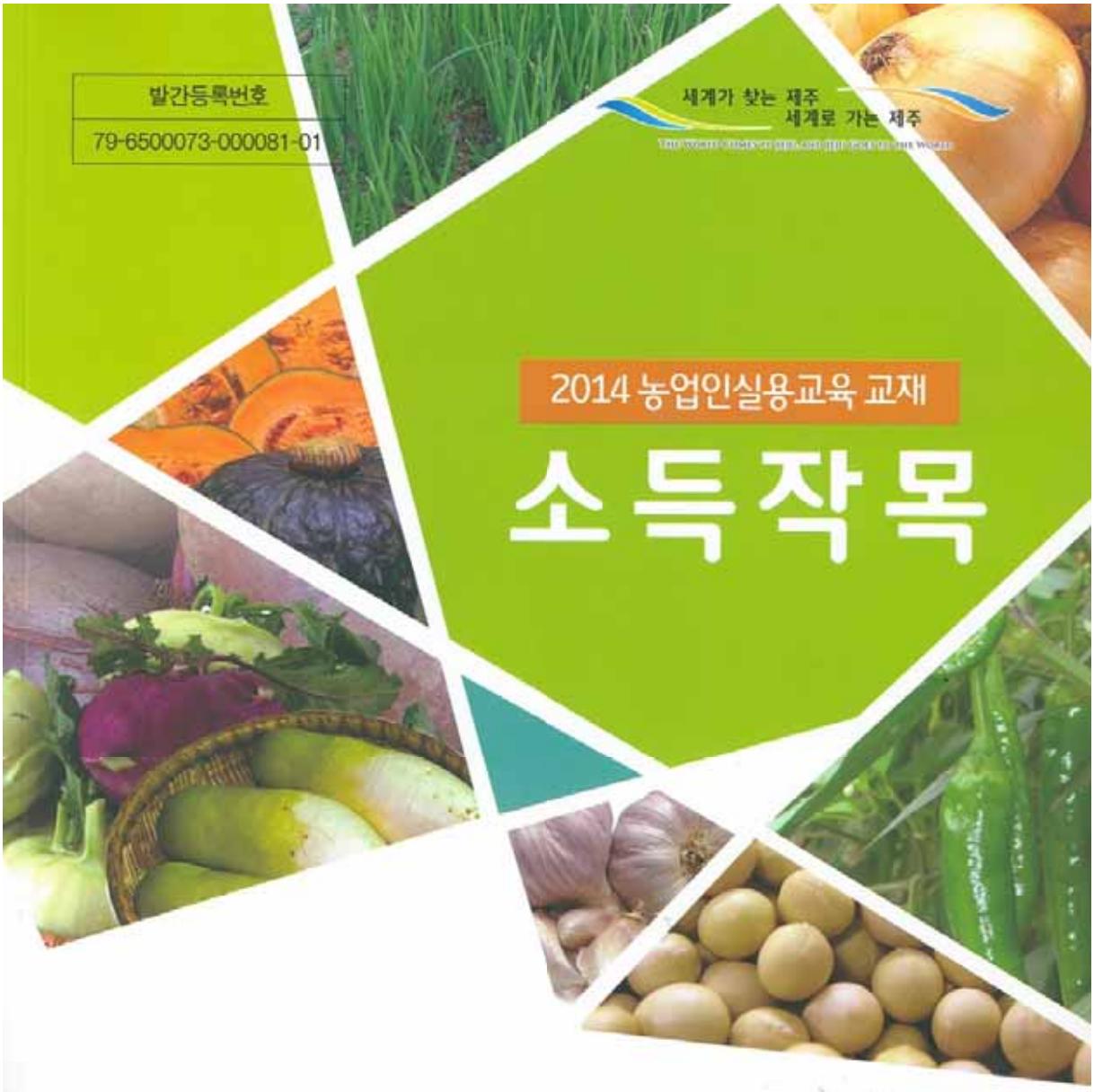
발간등록번호
79-6500073-000081-01

세계가 찾는 제주
세계로 가는 제주



2014 농업인실용교육 교재

소득작목

Jeju 제주특별자치도농업기술원
제 주 농 업 기 술 센 터

목 차

채 소 류

▣ 브로콜리 재배기술 ····· 5
▣ 양배추 재배기술 ····· 32
▣ 마늘 재배기술 ····· 46
▣ 양파 재배기술 ····· 61
▣ 쪽파 재배기술 ····· 74
▣ 고추 재배기술 ····· 87
▣ 고구마 재배기술 ····· 118
▣ 단호박 재배기술 ····· 129
▣ 콜라비 재배기술 ····· 141
▣ 비트 재배기술 ····· 155

특 작

▣ 콩 재배기술 ····· 161

공 통

▣ 농약안전 사용 ····· 189

브로콜리 재배기술

1. 현 황

가. 재배면적 및 생산현황

브로콜리 재배면적은 전국 1,545ha이며 그중 제주도 재배면적은 1,314ha로서 85%를 점유하고 있고 생산량은 17,490톤으로 80%를 차지하고 있다.

표 1. 브로콜리 재배면적 및 생산량

구 분		2000	2002	2006	2008	2010	2011	2012
재배면적 (ha)	전 국	28	150	1,762	1,668	1,639	1,737	1,545
	제 주	13	94	1,285	1,190	1,306	1,373	1,314
	전국대비(%)	46	63	73	71	79	79	85
생산량 (M/T)	전 국	778	3,075	40,065	35,562	27,742	20,706	21,871
	제 주	409	1,770	25,682	23,800	22,532	14,829	17,490
	전국대비(%)	51	58	64	67	81	72	80

☞ 자료 : 2012 채소류생산실적, 농림부

○ 식생활 소비 패턴의 변화와 고급건강채소에 대한 의식이 높아지면서 수요가 증가하기 시작하였고 2002년부터 본격적으로 감귤원 폐원지 대체작목으로 재배가 급속히 증가되었으며 2006년이후로 가격에 따라 재배면적의 증감이 이루어지고 있다.

○ 주재배지역 : 북제주, 충북제천, 영동, 충남서산, 전남보성, 강원 평창 등

나. 수입현황

표 2. 연도별 브로콜리 수입량

구 분	'98	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012
수입량 (톤)	8	5,325	11,336	5,475	3,469	7,365	7,755	13,239
금 액 (천$)	22	4,976	10,782	5,535	3,635	8,688	9,576	17,320

○ 90년대 후반까지도 수입량은 10톤 미만으로 미미하였으나 2003년을 기점으로 급속히 증가하였음

○ 수입량은 2003년 전국생산량의 4%, 2007년 29%, 2012년 79%로 크게 증가하였음.

표 3. 브로콜리 국가별수입현황(농림부. 2012)

구 분	중 국	미 국	대만
수입량(톤)	11,954	1,285	15
금액 (천$)	15,522	1,798	15

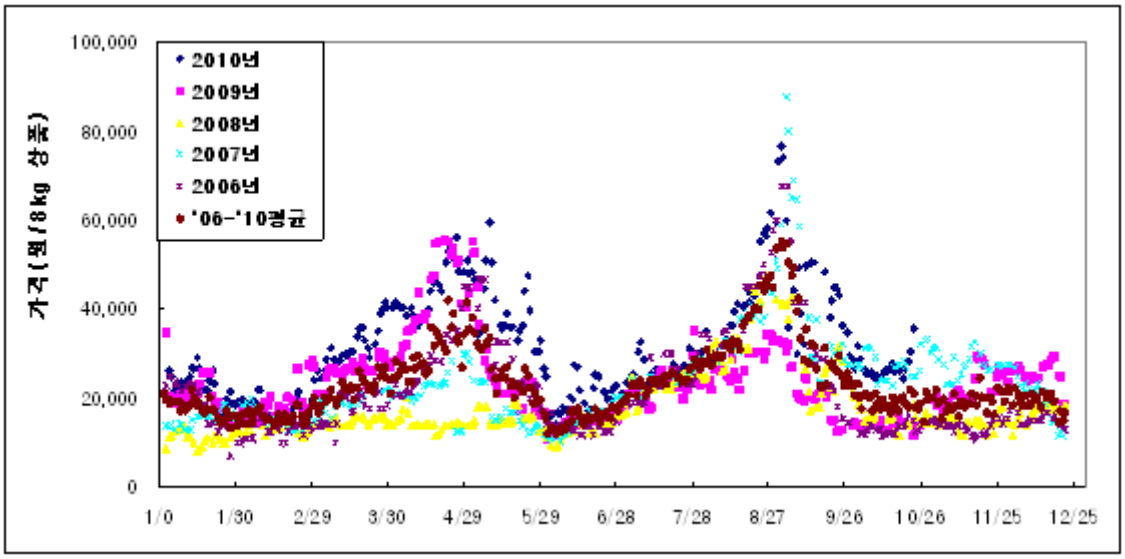
○ 주수입국은 중국이며 전체의 98%를 차지하고 있고 미국, 대만 등에서도 일부 수입이 이루어지고 있음

다. 주요 재배작형

작 형	파종기	수확기	비고
봄 재 배	1~3월	4~6월	난지, 가온육묘, 터널재배
	3~4월	6~7월	고랭지, 가온육묘, 터널재배
여름재배	4~5월	7~8월	터널재배
가을재배	6~7월상순	9월	고랭지, 극조생종
	7월중·하순	10월상순	고랭지, 극조생, 조생
	7월하순	11월상순	정화뢰, 정화뢰 및 측지수확
겨울재배	9~12월	이듬해2~4월	난지, 정화뢰 및 측화뢰수확

라. 가격동향

(2006~2010년, 평균가/상품/8kg)



자료 : 서울특별시 농수산물유통공사 유통정보 데이터베이스

○ 제주산 : 10월~5월, 충북, 충남, 전남산: 9월~11월,
강원도산 : 7월~9월

마. 식품적 가치

○ 녹황색 채소중에서도 영양가가 대단히 높으며 칼슘, 철분, 비타민A, 비타민 B, C함량이 다른채소에 비해 월등히 높음. 최근 암세포의 증식을 억제하는 설포라판(sulforaphane)이라는 물질을 함유하고 있어 항암채소로도 널리 알려져 있으며 먹는 부위가 화뢰로서 식품영양적 가치가 높은 채소임.

표 4. 꽃양배추의 영양분석(식용부위 100g당,'01년, 농생연)

구 분	칼로리 (kcal)	수분 (%)	단백질 (g)	지질 (g)	탄수화물 (g)		회분 (%)	무기질(mg)					비타민(mg)			
					당질	섬유		칼슘	인	철	나트륨	칼륨	A (ug)	B (mg)	니아신 (mg)	C (mg)
생 것	28	88.6	5.0	0.3	3.6	1.4	1.1	64	195	1.5	10	307	766	0.26	1.1	98
데친것	28	88.7	4.4	0.2	4.5	1.3	0.9	47	78	1.2	8	13	480	0.09	0.9	64
삶은것	35	88.5	4.0	0.1	5.8	1.0	0.6	38	80	1.1	4	180	630	0.07	0.2	50

2. 생리생태적 특성과 재배환경

가. 생육온도

구 분	발 아	잎 및 줄기 생장	꽃봉오리 발육
적정온도(℃)	25	15~25 (주야간 온도차 3~5)	15~18

나. 녹색꽃양배추 꽃눈분화온도

구 분	조 생 종	중 생 종	만 생 종
생육일수(파종~수확)	120일이하	120~145일	145일이상
화아분화 감응조건	15℃ 3-4주(20℃ 6주)	15℃, 6주	
감응시기	본엽 5~6매	본엽 10~12매	본엽 15매

○ 영양생장을 위한 온도는 평균 18~20℃로 주야간온도차가 3~5℃가 최적이다.

○ 화아분화를 유기하는데 필요한 온도는 극조생계 및 조생계는 22℃이하, 중생계는 17℃이하, 만생계는 2~3℃가 적당하다.

○ 출뢰후 꽃봉오리 발육적온은 15~18℃이며 저온에 감응하는 모종의 시기는 극조생종이 파종 후 3~5주, 조생종은 4~6주, 중생종은 5~6주, 중생종은 5~6주에서 10℃ 정도의 저온처리로 출뢰가 가능하다.

3. 주요재배기술

가. 파종 및 육묘

○ 파 종 : 비닐하우스 이용 트레이 육묘

- 파 종 량 : 10a당 40~60㎖ 내외(10a당 4,000~5,000주)
- 육묘온도 :
  - 겨울파종 : 파종후 25~28℃ → 싹튼후 20~25℃ → 본엽 3~4매부터 13~15℃
  - 여름파종 : 차광망등을 설치하여 온도를 최대한 낮춤
- 파종방법 : 128공 트레이 육묘(시판상토 이용), 10a당 45상자/128공

○ 육묘기간

- 겨울파종 : 50일
- 여름파종 : 30~35일 (본엽 3~4매)

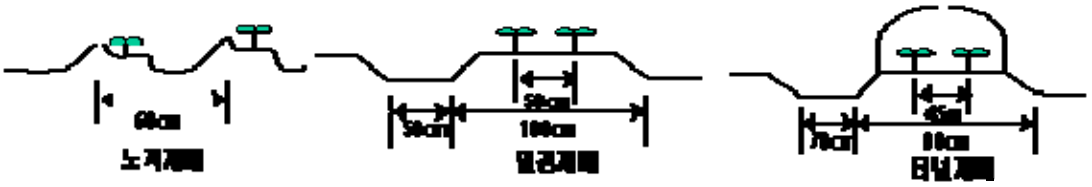
○ 관수 : 겨울, 봄 파종의 경우 상토 표면이 건조 할 경우 관수를 하며 여름파종의 경우 1일 1회를 원칙으로 하며 오전에 관수를 한다. 여름철 온도가 높을 경우 브로콜리 배축이 신장하여 웃자람 현상이 발생하기 쉬우므로 약간 건조하게 관리하여 웃자람에 주의하도록 한다.

