연구과제명	단호박 재배기술 확립연구					
세부과제명	단호박 부패방지를 위한 저장방법 개발연구 (사업구분 : 지역농업)					
활용제목명	단호박 저장방법과 적정 저장온도					
구 분	분 야	채 소	작 목	단호박	색인어	단호박, 저장, 필름
연구개발자	소속기관	경기도농업기술원 북부농업시험장	성 명	김남삼	전화 및 e-mail주소	031)834-3106 knsam@netsgo.com

Ⅰ. 요 약

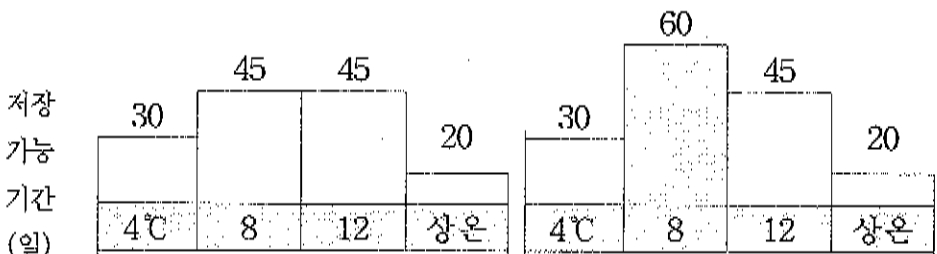
1. 현황 및 문제점

○ 국내 수요증가에 따른 동계 비생산기 수입 급증
('99) 450톤 → (2000) 3,000톤 추정

○ 7~8월 집중출하로 가격하락에 따른 생산기반 붕괴 우려
- 농가수취 수취가격('99) 7,700원/10kg →(2000) 2,500원/10kg

○ 홍수 출하와 비생산기의 원활한 수급 조절을 위한 단호박 저장방법 미구명

2. 시험성적('99~2000)



	단비스				구리지망			
중량감모율(%)	3.0	3.7	3.8	8.7	3.0	3.4	5.3	5.9
경도(kg/φ5mm)	24.6	31.4	24.3	32.1	25.4	30.8	28.0	35.8
전 분 (%)	9.9	9.6	8.2	9.6	9.1	11.4	9.4	9.8

3. 기대효과

○ 저장에 의한 출하기 분산으로 농가 수취가격 증대

- 수확기 출하 5,500원/10kg(8월) → 저장출하 10,000원/10kg(10월)

○ 저장출하시 경제성 분석 (단위 : 천원)

구 분	조수입	경영비	조수입	소득지수	비 고
수확기 출하	1,897	-	1,897	100	· 저온저장고 5평 기준 : 3.5톤 저장
저 장 출하	3,450	555	2,895	153	· 활용용적 80%, 5단 적층 저장

4. 적 요

○ 저장 적품종 및 조건 : 구리지망, 8℃저온 저장시 60일 저장가능

○ 저장방법 및 주의점

- 선별방법 : 상처과, 열과, 미숙과 제외, 과의 과정부위가 작고 코르크 형성이 잘된 것을 선별
- 단호박 예건방법 : 과경부의 목질부를 제외한 과경의 표피와 연질부분과 과피의 잔존물을 반드시 제거후 5일 송풍예건
- 유공플라스틱상자(51×37×30㎝) 선택성 PE필름 (0.08mm)을 깔고 단호박은 개체별로 신문지 3겹으로 피복한 후 필름안에 10~12kg으로 정도의 양이 되게 하여 담고 청테이프를 사용하여 완전밀봉
- 적층저장 : 플라스틱 상자(51×37×30㎝) 적층시 상자안의 선택성 필름 포장 꾸러미가 다른 상자의 포장꾸러미와 서로 닿지 않도록 주의

5. 유사 영농활용기술과의 차이점

○ 기존 영농활용자료 없음

Ⅱ. 세부시험성적('99~2000)

