

사업구분: 경상기본	Code 구분 : LS0208	채 소(전반기)
연구과제 및 세부과제명	연구기간	연구책임자
고랭지 엽채류 개발 연구	'05	강원도원 고원농업시험장 권혜정
고랭지 여름시금치 생력화 재배기술 개발	'05	강원도원 고원농업시험장 권혜정
색인용어	시금치, 플러그트레이	

ABSTRACT

This study was carried out to find optimum spinach cultivar and plug tray cell size when it was cultivated in plug tray without planting during summer season in alpine area. Commercial yield of Bokji was 1,594kg/10a in 105 functional plug tray cell size, Choice 2,113kg/10a in 128 plug tray cell size, King of denmark 1,094kg/10a in 105 plug tray cell size, Terbo 1,297kg/10a in 50 plug tray cell size, Park 1,532, 1,647kg/10a in 50 and 72 plug tray cell size, OK 1,373 and 1,368kg/10a on 50 and 105 plug tray cell size, respectively. Income of choice_128 treatment was 3,131 thousand won per 10a and that of Park_72 treatment was 2,332 thousand won per 10a, these income ratio were higher 283%, 192% than standard cultivation method. Labor hour of non transplanting cultivated method in plug tray was decreased 14% than transplanting method after seeding in plug tray to soil

1. 연구목표

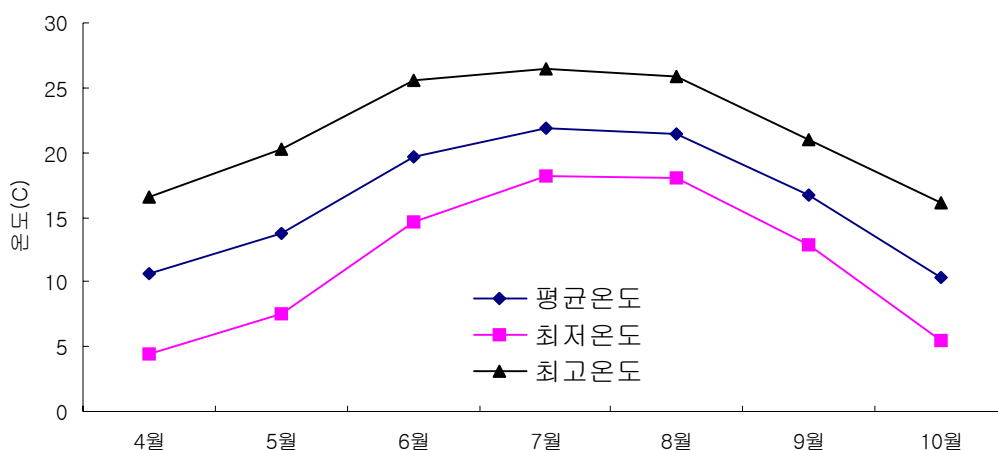
고랭지 지역 재배 면적 중 무·배추 재배면적이 65% 이상을 차지하고 있으나 고랭지 채소에 대한 여름철 수요 감소 및 가격 불안정으로 대체 작목 개발이 요구되고 있다. 단경기 7~9월의 시금치의 가격은 다른 기간보다 3~4배의 높은 가격이 형성되고 있어 고랭지 재배시 상당한 잇점이 있다. 그러나 시금치는 고온에서는 발아율이 낮고 여름 재배시 노균병이나 고온에 의한 입모율이 불균일하여 플러그육묘 재배가 필요하며, 시금치를 이식재배 할 경우 재배 기간이 단축되어 토지 이용율이 증대되고 이식전의 집중적 관리로 수량 및 품질향상을 기대할 수 있다고 하였다(용 등, 2004). 그러나 플러그 육묘 후 정식시 많은 노동력이 소요되는 문제점이 있다. 더욱이 배추 주단지에서는 7월 상순까지 시설 하우스내 배추 육묘가 부분적으로 남아있다. 따라서 시설내 후기작을 들어갈 시간적 여유가 없어 배추 육묘용으로 이용하고 그대로 방치하는 경우가 많다. 여름철 시금치는 초장 15cm내외, 엽병이 짧고, 엽수가 많은 것을 선호함에 따라 고온기 육묘 후 정식에 따른 재배기간 단축과 노동력 절감을 위해 무이식 플러그 트레이요 재배법이 요구된다. 따라서 본 시험은 무이식 플러그 트레이에 맞는 품종선발 및 재배 가능한 트레이 크기를 알아보고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

