

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
증장기 Code	B	RIMS Code		2007B0011000043	
연구과제 및 세부과제		연구분야(Code)	수행기간	연구실	책임자
수출용 치곤 생산기술 개발		채소 LS 0201	'07~'09	원예연구과	서현택
1) 치곤 생산용 적품종 선발		채소 LS 0201	'07~'09	원예연구과	서현택
2) 우량종근 생산을 위한 지대별 작형 개발		채소 LS 0201	'07~'09	원예연구과	서현택
색인용어	치곤, 수출, 신작목, 적품종, 고랭지, 작형개발				

ABSTRACT

The chicon is the second growth of the bud at the top of a chicory(*cichorium intybus* L. var. *foliosum*) root. The chicon(*cichorium intybus* L. var. *foliosum*) is use to have salad and soup from all over the world. In generally, Chicory has the effects for the digestion, urination, mitigation, rheumatism, joint rheumatism, and gout, and especially Intybin in which is bitter is good for the improvement of appetite and digestion, liver disease, biliousness, and compared with other vegetables, Chicon contains a lot of vitamin A, C, Kalium, calcium, phosphorus. the taste of it is soft and crisp. Recently korean study indicated that chicory reduces cholesterol levels in the blood. And showed that prevention and inhibition of colon and breast cancer of tested animals. In Europe, they are widely used for a salad, for a fried dish, and in Japan they are used for a salad, sushi, and lettuce-wrapped rice. the producing country in Europe are Belgium, Holland, and France(Bae, 2005).

In this study, we was conducted to develop the producing technique of standardized chicon for export because we thought this Chicon will offer new benefits for the farmers in gangwon.

I. Selection of optimal varieties for standardized chion

1. Selection of optimal varieties

In order to select appropriate variety for export, for the past three years, at highlands and at plains, 8 types of varieties, 'Vintor'(Nunhems, Netherland), 'Focus'(Nunhems, Netherland), 'Novus'(Nunhems, Netherland), 'Metafora'(Enza zaden, Netherland), 'Kibora'(Enza zaden, Netherland), 'Redoria'(Enza zaden, Netherland), 'Halifax'(Rijk zwaan, Netherland), 'Injae'(collection) and others were made public.

In case of the Superior Rootstock Number (roots/ 10a) which has a big effect on the quantity of Chicon, the annual test results showed both regions showed high numbers in 'Vintor', 'Focus', 'Nobus', 'Metafora', and others which have high rootstock production

rate and compared to Chuncheon, a plain area, Pyeongchang, a highland region was lower in T/R rate of Chicon and higher in rootstock quantity.

Especially in the case of Metafora, cracking root rate was high in Pyeongchang and Chuncheon with 17.8% and 47.6%. This cracking root increases the infection rate not only during its growth period but also when it is stored for a long-term period. As a result, it becomes an oblique factor in reducing the storage period.

This result allows year-round production by producing 'Focus' which is a precocious species from November to the next March and by producing 'Vintor' and 'Novus', which are semi-longday species from March to November.

2. Investigation of suitable root-quality and planting density for producing standardized chion

According to root-diameter character which is high in fresh weight of Chicon and mutual relations, Chicon production increased as root-diameter increased and the Chicon weight, Chicon width, and the number of leaves increased as well.

Especially, in order to produce Chicon approximately to be 120g, which is a requirement of Japan export standards, a diameter of 3cm~4cm of rootstock needs to be produced and in order to produce Chicon approximately to be 150g, which is a Korean market standards, a diameter of 4cm~5cm needs to be produced.

The Chicory growth depending on the planting density, for both products, as planting density decreases, the number of leaves, leaf, root-diameter, root-weight, and marketable rate increased but the rate of T/R decreased.

Especially the rate of Superior Rootstock Number (roots/ 10a) was the highest in case of 'Vintor' with planting density of 30,000 at 28,351 stock/ 10a and 'Metafora' was at the highest at 44,000 stocks but the average root-diameter was rather small at 28.6mm.

II. Development of cropping system for high-quality chicory root

1. Investigation of sowing times in plain and highland

According to the annual test results, the more delayed the sowing period in both areas, the root-diameter decreased and rate of T/R increased. Especially in case of Superior Rootstock Number (roots/ 10a), in Pyeongchang, 'Vintor' and 'Focus' were sowed the most in early June, mid June, and late June but early and mid July were very low.

Exceptionally, the case of 'Metafora' with relatively fast growth of root, it was able to get a high quantity (roots/10a) even when it was sowed in early July.

The yield of Chicon showed a similar result as Superior Rootstock Number (roots/ 10a) but

in case of 'Metafora', when it was sowed in early June, it showed a very low rate of 1,040kg/10a. This is because 'Metafora' which is a precocious species is reduced in marketable rate when the number of days of growth of chicory root is extended as a result of extreme flower bud differentiation.

Especially in Chuncheon had a rather higher yield of Chicon compared to Pyeongchang but the Chicons produced in Chuncheon had rough leaf edges and were poor in quality.

It is assumed that this is a result of Chicon being a cool season vegetable but while it is being grown in Chuncheon, a plain area, it experiences much stress from summer temperatures and produces materials which had an impact and caused to have an effect on the leaves of Chicon.

2. Selective of seedling method in chicory for labor-saving

Depending on seeding methods, Stand rate of Chicon was higher in Sowing by hand, Sowing by tape, practices (roller), and pelleting with 95.4%, 95.1%, 77.8%, and 66.6%. Except for Sowing by hand, elimination of labor rate was higher than 99% or more and in requirement of seeds (Planting density 33,000 roots/10a) was low in pelleting and sowing tape with 99,000 seeds/10a.

1. 연구목표

치콘(Chicon)이란 국화과의 다년생 작물인 치커리(Chicory)를 1차적으로 발 재배하여 뿌리를 수확한 다음 1차적으로 일정기간 저온을 거친 후에 서늘하고 습윤한 암실에서 2차적으로 연화재배하여 나오는 배추 속잎 같은 원추형의 새싹을 말한다.

일반적으로 치커리류는 쓴맛이 나는데 이는 인티빈(Intybin)으로 소화촉진과 혈관계를 강하게 하며, 류마티스, 관절염, 통풍을 예방하는데 효능이 있다. 또한 항암 및 노화방지 효과가 있고, 다른 채소류에 비해 비타민 A, C, 칼슘, 인, 철분 등이 다량 함유되어 있어 다이어트용 채소로 각광을 받고 있다.

치콘은 유럽, 아시아, 미국 등 전 세계적으로 소비되고 있는 고급 신선채소로 고소득 수출 유망 신작목으로 국내에서는 고급레스토랑이나 호텔 등에서만 주로 소비되어 잘 알려져 있지 않지만 벨기에, 네덜란드, 프랑스 등의 유럽 전역에서 소비되고 있으며, 동양에서는 일본, 중국, 대만 등에서도 수입하여 소비되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 치콘을 강원도 수출 신작목으로 발굴하여 농가 소득을 창출하고, 고령 지 채소 대체 작목으로 개발하기 위하여 우리도 기후에 적합한 품종선발 및 지대별 작형을 개발하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

1) 치콘 생산용 적품종 선발

가. 적품종 선발

적품종 선발은 2007부터 2009년까지 평야지인 춘천('08~'09), 고랭지인 인제('07), 평창('08~'09)에서 수행하였다. 시험품종은 Vintor 등 8품종을 연차적으로 검토하였는데 세부적인 경종개요는 표 1과 같다.

표 1. 연도별 경종개요

연도	품종	지역	파종	수확	재식밀도 (주/10a)
2007	Vintor, Metafora, Kibora, Halifax, Redoria 등 5종	인제	2007.06.07	2007.10.07	16,000
2008	Vintor, Focus, Metafora, Novus, Kibora, Injae, Redoria 등 7종	평창	2008.06.16	2008.10.27	26,000
		춘천	2008.07.17	2008.11.17	
2009	Vintor, Focus, Metafora, Novus, Redoria 등 5종	평창	2009.06.15	2009.10.24	33,000
		춘천	2009.07.17	2009.11.16	

토양의 시비관리는 기비로 N 4kg/10a, P 8kg/10a, K 12kg/10a, Ca 10kg/10a, Mg 5kg/10a을 살포하고 경운 및 정지작업을 하였다. 추비는 본엽이 4장, 10장 전개시기에 N 2kg/10a, K 4kg/10a를 각각 2회 시용하였다. 재식밀도는 1년차('07)에 15,000주/10a(150×20cm, 5조)로 파종하였으나, 2년차부터는 재식밀도를 높여 26,000주/10a(75×10cm, 2조)로 3년차에는 33,000주/10a(75×8cm, 2조)파종하였다. 파종 및 수확일은 표 1과 같고, 생육기간은 120일 내외로 종근을 재배하였다. 본엽이 2~3매 전개시기에 솎음작업으로 파종구당 1주만 선별하여 남겼고, 손으로 제초작업을 실시하였다. 종근은 지상부를 제거한 뒤 수확하였으며, 수확된 종근은 선별하여 잎 4cm, 뿌리 15cm로 절단하였다. 규격화한 종근은 소독 및 세척 후 예냉하여 저온저장(-2~0℃, 상대습도 99%) 하였다.

치콘의 연화재배는 3~4개월 저장된 종근을 사용하였고, 온도 13~17℃, 상대습도 99%의 암실에서 수경 재배하였다. 생육조사는 지상부의 경우 종근 수확 직전 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 추대율, 이병율 등을 조사하였고, 지하부의 경우 수확 직후 근중, 근경, 근장, 상품율, 이병율 등을 조사하였다. 치콘의 경우 근경 4cm 내외의 종근을 사용하여 치상 20일후에 수확하여 생체중, 엽장, 엽폭, 결구지수, 상품율 등을 조사하였다.

나. 규격 치콘 생산을 위한 적정 종근소질 및 재식밀도 구명

규격 치콘 생산을 위한 적정 종근소질 시험은 2008년 평창에서 생산된 종근을 사용하여 2009년 수행되었으며, 시험품종은 'Vintor', 'Metafora', 'Focus' 등 3품종으로 근경별 3cm미만, 3~4cm, 4~5cm, 5cm이상 등 4처리를 하였다.

재식밀도 구명 시험은 2009년 평창에서 수행하였으며, 시험품종은 'Vintor', 'Metafora' 등 2 품종으로 세부적인 처리내용은 표 2와 같다.

기타 재배방법 및 조사내용은 적품종 선발 시험과 동일하다.

표 2. 재식간격에 따른 재식밀도

재식간격(cm)	75×6	75×8	75×10	75×12
재식밀도(주/10a)	44,000	33,000	26,000	22,000

2) 우량 종근 생산을 위한 지대별 작형 개발

가. 지대별 작형 개발

지대별 작형 개발 시험은 2007부터 2009년까지 평야지인 춘천, 고랭지인 인제('07), 평창('08~'09)에서 수행하였다. 시험품종은 'Vintor' 등 3품종을 연차적으로 검토하였는데, 세부적인 경종개요는 표 3과 같다. 그 밖의 재배관리 및 조사방법은 제 1세부과제에 준하여 수행하였다.

