

과제구분	지역농업 Code:LS 0208	수행시기	전반기	연구기간	2001~2002(완결)
연구과제명	수출용 단호박 재배기술 확립연구			과제책임자	김 성 기
세부과제명	단호박 고품질 규격과 생산기술 확립				
색인용어	단호박, 덕재배, 고품질규격과				
연구원별 임무					
구 분	소 속	성 명	전화번호	담 당 임 무	
연구책임자	경기도원 북부농업시험장	장석원	(031)834-3106	시험연구사업 총괄	
공동개발자	"	이한범	(031)834-3106	생육 및 수량조사	
	"	김성기	(031)834-3108	연구사업 지도	
	경기도원 광주버섯시험장	조성산	(031)863-7005	1년차 사업수행	

ABSTRACT

This study was conducted to develop a method of high ridge cultivation for production of standard fruit of high quality in sweet pumpkin cultivation. Growth characteristics - culm length, stem width, leaf characters, and root length - in high ridge cropping type was better than in control type. Fruit characters - length, width, and edible portion - were no significantly different in two types. However, yield components and yield in plot of high ridge treatments was higher than the non-treatment plot. This results suggest that standard fruit production of high quality in sweet pumpkin cultivation could be achieved by high ridge cultivation.

Key words : Sweet pumpkin, High quality, High ridge

1. 연구배경

단호박은 박과에 속하는 1년생 덩굴성 초본식물로 흡비력과 내건성이 강한 작물로 알려져 있으며, 뿌리는 약간 얇게 뻗지만 널리 발달하기 때문에 비교적 토질을 가리지 않는 것으로 알려져 있다(표 등, 1992). 단호박은 국내에서 주산지에 따라

재배형태가 상이한데, 경기 연천과 대구에서는 덕재배가, 경기 여주·화성과 충북 청원지역에서는 노지재배가 주를 이루고 있다. 경북 안동지역에서는 덕재배와 노지재배가 혼재하고 있다. 노지재배는 수확한 과의 당도가 낮고 겉모양이 균일하지 못하고(오상현, 1999) 병해충 발생이 많아 수량이 감소하는 단점이 있다. 이러한 단점을

보완하기 위하여 전국의 단호박 주산단지에서는 재배형태를 노지재배에서 덕재배로 바꾸고 있어, 그동안 북부농업시험장에서는 덕재배시 고품질 규격과 안정생산을 위한 재배기술 개발을 위하여 노력을 경주하여 왔다.

그동안 단호박에 대한 연구는 적품종 선발(김 등, 1999), 양액재배(이은모, 1999), 재배기술(조 등, 1999), 작부체계(김 등, 2001), 가공식품 제조(김 등, 1999), 병 방제(장과 김, 2001a; 장과 김, 2001b; 장 등, 2001), 저장방법 개발(김 등, 2000b; 한국식품개발연구원, 2002) 등 다양한 분야에서 이루어졌지만, 일천한 연구역사로 인해 고품질 규격과를 생산하기 위한 연구는 아직도 매우 필요한 실정이다. 고품질 규격농산물 생산을 위하여 다른 작물에서는 이랑 높이를 높게 하는 기술이 이용되기도 하는데, 밀감(김 등, 2000), 황기(박 등, 1999), 수박(노와 최, 2000) 등이 그 예이다.

따라서 본 연구는 단호박 재배 시 두둑 높이와 시비방법 등의 차이가 고품질규격과 생산에 미치는 영향을 구명하기 위한 목적으로 수행하였고 그 결과를 보고하고자 한다.

2. 재료 및 방법

본 시험은 2001~2002년에 경기도 연천군 신서면 경기도농업기술원 북부농업시험장 시험포장에서 실시하였다.

처리내용은 관행인 평탄재배를 대조로

고휴재배(정식전 25cm높이에 70cm폭의 두둑 설치), 고휴재배+비닐멀칭(정식하는 고휴두둑에 흑색배색비닐을 멀칭), 고휴재배+골시비(단호박 포기사이에 뿌리가 닿지 않게 시비량을 시비), 고휴재배+골시비+비닐멀칭 등 5처리로 하였다.