나. 정식

○ 재식밀도

재식주수(주/10a)	재식거리(cm)	
	이랑폭	포기사이
4,100~6,600(1조식)	60	25~40
4,100(2조식)	120	40
4,500(2조식)	120	35

- 조생종보다 만생종이 초세가 왕성하므로 조생조은 재식거리를 좁게 하고 만생종은 재식거리를 넓게 한다.
- 재배양식 예(겨울, 봄 파종)



다. 시비

○ 웃거름은 정식후 1차 20 ~ 25일경, 2차 35~45일 출뢰 전까지 생육을 고려하여 밑거름 2/3, 웃거름 1/3 비율로 나누어 주도록 하며 비닐멀칭재배시는 전량 밑거름으로 준다.

○ 시비량(kg/10a)

시 기	퇴비	석회	붕사	요소	용성인비	염화가리
총 량	1,500~3,000	100~150	1.0	44	75	36
밑거름	1,500~3,000	100~150	1.0	31	75	26
웃거름	-	-	-	13	-	11

※ 10a당 성분량 : 질소 20, 인산 15, 칼리 20 ~ 23kg

라. 주요재배품종

표 5. 브로콜리 생육기간에 따른 품종 분류

구분	생육일수 (파종-수확)	주요 품종
극조생종, 조생종	100일 이하	코요시, 유일2호
중조생종, 중생종	100~120일	그레이스, 브로드웨이(슈퍼그레이스), 베리돔, 시기미도리96호(사계록96호,명일96호), 푸르미90, 마이미도리214,
중만생종, 만생종	120일 이상	SK3-085, 그린돔(엔데바), 한라돔, 탑그린, 만생그린돔

표 6. 녹색꽃양배추(브로콜리) 국내 시판 주요품종 특성

청제	○ 파종 90일 전후 수확가능한 극조생종 ○ 화뢰입자는 가늘며, 진녹색으로 상품성이 높음 ○ 생육이 균일하여 일시 수확이 가능함 ○ 저온에 민감하여 봄 재배시 너무 일찍정식하면 상품성이 없는 조기출뢰 현상이 발생하므로 주의하여야 함
코요시	○ 파종 90~95일후 수확이 가능한 극조생종 ○ 화뢰입자가 작고 균일하며 송이가 단단함 ○ 화뢰는 돔형이며 안토시아닌 발생이 적으나 12월 하순 이후 온도가 낮아지면 안토시안 발생이 다소 있음 ○ 화경 굵기가 굵어 무게가 무거운 장점이 있으나 고온기에는 붕소결핍 증상이 쉽게 나타남 ○ 제주지역에서는 10월 하순부터 12월 수확용으로 적합함

 유일2호	○ 파종 95일후 수확 가능한 극조생종 ○ 초세는 중간정도이고 잎 모양은 입성임. ○ 화뢰입자가 작고 균일하며, 송이가 단단하고 청록색으로 상품성이 높음 ○ 화뢰는 돔형으로 화뢰고가 높은 편이며, 안토시아닌 발생이 없음. ○ 제주지역에서는 10월 하순부터 12월 수확용으로 적합함
 그레이스	○ 파종 100~105일 후 수확 가능한 조생종 ○ 화뢰 입자가 작고 균일하며 송이가 단단하여 상품성이 높으나 여름파종재배에서 너무 일찍 파종하면 화뢰입자가 굵어지는 경향이 있음. ○ 이형주가 없고 품질이 고른 우량품종이며 봄, 가을 재배가능 ○ 저온시 안토시아닌 색소에 의해 화뢰색이 붉게 변하므로 12월 중순 이후 수확시에는 주의 하여야 함
 브로드웨이(슈퍼그레이스)	○ 파종 100~105일후 수확가능한 조생종 ○ 이형주가 없고 품질이 고른 우량 품종이며 봄재배시 상품성이 높음 ○ 화뢰는 돔형으로 화뢰고가 높은 편이며, 화뢰색은 진녹색임 ○ 초세는 강한 편이며, 저온시에는 안토시아닌 색소에 의해 화색변화가 있으므로 12월 중순 이후 수확시에는 주의 하여야 함
 시끼미도리 96호(명일96호)	○ 파종 120일후 수확 가능한 중생종 ○ 화뢰 입자가 작고 균일하며 녹색으로 송이가 단단하여 상품성이 높음 ○ 저온에서도 안토시아닌 색소 발생이 없으며, 식물체의 크기가 작고 잎모양이 입성으로 밀식재배 가능 ○ 측지발생이 없어 상품성이 높으나 노균병 등 병해에는 약한 편으로 방제약제 살포가 필요함

 베리돔	○ 파종 120일 후 수확 가능한 중생종 ○ 화뢰는 안토시아닌 색소발생이 거의 없으며 녹색임. 소화뢰의 크기는 다소 굵은 편이나 입자가 균일함 ○ 줄기부분이 굵어 전체적인 무게감이 있으나 노균병에는 다소 약한 편임
 마이미도리 214	○ 파종 120일 후 가능한 중생종 ○ 화뢰 입자가 아주 작고 균일하며 연녹색으로 송이가 단단하여 상품성이 높음 ○ 저온에서도 안토시아닌 색소 발생이 없으며, 식물체의 크기가 작고 잎모양이 입성으로 밀식재배 가능 ○ 명일 96호와 특성이 비슷하나, 화뢰 입자가 보다 가늘며, 색은 다소 연한 녹색임 ○ 노균병 등 병해에는 약한 편으로 방제약제 살포가 필요함
 녹제	○ 파종 120일 수확 가능한 중생종 ○ 화뢰 입자는 다소 굵은 편이며, 저온조건에서 안토시아닌 색소 발현으로 화색이 붉게 변하는 경향이 있음 ○ 노균병 등 병해에는 강한 편임 ○ 최근에는 재배가 거의 이루어지고 있지 않는 경향임
 탑그린	○ 파종 120~130일후 수확 가능한 만생종 ○ 화뢰 입자가 작고 균일하며 연녹색으로 송이가 단단하여 상품성이 높음 ○ 저온에서도 안토시아닌 색소 발생이 없으며, 줄기길이가 짧고 굵은 경향임 ○ 측지발생이 없고 상품성이 높으나 노균병 등 병해에는 다소 약한 편임

 그린돔	○ 파종 150일후 수확 가능한 만생종 ○ 내한성과 저온비대성이 뛰어난 겨울 수확용 만생종 임 ○ 화뢰색은 녹색이며, 돔형이고 화뢰 입자는 다소 굵은 경향임 ○ 저온에서는 안토시아닌 발생으로 화색변화가 조금 있으며, 노균병에는 강한 경향임
 SK3-085	○ 파종 160일 전후에 수확 가능한 만생종 ○ 초세는 중간정도이고 잎 모양은 입성으로 밀식재배가 가능하며 내한성이 강한 편임 ○ 화뢰색은 진녹색이며, 돔형으로 화뢰고가 높은 편임 ○ 화뢰입자가 가늘며, 밀도가 높은 경향이며 안토시어닌 발생이 거의 없음 ○ 노균병에는 다소 약한 편이며, 너무 늦게 정식하면 상품성이 낮아지므로 9월 하순까지 정식해야 함
 야요이155호(마라도155호)	○ 파종후 150일 전후에 수확 가능한 만생종임. ○ 초세는 중간 정도이고 잎 모양은 개장형이며, 측지 발생이 많은 경향임 ○ 화뢰색은 청녹색이며, 돔형임. 화뢰입자가 가늘며, 밀도가 높은 경향이며 안토시아닌 발생이 거의 없음 ○ 노균병에는 아주 약한 편임
 만생 그린돔	○ 파종 160일 전후에 수확 가능한 만생종 ○ 내한성과 저온비대성이 뛰어남 ○ 화뢰색은 진녹색이며, 그린돔 보다 화뢰의 입자 크기가 다소 작고 숙기가 다소 늦음 ○ 화뢰는 돔형이며 화뢰고가 높은 경향임 ○ 저온에서는 안토시안 색소발현으로 화색이 붉게 변하며, 노균병에는 다소 강한 특성이 있음

○ 제주지역 브로콜리 품종별 재배 작형(제주도원. 2008)

구 분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
그레이스	●	▲	＊＊＊	＊＊＊	■							
코요시							●	●▲	▲＊＊	■	■	■
브로드웨이	●	▲	＊＊＊	＊＊＊	■		●	●▲	▲＊＊		■	■
베리돔	■							●●	▲▲	＊＊＊	＊＊＊	■
명일96호	■							●●	▲▲	＊＊＊	＊＊＊	■
마이미도리214	■	■						●	▲	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊
탑그린		■						●	▲	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊
SK3-085	＊＊＊	■	■					●	▲	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊
만생그린돔	＊＊＊		■	■				●	▲	＊＊＊	＊＊＊	＊＊＊

※ ● 파종기, ▲ 정식기, ＊ 생육기, ■ 수확기

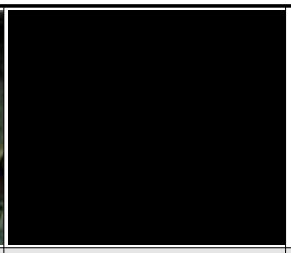
표 7. 브로콜리 수확시기별 수량특성(제주도원. 2008)

수확기	품 종	상품수량 (kg/10a)	화뢰중 (g)	상품율 (%)	화뢰밀도	소화크기	화뢰색
5월	그레이스	1,001	288	79	강	3	진녹
	브로드웨이	1,066	267	81	강	2.5	진녹
10월	코요시	1,074	305	80	강	2.5	연녹
	브로드웨이	926	281	74	강	3	진녹
11월	코요시	1,305	357	77	강	2.0	연녹
	브로드웨이	1,306	349	79	강	3.0	진녹
12월	명일96호	1,226	333	78	강	2.0	연녹
	베리돔	1,357	359	79	강	2.5	연녹
1월	마이미도리214	1,644	390	89	강	1.5	연녹
	탑그린	1,714	422	86	강	2.0	연녹
2월	SK3-085	1,752	401	92	강	2.0	진녹
	만생그린돔	1,853	402	88	강	2.0	적녹

※ 화뢰밀도 : 꽃봉오리의 단단한 정도
※ 소화크기 : 작은 화뢰입자의 크기 5-큼, 3-중간, 1-아주작음
※ 128구 플러그트레이육묘. 재식거리 60×35cm

4. 생리장해

붕소결핍


조기출뢰

엽출현상

부정형꽃봉오리

가. 붕소결핍

○ 증상 : 줄기에 균열이 생기고 화뢰(꽃봉오리)의 내부가 수침상으로 되며 줄기의 속이 공동화
○ 원인 : 과다시비에 의한 길항작용에 의해서 나타나는 경우와 토양에 근본적안 붕소결핍의 경우 발생, 칼슘, 칼리질 비료의 과잉시용시 발생
○ 대책 : 퇴비 등 유기물을 많이 시용하며 붕소가 결핍되지 않도록 붕사 0.8~1kg 시용

나. 조기출뢰

○ 증상 : 브로콜리의 포기가 충분히 자라지 않은 상태에서 화뢰가 일찍 형성되는 현상으로 출하를 할 수 없을 정도로 작은 화뢰를 형성함.

○ 원인 : 모종이 어릴 때 너무 저온을 심하게 받을 경우 화아분화를 일으키게 되며, 질소분과 인산질이 부족하면 뿌리가 약해져 양분과 수분의 흡수장해가 일어나 발생하기도 함.

○ 대책 : 육묘온도를 최저 10℃ 이상으로 관리하며, 노지정식은 평균기온이 10℃ 이상 될 때 정식하며 그 이전에는 터널재배를 한다. 봄 파종을 할 경우에는 극조생종을 피함.

다. 엽출현상

○ 증상 : 화뢰의 중간중간에 표면에 작은 포엽이 발생하는 것으로 화뢰의 품질을 떨어뜨림.

○ 원인 : 화뢰가 비대하는 도중에 고온이 된 경우 생식생장이 영양생장으로 전환됨에 따라 포엽이 생장하면서 그것들이 화뢰에 나타난 것임.

○ 대책 : 화뢰의 비대기에 과잉시비가 되지 않도록 하며 여름파종 재배시 무리하게 일찍 파종하지 않도록 품종에 따른 파종시기를 준수해야 한다.