표 3. 연차별 경종개요

경종개요	1년차(2007)		2년차(2008)		3년차(2009)	
품 종	Vintor, Metafora 등 2종		Vintor, Focus, Metafora 등 3종		Vintor, Focus, Metafora 등 3종	
장 소	인제	춘천	평창	춘천	평창	춘천
파 종 일 (월.일)	5.23	6.26	6.06	6.26	6.06	6.24
	6.07	7.06	6.17	7.08	6.15	7.08
	6.15	7.16	6.25	7.17	6.24	7.17
	6.25	7.25	7.07	7.28	7.06	7.27
	7.05	8.04	7.16	8.05	7.16	8.05
수 확 일 (월.일)	10.17	11.16	10.27	11.17	10.24	11.16
재식밀도 (주/10a)	15,000		26,000		33,000	

나. 종근 생력재배를 위한 파종법 구명

종근 생력재배를 위한 파종법을 구명하기 위하여 2009년 춘천에서 수행하였다. 시험품종은 'Vintor'를 사용하였고, 처리는 펠렛팅, 파종데이프, 관행(물러식), 손파종 등 4가지 방법으로 파종하였다. 파종 시 종자소요량 및 파종 소요시간을 측정하여 생력화율 등을 조사하였고, 파종 후 30일에 입모율을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 치콘 생산용 적품종 선발

가. 적품종 선발

(1) 치콘 품종 1차 선발(2007~2008)

품종별 지상부 생육특성으로 초장, 엽장, 엽폭, 엽수 모두 품종별 큰 차이를 보이지 않았으나, 결보기 추대율의 경우 'Halifax'와 'Redoria'가 각각 17%, 16%로 높게 나타났다(표 4). 이렇게 추대한 종근(그림 1, 2)으로 치콘을 생산하게 되면 그림 3과 같이 상품성이 없게 된다.

표 4. 품종별 치커리 지상부 생육특성

(조사일 : 2007. 10. 17)

품종	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	추대율 (%)
Vintor	35.3	41.6	12.7	21.4	0
Metafora	38.1	47.6	15.8	21.1	0
Kibora	32.2	40.1	11.3	19.7	0
Halifax	36.3	43.2	11.4	19.1	17
Redoria	31.7	38.8	14.8	20.4	16



그림 1. 추대된 치커리



그림 2. 종근의 추대현상
(좌측부터 정상, 추대진행, 추대)



그림 3. 화아분화 된 치콘

치콘 수량에 가장 큰 영향을 주는 우량종근수(주/10a)는 'Vintor', 'Metafora', 'Halifax'가 각각 11,572주, 10,096주, 10,411주로 높게 나타났고, 'Kibora', 'Redoria'는 상대적으로 낮았다(표 5).

표 5. 품종별 치커리 종근 생육특성(인제, '07)

품종	생체중 (g)	근장 (cm)	근경 (cm)	추대율 (%)	상품율 (%)	이병율 (%)	수량 (kg/10a)	우량종근수 (roots/10a)
Vintor	263.3 c	29.3 a	4.6 b	0	90	12	3,047	11,572
Metafora	323.3 a	25.7 b	5.1 a	0	91	18	3,264	10,096
Kibora	245.8 c	21.7 c	4.5 b	0	84	14	2,268	9,226
Halifax	292.5 b	26.8 b	4.6 b	17	75	14	3,045	10,411
Redoria	285.0 b	27.5 ab	4.6 b	16	80	7	2,633	9,238

※ 상품율 : 근경 3cm ~ 5cm 기준

※ 우량종근수 : 재식주수 × 입모율 × 종근상품율

치곤 수량은 'Metafora', 'Vintor'가 각각 2,057kg, 1,919kg으로 높게 나타났고, 'Kibora', 'Halifax'는 상대적으로 낮게 나타났으며, 적색 치곤인 'Redoria'는 결구가 되지 않아 상품성 있는 치곤 생산이 불가능하였다(표 6).

표 6. 치곤 생육특성

품종	생체중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	결구도 (1-5) ^z	상품율 (%)	수량 (kg/10a)
Vintor	184.3	17.4	6.0	1.3	90	1,919
Metafora	203.8	18.7	6.7	1.2	100	2,057
Kibora	184.6	18.6	6.7	2.2	83	1,414
Halifax	177.1	17.7	6.3	2.9	65	1,198
Redoria	93.9	14.3	4.9	4.7	0	0

^z 결구도 : 1(양호) ~ 5(불량)

※ 치곤 수량 : 우량종근수(주/10a) × 치곤생체중 × 치곤상품율

고기능성 치곤 품종 선발을 위한 기능성성분 분석의 결과 'Redoria'가 항산화 및 단백질 성분 함량이 각각 94.2%, 438.1unit로 가장 높았으며, 'Vintor' 등 나머지 4품종 모두 대조구(시판제품)에 비하여 높게 나타났다(표 7, 8).

표 7. 치곤 항산화 성분 함유량 비교

(%)

Vintor	Metafora	Kibora	Halifax	Redoria	BHT	Vitamin C
66.6	67.4	70.0	60.8	94.2	49.8	48.3

※ DPPH free radical scavenging method

표 8. 치콘 단백질 소화 성분 함유량 비교

(unit)

Vintor	Metafora	Kibora	Halifax	Redoria	Pancreatin
271.9	264.1	236.7	308.7	438.1	219.0

※ Casein-Folin method

1년차 시험결과 치콘 수량 및 기능성 성분이 상대적으로 높은 ‘Vintor’, ‘Metafora’, ‘Kibora’, ‘Redoria’가 1차적으로 선발되었고, 반면에 추대율이 높고 치콘 수량이 낮은 ‘Halifax’는 적합하지 않은 것으로 사료된다.

(2) 치콘 품종 2차 선발(2008~2009)

2년차에는 1차 선발된 ‘Vintor’, ‘Metafora’, ‘Kibora’, ‘Redoria’와 추가된 ‘Focus’, ‘Nobus’, ‘Injae’(인제 수집종) 등 7종을 평창, 춘천에서 각각 실험하였다.

품종별 종자의 천립중은 ‘Vintor’, ‘Focus’, ‘Nobus’, ‘Metafora’, ‘Redoria’ 등이 1.5g이상으로 무거웠고, ‘Kibora’와 ‘Injae’ 등은 약 1.3g으로 가벼웠다(표 9).

표 9. 품종별 천립중

(g)

Vintor	Focus	Nobus	Metafora	Kibora	Injae	Redoria
1.91	1.51	1.56	1.61	1.31	1.39	1.71

품종별 입모율은 천립중이 가벼운 ‘Kibora’와 ‘Injae’가 상대적으로 낮았으며, 지역별 유의한 차이는 없었다(표 10). 일반적으로 종자크기와 유식물 활력과의 정의 상관관계가 있다고 많은 연구자들에 의해 보고 되어있다(Henson, 1961).

표 10. 품종별 입모율

(%)

지 대	Vintor	Focus	Nobus	Metafora	Kibora	Injae	Redoria
평 창	98.67	98.00	98.00	99.22	91.89	94.11	96.44
춘 천	98.69	98.45	98.93	97.86	83.10	77.86	98.45

※ 파종후 30일째 조사

품종별 치커리 지상부 생육특성 중 엽중의 경우, 두 지역 모두 ‘Kibora’, ‘Injae’(인제 수집종)가 낮게 나타났으며, 추대율은 ‘Injae’(인제 수집종)에서 평창과 춘천 각각 5%, 4%로 나타났다(표 11). 이러한 추대율은 치커리 수확 전 육안관찰에 의한 조사로 실제 종근의 내부에서 진행되고 있는지는 확인할 수가 없고, 2차로 치콘을 생산했을 때 추대여부를 확인할 수 있다.

표 11. 품종별 지상부 생육특성

지대	품종	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	엽중 (g)	추대율 (%)
평창	Vintor	35.0	49.8	13.4	11.3	94.2	0
	Focus	33.6	49.5	11.7	12.2	104.0	0
	Nobus	38.5	49.8	12.0	12.1	155.9	0
	Metafora	35.3	50.7	11.8	12.4	108.2	0
	Kibora	33.2	45.3	10.9	10.2	75.8	0
	Injae	37.2	52.3	8.0	13.2	64.9	5
	Redoria	34.7	42.1	13.5	17.6	152.1	0
	춘천	Vintor	38.0	54.6	13.6	12.1	162.9
Focus		33.9	48.1	10.9	13.6	124.0	0
Nobus		35.4	49.0	12.0	14.5	166.2	0
Metafora		39.6	53.7	11.8	15.9	170.0	0
Kibora		37.2	48.7	12.3	14.2	118.5	0
Injae		39.2	54.7	9.6	18.1	126.7	4
Redoria		30.1	42.4	13.3	14.6	117.1	0

두 지역 모두 종근 상품율이 높은 'Vintor', 'Focus', 'Nobus', 'Metafora' 등이 치큰 생산이 가능한 우량종근수(주/10a)가 높게 나타났으며, 고랭지인 평창이 춘천보다 상품율, 수량, 우량종근수가 높은 경향을 보였다(표 12). 이는 호냉성 채소인 치커리가 주로 재배되는 네덜란드, 벨기에 등의 재배기간 동안 기상조건이 평지인 춘천보다 고랭지인 평창과 비슷하기 때문인 것으로 사료된다.

표 12. 지대 및 품종별 종근 생육 특성('08)

지대	품종	근중 (g)	근장 (cm)	근경 (cm)	상품율 (%)	수량 (kg/10a)	우량종근수 (주/10a)
평창	Vintor	143.0	20.1	4.0	91	3,410	23,852
	Focus	173.0	20.9	3.8	89	4,009	23,171
	Nobus	172.7	20.2	4.3	88	3,989	23,082
	Metafora	171.2	21.1	3.9	93	4,180	24,504
	Kibora	128.8	19.9	3.5	89	2,801	21,748
	Injae	167.1	19.3	4.1	82	3,445	20,652
	Redoria	134.4	21.2	3.3	83	2,856	21,245
	춘천	Vintor	112.5	24.2	3.4	71	2,111
Focus		103.9	23.5	3.4	76	2,061	19,841
Nobus		120.5	22.8	3.5	82	2,621	21,756
Metafora		117.9	24.2	3.3	62	1,910	16,192
Kibora		98.7	22.2	3.2	49	1,062	10,755
Injae		206.2	25.5	3.9	79	3,229	15,661
Redoria		91.6	22.9	3.0	37	878	9,583

※ 상품율 : 근경 3cm ~ 5cm 기준

※ 우량종근수 : 재식주수 × 입모율 × 종근상품율

치콘의 생체중을 보면 'Focus'와 'Metafora'가 150g이상으로 상대적으로 생육속도가 빨랐고, 'Vintor', 'Novus'는 130g 수준이고, 'Kibora'와 'Redoria'는 120g 이하로 상대적으로 저조했다. 특히 인제지역의 수집종인 'Injae'는 생체중이 40g 수준으로 극히 적고, 결구가 이루어지지 않아 상품성이 없었다(표 13, 그림 4). 전량 수입되고 있는 벨기에산 치콘의 규격과 비교해 볼 때 전반적으로 평창지역의 'Vintor', 'Focus', 'Metafora', 'Novus'의 규격이 유사하였다.