단비스를 시험품종으로 하였고, 파종은 15℃의 물에 24시간 침종한 종자를 25℃ 습실상에서 유근이 3~4mm 정도 신장 되도록 48시간 최아시킨 후 원예용 상토(바이오믹스)와 상토 중량의 3%의 테라코템을 혼합하여 9공 연결 포트에 충전한 후 3월 15일 실시하였다.

육묘상은 전열온상에 설치하였으며, 육묘 시 온도 관리는 자엽의 출현까지 27℃로 유지하고 출현 후에는 주간 20~24℃, 야간 15~17℃로 유지하다가 정식 3일전부터 7~10℃까지 낮추어 경화시켰다. 정식은 35일간 육묘한 묘를 4월 20일에 재식거리 300×40cm로 시험포장에 실시하였다. 정식초기에는 소형터널을 설치하여 초기 저온에 대비하였고, 터널내 온도가 35℃가 넘지 않도록 통풍을 관리하였으며,

외부 평균기온이 15℃이상으로 3일 이상 지속된 5월 중순에 비닐을 제거하였다.

시비는 10a당 N·P₂O₅·K₂O, 소석회, 퇴비를 10, 25, 13, 100, 3,000kg 수준으로 하였다. 질소와 가리는 기비로 총 시비량의 ⅔를 시용하고 추비로 ⅓을 제 1번과가 야구공 크기정도 되었을 때 단호박포기 사이에 구멍이를 파고 시비하였고, 인산은 전량 기비로 사용하였다. 석회와 톱밥돈분발효퇴

비는 정식 10일전에 토양에 혼화하였다.

적심은 육묘상에서 4엽 완전 전개 시 실시하였으며, 정식 후 20일에 세력이 균등한 아들줄기 2개를 남기고 결순은 제거하였다. 정식 후 40일에 2차 정지 작업 후 아들줄기 길이가 약 1.2m 성장하였을 때 하우스에 설치한 호박망에 유인 결속하였다. 1번과 착과절 이전의 결가지는 모두 제거하였고 1번과와 2번과 사이 결순은 1엽을 남기고 제거하였으며 2번과 착과절 이후의 결가지는 방임하였다.

기타 재배관리는 단호박 표준재배법에 준하였으며 시험구 배치는 난괴법 3반복으로 수행하였다. 수량조사시 과육두께는 구당 5과씩 상·하·좌·우로 구분하여 캘리퍼스(Mitutoyo, JAPAN)로 측정하였고, 당도는 수확 후 5일간 예건 후 굴절당도계(Atago, JAPAN)로 조사하였다. 기타 생육

및 수량 조사는 농촌진흥청 농사시험연구 조사 기준에 준하여 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

년도별 기상상황을 보면 표 1과 같다. 기온의 경우, 평균온도는 '02년이 '01년보다 생육초기(4월상~5월상)는 1.1~2.0℃ 높았고, 개화기(5월중~하순)는 0.3~3.0℃로 다소 낮았으며 착과 후 수확기까지는(6월중~7월중) '02년이 0.3~2.2℃ 낮았다. 강수량은 '01년의 과실 성숙기까지의 극심한 건조에 비해 '02년은 생육 초기부터 과실 성숙기까지 고른 강우로 생육전기간 양호한 수분을 유지하였다. 일조시수는 생육초기(4월상~하)에는 '01년이 0.8~1.6시간 많았으나, 착과비대기(5월하~7월상)에는 '02년이 1.1~1.6시간 많았다.

