

과 제 구 분	Code : LS0208	수행시기	전후반기	연구기간	1997-1999(3년차 완결)
연구과제명	고령지 소득작목 안정생산 기술개발				
연구항목명	동해안-고령지 연계육묘 생산기술 개발				
색 인 용 어	야생육묘, 딸기, 오이, 토마토, 화아분화,				
연구원별임무					
구 분	소 속	성 명	전 화 번 호	담 당 임 무	
연구책임자	해안농업시험연구팀	김상수	(0391)648-2521	시험연구 총괄	
공동연구자	"	원재희	"	조사업무 수행	
	"	안수용	"	"	
	산채시험연구팀	방순배	(0374)335-4617	기상 및 생육조사	

ABSTRACT

This experiment was conducted to establish nursling system and cropping system according to the relay culture between the East coastal area and highland. In tomato of summer culture in the highland after nursling in the coastal area, the later sowing time, the more overgrowth of raising seedling, because of high temperature in the latter nursling period. And the sooner sowing time, the better growth, because of short internode length and thick shoot width. The characteristics of fruit was no difference between the treatments of sowing time. In the treatment of sowing time in late April, the days required first harvest was shortened 6 or 7 days than the others, but the yield was lowered because of frequent rainfall, the shortage of sunshine duration, and low temperature in the middle and late of growing period. In the treatment of early in March, harvest period was the longest and yield was the highest among the treatment of sowing time because of lowing of incident rate of disease and insect pest.

In cucumber, the sooner sowing time, the higher nodal bearing and the better seedling quality. In the treatment of early in May, the days required first harvest was the earliest than the others, but the yield was lowered like tomato in the same reason.

In the nursling methods of cucumber for the cropping system of fall and winter in the coastal area, the treatment of nursling in the coastal area was a tendency to overgrowth, nodal bearing in the treatment of nursling in the environmental control was the highest as 85 percent. Yield was the best as 3,958kg/10a in the treatment of nursling in the highland.

In strawberry, it was in the treatment of nursling in highland that the width of

crown was thick and root growth was good. In the treatments of nursling in environmental control and highland, the days required first harvest was shortened 7 days than the treatment of nursling in the coastal area. Early yield was the highest as 852kg/10a in the treatment of nursling under environmental control and total yield was the highest as 2,240kg/10a in the treatment of nursling in highland.

연구 배경

강원도 동해안 지역은 고랭지, 중산간지, 평산지 등 다양한 농업지대가 분포하고 있어 원예작물의 연중생산체계가 가능한 농업여건을 가지고 있으나 미작, 무, 배추, 감자 중심의 농업형태로 다양한 작목, 재배작형 개발 및 주년생산체계 확립이 시급한 실정이다. 또한, 태백산맥에 의한 북서계절풍의 차단 및 온난한 해양성기후의 동조작용으로 동계 온난, 하계 서늘한 천혜의 농업기후자원을 보유하고 있다.

고랭지의 7,8월 평균기온이 19~21℃로 평산지 육묘에 의한 여름철 단경기 생산에 알맞고 또한 여름철 저온 단일육묘에 알맞아(金指 등, 1974) 평산지 여름육묘시 발생하는 도장 및 병해발생 억제, 냉방비 절감 등의 농업경영비를 절감 할 수 있을 뿐만(장 등, 1996) 아니라 동계 동해안 지역의 평균기온이 -0.4~12℃로 난지원에 지대와 비슷한 기후조건을 가지고 있어 이를 이용한 지대별 연계재배작형에 유리한 장점을 지니고 있다(김, 1999) 동해안 지역은 강풍, 폭설 등의 시설원예농업의 제한요인에 의해 재배 면적이 적었으나 최근에는 내설, 내풍형 하우스시설 보급으로 시설재배면적이 급격히 늘고 있어 시설의 활용도를 제고할 수 있는 작부체계 확립이 필요한 실정이다. 따라서 동해안과 고랭지를 연계한 시설채소의 육묘 및 연중재배작형의 개발을 위해 본시험을 수행하였다.