시험품종은 터보, 파크, 복지, 초이스, 킹, OK 6품종으로 해발 750m에 위치한 고원농업시험장 비가림하우스에서 수행되었다. 플러그트레이는 일반 흑색과 기능이 첨가된 화이트브루(동부한농)를 사용하였으며 플러그트레이 셀크기는 32, 40, 50, 72, 105, 128, 162공으로 하였고 상토는 시판용 원예상토에 미니오스모코트(N-P-K-Mg = 12-11-17-2)를 상토 50ℓ에 150g을 사용하였다. 파종은 8월 22일, 수확은 9월 29일에 하였으며 초장, 주중, 엽수, 엽장, 엽폭, 상품수량을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

태백 지역의 3년 평균온도는 그림 1과 같다. 시금치 주 재배기간인 6~8월의 평균온도는 19.7~21.8℃이며, 최고온도는 25.6~26.4℃, 최저온도는 14.7℃~18.2℃였다.



[그림 1] 월별 기상변화

품종 및 셀크기별 발아율은 표 1과 같다. 일반 흑색 플러그는 킹오브덴마크, 터보, 파크, OK품종의 발아율이 78.3%~91.6%인데 비해 복지, 초이스는 58.8~79.2% 였다. 기능성트레이는 터보, 파크, OK품종의 발아율이 82.5~93.0%, 복지, 초이스, 킹오브덴마크가 55.5~84.2%였으며, 킹오브덴마크는 기능성트레이의 발아율이 낮았다.

시금치의 종자 발아는 15~20℃가 적온이고, 25℃ 이상의 온도에서는 종자 발아가 억제되는데(이 등, 2003), 재배 온도에 따른 품종별 발아율의 차이가 크므로 여름재배시 파종 전 최아처리가 필요할 것으로 생각된다.

<표 1> 품종 및 셀크기별 발아율

(%)

플러그종류	셀크기	복 지	초이스	킹오브덴마크	터 보	파 크	OK
흑 색	32	67.5 b ^z	58.8 c	80.0 a	83.1 a	84.4 a	83.1 a
	40	66.5 b	70.5 b	86.0 a	81.0 a	86.5 a	89.5 a
	50	75.2 b	79.2 b	85.6 ab	81.6 ab	86.0 ab	91.6 a
	72	66.9 c	78.6 b	87.2 a	84.7 ab	82.2 ab	84.4 ab
	105	73.7 b	74.1 b	86.5 a	85.9 a	80.8 a	83.2 a
	128	74.1 cd	72.0 d	90.6 a	80.5 bc	78.3 cd	87.2 ab
기능성	40	69.5 c	77.5 bc	55.5 d	84.0 ab	87.0 a	93.0 a
	50	61.2 c	82.4 b	62.4 c	88.0 ab	92.0 a	91.2 a
	72	60.8 c	76.9 b	63.6 c	82.5 ab	89.4 a	84.7 ab
	105	67.0 c	81.1 b	56.0 d	86.1 ab	92.6 a	90.7 a
	128	59.7 b	84.2 a	62.0 b	86.7 a	85.2 a	89.2 a

^z Duncan's multiple range test with row at 5% level.

품종 및 셀크기별 일반 플러그 트레이 파종시 생육 및 수량은 표 2와 같다. 일반 흑색 트레이의 생육은 초장 14.2~24.2cm, 엽폭 3.9~6.2cm, 엽장 7.0~10.1cm, 엽수 4.2~6.9매, 주중 3.6~9.9g였다. 상품수량은 복지 50공 740kg/10a였고, 초이스는 128공 1,099kg/10a, 킹오브덴마크는 72공 878kg/10a, 터보는 105공 1,026kg/10a, 파크는 128공 718kg/10a, OK는 40, 50공일 때 각각 776, 750kg/10a였다. 복지, 터보, 파크, OK의 초장이 초이스, 킹에 비해 길었다.

용 등(2004)은 200, 288, 406공에 시금치를 파종하였을 때 육묘일수가 증가함에 따라 셀크기에 비례하여 엽장, 엽신장이 길어지고 생체중이 증가한다고 하였는데 본 시험에서는 초이스, OK품종만이 같은 경향을 보였다.

