

## 전·후작물 도입에 의한 중부지역 들깨 작부체계에 관한 연구

남상영\* · 김인재 · 김민자 · 이철희 · 김태수 · 박충범<sup>1)</sup>

충북농업기술원, <sup>1)</sup>영남농업시험장

### Studies on the Cropping System of Perilla in Middle Provinces of Korea

Sang Young Nam\*, In Jae Kim, Min Ja Kim,  
Cheol Hee Lee, Tae Su Kim and Chung Berm Park<sup>1)</sup>

Chungbuk Province Agricultural Research and Service, Cheongwon 363-880, Korea

<sup>1)</sup>National Yeongnam Agricultural Experiment Station, Milyang 627-130, Korea

#### ABSTRACT

To increase self-sufficiency ratio and agricultural income, six cropping systems by introducing several crops in perilla were tested from 2001 and 2002. Weed occurrence was high in barley+perilla and safflower+perilla cropping system. Pre-and post-crops in barley+perilla and safflower+perilla showed good growth. Safflower+perilla cropping system was labor-saving and cost down because polyethylene film of pre-crop was reused in post-crop. But when perilla was introduced as post-crop of sesame, delayed seed date resulted in decreased growth and grain yield. The income in barley+perilla and safflower+perilla was greater 4.1fold and 5.2fold, respectively than in perilla mono-crop system. Soil physical properties were improved in order of safflower+perilla, barley+perilla cropping system.

**Key words :** perilla, pre-and post-crop, cropping system, weed

#### 서언

들깨(*Perilla ocymoides* L.)는 꿀풀과에 속하는 1년 생 초본으로 용도가 다양하여 종실은 강정, 차, 들깨 죽, 제과용 등으로, 기름은 조미, 튀김, 부침기름, 셀러드용으로 많이 이용될 뿐만 아니라 공업적으로는 유지, 페인트, 인쇄용 잉크, 칠감, 가루비누 등에 활용되고 있으며(김 등, 1984), 다른 작물에 비하여 병

해에 강하고, 기상 재해가 적으며, 작기 이동 폭이 넓어서 중·남부 지역에서 보리, 감자, 마늘, 양파의 후작물로 재배가 가능한 면적은 들깨 재배면적의 54%인 17.5천 ha나 된다(Park, 1996).

우리나라는 국토면적에 대한 경지면적 비율이 낮을 뿐만 아니라 경지면적의 대부분이 단순한 작부체계로 이루어지며, 경지이용률 또한 낮은 실정이다(농림수산부, 1991). 이러한 주된 요인은 수량성이

\*교신저자 : E-mail : nsangy@cbares.net

낮거나 수요와 소득이 낮은 식량작물에 대한 생산기피, 농촌 노동력의 도시유출과 부녀화·노령화됨에 따라 농업생산 활동이 위축되었고, 농업생산 역시 소득이 높은 노동집약적 경영체제로 의존되어 왔기 때문이다(농촌진흥청, 1988). 경지이용율을 높이기 위해서는 소득이 높고 안전성이 있는 작물로서 다양한 작부체계의 개선이 시급한 과제라고 본다. 우리나라의 작부체계의 유형별 변천은 1970년대에는 맥류, 두류 및 잡곡류, 조미채소류, 과채류, 엽채류의 순위였으나, 1980년대에는 맥류, 조미채소류, 두류 및 잡곡류, 사료작물, 과채류의 순위로 변동되었고, 그 이후로는 맥류와 두류의 비율이 크게 감소되는 반면 채소류와 시설작물, 특용작물 등이 크게 증가하였다(Kwon et al., 1993).

작부체계에 관한 연구는 논에서는 벼를, 밭에서는 보리를 중심으로 전후작물을 배치하여 시험한 보고(Kim, 1982; Song et al., 1983)와 사료작물을 중심으로 한 보고(Kim et al., 1991; Park et al., 1988), 답전유휴 형태별 토양의 특성에 관한 연구보고(Kim et al., 1990)가 주를 이루며, 이외에도 작부체계에 관하여 120여건의 국내논문이 발표되었으나, 전·후작물 도입에 의한 들깨 작부체계에 관한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 보리, 홍화, 참깨, 무를 도입하여 농경지활용 극대화 기술개발 사업을 체계적이며 종합적으로 추진하고, 들깨의 적정 작부체계 설정으로 안정생산 기반을 구축하고자 하였다.