표 13. 지대 및 품종별 치콘 생육특성

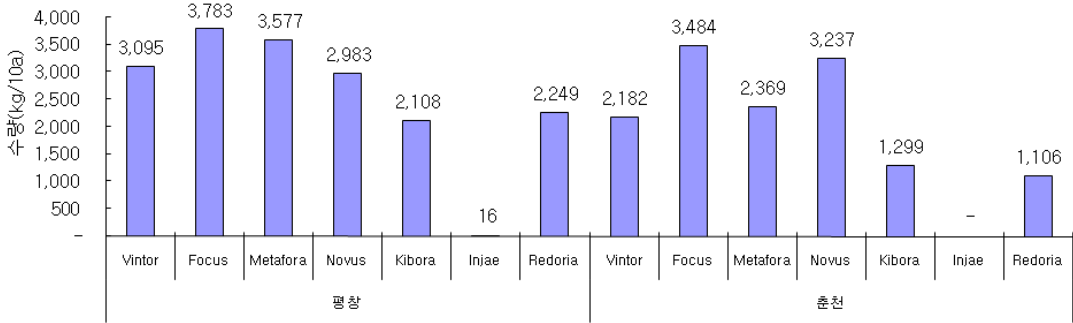
지대	품종	치콘생체중(g)	치콘장(cm)	치콘폭(mm)	치콘엽수(장)	결구지수(1-5)z	상품율(%)	이병율(%)
평창	Vintor	138.6	16.8	46.9	13.8	1.2	94	0
	Focus	178.1	17.6	54.8	16.0	1.2	92	4
	Metafora	151.2	17.2	51.1	14.3	1.3	97	0
	Novus	136.4	16.4	51.0	12.9	1.7	95	5
	Kibora	114.9	15.8	47.8	13.1	1.6	84	8
	Injae	41.6	23.3	19.8	11.5	4.6	2	35
	Redoria	122.3	15.7	48.9	14.3	1.4	87	6
춘천	Vintor	133.7	19.5	43.6	14.0	2.0	87	0
	Focus	175.6	18.6	51.8	17.2	1.2	100	0
	Metafora	153.4	17.9	49.0	16.7	1.5	95	0
	Novus	148.8	18.1	52.4	16.4	1.7	100	6
	Kibora	128.5	16.3	50.4	14.2	1.9	94	0
	Injae	31.2	24.2	14.6	9.7	5.0	0	6
	Redoria	117.3	15.9	43.4	14.2	2.0	98	2
벨기에	수입품	154.9	15.2	56.8	12.1	1.3	100	0

z) 결구도 : 1(양호)~5(불량)



그림 4. 품종별 치콘 전경(왼쪽부터 Vintor, Focus, Metafora, Novus, Kibora, Injae, Redoria)

치콘 수량의 경우, 두 지역 모두 'Vintor', 'Focus', 'Novus', 'Metafora' 등이 10a당 2,182~3,783kg으로 높았으며, 반면에 치콘 생체중 및 상품율이 낮은 'Kibora', 'Redoria'는 상대적으로 저조하였다(그림 4).



※ 치콘 수량 : 우량종근수(주/10a) × 치콘생체중 × 치콘상품율

그림 5. 지대 및 품종별 치콘 수량(kg/10a)

또한 치콘 생산시기에 따른 수량은 'Vintor', 'Novus'의 경우 점차 증가하였고, 'Focus'와 'Redoria'는 점차 감소하였다(그림 5). 이러한 결과 'Vintor'와 'Novus'는 일정한 저온기간을 충분히 거쳐야 상품성 있는 치콘을 생산할 수 있는 반면, 'Focus'와 'Redoria'는 휴면에 필요한 저온요구도가 낮아 수확직후 상품성 있는 치콘을 생산할 수 있고, 종근 저장기간이 길어질수록 수량이 감소하는 것으로 사료된다.

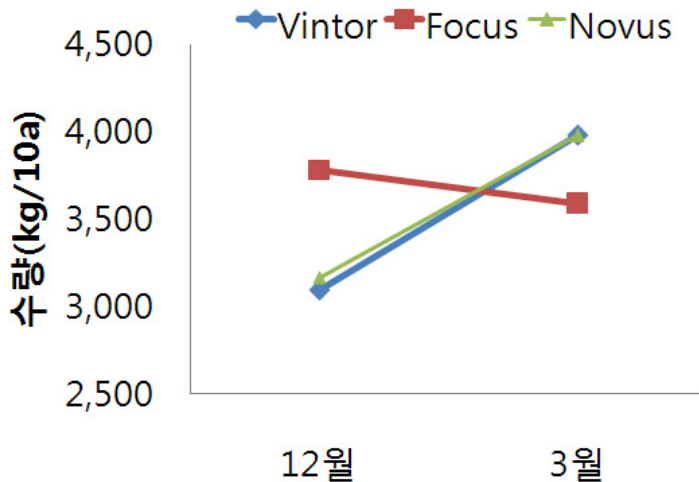


그림 6. 생산시기별 치콘 수량

치콘의 수확 후 저장 중 생체중의 변화를 조사한 결과, 품종별로는 'Redoria', 재배지역으로는 춘천에서 상대적으로 감소하였지만, 모든 처리구에서 28일 동안 99.5% 수준까지 유지되었다(그림 7). 이로써 치콘의 저장기간 중 생체중 변화가 거의 없다는 것을 알 수 있었다.

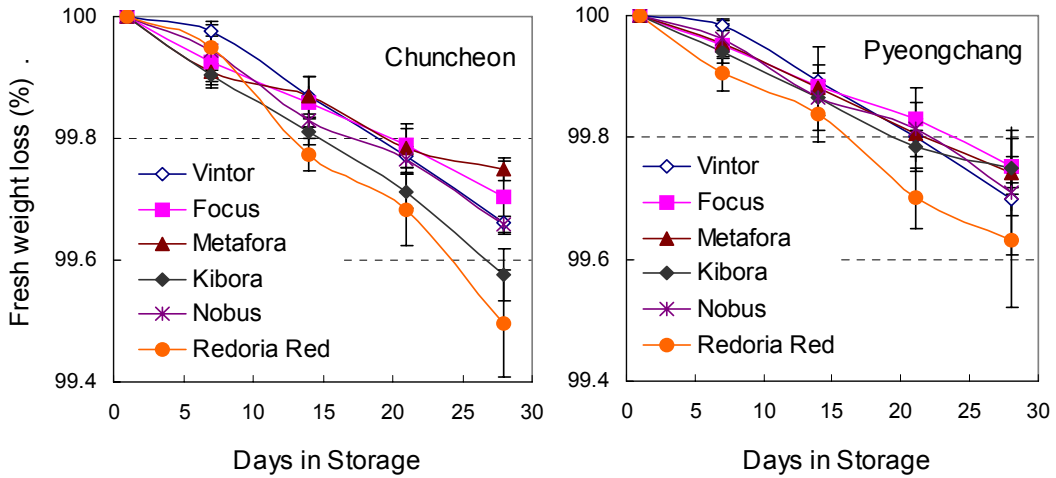


그림 7. 품종별 저장 중 치콘 생체중 변화

28일간 저장 후 외피에서 세 번째 잎의 경도를 조사한 결과 'Metafora', 'Focus', 'Kibora'에서 높았으며, 고랭지인 평창이 춘천보다 높게 나타났다(그림 8). 기존의 보고에서도 평탄지에 비해 고랭지에서 재배한 농산물 색깔이나 경도가 우수하다고 하였다(Kang 등, 2008).

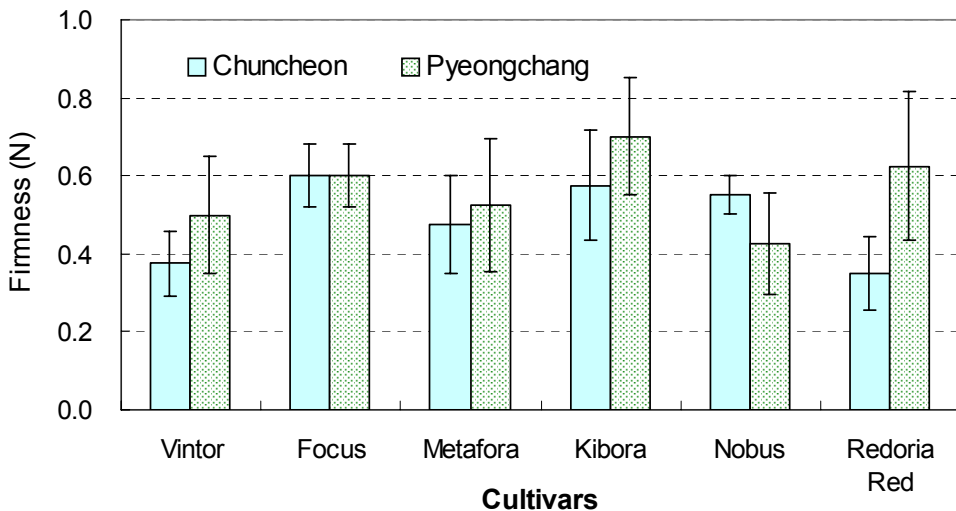


그림 8. 품종별 저장 후 치콘 경도 변화

2년차 시험결과 우량종근수, 치콘 수량 및 저장성이 상대적으로 우수한 'Vintor', 'Focus', 'Metafora', 'Novus'와, 수량 및 저장성은 비교적 낮지만 최근 칼라 푸드에 대한 관심이 많아지면서 붉은색을 내는 'Redoria'를 2차 선발하였다. 반면에 상품율 및 수량이 저조한 'Kibora'와 뿌리생산용 치커리로 판단되는 'Injae'는 적합하지 않은 것으로 사료된다.

(3) 치콘 품종 최종 선발(2009)

2차 선발된 'Vintor', 'Focus', 'Novus', 'Metafora', 'Redoria' 등 5품종의 최종 특성 검정하기 위하여 고랭지인 평창과 평지인 춘천에서 3년차 연구가 수행되었다.

치콘 수량에 가장 큰 영향을 주는 우량종근수(주/10a)의 경우, 연차별 시험결과 두 지역 모두 종근 상품율이 높은 'Vintor', 'Focus', 'Novus', 'Metafora' 등이 높았고, 지대별로는 고랭지인 평창이 춘천보다 치커리의 T/R율은 낮고(그림 10), 종근 수량은 높았다(그림 9).

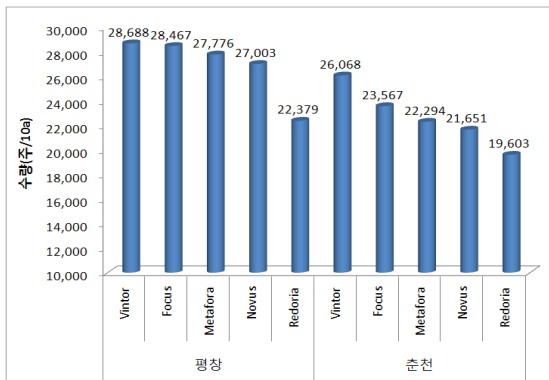


그림 9. 지대 및 품종별 치커리 종근 수량

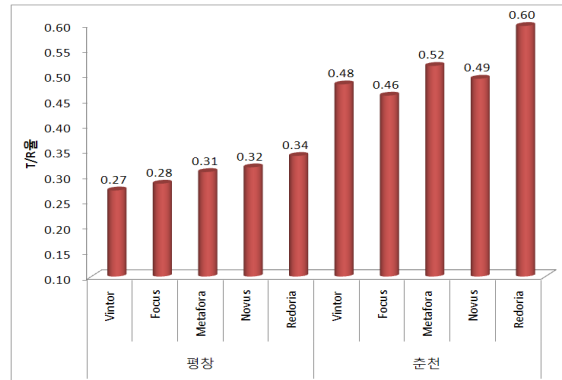


그림 10. 지대 및 품종별 치커리 T/R율

특히 'Metafora'의 경우, 열근 발생율이 평창, 춘천 각각 17.8%, 47.6%로 높았는데 이러한 열근은 생육기간뿐만 아니라 장기저장 시에도 이병율을 높여 종근 저장기간을 감소시키는 요인이 된다(표 14). 또한 치콘을 생산하였을 때 잎의 형태가 휘어져 결구상태를 나쁘게 하여 고품질의 치콘을 생산하기에는 적합하지 않았다(그림 11). 반면에 'Vintor', 'Focus', 'Novus'는 잎이 휘는 현상이 발생하지 않아 결구상태를 좋게 하였다(그림 11).

