

사업구분	경상기본	Code구분	LS 0208	수행구분	전반기
연구과제명	시설채소 실용화 기술 개발			연구책임자	방순배
세부과제명	과방수확형 송이토마토 재배 기술 확립			2000(1년차 완결)	
연구원별임무					
구분	소속	성명	담당임무		
연구책임자	원예연구과	방순배	시험연구총괄		
공동연구자	"	함봉주	결과분석		
	"	전신재	경제성 및 통계분석		
	"	정병찬	연구수행 방향 설정		
	원예연구소	윤희정	연구 설계 및 수행		
색인용어	과방수확형, 송이토마토, 품질				

ABSTRACT

Cluster type tomato(CTT) can produce high nutrient fruits, which have the high contents of sugars and vitamin C, but at the time demand labors intensively in harvesting tomato fruits.

To solve labor-intensive problem in harvesting tomato fruits, breeders in Europe and U.S.A developed tomato varieties, which had the unique qualities, such as color, shape, and size, and harvested at one time. The characteristics and the popularity of the varieties of cluster harvest type tomato were analyzed using eleven tomato varieties, including Durinta.

Average number for the harvest of 4th clusters of tomato was 57~65 days. Gisella took least days as 57days, and required 8~14days from the change of fruit color to the harvest. Average number of tomato fruits in four clusters was 5.0~21.0, and average number in Gisella and Orange cocktail were 11.0 and 21.0, respectively.

The weight of one tomato fruit of Gisella was about 23g, and in the other tomato varieties, the weight was 70~170g. The varieties which produce 70~170g of fruit were classified as medium and large group of tomato fruits.

The yield of CTT was 5,000~15,000kg/10a, and this yield was almost same as the general large size tomatoes. Vitamin C content in Gisella was 13.2mg and highest in all varieties of CTT. Gisella get the highest point in color, taste, shape, and size from the all the analyzed CTTs.

1. 연구배경

방울토마토는 당도가 높고 비타민C, 칼슘, 미네랄 등의 함량이 높고, 식용이 간편한 장점이 있어 소비가 급격히 증가하고 있으나 수확시 노동력과 선별 노력이 많이 들어가는 단점이 있다(靑木 1990, 小泥 1990, 伊藤 等 1993.). 이를 극복하기 위하여 진동수확방법 등 생력화를 도모했지만 근본적인 해결은 되지 않았고, 그 대안으로 과방수확형 품종 육성이 미국, 유럽 등지에서 활발히 진행되고 있다(徐 等 1996, 1997.).

또한 각각의 과방 전체를 수확할 수 있도록 생장조정제 처리와 봉지 씌우기 등 재배적 방법들이 강구되어 왔지만 궁극적인 해결책은 되지 못하였다(李 等 1996, 永井 等 1990, ohtaetal. 1992, 山村 1989, 伊藤 等 1993).

과방수확형 토마토는 미국, 유럽에서는 재배 농가들이 선호하고 있으며 점차 재배면적도 증가 추세에 있다. 과방수확형 토마토를 미국, 유럽에서는 Cluster type tomato 또는 truss tomato 그리고 일본에서는 포도토마토(grape tomato)라고 불리워 지고 있다.

최근에 도입되고 있는 과방수확형 토마토는 모양, 색깔, 크기가 다양하여 소비자 기호에 맞는 품종을 선택할수 있게 되었다.

또한 관행 수확방법에 비해 과방수확형 토마토는 수확노력이 58% 절감 효과를 보였다('96 농업과학논문지 38권).

본 시험은 노력 절감을 위한 과방일시수확형 송이토마토의 특성을 검토하여 우리 기호에 맞는 적품종을 선발하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 강원도 농업기술원 시험포장에서 수행하였으며 시험재료는 Durinta 등 11품종을 이용하였다.

종자는 28℃에서 2일간 최아 시킨 후 128공(2.54×2.54×5.08cm)의 플러그 트레이에 2월 10일 파종하여 3월 24일까지 45일간 육묘하였다.

본포의 재배는 미리 설치된 비가림하우스내 심경(깊이 20cm) 및 취토 작업을 하고 나서 180cm의 이랑을 설치한 후 0.01mm 흑색 P.E film으로 멀칭하고 90cm(조간)×20cm(주간)의 2조로 정식하여 1주지 7단 적심 재배를 하였다.

