

과제구분	기본연구	Code:LS0208	수행구분	전반기	연구기간	'03(완결)
연구과제명	고랭지 신소득 작목 개발 연구			연구책임자	권혜정	
세부과제명	여름시금치 안정생산 기술개발					
연구원별임무						
구분	소속	성명	담당임무			
세부과제책임자	고원농업시험장	권혜정	연구계획 및 총괄			
공동연구자	고원농업시험장	고재영	생육조사 협조			
색인용어	시금치, 일장, 차광, 멀칭					

ABSTRACT

Exp. 1 Effect of day length on the summer spinach(*Spinacia leracea* L.)

The experiment was carried out to investigate the method of bolt inhibition for stability production of summer spinach(*Spinacia oleracea* L.) cultured in alpine. Each varieties were different characteristics of bolting. Bolting ratio of Saronica and Kukkwang when they cultivated during 45 days from July 10(seeding) to August 15(yield) decreased in short day length. The yield amount of those in ten hours day length was 1,819 ~ 2,329kg per 10a. Bolting ratio of Kwangchae, Turbo and Park was lower than Saronica and Kukkwang. The yield amount of those cultivars were 2,234 ~ 2,423kg per 10a.

Exp. 2 Effect of mulching and shading on growth of summer culture Spinach

The yield amount of Turbo was 1,408kg per 10a, which was cultivated in white vinyl mulching and no shading during 50 days from June 30(seeding) to August 20(yield). The yield amount of Kukkwang was 961kg per 10a. The yield amount of Turbo cultivated in white vinyl mulching and no shading during 42 days from July 10(seeding) to August 22(yield) was 1,791kg per 10a and that of Kukkwang was 1,535kg per 10a. The yield amounts of treatment covered with white vinyl were 1.5 ~ 1.7 higher than those of non-treatment. But There were no effect of shading on growth and bolt of summer culture spinach.

1. 연구배경

강원도내 시금치 재배는 142ha(농림부, '02)로 경지면적은 적지만, 단경기인 7~9월의 가격이 높고, 1~2개월의 짧은 기간에 수확할 수 있어 연속 출하가 가능하며 기술적으로 까다롭지 않다는 이점이 있다(농촌진흥청, 2000). 또한 고랭지 주 재배작목인 무, 배추와 윤작이 가능하여 단경기 특수 수요에 잘 맞는 고소득 작목이다.

시금치는 전형적인 장일 민감성 채소로서 화아분화, 추대 및 개화도 장일에서 촉진되므로(임 등, 1992a) 품종별 추대 및 생육특성을 잘 파악하는 것이 중요하다. 고랭지 여름 시금

치 재배시 추대를 회피하면서 수량성을 확보할 수 있는 시기는 7월 10일 이후 파종하여 8월 중순부터 수확하는 35일 재배가 유리하며, 품종은 사로니카와 비교할 때 극광, 풀카, 터보가 상품수량이 높은 것으로 보고되었다(강원도농업기술원, 2002). 여름재배는 추대에 의해 상품수량이 크게 좌우되므로 품종별 추대 특성을 파악하고 추대억제 기술 개발이 요구된다. 시금치의 화아분화는 품종과 기온에 따라 다르지만 대개 적산일장이 450~500시간으로 이루어져 추대는 화아분화 후 12시간 이상의 일장이 아니면 이루어지지 않는다고 보고되었다(박 등, 1990).

따라서 본 연구는 고랭지 여름 시금치의 안정적인 생산을 위하여 품종별 육묘시 단일처리(12, 10시간)와 차광 및 멀칭처리가 시금치의 생육과 추대에 미치는 영향을 구명하고자 수행되었다.