라. 부정형 꽃봉오리

○ 증상 : 화뢰가 정상적으로 비대하지 못하고, 수확기에도 화뢰가 적으며, 꽃봉오리의 발육과 착색이 불균일하고 꽃봉오리 표면에 요철 발생

○ 원인 : 꽃눈 분화 후 영양생장과 생식생장과의 불균형, 활착불량으로 초기생육이 억제되고 화뢰의 비대기에 거름이 많아 비료효과가 많을 때 발생

○ 대책 : 정식 후 활착까지의 초기 생육을 순조롭게 관리하고 급격한 거름효과가 나타나지 않도록 함, 건조에 주의, 꽃봉오리 발생 전후에 극단적인 고온 주의하도록 함.

5. 병해충방제

가. 주요 병해충

표 8. 병 종류 및 피해정도(제주특별자치도농업기술원. 2007)

병 명	병원균	발생부위	발생정도
잘록병	Rhizoctonia solani	줄기	+a
	Fusarium oxysporium	줄기	+
무름병	Ewinia carotovora subsp. carotovora	줄기	+
검은썩음병	Xantomonas campestris pv. campestris	잎	+++
검은무늬병	Alternaria bassicola	잎	+
균핵병	Sclerotinia sclerotiorum	줄기	+
노균병	Hyaloperonospora brassicae	잎, 화뢰	+++

※ 발생정도 : + 소, ++ 중, +++ 다, ++++심

- 병은 7종이 조사되었는데 그중에서 검은썩음병과 노균병 피해가 가장 발생이 심하였으며 노균병은 화뢰에 발생하여 피해를 주었음.

표 9. 해충종류 및 피해정도(제주특별자치도농업기술원. 2007)

해충명	피해부위	피해도
꽃노랑총채벌레 Frankliniella occidentalis	잎	+
파총채벌레 Thrips tabaci	잎	+
양배추가루진딧물 Brevicoryne brassicae	잎, 화뢰	++
무우테두리진딧물 Lipaphis erysimi	잎, 화뢰	++
복숭아혹진딧물 Myzus persicae	잎	+
벼룩잎벌레 Phyllotreta striolata	잎	++
완두굴파리 Phytomyza horticola	잎	+
배추좀나방 Plutella xylostella	잎, 화뢰	++++
배추순나방 Hellila undalis	잎, 심부	++
왕담배나방 Helicoverpa armigera	잎, 화뢰	++
도둑나방 Mamestra brassicae	잎, 화뢰	++++
파밤나방 Spodoptera exigua	잎, 화뢰	++++
담배거세미나방 Spodoptera litura	잎, 화뢰	++++
뒷흰날개밤나방 Peridroma saucia	잎	+
양배추은무늬밤나방 Trichoplusia ni	잎, 화뢰	+++
배추흰나비 Artogeria rapae	잎, 화뢰	++++

※ 발생정도 : + 소, ++ 중, +++ 다, ++++심

나. 주요 발생 병해 및 방제법

병 해	발생시기	주요병징 및 피해상태	방제법
검은 썩음병	봄, 가을	초기 점무늬 발생, 하엽부터 발병, 갈색 내지 흑갈색의 둥근 겹무늬 병반으로 확대 엽맥을 중심으로 V자형 황색병반 → 자흑색으로 변함	건전종자 파종, 균형시비 예방약제살포
무름병	여름	잎 밑둥과 줄기가 물러 썩는 증상푸른 상태로 시들고 심하면 포기 전체가 썩으며 심한 악취 발생	이병주는 일찍 제거 연작을 피함
노균병	봄, 가을, 겨울	잎 뒷면에 흰색 곰팡이 발생, 화뢰 수확기에 줄기 겉부분에 검은색 점이 발생하며 줄기내부가 괴사되어 흑색으로 변함	저항성 품종을 재배
뿌리혹병 (무사마귀병)	봄여름, 가을	잎이 시드는 증세 나타나며 뿌리부분 작은 사마귀가 발생함	저항성 품종 재배, 연작하지 않으며 예방약제살포

○ 브로콜리 주요병해 증상

검은썩음병

무 름 병

잘 록 병

다. 주요 발생 해충 및 방제법

해 충	발생시기	주요병징 및 피해상태	방제법
배추 흰나비	봄, 가을	전개엽을 먹기 때문에 육묘기나 생육 초기에 피해가 큼	일반살충제에도 효과가 있으며로 피해가 우려되면 약제 1~2회 살포
고자리 파리	봄, 가을	포기가 전체적으로 시들며 포기를 뽑아보면 뿌리의 중간이 잘라진 채 잘 뽑아지며 그 속에 애벌레를 관찰할 수 있음	정식전 토양살충제 살포 다이아톤, 포수 등 관주
배추 좀나방	연 중	몸의 몸길이는 6㎜내외, 회갈색 등쪽에 황색다이아드 모양의 무늬가 3개 있음. 애벌레가 주로 잎 뒤에서 가해하고 화뢰의 안쪽에 번데기 형성	스콜피온, 에이팜, 노목트, 송골매등이 등록되어 있음
파밤나방	4~10월	잡식성 해충으로 유충은 잎의 표피를 가해하나 4~5령이 되면 잎전체에 큰구멍을 뚫으며 가해하여 피해가 큼	부화직후 어린 유충은 방제효과가 높으므로 초기에 적용약제살포 에이팜, 스콜리온, 송골매
도둑나방		배추, 브로콜리, 양배추 등 다양한 작물을 가해하며 밤에 주로 활동함	유충이 커지면 약제에 견디는 힘이 강해지므로 초기에 약제살포 스콜피온이 등록되어 있음

○ 브로콜리 주요충해 증상

배추흰나비	고자리파리	배추좀나방	파밤나방

라. 브로콜리 노균병

1) 노균병의 증상

유묘기 잎뒷면에 흰색포자 발생	수확기 화뢰가 기형으로 변함	화뢰 줄기에 검은색 반점이 생김	줄기 가운데가 검게 변함

2) 노균병의 특징

- ❍ 병　　원　　균 : Peronospora parasitica
- ❍ 발병최적온도 : 8~16℃
- ❍ 배추, 무 등 십자화과 채소 전반에 발생 늦가을부터 일조부족, 저온다습 환경에서 많이 발생함

3) 발생현황('07)

- ❍ '06 재배면적 : 1,290ha(1,557농가)

○ 노균병발생면적 : 400ha (추정) → 재배면적 1,290ha의 31%

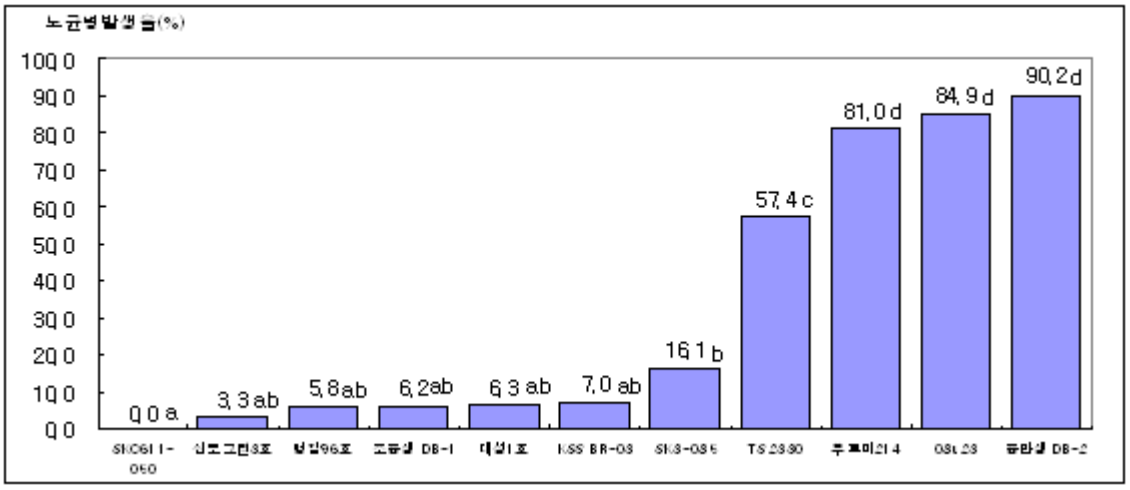
○ 발생지역 : 애월, 한림, 한경, 성산 주산지

○ 주요 품종별 농가 병발생 상황('07. 1. 25- 연구·지도 합동조사)

품 종 명	필 지 수			발 생 정 도					비 고
	조사필지	발생필지	발병필지율	계	심	다	중	소	
계	170	52	31%	52	22	13	10	7	
그 린 돔	12	-	0	-					만생
시끼미도리96	23	5	21	5	3	1	1		중생
시끼미도리 시리즈 268	48	27	56	27	16	6	3	2	중생
코 요 시	18	3	16	3		1		2	조생
베 리 돔	14	4	28	4	2	1	1		중생
유메 624	13	3	23	3	1	2			중생
야요이155	12	3	25	3			2	1	만생
그레이스	8	-		-					조생
기 타	22	7	31	7		2	3	2	

☞ 중생품종(시기미도리96, 268, 유메624, 노조미424, 베리돔)이 전지역에서 발생(70~80%)하였으나 조생품종은 10% 이내로 경미함

○ 중·만생계 브로콜리 품종별 노균병 발생률(제주특별자치도농업기술원. 2012)



상품수량 (kg/10a)	1,405	1,068	969	1,154	993	1,071	1,344	952	180	179	161
상품율 (%)	79.4	66.9	67.4	71.1	51.6	67.4	76.2	46.7	10.6	10.4	9.8

※ 노균병 발생율은 수확기 화뢰에 발생한 노균병 발생정도임

4) 국외 브로콜리 노균병 방제현황

○ 노균병 저항성 품종이용 : 녹제, 만생그림돔, 그린돔, SKC611-050 등

○ 재배적인 방제

- 숙주가 되는 십자화과 잡초를 제거하여 전염원을 없앰
- 과습조건에서 병발생이 심하므로 배수철저, 화뢰 발생기 관수 주의
- 재식밀도를 넓게하여 공기가 잘통하도록 하며 겨울 수확재배보다 봄파종 여름수확 작형 선택

○ 화학적 방제

- 노균병균은 metalaxyl(리도밀)에 대하여 감수성이 떨어지는 strians(계통들)이 많이 나타나고 있음 따라서 연용을 피하고 교호 살포
- 주요방제 약제 : Azoxystrobin (아미스타, 영일아족시스트로빈), Copper Fungicides (코사이드, 쿠퍼사이드), Chlorothalonil, Fosetyl-Al (알리에테), Mefenoxam Mixtures (리도밀골드/브라보, 리도밀골드/쿠퍼), Posphorous Acid, Potassium Bicarbonate
- 방제시기 : 육묘기부터 살포, 약제에 따라서는 수확 7~21일 전까지

마. 뿌리혹병(무사마귀병)

1) 뿌리혹병 증상

○ 발생초기는 약간 시들고 정상적인 것과 구별이 쉽지 않으나 심하면 시들고 생육이 매우 부진함

○ 뽑아보면 뿌리에 혹 모양의 이상비대(異狀肥大)증상을 보임

○ 시간이 지나면 혹이 균열되고 다른 병균이 침입 뿌리를 썩게 함

관수를 충분히 한 상태에서도 잎이 시드는 증상이 나타남	시드는 식물체 뿌리부분에 혹이 발견됨

2) 뿌리혹병의 특징

❍ 발병최적온도 : 20~24℃(지온이 18~25℃일 때 많이 발생)

❍ 토양수분 : 토양수분이 많을 때 발생되며 토양의 보수력이 45% 이하일 때 병원균의 증식이 억제되고, 발병이 급속히 감소됨

❍ 토양산도 : 산성토양에서 잘 번식하고 알카리성 토양에서는 생육이 억제됨.

❍ 일　조 : 강한 광선을 받을때와 일장이 13~16시간으로 길어질 때 심하게 발생함.

3) 뿌리혹병 방제방법

가) 경종적 방제

○ 발생한 밭은 감자, 옥수수 등의 작물과 돌려짓기
○ 토양 pH를 높인다. ⇒ 소석회 150㎏/10a살포
○ 토양이 습하지 않게 배수를 깊게 파고, 이랑은 높여줌
○ 병 발생 포장에서 작업했던 농기계에 묻은 흙 제거
○ 깨끗한 상토에서 육묘
○ 발생한 포기는 뽑아서 태워버려야 함

나) 약제방제

❍ 후루설파마이드분제(혹안나)와 루루지아남분제(후론싸이드)등을 정식전 토양처리하면 방제가 가능함

○ 경운 전 토양처리 후 흙과 혼합하거나 정식 전 토양관주 후 흙과 혼합, 또는 묘상 관주 또는 뿌리부분 침지

토양혼합	뿌리부분 침지

○ 뿌리혹병에 고시된 작물보호제(농약)

상 표 명	처리방법
미리카트(액상)	■ 모종 뿌리침지 : 400배액 ■ 정식전 토양관주 : 1,000배액
명작(분, 액상)	■ 경운전 토양살포 : 20kg/10a ■ 모종 뿌리침지 : 400배액 ■ 정식전 토양관주 : 1,000배액
탄 제 로(수)	■ 정식전 토양관주 : 1,500배액
프린트(액상)	■ 정식일 토양관주 : 2,500배액
클립톤(액상)	■ 모종 뿌리침지 : 200배액 ■ 정식전 토양관주 : 200배액
혹안나(분)	■ 경운전 토양살포 : 20kg/10a
땅병스타(분)	■ 경운전 토양살포 : 20kg/10a
후론사이드(분, 입상)	■ 경운전 토양살포 : 40kg/10a ■ 정식전 토양관주 : 200배액
카브리오에이(입상)	■ 모종 뿌리침지 : 500배액 ■ 정식전 토양관주 : 2,000배액
캐스팅(액상)	■ 모종 뿌리침지 : 500배액 ■ 정식전 토양관주 : 1,500배액

6. 수확 및 저장

가. 수확 및 선별

극조생종은 약 250~300g, 중만생종은 300~400g 정도의 크기에 도달하고, 화뢰의 작은 꽃들이 쌀알정도 크기가 되면 즉시 수확을 한다. 수확 적기는 매우 짧으므로 일주일에 3회 정도로 나누어 수확한다. 수확할 때 꽃대의 길이는 15cm 정도 되게 자르는데 잎을 4~5개 붙여서 수확한다. 단단하게 결구된 화뢰를 수확하고, 기온이 높은 시기에는 화뢰의 품온이 낮은 이른 아침에 수확하는 것이 좋다. 노지 재배시 이른 아침 수확하거나 비온 후 수확할 경우 이슬 또는 물방울이 화뢰에 묻

어 있는 경우가 많은데, 이는 저장중 곰팡이나 세균에 의한 부패를 가속화시키므로, 입고 전 잘 제거해 주어야 한다. 일부 농가는 room cooling으로 예냉 중 대형 선풍기로 바람을 쐬어주어 이슬을 제거해 주기도 한다.