본 포의 시비는 ha당 퇴비 25,000kg, 계분 2,000kg, 질소 320kg, 인산 250kg, 칼리 280kg, 석회 1,000kg 및 봉사 30kg를 사용 하였으며, 칼리는 기비 60%, 추비 40%로 사용 하였고 인산, 퇴비 및 석회는 전량 기비로 사용 하였다.

추비는 정식 후 30일 간격으로 3회 분시 하였고 관수는 점적호스로 행하였다.

시험구 배치는 난괴법 3반복으로 하였으며 생육 및 수량조사는 반복별 10주씩 선정하여

과방별, 개화소요일수, 착색소요일수, 수확소요일수 등 과방수확과 관련된 제반 특성을 조사하였다. 수확은 5월 26일부터 7월 25일까지 2개월간 하였으며 1~7 화방까지 과방 말단의 착색과가 완숙될 때 수확하여 조사하였다. 국내 소비자의 기호도를 보기위해 90명을 대상으로 색, 모양, 크기, 맛 등을 조사하였고, 기타 생육조사 및 품질(식품분석)은 농촌진흥청 농사시험연구조사 기준에 준하였다.

3. 결과 및 고찰

정식전 묘소질은 시험품종 모두 대차 없었으나 Gisella 품종이 초장, 엽수, 주당 생체중 등 육묘상에서의 생육은 표 1과 같이 가장 양호하였으나 7화방 적심 직전 생육특성은 초장, 경장 등은 표 2와 같이 초기생육(육묘상)과는 달리 상반되는 경향이였다.

토마토의 착과는 8, 9절에 1화방이 착생되고 이후 3절마다 화방이 순차적으로 착생되는 습성이 있다고 알려져 있다(농업기술대계 1986).

본시에서 나타난 4화방까지의 평균 착과절위는 14.8~17.9로 품종에 따라서 일치하는 경우와 상반되는 경향을 보였다.

표 1. 정식전 묘소질(파종후 45일)

품 종 명	초장 (cm)	엽수 (매)	무게(g/주)		경경 (mm)	엽록소
			생체중	건물중		
Durinta	22.0	6.2	3.6	0.5	0.4	45.0
Aldeana	21.0	5.1	3.4	0.4	0.3	42.2
Boreal	22.0	5.0	2.8	0.4	0.3	40.1
Aura	26.0	5.8	3.7	0.4	0.4	43.0
Romana	27.0	6.2	3.6	0.4	0.4	41.4
Orange Cocktail	23.0	6.2	3.3	0.4	0.3	40.0
Lasso	21.0	5.1	2.7	0.4	0.3	41.2
Carovita	25.0	6.8	3.4	0.4	0.4	43.7
Yellow gold	22.0	5.1	3.2	0.4	0.4	37.5
Orama	23.0	6.0	3.1	0.4	0.3	43.0
Gisella	30.0	7.3	4.2	0.4	0.4	41.1

표 2. 후기생육(파종 후 160일)

품 종 명	초장 [♪] (cm)	절수 (개)	4화방착과절위(cm)			경경 (cm)
			경장	절간장	절수(개)	
Durinta	204	27	105	6.9	15.4	13.1
Aldeana	189	28	110	6.2	17.7	11.9
Boreal	238	27	120	7.6	15.7	12.3
Aura	229	27	111	7.2	15.4	12.9
Romana	206	27	107	6.9	15.6	12.3
Orange Cocktail	213	27	111	7.0	15.8	15.1
Lasso	199	26	103	6.6	15.7	12.2
Carovita	207	28	103	6.3	16.5	12.2
Yellow gold	228	29	121	6.8	17.9	12.4
Orama	219	29	103	6.6	15.4	11.8
Gisella	191	29	97	6.5	14.8	12.3

♪ : 7단적심시 조사

과방수확형 품종의 화방특성은 그림 1, 2와 같다. 1화방에서 4화방까지 평균 수확소요일수는 품종에 따라 다소 차이가 있으나 보통 59~65일 정도 소요되었으며 Gisella 품종이 가장 짧았으며 착색시부터 수확까지 소요일수는 8~14일 정도 소요되었고 Durinta 품종이 가장 짧았다.