2. 재료 및 방법

<시험 1> 여름 시금치 육묘시 단일처리 효과

시험품종은 사로니카, 극광, 광채, 파크, 터보 5품종으로 해발 750m에 위치한 고원농업시험장내 비가림하우스에서 수행되었다. 파종시기는 6월 30일과 7월 10일에 하였고, 육묘방법은 품종별로 육묘전용 원예상토를 채운 128공 플러그에 종자 2립씩 파종하여 충분히 관수한 다음 비가림하우스내 단일처리시설(2×4×3m³)로 옮겨 관리하였다. 단일처리는 검정비닐을 이용하여 12시간(07:00~19:00), 10시간(07:00~17:00)으로 자동 개폐 하였으며, 자연일장(약 14시간)은 비가림하우스내에서 육묘하였다. 20일간 육묘한 후 백색비닐 멀칭된 포장에 재식거리 16×8cm로 정식하였으며 시비량은 N-P₂O₅-K₂O=25-5.9-11.9kg/10a, 퇴비 1500kg/10a를 전량기비로 하였다. 수확은 6월 30일 파종구는 정식후 23, 29일에 7월 10일 파종구는 정식 후 23일에 하였다. 조사항목은 초장, 주중, 상품수량, 추대율 등을 분석하였다.

<시험 2> 여름시금치 멀칭 및 차광처리 효과

시험품종은 극광, 터보로 6월 30일, 7월 10일에 2회 파종하였으며, 고원농업시험장 포장(750m)에서 수행되었다. 비닐멀칭처리구는 백색비닐(폭 1.2m)로 피복한 후 재식거리 16×8cm로 비가림 하우스내에 직파하였다. 차광처리는 50%, 30%, 무처리로 나누어 하우스 1동(6×18m)씩 처리하였다. 6월 30일 파종한 시금치는 8월 20일(재배기간 50일)에 7월 10일 파종구는 8월22일(재배기간 42일)에 수확하였으며 시비량과 조사항목은 시험1과 동일하였다.

3. 결과 및 고찰

<시험 1> 여름시금치 육묘시 단일처리 효과

시금치 재배기간중 기온변화 및 강수량은 그림 1, 그림 2와 같다. 재배기간의 온도는 6월 하순~8월 하순까지 18.3~22.5℃였고, 총강수량은 552mm, 일조시간은 하루평균 4.2~6시간이었다.

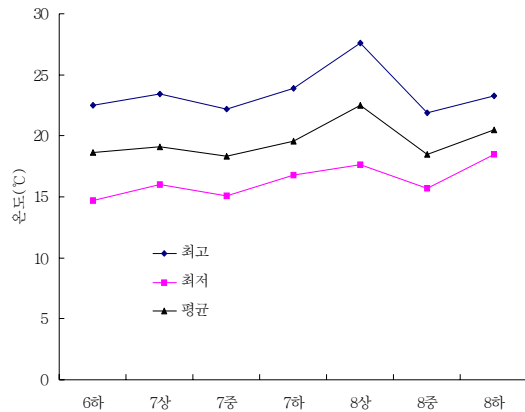


그림 1 재배기간중 온도변화('03, 태백)