재료 및 방법

<시험 1> 평산지육묘에 의한 고랭지 과채류 재배 기술확립

동해안 평산지역의 육묘에 의한 고랭지 여름철 재배 작형의 개발을 위해 토마토, 오이 등의 과채류를 중심으로 시험을 수행하였다. 오이는 여름철 내서성이 강한 여름삼척으로 3월26일, 토마토는 3월17일부터 20일 간격으로 plugtray-50공에 파종하였다. 토마토는 종자파종 후 50일간, 오이는 신토좌대목을 사용하여 접목을 한 후 파종기별 35~40일간 해안농업시험장 유리온실에서 육묘 후 평창산채시험장 비닐하우스에 정식하였다. 재식 거리는 이랑 120cm 에 토마토는 45cm간격, 오이는 40cm간격으로 2열 재배를 하였다.

<시험 2> 육묘방법에 따른 평산지 과채류 재배기술확립

본 시험은 평산지 가을 과채류 재배작형 확립을 위해 평창산채시험장 및 해안농업시험장 비닐하우스에서 실시하였다. 오이는 동해안지역 시설오이의 주요품종인 장일반백으로 7월25일 파종하여 20일간 육묘하였고, 고랭지육묘는 산채시험장, 평산지 육묘는 해안농

업시험장의 비닐하우스에서 자연일장 및 온도로 처리하였고, 환경제어 육묘는 해안농업시험장 저온저장고를 이용하여 야간 15℃, 8시간 단일육묘 처리를 하였다. 각 육묘방법별 처리를 마친후 해안농업시험장 비닐하우스에 120cm 이랑에 45cm 간격으로 정식하였다. 딸기는 해안농업시험장 모주포에서 월동한 축성재배용 품종인 여봉(赤城 등.1985)으로 7월28일에 흑색PEפות트에 채묘를 하여 8월13일부터 20일 동안 오이와 동일한 방법으로 육묘처리후 9월7일에 해안농업시험장 비닐하우스에서 이랑 120cm, 25 cm간격으로 2열 재배를 하였다.

결과 및 고찰

〈시험 1〉 평산지 육묘에 의한 고령지 과채류 재배기술확립

가. 토마토

토마토의 정식기인 1화방 첫 개화기의 묘소질은 표1과 같이, 3월17일, 4월8일 파종구의 초장이 40cm내외로 양호하였으나, 4월28일 파종구는 육묘 후기인 6월 중.하순의 고온으로 다소 도장하는 경향이였으며, 각 파종기별 생육특성은 표2와 같다. 파종기가 빠를수록 초장이 길고 경경이 굵은등 생육이 양호하였으며, 1화방 착과절위는 7.2~7.4마디로 파종기별 대차가 없었고, 절간장은 4월28일 파종구가 육묘기의 도장 및 정식후 잦은 강우, 적은 일조의 영향으로 초장이 73.8 cm 로 길어지고 경경은 가늘어지는 경향을 보였다.

수확화 방수는 3월17일 파종구가 주당 7.3개로 가장 많았다. 이것은 조기정식에 의해 생육 기간이 길어진 영향으로 판단되어진다.