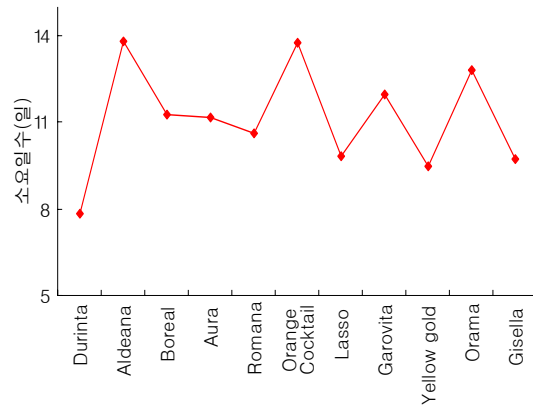
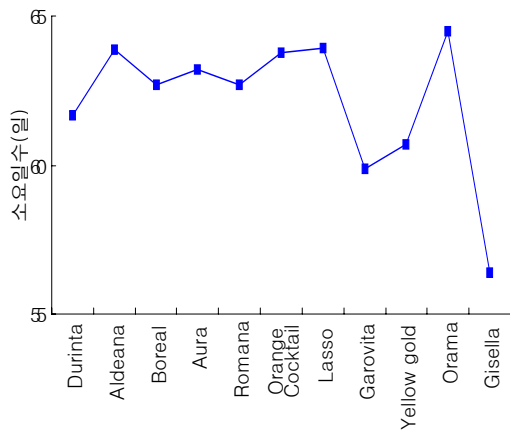


그림 1. 개화시부터 수확시까지의 소요일수

그림 2. 착색시부터 수확시까지의 소요일수

4화방 평균수확소요일수

화방별 착과수 및 일시성숙율은 표 3과 같다. 4화방까지의 평균 착과수는 Durinta 등 중옥계 품종은 6.5~7.5개 였으며, 소과종인(1과중 23g) Gisella 품종은 20.9개, Orange Cocktail 품종(70g 내외) 11.0개 였으며 3, 4화방으로 갈수록 화방당 착과수도 증가하였다. 4화방까지 평균 일시 성숙율은 시험품종 모두 90% 이상 높았으나 Gisella 품종은 81%로, 다소 낮았다. 과실 숙도의 판정에는 착색정도가 가장 좋은 지표로 이용되고 있는데 토마토의 과실 성숙단계를 'Immature stage', 'mature green', 'breaker', 'Light pink', 그리고 'light red' 등 5단계로 나누고 있으며, 일반토마토는 breaker~Pink일때 수확하고 있다(Kavamagh et al, 1986).

표 3. 화방별 착과수 및 일시성숙율 비교

품종명	착과수(개/화방)					평균	일시성숙율 (%)
	1	2	3	4	계		
Durinta	6.6	6.4	6.5	6.4	25.9	6.5	91 [♪]
Aldeana	7.0	6.6	5.9	6.2	25.7	6.4	91
Boreal	6.9	7.2	6.5	7.1	27.7	6.9	89
Aura	6.5	6.7	6.6	7.0	26.8	6.7	91
Romana	7.4	7.9	7.6	7.1	30.0	7.5	92
Orange Cocktail	8.6	10.6	11.9	12.9	44.0	11.0	90
Lasso	6.7	6.8	6.7	6.5	26.7	6.7	92
Garovita	5.1	5.9	5.1	4.5	20.6	5.2	92
Yellow gold	6.6	7.5	6.8	5.8	26.7	6.7	93
Orama	8.3	7.1	7.5	6.7	29.6	7.4	93
Gisella	17.6	17.3	22.3	26.3	83.5	20.9	81

♪ : 일시 성숙율(1화방~4화방 평균)

중옥계 품종의 일과중은 표 4와 같이 121~170g으로 품종간 큰 차이를 보였다.

Gisella 품종은 23g 내외로 방울토마토와 비슷한 크기였으며 과형(Round, Plum형 등)과 과색(적, 노란색 등)도 다양한 특성을 나타냈다.

10a당 상품수량은 중옥계 품종은 10,000~15,000kg, 소과종인 Gisella, Orange cocktail 품종은 각각 5,500~9,700kg으로 높은 수량성을 보였다.