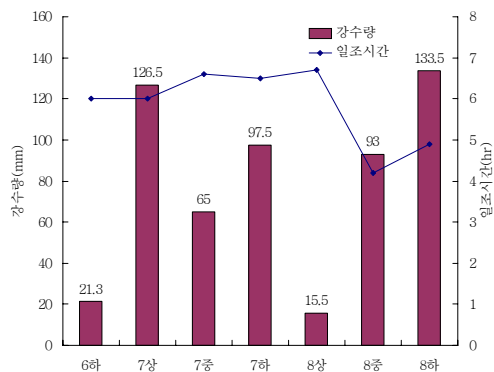


그림 2 재배기간중 강수량 및 일조시간

파종기 및 일장처리에 따른 품종별 추대율 및 상품수량은 표 1과 같다. 6월 30일 파종 후 43일 재배된 사로니카, 극광의 추대율은 3~55%, 상품수량은 402~1,278kg/10a로 단일로 갈수록 추대율이 낮아 상품수량이 높았다. 광채, 터보, 파크 품종은 일장에 관계없이 추대되지 않았고, 상품수량은 324~1,108kg/10a로 단일로 갈수록 오히려 낮았다. 6월 30일 파종 후 49일 재배된 사로니카, 극광의 추대율은 6~71%로 재배기간이 길어질수록 높아져 극광 10시간 단일처리구를 제외하고는 440~1,169kg/10a로 상품수량이 낮아졌다. 반면에 광채, 터보, 파크는 추대율이 1%이하로 낮았고, 상품수량은 813~1,732kg/10a로 높았다. 7월 10일 파종 후 45일 재배된 사로니카, 극광의 추대율은 단일처리를 할수록 감소하여 10시간 단일처리시 상품수량은 1,819~2,329kg/10a였다. 반면 광채, 터보, 파크는 자연일장에서 2,234~2,423kg/10a로 높아 박 등(1990)이 일장이 길어질수록 추대율이 높아지며, 16시간 장일처리가 13시간처리 및 단일 처리에 비해 추대율이 높았다고 한 보고와 같았다.

단경기 시금치의 추대를 억제하기 위해서 단일처리는 효과가 있는 것으로 인정되었다. 그러나, 단일처리에 의해 사로니카, 극광의 추대율은 감소되었으나, 광채, 터보, 파크는 단일처리에 상관없이 추대되지 않아 고랭지 여름 재배에 적합한 품종으로 생각되었다. 또한 광채, 터보, 파크는 사로니카, 극광에 비해 수확기 까지 재배기간이 더 필요하였다. 따라서 품종의 생육 및 추대 특성을 잘 파악하여 재배하는 것이 고랭지 여름시금치의 안정적인 생산을 위해서는 꼭 필요한 것으로 생각된다.

표 1. 파종기 및 일장처리에 따른 품종별 추대율 및 상품수량

(%, kg/10a)

품 종	일 장 (시간)	6.30일 파종				7.10 파종	
		43일 재배		49일 재배		45일 재배	
		추대율	상품수량	추대율	상품수량	추대율	상품수량
사로니카	자연일장	55	402	71	440	51	959
	12	41	776	63	670	23	1,764
	10	8	1,099	65	561	6	1,819
극 광	자연일장	23	1,117	50	874	28	1,741
	12	7	1,278	10	1,169	15	2,070
	10	3	1,252	6	1,416	0	2,329
광 채	자연일장	0	1,108	0	1,542	0	2,423
	12	0	848	0	1,062	0	2,054
	10	0	405	0	813	0	1,641
터 보	자연일장	0	750	1	1,732	0	2,376
	12	0	734	1	1,677	0	2,260
	10	0	531	0	1,558	0	1,647
파 크	자연일장	0	832	1	1,651	0	2,234
	12	0	788	0	1,597	0	2,257
	10	0	324	0	1,409	0	1,499

일장처리 및 재배일수에 따른 품종별 생육 비교는 그림 3, 4, 5와 같다. 6월 30일 파종하여 43일 재배한 사로니카, 극광은 일장시간에 관계없이 초장이 대부분 25cm이상인 반면에 광채, 터보, 파크는 20cm이하였으며, 10시간 단일로 갈수록 초장과 주중이 낮아졌다. 49일 재배시 광채, 터보, 파크의 초장이 25cm이며, 주중도 광채를 제외하고는 약 30g 정도였다. 임 등(1992a)은 품종에 따라 기온이 올라감에 따라 생육반응이 다르게 작용한다고 보고하였는데 본 연구에서도 사로니카, 극광은 기온이 상승함에 따라 광채, 터보, 파크에 비해 빠르게 절간이 신장되고 줄기가 경화되었다.

7월 10일 파종하여 45일 재배한 경우 사로니카, 극광품종이 다른 품종에 비해 생육속도가 빨랐으며, 고온기를 지나면서 전체 품종이 빠르게 초장이 신장되었고, 주중도 증가하였다. 시금치 작형은 어느 작형이나 일반적으로 직파되고 있다(임, 1992a). 그러나, 직파 재배는입모율이 떨어지고, 생육이 불균일해지며 숙음작업에 인건비가 소요된다. 반면에 플러그육묘는 생육이 균일해지고, 상품수량을 높일 수 있는 장점이 있다. 시금치 재배에서는 육묘시 인건비와 자재비용으로 생산단가가 높아지므로 육묘재배가 이루어지지 않고 있지만, 단경기의 고품질 생산 및 3~4회 재배가 가능한 육묘재배도 경쟁력은 있을 것으로 생각된다.