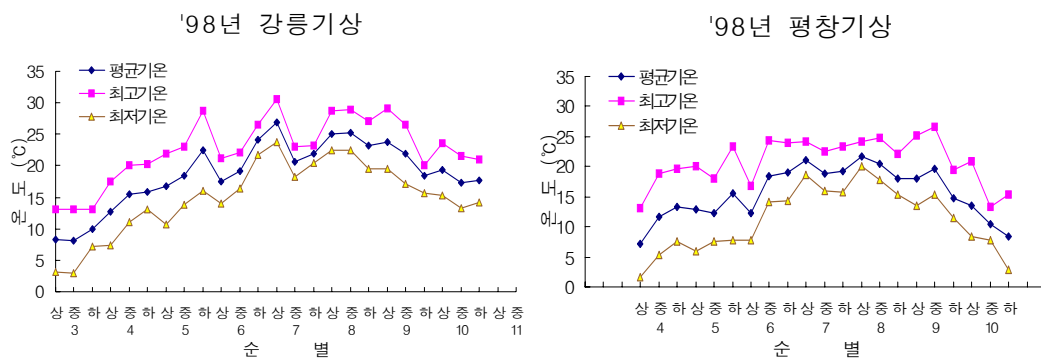


그림 1. 재배지역별 온도

표 1. 정식전 묘소질

파종일 (월.일)	초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	생체중(g)		T/R율
						지상부	근부	
3.17	38.0	8.0	25.2	19.2	5.3	19.7	2.5	7.9
4. 8	40.5	8.1	25.2	19.2	5.4	20.5	2.6	7.9
4.28	56.4	9.5	26.1	19.3	5.7	34.6	4.3	8.0

표 2. 생육특성

파종일 (월.일)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	경경 (cm)	절간장 (cm)	1화방 착과절위	수확화방수(개)
3.17	311.7	53.2	51.3	38.7	1.7	66.4	7.2	7.3
4. 8	269.4	54.0	51.2	36.3	1.5	65.4	7.2	6.0
4.28	251.3	52.0	49.8	31.9	1.4	73.8	7.4	5.2

각 파종기별 과실의 특성은 큰 대차 없었으나 첫 수확 소요일수는 4월28일 파종구가 105일로, 기타 파종구 보다 6~7일 빨랐으나(표3), 주당상품과 수확과수는 3월17일 파종구가 18.5개로 가장 많았고, 상품 과수량도 10a당 4,286kg으로 가장 많았다. 이는 조기파종에 의한 생육기간의 확보에 기인하는 것으로 판단되며, 파종기가 늦을수록 생육 중. 후기 의 장마기와 겹쳐 잦은 강우에 의한 일조부족 및 저온, 과습에 의한 병해발생이 많아져 수량이 저하되었다(그림2).

표 3. 과실특성

파종일 (월.일)	첫 수 확 소요일수 (일)	과 실 특 성			
		과장(cm)	과폭(cm)	과중(g)	당도(Brix)
3.17	115	6.3	6.8	165	8.3
4. 8	108	6.5	6.9	166	7.9
4.28	105	6.2	7.0	168	8.1

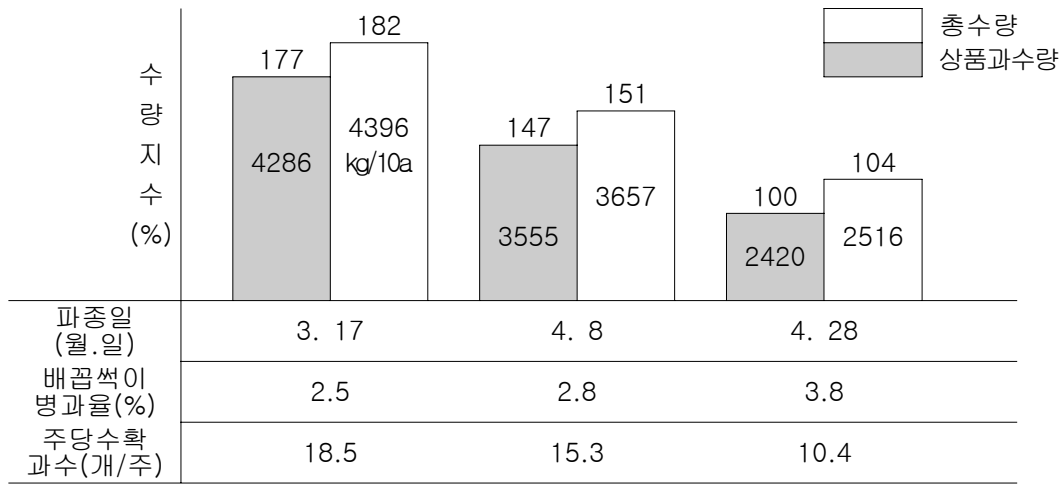


그림 2. 수량성

나. 오 이

오이의 정식전 묘소질은 3~4월 파종구는 큰 대차 없었으나 5월9일 파종구는 육묘후기 온도상승에 따라 도장하는 경향을 보였으며(표4), 파종기별 생육특성은 표5와 같이 5월9일 파종구의 초장이 가장 컸지만 마디수가 27.1개로 기타 처리구보다 현저히 적었고, 절성이 다소 저하되는 경향이였다. 3월 26일 파종구가 초장이 짧고 마디수가 41.1개로 가장 많았고 절성도 높아 가장 생육이 양호하였다(표5).

