	146 <sup>b</sup>	93 <sup>ab</sup>	2.5 <sup>ab</sup>	90 <sup>a</sup>	77 <sup>a</sup>	88 <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>
RS	146 <sup>b</sup>	93 <sup>ab</sup>	2.8 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	87 <sup>a</sup>	124 <sup>a</sup>	99 <sup>a</sup>

<sup>a-c</sup>D.M.R.T 5%

1) PH : Plant height.

3) NB : No. of branch/plant.

5) NG : No. of grain/capsule.

2) CSL : Capsule setting stem length.

4) NC : No. of capsule/plant.

6) RR : Rate of ripeness.