표 4. 과실 및 수량특성

(단위 : kg/10a)

품종명	과(cm)			색도 [♪]			상품수량 (kg/10a)
	고	폭	중(g/개)	L	a	b	
Durinta	5.3	6.9	156	38	26	23	13,681
Aldeana	5.3	7.2	170	39	29	25	15,679
Boreal	5.3	6.8	150	38	26	24	14,242
Aura	4.9	6.4	123	38	28	25	14,213
Romana	7.6	6.3	144	44	28	28	11,826
Orange Cocktail	4.7	4.9	71	48	14	40	9,769
Lasso	5.1	6.7	146	38	25	23	14,560
Garovita	5.1	6.9	152	54	24	50	10,024
Yellow gold	5.0	6.0	112	54	2	48	10,370
Orama	7.0	5.4	121	54	18	51	11,934
Gisella	3.1	3.4	23	38	13	20	5,529

♪ L : 0black ~ 100 white, a : green ~ +Red, b : -blue ~ +yellow

품질 및 기호도를 조사한 결과 표 5, 표 6과 같다. 품종간 당질, 비타민C 함량 등은 큰 차를 보였으며, 산도는 품종간 대차 없었다. 특히 100g당 비타민C 함량은 Gisella, Orange Cocktail 품종이 각각 10.5 ~ 13.2mg으로 타 품종에 비해 2 ~ 3배 높은 것으로 나타났다. 이들 품종에 대한 국내 기호도를 90명을 대상으로 색, 모양, 크기, 맛 등을 조사한 결과 Gisella 품종이 가장 좋은 것으로 나타났다.

표 5. 품질비교

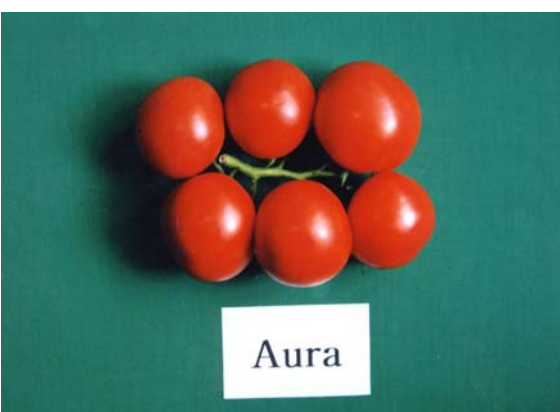
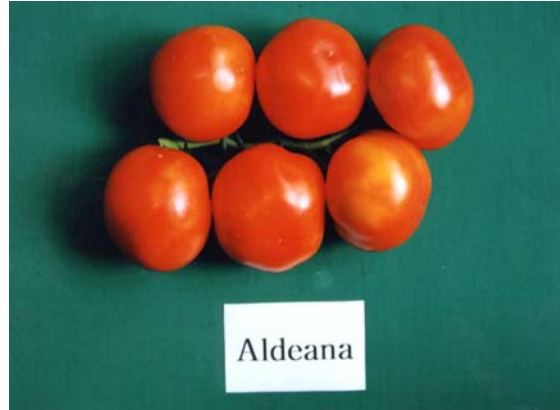
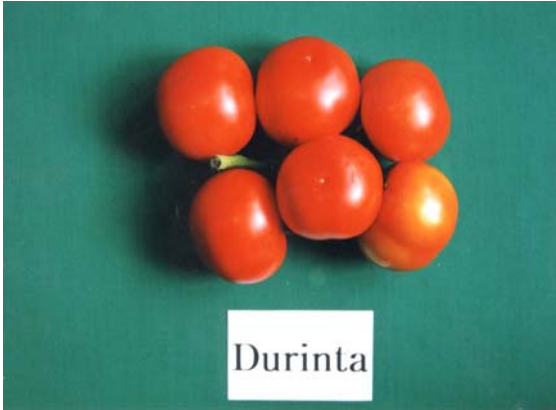
품 종 명	당 질(%)		비타민C (mg/100g)	당 도 (Brix)	산 도
	Glucose	Fructose			
Durinta	1.40	4.53	6.89	5.4	4.4
Aldeana	1.74	1.82	6.33	5.9	4.4
Boreal	1.36	1.57	6.09	5.1	4.4
Aura	1.48	1.76	5.99	5.4	4.4
Romana	1.53	1.67	5.97	6.6	5.0
Orange Cocktail	1.53	1.58	10.46	5.1	4.3
Lasso	1.09	1.24	4.27	5.2	4.3
Garovita	1.92	1.77	6.62	7.0	4.4
Yellow gold	1.83	1.81	8.07	6.5	4.4
Orama	2.20	2.33	6.32	5.1	4.5
Gisella	1.83	1.98	13.17	6.8	4.5