수확적기를 넘기면 쌀알같은 크기의 작은 꽃봉오리는 개화하여 상품가치가 떨어진다. 혹한기가 되면 품종에 따라 화뢰에 안토시아닌이 생겨 자주색이 되기도 한다.

브로콜리의 수확 후 품질 저하의 주 원인은 호흡 및 증산에 의한 시들음과 에틸렌 발생에 의한 황화이다. 브로콜리는 수확후 매우 적은 에틸렌을 생성하지만, 낮은 농도에 에틸렌농도에서도 빠르게 황화가 진행된다.

따라서 수확후 선별시 마찰이나 상처로 인한 에틸렌이 발생되지 않도록 매우 세밀한 선별작업이 필요하다. 따라서 화경에 붙어 있는 소엽의 제거시 발생하는 상처에 의한 에틸렌에 의해서도 상품성에 영향을 미치므로, 입고 전 화뢰가 부스러진 것이나 찢긴 것 등 물리적 상처를 받은 브로콜리는 철저히 선별해야 한다. 또 노지에서 잿빛곰팡이병, 검은곰팡이병에 감염된 브로콜리도 저장고에 입고된 후 저장시 주위의 신선한 브로콜리까지 빠르게 감염시키므로, 이병된 브로콜리를 철저히 선별하여야 한다.

나. 호흡 및 예냉

브로콜리는 다른 채소에 비해 호흡속도가 빠르다. 브로콜리는 수확한 후 호흡, 증산, 에틸렌 생성과 같은 생명활동을 지속적으로 유지하게 되며, 이런 현상들은 주위 환경의 온도에 지배적으로 영향을 받게 되며, 습도, 가스농도, 미생물, 광, 풍 등에 의해서도 영향을 받는다. 호흡

속도는 온도가 높을수록 크며 증산작용으로 수분이 증발하여 시들음 현상이 진행되면서 품질이 떨어지고 호흡작용에 의한 자체 영향분 소비로 저장수명이 짧아진다. 온도와 호흡속도의 관계는 작목별로 다르나 온도가 10℃상승함에 따라 호흡량이 2~4배가 되어 품질저하가 심하므로 수확후 자체의 품온을 떨어뜨린 후 저장 및 유통하는 것이 저장수명을 연장하는데 효과적이다.

특히 여름철 수확되는 브로콜리는 외기온이 높아 수확후 1일이 경과하기 전 위조 및 황화에 의한 품질저하로 상품성을 잃게 된다. 따라서 수확 후 가능한 빨리 품온을 낮추어 호흡 작용을 비롯한 생리작용을 저하시킬 필요가 있다. 제주지역인 경우 10~11월과 4~5월 생산 브로콜리는 품온이 높기 때문에 예냉처리를 하여 식물체의 온도를 빨리 떨어뜨려준다.

현재 우리나라 브로콜리에는 주로 세가지의 예냉방법이 사용되고 있다. 첫 번째는 공기냉각 방식 중 하나인 저온저장이 가능한 저온고에서 냉기를 순환시켜 품온을 낮추어 주는 room cooling 방식, 두 번째는 공기냉각 방식 중 하나인 차압예냉(pressure cooling) 방식, 세 번째는 미국에서 주로 사용하고 있는 방식으로 우리나라에는 이제 도입이 시작된 빙냉(iced cooling) 방식이다. 빙냉방식은 브로콜리의 품온과 습도를 동시에 유지시켜주는 방식으로 브로콜리 예냉에 효과적이다.

다. 적정 저장 온습도 조건

브로콜리의 저장을 위한 적정 온도는 0℃, 상대습도는 98~100%이다. 이 조건하에서 브로콜리는 2~3주간 뛰어난 품질로 저장가능하다. 시들음을 최소화하기 위해 유공 필라스틱 필름 포장도 권장할 수 있다

장기 저장동안 품질의 저하는 시들음, 화뢰와 잎의 황화, 꽃봉오리의 느슨해짐 또는 열림 그리고 부패이다.

브로콜리는 수확 후 빠른 시간내에 예냉을 통해 품온을 낮춘 후, 저장고로 옮겨지는데, 이때 저장고의 온도 및 습도가 위조, 황화 등 품질에 많은 영향을 미친다. 온도가 10℃상승함에 따라 호흡량이 2~4배가 되어 품질저하가 심하므로 수확후 자체의 품온을 떨어뜨린 후 저장 및 유통하는 것이 저장수명을 연장하는데 효과적이다.

표 12. 저장온도 및 포장재 종류에 따른 브로콜리 저장기간(일)(원예연구소2004)

온도(℃)	포장재 종류			
	무처리	랩	PE 0.03mm	PE 0.05mm
0	-	17	35	35
4~6	-	14	25	25
8~10	-	7	17	21
실온	1	2.5	4	4

습도가 높을수록 수분손실율이 낮아져 보다 장기간 저장할 수 있으므로 저장고 습도를 높게 유지시켜 주는 것이 필요하다. 단, 저장고내 환경이나 초기 입고되는 원예산물이 미생물에 오염되어 있을 경우 습도가 높으면 높을수록 곰팡이 및 세균 감염율이 높아지므로 저장고 소독 및 저장 작물의 선별을 철저히 해야한다. 저장고 소독은 염소산 나트륨, 제3인산 나트륨 또는 벤레이트가 함유한 약제를 뿌려서 저장고 내부를 소독한다. 염소산 나트륨을 사용할 경우에는 일반 시판되는 클로락스를 300배액으로 희석하여 사용한다.

저장고내 습도 유지를 위해서는 저장 전에 저장고 바닥에 충분히 물을 뿌려 콘크리트 바닥의 수분 탈취를 줄이고 저장고 내 입고되는 용기는 가능하면 수분 흡수 가 적은 것을 이용하는 것이 좋다. 나무상자

나 골판지 상자는 저장 전에 대체로 건조한 상태에서 입고되기 때문에 초기에 생산물로부터 많은 수분 탈취가 일어나는 원인이 된다. 가습기를 이용하여 인위적으로 수분함량을 높일 때는 분무 입자를 적게 하여야 효율적이며 가습기 가동시 수분 응결을 최소화할 수 있다. 가습기의 용량은 저장고의 방습 정도나 저장고 내 온도 편차에 따라 선택해야 하지만 일반적으로 4L/시간/Ref Ton의 가습용량이면 저온저장고의 상대습도를 95% 유지할 수 있다.

라. 저장 후 출하시 온도 관리

저장 후 출하시의 온도 관리도 유통 중 브로콜리 품질에 큰 영향을 미친다. 저온 저장 후 상온에 처했을 때 브로콜리는 이슬이 맺히게 되어 부패가 촉진되며 황화와 노화가 동시에 진행된다. 따라서 출하시 온도편차가 나지 않도록 저온유통이 필요하며 저온유통을 할수 없을 경우에는 단계적으로 온도를 높여 온도편차를 최소화 하여야 한다. PE 0.03mm 등 소포장을 통해 품질변화를 막는 방법이 이용되기도 한다.

마. 저장고내 입고 방식

브로콜리 수확후 저장고내 입고 방법도 선도 유지 기간에 영향을 미친다. 현재 브로콜리나 기타 과채류의 저장시 골판지 박스나 PE박스가 이용되고 있고, 속포장재도 신문지, PE필름, PE필름+유공 등 다양한 방법들이 이용되고 있다. 브로콜리를 저장고내 적재할 경우는 브로콜리가 냉기에 골고루 접촉할 수 있도록 일정한 간격을 두고 적재하는 것이 바람직하다(그림 1). 적재량은 저장고 총 용량의 70~80%정도가 되도록 적재하는 것이 좋다. 과다하게 입고할 경우 부패가 발생할 확률이

높아진다. 보통 다섯단~여섯단을 쌓고 중간에 팔레트를 삽입하여 공기 이동통로를 만들어 주며, 벽면으로부터 20~30cm 이상, 적재상자의 최상단 높이와 천장 간에는 60cm 이상의 간격을 유지하고, 옆 단과의 사이도 주먹 두개 정도가 들어갈 정도의 틈을 두고 적재하여야 냉기의 순환이 원활해 진다.

저장고 내 입고시 속포장이 없이 바로 PE박스에 적재하여 입고할 경우 빠르게 위조가 일어나 상품성이 저하된다. 이를 방지하기 위해 저장고 습도를 유지해 주어야 하며, 저장고내 상대습도가 98~100%를 유지하지 못하는 경우가 많으므로 적재시 외포장 또는 속포장 등을 통하여 수분을 잃지 않도록 조치가 필요하다.

양배추 재배기술

1. 현 황

가. 재배면적 및 생산현황

양배추 2012년 재배면적은 전국 5,867ha이며 그중 제주도는 2,216ha로서 38%를 점유하고 있고 생산량은 119,226톤으로 39%를 차지하고 있다.

○ 양배추 재배면적 및 생산량

구 분		2000	2008	2009	2010	2011	2012
재배면적 (ha)	전 국	6,077	6,089	5,993	4,524	6,767	5,867
	제 주	2,255	2,178	2.239	1,673	1,699	2,216
	전국대비 (%)	37	36	37	37	25	38
단 수 (kg/10a)	전 국	4,511	5,389	2,857	5,585	5,445	5,163
	제 주	5,081	5,998	5.995	5,932	5,538	5,608
	전국대비 (%)	112	111	187	106	102	108
생산량 (M/T)	전 국	274,125	328,148	331,429	252,685	368,486	302,909
	제 주	114,577	130,636	134,228	99,246	112,087	119,226
	전국대비 (%)	42	40	41	39	30	39

☞ 자료 : 2013 통계청

나. 수출입동향

○ 양배추의 수출입은 국내 도매가격이 크게 높거나 낮은경우 국내 수급안정을 위해 이루어 진다.

○ 수출은 과잉생산으로 국내 도매가격이 상품 8kg당 4,000원 이하일 때 큰 폭으로 증가하며 주요수출국은 대만, 일본 등이다

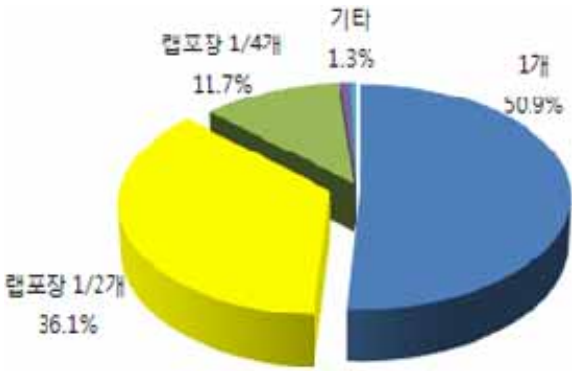
○ 수입은 국내 가격이 8kg당 1만원 이상일 때 수입이 시작 되었으며 주요 수입국은 중국, 베트남, 인도네시아 등이다.

다. 소비동향

○ 1인당 소비량은 외식수요가 늘면서 2001년 7.2kg을 정점에 이르렀으나 양상추와 브로콜리등 대체재 수요가 늘어나고 최근 양배추 가격변동이 커짐에 따라 2008년이후 소비감소와 정체를 거듭하고 있다.

○ 소비자구매형태는 양배추 구매단위가 낱개 또는 분절형태를 가장 선호하는 것으로 나타났다.

"1개"가 50.9%,"랩포장1/2개"36.1%,"랩포장1/4개"11.7%등의 순으로 나타났다.



2. 주요재배작형

가. 봄파종재배

○ 온상에서 육묘해야 하며 보다 일찍 출하하기 위해서는조생종을 파종하는 것이 유리하다.

○ 춘파용 품종은 대체로 저온에 민감하여 조기 추대하는 경우가 많으므로 저온기 육묘관리에 주의해야 한다.