표 4. 정식전 묘소질

파종일 (월.일)	초장 (cm)	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	생체중(g)		T/R율
						지상부	근부	
3.26	24.4	9.2	11.9	3.6	6.2	10.1	1.9	5.3
4.14	26.7	9.2	12.3	4.0	6.2	10.0	1.8	5.6
5. 9	31.2	11.6	13.8	3.6	5.0	11.7	1.3	9.0

표 5. 생육특성

파종일 (월.일)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	마디수 (개)	절성성 (%)
3.26	168.5	21.9	23.4	11	41.1	85.6
4.14	147.1	21.6	26.8	10	32.3	85.0
5. 9	198.1	23.2	26.5	10	27.1	84.1

* 초장 : 20절 까지의 길이

과일특성은 파종기별 큰 대차 없었고 5월 9일 파종구가 정식후 주간 25℃,야간 15℃이상의 생육적온 확보로 첫수확 소요일수가 61일로 기타 처리구보다 현저히 빨랐으나, 생육중기 이후의 장마로 인한 일조부족 및 과습에 의해 노균병, 반점세균병 등의 발생이 심하여 수량이 저하되었다. 파종기별 수량은 표6과 같이 3월 26일 파종구가 주당수확과수가 14.6개로 많고 기형과율이 적어 상품과 수량이 10a당 4,862kg으로 가장 많았고, 파종기가 늦을수록 수량이 저하되는 경향이였다.(그림3)

표 6. 과일특성 및 병해발생 정도

파종일 (월.일)	과 장 (cm)	과 폭 (cm)	과 중 (g)	첫 수확 소요일수(일)	병 해 발 생 정 도		
					노균병	흑성병	반점세균병
3.26	32.1	3.2	223	77	1	0	1
4.14	32.1	3.3	225	66	2	1	1
5. 9	33.0	3.4	231	61	3	1	2

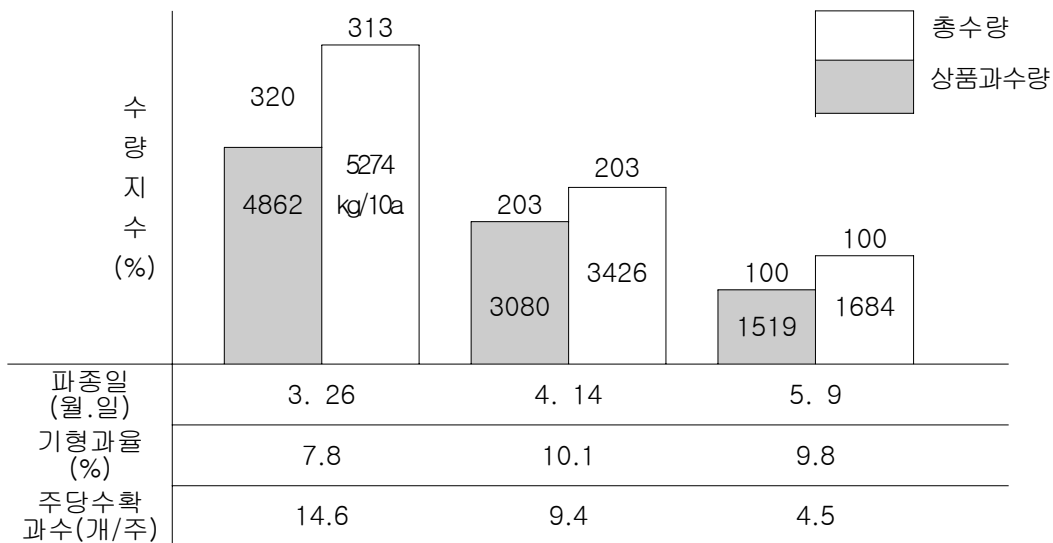


그림 3. 파종기별 수량성

<시험 2> 육묘방법에 따른 평nan지 과채류 재배기술확립

가. 오 이

오이의 정식전 육묘처리별 묘소질은 표7과 같이 평nan지 육묘처리구가 초장이 길어 다소 도장이 되었고 환경제어 육묘는 초장 및 엽수가 적어 다소 생육이 억제되는 경향이였다.