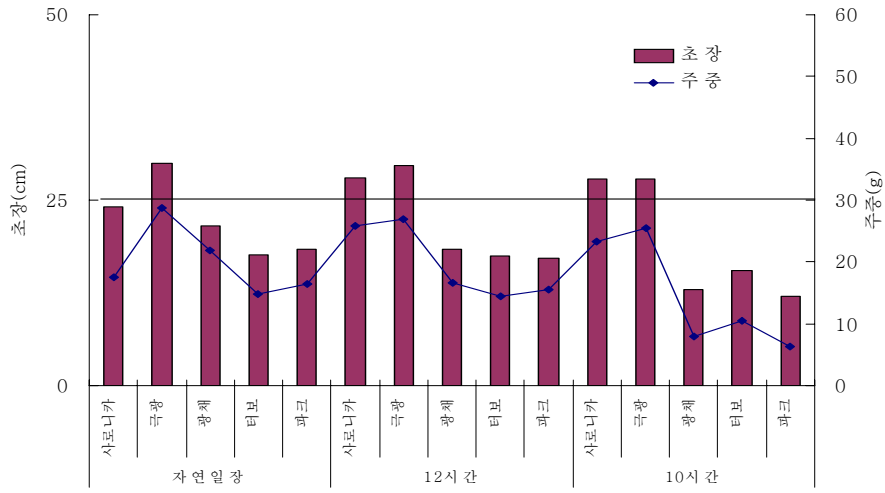


그림 3 일장처리 및 재배일수에 따른 품종별 생육 비교
(6.30일 파종, 43일 재배)

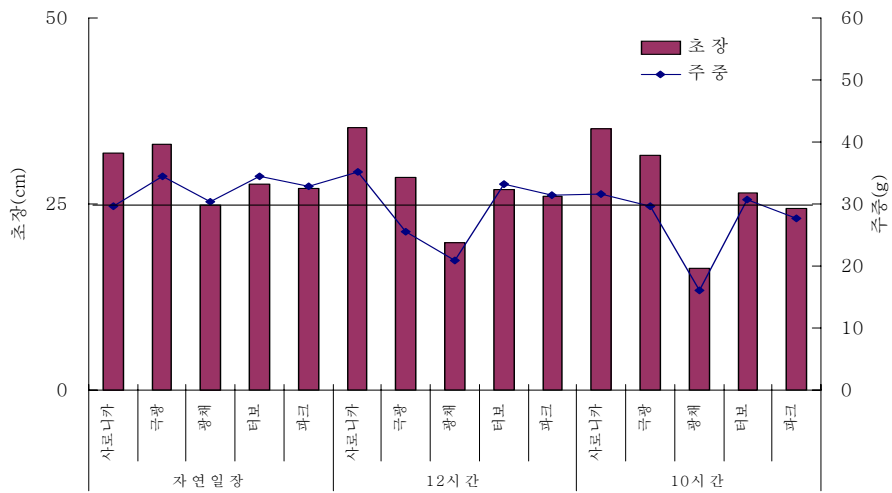


그림 4 일장처리 및 재배일수에 따른 품종별 생육 비교
(6.30일 파종, 49일 재배)

