

사업구분: 산학연공동	Code 구분 : LS0208	채소(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
고랭지 여름시금치 안정생산을 위한 종합 재배기술 농가실증	'04	강원도원 고원농업시험장 권혜정 강원도원 고원농업시험장 고재영 강원도원 고원농업시험장 안명훈 태백시농업기술센터 우성용
색인용어	시금치, 품질, 선도, 포장	

ABSTRACT

(Exp. 1) Establishment of optimum growing period of summer spinach in alpine area.

This study was carried out to find optimum growing period considered economic efficiency of summer spinach in alpine area. In cropping type I (cultivated from early June to mid September), plant height was 22.7–23cm, leaf width was 8.5–9.8cm, leaf length was 11.7–13.2cm, No. of leaves was 14–16ea per plant, and commercial yield of spinach was 1,594–1,773kg per 10a in treatment sowed from early June to early July. No. of leaves and commercial yield of spinach sowed in early August were 11.4–12ea per plant and 1,061–1,069kg per 10a, respectively. In cropping type II(cultivated from mid June to mid October), Plant height was 22.4–25.3cm, leaf width was 8.4–9.0cm, leaf length was 12.5–14.4cm, No. of leaves was 12.2–14.6ea per plant, and commercial yield of spinach was 734–1,259kg per 10a in treatment sowed from mid June to mid July. No. of leaves and commercial yield of spinach sowed in mid August were 9.9–10 ea per plant and 560–625kg per 10a, respectively. Therefore two time culture of summer spinach from early June to late September in Alpine Area was the most economically effective.

(Exp. 2) Effect of keeping quality after harvest of summer spinach grown in alpine area.

Fresh weight of spinach stored at 10°C decreased by approximately 11.2–14.8% after 5 days, while those packaged in PE film decreased by 6.8–7.6% after 9 days. Spad value of non-packaged summer spinach stored at 10°C after 9 days had been rapidly high while that of spinach packaged with 0.05mm PE had been slowly high. The yellowing of spinach leaves was no detected during 9 days storage in 10°C. Therefore the shelf life of non-packaged summer spinach stored at 10°C were 3–4 days, while those of packaged 0.05mm PE film was 9 days.

1. 연구배경

시금치(*Spinacia leracea* L.)는 호냉성 채소로 여름재배시 고온에 의한 발아 불량과 노균병, 입고병, 뿌리썩음병 등의 각종 병해(용 등, 2004b)와 추대에 의한 수량성 감소 등의 문제로 단경기인 7-9월은 가격이 높아 고랭지지역의 새로운 고소득작목으로 유망시되고 있다. 김 등(2002)은 고랭지 여름 시금치 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 보고하였다. 권 등(2003)은 여름철 자연 일장에서도 거의 추대가 일어나지 않는 품종으로 광채, 터보, 파크를 선발하였고 점파(16×8cm) 재배시 생육의 균일화로 수량 및 상품율이 증가한다고 보고하였다.

따라서 본 연구는 고랭지 여름시금치 품종, 작형 및 추대억제 등 종합기술을 농가에서 실증함으로써 재배기술의 조기 보급 및 재배 면적 확대를 유도하고, 대일 수출품으로 가능성이 높은 여름시금치의 품질표준화로 지역의 농업 경쟁력을 높이는 목적으로 단경기 고랭지지역에서 경제성을 고려한 재배 가능 기간과 유통시 필름처리에 의한 선도유지효과 등을 알아보고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 여름 시금치 지속재배 가능 기간 설정