육묘처리별 생육특성은 표8과 같이 절성성은 환경제어 육묘가 다소 높았고, 20절까지의 초장은 평난지 육묘가 육묘기 고온으로 인해 도장되었고, 흰가루병 및 노균병등의 병해발생이 많았다. 과실특성은 육묘처리별 대차가 없으나 주당수확과수는 고랭지 육묘처리구가 13.2개로 가장 많았고, 상품과 수량도 고랭지 육묘가 평난지육묘보다 53%, 환경제어육묘는 44%증수되는 경향이였다(표9).

표 7. 묘소질

처 리	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (매)	경경 (mm)	생체중(g)		T/R율
						지상부	근 부	
고 랭 지	46.8	12.7	14.8	4.5	4.4	11.0	1.2	9.2
환경제어	42.8	11.1	12.5	3.8	4.9	9.7	0.9	10.8
평 난 지	53.9	10.3	11.7	4.1	5.3	10.6	0.9	11.7

표 8. 생육특성 및 병해발생 상황

처 리	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	경경 (mm)	절성성 (%)	병해발생정도	
						흰가루병	노균병
고 랭 지	165.7	20.1	27.3	8.4	84.5	0	1
환경제어	166.1	21.0	26.8	8.2	85.1	1	1
평 난 지	175.7	20.4	27.4	8.2	81.0	3	1

* 초장 : 20절까지의 길이

표 9. 과실 특성 및 수량성

육묘방법	과장 (cm)	과폭 (cm)	과중 (g)	수확과수 (개/주)	수 량 (kg/10a)		
					총	상품과	상품과 지 수
고 랭 지	23.1	3.6	190.8	13.2	4,080	3,958	153
환경제어	23.1	3.6	190.5	12.8	3,950	3,713	144
평 난 지	23.2	3.6	190.6	8.9	2,748	2,583	100

나. 딸 기

딸기의 묘소질은 표10과 같이 육묘방법별 큰 대차를 보이지 않았으나 고랭지육묘처리

구에서 관부직경이 7.7cm로서 양호한 생육을 보였다. 표11과 같이 생육특성은 환경제어 육묘와 고랭지육묘의 화아분화가 평단지육묘보다 12~13일 정도 빨랐고 수확시는 7일 정도 빨랐다. 이는 육묘기의 야간저온 및 단일조건이 화아분화를 촉진시킨 것으로 판단된다(大井.1993).과실특성은 육묘처리별 큰대차가 없었으나 12월~2월중순 까지의 조기수량은 환경제어육묘가 10a당 861kg으로 가장 많았으며,고랭지육묘도 852kg 으로 평단지육묘보다 153%,155% 증수되는 경향이었다. 총수량은 고랭지육묘처리구가 10a당 2,240kg으로 가장 수량이 많았다.

표 10. 묘소질

육묘방법	엽수 (매)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽병장 (cm)	관부 직경 (mm)	생체중(g)		T/R율
						지상부	근 부	
고 령 지	3.8	8.5	5.1	20.1	7.7	5.1	2.7	1.9
환경제어	3.6	7.2	5.1	18.0	7.2	4.9	2.3	2.1
평 난 지	3.9	9.0	5.4	25.4	7.2	4.9	2.1	2.3