표 14. 지대 및 품종별 치커리 지하부 생육 특성

지대	품종	근경 (mm)	근장 (cm)	근생체중 (g)	근건물중 (g)	상품율 (%)	열근발생율 (%)	이병율 (%)	추대율 (%)
평창	Vintor	36.6	23.5	131.0	35.9	93.1	4.93	5.26	0.0
	Focus	34.8	21.3	127.7	31.5	90.6	1.85	3.17	0.0
	Metafora	35.9	21.0	130.7	32.9	86.9	17.18	0.00	0.0
	Novus	35.6	22.2	118.7	31.2	83.9	0.00	1.52	0.0
	Redoria	33.3	25.3	131.9	37.5	70.3	1.67	0.00	0.0
춘천	Vintor	38.6	23.4	143.1	33.8	90.3	0.0	0.0	0.0
	Focus	39.2	21.8	145.4	32.5	89.3	0.0	0.0	0.0
	Metafora	38.2	23.2	143.4	33.1	83.1	47.6	12.1	0.0
	Novus	38.0	18.1	137.5	34.1	90.0	0.0	0.0	0.3
	Redoria	32.0	23.5	113.7	25.4	72.7	0.0	0.0	0.0

※ 상품율 : 근경 3cm ~ 5cm 기준



그림 11. 품종별 치콘의 형태(좌 Metafora, 우 Vintor)

이러한 결과들을 종합하여 보면, 고품질의 치콘을 생산하기 위해서는 품종별 그 특성에 맞게 조생종인 ‘Focus’는 11월부터 이듬해 3월까지 생산하고, 중만생종인 ‘Vintor’, ‘Novus’는 이듬해 3월부터 11월까지 생산하는 것이 연중생산을 가능하게 하며, 특히 온도가 비교적 낮은 고랭지 지역에 적합한 품종을 생산 가능한 시기에 맞춰 재배하는 것이 매우 중요한 것으로 사료된다(표 15).

표 15. 품종별 적정 치콘 생산 가능 기간

구 분	1년차							2년차									
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Focus	●	=	=	=	♣	◎	◎	◎	◎	◎							
Vintor	●	=	=	=	♣	☆	☆	☆	☆	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Novus	●	=	=	=	♣	☆	☆	☆	☆	◎	◎	◎	◎				
Redoria		●	=	=	♣	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

나. 규격 치콘 생산을 위한 종근소질 및 적정 재식거리 구명(2008~2009)

치콘 생산에 있어 규격화된 상품을 생산하는 것은 매우 중요하며(그림 12, 13), 규격화된 치콘을 생산하기 위하여 종근의 소질(근경, 근중)과 치콘 생체중의 상관관계를 분석한 결과 1% 유의수준에서 상관관계가 있었다. 특히 근중보다 근경과의 상관관계가 매우 높은 것으로 나타났다(그림 생략).



그림 12. 근경과 치콘(좌 3.5cm, 우 4.5cm)



그림 13. 근경 3cm 미만

이에 근경 크기별 3cm미만, 3~4cm, 4~5cm, 5cm이상 등 4처리로 치콘을 생산한 결과 치콘 생체중과 상관관계가 가장 높은 종근 소질인 근경에 따른 치콘 생육은 근경이 증가 할 수록 치콘 생체중, 치콘 폭, 엽수 등이 증가하였다(표 16).

표 16. 품종별 종근 소질에 따른 치콘 생육 특성

품종	종근소질 (근경)	치콘생체중 (g)	치콘장 (cm)	치콘폭 (mm)	치콘엽수 (장)	결구지수 (1-5) ²⁾
Vintor	3cm미만	103.6	15.0	37.0	7.4	2.8
	3~4cm	139.6	18.2	45.8	11.4	2.2
	4~5cm	190.1	20.2	55.3	16.2	2.0
	5cm이상	211.2	18.8	60.9	14.0	1.6
Focus	3cm 미만	117.0	16.1	45.7	11.8	2.0
	3~4cm	152.3	16.2	48.4	15.6	1.0
	4~5cm	197.1	16.9	61.5	18.8	1.2
	5cm이상	206.8	16.8	63.7	19.4	
Metafora	3cm미만	104.4	17.7	45.3	10.0	3.0
	3~4cm	197.3	19.7	51.9	14.8	2.0
	4~5cm	214.0	20.1	57.2	15.2	2.0
	5cm이상	184.1	18.7	59.2	14.2	1.8

²⁾ 결구도 : 1(양호)~5(불량)

* 치콘 수량 : 우량종근수(주/10a) × 치콘생체중 × 치콘상품율

특히 일본 수출규격인 120g내외의 치콘을 생산하기 위해서는 근경 3cm~4cm의 종근을 생산하여야 하고, 국내 내수 규격인 150g내외의 치콘을 생산하기 위해서는 근경 4~5cm의 종근을 생산하여야 규격상품의 생산량을 향상 시킬 수 있는 것으로 나타났다(그림 14, 15).

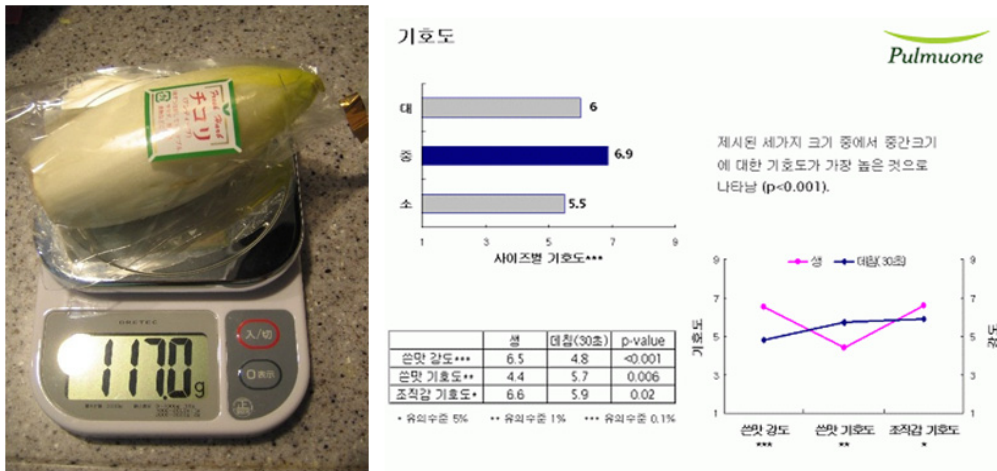


그림 14 일본의 수출규격(좌) 및 내수 선호 규격(우)

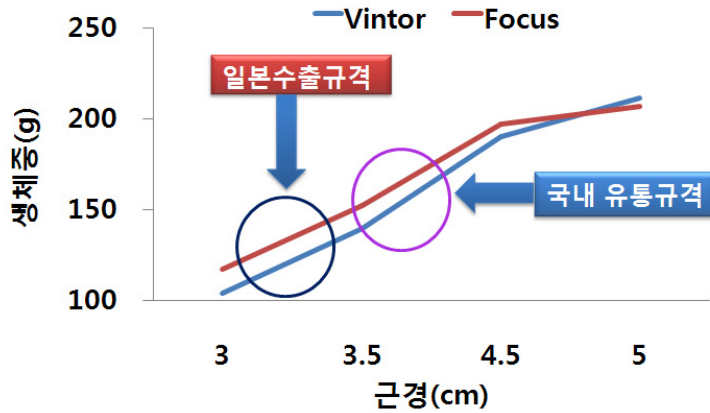


그림 15. 품종별 종근소질(근경)에 따른 치콘 생체중의 변화

적정 종근소질이 근경 3~5cm로 밝혀짐에 따라 이 규격에 맞는 종근을 생산할 수 있는 재식밀도를 구명하기 위하여 10a당 44천주, 33천주, 26천주, 22천주 등 4처리를 두어 시험하였다(그림 16).

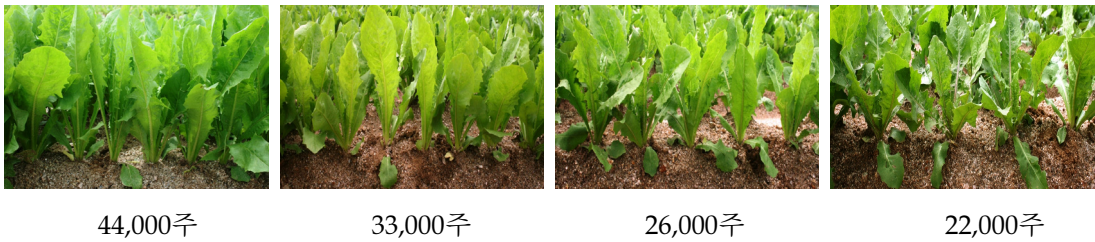


그림 16. 재식밀도별 치커리 생육 상황

재식밀도에 따른 치커리 생육은 두 품종 모두 재식밀도가 감소할수록 엽수, 엽중, 근경, 근중, 상품율이 증가하는 반면 T/R율은 감소하였다(표 17, 그림 17).

표 17. 재식밀도에 따른 치커리 지상부 생육특성

품종	재식밀도 (주/10a)	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (장)	엽생체중 (g)	엽건물중 (g)	추대율 (%)
Vintor	44,000	20.9	31.7	9.1	6.7	28.3	4.3	0.0
	33,000	19.4	26.9	8.8	10.0	37.7	5.8	0.0
	26,000	21.7	32.1	10.3	8.9	47.6	7.6	0.0
	22,000	17.9	31.7	9.6	9.1	49.3	6.0	0.0
Metafora	44,000	20.1	33.0	10.1	7.8	39.7	5.3	0.0
	33,000	17.3	28.8	8.6	10.0	37.7	5.3	0.0
	26,000	21.6	28.9	8.9	10.8	43.1	6.1	0.0
	22,000	21.3	35.1	11.2	10.5	60.3	8.9	0.0

특히 우량종근수(주/10a)는 'Vintor'의 경우 재식밀도 33,000에서 28,351주/10a로 가장 높았고, 'Metafora'는 44,000주에서 가장 높았지만(그림 18), 평균 근경이 28.6mm로 다소 작아 치곤 생산에 적합하지 않았다(표 18).

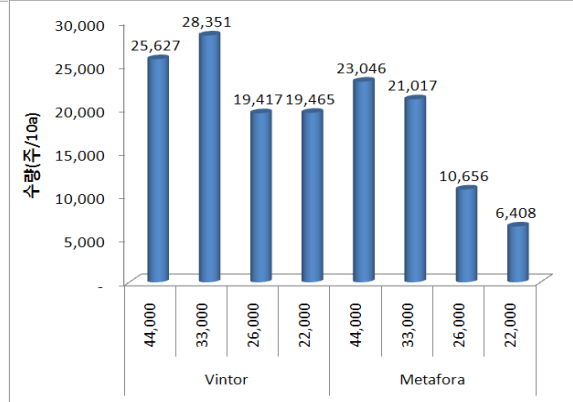
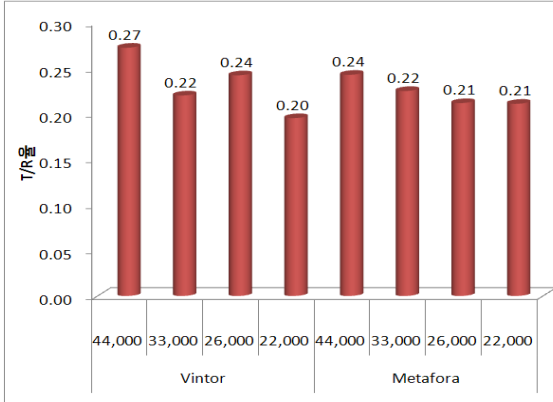


그림 17. 재식밀도에 따른 치커리 T/R율

그림 18. 재식밀도에 따른 치커리 종근 수량

표 18. 재식밀도에 따른 치커리 지하부 생육특성

품종	재식밀도 (주/10a)	근경 (mm)	근장 (cm)	근생체중 (g)	근건물중 (g)	상품율 (%)	열근발생율 (%)	이병율 (%)
Vintor	44,000	26.5	24.3	62.5	15.9	60.9	2.2	0.0
	33,000	32.2	26.2	122.2	26.4	88.7	0.0	0.0
	26,000	35.2	24.9	140.4	30.9	86.0	8.7	1.6
	22,000	35.5	24.6	136.2	31.5	95.2	2.4	7.1
Metafora	44,000	28.6	20.9	74.6	22.3	76.2	27.9	1.3
	33,000	33.2	23.0	124.7	24.3	90.7	25.2	3.3
	26,000	34.2	24.6	137.2	29.0	88.9	49.8	0.0
	22,000	40.1	23.2	155.4	41.6	93.6	66.6	2.0

* 상품율 : 근경 3cm ~ 5cm 기준

이러한 결과들을 종합하여 볼 때, 수출 및 내수 규격에 적합한 치곤을 생산할 수 있는 종근 소질인 근경 3~5cm 규격의 종근 수량이 가장 높은 재식밀도는 10a당 33,000주로 나타났으며, 'Metafora'보다는 'Vintor'의 수량이 높게 나타났다.