가. 저장기간중 경도 및 중량감모율

품 종	저장온도(℃)	예건기간(일)	경 도(kg/ϕ5mm)				중량감모율(%)			
			15일	30일	45일	60일	15일	30일	45일	60일
단비스	4	3	33.8	33.7	25.7	-	2.2	2.5	2.9	-
		5	32.9	39.2	22.9	-	2.5	2.4	3.1	-
		7	35.2	33.6	25.2	-	2.3	2.5	3.1	-
	평 균		34.0	35.5	24.6	-	2.3	2.5	3.0	-
	8	3	38.1	35.0	35.0	31.0	2.0	3.0	3.6	3.8
		5	37.2	32.6	31.9	31.0	2.4	2.6	3.5	3.6
		7	36.9	34.2	33.0	32.3	2.4	2.4	3.6	3.7
	평 균		37.4	33.9	33.3	31.4	2.3	2.7	3.6	3.7
	12	3	37.6	35.1	26.4	26.2	2.3	3.1	4.0	4.1
		5	35.1	36.9	25.1	21.5	2.3	2.4	3.2	4.2
		7	38.7	34.8	33.0	25.2	2.1	2.6	2.8	3.2
	평 균		37.1	35.6	28.2	24.3	2.2	2.7	3.3	3.8
	상온	3	27.2	31.1	29.0	-	6.2	8.4	10.4	-
		5	35.5	33.1	31.7	-	5.8	7.7	7.7	-
		7	34.2	31.9	35.5	-	5.8	10.1	10.1	-
	평 균		32.3	32.0	32.1	-	5.9	8.7	9.4	-
구리지망	4	3	35.9	33.3	24.4	-	1.0	2.1	2.9	-
		5	35.4	30.7	24.8	-	1.3	2.4	3.0	-
		7	35.9	28.7	27.0	-	1.7	2.2	3.1	-
	평 균		35.7	30.9	25.4	-	1.3	2.2	3.0	-
	8	3	35.2	35.0	32.7	30.1	1.7	2.8	3.0	3.2
		5	35.5	33.5	33.5	27.6	1.5	2.4	3.1	3.4
		7	35.7	31.5	31.7	34.8	1.6	2.9	3.1	3.5
	평 균		35.5	33.3	32.6	30.8	1.6	2.7	3.1	3.4
	12	3	34.9	34.9	30.1	27.6	2.3	4.5	4.9	5.3
		5	36.9	33.7	31.0	28.5	3.3	3.6	4.2	4.9
		7	39.2	35.4	33.0	27.9	2.7	3.0	4.0	5.7
	평 균		37.0	34.7	31.4	28.0	2.8	3.7	4.4	5.3
	상온	3	36.1	35.7	32.4	-	3.1	6.4	9.2	-
		5	34.9	36.3	33.1	-	4.7	5.8	8.5	-
		7	36.0	35.4	30.4	-	3.5	5.5	5.8	-
	평 균		35.7	35.8	32.0	-	3.8	5.9	7.8	-

* 저장전 : 경도(단비스 51.7, 구리지망 52.2 kg/ϕ5mm)

나. 저장 기간 중 당도 및 전분

품 종	저장온도 (℃)	예건기간 (일)	당 도(°Brix)				전 분 (%)			
			15일	30일	45일	60일	15일	30일	45일	60일
단비스	4	3	15.4	15.4	12.5	-	13.9	13.9	10.0	-
		5	14.8	14.6	12.4	-	13.3	13.1	11.2	-
		7	14.2	16.0	10.7	-	12.8	14.4	8.6	-
	평 균		14.8	15.3	11.9	-	13.3	13.8	9.9	-
	8	3	15.2	15.0	15.6	15.6	13.5	13.5	14.0	10.9
		5	14.9	15.1	15.4	12.8	13.4	13.6	12.3	9.0
		7	14.5	15.2	16.8	12.6	13.1	13.7	13.4	8.8
	평 균		14.9	15.1	15.9	13.7	13.3	13.6	13.2	9.6
	12	3	15.8	14.8	14.3	10.8	14.2	13.3	11.4	7.6
		5	14.4	13.5	13.7	11.7	13.0	12.2	10.6	8.2
		7	14.7	15.1	13.8	12.5	13.2	13.6	11.0	8.8
	평 균		15.0	14.5	13.9	11.7	13.5	13.0	11.0	8.2
	상온	3	12.5	15.9	12.4	-	11.3	9.7	7.5	-
		5	13.1	15.8	10.7	-	11.8	9.4	8.3	-
		7	16.7	15.4	11.8	-	15.0	9.6	8.2	-
	평 균		14.1	15.7	11.6	-	12.7	9.6	8.0	-
구리지망	4	3	15.4	15.6	12.4	-	13.9	12.5	9.3	-
		5	14.5	14.6	13.3	-	13.8	11.7	9.2	-
		7	14.6	14.2	13.6	-	13.1	11.4	9.2	-
	평 균		14.8	14.8	13.1	-	13.6	11.9	9.2	-
	8	3	15.1	15.4	14.9	13.6	13.6	13.9	13.4	10.9
		5	14.5	14.5	16.1	14.8	13.0	13.0	12.9	11.6
		7	14.4	14.5	16.2	14.8	13.0	13.1	13.0	11.7
	평 균		14.7	14.8	15.7	14.4	13.2	13.3	13.1	11.4
	12	3	14.2	14.6	12.7	13.4	12.8	12.7	10.1	9.5
		5	14.5	15.3	13.1	13.0	13.1	12.4	10.5	9.1
		7	14.5	16.0	16.4	13.7	13.0	12.8	12.6	9.6
	평 균		14.4	15.3	14.1	13.4	13.0	12.6	11.1	9.4
	상온	3	15.9	13.2	14.0	-	14.3	9.9	9.8	-
		5	15.8	14.1	13.6	-	14.2	9.7	9.5	-
		7	16.4	13.8	12.8	-	14.8	9.8	9.0	-
	평 균		16.0	13.7	13.5	-	14.4	9.8	9.4	-