시험품종은 터보, 파크 2품종으로 해발 750m에 위치한 고원농업시험장과 농가포장(삼척 하장)의 비가림하우스에서 수행되었으며 파종기별 재배상황은 표 1과 같다. 파종기는 두형태로 I형은 6월상, 7월상, 8월상, II형은 6월중, 7월중, 8월중에 파종하여 육묘전용 원예상토를 채운 288(200공) 플러그에 종자 1립씩 파종하여 20일간 육묘하였다. 육묘 후 백색비닐 멀칭된 포장에 재식거리 16×8cm로 정식하였으며 표준시비량 N-P₂O₅-K₂O=25-5.9-11.9kg/10a, 퇴비 1500kg/10a를 기준으로 발토양을 검정한 후 추천시비량을 사용하였고 웃거름은 질소 3회, 칼리 1회 시비하였으며 그 외 병충해 관리 등은 관행재배법을 따랐다. 시설직파는 비가림하우스내 무 파종기를 이용하여 16×8cm로 3-4립 점파하여 재배하였으며, 관행은 비가림하우스내에서 조파하여 재배하였다. 수확 후 초장, 주중, 엽수, 엽장, 엽폭, 상품수량을 조사하였다.

(시험 2) 여름시금치 수확 후 선도유지 효과

시험 1에서 재배된 터보, 파크 품종을 수확 후 500g씩 무포장구와 PE 필름포장구(0.05mm, 20×30cm)로 나누어 유통온도 10℃로 하여 품질변화를 조사하였다. 감모율은 초기중량에 대한 무게변화를 백분율로 표시하였으며, 엽색의 변화는 색도색차계(Minolta, CT-310, Japan), 엽록소변화는 엽록소계(Minolta, SPAD-502, Japan)로 측정하였다.

<표 1> 파종기별 재배상황

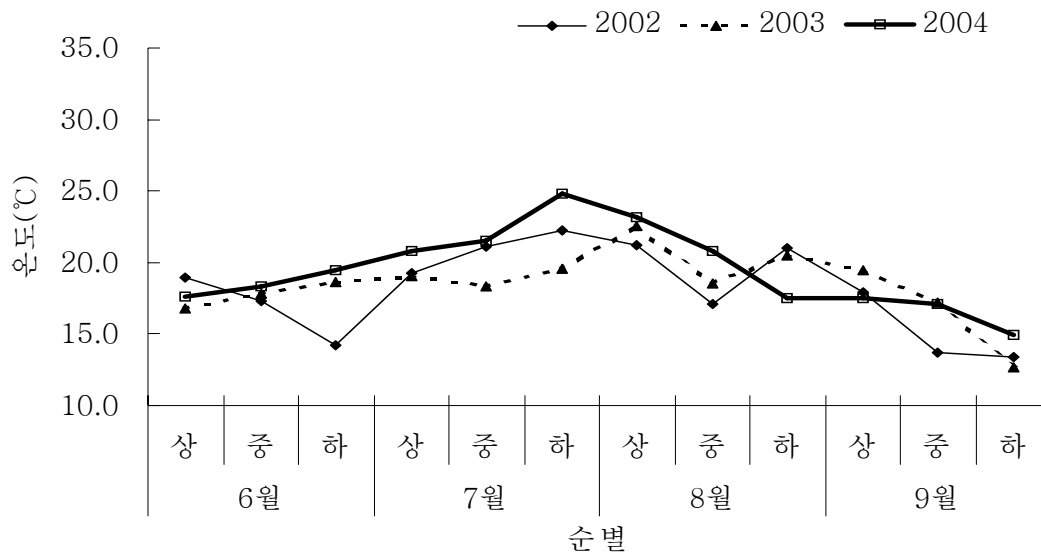
파 종 기		정 식 (월 일)	수 확 (월 일)	비 고
재배작형	월일			
I - 1	6. 7	6. 29	7. 28	288공육묘
I - 2	7. 8	8. 2	9. 3	"
I - 3	8. 6	8. 26	9. 20	200공육묘
II - 1	6. 17	7. 9	8. 10	288공육묘
II - 2	7. 20	8. 12	9. 9	"
II - 3	8. 18	9. 10	10. 14	200공육묘
시설직파I	7. 2	-	8. 11	16×8cm 점파
시설직파II	8. 10	-	9. 10	"
관 행	6. 30	-	8. 6	줄뿌림

* I : 시험장 포장, II : 삼척하장 포장,

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 여름 시금치 지속재배 가능 기간 설정

재배기간중 평균온도변화는 그림 1과 같다. 2004년 7월하순부터 8월중순의 평균온도는 02-03년에 비해 2-7℃ 높아 재배중 입고병, 무름병 등의 병해가 다른 해보다 발생이 많았으며, 8월 하순부터 9월 중순까지는 약 17℃정도의 온도범위를 보였다.