2) 우량 종근 생산을 위한 지대별 작형 개발

나. 지대별 파종기 구명

(1) 1년차 파종기 구명(2007~2008)

치콘 종근의 재배기간 중 누적 일조시수는 두 지역 모두 지난 3년 평균보다 낮게 나타났고, 최고·최저기온의 변화 또한 지난 3년 평균보다 10℃ 이상 높게 나타나 연차별 검토가 요구됐다. 고랭지인 인제가 평지인 춘천에 비해 상대적으로 낮았다(그림 19).

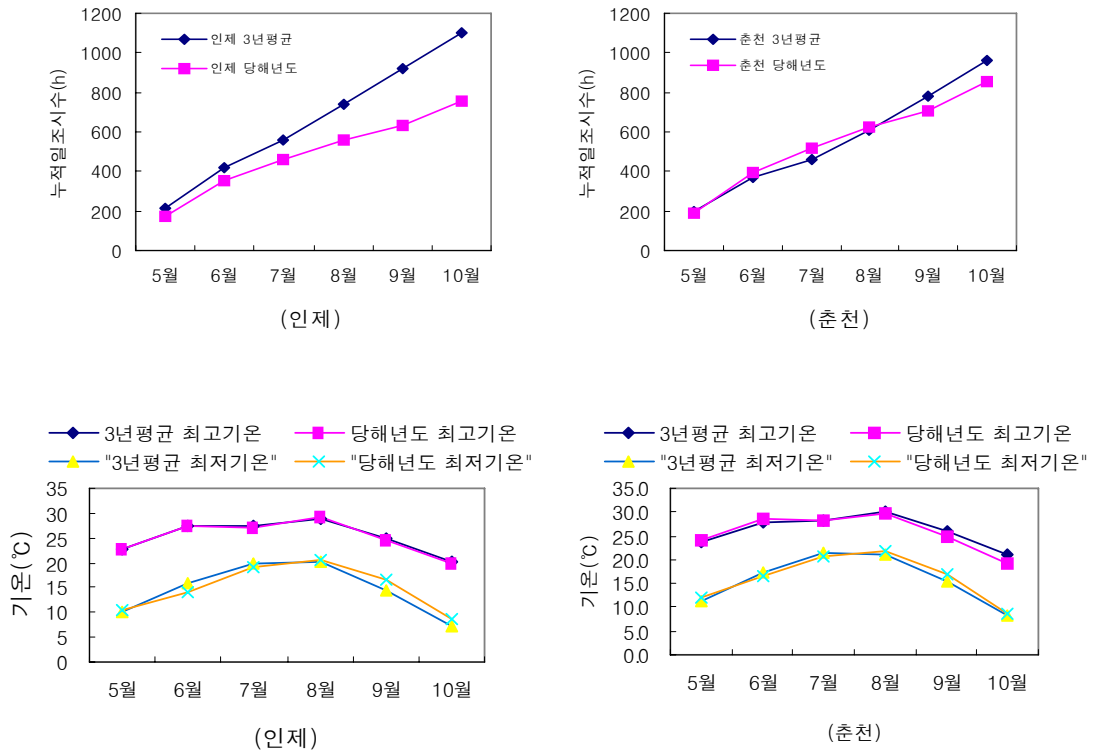


그림 19. 지역별 과거(3년 평균) 및 당해 누적일조시수, 최고·최저 기온 변화

파종기에 따른 입모율은 인제보다 춘천이 비교적 낮게 나타났고, 장마기 집중강우가 있는 6월 하순~7월 상순의 입모율이 낮게 나타났다(표 19). 소립종자의 입모율은 외부요인(강우량, 고온, 해충)에 의한 영향이 크게 작용하기에 입모율을 높이기 위하여 관수 및 해충방제 등의 각별한 주의가 필요하다.

표 19. 파종기별 입모율

(단위 : %)

지 대	품 종	파 종 기				
		1차	2차	3차	4차	5차
인 제	Vintor	80.3	76.4	83.9	97.7	89.3
	Metafora	83.1	74.8	87.1	89.7	89.1
춘 천	Vintor	87.5	74.0	79.3	79.0	89.9
	Metafora	84.9	72.0	76.0	78.0	75.1

※ 파종 30일 후 조사

파종기별 지상부 생육은 지역별 큰 차이가 없었으며, 추대율은 인제는 5월 하순, 춘천은 6월 하순에 3% 정도의 추대율을 보였다(표 20). 금년의 이상기후로 일조지수가 부족하여 매우 적은 추대율을 보인 것으로 판단된다. 가시적으로 완전한 추대를 하게 되면 치콘 생산이 불가능하며 내적으로 추대가 과도하게 진행된 종근은 측아가 발생하여 상품성 있는 치콘생산이 어렵게 된다.

표 20. 지대별 지상부 생육특성

(조사일 : 2007. 10. 17.)

지 대	품 종	파종기	초 장(cm)	엽 장(cm)	엽 폭(cm)	엽 수(장)	추대율(%)
인 제	Vintor	5월하	33.2	41.2	13.5	19.1	3
		6월상	33.2	42.8	13.7	16.1	1
		6월중	32.4	43.7	13.6	16.4	0
		6월하	31.2	43.7	13.3	15.3	0
		7월상	25.3	36.3	11.0	13.6	0
	Metafora	5월하	36.4	48.8	13.9	18.1	3
		6월상	37.7	48.1	14.7	19.6	1
		6월중	36.0	44.3	13.6	20.7	0
		6월하	34.8	43.4	13.7	16.8	0
		7월상	27.7	35.4	10.9	14.1	0
춘 천	Vintor	6월하	34.4	47.6	14.7	19.0	3
		7월상	35.3	45.4	14.6	19.7	0
		7월중	31.6	44.6	14.1	17.7	0
		7월하	29.0	41.2	13.2	16.2	0
		8월상	25.4	33.7	11.5	14.6	0
	Metafora	6월하	35.9	47.2	13.7	19.3	4
		7월상	38.8	49.9	15.6	20.2	0
		7월중	36.3	48.1	14.1	19.1	0
		7월하	29.9	42.1	13.1	16.9	0
		8월상	24.6	37.1	13.3	15.0	0

지대별 파종기에 따른 종근 생육은 대체적으로 파종기가 빠를수록 양호하였고, 지역별 종근 수량은 춘천이 높게 나타났으나, 인제지역의 병 발생이 많아(연작장애, 극심한 일조지수 하락) 상품율이 낮아졌기 때문인 것으로 판단되었다(그림 20). 또한 1주의 종근에서 1개의

치콘이 생산되기 때문에 단지 종근의 무게(kg/10a)가 아닌 우량종근의 수(주/10a)로 수량을 조사해야 하는 것으로 판단된다.

표 21. 지대별 지하부 생육특성

(조사일 : 2007. 10. 17.)

지 대	품 종	파종기	근 중(g)	근 장 (cm)	근 경 (cm)	상품율 (%)	이병율 (%)	수량 (kg/10a)	수량 지수
인 제	Vintor	5월하	353.3	30.4	5.0	64	28	2,735	100
		6월상	300.5	29.3	4.5	76	17	2,631	96
		6월중	266.3	29.0	4.0	76	16	2,551	93
		6월하	230.3	24.7	3.5	84	6	2,850	104
		7월상	166.8	21.3	3.3	60	25	1,333	49
	Metafora	5월하	394.3	25.9	5.5	66	27	3,238	100
		6월상	344.2	26.3	4.9	76	16	2,921	90
		6월중	306.5	25.7	4.5	79	11	3,160	98
춘 천	Vintor	6월하	234.2	23.3	4.1	78	6	2,456	76
		7월상	183.8	17.4	3.5	79	4	1,936	60
		6월하	341.7	30.8	4.6	82	5	3,662	100
		7월상	335.8	29.2	4.8	89	1	3,311	90
		7월중	265.3	29.1	4.4	91	1	2,877	79
	Metafora	7월하	234.5	24.8	4.3	91	0	2,536	69
		8월상	170.8	20.3	3.7	75	0	1,615	44
		6월하	380.0	27.5	4.8	82	1	3,981	100
Metafora	7월상	348.1	27.2	4.9	94	0	3,516	88	
	7월중	289.3	26.2	4.6	91	0	3,010	76	
	7월하	234.2	23.3	4.1	90	0	2,477	62	
	8월상	169.4	18.5	3.6	83	0	1,585	40	



그림 20. 치커리 병징(좌측부터 지상부, 지하부)

파종기별 치콘의 생육특성은 인제지역 'Vintor'의 경우, 10a당 치콘의 수량은 6월 중순, 6월 하순에 각각 1,527kg, 2,272kg으로 비교적 높았으며, 'Metafora'는 6월 하순, 7월 상순에 각

각 1,112kg, 1,552kg으로 상대적으로 높았다. 'Metafora' 5월 상순의 경우 종근의 내부에 추대가 과도하게 진행되어 상품율이 5%로 치곤 생산이 불가능하였다(표 22, 그림 21).

표 22. 파종기별 치곤 생육 특성(인제, '07)

품종	파종기	생체중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	결구도 (1-5)z	상품율 (%)
Vintor	5월하	212.4	20.7	63.0	1.5	78
	6월상	194.0	19.0	62.0	1.8	85
	6월중	193.2	18.9	60.1	1.3	83
	6월하	188.4	19.1	58.1	1.1	98
	7월상	197.6	19.1	59.5	1.3	90
Metafora	5월하	111.1	15.5	56.6	3.9	5
	6월상	187.7	18.4	65.0	1.8	35
	6월중	180.5	17.6	65.2	1.4	55
	6월하	151.5	16.9	57.3	2.7	70
	7월상	163.8	17.8	62.6	1.2	90

z) 결구도 : 1(양호) ~ 5(불량)

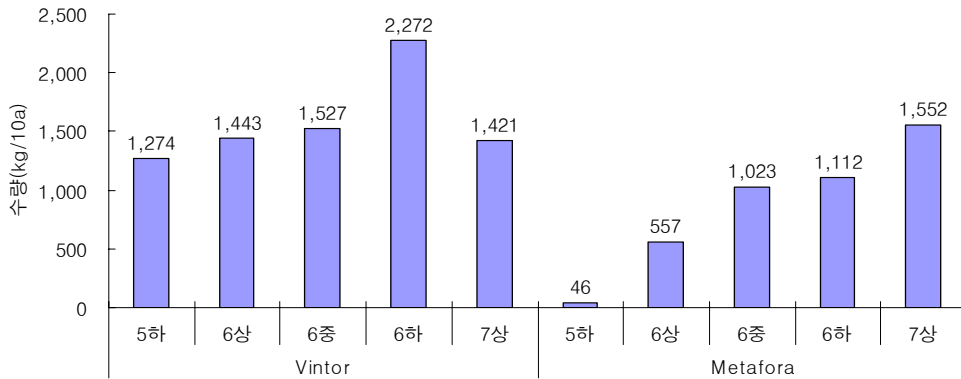


그림 21. 파종기별 치곤 수량(인제, '07)

지대별 치곤의 수량을 비교하면 춘천이 인제보다 다소 높게 나타났지만(표 23), 위에서 언급했듯이 인제지역의 종근에 병 발생이 많아 수량이 감소한 것으로 판단되며, 처녀지에서 연차별 검토가 필요하다.