표 1. 년도별 생육기간중의 기상상황

구 분		시기(월.순)											
		4			5			6			7		
		상	중	하	상	중	하	상	중	하	상	중	
기온 (℃)	최고	'01	17.1	19.2	22.7	24.3	23.5	28.4	33.0	27.3	25.5	29.1	30.5
		'02	13.6	18.5	21.2	24.1	23.3	26.9	29.7	27.4	27.5	29.0	27.5
	최저	'01	0.0	1.9	3.3	9.6	7.0	14.4	13.9	16.0	19.0	20.8	19.6
		'02	4.2	4.9	6.0	9.3	11.2	10.4	15.9	14.5	14.7	19.0	19.6
	평균	'01	8.8	10.1	13.1	15.0	15.9	20.9	20.7	21.1	21.4	24.3	25.4
		'02	10.8	12.0	14.2	16.7	15.6	17.9	22.3	20.8	20.6	23.6	23.2
강수량(mm)	'01	0.5	5.5	0.0	3.0	1.0	8.8	0.0	69.0	118.0	66.5	82.5	
	'02	33.0	42.0	91.0	27.5	24.5	10.0	18.0	40.0	7.5	96.0	79.0	
일조시수(시간)	'01	7.0	8.2	9.0	7.0	7.9	7.7	8.7	5.8	5.8	5.2	7.7	
	'02	6.7	7.4	7.2	7.8	6.7	9.3	8.1	7.6	8.2	6.3	5.1	

고휴재배 처리별 생육 상황은 표 2와 같다. 만장, 경경, 절수는 고휴재배 처리구들에서 대조구인 평탄재배와 큰 차이를 보이지 않았다. 엽의 크기는 길이와 폭에서 고휴재배 처리구들에서 평탄재배보다 다소 큰 경향을 보였다. 또한 근장도 평탄재배 63.1mm에 비하여 고휴 처리구에서 5.3~14.3mm 더 긴 결과를 보였다. 이러한 결과는 다른 작물에서도 유사한 결과를 보였는데, 박 등(1999)은 황기에서 이랑 높이를 높이면 병발생이 적고 중근의 품질이 향상되었다고 보고하였으며, 노 등(2001)은 수박의 병해발생이 감소하였다고 보고하였

다. 하지만 생육이 평탄재배에 비하여 고휴재배처리구들과 현격한 차이를 보이지 않았는데, 이것은 2년 간의 기상과 연관지어 생육상황을 분석하여야 추측이 가능할 것으로 보여진다. 표 1에 따르면 '01년에는 4월 말 정식 후 6월 상순까지 지속적인 한발로 생육유지를 위해 주기적인 관수가 이어졌으며, '02년에는 강우가 지속되어 비닐 멀칭 및 골시비의 효과가 반감된 것으로 판단된다.

처리별 과 특성은 표 3에서 보는 바와 같이 과형특성 중 과장과 과폭 등은 대조구인 평탄재배와 비해서 큰 차이를 보이지

표 2. 고휴재배 처리별 생육상황

처 리	만 장 (cm)	경 경 (mm)	절 수 (마디)	엽의 크기(mm)		근 장 (mm)
				길이	폭	
고휴(이랑)재배	577	11.1	50.1	19.2	29.4	72.6
고휴재배+비닐멀칭	594	12.0	47.7	20.3	31.3	69.9
고휴재배+골시비	613	11.9	50.2	19.7	30.4	68.4
고휴재배+골시비+비닐멀칭	587	12.0	47.5	21.9	31.1	77.4
평탄재배(대조)	571	11.0	48.2	18.4	28.6	63.1

표 3. 고휴재배 처리별 과특성 및 당도

처 리	과형특성			과육두께(mm)	당도 (°Brix)
	과장(cm) (A)	과폭(cm) (B)	과형지수 (B/A)		
고휴(이랑)재배	11.9	17.3	1.09	20.3	11.9
고휴재배+비닐멀칭	11.8	17.9	1.10	20.4	12.2
고휴재배+골시비	11.4	17.4	1.08	21.2	12.6
고휴재배+골시비+비닐멀칭	11.7	17.5	1.07	21.2	11.9
평탄재배(대조)	11.7	17.5	1.07	21.4	11.8

않았다. 또한 과육두께도 대조구에 비하여 고희재배처리구들에서 비슷하거나 다소 얇게 나타났다. 당도는 대조구보다 0.1~0.8 °Brix 높게 나타났는데, 이는 통계분석결과 유의성의 차이를 보이지 않았다.