기능성 트레이는 초장 16.8~26.1cm, 엽폭 4.3~7.0cm, 엽장 7.4~11.0cm, 엽수 5.4~7.4매, 주중 7.2~14.1g였다. 상품수량은 복지 105공 1,594kg/10a, 초이스는 128공 2,113kg/10a, 킹은 105공 1,094kg/10a, 터보는 50공 1,297kg/10a, 파크는 50, 72공 각각 1,532, 1,647kg/10a, OK는 50, 105공 일 때 각각 1,373, 1,368kg/10a였다(표 3).

트레이 종류별로 볼 때 수량성은 기능성 트레이(화이트브루)가 일반흑색 트레이보다 59% 증수 되었다. 용 등(2001, 2002)은 내열성 구리화합물을 플러그 트레이 내부에 코팅된 육묘 용기에서 자란 배추 묘는 뿌리돌림이 억제되며, 뿌리 밀도가 증가되고 묘소질이 향상되어 정식 후 품질이 향상되고 수량이 증대된다고 하였다. 본 시험에 사용된 기능성 트레이도 내열성 구리화합물이 플러그 트레이에 코팅된 것으로 일반흑색 트레이에 비해 엽폭, 엽장, 엽수, 주중이 증가하였다.

<표 2> 품종 및 셀크기별 일반플러그트레이 파종시 생육 및 수량

품종	셀크기	초장 (cm)	엽폭 (cm)	엽장 (cm)	엽수 (매)	주중 (g)	상품수량 (kg/10a)
복지	32	17.2 cd ^z	5.3 a	8.8 b	6.0 a	7.3 b	388 c
	40	16.0 d	4.5 bc	8.0 cd	5.8 ab	6.0 c	331 cd
	50	19.2 bc	5.3 a	9.4 ab	5.5 b	8.9 a	740 a
	72	19.5 b	4.8 ab	8.5 bc	5.4 b	6.9 bc	614 b
	105	17.5 cd	4.1 c	7.6 d	4.3 d	3.6 d	586 b
	128	24.2 a	5.4 a	9.9 a	5.0 c	7.6 b	256 d
초이스	32	16.1 a	5.4 a	8.3 a	5.9 a	7.6 a	348 d
	40	14.8 a	4.5 b	7.6 ab	5.7 ab	4.6 b	316 d
	50	15.7 a	4.5 b	7.7 ab	5.7 ab	4.7 b	451 cd
	72	16.8 a	4.5 b	8.1 ab	5.4 b	4.9 b	640 bc
	105	16.3 a	4.4 b	7.7 ab	5.4 b	4.3 b	804 b
	128	15.2 a	3.9 b	7.0 b	4.7 c	4.1 b	1,099 a
킹	32	15.4 c	4.6 a	8.0 a	5.3 a	7.5 a	471 c
	40	15.4 c	4.5 a	7.3 a	5.5 a	5.3 bc	447 c
	50	16.8 bc	4.5 a	7.9 a	5.4 a	5.6 bc	523 bc
	72	19.1 a	4.7 a	8.2 a	5.5 a	6.5 ab	878 a
	105	19.4 a	4.2 a	7.7 a	5.3 a	4.9 bc	654 b
	128	18.8 ab	4.1 a	7.2 a	5.2 a	4.1 c	470 c
터보	32	18.4 b	5.6 a	9.0 ab	6.8 a	8.4 a	548 c
	40	14.2 c	4.1 c	7.1 c	6.9 a	4.4 b	349 d
	50	19.8 ab	5.5 a	9.6 a	6.5 ab	8.2 a	864 ab
	72	20.8 a	5.5 a	9.3 ab	6.2 bc	6.8 a	685 bc
	105	19.2 ab	5.2 ab	8.6 b	5.9 c	7.1 a	1,026 a
	128	19.5 ab	4.7 bc	8.5 b	5.1 d	4.9 b	596 c
파크	32	21.4 ab	6.2 a	10.1 a	6.8 a	9.9 a	591 ab
	40	17.4 c	4.9 c	8.2 cd	5.6 b	6.8 b	551 ab
	50	19.5 bc	5.2 bc	8.9 bc	6.5 a	6.5 b	477 b
	72	23.8 a	5.9 ab	9.9 ab	5.7 b	8.2 ab	535 ab
	105	17.5 c	4.3 cd	7.2 d	5.0 c	4.0 c	497 ab
	128	17.8 c	4.0 d	7.5 d	5.6 b	4.2 c	718 a
OK	32	20.4 a	6.0 a	9.8 a	5.6 ab	9.3 a	512 b
	40	20.9 a	5.6 a	9.4 a	5.7 a	9.3 a	776 a
	50	20.4 a	5.6 a	9.6 a	5.2 bc	7.9 a	750 a
	72	16.3 b	4.5 b	7.4 b	4.9 cd	4.3 b	569 b
	105	19.2 a	4.4 b	8.0 b	4.6 d	4.5 b	481 b
	128	20.4 a	4.5 b	8.1 b	4.2 e	4.2 b	628 ab

^z Duncan's multiple range test with columns at 5% level.

