

과제구분	기본연구	수행시기	전반기		
중장기 Code		RIMS Code	2007B00110000076		
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
고랭지 채소 대체작목 개발 연구		채소 LS0208	'06 ~'07	고원농업시험장	김시창
1) 고랭지 썩갯 재배작형 구명		채소 LS0208	'06 ~'07	고원농업시험장	김시창
2) 고랭지 채소 대체작목 작부체계 구명		채소 LS0208	'06 ~'07	고원농업시험장	이재홍
색인용어	고랭지, 썩갯, 시금치, 상추, 작부체계				

### ABSTRACT

This experiment was carried out to establish cropping system of vegetables(edible chrysanthemum, spinach and lettuce) in place of radish and Chinese cabbage in alpine area. Treatment I was comprised of edible chrysanthemum as preceding crop and lettuce as succeeding crop. Treatment II was comprised of lettuce as preceding crop and edible chrysanthemum as succeeding crop. Treatment III was comprised of lettuce as preceding crop and spinach as succeeding crop. Treatment IV was comprised of combination of three crops, and preceding crop was edible chrysanthemum, second crop was spinach and last crop was lettuce.

As a result of treatment I, yield of edible chrysanthemum and lettuce was separately 1,223kg/10a, 2,420kg/10a, and income was ₩6,577,000/10a. In case of treatment II, yield of lettuce and edible chrysanthemum was separately 3,580kg/10a, 1,747kg/10a, and income was ₩9,261,000/10a. In case of treatment III, yield of lettuce and spinach was separately 2,871kg/10a, 964kg/10a, and income was ₩7,820,000/10a. In case of treatment IV, yield of edible chrysanthemum, spinach and lettuce was separately 1,587kg/10a, 677kg/10a, 1,957kg/10a, and income was ₩8,265,000/10a.

Treatment II was higher than any other treatments in income, and next was treatment IV. Income of lettuce was higher than that of two other crops, and next was edible chrysanthemum. Because of germination rate of spinach was very low and growth was delayed during high temperature season, yield and income of spinach was very low. So combination of spinach was not appropriate, and combination of edible chrysanthemum and lettuce was good.

## 1. 연구목표

현재 고랭지에서는 장기간의 무, 배추 연작으로 토양환경은 열악해지고 수량성도 감소하고 있다. 또한 투기적으로 재배되고 있기 때문에 연도별 가격변동이 매우 심하여 타 작목의 도입이 절실히 요구되고 있다. 이중에서도 여름철 고랭지의 서늘한 기후를 이용한 단경기 쌈채소 재배에 대한 관심이 늘고 있으며, 이것은 고랭지가 평남지에 비해 여름철 쌈채류의 추대 및 병충해에 대해 비교적 안전하기 때문이다. 또한 최근 소비자는 건강과 맛을 함께 추구할 수 있는 신선채소에 대한 관심이 매우 높고, 이러한 요구를 만족시키기 위해 국내 쌈채류 시장은 점차 확대되고 있으며, 국내 시장에서 취급되는 쌈채류는 30~40여종으로 매년 다양하게 증가하고 있다.

따라서 본 시험은 고랭지에서 무, 배추를 대체하기 위한 신소득작목을 발굴하기 위해 수행하였으며, 상추, 시금치, 썩갯 등의 쌈채류를 조합한 작부체계의 수량과 소득을 분석하였다.

## 2. 재료 및 방법

본 시험은 2006년과 2007년 2년에 걸쳐 해발 750m인 고원농업시험장 비가림하우스 내에서 수행되었다. 시금치, 썩갯 및 상추를 조합한 4처리로서 작부체계 I 은 2006년에는 썩갯 재배후 시금치 재배조합이었으나 시금치의 생육 및 수량이 불량하여 2007년에는 시금치를 상추로 변경하였다. 작부체계 II 는 상추 재배후 시금치 재배조합이고, 작부체계 III 은 상추 재배후 시금치 재배조합이며, 작부체계 IV 는 썩갯, 시금치 재배후 상추 재배조합으로 하였다. 모든 작물의 재배는 비가림하우스 내에서 100cm 폭의 이랑을 만들어 난괴법 3반복으로 수행하였고, 병해충 및 비배관리는 관행재배를 기준으로 하였다. 시금치는 시험품종으로 킹오브킹과 마이티를 이용하였고, 파종은 검은 비닐로 멀칭 후 18cm×18cm 간격으로 점파하였으며, 수확은 한달전후로 생육상황을 고려하여 일시에 수확하였다. 썩갯은 시험품종으로 중엽종을 이용하였고 10cm×10cm 간격으로 조파하였으며, 수확은 시금치와 마찬가지로 한달 전후의 생육상황을 고려해 일시에 수확하였다. 그리고 상추는 시험품종으로 2006년에는 연산홍적측면, 2007년에는 화홍을 이용하였고, 육묘는 128공 트레이에 파종하여 20일 정도 하였으며, 정식은 검은 비닐로 멀칭 후에 18cm×18cm 간격으로 정식하였다. 상추의 수확은 정식 후 한달부터 5일 간격으로 7~10회 정도 실시하였다.