### 재료 및 방법

본 시험은 들깨재배시 전·후작물을 도입하여 작부체계를 설정하고자 2001년부터 2002년에 걸쳐 충청북도 괴산군 도안면 포장에서 실시하였으며, 시험

전 토양의 화학적 특성은 Table 1과 같다.

시험작물은 들깨(Perilla)[엽실들깨(Yeupsil dlggae), 다실들깨(Dasil dlggae)], 보리(Barley)[올보리(Allbori)], 홍화(Safflower)[청주종(Cheongju local)], 참깨(Sesame)[한섬깨(Hansum sesame)], 무(Radish)[도령알타리(Doryong Altari), 동자무(Dongja Radish)의 5개 작물이었으며, 작부유형은 (1) 들깨(대비) (2) 보리+들깨 (3) 홍화+들깨 (4) 참깨+들깨 (5) 들깨+무(알타리용) (6) 들깨+무(동치미용) 등 6작부유형으로 하였다.

재식거리 및 시비량은 Table 2에서와 같이 작물별 표준 재식밀도 및 시비량으로 하였다. 파종은 들깨의 단작 5월 28일, 후작의 보리+들깨 작부유형은 5월 18일, 홍화+들깨 6월 10일 그리고 참깨+들깨는 7월 10일에 하였으며, 단작은 직파를 하였고 후작은 이식재배를 하였는데 이식시기는 보리+들깨 6월 18일, 홍화+들깨 7월 10일 그리고 참깨+들깨는 8월 12일에 하였다. 보리는 전년도 10월 17일에 하였으며, 홍화는 3월 18일, 참깨는 5월 10일 그리고 무는 9월 9일에 하였다. 수확은 들깨 중 엽실들깨는 10월 9일, 다실들깨 9월 9일, 보리 6월 18일, 홍화 7월 10일, 참깨 8월 12일 그리고 무는 11월 7일에 하였다.

참깨와 홍화는 참깨전용 유공비닐을 이용한 피복재배를 하였고, 홍화와 참깨의 후작 들깨는 전작물 재배 후 비닐을 이용하였으며, 그 외 작물은 무피복재배를 하였다. 기타 재배방법은 충청북도농업기술원 표준재배법에 준하였으며, 시험구배치는 난괴법 3반복으로 하였고, 각 시험구 면적은 20.0m<sup>2</sup>로 하였다.

생육조사는 수확시기마다 실시하였으며, 잡초조사는 직파작물은 파종 후, 이식작물은 정식 후 그리고 월동작물은 월동 후 30일과 60일에 하였으며, 외관상 잡초발생이 균일한 지점을 선정 100cm×100cm의 격자를 이용하여 잡초를 채취한 다음 깨끗

Table 1. Chemical properties of the experimental field.

pH (1:5)	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	Ex-cation(cmol/kg)			C.E.C (cmol/kg)
			K	Ca	Mg	
5.9	1.7	474	0.36	3.9	1.1	8.6

Table 2. Planting density and amount of fertilizer of perilla and pre-and post-crops.

Crops	Planting density (cm)	Amount of fertilizer (N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O=kg/10a)
Perilla	50×30	4-3-2
Barley	25(drill seeding)	12-11-7
Safflower	100(2row)×10	10-7-7
Sesame	30×10	6-4-3
Radish	25×6	28-6-15

이 씻어서 105℃의 건조기에 2일간 건조시킨 후 건물중을 전자저울로 측정하였다. 그 외의 형질은 농촌진흥청 농사시험연구조사기준에 준하였고(농촌진흥청, 1995), 시험결과는 PC용 통계팩키지인 MYSTAT(최, 1998)를 이용하여 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**잡초발생 양상**

파종 및 월동 후 30일과 60일 후에 발생한 잡초의 총량은 월동작물과 조기 파종작물을 조합한 보리+들깨, 홍화+들깨에서 건물중이 각각 135 g/m<sup>2</sup>, 126 g/m<sup>2</sup>으로 다른 작부유형 20~24 g/m<sup>2</sup>에 비하여 6배 정도 많이 발생하였는데(Table 3), 이는 Choi *et al.*(1997)이 파종시기가 빠를수록 잡초발생량이 많아진다는 보

고와 같은 결과였다.