[그림 1] 재배기간 중 평균온도 변화

품종별 파종기에 따른 생육비교는 표 2와 같다. 재배작형 I(6월상순~ 9월중순)에서 6월상순(I-1), 7월상순(I-2) 파종한 처리구는 초장은 22.7-23cm, 엽폭 8.5-9.8cm, 엽장 11.7-13.2cm, 엽수 14-16매, 상품수량은 1,594-1,773kg/10a이었으며, 3기작(I-3)은 엽수 11.4-12매, 상품수량은 1,061-1,069kg/10a로 엽수, 상품수량이 1~2기작에 비해 낮았다. 재배작형 II(6월중순~10월중순)에서 6월중순(II-1)과 7월중순(II-2)에 파종한 처리구는 초장은 22.4-25.3cm, 엽폭 8.4-9.0cm, 엽장 12.5-14.4cm, 엽수 12.2-14.6매, 상품수량은 734-1,259kg /10a였으며, 3기작(II-3)은 엽수 9.9~10매, 상품수량은 560-625kg/10a로 재배작형 I과 마찬가지로 1~2기작에 비해 현저히 낮았다. 따라서, 고랭지 여름시금치는 2기작으로 6월상순-9월하순까지 재배하는 것이 경제성이 있는 것을 생각되었다. 용 등(2004b)은 재식거리가 커질수록 시금치의 생체중은 증가되어 20×20cm에서 자란 시금치는 잎이 너무 크고 개장형으로 박스 포장시 불편하였고, 7×7cm는 수량은 가장 좋았으나 품질면에서 엽장은 상대적으로 길며 도장을 하여 상품성이 떨어져 가장 경제성이 높은 재식거리는 10×10cm로 제시하였는데, 본 실험에서 사용된 재식거리 16×8cm도 재배시 잎이 다소 개장형으로 자라 생산시기에 맞춰 주간간격을 다소 좁혀도 상관없을 것으로 생각되었다.

<표 2> 품종별 파종기에 따른 생육 비교

품종	파종기	초장 (cm)	엽폭 (cm)	엽장 (cm)	엽수 (매)	주중 (g)	상품수량 (kg/10a)
터보 파크	I-1	22.7	8.9	13.0	14.2	42.1	1,756
		22.7	9.8	13.2	15.0	42.5	1,773
터보 파크	I-2	23.0	8.5	12.3	15.8	38.8	1,616
		23.0	9.1	11.7	15.1	38.2	1,594
터보 파크	I-3	21.9	9.2	14.1	12.0	25.5	1,061
		22.8	9.7	14.0	11.4	25.7	1,069
터보 파크	II-1	23.3	8.5	12.5	12.4	26.8	1,118
		23.7	8.5	12.8	14.6	30.2	1,259
터보 파크	II-2	25.3	9.0	14.4	12.5	25.0	1,043
		22.4	8.4	12.5	12.2	17.6	734
터보 파크	II-3	16.4	7.6	10.4	10.9	15.0	625
		16.5	7.8	10.0	9.9	13.4	560
파크	시설직파 I (7월 2일)	22.1	11.8	13.7	11.6	48.5	1,382
파크	시설직파 II (8월 10일)	22.5	9.0	12.5	12.0	32.6	1,300
관행		22	6.4	9.7	10.4	12.1	615

여름시금치 시설직파 2기작 재배시 경제성 비교는 표 3과 같다. 고랭지 여름 시금치 시설직파재배시 상품수량은 1,382kg/10a, 소득 3,508천원으로 시설 이식재배(288공 트레이육묘 후 정식) 및 시설관행에 비해 소득이 각각 166, 274% 증수되었으며, 시설직파로 2기작 재배시 (7상, 8상 파종) 상품수량 2,682kg/10a으로 5,513천원의 농가소득이 기대되었다. 용 등 (2004a)은 시금치 직파와 정식재배의 경제성을 비교한 결과 정식재배시 트레이, 육묘 및 정