나. 여름파종재배

○ 고온, 폭우, 가뭄 등으로 육묘환경이 매우 불리한 시기이므로 폿트 또는 플러그 육묘하는 것이 좋다.

○ 12월 이전에 수확하는 작형은 조생종, 겨울부터 이른봄까지 수확하는 월동재배작형은 만생종이 유리함

○ 8월에 만추대성 품종을 파종하면 수확기를 4월 상순까지 늦출 수 있다.

○ 월동재배는 겨울철 평균기온이 5℃ 이상인 난지에서만 생산 가능하다.

다. 가을파종재배

○ 대묘 월동시는 저온감응에 의한 불시추대가 우려되므로 월동묘령을 조절하는 것이 중요하다.

○ 만생종을 파종하면 6~7월 생산도 가능하지만, 여름파종 양배추 출하가 끝난 다음부터 봄파종 양배추 출하가 되기 전까지 출하하는 것이 유리하므로 4~5월 생산을 위해서는 조생종을 파종하는 것이 유리하다.

○ 양배추 주요재배작형

작 형	파종기	정식기	수확기	재 배 지 역
봄 재 배	2/하~3/상	3/하~4/중	5~7월	전국 평지
준고냉지재배	4/중~4/하	5/중~5/하	7~8월	해발 300~500m
고랭지 재배	4/하~5/상	6/상~6/중	8~9월	해발 600~800m
여 름 재 배	6~7월	7~8월	10~11월	전국평지
가 을 재 배	8/상~8/중	8/하~9/상	1~4월상	제주,남해안일부

3. 재배 환경과 생육특성

가. 발아

○ 휴면기간 : 보통 30~50일이며 70일인 것도 있다.

○ 발아온도 : 최저 4~8℃, 최적 15~30℃, 최고 35℃(40℃이상 발아 안됨)

나. 생육온도

최적온도	최고온도	최저온도	동해온도	생육장해온도
15~20℃	25℃	5℃	−12℃	30℃

○ 생육한계 저온은 5℃ 정도로 저온에 대한 내한성은 강하지만 품종과 생육의 정도에 따라 차이가 있다.

○ 추파용 품종은 −11~−12℃까지는 한해를 받지 않으며 단시간의 경우 −18℃에서도 심한 동해를 입지 않는다.

다. 토 양

○ 양배추는 토양에 대한 적응성이 강한 편으로 어느 정도 습기가 있고 유기질이 풍부한 토양에서 잘 자란다.

○ 토양산도는 pH5.5 이하에서는 수량이 감소되며 뿌리썩음병 등의 피해가 많이 발생하므로 재배를 피하는 것이 좋다.

라. 결구생리

○ 구의 형성 : 결구 태세에 들어선 상태를 말하며 그 조건을 엽이 서 있는 모양, 엽형, 엽면적 등으로 판단한다.

○ 구의충실도는 엽수형 → 편편형, 엽중형 → 구형으로 전엽수가 많은 쪽이 대구가 된다.

- 광 의 강 도 : 밝은 곳에서 어두운 곳으로 가져가면 쉽게 결구 태세가 된다.
- 일장의 길이 : 단일 처리하면 결구 촉진된다.
- 광 질 : 약광인 적파장이 효과적이다.
- 온 도 : 고온에서 생육촉진, 저온에서 구비대 좋음
- 토양수분이 많아야 결구 촉진, 질소 비료 많을 시는 결구 억제

○ 구비대 미치는 환경요인

- 광이 약하고 장일에서 대구가 된다.
- 온도는 주간 20℃ 야간 저온에서 구가 충실하며
- 토양의 통기성 및 토양수분 : 통기성이 좋고 수분이 충분해야 구비대 좋음

마. 화아분화 및 추대

○ 양배추는 녹식물 감응형으로 식물체가 일정한 크기에 달한 후에

저온에 감응한다

○ 화아분화의 품종간 차이는 중만생 계통 저온 둔감, 조생계통 저온에 민감하다.

○ 저온감응 온도는 0~12℃ 정도인데 중만생계는 엽수 14매 정도로 월동이 가능하다. 조생계통은 본엽 8매 정도에서 저온감응하므로 6~7매에서 월동한다.

○ 화아분화는 영양생장에서 생식생장으로 전환된 최초의 생육단계인데 저온에서 뿐만 아니라 불량한 환경에서 식물체가 스트레스를 받으면 화아분화 촉진된다.

○ 추대는 화아를 분화시키고 대를 신장시키는 신장생장의 일종으로 고온, 장일, 질소비료 적을 때, 조기파종, 대묘정식 척박한 토양 재배시 촉진된다.

4. 주요재배기술

가. 파종 및 육묘(트레이 육묘)

○ 종자 소요량은 0.3~0.4dl/10a, 상자 소요량은 128공 상자 30개(3,000본/10a 기준), 상자당 상토 4L, 복토제 1L가 필요하며, 파종깊이는 1cm내외가 적당하다.

○ 육묘상자는 지면에 닿지 않을 정도의 낮은위치에 놓는 것이 육묘상자내 고온지속시간이 짧아서 유리하다.

○ 파종 후 15일~20일이후에 제4종 복합비료(영양제)를 사용하여 1~3회 재료별 희석배수를 지켜서 살포한다. 전기전도도는 (E.C)0.8~0.9 정도가 알맞을 것이다.

나. 정 식

○ 육묘일수에 따른 정식 묘령

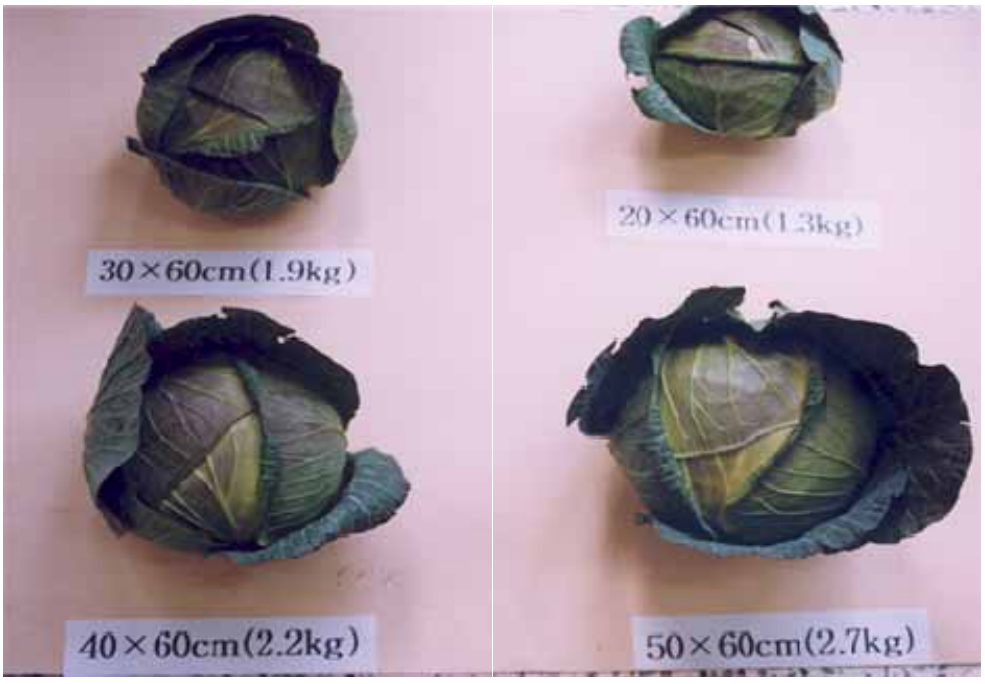
- 봄재배 : 파종 후 약 30~35일 본엽 4~5매
- 여름, 가을재배 : 파종 후 약 25~30일 본엽 4~5매
- 정식이 늦어 대묘를 정식하면 활착과 수확이 늦어지며 때로는 불시추대의 원인이 되기도 하므로 주의 하도록 한다.

※ 폿트 및 플러그묘는 정식 직전 뿌리를 담수시킨 후 정식해야 이식 피해가 적음

○ 재식거리

- 조생종 : 60×40cm(10a당 4,150주)
- 만생종 : 75×45cm(10a당 3,000주)

○ 재식거리별 구의 크기



○ 시비량(kg/10a)

비료종류	총 량	기 비	추 비		
			1회	2회	3회
요 소	53kg	11kg	14kg	14kg	14kg
용성인비	100	100	-	-	-
염화가리	40	20	-	10	10
퇴 비	1,500	1,500	-	-	-
석 회	100	100	-	-	-
붕 소	1	1	-	-	-
시 비 시 기		정식기	정식 30일후	1회시용 15일후	2회 사용 15일후

※ 10a당 성분량 : 질소 25kg, 인산 20kg, 가리 24kg

- 양배추는 생육이 왕성한 결구초기부터 30~40일 동안 전 생육기간중 흡수량의 70~80%를 흡수한다.
- 양배추는 가리 결핍 증상이 많이 나타나는 작물로서 잎가장자리부터 황갈변되는데, 심하면 흑부병이 만연된 포장과 흡사할 정도로 잎이 갈색으로 마른다.
- 특히 구비대기에 가리 요구량이 많아서 부족시는 구비대에 영향을 주어 수량이 떨어진다.

○ 제초제 사용

품목명	상표명	사용시기	10a당 사용량
파네드 수화제	데브리놀, 데브리놀골드, 동부파네드, 영일파네드, 이비엠풀사이드, 파미놀	정식전	약 300g/ 물 120L
펜디유제	데드라인, 서한펜디, 스톰프, 정밀펜디, 바데풀	정식전	약 300g/ 물 100L
펜디입제	스톰프	정식전	2kg

다. 관 수

○ 양배추는 결구기에 수분이 부족하면 결구가 잘 안되고 품질이 나빠지므로 관수를 게을리하지 말아야 하며 지온의 급격한 변화를 피하기 위해 아침이나 저녁에 관수하는 것이 좋다. 노지재배에서 비가 오지 않을 경우의 적정 관수량은 75cm 이랑에서는 이랑관수로 3일에 1회 30mm(1㎡당 30Ｌ), 2줄 재배를 하는 150cm 이랑에서는 15mm(1㎡당 15Ｌ)로 관수하는 것이 좋다.

○ 관수하는 방법으로는 이랑에 물을 대주는 방법과 점적 관수시설을 설치하여 관수하는 방법이 있다. 관수용 물은 미생물, 화학물질, 중금속 등의 오염이 안 된 것을 사용하여야 한다.

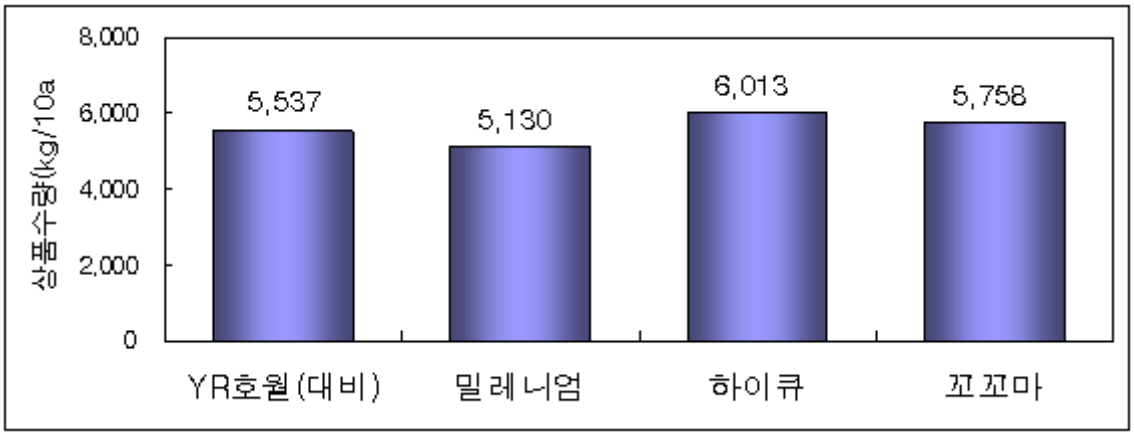
5. 주요재배품종

○ 양배추 주요 품종 특성

품종명	회사명	시들음병 저항성	숙 기	내한성	구중 (kg)	비 고
YR호월	다끼	강	중생	중	1.6	12월~1월 출하용
하루타마	-	강	만생	강	2	열구가 늦은 만추대성이며 회록색임
마쯔모	-	강	중만생	강	1.8	열구가 늦은 만추대성이며 안토시안 발생이 없는 선록색임
시오사이 2호	이시히	강	중만생	강	1.5	열구 늦고 저온기 비대 양호
엠쓰리	마루다네	약	중생	강	1.5	열구 늦음, 편편형
대월	흥농	강	중생	강	1.6	12~1월 출하용으로 YR호월과 특성 비슷
아야 히까리	다끼	강	중생	강	1.5	저온비대성 강, 편편형

품종명	회사명	시들음병 저항성	숙 기	내한성	구중 (kg)	비 고
아사시오	다끼	강	중생	중	1.5	밀식재배가능
후유 구구리	가네꼬	약	중생	강	1.6	열구가 늦은 만추대성 품종
후유도리 B호	와다나베	강	중만생	강	2	열구가 늦은 만추대성 품종
옥 휘	노자끼	강	중만생	강	2	열구가 늦은 만추대성 색이 농록색으로 선명함