처리별 과중 및 상품비율은 표 4와 같다. 과중은 대조구에 비하여 고희재배 처리구들에서 무거웠으며 1.3kg이상의 규격과율이 2.8~12.9% 높게 나타났다. 그러나 0.8kg미만의 비상품성과 비율이 평탄재배에 비해 고희재배 처리구에서 낮아 이의 개선방안이 필요할 것으로 보여진다. 따라

서 단호박 포장에서 규격과를 얻기 위해서는 처리별로 다소 차이를 보이지만 고희재배 처리가 유리할 것으로 사료된다.

처리별 수량구성요소 및 상품수량을 보면 표 5와 같다. 평탄재배에 비하여 고희재배처리구들에서 주당 착과수가 많고 상품수량이 높은 것으로 나타났다. 특히, 처리별로 고희재배+골시비 처리구에서 대조구인 평탄재배보다 수확과수가 많고 과중이 무거워 상품수량이 약 5% 증수하는 결과를 나타냈다. 이러한 원인은 이랑을 높게 함으로써 배수를 좋게 하여 물이 고이

표 4. 고희재배처리별 과중 및 상품비율

처 리	과중 (g/개)	상 품 비 율 (%)				규격과율 (%) [↓]	
		2.5kg 이상	2.5~1.8	1.8~1.3	1.3~0.8		
고휴(이랑)재배	1,415	2.0	15.4	37.3	38.1	7.4	52.7
고휴재배+비닐멀칭	1,505	1.5	19.6	43.2	29.0	6.9	62.8
고휴재배+골시비	1,444	0.9	22.0	33.8	33.7	9.7	55.8
고휴재배+골시비+비닐멀칭	1,444	1.4	17.5	37.4	36.5	7.4	54.9
평탄재배(대조)	1,359	0.7	20.3	29.6	45.4	4.0	49.9

↓ 규격과 : 1.3 ~ 2.5kg

표 5. 고희재배처리별 수확과수 및 수량

처 리	주당착과수(개)	수확과수(과 10a ⁻¹)	상품화율 (%)	상품수량 (kg 10a ⁻¹)
고휴(이랑)재배	2.16	1,708	92.7	2,305
고휴재배+비닐멀칭	2.07	1,736	93.2	2,448
고휴재배+골시비	2.18	1,805	90.3	2,526
고휴재배+골시비+비닐멀칭	2.12	1,763	92.7	2,408
평탄재배(대조)	2.06	1,689	96.2	2,109

표 6. 처리별 경제성 분석

(단위:원/10a)

처 리	수 량 (kg 10a ⁻¹)	조수입	경영비	소 득	소득지수
고휴(이랑)재배	2,305	1,761,020	1,055,447	705,573	116
고휴재배+비닐멀칭	2,448	1,820,612	1,079,678	790,594	130
고휴재배+골시비	2,526	1,929,864	1,074,531	855,333	141
고휴재배+골시비+비닐멀칭	2,408	1,839,712	1,098,762	740,950	122
평탄재배(대조)	2,109	1,611,276	1,004,679	606,597	100

지 않아 토양공급이 충분하고 산소공급이 원활하였기 때문으로 판단된다. 그 결과 뿌리의 호흡량이 충분하여 뿌리의 생육이 양호해지고(김운섭 등, 1997; 표 2), 식물체가 건전하게 생육하여 수량구성요소 및 수량이 우수해진 것으로 여겨진다. 통계분석 결과 평탄재배에 비해서 통계적인 유의성이 인정되었지만, 고휴재배처리간에는 유의성이 나타나지 않았다. 따라서 단호박 텃재배시 고휴재배법을 도입한다면 규격과 생산을 제고시키며 상품수량을 증진이 가능하리라 판단된다.