표 23. 지대별 치콘 생육특성(Vintor, '07)

재배지역	파종기	생체중 (g)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	결구도 (1-5)z	상품율 (%)	수량 (kg/10a)
인 제	5월하	212.4	20.7	6.3	1.5	78	1,274
	6월상	194.0	19.0	6.2	1.8	85	1,443
	6월중	193.2	18.9	6.0	1.3	83	1,527
	6월하	188.4	19.1	5.8	1.1	98	2,272
	7월상	197.6	19.1	5.9	1.3	90	1,421
춘 천	6월하	208.3	19.4	6.2	2.0	88	1,953
	7월상	229.6	18.8	6.9	3.2	73	1,641
	7월중	237.0	20.2	6.3	2.1	100	2,570
	7월하	202.2	20.5	5.7	2.0	98	2,132
	8월상	232.7	20.4	6.6	3.2	45	990

※ 치콘 수량 : 우량종근수(주/10a) × 치콘생체중 × 치콘상품율

(2) 2년차 파종기 구명(2008~2009)

1년차에 고랭지 지역으로 인제에서 시험을 수행한 결과, 과거 뿌리치커리의 주산지였기 때문에 연작장해(병해충 등) 문제가 발생하였고, 상대적으로 재배지의 경사도가 높아 기계화가 어렵다고 판단되었다. 이에 고랭지이며 상대적으로 평지인 평창 진부로 시험지역을 변경하여 2년차 파종기 구명 시험을 수행하였다. 평창은 6월 상, 중, 하순, 7월 상, 중순에 각각 파종하였고, 춘천은 6월 하순, 7월 상, 중, 하순, 8월 상순에 파종기를 달리하였다(그림 22).



그림 22. 파종기별(평창) 생육전경(왼쪽상단부터 6상, 6중, 6하, 7상, 7중, 전경)

치곤 종근의 재배기간 중 평균기온의 변화를 보게 되면 고랭지인 평창이 평지인 춘천에 비해 상대적으로 낮았으며, 특히 생육초기 30일 동안의 온도는 10℃가량 차이가 나타났다(그림 23)

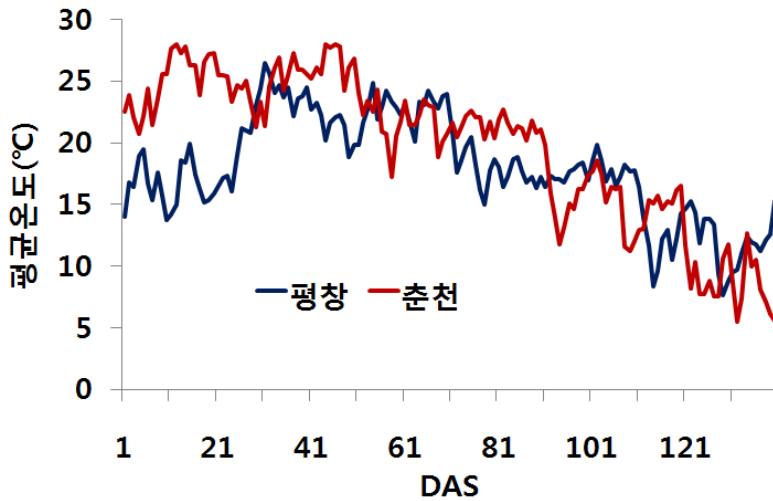


그림 23. 지대별 생육기간에 따른 평균기온

2년차에는 시험품종으로 'Focus'를 추가하였으며, 지상부 생육은 두 지역 모두 파종기가 늦어질수록 초장, 엽장, 엽폭, 엽수, 엽중이 감소하였고, 추대주는 발생하지 않았다(표 24).

표 24. 지대 및 파종기별 지상부 생육특성

지대	품종	파종기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g)	추대율 (%)
평창	Vintor	6월상	26.8	44.8	11.8	11.6	92.2	0
		6월중	27.5	45.1	13.2	10.3	95.3	0
		6월하	28.9	44.9	12.0	7.5	65.5	0
		7월상	24.7	35.9	11.1	6.9	56.7	0
		7월중	24.1	34.4	10.2	7.7	42.1	0
	Focus	6월상	26.3	46.1	11.2	13.5	106.4	0
		6월중	31.1	47.1	11.8	12.1	105.9	0
		6월하	26.7	47.5	10.7	11.8	83.9	0
		7월상	25.8	37.0	10.1	9.1	57.4	0
		7월중	27.5	35.7	9.6	9.9	62.9	0
Metafora	6월상	30.3	45.5	11.4	11.0	101.0	0	
	6월중	30.0	46.7	11.3	11.7	86.5	0	
	6월하	29.0	44.1	11.8	10.8	78.9	0	
	7월상	25.4	36.0	9.8	10.5	66.4	0	
	7월중	26.1	35.5	10.3	10.9	57.9	0	

지대	품종	파종기	초장 (cm)	엽장 (cm)	엽폭 (cm)	엽수 (개)	엽중 (g)	추대율 (%)
춘천	Vintor	6월하	39.1	52.6	15.1	12.3	187.0	0
		7월상	40.0	52.4	14.5	11.0	165.7	0
		7월중	40.4	54.3	13.2	12.1	166.8	0
		7월하	37.7	55.0	13.5	11.5	160.3	0
		8월상	35.8	49.5	11.8	11.7	110.2	0
	Focus	6월하	37.1	47.5	12.1	13.6	263.9	0
		7월상	41.5	52.2	12.9	12.9	170.9	0
		7월중	38.7	50.1	12.5	15.5	180.6	0
		7월하	42.3	53.2	11.7	12.7	158.0	0
		8월상	39.4	49.6	10.2	11.7	96.3	0
	Metafora	6월하	41.9	54.7	15.1	16.9	266.7	0
		7월상	46.4	63.0	14.6	12.9	208.1	0
		7월중	40.9	56.0	13.2	16.1	211.4	0
		7월하	44.9	59.0	13.2	12.9	155.0	0
		8월상	37.7	49.7	11.5	14.4	124.6	0

지대 및 파종기별 지하부 생육은 두 지역 모두 파종기가 늦어질수록 근중, 근장, 근경이 감소하였고, 평창은 'Vintor', 'Focus'의 경우 6월 상순, 6월 중순, 6월 하순이 'Metafora'의 경우 6월 중순, 6월 하순이 우량종근수가 많았으며, 춘천은 'Vintor', 'Focus'의 경우 6월 하순, 7월 상순, 7월 중순이 'Metafora'의 경우 7월 상순, 7월 중순이 우량종근수가 많았다(표 25).

표 25. 지대 및 파종기별 지하부 생육특성

지대	품종	파종기	근중 (g)	근장 (cm)	근경 (cm)	상품율 (%)	수량 (kg/10a)	우량종근수 (주/10a)
평창	Vintor	6상	140.1	20.0	4.0	82	3,076	21,961
		6중	157.4	20.2	4.1	87	3,637	23,108
		6하	116.5	19.5	3.6	72	2,243	19,260
		7상	79.6	20.5	3.0	54	1,142	14,347
		7중	53.4	18.5	2.8	64	906	16,965
	Focus	6상	155.5	21.6	3.9	71	2,959	19,031
		6중	152.9	20.5	3.5	83	3,326	21,758
		6하	108.2	19.5	3.4	74	2,135	19,728
		7상	73.5	19.1	2.9	58	1,131	15,388
		7중	68.0	18.3	2.8	33	571	8,392
	Metafora	6상	159.3	19.2	4.1	53	2,251	14,132
		6중	143.3	19.9	3.5	82	3,117	21,755
		6하	110.5	20.4	3.7	73	2,155	19,505
		7상	106.7	21.2	3.3	41	1,150	10,782
		7중	65.5	18.2	2.8	50	827	12,626

지대	품종	파종기	근중 (g)	근장 (cm)	근경 (cm)	상품율 (%)	수량 (kg/10a)	우량종근수 (주/10a)
춘천	Vintor	6하	192.5	28.5	3.7	94	4,770	24,777
		7상	146.8	27.8	3.3	88	3,375	22,992
		7중	121.8	24.5	3.4	72	2,252	18,491
		7하	99.0	21.3	3.3	53	1,357	13,705
		8상	67.8	21.0	2.8	32	563	8,306
	Focus	6하	196.9	28.8	3.7	100	5,228	26,548
		7상	133.4	25.1	3.6	79	2,742	20,554
		7중	156.3	25.0	3.6	75	2,928	18,735
		7하	80.2	20.0	3.0	45	930	11,595
		8상	42.7	20.9	2.3	12	135	3,165
Metafora	6하	207.1	26.5	4.0	63	3,372	16,278	
	7상	103.7	26.6	3.4	77	2,102	20,277	
	7중	124.1	24.4	3.5	68	2,168	17,472	
	7하	68.3	22.5	2.7	38	654	9,571	
	8상	70.8	20.6	2.7	22	407	5,742	

※ 우량종근수 : 재식주수 × 입모율 × 종근 상품율

지대 및 파종기별 치콘 생육은 두 지역 모두 파종기가 늦어질수록 생체중이 감소하는 경향을 보였고, 평창은 'Vintor'의 경우 6월 상순~하순 파종기에서 생체중 120g이상의 치콘이 생산되었고, 'Focus'는 모든 파종기에서 생체중 130g 이상의 치콘이 생산되었다(표 26).

표 26. 지대 및 품종별 파종기에 따른 치콘 생육특성

지대	품종	파종기	치콘생체중 (g)	치콘장 (cm)	치콘폭 (mm)	치콘엽수 (장)	결구지수 (1-5)z	상품율 (%)
평창	Vintor	6상	130.4	16.1	46.1	11.4	1.2	93
		6중	140.8	15.4	51.8	12.0	1.2	88
		6하	125.4	15.2	47.7	10.8	1	95
		7상	109.0	14.5	44.7	10.2	1.8	56
		7중	86.6	14.2	39.4	9.4	2.2	20
	Focus	6상	153.2	16.8	51.9	11.4	1.8	82
		6중	177.8	16.6	53.6	12.0	1.2	84
		6하	163.6	17.5	53.1	12.0	1.4	97
		7상	136.8	14.5	51.0	11.8	1.6	96
		7중	143.8	15.6	49.3	11.8	1.2	82
Metafora	6상	128.8	15.8	48.3	10.2	1.4	57	
	6중	130.6	15.0	52.8	11.0	1.4	76	
	6하	147.2	15.3	52.4	11.6	1.6	89	
	7상	117.8	13.6	48.9	13.2	1.4	89	
	7중	137.6	14.5	52.0	12.2	1.2	92	

지대	품종	파종기	치콘생체중 (g)	치콘장 (cm)	치콘폭 (mm)	치콘엽수 (장)	결구지수 (1-5)z	상품율 (%)	
	Vintor	6하	143.8	16.84	47.48	12.2	1.4	80	
		7상	160.2	17.3	47.92	12.4	1.2	97	
		7중	171.6	17.6	49.66	12.2	2	95	
		7하	115.6	18.72	40.26	13.2	2.4	78	
		8상	108.2	18.72	40.26	13.2	2.4	78	
	춘천	Focus	6하	207	16.7	62.2	14.6	1	90
			7상	189.2	16.76	59.66	15.4	1.4	97
			7중	216.6	18.28	59.26	17.2	1.6	97
			7하	160.8	17.98	51.26	16.8	1.2	100
			8상	160.8	17.98	51.26	16.8	1.2	100
	Metafora	6하	165.2	16.26	55.08	13	2	86	
		7상	144.6	15.5	51.66	13.6	1.2	94	
		7중	143.2	15.5	51.4	13.4	1.8	98	
		7하	152	19.02	46.66	16.2	1.6	94	
		8상	152	19.02	46.66	16.2	1.6	94	

²⁾ 결구도 : 1(양호)~5(불량)

지대 및 파종기별 치콘 수량은 평창의 경우, 'Vintor' 품종은 6월 상, 중, 하순에 파종하는 것이 10a당 약 2,300kg이상 생산할 수 있고, 'Focus'는 6월 상, 중, 하순, 7월 상순에 파종하는 것이 약 2,000kg이상 생산이 가능하였다. 'Metafora'는 극조생종으로 6월 상순에 파종 시 과도한 화아 분화로 측아 발생이 많아 수량이 감소하는 경향을 보였다(그림 25). 춘천의 경우 전체적으로 평창보다 수량이 높게 나타났지만, 치콘의 품질면에서 큰 차이가 나타났다. 특히 평지인 춘천에서 재배된 대부분의 치콘은 앞의 결각이 많아 표면이 거친 반면, 고랭지인 평창의 치콘은 결각이 없어 매끈한 모양을 나타냈다(그림 24). 이는 현재 원인이 밝혀져 있지는 않지만, 종근 재배지역의 온도 및 일교차 등 기후조건이 영향을 미치는 것으로 판단되며, 향후 연구되어야 할 중요한 부분으로 판단된다.