<표 3> 품종 및 셀크기별 기능성 플러그 트레이 재배시 생육 및 수량

품종	셀크기	초장 (cm)	엽폭 (cm)	엽장 (cm)	엽수 (매)	주중 (g)	상품수량 (kg/10a)
복지	40	19.3 b ^z	6.2 a	9.8 a	6.8 a	12.4 a	847 b
	50	19.1 b	5.6 ab	8.9 a	5.9 bc	8.8 bc	627 c
	72	21.5 a	5.7 ab	9.6 a	6.4 ab	11.1 ab	1,011 b
	105	22.1 a	6.0 a	9.6 a	5.7 c	10.3 ab	1,594 a
	128	21.7 a	4.9 b	8.8 a	5.6 c	7.2 c	871 b
초이스	40	19.7 bc	6.6 a	9.9 b	6.5 ab	10.8 b	821 d
	50	20.8 ab	7.0 a	11.0 a	6.5 ab	13.9 a	1,259 c
	72	19.4 bc	6.4 a	9.6 b	6.6 a	12.0 ab	1,632 b
	105	18.5 c	4.3 b	7.7 c	5.9 c	7.7 c	1,370 bc
	128	22.1 a	6.2 a	9.9 b	6.0 bc	11.4 b	2,113 a
킹	40	16.8 c	6.1 a	8.7 a	6.0 a	10.4 a	566 d
	50	18.7 b	5.4 ab	8.4 a	6.2 a	9.1 ab	693 cd
	72	18.6 b	5.2 b	8.3 a	5.7 ab	9.2 ab	979 ab
	105	18.2 bc	5.2 b	7.4 b	5.4 b	7.6 b	1,094 a
	128	20.4 a	5.3 ab	8.5 a	5.6 ab	8.0 b	851 bc
터보	40	20.6 a	5.9 a	10.1 a	7.2 a	11.5 a	947 b
	50	22.4 a	5.9 a	10.0 a	7.4 a	12.0 a	1,297 a
	72	21.2 a	4.8 b	8.7 b	6.3 b	8.8 b	957 b
	105	22.1 a	5.5 ab	9.5 ab	5.8 b	7.9 b	962 b
	128	21.7 a	5.3 ab	9.0 b	5.8 b	8.6 b	815 b
파크	40	23.4 c	6.3 ab	10.5 a	7.0 a	14.1 a	1,202 b
	50	22.1 c	6.1 ab	9.8 ab	6.8 a	13.6 a	1,532 a
	72	25.8 ab	6.8 a	10.6 a	5.9 b	12.3 a	1,647 a
	105	24.0 bc	5.0 c	8.4 c	5.8 b	8.6 b	1,119 b
	128	26.1 a	5.9 b	9.3 bc	5.5 b	8.7 b	813 c
OK	40	20.7 c	6.3 ab	9.7 ab	6.9 ab	12.0 a	1,089 bc
	50	22.9 ab	6.6 a	10.3 a	7.0 a	13.0 a	1,373 a
	72	21.8 bc	5.9 ab	9.0 b	6.3 bc	9.2 b	1,239 ab
	105	24.0 a	5.8 ab	9.1 b	6.0 c	9.0 b	1,368 a
	128	24.5 a	5.6 b	9.5 ab	6.2 c	8.7 b	972 c

^z Means separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

* 기능성플러그트레이(동부한농, 화이트브루)

8월 중순에 플러그트레이 200공에 파종하여 비가림하우스내 16×8cm로 정식하여 재배한 시금치의 생육이 초장 21.9~22.8cm, 엽폭 9.2~9.7cm, 엽장 14.0~14.1cm, 엽수 11.4~12.0매, 주중 25.5~25.7g인 것(권 등, 2004년)과 비교할 때 엽폭, 엽장, 엽수 등이 각각 3.5~6.2cm, 6.0~6.9cm, 3.1~7.2cm 정도 짧았으며, 주중은 15.8~21.9g 적었다. 이 등(2005)은 상추, 치커리의 파종 30일 후 플러그 트레이별 생육은 엽장, 엽수, 엽폭, 주당 생체중이 파공공수가 많을수록 작았다고 하였다. 박 등(2003)은 플러그 트레이를 이용한 baby vegetable의 생산은 폐암면단용 또는 폐암면과 피트모스(3:1 v/v)을 충전시킨 72공 또는 105공 트레이에 야마자키 상추액 2배액을 주면 재배가능하다고 하였다. 본 시험 결과도 baby vegetable 생산 측면에서 본다면 플러그트레이에서 무게가 10~20g, 초장 20cm 미만인 시금치 생산은 가능한 것으로 생각된다.