처리별 경제성분석을 보면 표 6과 같다. 평탄재배에 비하여 고휴재배 처리구에서 22~41% 증가하였다. 따라서 본 연구결과로 미루어 볼 때 300×40cm의 재식거리로 단호박 텃재배시 고휴재배법을 도입하는 것이 타당할 것으로 생각된다.

4. 적 요

가. 생육은 평탄재배 대비 고휴재배 처리들이 만장, 엽장, 엽폭, 근장이 커지는

경향을 나타냈다.

나. 과특성도 생육과 같은 경향으로 과장, 과폭, 과형지수, 당도 등이 고휴재배 처리들에서 크고 높은 경향이였다.

다. 과중은 평탄재배보다 고휴재배 처리구들이 무거웠으며 규격과율도 높은 경향이였다.

라. 수량은 과중, 수확과수 등이 증가하였던 고휴재배+골시비구가 평탄재배보다 약 20% 증수되었다.

마. 소득증대 효과는 평탄재배(대조, 소득:606천원/10a) 대비 고휴재배+골시비 41%, 고휴재배+비닐멀칭 30%의 소득증대 효과를 나타냈다.

5. 인용문헌

장석원, 김성기, 김희동. 2001. 단호박 흰가루병의 약제방제. 식물병 연구. pp. 670-684.

장석원, 김성기. 2001a. 단호박 역병 방제체계 확립시험. 경기도농업기술원보고서. pp. 670-684.

- 장석원, 김성기. 2001b. 단호박 덩굴마름병 방제체계 확립시험. 경기도농업기술원 보고서. pp. 685-697.
- 조성산, 김기중, 김남삼, 김희동. 1999. 단호박 고품질 규격품 생산기술 확립 - 단호박 재배시 적정 적심절위에 관한 연구. 경기도농업기술원보고서. pp. 471-477.
- 김기중, 조성산, 김남삼, 김희동. 1999. 수출유망 단호박 적품종 선발시험. 경기도농업기술원보고서. pp. 452-459.
- 김기중, 조성산, 장석원, 김성기. 2001. 중부지역 단호박 작부체계 확립 시험. 경기도농업기술원보고서. pp. 660-669.
- 김남삼, 조성산, 김기중. 1999. 단호박을 이용한 가공식품제조 기술개발. 경기도농업기술원보고서. pp. 485-509.
- 김남삼, 김기중, 조성산. 2000a. 단호박 유전자원 특성검정. 경기도농업기술원보고서. pp. 629-639.
- 김남삼, 조성산, 김기중, 김성기. 2000b. 단호박 부패방지를 위한 저장방법 개발 연구. 경기도농업기술원보고서. pp. 658-673.
- 김용호, 김창명, 정순경. 2000. 높은 이랑재배에 의한 하우스 밀감의 품질 향상. 원예과학기술지. 18(5):599-604.
- 이은모. 1999. 양액재배시 “1지유인 및 2회 적심으로 고품질 밤호박 생산” 충남농업기술원 시험연구보고서
- 노재중, 최동철. 2001. 이랑높이와 비가림터널이 노지수박의 병해 발생에 미치는 영향. 한국원예학회지 42(2):158-162.
- 오상헌. 1999. 수출 밤호박 노지재배와 시설유인 재배의 수익성 비교. 농촌진흥청. 농업기술(3) pp. 20~22.
- 박기준, 전대훈, 이은섭, 김남삼, 김성기. 1999. 경운심도 및 휴고가 황기 수량과 품질에 미치는 영향. 경기도농업기술원 보고서. pp. 581-588.
- 표현구, 최정일, 이강희. 1992. 채소원예각론. 향문사. pp. 39-52.

6. 연구결과 활용제목

- 단호박 덕재배시 고품(이랑)재배 효과 (2002, 영농활용)