평창

춘천

그림 24. 지대별 치콘 전경('Vintor')

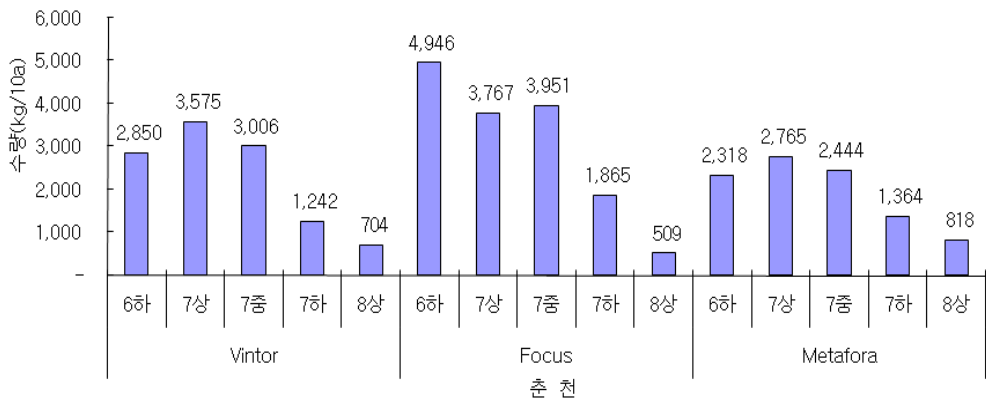
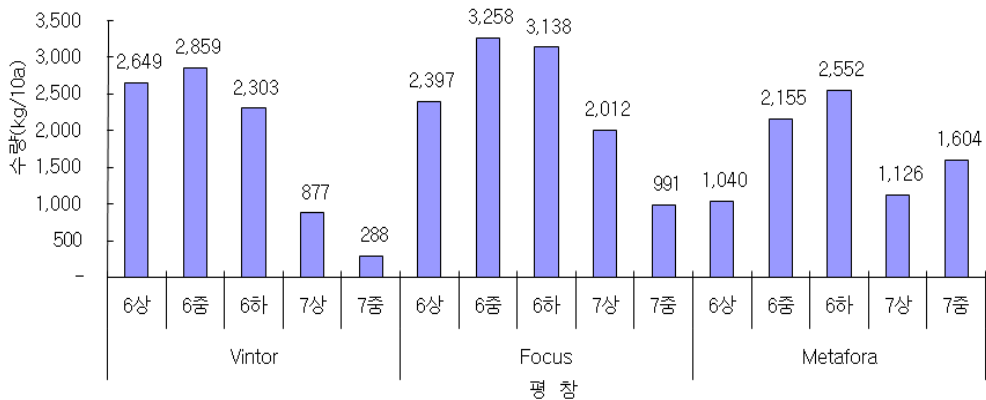


그림 25. 지대 및 품종별 파종기에 따른 치곤 수량

(3) 3년차 최종 파종기 구명(2009)

연차별 시험결과 두 지역 모두 파종기가 늦어질수록 근중, 근경이 감소하였고, T/R율은 증가하였다(표 27, 그림 26). 특히 우량종근수(주/10a)는 평창의 경우 'Vintor', 'Focus' 품종이 6월 상순, 6월 중순, 6월 하순 파종 시 가장 많았으며, 7월 상순과 중순은 매우 적었다. 예외적으로 근비대가 상대적으로 빠른 'Metafora'의 경우 7월 상순에 파종하여도 높은 수량(주/10a)을 얻을 수 있었다(그림 27). 춘천지역 평창에 비해 상대적으로 수량(주/10a)이 낮았으며, 'Focus' 품종 6월 하순 파종시 1.2%의 추대율이 나타났다(표 생략).

표 27. 지대 및 품종별 파종기에 따른 치커리 지하부 생육특성('09)

지역	품종	파종기	근경 (mm)	근장 (cm)	근생체중 (g)	근건물중 (g)	상품율 (%)	열근 발생율 (%)	이병율 (%)
평창	Vintor	6상	40.0	19.1	138.4	34.9	84.8	1.7	1.7
		6중	36.6	22.1	132.1	28.3	85.5	0.0	6.7
		6하	33.5	24.0	115.3	28.4	88.1	4.5	0.0
		7상	29.1	21.5	73.6	17.8	60.1	1.0	4.6
		7중	27.5	32.1	78.1	21.3	56.7	0.0	0.0
	Focus	6상	39.9	18.1	134.9	33.9	84.1	3.0	3.0
		6중	37.1	21.8	130.3	37.5	90.9	16.8	0.0
		6하	34.6	21.8	125.0	31.2	78.1	2.8	0.0
		7상	31.3	19.4	77.2	17.9	67.3	1.1	8.9
		7중	28.5	27.5	79.3	20.5	63.9	0.0	0.0
	Metafora	6상	37.2	18.8	135.0	33.1	85.7	41.3	1.6
		6중	35.4	21.2	125.3	32.4	84.4	14.5	1.8
		6하	33.1	24.6	117.6	29.3	87.3	5.7	0.0
		7상	31.3	23.9	90.8	21.1	81.5	0.0	5.1
		7중	28.6	30.6	83.6	23.9	58.4	0.0	3.7
춘천	Vintor	6하	43.4	26.2	159.5	38.9	93.3	0.0	0.0
		7상	35.5	23.2	143.5	40.3	88.8	0.0	0.0
		7중	37.2	24.0	140.9	34.3	81.4	0.0	0.0
		7하	36.2	21.9	128.4	29.0	81.5	0.0	0.0
		8상	33.9	23.9	114.9	28.4	61.9	0.0	0.0
	Focus	6하	42.0	23.7	153.7	39.3	91.0	0.0	0.0
		7상	39.8	22.4	151.2	36.5	80.8	0.0	0.0
		7중	39.9	22.8	147.5	36.6	77.5	0.0	0.0
		7하	37.3	21.7	134.3	34.8	67.1	0.0	0.0
		8상	34.6	22.6	116.0	27.3	63.2	0.0	0.0
	Metafora	6하	38.7	25.3	160.0	38.8	86.7	39.8	0.0
		7상	40.1	25.0	161.7	38.1	80.8	22.1	0.0
		7중	36.7	22.7	141.5	28.3	85.2	11.6	0.0
		7하	37.6	20.8	128.6	25.4	66.6	7.0	0.0
		8상	35.0	20.0	102.7	23.8	55.3	0.0	0.0

※ 상품율 : 근경 3cm ~ 5cm 기준

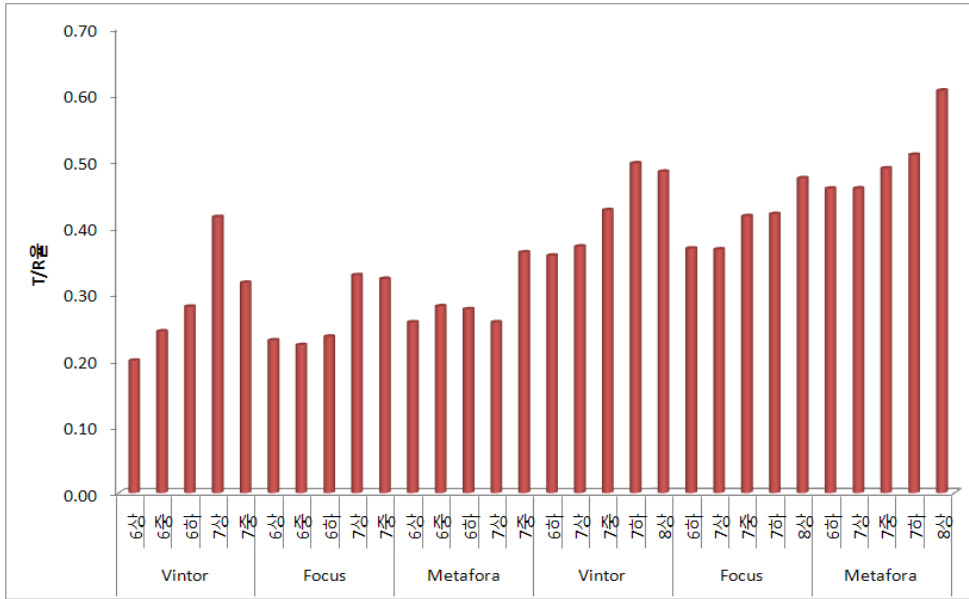


그림 26. 지대 및 품종별 파종기에 따른 치커리 T/R율

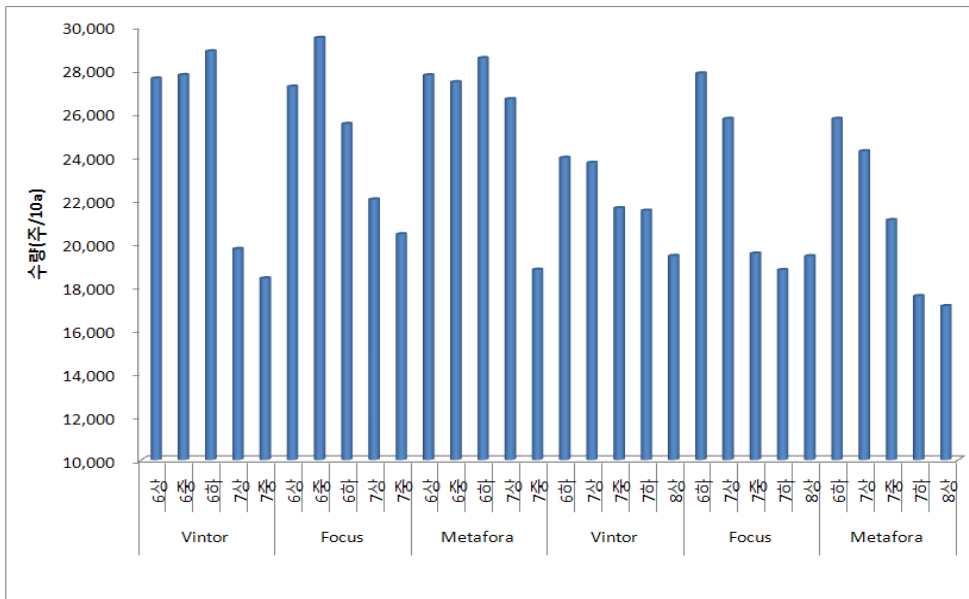


그림 27. 지대 및 품종별 파종기에 따른 치커리 종근 수량

치곤 수량 또한 우량종근수(주/10a)와 유사한 결과를 보였으나, 'Metafora'의 경우 6상순 파종 시 매우 낮았다. 이는 상대적으로 조생종인 'Metafora'의 생육일수가 길어지게 되면 과도한 화학비료로 상품율이 감소하기 때문이다(표 생략).