**작물별 생육 및 수량**

보리+들깨의 작부유형에서 보리의 생육 및 수량은 전년도 10월 중순에 파종하여 6월 중순에 수확하는 재배방법으로 간장 69 cm, 천립중 35.6 g 그리고 단위면적당 종실중 648 g/m<sup>2</sup>으로 단작재배와 생육 및 수량의 증감 요인이 없었다(Table 4).

작부유형에 따른 들깨의 생육 및 수량은 Table 5에서 보는바와 같이 들깨 단작은 6월 상순에 직파하여 엽실들깨 10월 중순, 다실들깨 9월 중순에 수확하였으며, 생육에서 경장은 엽실들깨 196 cm, 다실들깨 86 cm이었고, 주당 분지수는 엽실들깨 19.6개, 다실들깨 14.2개 이었다. 단위면적당 종실중은 엽실들깨 96 g/m<sup>2</sup>, 다실들깨 86~87 g/m<sup>2</sup>로 품종특성으로 인한 것 외에 작부유형 간에 차이가 인정되지 않았다.

Table 3. Sum of dry weight of weed as affected by pre-and post-crops in perilla cropping system measured when 30days and 60days after seeding (unit : g/m<sup>2</sup>)

Perilla (Yeupsil dlggae) <sup>†</sup>	Barley(Allbori) +Perilla (Yeupsil dlggae)	Safflower (Cheongju local) +Perilla(Yeupsil dlggae)	Sesame (Hansum sesame) +Perilla(Yeupsil dlggae)	Perilla (Dasil dlggae)+Radish (Doryoung Altari)
21b <sup>†</sup>	135a	126a	24b	20b

<sup>†</sup>( ) : Variety

<sup>†</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 4. Growth and yield of barley in barley(Allbori)+perilla(Yeupsil dlggae) cropping system

Seeding date	Harvest date	Stem length (cm)	Spike length (cm)	Grains No./spike	1,000seed weight(g)	Seed yield(g/m <sup>2</sup> )
Oct. 17	June 18	69.0±4.8	3.4±0.8	41.8±2.7	35.6±2.4	648±37

Table 5. Growth and yield of perilla in perilla cropping systems

Cropping systems	Seeding date	Harvest date	Stem length(cm)	No. of branches per plant	No. of nodes on main stem	Seed yield (g/m <sup>2</sup> )
Yeupsildlggae	May 28	Oct. 9	196a <sup>†</sup>	19.6a	17.8a	96c
Dasildlggae	May 28	Sep. 9	86cd	14.2b	8.6bc	87c
Barley(Allbori)+ Yeupsildlggae	May 28 (June 18) <sup>†</sup>	Oct. 9	132b	11.8bc	12.8b	136a
Safflower (Cheongju local)+ Yeupsildlggae	June 5 (July 10)	Oct. 9	110c	9.8c	12.3b	121b
Sesame (Hansum sesame)+ Yeupsildlggae	July 10 (Aug. 12)	Oct. 15	67d	9.2c	8.1c	65d
Dasildlggae+ Radish (Doryoung Altari)	May 9	Sep. 7	86cd	14.2d	8.6bc	86c

<sup>†</sup>( ) : planting date

<sup>†</sup>Means followed by the same letter are not significantly different at 0.05 probability level according to Duncan's multiple range test.

Table 6. Growth and yield of safflower in safflower+perilla cropping system

Variety	Seeding date	Harvest date	Stem length (cm)	No. of branches per plant	No. of flower heads per plant	100seed weight(g)	Seed yield(g/m <sup>2</sup> )
CV <sup>†</sup>	Mar. 18	July 10	84.5±3.7	6.9±0.6	5.5±0.5	3.9±0.1	128±9.7

<sup>†</sup>Cheongju local variety.

그러나 보리와 홍화 후작에서는 이식재배로 경장과 주당 마디수 그리고 주당 분지수가 단작 직파에 비하여 각각 64~86 cm, 5.0~5.5개, 7.8~9.8개로 작거나 적었으며, 종실중은 25~40 g/m<sup>2</sup> 많았다. 이는 들깨의 생육은 직파재배에서 왕성하나, 수량은 이식재배에서 높았다는 보고(정, 1967)와 같은 결과였으며, 보리의 후작이 홍화의 후작에 비하여 생육 및 수량이 양호하거나 많았는데, 이는 홍화 후작의 파종 및 정식시기가 늦었기 때문인 것으로 판단되었고, 파종기가 늦을수록 생육이 저조하고 수량이 감소된다는 보고(Park *et al.*, 1991)와 비슷한 결과였다.