## 3. 결과 및 고찰

작부체계 I 은 2006년도에는 썩갯과 시금치를 조합하여 수행하였으나 시금치의 경우 지속되는 고온으로 발아율이 저조하고 생육이 불량하여 2007년에는 썩갯과 상추 조합으로 변경하여 수행하였다. 썩갯의 수량은 표 1과 같이 2006년도에는 10a당 1,564kg, 2007년도에는 1,223kg이었고, 시금치는 표 2와 같이 703kg/10a으로 낮았으며, 상추는 표 3과 같이 8월 6일부터 8월 23일까지 5회 수확에서 2420kg/10a의 수량성을 보였다.

표 1. 작부체계 I에서 썩갯의 생육 및 수량

연도	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	초폭 (cm)	엽수 (개/주)	엽중 (g/주)	㎡		추대율 (%)	수 량 (kg/10a)
							주수	생체중(g)		
2006	37.0	11.5	4.8	24.1	15.5	14.7	191.7	1,272	0.3	1,564
2007	38.8	13.1	5.0	25.4	18.9	18.3	119.7	1240.3	1.39	1,223
평균	37.9	12.3	4.9	24.8	17.2	16.5	155.7	1,256.2	0.84	1,393.5

※ 2006 : 파종 6/15, 수확 7/20, 2007 : 파종 5/28, 수확 7/2

표 2. 작부체계 I에서 시금치의 생육 및 수량('06)

품 종	초 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽 병 장 (cm)	엽 수 (개)	주 중 (g)	상 품 수 량 (kg/10a)
킹오브킹	24.3	11.1	14.0	10.4	9.3	32.3	703

※ 파종 8/16, 수확 10/2

표 3. 작부체계 I에서 상추의 생육 및 수량('07)

품종명	수확기간 (횟수)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g/주)	엽록소 (Spad)	수 량 (kg/10a)
화홍	8/6~8/23(5회)	15.6	17.2	2.7	20.0	16.2	2,420.1

※ 파종 6/14, 정식 7/9

작부체계 II는 상추와 썩갯을 조합한 처리로서 상추는 표 4과 같이 2006년에는 10회 수확을 하였고 수량은 4,393kg/10a이었으며, 2007년도에는 7회 수확을 하였고, 수량은 2,766kg/10a으로 나타났다. 썩갯의 수량은 표 5와 같이 2006년에는 1,478kg/10a, 2007년에는 2,036kg/10a, 2년 평균 1,756kg/10a를 나타냈다.

표 4. 작부체계 II(상추+썩갯)에서 상추의 생육 및 수량

연도	수확기간 (수확횟수)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g/주)	엽록소 (Spad)	수 량 (kg/10a)
2006	6/22~8/11(10회)	14.7	14.2	4.9	20.2	18.9	4,393
2007	6/22~7/23(7회)	17.2	17.0	3.5	15.8	16.3	2,766
평균		16.0	15.6	4.2	18.0	17.6	3,579.5

※ 2006년 : 파종 5/3, 정식 5/24, 2007년 : 파종 5/8, 정식 5/28

표 5. 작부체계 II (상추+썩갓)에서 썩갓의 생육 및 수량

연도	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	초폭 (cm)	엽수 (개/주)	엽중 (g/주)	㎡		추대율 (%)	수 량 (kg/10a)
							주수	생체중(g)		
2006	27.1	10.8	4.4	21.5	12.8	8.3	232	1,556	0	1,478
2007	28.4	10.2	4.3	21.1	16.8	17.9	345	2,049.9	0.68	2,036
평균	27.8	10.5	4.4	21.3	14.8	13.1	288.5	1,803.0	0.34	1,757

※ 2006 : 파종 8/16, 수확 10/2, 2007 : 파종 7/27, 수확 8/28

작부체계 III은 상추와 시금치를 조합한 처리로서 상추의 수량은 표 6과 같이 2006년에는 9회 수확에서 2,845kg/10a이었고, 2007년에는 7회 수확에서 2,897kg/10a이었으며, 2년 평균 수량은 2,871kg/10a를 나타냈다. 시금치의 수량은 표 7과 같으며 2006년에는 1,180kg/10a, 2007년에는 748kg/10a, 2년 평균수량 964kg/10a를 나타냈다. 시금치의 경우 평년치 1,917kg/10a (2006 농축산물소득자료집)에 비해 수량이 1/2 이하로 나타났다.