※ 저장 전 : 당도(단비스 11.8, 구리지망 11.3°Brix), 전분(단비스 10.6, 구리지망 10.2)

다. 저장기간 중 색차 변화

품 종	저장온도(℃)	예건기간(일)	Δa값(적색도)				Δb값 (황색도)			
			15일	30일	45일	60일	15일	30일	45일	60일
단비스	4	3	-0.3	3.4	2.1	-	-6.3	-8.8	-13.5	-
		5	-0.3	3.5	0.3	-	-7.2	-10.1	-17.7	-
		7	-0.2	3.6	0.3	-	-7.2	-7.0	-21.5	-
	평균		-0.3	3.5	0.9	-	-6.9	-8.6	-17.6	-
	8	3	2.2	3.7	6.1	3.5	0.9	-9.2	-11.6	-17.8
		5	1.1	3.5	2.3	0.9	-0.7	-9.5	-8.6	-14.9
		7	1.2	4.0	2.8	2.5	1.1	-12.5	-13.5	-5.3
	평균		1.5	3.7	3.7	2.3	0.4	-10.4	-11.2	-12.7
	12	3	4.8	5.4	6.4	1.7	13.9	-12.1	-15.3	-16.5
		5	4.0	3.5	4.0	3.1	5.3	-7.9	-13.3	-16.8
		7	5.6	3.2	3.9	3.2	16.2	-4.2	-10.5	-11.3
	평균		4.8	4.0	4.8	2.7	11.8	-8.1	-13.0	-14.9
	상온	3	3.6	6.5	1.8	-	14.5	-12.6	-18.6	-
		5	4.9	5.5	1.9	-	7.6	-12.1	-17.6	-
		7	5.4	4.8	0.2	-	14.4	-7.5	-17.0	-
	평균		4.6	5.6	1.3	-	12.2	-10.7	-17.7	-
구리지망	4	3	1.3	3.2	3.0	-	-15.3	-12.5	-25.2	-
		5	0.7	2.7	3.3	-	-6.7	-8.0	-18.1	-
		7	-1.6	3.4	3.9	-	-12.1	-11.7	-16.6	-
	평균		0.1	3.1	3.4	-	-11.4	-10.7	-20.0	-
	8	3	2.3	3.1	4.7	3.6	0.1	-11.6	-6.1	-10.1
		5	1.4	4.2	5.0	2.8	0.7	-10.7	-6.1	-9.9
		7	1.1	3.6	5.4	2.4	-0.5	-9.1	-6.0	-9.8
	평균		1.6	3.6	5.0	2.9	0.1	-10.5	-6.1	-9.9
	12	3	3.9	4.8	2.9	3.4	-9.9	-12.2	-8.6	-14.8
		5	3.7	3.5	3.0	3.3	-10.7	-10.0	-8.4	-15.6
		7	3.2	3.3	2.9	2.5	-8.3	-7.2	-7.6	-19.0
	평균		3.6	3.9	2.9	3.1	-9.6	-9.8	-8.2	-16.5
	상온	3	4.7	5.9	0.2	-	-0.2	-4.4	-19.6	-
		5	4.1	4.8	1.5	-	13.1	-2.4	-20.7	-
		7	1.3	3.3	1.3	-	0.3	-6.3	-23.4	-
	평균		3.4	4.7	1.0	-	4.4	-4.4	-21.2	-

* C.I.E : a값 (+red ,- green), b값 (+ yellow ,- blue)

* 저장전 : a값 (단비스 7.4, 구리지망 7.3), b값(단비스 53.4, 구리지망 54.2)