그림 1. 제주지역에 적합한 샐러드용 소구형 양배추 품종별 수량특성 (제주특별자치도농업기술원 2004)

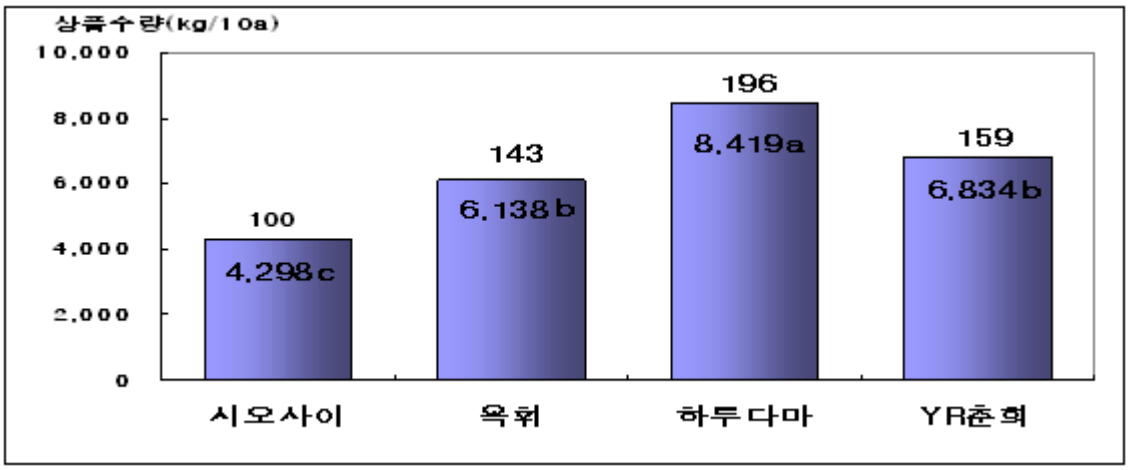


구 중(g)	1,841	1,037	1,212	1,094
상품율(%)	88.5	95.3	95.6	97.8
구 중(g)	1,841	1,037	1,212	1,097
수확기(월.순)	1.하~2. 하	11.상~중순	11.상~중순	11.상~중순
열 구	늦음	빠름	빠름	빠름

※ 재식거리 : 'YR호월' 65×45cm, 샐러드용 양배추 : 55×35cm

○ 가정소비 위주의 소형구(1.0~1.5kg)이면서 맛이 좋고 생식용으로 적합한 양배추 품종을 선발한 결과 기존 재배되고 있는 양배추 품종인 'YR호월' 품종보다 크기가 작고 상품수량이 높고 맛이 좋은 '밀레니엄', '하이큐' 및 '꼬꼬마' 품종이었음

그림 2. 양배추 만추대성 품종 4월 수량특성(제주특별자치도농업기술원 2007)



구 중 (g)	3,115	2,971	2,813	2,810
열구율(%)	52.2	12.3	0	10.6
상품율(%)	43.1	64.6	93.5	76.0
3월상품수량 (kg/10a)	7,842	6,559	6,445	5,527
수확한계기 (월. 일)	3.28	4.11	4.26	4.17

※ 128구 플러그트레이육묘. 재식거리 60×40cm

○ 4월 수확시 열구율 발생이 품종간 뚜렷하게 차이가 발생하였고 후유도리B호, 하루다마, YR춘희 등이 열구율이 늦은 경향이었음

○ 4월 하순까지 열구발생이 늦어 상품수량이 많은 품종은 후유도리

B호, 하루다마, YR춘희, 옥휘 품종었으나 동확B호는 속썩음 증세를 보여 상품성 낮았음

○ 4월 상품수량이 가장 많은 품종은 '하루다마'(8,419/10a), YR춘희(6,834kg/10a) 품종이었으며 시오사이 2호 품종에 비해 각각 96%, 59% 증수 되었음

6. 수확 및 저장

○ 저장특성

– 일반적으로 엽채류는 근채류나 과채류에 비해 호흡량이 많아 영양분이 손실이 많으며 저장하기 어렵지만 엽채류 중에서 양배추와 같은 결구성의 것이 시금치와 같은 비결구성의 것보다는 호흡량이 적어 저장하기 용이한 부류에 속한다. 저온기에 수확한 것이 봄에 수확한 것보다 호흡량이 적어 저장하기에 적합하다.

○ 저장온도 : 0~2℃

– 10일정도의 단기저장은 5℃에 저장 출하하는 것이 경제적임.

○ 적정저장습도 : 95%

○ 저장중의 성분 변화

– 양배추는 100g중 당분이 3g, 유기산이 0.6g, 비타민 C가 30mg 전후 함유되어 있는데 50일 정도 저장할 경우 당분이 50~60% 낮아지지만 유기산의 경우는 감소폭이 적어 90%정도가 유지된다. 비타민 C의 경우는 외엽부터 변화가 크지만 평균적으로 50일 저장시 20~30%로 그 함량이 낮아진다.

7. 병해충 방제대책

병 해 충	병해충사진	시 기	주요병징 및 피해상태/방제법
검은썩음병		봄, 가을	초기 점무늬 발생, 하엽부터 발병, 갈색내지 흑갈색의 둥근 겹무늬병반으로 확대 엽맥을 중심으로 V자형 황색병반→ 자흑색으로 변함
			아그리마이신, 아그렙토마이신, 농용신수화제 (*마이신계통은 고온시 약해우려가 있으므로 여름철 육묘기 살포시 주의)
검은무늬병		봄, 가을	직경1~2cm의 흑백색 동심원문 곰팡이가 생기고 구멍 뚫임
			디포라탄, 동수화제등
뿌리썩음병		봄, 가을	지제부에 담갈색, 회백색 병반ㄴ이 생김, 뿌리를 썩게하고 목질부가 섬유모양으로 남음. 잎에는 자갈색 작은 반점 → 회백색으로 고사됨
			묘상 : 벤레이트 관주 윤작,배수철저
시들음병		여름철 고온기	포기 또는 주맥을 중심으로 한쪽만 황변, 기형됨, 도관이 갈변되어 생육이 정지 되고 하엽부터 고사됨.
			저항성 품종 이용
무사마귀병		봄, 가을	포기가 생기가 없고 황변하며 뿌리에는 혹이 생겨 한낮에는 시들었다가 저녁때 회복되고 이를 반복하다가 고사됨
			정식전 혹안나분제 토양처리 3년이상윤작, 토양개량양처리

병 해 충	병해충사진	발생시기	주요병징 및 피해상태 방제법
배추좀나방		연 중	몸의 몸길이는 6mm내외, 회갈색 등 쪽에 황색다이아드 모양의 무늬가 3개 있음. 애벌레가 주로 잎 뒤에서 가해하고 화뢰의 안쪽에 번데기 형성
			스콜피온,암메이트,송골매,에이팜등
배추흰나비		봄, 가을	전개엽을 먹기 때문에 육묘기나 생육초기에 피해가 큼
			스콜피온,암메이트,송골매,에이팜등
파밤나방 유충		4~ 10월	잡식성 해충으로 유충은 잎의 표피를 가해하나 4~5령이 되면 잎전체에 큰 구멍을 뚫으며 가해하여 피해가 큼 부화직후 어린 유충은 방제효과가 높으므로 초기에 적용약제 살포
			스콜피온,암메이트,송골매,에이팜등
벼룩잎벌레		7~ 9월	육묘기 및 유묘기때 피해 큼 잎을 식해 구멍을 내며, 잎의 생육과 함께 구멍이 커지고, 검은썩음병의 발병원이 되기도 함
			육묘기 및 정식전에 토양살충제 살포 적용약제 : 팬텀, 다이아톤

마늘 재배기술

1. 마늘의 생리, 생태적 특성

○ 마늘은 백합과 파속의 다년생 채소, 단축경에 섬유근과 엽초와 엽신으로 구성된 잎이 밀생, 엽액에 분화된 인편이 비대하여 구를 형성한다.

○ 호냉성 월동채소로 생육적온은 18~20℃, 5~10℃에서 일정기간 처하면 인편 및 화서가 분화, 온난·장일 조건에 따라 인편의 비대 및 추대가 촉진, 인편은 일정기간 휴면을 하며 휴면 깊이는 생태형에 따라 다르다.

가. 생육단계별 온도

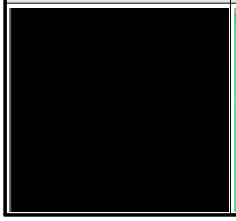
1) 발아온도 : 기온 15~27℃
2) 생육온도 : 적온 13~23℃, 최고 25℃, 최저 4℃, 경엽 생육적온 15~20℃
3) 구 비대온도 : 개시온 10℃, 적온 18~20℃
4) 동해온도 : -5~6℃

나. 주요 생육과정

○ 제주조생마늘은 겨울을 나는 2년생으로 인편 또는 주아를 가을에 파종한 후 월동전 맹아하여 월동기(12~1월), 인편분화기(1~2월), 생육재생기(2월), 추대기(2~3월), 인편비대기(4월), 수확기(4~5월) 등의 생육과정을 거치며 생육일수는 파종 후 약 220일로 남도마늘 240일보다 20일 정도 빠르다.

○ 제주조생마늘은 휴면기간이 짧고 인편분화에 필요한 저온요구 기간이 매우 짧으며 일장에 매우 민감한 반응을 갖고 있다.

○ 제주조생마늘의 주요 생육과정

발아기 (9~10월)	월동기 (11~1월)	인편분화기 (1~2월)	추대기 (2~3월)	구비대 수확기 (4~5월)
평균기온(18℃)	평균기온(0~10℃)	평균기온(5~20℃)	평균기온(15~20℃)	평균기온(18~20℃)
				

※ 남도마늘의 주요생육과정

생 육 과 정	시 기	생 육 적 온
출아 및 발근	파종직후	기온 18℃, 지온 15℃
월동기(저온감응기)	12월 ~ 1월	0 ~ 5℃
생육 개시기(인편분화)	2월 상순 ~ 2월 하순	평균기온 10℃
인편비대 개시기	3월 하순 ~ 4월 중순	평균기온 15~20℃ 전후
추대기(쫑대가 출현)	4월 상순 ~ 4월 하순	평균기온 18~20℃ 전후
인편비대종기	5월 중순 ~ 6월 상순	평균기온 18~20℃ 전후

- 남도마늘 주아는 3월 상순경에 마늘 중심부위에 생성, 인편분화 시작 지상부 화경출현은 4월 상·중순에 시작하여 5월 중·하순에 완전 성숙한다.

다. 토양

○ 마늘은 과습한 토양을 싫어하는 작물이므로 토양은 경토가 깊고 배수가 좋으며 보수력이 있으며 부식이 많은 비옥한 중점토나 점질양토에서 마늘의 뿌리가 단단하고 벌마늘이 적게 나오며 품질이 우수한 마늘이 생산된다.

○ 토양산도의 적용범위는 pH 5.5~6.0으로 석회나 퇴비의 시용효과가 크다. 산성이 강하면 식물체의 지상부가 잘 자라지 않으며 뿌리의 끝이 둥글게 굵어지고, 마늘 알뿌리의 비대가 좋지 않다.

라. 일장

○ 12시간 이상 장일조건 하에서 구비대가 촉진되고 12시간 이하의 단일조건하에서는 구비대가 억제되며 벌마늘 발생이 많아진다.

마. 물관리

○ 파종 후 건조할 경우 월동율이 현저히 낮으므로 충분히 관수하여야 하며 특히 구비대기인 3~4월은 충분히 관수하여 구 비대가 정상적으로 이루어지도록 관리한다.

2. 재배기술

가. 주요 품종별 특성

구분	제주재래	남도	제주조생	고흥재래	대서	한라장아찌
생태형	난지형	난지형	난지형	난지형	난지형	난지형
추대형	불완전추대	완전추대	완전추대	불완전추대	완전추대	완전추대
인편수 (쪽/구)	9~10	7~9	7~9	9~10	12~13	12~14
주아수 (개/수)	1~15	1~30	30~40	1~15	30~40	30~40
재배 지역	제주	남부	제주	남부	남부	제주
파종기	9상~하	9상~하	9상~하	8중~하	9상~하	9상~하
수확기	5하	5하	5상	5중	5중	5상
용도	구마늘	구마늘	구마늘	풋마늘	구마늘	짱아찌

나. 거름주기

○ 마늘은 파종 후 뿌리를 내리면서 양분을 흡수하게 된다. 시비방법의 기본은 요소와 칼리는 전량의 1/3, 인산질 비료는 전량을 밑거름으로 주고 웃거름은 12월과 1월에 1/3씩 나누어 준다. 파종과 동시에 비닐피복을 할 경우에는 대부분 밑거름 위주로 하고 퇴비를 충분히 시용한다.

○ 마늘은 유황을 많이 필요로 하는 작물이기 때문에 염화칼리 대신 황산칼리를 시용하면 품질이 향상된다. 인산은 산성이 강한 토양(pH 5.0 이하)에서는 마늘이 이용 불가급태로 되어 흡수가 곤란하므로 석회 등으로 산도를 교정하여야 한다. 질소질 비료를 마늘쪽분화기 이후에 주면 2차생장이 많아지므로 주의해야 한다.