표 6. 작부체계 III(상추+시금치)에서 상추의 생육 및 수량

연도	수확기간 (수확횟수)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g/주)	엽록소 (Spad)	수 량 (kg/10a)
2006	7/6~8/25(9회)	14.6	13.8	4.1	14.5	19.4	2,845
2007	7/6~8/6(7회)	16.0	16.9	2.8	17.1	16.6	2,897
평균		15.3	15.4	3.5	15.8	18.0	2,871

※ 2006 : 파종(5/24), 정식(6/15), 2007 : 파종 5/25, 정식 6/13

표 7. 작부체계 III(상추+시금치)에서 시금치의 생육 및 수량

연도	품종	주중 (g)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	수 량 (kg/10a)
2006	마이티	54.2	26.0	12.8	15.1	11.4	1,180
2007	킹오브킹	30.9	18.4	12.9	9.6	10.2	748
평균		42.6	22.2	12.9	12.4	10.8	964

※ 2006 : 파종 9/6, 수확 10/27, 2007 : 파종(8/29), 수확(10/10)

작부체계 IV는 썩갓, 시금치, 상추를 연속해서 재배하는 작형으로 썩갓의 수량은 표 8과 같이 2006년에는 2,062kg/10a이었고, 2007년에는 1,112kg/10a로 다소 낮았으며, 2년 평균 1,587kg/10a를 나타냈다. 표 9는 시금치의 생육 및 수량을 나타낸 것으로 2006년에는 542kg/10a, 2007년에는 812kg/10a로 수량이 다소 낮게 나타났다. 표 10은 상추의 생육 및 수량을 나타

낸 것이고 2006년에는 1,914kg/10a, 2007년에는 1,999kg/10a로 수량성에서 비슷하였으며, 2년 평균수량 1,957kg/10a로 나타났다.

표 8. 작부체계 IV(썩갓+시금치+상추)에서 썩갓의 생육 및 수량

연도	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	초폭 (cm)	엽수 (개/주)	엽중 (g/주)	㎡		추대율 (%)	수 량 (kg/10a)
							주수	생체중(g)		
2006	41.6	12.4	5.2	24.9	14.8	36.5	122.0	2,494	17.0	2,062
2007	38.9	13.0	4.6	25.7	14.6	18.8	109.7	1,125.4	1.2	1,112
평균	40.3	12.7	4.9	25.3	14.7	27.7	115.9	1,803.0	9.1	1,587

※ 2006 : 파종 5/29, 수확 7/5, 2007 : 파종 5/28, 수확 7/2

표 9. 작부체계 IV(썩갓+시금치+상추)에서 시금치의 생육 및 수량

연도	품종	주중 (g)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	수 량 (kg/10a)
2006	킹오브킹	24.9	24.9	8.9	14.1	8.5	542
2007	킹오브킹	33.6	18.8	13.1	9.2	8.9	812
평균		29.3	21.9	11.0	11.7	8.7	677

※ 2006 : 파종 7/20, 수확 9/5, 2007 : 파종 7/3, 수확 8/6

표 10. 작부체계 IV(썩갓+시금치+상추)에서 상추의 생육 및 수량

연도	수확기간 (수확횟수)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g/주)	엽록소 (Spad)	수 량 (kg/10a)
2006	9/28~11/2(6회)	14.8	16.7	2.8	14.6	21.2	1,914
2007	8/23~9/27(7회)	14.9	16.2	2.4	11.8	16.6	1,999
평균		14.9	16.5	2.6	13.2	18.9	1,957

※ 2006 : 파종 8/10, 정식 9/6, 2007 : 파종 7/16, 정식 8/7

2006년도 작부체계별 경제성 분석 결과는 표 11과 같고, 당해연도 시세를 기준으로 보면 작부체계 II의 소득이 8,632천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 III으로 5,778천원/10a이었으며, 작부체계 I이 1,990천원/10a으로 가장 낮았다. 평년시세를 적용할 경우 마찬가지로 작부체계 II의 소득이 9,727천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 III으로 7,772천원/10a이었으며, 작부체계 I이 1,938천원/10a으로 가장 낮게 나타났다.