라. 저장기간 중 과육의 pH 및 부패과율

품 종	저장온도(℃)	예건기간(일)	pH(1:5)				부패과율(%)				
			15일	30일	45일	60일	15일	30일	45일	60일	75일
단비스	4	3	7.3	6.7	6.2	-	0	0	100	-	-
		5	7.6	6.9	6.4	-	0	0	100	-	-
		7	7.2	6.9	6.4	-	0	0	100	-	-
	평균		7.4	6.8	6.3	-	0	0	100	-	-
	8	3	6.8	6.7	6.5	6.3	0	0	0	32.4	-
		5	6.8	6.7	6.5	6.2	0	0	0	31.0	-
		7	6.8	6.7	6.6	6.3	0	0	0	29.4	-
	평균		6.8	6.7	6.5	6.3	0	0	0	30.9	-
	12	3	6.7	6.6	6.5	6.4	0	0	0	56.7	-
		5	6.8	6.7	6.5	6.3	0	0	0	42.3	-
		7	6.6	6.6	6.5	6.3	0	0	0	18.5	-
	평균		6.7	6.6	6.5	6.3	0	0	0	39.2	-
	상온	3	6.9	6.8	6.6	-	0	58.6	85.4	-	-
		5	6.8	6.8	6.1	-	0	55.0	71.7	-	-
		7	6.9	6.8	6.2	-	0	66.7	58.3	-	-
	평균		6.9	6.8	6.3	-	0	60.1	71.8	-	-
구리지망	4	3	7.3	7.0	6.6	-	0	0	100	-	-
		5	7.4	6.9	6.6	-	0	0	100	-	-
		7	7.3	6.9	6.6	-	0	0	100	-	-
	평균		7.3	6.9	6.6	-	0	0	100	-	-
	8	3	6.7	6.7	6.8	6.8	0	0	0	0	15.6
		5	6.7	6.7	6.7	6.7	0	0	0	0	12.9
		7	6.7	6.7	6.7	6.6	0	0	0	0	28.0
	평균		6.7	6.7	6.7	6.7	0	0	0	0	18.8
	12	3	6.9	6.6	6.0	6.2	0	0	0	11.4	-
		5	6.7	6.7	6.2	6.1	0	0	0	28.0	-
		7	6.3	6.8	6.1	6.1	0	0	0	25.3	-
	평균		6.6	6.7	6.1	6.1	0	0	0	21.6	-
	상온	3	6.8	6.3	6.2	-	0	46.3	93.8	-	-
		5	6.9	6.2	6.2	-	0	30.0	41.7	-	-
		7	6.9	6.3	6.2	-	0	34.2	43.0	-	-
	평균		6.9	6.3	6.2	-	0	36.8	59.5	-	-

※ 저장 전 : 난비스 6.9, 구리지망 6.9

마. 저장방법별 저장 및 식용 가능기간

품 종	저장온도 (℃)	예건기간 (일)	저장가능 기간					식용기간 (일)				
			15일	30일	45일	60일	75일	15일	30일	45일	60일	75일
단비스	4	3	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
		5	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
		7	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
	8	3	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		5	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		7	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
	12	3	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		5	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		7	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
	상온	3	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-
		5	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-
		7	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-
구리지망	4	3	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
		5	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
		7	5	5	1	-	-	3	3	1	-	-
	8	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2
		5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2
		7	5	5	5	5	3	3	3	3	3	2
	12	3	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		5	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
		7	5	5	5	3	2	3	3	3	2	1
	상온	3	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-
		5	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-
		7	5	3	2	1	-	3	2	2	1	-

※ 선도등급 5. 수확당시와 동일함, 4. 외관상 과피갈변 3. 과피주변 곰팡이 발생 2. 과편부,과정부,과피 부패발생 1. 과피, 과육주변 무름증상 및 완전부패

♩ 식 미 : 3. 수확당시와 비슷한 육질 2. 식용가능하며 부분과육 사용 1. 식용불가

바. 저온저장 60일 경과 후 실온(15℃) 보관시 경시적 선도

품 종	예건기간 (일)	실 온 저 장 일 수 (일)						
		출고직후	3	6	9	12	15	18
구리지망	3	8.7	8.0	7.2	5.7	4.8	3.8	2.8
	5	8.7	8.0	7.2	5.9	5.4	4.3	3.8
	7	8.7	8.0	7.2	6.0	4.6	3.6	2.6

* 실온출고 후 3일 이상 상품선도 기준 5.0이상 유지된 기간을 저장가능기간으로 추천

♩ 선도등급 9 : 수확당시와 비슷, 7 : 외관상 건전하나 수확당시보다 선도 약간 감소, 5 : 외관상 과피갈변되며 상품성 있음, 3 : 부패가 시작되며 부분과육 사용 가능, 1 : 완전부패