○ 10a당 거름주는 양(단위:kg)

비료명	총량	밑거름	웃거름		
			1회	2회	3회
퇴비	3,000	3,000	-	-	-
석회	100~150	100~150	-	-	-
요소	54	20	16	12	6
용성인비	50	50	-	-	-
염화가리	28	10	10	8	-

· 퇴비와 석회는 다수확 및 품질향상을 위해 충분한 양을 주어야 한다.

· 웃거름 주는 시기

- 1차: 11월 상순(잎마늘 10월 하순)
- 2차: 12월 상순(잎마늘 11월 하순)
- 3차: 2월 상순

다. 씨마늘 선택

○ 마늘은 영양번식 작물로써 쪽내에 이미 보통엽이 분화되어 있으며 이들 보통엽이 발아하여 독립적인 광합성을 하기 전인 초기생육은 주로 인편이 저장양분에 의해 이루어진다.

○ 마늘 쪽이 클수록 저장양분이 많고 뿌리의 발육 및 신장이 좋으므로 월동율이 높아지고 초기의 생육이 왕성하여 증수의 요인이 된다. 그러나 10g이상의 너무 큰 마늘쪽을 심으면 벌마늘이 생기기 쉬우므로 쪽의 크기는 5~7g정도가 적당하다.

○ 마늘 종구는 충분히 건조된 것을 사용하여야 발아가 균일하고 저장중에 부패가 줄어들기 때문에 반드시 종구는 마늘 통구 중앙에 쫑대가 완전히 딱딱할 정도로 건조하여 보관하여야 한다.

○ 마늘쪽에 상처가 있거나 병해충 피해가 있는 것은 골라내고 발근부가 불량한 것은 뿌리의 신장이 좋지 않아 생육이 불량해 진다.
○ 씨마늘 소독 : 마늘에서 발생되는 대부분의 병해충은 종구를 통하여 감염되므로 종구소독을 반드시 해야 한다. 소독방법은 파종 1~2일 전에 벤레이트티 500배액 + 디메토유제(로고 록숀) 1,000배액을 혼용하여 1시간 침지 후 그늘에서 말린다.

라. 포장준비

○ 마늘재배 포장은 최소한 2~3년에 한번 정도는 녹비작물(두과작물 풋콩, 헤어리베치 등)을 심어 땅심을 높여주어야 하며 제초 노력을 줄이기 위해 항상 잡초방제 노력을 기울려야 한다.
○ 퇴비는 반드시 마늘 파종 15일 이전에 살포하여 토양에서 충분히 부숙 하도록 하여 고자리파리유충이나 뿌리응애가 번식하지 못하도록 하고 충분한 유기물을 투여하여야 마늘 수량성이 높아진다.
○ 전년에 흑색썩음병이 발병하였던 포장이나 예방을 위해 터브코나졸(호리큐어, 실바코) 2,000배액을 10a당 1,000Ｌ 정도를 토양 관주한다.

마. 파종 및 방법

○ 마늘의 뿌리는 곧게 자라므로 뿌리가 쉽게 뻗을 수 있도록 깊이 갈아주어야 하며, 파종 1~2일전에 화학비료 및 토양살충제를 골고루 뿌리고 땅을 고른다.
○ 파종시기는 가능한 조기파종 할수록 수량성은 좋으나 멀칭종류에 따라 토양온도에 영향을 미쳐 조기 파종시에는 무멀칭 또는 흑색 유공비닐 피복재배를 실시하고 10월 이후 늦게 파종할 경우에는 투명비닐 피복재배가 수량성이 높아진다.

○ 심는 거리는 밀식에 견디는 힘이 강하기 때문에 배게 심을수록 단위면적당 수량은 증가하나 크기가 작아 상품성이 떨어지기 때문에 재식거리는 마늘쪽의 크기에 따라 다르나 5~7g짜리 씨마늘의 경우 줄사이 20㎝, 포기사이 10㎝가 알맞다.

○ 잡초약 처리는 반드시 적용약제를 사용하고 안전사용 기준을 준수해야한다.

○ 마늘밭 제초용 적용약제 및 안전사용 기준

적용약제	적용잡초	사용시기	물20Ｌ당 사용약량	10a당 사용량	
				약량	살포량
리누론 수화제 (경농리누론, 아파론, 영일리누론)	일년생잡초	파종복토후 (비닐멀칭전)	20g	100g	100Ｌ
메타벤수화제 (트리브닐)	일년생잡초 (광엽및화본과)	잡초 발아전부터 2~3엽기	50g	300g	120Ｌ
메타벤·프로린수화제 (풀모리)	일년생 광엽형 잡초	잡초 발아전부터 2~3엽기	50g	300g	120Ｌ
메토라크롤 유제 (듀알, 장군)	일년생잡초	파종복토후 (비닐멀칭전)	50㎖	250㎖	100Ｌ
메토라크롤 입제 (듀알, 세알, 장군)	일년생잡초	파종복토후 (비닐멀칭전)	-	4㎏	-
세톡시딤유제 (나브)	화본과잡초 (일년생)	잡초 2~4엽기	25㎖	150㎖	120Ｌ
에탈프루라린 유제 (쏘나란)	일년생잡초	파종복토후 토양멀칭전 토양처리	60㎖	300㎖	100Ｌ
옥사디아존·펜디유제 (해도지)	일년생잡초	파종복토후 3~4일이내	60㎖	300㎖	100Ｌ
옥시펜 유제 (고올, 노고지리, 푸레만)	일년생잡초	파종복토후비닐 멀칭전 토양처리	33㎖	200㎖	120Ｌ
치오벤카브·리눌린유제 (아시매)	일년생잡초	파종복토후 (비닐멀칭전)	80㎖	400㎖	100Ｌ
클레소딤유제 (셀렉트)	일년생잡초 (화본과)	화본과3~5엽기	20㎖	100㎖	100Ｌ
키잘로프에첼유제 (타가)	일년생잡초 (화본과)	잡초3~5엽기	30㎖	150㎖	100Ｌ

적용약제	적용잡초	사용시기	물20L당 사용약량	10a당 사용량	
				약량	살포량
페녹사프로피에칠유제 (매드시)	일년생잡초 (화본과)	화본과3~5엽기 이내	20㎖	100㎖	100L
페녹사프로프에칠 유탁제 (푸로레)	일년생잡초 (화본과)	화본과3~5엽기	20㎖	100㎖	100L
펜디유제(데드라인, 서한펜디, 스톰프, 정밀펜디, 바테풀)	일년생잡초	파종복토후 3~4일이내	100㎖	500㎖	100L
펜디·리누론수화제 (파트너)	일년생잡초	파종복토후 3~4일이내	80g	400g	100L
펜디·리누론유제 (파트너)	일년생잡초	파종복토후 비닐멀칭전	100㎖	500㎖	100L
푸로파키자호프유제 (아질)	일년생잡초 (화본과)	잡초 3~5엽기	15㎖	75㎖	100L
프로피소크로르유제 (풀프로)	일년생잡초	파종복토후 비닐멀칭전 토양처리	60㎖	300㎖	100L
플루아지호프피부틸유제 (뉴원사이드)	일년생잡초 (화본과)	잡초3~5엽기	20㎖	100㎖	100L
할로시호프알메칠유제 (슈퍼갤런트)	일년생잡초 (화본과)	화본과 잡초 3~5엽기	12㎖	60㎖	100~120L

바. 물주기

○ 토양이 건조하게 되면 토양중에 있는 양분이 흡수 이용하기 어려운 불가급한 상태로 되어 생육에 지장을 주며, 파종 후나 월동 시에 건조하면 뿌리의 발육이 불량하여 동해를 받기 쉬어지므로 토양이 과습하지 않게 적당히 관수한다.

○ 적당한 포장관수가 알맞으나 제주조생은 겨울철에도 활발한 생육을 유지하기 때문에 겨울 가뭄이 진행될 때에는 관수를 해 주는 것이 좋고 구비대기에 적당한 관수를 해 주는 것이 구 비대에 효과적임.

○ 마늘은 특히 마늘통이 비대기에 다량이 수분을 요구한다. 마늘통이 비대하는 시기인 2~4월은 상습적인 가뭄에는 충분한 물을 주어 구비대가 정상적으로 이루어지도록 관리한다.

사. 마늘쫑 제거

○ 제주조생마늘은 인편분화기가 1월이며 출현 시기는 지역에 따라 약간의 차이가 있으나 일반적으로 2월 하순부터 3월 중순까지 출현하는데 이때 총포(마늘 쫑차례를 싸고 있는 주머니)속에 있는 주아의 발육과 마늘쪽의 비대가 경합을 하게 되어 그대로 두면 양분이 이동이 분산되므로 마늘통이 비대가 좋지 못하게 된다.

○ 쫑은 뽑는 것보다 잘라주는 것이 좋으며 쫑을 잘라주는 시기는 전체포장에서 80%이상 출현한 후 10일에서 20일 사이에 제거하는 것이 좋으며 쫑을 제거한 후 제주조생마늘은 잎의 노화가 급속히 진행되므로 농용신수화제 등을 살포하도록 한다.

아. 주아재배

○ 제주조생주아의 특징 : 제주조생마늘은 완전추대형으로 2월 하순부터 화경이 출현하고 신장하여 총포를 형성하는데 구의 비대와 더불어 주아도 성숙하게 되며 총포내 주아는 30개 이상의 소립주아(1주아 무게 0.2g 이하)로 형성되어 있다.

○ 제주조생 화경이 성숙 시기별 모양은 화경 출현시 직립형태 모양에서 생육이 진전됨에 따라 돼지꼬리 모양의 형상으로 변하여 생육후기 주아가 성숙되면서 화경이 직립형태로 변하게 되는데 주아로 이용할 경우 이때 화경의 길이를 길게하여 주아를 수확하여 후숙시키면 훌륭한 주아가 만들어진다.

○ 제주조생주아는 주아크기가 작아 모아심기나 총포심기 등이 적당하고 통구생산성이 아주 양호하여 통구수량이 많고 1개 무게가 무거운 통구가 생산된다.

○ 2년차 통구재배는 정상적인 인편 파종과 같은 방법으로 파종하고 멀칭재배보다는 무 멀칭 재배를 하는 것이 생산비가 적게 소요되고 바로 상품성 마늘을 수확할 수 있다.

3. 생리장해 원인과 대책

가. 생리장해

구 분	원 인	대 책
·벌마늘과 통터짐 마늘	·조기 파종 및 모래흙 재배 ·질소질 과다 시용 및 웃거름늦게 시용 ·너무 큰 인편 및 겨울철이 너무 따뜻할 때 ·씨마늘의 지나친 저온처리 ·구비대기에 가뭄후 갑자기 비가 와서 웃자랄 때 ·적기보다 늦게 수확할 때	·적기파종 및 모래땅피함 ·질소질 적당히, 웃거름 2월 하순까지 ·씨마늘 크기 10g이상 사용시 주의 및 저온저장마늘 종구 사용 금지 ·적습유지 및 적기 수학
·잎끝마름 증상 (엽선단고사)	·토양이 너무 습하거나 건조하면 칼리흡수 저하 ·퇴비, 석회부족 ·기온이 고온(25℃이상)일 때 발생 ·토양해충피해 (뿌리응애, 고자리파리, 선충 등)	·토양습도 알맞게 유지 ·칼리 비료 알맞게 유지 ·매년 10a당 석회 100~150㎏ /10a 시용 ·퇴비 많이 주기 ·종자소독 및 토양살충제 시용

나. 2차 생장

○ 마늘 생육 후기에 엽초(줄기) 밖으로 잎이 새로 자라나는 현상으로 심할 경우 인편비대 불량, 벌 마늘이 발생되어 수량감소와 품질이

저하되는 현상임.

○ 2차생장의 양상은 인편의 보호엽 만이 자란 것 즉 마늘쪽을 둘러싸는 겉껍질이 신장된 것, 보호엽과 함께 저장엽, 발아엽, 보통엽이 계속 신장하는 것으로 저장양분이 소모가 가장 많아 상품성 및 수량성 감소가 가장 심하다. 또 하나는 생장이 계속되어 분화된 인편이 다시 분화되어 2~3개의 손자마늘이 생기는 양상으로 구분된다.

○ 발생원인

유전적 원인	환경적 요인	재배적 요인
·난지형마늘 보다는 한지형 마늘이 2차 생장 많음.	·인편분화기 전후에 잎 분화와 생장환경 조건에 처할 때 ·단일조건이 지속될 때 ·겨울온도가 따뜻할 때	·지나치게 큰 인편 파종 ·과도한 저온처리 종구사용 ·조기 파종 및 유기물 과다 ·질소질 과비 및 만 추비 ·쫑(화경) 노무 일찍 제거

○ 대책으로는 첫째 지역별로 적합한 품종을 선택하여 재배하고, 둘째 사질토양 재배를 가급적 피하고, 셋째로, 과도한 질소 시비 억제 및 특히 인편 분화기의 질소질 비료 추비 금지 등이 요구된다.

4. 병충해 방제기술

가. 무름병

○ 병징

- 뿌리가 무름증상을 보이는데 어렸을 때 물 빠짐이 불량한 포장에서 발생
- 잎집 지제부가 회백색으로 변하면서 물러 썩고 악취 풍김.
- 뿌리는 썩고 누렇게 마름.