표 11. 2006년도 작부체계별 경제성 분석 결과

작부 체계	작물	파종 또는 정식시기	수 량 (kg/10a)	조수입(천원/10a)		경영비 (천원/10a)	소득(천원/10a)	
				'06	평년*		'06	평년
I	썩갓	6/15	1,564	2,928	2,338	533	2,395	1,805
	시금치	8/16	703	743	1,281	1,148	△405	133
II	상추	5/24	4,393	8,949	10,060	2,455	6,494	7,605
	썩갓	8/16	1,478	2,671	2,655	533	2,138	2,122
III	상추	6/15	2,845	8,227	9,504	2,455	5,772	7,049
	시금치	9/6	1,180	1,154	1,871	1,148	6	723
IV	썩갓	5/29	2,062	2,098	3,495	533	1,565	2,962
	시금치	7/20	542	2,912	2,272	1,148	1,764	1,124
	상추	9/6	1,914	3,670	6,100	2,455	1,215	3,645

\* 평년 : 최근 5개년 가락시장 시세평균

2007년도 작부체계별 경제성 분석 결과는 표 12와 같고, 당해연도 시세를 기준으로 보면 작부체계 IV의 소득이 11,772천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 I로 6,837천원/10a이었으며, 작부체계 III이 3,820천원/10a으로 가장 낮았다. 평년시세를 적용하면 작부체계 IV와 II가 각각 소득이 8,798천원/10a, 8,794천원/10a으로 비슷하였고, 작부체계 I이 6,577천원/10a으로 가장 낮게 나타났다.

표 12. 2007년도 작부체계별 경제성 분석 결과

작부 체계	작물	파종 또는 정식시기	수 량 (kg/10a)	조수입(천원/10a)		경영비 (천원/10a)	소득(천원/10a)	
				'07	평년*		'07	평년
I	썩갓	5/28	1,223	2,140	2,073	533	1,607	1,540
	상추	7/9	2,420	7,685	7,492	2,455	5,230	5,037
II	상추	5/28	2,766	4,915	8,125	2,455	2,460	5,670
	썩갓	7/27	2,036	4,517	3,657	533	3,984	3,124
III	상추	6/13	2,897	5,716	10,108	2,455	3,261	7,653
	시금치	8/29	748	1,707	1,363	1,148	559	215
IV	썩갓	5/28	1,112	1,945	1,885	533	1,412	1,352
	시금치	7/3	812	1,135	1,967	1,148	△13	819
	상추	8/7	1,999	12,828	9,082	2,455	10,373	6,627

\* 평년 : 최근 5개년 가락시장 시세평균

썩갓, 시금치, 상추 등을 조합하여 여름철 비가림하우스내에서 재배하였을 때 가장 소득이 높은 작목은 상추이고, 다음이 썩갓, 시금치 순이었다. 시금치의 경우 수량과 소득이 매우 낮았는데, 이는 7, 8월 고온기 때 발아율이 낮고 생육이 저조하였기 때문으로 생각된다. 작부체계별로 수량과 소득을 살펴보면 작부체계 II가 소득 9,261천원/10a로 가장 높았는데 이것은 상추의 5월 하순 정식에서 수량이 3,000kg/10a 이상으로 높았기 때문이며, 모든 작부체계에서 상추가 차지하는 소득비중이 가장 높았다. 그러나, 상추의 재배는 육묘나 수확 시 노동력이 많이 들고 위의 세 작목중 재배기간이 가장 길다. 따라서 고랭지에서 여름철 상추의 2기작 재배는 어렵고, 상추 전후작으로 썩갓을 재배한다면 7,000천원/10a 이상의 고소득을 올릴 수 있을 것으로 생각된다. 썩갓은 재배가 용이하고, 재배기간이 한달정도로 짧으며, 소득도 한 작기당 2,000천원/10a 정도로 안정적이다.

앞으로도 고랭지의 무, 배추를 대체할 수 있고, 농가에 안정적 고소득을 보장할 수 있는 더 많은 다양한 작목의 선발이나 작부체계의 구명이 필요하다고 생각된다.