식비용이 더 소요되어 경영비가 직파재배보다 2배이상 많았다고 하였는데 본 실험에서도 정식재배시 경영비가 2.8배 더 소요되었다. 그러나 수량면에서는 직파재배보다 정식재배시 약 7.5t/ha의 수량증대 효과가 있어 고령지 여름재배용 고품질 시금치 생산을 위해서 플러그 육묘 후 정식재배가 유리하나, 현재로는 정식재배로 인한 경영비를 혁신적으로 낮출 수 있는 방법이 개발되지 않으면 농가 현장에서 활용되기는 다소 힘들 것으로 보였다.

<표 3> 여름시금치 시설직파 2기작 재배시 경제성 비교

(단위:10a)

구 분	파종시기	수 량 (kg)	조수익 (천원)	경영비 (천원)	소 득 (천원)	소득지수
시설 관행	-	2,034	2,522	1,244	1,278	100
시설직파재배	7월 2일	1,382	4,751	1,244	3,508	274
"	8월 10일	1,300	3,250	1,244	2,006	157
시설이식재배	7월 8일	1,605	5,618	3,499	2,119	166

* 시설관행 : 2003년 농축산물소득자료집[가격 1,240원/kg 적용]

* 가격적용 : 가락동농수산물시장 중품평균 출하가격

[시설직파재배(8/11)-3,438원, (9/10)-2,500원, 시설이식재배(9/3)-3,500원/kg]

(시험 2) 여름시금치 수확 후 선도유지 효과

유통(10℃)기간중 품종 및 필름처리별 감모율은 무포장은 5일후 11.2-14.8%로 상품성을 상실하였으나, PE포장시 9일 경과후에도 6.8-7.6%를 유지하였다(표 4). 이 등(2004)은 저장중 시금치의 무게는 무포장구는 실온저장시 저장 3일만에 56% 감소하였으며, 저온저장한 경우 저장 7일에 20%이상 무게 감소를 보였다고 하였는데, 본 실험에서도 유통온도 10℃에서 무포장은 7일후 13.9-18.4% 감소를 보였다. 엽록소함량은 무포장의 경우 저온에서 증산에 의해 건조되어 엽색이 진해졌으며 PE포장은 유통기간중 엽록소 변화가 서서히 일어났다(표 5). 색도변화는 10℃ 유통 온도에서는 앞이 황화되는 경향은 저장 9일까지는 보이지 않았다(표 6). 따라서 유통온도 10℃에서 시금치 선도유지는 무포장은 3-4일, PE포장은 9일정도 가능하였다. 임 등(1993)은 시금치 저장중 선도유지기간은 부패율, 감모율, 선도유지 등을 고려할 때 PE, PP 필름 밀봉처리는 상온 2일, 저온(0-2℃) 19일까지 가능하다고 하였는데 여름철 고온시 시금치유통은 10℃보다 낮은 온도에서 필름포장하여 위의 증산과 건조를 억제시켜야 품질열화를 막고 상품성을 유지할 것으로 생각된다.

<표 4> 유통 기간중 품종 및 필름처리별 감모율 변화

품 종	필름처리	유통 기간중 감모율 변화(%)			
		2일	5	7	9
터 보	무포장	7.8	14.8	18.4	22.9
	PE포장	1.7	4.0	5.6	6.8
파 크	무포장	5.6	11.2	13.9	17.7
	PE포장	2.1	4.5	5.0	7.6

* 유통온도(10℃)

<표 5> 유통 기간중 품종 및 필름처리별 엽록소(spad) 변화

품 종	필름처리	유통 기간중 엽록소(spad)변화				
		0일	2	5	7	9
터 보	무포장	45.0	48.5	46.7	48.8	50.9
	PE포장	38.4	40.0	40.5	36.5	44.2
파 크	무포장	43.1	44.9	46.9	54.4	53.5
	PE포장	35.3	40.1	42.0	40.8	43.0