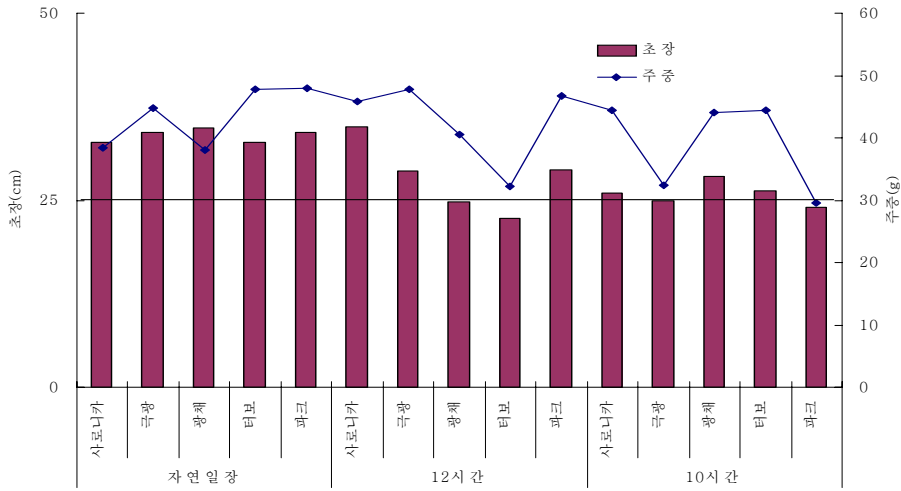


그림 5 일장처리 및 재배일수에 따른 품종별 생육 비교
※ (7.10일 파종, 45일 재배)

<시험 2> 여름시금치 멀칭 및 차광처리 효과

파종기별 비닐멀칭 및 차광율에 따른 품종별 생육 및 수량비교는 표 2, 표 3과 같다. 품종별로 터보와 극광은 추대에 큰 차이를 보였는데, 극광품종은 추대에 민감하여 전체 재배기간 중에 13~48%의 추대율을 보였다. 6월 30일 파종하여 50일 재배된 터보는 무차광시 무멀칭 743kg/10a에 비해 백색비닐멀칭은 1,408kg/10a로 수량성이 높았고, 극광은 무차광시 무멀칭의 상품수량이 905kg/10a, 백색비닐멀칭은 961kg/10a였다. 7월 10일 파종 후 42일 재배된 터보는 무차광시 백색비닐멀칭이 1,791kg/10a로 가장 수량성이 높았고, 극광품종 역시 1,535kg/10a로 품종내에 가장 수량성이 높았다. 극광은 무차광에 비해 차광처리구의 추대율이 높았으며, 상품수량이 낮았다.

조 등(1993)은 차광에 의한 온도하강 효과는 기온보다는 지온에서 훨씬 크게 나타났으며, 이는 지온의 하강이 호냉성 작물인 시금치의 고온기 생육을 양호하게 한 중요한 환경요인으로 작용했다고 하였다. 그러나 흑색 차광망은 흑색 자체가 열을 흡수하는 특성 때문에 온도하강효과가 별로 없었다고 하였는데 본 시험에서도 생육에 큰 차이를 보이지 않았다. 조 등(1993)은 시금치 재배시 차광정도가 심할 수록 앞의 발달보다 줄기의 신장속도가 더 빠른 것으로 보고하였는데 본 시험에서는 차광율에는 상관없이 초장이 신장되는 경향을 보였다. 따라서 평지에 비해 상대적으로 일조시간이 짧은 고랭지에서 차광재배는 제고할 필요가 있는 것으로 생각되었다. 비닐멀칭구가 무멀칭구에 비해 주중, 엽수, 상품수량이 높게 나타났는데, 조 등(1993)은 짚으로 멀칭한 경우 발아율이 높았다고 하였는데, 비닐멀칭에 의한 수분유지가 가능한 결과로 보인다.

표 2. 비닐멀칭 및 차광율에 따른 품종별 생육 및 수량비교(6월 30일 파종, 50일 재배)