참깨후작 들깨는 7월 10일 파종하였는데, 이식재배에도 불구하고 생육 및 수량이 현저히 떨어져 보리 후작 대비 경장은 65 cm 작았으며, 종실중은 48%

수준으로 감소 폭이 컸다. 이는 6월 15일까지는 파종기에 따른 종실수량의 차이가 미미하였으나, 7월 15일 파종에서는 크게 수량이 감소되었다는 결과(Kim *et al.*, 2001; Han *et al.*, 1997; Park *et al.*, 1991)와 7월 20일 파종에서는 62% 수준으로 감소 폭이 컸다는 보고(Kim *et al.*, 2002)와 비슷한 경향이였다.

홍화+들깨의 작부유형에서 홍화의 생육 및 수량은 3월 중순에 파종하여 7월 상순에 수확하는 단작 재배방법으로 경장 85 cm, 주당 분지수 6.9개, 주당 화두수 5.5개, 백립중 3.9 g 그리고 단위면적당 종실중 128 g/m<sup>2</sup>으로 생육 및 수량의 증감 요인이 없었다 (Table 6).

들깨+무의 작부유형시 무의 생육 및 수량은 Table 7에서와 같이 9월 중순에 알타리와 동치미용으로 구

Table 7. Growth and yield of radish in perilla+radish cropping systems

Cropping systems	Variety	Seeding date	Harvest date	Leaf length (cm)	No. of leaves per plant	Root length (cm)	Rhizome (cm)	Fresh weight(g/m <sup>2</sup> )	
								Aerial part	Underground part
Perilla <sup>†</sup> +Radish	Doryoung Altari	Sep. 9	Nov. 7	34.6±3.1	7.2±0.6	6.3±0.5	2.3±0.1	3,462±332	1,581±145
	Dongja Radish	Sep. 9	Nov. 7	46.5±3.3	8.7±0.6	6.0±0.4	3.4±0.1	5,312±468	1,773±163

<sup>†</sup> Perilla variety : Dasil dlggae.

분하여 파종한 후 10월 상순에 수확하였으며, 생육 상황에서 알타리용은 엽장 34.6 cm, 주당엽수 7.2매, 근장 6.3 cm, 근경 23 mm 이었으며, 생체중은 지상부 3,462 g/m<sup>2</sup>, 지하부 1,581 g/m<sup>2</sup> 이었다. 이러한 결과는 알타리무 파종기 시험에서 적기 파종시기는 9월 상순으로, 엽장 49.6 cm, 주당엽수 8.9매, 근장 9.7 cm, 단위면적당 지하부 생체중이 1,837 g/m<sup>2</sup> 이었다는 보고(Kim and park, 1985)에 비하여 생육 및 생체중에서 부진하였다. 이는 파종시기가 늦었기 때문인 것으로 판단되며, 동치미용도 엽장 46.5 cm, 주당엽수 8.7매, 근장 6.0 cm, 근경 34 mm 그리고 단위면적당 생체중 지상부 5,312 g/m<sup>2</sup>, 지하부 1,773 g/m<sup>2</sup> 으로 알타리용과 비슷하게 생육 및 생체중이 부진하였다.

**작부유형별 경제성**

몇가지 전·후작물을 도입하여 들깨 작부체계 시 작부유형에 따른 소득은 들깨 단작 168천원/10a에 비하여 보리+들깨와 홍화+들깨는 각각 4.1배, 5.2배, 들깨+무는 2.2~2.5배 증대되어 유망한 작부유형이었으나(Table 8), 참깨+들깨는 참깨의 높은 가격으로 인하여 소득은 높았으나, 전·후작물 간에 작기가 맞지 않아 후작물인 들깨의 생육이 부진하여 부적절한 작부체계인 것으로 판단되었다.

**작부유형별 토양의 특성**

수확 후 11월 중순에 조사한 작부유형별 토양의 물리적 특성은 Table 9에서와 같다.