* 유통온도(10℃)

<표 6> 유통 기간중 품종 및 필름처리별 색도(a) 변화

품 종	필름처리	유통기간중 색도(a)변화				
		0일	2	5	7	9
터 보	무포장	-12.3	-12.2	-12.7	-12.2	-11.9
	PE포장	-13.3	-13.4	-13.6	-13.7	-13.5
파 크	무포장	-12.5	-12.7	-12.8	-12.4	-12.0
	PE포장	-13.8	-13.8	-13.8	-12.8	-13.7

* a value: - Green ~ + Red , * 유통온도(10℃)

4. 적 요

(시험 1) 여름시금치 지속재배 가능 기간 설정

단경기 고랭지 여름시금치의 경제성을 고려한 재배 가능 기간을 검토한 결과는 다음과 같다.

- 재배작형 I (6월상순 - 9월중순)에서 6월상순, 7월상순 파종한 처리구는
 - 초장은 22.7-23cm, 엽폭 8.5-9.8cm, 엽장 11.7-13.2cm, 엽수 14-16매
 - 상품수량은 1,594-1,773kg/10a이었음
 - 3기작(8월상순, 파종)은 엽수 11.4-12매, 상품수량은 1,061-1,069kg/10a이었음
- 재배작형 II(6월중순-10월중순)에서 6월중순과 7월중순에 파종한 처리구는
 - 초장은 22.4-25.3cm, 엽폭 8.4-9.0cm, 엽장 12.5-14.4cm, 엽수12.2-14.6매,
 - 상품수량은 734-1,259kg/10a였음.
 - 3기작(8월중순, 파종)은 엽수 9.9-10매, 상품수량은 560-625kg/10a이었음
- 따라서, 고랭지 여름시금치는 2기작으로 6월상순-9월하순까지 재배하는 것이 경제성이 있는 것으로 생각됨

(시험 2) 여름시금치 수확후 선도유지 효과

10℃ 유통시 필름처리에 의한 선도유지효과 등을 검토한 결과는 다음과 같다.

- 감모율은 무포장은 5일후 11.2-14.8%로 상품성을 상실하였으나, PE포장시 9일 경과 후에도 6.8-7.6%를 유지하였음
- 엽록소(spad)함량은 저온 무포장은 엽색이 진해졌으며 PE포장은 유통기간중 엽록소

변화가 서서히 일어남

- 위의 황화현상은 10℃ 유통 온도에서는 저장 9일까지는 보이지 않았음
따라서 유통온도 10℃에서 시금치 선도유지는 무포장은 3-4일, PE포장은 9일이였다.

5. 인용문헌

- 김경대, 권혜정, 이성열. 2002. 여름시금치 품종 선발 및 재배작형 개발 시험. 강원도농업기술원 시험연구보고서. p.690-696
- 권혜정, 고재영. 2003. 여름시금치 안정생산 기술개발. 강원도농업기술원 시험연구보고서. p.609-616
- 농촌진흥청 고령지농업시험장. 2000. 고랭지 채소재배 기술. p.99-116.
- 용영록, 정문교, 이미림, 홍세진, 전창후. 2004a. 고랭지에서 직파와 정식재배에 따른 여름 재배용 시금치 품종의 생육 및 수량반응. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(3):278-282
- 용영록, 정문교, 전지영, 김병섭, 홍세진. 2004b. 고랭지 여름재배용 시금치의 품종 선발 과 재식밀도에 따른 생육비교. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(3):283-287
- 이미림, 용영록, 김병섭, 홍세진, 최경주, 서종분. 2004. 고랭지 여름재배용 시금치 '광채'품종의 PE필름 포장 저장 중 품질변화. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(3):288-293
- 임재욱, 유창재, 권규철, 손영구. 1993. 시금치 주년재배에 관한 연구 : 4. 온도 및 포장재료에 의한 선도유지. 농시논문집(원예편). 35(1):471-475

6. 연구결과 활용제목

- 고랭지 여름시금치 2기작 재배 기술 ---- (영농활용, 2004)