또한 춘천이 평창의 치곤 수량보다 다소 높게 나타나지만, 실제로 생산된 치곤의 품질은

육안으로 보기에다 잎의 가장자리가 거칠고, 불량하다(그림 28). 이러한 이유는 저온성 작물인 치커리가 평지인 춘천에서 재배되면서 비대기 일교차 부족 및 유효기 고온 스트레스가 치곤 엽 특성에 영향을 미치기 때문으로 추측된다.



평창

춘천

그림 28. 지대별 치곤 품질 비교

연차별 시험을 종합하여 보면, 치곤 생산성과 밀접한 치커리 우량종근수(주/10a)는 고랭지인 평창에서 'Vintor', 'Focus' 품종 모두 6월 상순~하순 파종 시 25천주 이상 생산이 가능하고, 치곤은 2.3톤~3.2톤까지 수확이 가능한 것으로 나타났다. 반면에 평지인 춘천은 전반적으로 고랭지인 평창보다 우량종근수가 감소하였다. 또한 치곤의 생산은 가능하지만 품질이 불량하여 유통 시 바이어가 선호하지 않는 것으로 조사되어 치곤 생산이 적합하지 않은 것으로 판단된다.

나. 종근 생력재배를 위한 파종법 선발

종근의 생력화를 위해 적절한 파종방법을 구명하기 위하여 종자펠렛팅, 종자테이프, 관행 기계파종(롤러식), 손파종 등 4처리를 두어 비교하였다(그림 29).

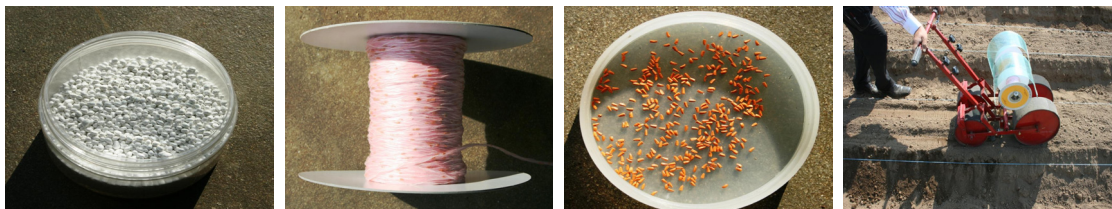


그림 29. 파종방법 전경(좌측부터 펠렛팅, 종자테이프, 치커리종자, 기계파종기)

파종방법에 따른 치커리 입모율은 손파종, 파종테이프, 관행(롤러식), 펠렛팅 순으로 각각 95.4%, 95.1%, 77.8%, 66.6%로 높았고, 생력화율은 손파종을 제외한 모든 처리법에서 99% 이상 높았으며, 종자소요량(재식밀도 33,000주/10a)은 펠렛팅, 파종테이프가 99,000립/10a으로 낮았다(그림 28).

표 28. 파종방법별 입모율, 소요시간, 생력화율 및 종자소요량

파종방법	입모율 (%)	파종시간 (분)	생력화율 (%)	종자소요량 (립/10a)
펠렛팅	66.6	62	99.4	99,000
파종테이프	95.1	82	99.2	99,000
관행(롤러식)	77.8	62	99.4	199,000
손파종	95.4	10,796	-	266,000

4. 적 요

1) 치곤 생산용 적품종 선발

가. 적품종 선발

- 치곤수량에 가장 큰 영향을 주는 우량종근수(주/10a)의 경우, 연차별 시험결과 두 지역 모두 종근 상품율이 높은 ‘Vintor’, ‘Focus’, ‘Nobus’, ‘Metafora’ 등이 높았고, 지대별로는 고랭지인 평창이 춘천보다 치커리의 T/R율은 낮고, 종근수량은 높았다.
- 특히 ‘Metafora’의 경우, 열근 발생율이 평창, 춘천 각각 17.8%, 47.6%로 높았는데 이러한 열근은 생육기간뿐만 아니라 장기저장 시에도 이병율을 높여 종근 저장기간을 감소시키는 요인이 된다.
- 치곤 수량의 경우, 두 지역 모두 ‘Vintor’, ‘Focus’, ‘Nobus’, ‘Metafora’ 등은 높았으며, ‘Kibora’, ‘Redoria’는 상대적으로 낮았고, ‘Injae’는 인제 수집종으로 결구가 되지 않아 상품성 있는 치곤 생산이 불가능하였다.
- 또한 치곤 생산시기에 따른 수량은 ‘Vintor’, ‘Novus’의 경우 점차 증가하였고, ‘Focus’와 ‘Redoria’는 점차 감소하였다. 이러한 결과 ‘Vintor’와 ‘Novus’는 일정한 저온기간을 충분히 거쳐야 상품성 있는 치곤을 생산할 수 있는 반면, ‘Focus’와 ‘Redoria’는 수확직 후 상품성 있는 치곤을 생산할 수 있으며 종근 저장기간이 길어질수록 수량이 감소하였다.

- 그리고 치콘의 저장중 생체중은 28일동안 99.5% 수준까지 유지되었고, 품종별로는 'Redoria', 재배지역은 춘천에서 많이 감소하였다. 28일 저장 후 경도는 'Metafora', 'Focus'에서 높았으며, 평창이 춘천보다 높았다.
- 이러한 결과는 조생종인 'Focus'를 11월부터 이듬해 3월까지 생산하고, 중만생종인 'Vintor', 'Novus'를 이듬해 3월부터 11월까지 생산하는 것이 연중생산을 가능하게 한다.

나. 규격 치콘 생산을 위한 적정 종근소질 및 재식밀도

- 치콘 생체중과 상관관계가 가장 높은 종근소질인 근경에 따른 치콘 생육은 근경이 증가할수록 치콘 생체중, 치콘 폭, 엽수 등이 증가하였다.
- 특히 일본 수출규격인 120g내외의 치콘을 생산하기 위해서는 근경 3cm~4cm의 종근을 생산하여야 하고, 국내 내수 규격인 150g내외의 치콘을 생산하기 위해서는 근경 4~5cm의 종근을 생산하여야 한다.
- 재식밀도에 따른 치커리 생육은 두 품종 모두 재식밀도가 감소할수록 엽수, 엽중, 근경, 근중, 상품율이 증가하는 반면 T/R율은 감소하였다.
- 특히 우량종근수(주/10a)는 'Vintor'의 경우 재식밀도 33,000에서 28,351주/10a로 가장 높았고, 'Metafora'는 44,000주에서 가장 높았지만, 평균 근경이 28.6mm로 다소 작았다.

2) 우량 종근 생산을 위한 지대별 작형 개발

가. 지대별 파종기 구명

- 연차별 시험결과 두 지역 모두 파종기가 늦어질수록 근중, 근경이 감소하였고, T/R율은 증가하였다. 특히 우량종근수(주/10a)는 평창의 경우 'Vintor', 'Focus' 품종이 6월 상순, 6월 중순, 6월 하순 파종 시 가장 많았으며, 7월 상순과 중순은 매우 적었다. 예외적으로 근비대가 상대적으로 빠른 'Metafora'의 경우 7월 상순에 파종하여도 높은 수량(주/10a)을 얻을 수 있었다. 춘천지역 평창에 비해 상대적으로 수량(주/10a)이 낮았으며, 'Focus' 품종 6월 하순 파종 시 1.2%의 추대율이 나타났다.
- 치콘 수량 또한 우량종근수(주/10a)와 유사한 결과를 보였으나, 'Metafora'의 경우 6상순 파종 시 1,040kg/10a로 매우 낮았다. 이는 상대적으로 조생종인 'Metafora'의 생육 일수가 길어지게 되면 과도한 화아 분화로 상품율이 감소하기 때문이다.
- 또한 춘천이 평창의 치콘 수량보다 다소 높게 나타나지만, 실제로 생산된 치콘의 품질은 육안으로 보기에 앞의 가장자리가 거칠고, 불량하다. 이러한 이유는 저온성 작물

인 치커리가 평지인 춘천에서 재배되면서 비대기 일교차 부족 및 유효기 고온 스트레스가 치곤 엽 특성에 영향을 미치기 때문으로 추측된다.

나. 종근 생력재배 기술 개발

- 파종방법에 따른 치커리 입모율은 손파종, 파종테이프, 관행(롤러식), 펠렛팅 순으로 각각 95.4%, 95.1%, 77.8%, 66.6%로 높았고, 생력화율은 손파종을 제외한 모든 처리법에서 99%이상 높았으며, 종자소요량(재식밀도 33,000주/10a)은 펠렛팅, 파종테이프가 99,000립/10a으로 낮았다.

5. 인용문헌

- Améziane 등 5인. 1997.** Phosphate availability in combination with nitrate availability affects root yield and chicon yield and quality of Belgian endive(*Cichorium intybus*). *Plant and soil* 191(2) : 269~277.
- Bae, J.H. 등 10인. 2005.** 치커리 우량종근 및 치곤 연화재배 생산기술 확립에 관한 연구. ARPC연구보고서.
- Bae, J.H. 2005.** Effects of blanching culture days on the growth and quality of chicon. *Journal of Bio-Environment Control* 14 : 114~118.
- Bae, J.H. 등 3인. 2005.** MAP저장시 포장재 종류, 광의 유무, 및 저장온도가 치곤 저장성에 미치는 영향. *Journal of Bio-Environment Control* 14(2) : 69~75.
- Corey, K.A. 등 2인. 1987.** Production of Belgian endive: Description and prospects for the United States. *HortScience* 22 : 1044.
- Corey, K.A. 등 3인. 1990.** Witloof chicory: A new vegetable crop in the United States : 414~418. Timber Press (in Portland)
- Fiala, V. 등 2인. 1980.** The aptitude of roots of Witloof chicory for chicon production studied by their carbohydrate composition. *Scientia horticulturae* 13(2) : 125·134.
- Konig, R. 등 2인. 2001.** Evaluation of witloof chicory cultivars for bolting. *South African journal of plant and soil* 19(1) : 48~49.
- Konig, R. 등 2인. 2003.** The relationship between chicon quality and lateral root formation in witloof chicory(*Cichorium intybus* L). *South African journal of plant and soil* 20(3) : 100~102.
- Robert, J.A. 등 2인. 2003.** Chicory root yield and carbohydrate composition is influenced by cultivar selection, planting, and harvest date. *Crop Science* 44 : 748~752.
- Ryder, E.J. 1998.** Lettuce, endive and chicory. CABI Publishing (in UK).

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2008(2년차)	논문발표	○ 치커리 품종 및 생육기간이 종근수량 및 치콘에 미치는 영향
		○ The effect of cultivated regions of chicory in field on chicory root and chicon in Korea
2009(3년차)	시책건의	○ 고랭지 농가 수출 신작목 치콘 생산을 위한 시설 지원
	영농활용	○ 치콘 생산을 위한 치커리 적품종
		○ 치콘 생산을 위한 치커리 적정 재식밀도
		○ 규격 치콘 생산을 위한 적정 치커리 종근 소질
		○ 고품질 치콘 생산을 위한 지대별 파종기
기술이전	○ 수출유망 치콘 생산기술 지원	
논문게재	○ 품종 및 재배지역에 따른 치콘의 저장성 비교	

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도		
					'07	'08	'09
책 임 자	원예연구과	농업연구사	서현택	과제 총괄업무	○	○	○
공동연구자	"	"	원재희	조사업무 지원	○	○	○
"	"	"	전신재	조사업무 지원	○	○	○
"	농산물이용시험장	농업연구사	김희연	조사업무 지원		○	
"	원예연구과	농업연구관	이성열	분석업무 지원		○	○