#### 4. 적 요

2006년도 작부체계별 생육 및 수량조사 결과 작부체계 I(썩갓+시금치)에서 썩갓의 상품수량은 1,564kg/10a였고, 후기작인 시금치의 상품수량은 703kg/10a로, 고온기(7~8월)에 직파되어 발아율이 낮았다. 작부체계 II(상추+썩갓)에서 상추는 10회 수확, 평균 엽중 20.2g/주, 총수량은 4,393kg/10a이고, 후기작 썩갓은 상품수량이 1,478kg/10a이었다. 작부체계 III(상추+시금치)에서 상추는 9회 수확, 평균 엽중은 14.5g/주, 총수량은 2,845kg/10a이었으며, 시금치의 상품수량은 1,180kg/10a이었다. 그리고, 작부체계 IV(썩갓+시금치+상추)에서 썩갓의 상품수량은 2,062kg/10a, 시금치 542kg/10a, 상추는 6회 수확, 평균 엽중 14.6g/주, 총수량은 1,914kg/10a이었다.

2007년도 작부체계별 생육 및 수량조사 결과 작부체계 I(썩갓+상추)에서 썩갓의 상품수량은 1,223kg/10a였고, 후기작인 상추는 5회 수확, 평균 엽중 20.0g/주, 수량은 2,420kg/10a이었다. 작부체계 II(상추+썩갓)에서 상추는 7회 수확, 평균 엽중 15.8g/주, 총수량은 2,766kg/10a이고, 후기작 썩갓은 상품수량이 2,036kg/10a이었다. 작부체계 III(상추+시금치)에서 상추는 7회 수확, 평균 엽중은 17.1g/주, 총수량은 2,897kg/10a이었으며, 시금치의 상품수량은 748kg/10a이었다. 그리고, 작부체계 IV(썩갓+시금치+상추)에서 썩갓의 상품수량은 1,112kg/10a, 시금치 812kg/10a, 상추는 7회 수확, 평균 엽중 11.8g/주, 총수량은 1,999kg/10a이었다.

2006년도 작부체계별 경제성 분석 결과, 당해연도 시세를 기준으로 보면 작부체계 II의 소득이 8,632천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 III으로 5,778천원/10a이었으며, 작부체계 I이 1,990천원/10a으로 가장 낮았다. 평년시세를 적용할 경우 마찬가지로 작부체계 II의 소득이 9,727천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 III으로 7,772천원/10a이었으며, 작부체계 I이 1,938천원/10a으로 가장 낮게 나타났다.

2007년도 작부체계별 경제성 분석 결과, 당해연도 시세를 기준으로 보면 작부체계 IV의 소득이 11,772천원/10a으로 가장 높았으며, 다음이 작부체계 I로 6,837천원/10a이었으며, 작부체계 III이 3,820천원/10a으로 가장 낮았다. 평년시세를 적용하면 작부체계 IV와 II가

각각 소득이 8,798천원/10a, 8,794천원/10a으로 비슷하였고, 작부체계 I 이 6,577천원/10a으로 가장 낮게 나타났다.

## 5. 인용문헌

- 농촌진흥청 고령지농업시험장. 2000. 고랭지 채소재배 기술.
- 농촌진흥청. 2007. 농업경영개선을 위한 2006 농축산물소득자료집.
- 임재욱, 최병운, 이한철, 유창재. 1992a. 시금치 주년재배에 관한 연구 : 2. 만춘 재배시 품종간 생육특성의 차이. 농시논문집(원예편) 34(2):1~5
- 임재욱, 최병운, 이한철, 유창재, 김성기. 1992b. 시금치 주년재배에 관한 연구 : 3. 여름재배시 화학적 방제 및 관수방법이 입고병 발생, 생육, 수량에 미치는 영향. 농시논문집(원예편) 34(2):6~12.
- Jang, S.W., W.B. Kim and L.C. Ryu. 1999. The study of development of new income vegetable for summer production on alpine area (in Korean). P. 360~371. The Annual report of National Alpine Agricultural Experiment Station.
- 장석우, 김원배, 류경오. 2001. 고랭지 여름출하용 유망 쌈채소 선발. 원예과학기술지 19(2):140~144

## 6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2008년도 (2년차)	영농활용	고랭지 엽채소(쑥갓, 시금치, 상추) 고소득 작부체계

## 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도			
					05	06	07	08
책임자	강원도농업기술원 고원농업시험장	지방농업연구사	이재홍	세부과제 총괄			○	
공동 연구자	강원도농업기술원 고원농업시험장	지방농업연구사	김시창	조사 및 분석			○	
공동 연구자	강원도농업기술원 작물경영연구과	지방농업연구사	권혜정	조사 및 분석		○		
공동 연구자	강원도농업기술원 원예연구과	지방농업연구사	고재영	조사 및 분석		○		
공동 연구자	강원도농업기술원 고원농업시험장	지방농업연구관	서정식	설계 및 결과 검토			○	
공동 연구자	강원도농업기술원 고원농업시험장	기능직	최병철	시험포장 관리			○	