품종 및 트레이규격에 따른 경제성은 표 4와 같다. 소득은 초이스_128공이 3,131천원/10a, 파크_72공이 2,332천원/10a으로 시설관행에 비해 소득지수가 각각 283, 192이었다. 플러그 트레이에 직접 재배함으로 이식시간이 절약되어 노동시간이 14%(총노동시간 180시간→ 157시간)절감되었다.

<표 4> 품종 및 트레이규격에 따른 경제성

품종 및 트레이규격	수량 (kg/10a)	가격 (원/kg)	조수익 (천원/10a)	경영비 (천원/10a)	소득 (천원/10a)	소득지수
터보_50공	1,297	2,442	3,167	1,756	1,411	116
파크_72	1,647	2,442	4,022	1,690	2,332	192
복지_105	1,594	2,442	3,893	1,834	2,058	170
초이스_128	2,113	2,442	5,160	1,729	3,131	283
시설관행	2,033	1,163	2,364	1,151	1,214	100

* 가격적용 : '04~'05년 9월 시금치 평균 가격, 시설관행 : 2004 농축산물소득자료집 적용

* 갈색(화이트브루) 트레이 사용

4. 적 요

고랭지 여름철 무이식 플러그 트레이 재배에 맞는 품종선발 및 적정 트레이 크기를 검토한 결과는 다음과 같다. 기능성 트레이인 화이트브루에 재배된 품종별 상품수량은 복지 105공 1,594kg/10a, 초이스는 128공 2,113kg/10a, 킹은 105공 1,094kg/10a, 터보는 50공 1,297kg/10a, 파크는 50, 72공 각각 1,532, 1,647kg/10a, OK는 50, 105공 일 때 각각 1,373, 1,368kg/10a였다. 소득은 초이스_128공이 3,131천원/10a, 파크_72공이 2,332천원/10a으로 시설관행에 비해 소득지수가 각각 283, 192이었다. 플러그트레이에 직접 재배함으로 노동시간이 14%(총노동시간 180시간 → 157시간)절감되었다.

5. 인용문헌

- 권혜정, 고재영, 안명훈 2004. 고랭지 여름시금치 안정생산을 위한 종합 재배기술 농가실증. 강원도농업기술원 시험연구보고서. p747 ~ 753
- 농촌진흥청 고령지농업시험장. 2000. 고랭지 채소재배 기술. p99 ~ 116.
- 박권우, 황대근, 강호민. 2003. 부직포 매트를 이용한 수경시스템에서 Baby Vegetable 용 잎상추 생산. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 21(3):175 ~ 180
- 용영록, 심상연, 전지영. 2001 구리코팅된 플러그 트레이가 배추의 묘소질과 정식 후 생육에 미치는 영향. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 42(4) 405 ~ 409.
- 용영록, 전지영, 심상연. 2002. 고추의 구리 코팅 플러그 트레이 육묘시 뿌리 발달과 묘소질 향상. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 43(2) 151 ~ 154.
- 용영록, 정문교, 전지영, 김병섭, 홍세진, 전창후, 박세원 2004. 플러스 셀 크기가 여름 시금치 묘 생육에 미치는 영향. Kor. J. Hort. Sci. Technol. 22(4):422 ~ 425
- 이정수, Willace G. Pill, 박수형, 신영안, 도경란, 강용구 2003. 종자 전처리 및 육묘 방법이 시금치 발아 및 생육에 미치는 영향. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 44(6) 850 ~ 854.
- 이해길, 이상우, 심상연, 이수연, 임재욱. 2005. 베이비 채소 생산 플러그 적정규격 구명시험. 경기도농업기술원시험보고서 p303 ~ 309

6. 연구결과 활용제목

- 여름시금치 플러그 트레이 재배시 적품종 및 셀크기 ----- (영농활용, 2005)