토양의 3상비는 단작에 비하여 전·후작물을 도 (unit : 1,000won/10a)

Table 8. Economic analysis of perilla cropping systems

Cropping systems	Variety	Gross income	Operating expense	Income	Total of income	Income index
Perilla	Yeupsil dlggae	298	130	168	168	100
	Dasil dlggae	271	130	141	141	84
Barley	Allbori	520	122	398	694	413
+Perilla	Yeupsil dlggae	423	130	293	879	523
Safflower	Cheongju local	832	199	633	1,072	638
+Perilla	Yeupsil dlggae	376	130	246	1,072	638
Sesame	Hansum sesame	1,133	134	999	1,072	638
+Perilla	Yeupsil dlggae	203	130	73	1,072	638
Perilla	Dasil dlggae	268	130	138	412	245
+Radish	Doryong	656	382	274	412	245
Perilla	Dasil dlggae	268	130	138	377	224
+Radish	Dongja	621	382	239	377	224

Table 9. Soil physical properties of perilla cropping systems

Treatment	Cropping systems	3 phase(%)			Porosity (%)
		Soild	Liquid	Gaseous	
Before experiment		51.9	16.4	31.7	48.1
Before experiment	Perilla <sup>†</sup>	51.7	16.2	32.1	48.3
	Barley + Perilla <sup>†</sup>	44.9	16.9	38.2	55.1
	Safflower + Perilla <sup>†</sup>	43.4	13.9	42.7	56.6
	Sesame + Perilla <sup>†</sup>	46.5	16.2	37.3	53.5
	Perilla <sup>†</sup> + Radish	46.0	14.1	39.9	54.0

<sup>†</sup>Yeupsil dlggae, <sup>†</sup>Dasil dlggae.

Table 10. Chemical properties of the experimental field

Treatment	Cropping systems	pH (1:5)	OM (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/kg)	EX-cation(cmol/kg)			C.E.C (cmol/kg)
					K	Ca	Mg	
Before experiment		5.9	1.7	474	0.36	3.9	1.1	8.6
Before experiment	Perilla <sup>†</sup>	5.9	1.8	435	0.32	3.6	0.9	8.6
	Barley + Perilla <sup>†</sup>	6.1	1.9	448	0.37	3.8	0.8	8.8
	Safflower + Perilla <sup>†</sup>	6.2	1.8	453	0.33	3.1	0.8	8.9
	Sesame + Perilla <sup>†</sup>	5.8	1.7	436	0.31	3.5	0.7	8.5
	Perilla <sup>†</sup> + Radish	5.9	1.7	432	0.33	3.6	1.0	8.6

<sup>†</sup>Yeupsil dlggae, <sup>†</sup>Dasil dlggae.

입한 작부유형에서 고상의 비율이 감소하고 공극율이 증가되었는데, 그 정도는 홍화+들깨> 보리+들깨> 들깨+무> 참깨+들깨의 순으로 물리성이 개선되었는데, 이는 공극량이 증가하면 낮은 장력에서 수분을 많이 지니게 되어 토양의 보수력을 증가시켜 작물생육에 좋은 조건이나, 공극량이 낮은 조건에서는 작물 뿌리의 신장이 억제되어 결국 생육이 불량한데, 이에 대한 개선방안으로 벧짚 등의 시용이나 잡초 예취피복 등을 하면 공극량이 증가되어 수량 증수효과가 있었다는 보고(Kwon *et al.*, 1988; Lee *et al.*, 1992)와 같이 단일작물 재배에 비하여 복합작물 재배로 토양속의 유기물이 공급된 결과로 작물 생육에 좋은 조건이 된 것으로 판단된다.

작부유형별 토양의 화학적 특성은 일정한 경향이 없었으며, 시험전·후의 차이가 미미하였다(Table 10).

### 적요

몇가지 전·후작물을 도입하여 들깨에 관한 작부체계 확립으로 안정생산 기반을 구축하고자, 들깨 단작 등 6작부유형을 도입하여 2001년부터 2002년까지 2년에 걸쳐 시험한 결과 잡초발생은 보리+들깨, 홍화+들깨에서 많았다. 보리+들깨와 홍화+들깨의 작부유형은 전·후작물의 생육에 지장이 없으며, 홍화+들깨는 전작물의 비닐 피복물을 후작물에서도 이용할 수 있어 생력화와 경영비를 절감할 수 있었으나, 참깨가 전작물로 도입 시에는 파종기가 늦어 생육이 부진하고 수량이 감소되었다. 소득은 들깨 단작에 비하여 보리+들깨와 홍화+들깨에서 각각 4.1배, 5.2배 높았다. 작부유형별 토양 물리성 개선 효과는 보리+들깨와 홍화+들깨에서 양호하였다.