표 6. 기호도

(단위 : %)

품 종 명	색	모양	크기	맛	종합
Durinta	3	3	8	0	3 ^b
Aldeana	6	2	4	1	2
Boreal	9	7	11	2	2
Aura	17	17	14	6	16
Romana	12	11	4	1	8
Orange Cocktail	20	12	14	2	10
Lasso	3	3	4	6	3
Garovita	3	6	11	4	3
Yellow gold	9	3	2	11	4
Orama	4	20	6	1	7
Gisella	7	9	9	28	22
도태량	2	3	3	16	10

♪ : 조사인원 : 90명대상, 절대평가







4. 적요

최근 방울토마토는 당도가 높고 비타민C의 함량이 높아 영양적 가치가 높고 식용이 간편한 장점이 있는 반면 수확시 노력이 많이 들어가는 단점이 있다. 이를 해결하기 위하여 최근 미국, 유럽 등에서는 색, 모양, 크기가 다양한 과방 일시수확형 토마토를 개발하여 소비자들로부터 각광을 받고 있다.

본 시험에서는 과방 수확형 품종의 특성 및 국내 선호도를 조사하기 위하여 Durinta 등 11품종을 비교 검토결과는 다음과 같다.

4화방까지 평균 수확소요일수는 57~65일 소요되어 품종간 큰 차이를 보였으며, 수확소요일수가 가장 짧은 품종은 Gisella로 57일로 나타났으며 착색시부터 수확까지의 소요일수는 8~14일 정도 소요되었다. 4화방 평균 착과수는 5.0~21.0개로 품종간 차이가 컸으며 Gisella, Orange Cocktail 품종은 각각 11.0, 21.0개로 많았다. 일과중은 Gisella 품종은 방울토마토 크기인 23g 정도였으며 기타 품종은 70~170g으로 중, 대과종으로 조사되었다.

10a당 상품수량은 5,000~15,000kg 정도로 일반 품종에 비해 높았다. 품질 및 국내 소비 전망을 알아보기 위해 기호도를 조사한 결과 100g당 비타민C의 함량은 Gisella 품종이 13.2mg으로 가장 높았고 색, 맛, 모양, 크기 등 기호도에 있어서도 가장 좋은 결과로 나타났다.

5. 인용문헌

青木宏史. 1990. ミニトマト生産の生産動向と栽培の問題點. 農耕と園藝(10月). ppl.70~71.

伊藤喜三男, 元木悟. 1993. ミニトマトの省力收穫向き品種の育成に関する研究. (第1報) 同熟成の品種間差異と關聯特性. 園學雜 62別. 1:170~171.

Kavangh E E, w B McGlasson and R L McBride. 1986. Harvest maturity and acceptability of 'Flora-Dade' tomatoes. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111(1) : 78~82.

李造連, 金相喜, 李世淵, 申鉉晚, 韓東鎬, 趙鎮泰, 鄭寅明. 1996. 生長調節劑 處理에 의한 방울토마토의 果房 一時收穫에 관한 研究. 農業論文集. 38(1) : 568~572.

小泥智美. 1990. ミニトマトの夏秋どり栽培. 農耕と園藝(10月) pp. 70~71.

農山漁村文化協會. 1983. 農業技術大系野菜編(トマト).

永井耕介. 1990. ミニトマトの房どり栽培技術. 農耕と園藝(10月) pp. 79~80.

Ohta K N Ito, T Hosoki and K 뚜애. 1992. Studies on whole truss-harvesting of cherry tomato by ethrel and abacisic acid treatment. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 61(1) : 49~53.

서효덕, 김종기. 1996. 방울토마토 진동수확에 의한 생산비 절감 기술 개발. 농촌진흥청 특정과제 보고서.

서효덕, 김종기. 1997. 방울토마토 진동수확에 의한 생산비 절감 기술 개발. 농촌진흥청 특정과제 보고서.

山村眞弓. 1989. 미니トマトの房どり試行. 施設園藝. 31(9) : 46~49.