표 11. 생육특성 및 수량성

육묘방법	화아분화 기(월.일)	수확시 (월.일)	과고 (cm)	과경 (cm)	과중 (g)	당도 (Brix)	주당수확과수 (개/주)	수량(kg/10a)	
								조기	총
고 령 지	9.3	12. 9	4.0	3.1	15.6	12.5	38.9	852	2,240
환경제어	9.2	12. 9	4.1	3.1	15.4	12.0	37.0	861	2,100
평 난 지	9.15	12.16	4.0	3.1	15.4	12.0	30.3	554	1,870

* 조기수량 : 12월 - 2월중순까지의 수확량

적 요

1. 평단지육묘에 의한 고랭지 과채류 재배 기술확립

가. 토마토

- (1) 정식전 묘소질은 4월 28일 파종구가 육묘기 고온으로 다소 도장하는 경향을 보였으나 큰대차는 없었다.
- (2) 파종기별 생육특성은 3월 17일 파종구가 절간장이 66.4cm로 짧고, 경경이 굵어 생육이 양호하였다.
- (3) 과실특성은 파종기별 대차가 없었고, 4월파종이 3월 17일 파종구보다 첫 수확 소요

일수가 6-7일 단축되었으나, 파종기가 늦을수록 생육 중·후기 잦은 강우에 의한 일조부족 및 저온으로 생육기간이 단축되어 수량이 낮아졌다.

- (4) 파종기별 수량은 3월 17일 파종구가 수확기간이 길고, 주당 수확과수가 많고, 배꼽썩이병 과율이 낮아 10a당 상품과수량 4,286kg으로 가장 수량이 높았다.

나. 오이

- (1) 파종기가 늦을수록 지상부가 도장되어 묘소질이 불량하였고 작물생육은 3월 26일 파종구가 절성이 높아 착과수가 많고 생육이 양호하였다.
- (2) 과실특성은 각 처리별 차이가 없었고 첫 수확 소요일수는 5월 9일 파종구가 61일로 가장 빨랐으나, 생육후기 고온다습에 의한 병해 피해가 많아 수량이 낮아졌고, 3월 26일 파종구가 기형과율이 낮고, 주당 수확과수가 많아서 상품과 수량이 10a당 4,862kg으로 가장 높았다.

2. 육묘방법에 따른 평산지 과채류 재배기술확립

가. 오이

- (1) 각 처리별 묘소질은 평산지육묘가 육묘기 고온다습에 의해 도장 되는 경향이었고 절성은 환경제어 육묘가 85.1%로 가장 양호하였다.
- (2) 생육 및 과실 특성은 대차가 없었으나, 환경제어 및 평산지 육묘는 생육초기 흰가루 및 노균병 발생으로 상품과 수량이 낮아졌고, 주당 수확과수는 고랭지육묘가 13.2개로 가장 많았다.
- (3) 10a당 수량은 고랭지 육묘처리구가 총수량 4080kg, 상품과수량 3958kg으로 가장 양호하였다.

나. 딸기

- (1) 정식전 묘소질은 고랭지육묘가 관부 직경이 굵고 뿌리생육이 양호하였고, 고랭지 및 환경제어 육묘가 평산지 육묘보다 7일정도 수확기가 빨랐다.
- (2) 과실특성은 큰대차 없었으나 2월중순까지의 조기수량은 환경제어육묘 처리가 861kg/10a로 가장 많았고, 총수량은 고랭지육묘처리구가 2,240kg/10a으로 가장 많았다.

인용문헌

加藤 撤.1964.農及園.養賢堂:1135-1136

김학기,1999.고랭지화훼사업의 활성화 방안.고령지시험장. pp47-48

장석우·이종남·이정태·김원배·최관순.1996.동계시설재배용 토마토의 하계 고랭지
육묘효과.농업과학논문집.38(2):427-432.

赤城 博·大和田常晴·川里 廣·野호光一·安川俊彦.1985.イチゴ新品種「女峰」につい
農試報.31:29-41

井美知男·吉田裕一·天野勝側.1993.高冷地での短日育苗處理 によるイチゴの花成誘導.州
大農紀要.30(1):7-11

연구결과 활용

- 대상지역 : 동해안 및 고랭지 농업지역 농가
- 활용기술 : 시대별 육묘 및 연계 작형 재배기술