## 인용문헌

- Choi, C.D., J.G. Won, W.H. Lee and B.S. Choi. 1997. Shift in weed occurrence accompanied type of direct-seeded rice fields. Kor. J. Weed Sci. 17(2) : 139-146.
- Han, S.I., J.G. Gwag, K.W. OH, S.B. Pae, J.T. Kim and Y.H. Kwack. 1997. Flowering and maturing responding to seeding date and short-day treatment in vegetable perilla. Kor. J. Crop Sci. 42(4):466-472.
- Kim, B.H. 1982. Variation of yield and benefit among years in cropping patterns on paddy in southern Korea. Res. Rept. ORD 24(C) : 114-118.
- Kim, I.J., M.J. Kim, S.Y. Nam, C.H. Lee and H.S. Kim. 2002. Effect of seeding date on growth and grain yield of perilla in middle area of korea. Kor. J. Plant. Res. 15(1) : 62-66.
- Kim, L.K., I.S. Jo, K.T. Um and H.S. Min. 1990. Changes of soil characteristics and crop productivity by the paddy-upland rotation system. Res. Rept. RDA(S & f). 32(2) : 1-7. (in Korean)
- Kim, S.T., Y.K. Kang, M.R. Ko and J.S. Moon. 2001. Effect of planting date on growth and grain yield of vegetable perilla. Kor. J. Crop Sci. 46(6) : 434-438.
- Kim, T.J. and K.W. Park. 1985. Effect of cultivar and culture technique on the growth and quality components of *Raphanus sativus* L. var. 'altari'. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 26(1) : 7-13.
- Kim, Y.D., S.K. Suh, H.K. Park, J.S. Chae, M.G. Shin and J.S. Yang. 1991. Multiple fodder cropping systems of upland fodder crops in southern region. Res. Rept. RDA(L) 33(3) : 47-53.
- Kwon, J.R., Y.S. Yun, K.S. Lee, B.S. Choi and W.S. Lee. 1993. Comparison of crop yield and income among different paddy-upland rotation cropping systems. Kor. J. Crop Sci. 38(4) : 312-316.
- Kwon, Y.S., Y.B. Lee, S.K. Park and K.D. Ko. 1988. Effects of different mulch materials on the soil environment and growth and yield of red pepper (*Capsicum annuum* L.). Res. Rept. RDA(H) 30(1) : 9-17.
- Lee, J.W., H.D. Suh and S.K. Park. 1992. Effects of mulch materials and soil moisture on the overwintering and yield of garlic(*Allium sativum* L.). Res. Rept. RDA(H) 34(2) : 32-37.
- Park, C.B. 1996. Studies on quality improvement in perilla(*Perilla ocimoides* L.). ph.D. Diss., the University of Chungbuk. pp.1-8.
- Park, H.C., D.G. Choi, S.K. Kim, S.Y. Chin, K.H. Park and B.J. Choi. 1991. Studies on suitable sowing time, growing seedling period and planting distance in late planted perilla(*Perilla ocymoides* var. *yuepsildlggae*). Res. Rept. RDA(U & I) 33(3) : 47-53.
- Park, H.K., Y.D. Kim, M.G. Shin, S.K. Suh, J.S. Chae, J.K. Ko and Y.S. Jang. 1988. Studies on the cropping system of forage crops and rice southern part of korea. Res. Rept. RDA(L) 30(1) : 33-46.
- Song, G.W., C.H. Heo, J.H. Han, G.S. Lee and Y.S. Lee. 1983. Variation of yield and benefit among years in cropping patterns in upland field in southern korea. Res. Rept. ORD 25(C) : 219-223.
- 김희태, 박찬호, 손세호. 1984. 신고 공예작물학. 향문사. pp. 161-169.
- 농림수산부. 1991. 농림수산통계연보.
- 농촌진흥청. 1988. 경지이용도 향상을 위한 기술개발.
- 농촌진흥청. 1995. 농사시험연구조사기준. pp. 485-552.
- 정봉용. 1967. 후작들깨 파종기대 이식시험. 작시 농시연보 : 427-442.
- 최봉호. 1998. NEW MYSTAT. 충남대학교 pp. 36-106.

(접수일 2003. 5. 20)

(수락일 2003. 6. 20)