품 종	피 복	차광율 (%)	주 중 (g)	초 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽 수 (개)	상품수량 (kg/10a)	추대율 (%)
터 보 무 멀 칭		0	14.6	18.6	6.7	10.7	7.9	743	0
		30	15.0	23.8	7.3	12.3	7.1	763	0
		50	15.9	24.3	7.2	13.4	6.8	807	0
비닐멀칭 ^z		0	27.7	21.5	8.4	12.6	8.5	1,408	0
		30	19.9	22.5	7.5	12.7	8.5	1,011	0
		50	18.8	24.3	7.7	13.5	7.2	955	0
극 광 무 멀 칭		0	26.3	25.1	5.6	11.2	14.9	905	32.1
		30	17.0	27.6	5.5	11.6	13.0	453	47.7
		50	14.5	26.7	5.3	11.5	10.6	436	40.6
비닐멀칭		0	26.0	27.0	5.8	12.2	17.1	961	27.1
		30	18.7	27.5	5.3	11.7	13.4	528	44.2
		50	12.8	26.1	5.2	11.8	10.5	404	38.1

z 백색비닐

표 3. 비닐멀칭 및 차광율에 따른 품종별 생육 및 수량비교(7월 10일 파종, 42일 재배)

품 종	피 복	차광율 (%)	주 중 (g)	초 장 (cm)	엽 폭 (cm)	엽 장 (cm)	엽 수 (개)	상품수량 (kg/10a)	추대율 (%)
터 보 무 멀 칭		0	20.7	21.1	6.8	11.2	9.8	1,052	0
		30	20.4	26.1	8.3	13.2	7.9	1,033	0
		50	15.7	25.7	7.4	13.0	7.3	796	0
비닐멀칭		0	35.3	25.4	8.5	13.8	9.9	1,791	0
		30	24.7	26.0	8.6	13.9	8.2	1,254	0
		50	16.8	24.3	8.1	13.3	7.4	852	0
극 광 무 멀 칭		0	24.2	29.6	5.1	11.7	16	965	21.3
		30	24.7	34.2	6.0	14.0	11.6	845	32.7
		50	17.1	34.1	5.8	13.8	9.8	548	36.7
비닐멀칭		0	34.8	32.9	6.0	13.7	19.0	1,535	13.2
		30	25.7	34.0	6.2	14.0	12.6	1,090	16.6
		50	27.1	32.7	6.1	13.9	11.3	1,017	26.0

4. 적 요

<시험 1> 여름시금치 육묘시 단일처리 효과

고랭지 여름 시금치 재배시 안정적인 생산을 위한 추대억제 기술을 개발하고자 육묘시 단일처리(12, 10시간)한 결과 품종별 추대 특성은 크게 달라 7월 10일 파종 후 45일 재배된 사로니카, 극광의 추대율은 육묘시 단일처리를 할수록 감소하여 10시간 단일처리시 상품수량은 1,819~2,329kg/10a였고, 광채, 터보, 파크는 자연일장에서 거의 추대되지 않으며 상품수량도 2,234~2,423kg/10a였다.

<시험 2> 여름시금치 멀칭 및 차광처리 효과

여름시금치 재배시 멀칭 및 차광처리가 시금치의 생육 및 추대에 미치는 영향을 조사한 결과 6월 30일 파종하여 50일 재배된 터보의 상품수량은 백색비닐멀칭, 무차광시 1,408kg/10a, 극광은 961kg/10a였고, 7월 10일 파종 후 42일 재배된 터보의 상품수량은 백색비닐멀칭, 무차광시 1,791kg/10a였고, 극광 1,535kg/10a로 무멀칭에 비해 1.5~1.7배

수량성이 높았다. 그러나, 차광처리효과는 나타나지 않았다.

5. 인용문헌

강원도농업기술원. 2002. 시험연구보고서. p690 ~ 696

농촌진흥청 고령지농업시험장. 2000. 고령지 채소재배 기술. p99 ~ 116

박용태, 이상택 1990. 일장처리가 가을시금치 생육 및 성분함량에 미치는 영향. Subtrop. Agric. Cheju Nat. Univ. 7:51 ~ 59

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

조삼증, 최기준, 김의회, 김진한. 1993. 차광과 Mulching이 여름 시금치의 생육에 미치는 영향. 농업논문집 35(1):463 ~ 470

6. 연구결과 활용제목

- 고령지 여름시금치 추대억제방법 및 멀칭 재배 효과 ---- (영농활용, 2003)