○ 병원균

– 세균병, 주로 상처를 통하여 침입

○ 방제법

– 농작업시 상처를 주의하고 해충방제, 연작 회피, 수확 후 병든 잔재물 소각

– 비오기전 동제나 항생제 계통의 농약 살포하고, 비온 후에는 농용신, 일품, 아그리마이신, 한우물 등을 살포한다.

나. 잎마름병

○ 병징 및 피해

– 잎과 잎집, 쫑대에 발생, 적자색 병반으로 진전되면 암갈색 병반, 오래되면 검은 곰팡이 밀생한다.

– 생육후기에 발생하고 비가 많고 다습한 조건에서 발생하며 심하면 인편까지 감염된다.

○ 방제법

– 건전종자를 선별 파종하고 균형 시비를 한다. 발생초기 로브랄, 안트라콜, 타로닐, 다코닐, 삼진왕, 살림꾼 등을 살포한다.

다. 세균성 점무늬병

○ 병징

– 세균성 병으로 생육전반에 걸쳐 발생하는데 특히 겨울철 기온이 따뜻하면 11월부터 발생한다.
– 잎에 발생은 동그란 물집 반점이 생기면서 잎 끝부터 고사하기 시작한다.
– 초기 방제가 안될 경우 급속하게 확산되며 화경(쫑대)에 감염이 잘된다.

○ 방제법

– 비가 오기 전에 동제나 항생제 계통의 농약을 살포하고 비온 후에는 농용신, 일품, 아그리마이신, 한우물 등을 살포한다.

라. 녹병

○ 병징

– 처음에 잎에 아주 작은 등황색 병반이 나타나고 진전되면 병반 주위에 회갈색으로 변한다.
– 봄, 가을에 저온이 계속되고 비가 많이 오면 심하게 발생하고 비료분이 적거나 식물체가 쇠약해지면 많이 발생한다.

○ 방제법

– 수확 후 이병 잔재물을 깨끗이 제거한다. 비료분이 부족하지 않게 관리하고 시스텐엠수화제, 시센수화제, 푸르겐수화제, 파아람유제, 살림꾼, 비에스케이유제 등을 살포한다.

마. 흑색썩음균핵병

○ 병징 및 병원균
- 백색의 균사가 뿌리와 인경을 덮음.
- 뿌리가 고사되고 인경외부에 흑색 균핵
- 하엽부터 갈변 고사, 산성토양 다발생
- 곰팡이병, 10월에서 4월 주발생, 특히 저온기에 발생
- 최적발육온도 : 20℃ 전후

○ 방제법
- 토양병해로 방제하기가 어려움.
- 종구소독, 파종전 토양소독, 훈증살포(약제가 물과 반응하여 가스 발산 소독이므로 토양수분이 어느정도 있어야 함 : 경운-살포-경운-관수-비닐피복-경운)
- 생육기 관주처리

· 방제적기 선택이 중요 : 생육초기(월동 전)
· 약액이 뿌리 근처까지 스며들도록 비오기 전후 또는 관수를 실시한다.
· 균핵이 발생하는 시기가 방제 적기 임.

- 생육기에는 3,000배로 희석한 메트코나졸수화제(살림꾼)를 발병 부위에 침투하도록 경엽살포, 발병이 심한 포장은 10일 간격 1회 추가 살포

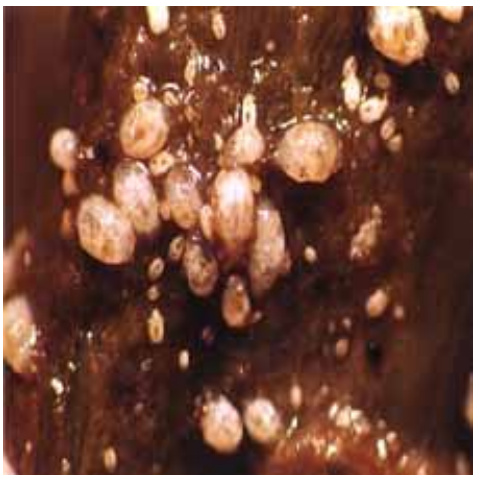
바. 고자리파리

○ 피해증상

– 유충 침입을 받은 인경은 세균병이 2차 감염되어 부패 됨.
– 아랫잎부터 황화되면서 전체 고사
– 생태 : 3회/년

○ 방제법
– 미숙퇴비 사용을 금하고 연작을 회피, 적용 약제 살포
– 이른 봄에는 어른벌레가 발생하기 전에 침투성 입제를 살포한다.
– 적용약제 : 다수진입제, 아파치, 럭비, 슈퍼캅, 샤리프, 카보입제, 카보설판, 더스반, 포스, 스타렉스,, 보라톤, 델타내트 등

사. 뿌리응애



○ 피해증상
– 뿌리와 인경을 가해하여 부패를 촉진
– 저장 중에는 다습조건에서
– 복합 감염(병, 선충, 고자리파리)시 피해 큼
– 병원균을 옮김
– 연작지 토양에 생존해 있다가 피해를 줌

○ 방제법
– 미숙퇴비를 사용하지 말고, 저장 중 피해를 최소화하기 위하여는 수확 후 건조를 잘 시키고 인편이 상처가 나지 않도록 관리한다.
– 적용약제 살포 : 로고, 록숀, 에피흄, 싸이메트, 스타렉스 등 처리

양파 재배기술

□ 식품으로서 가치

○ 황색종 : 매운맛 적당, 육질 단단, 국내 대부분 재배종

○ 백색종 : 매운맛 적고 육질 연함, 가공용

○ 적자색 : 생식 샐러드용, 건강음료용

1. 문제점과 대책

가. 문제점

○ 재배면적 증감에 따른 처리난이 되더라도 농가소득이 보전될 양파만한 월동채소 작목이 없음

○ 극조생인 경우 일본산 종자 사용으로 생산비가 높아 농가 경쟁력이 낮음

○ 저장 시설이 없기 때문에 수확기 집중 출하로 가격유지가 힘듬

○ 제주는 섬으로 경쟁지역인 육지부보다 수송비용이 많이 들어 시장성이 떨어짐

나. 대 책

1) 적정재배면적

○ 극조생 재배면적은 780ha로 유지하고 만생종은 전국대비 현재 2%→10%까지 확대 재배

○ 재배작형에 알맞은 지역적응 품종 신속 보급: 싱싱볼 등

2) 재배기술 보급

○ 온도가 낮으면 발아 소요시간이 오래 걸리고, 온도가 높으면 발아가 고르지 못하고 발아율이 떨어짐

○ 양파는 햇볕을 좋아하나 암발아 종자이므로 반드시 파종후 복토

○ 묘상관리 : 오전과 오후(2회) 온도 30℃ 이상 높지 않게 관리

○ 정식묘의 육묘일수 : 극조생종(35~40일), 중·만생종(40~45일)

○ 정식 1~2주전 인산질 비료 엽면 살포

○ 정식시기 준수로 생산량 증대

– 작형별 정식 및 수확시기

작 형 별		파종기	정식기	수확기	성출하기	재배지역
춘파 여름재배		1중~2중	3중~4중	7상~7중	7상	제주, 남해안
추파 재배	극조생종	8중~8하	10상~10중	3하~4중	4중	제주, 남해안
	중만생종	9상~9중	10하~11상	5중~6상	5하	제주, 전국

3) 친환경 재배기술 보급

○ 노균병, 잿빛곰팡이병에 석회유황합제, 석회보르도액 살포 : 1~2월

○ 야외용 해충 포획 트랩 확대 보급 : 총채벌레 등

4) 병해충 관리기술 지도

○ 12월 이후 저온기 노균병, 잿빛곰팡이병 예방위주 방제
○ 연작지를 중심으로 흑색썩음균핵병 예방을 위한 태양열 소독
○ 파밤나방, 고자리파리, 뿌리응애, 총채벌레 발생초기 방제

5) 저장 및 유통기술

○ 노지현장에서 수확출하함으로써 상품선별 미흡으로 제값 못받음
○ 만생양파 수확후 홍수출하로 가격방지를 위해 저장, 분산 출하로 농가소득 향상
- 주산지별 대형집하장 및 저온저장 시설도입(정책사업추진)

2. 양파 노지육묘기술

○ 최적온도(15~25℃), 최고온도(33℃), 최저온도(4℃)
- 온도가 낮으면 발아소요 시간이 오래 걸리고 높으면 발아가 고르지 못하고 발아율이 떨어짐

가. 양파는 햇빛을 좋아한다

○ 암 발아 종자, 반드시 파종 후 복토
○ 발아 후 광선의 강도가 높을수록 좋다.

나. 노지 육묘상 만들기

○ 배수가 잘되고 관수 및 햇빛이 잘 드는 곳
○ 10a당 40~50㎡(12~15평) 높은 이랑 90cm
○ 3.3㎡당 석회400g, 퇴비 18kg, 질소-인산-칼리 : 87g-200g-67g
○ 정식 1~2주전 인산질비료 엽면 살포

다. 하우스내 플러그 육묘 만들기

○ 물주기 : 오전과 오후 2회

○ 하우스 온도 30℃ 이상 높지 않게 관리

○ 정식 묘의 크기 : 극조생종 35~40일 육묘, 중만생종 40~45일 육묘

라. 노지 플러그(트레이) 육묘만들기

○ 배수가 잘되고 관수 및 햇빛이 잘 드는 곳

○ 10a당 30 ㎡(9평) 정도 소요

○ 3.3㎡당 석회400g, 퇴비 18kg, 질소-인산-칼리 : 87g-200g-67g

○ 정식 1~2주전 인산질비료 엽면 살포

마. 양파 육묘에 따른 수량성

○ 육묘일수 : 극조생종 35~40일, 중,만생종 40~45일

○ 너무 큰 묘 : 분구 및 추대 위험, 너무 작으면 : 수량이 적어짐

○ 웃자람 묘 : 활착이 나쁘고 수량이 적음

○ 엽수가 많은 묘 : 분구 및 추대 위험

3. 양파 주요 품종 특성

가. 농업기술원 육성 품종

품 종		특 징
싱싱볼		· 조기수확이 가능한 극조생종 원형이며 상품성이 좋음
일출조생		· 조생계통이며 초세가 직립형 원형이며 수량성이 좋음
JM 28 (국내산)		· 초세는 직립 개장형이며 생육이 좋음 · 구색은 적자색으로 도복기는 5월 하순 임 · 구모양은 원형이며 균일도가 좋음 · 구의 크기가 크고 수량성이 좋음
JM 29 (국내산)		· 초세는 직립 개장형이며 생육은 중간 정도 · 구색은 연한 적자색이며 도복기는 5월 하순 임 · 구모양은 원형에 가까우나 균일도가 떨어짐 · 구의 크기는 보통이며 수량은 약간 떨어짐

나. 극조생양파(수입산)

품 종	특 징
마르시노 310	생육이 왕성하고 구 모양은 약간 고구형에 속하며 병충해에 강함 (애월, 한림 재배됨)
귀금	마르시노310과 비슷한 생육을 보이고 병충해에 강함 (주로 한경지역에 재배)
희망 303	극조생종이며 구비대가 빠르나 지상부가 빈약하고 습해에 약함

다. 극조생양파(국내산)

품 종	특 징
에이스300	극조생종 200~300g 구모양이 좋고 생육이 왕성하며 병충해에 강함
삼남조생	조생계통으로 생육이 양호하고 수량성이 좋으며 병충해에 강함
생귀금	극조생 계통으로 생육이 양호하고 귀금과 비슷한 생육성을 보이고 병충해에 강함

라. 중·만생양파(수입산)

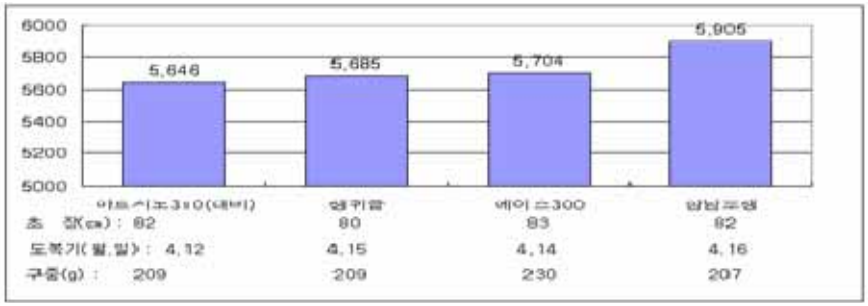
품 종		특 징
썬파워		· 초세는 직립 개장형으로 생육이 왕성 함 · 구색은 황갈색이며 도복기는 5월 하순 임 · 구 모양은 원형에 가까우나 고구형이 섞여있음 · 구의 크기가 크고 수량성이 좋음
파 브		· 초세는 직립 개장형으로 생육이 왕성 함 · 구색은 진한 황갈색이며 도복기는 5월 하순임 · 구모양은 원형이나 균일도가 약간 떨어짐 · 구의 크기가 크고 수량성이 좋음
천주황		· 구 비대력이 좋은 중,만생종 · 평균 구중 300g 정도 · 생육이 왕성, 재배가 쉽다 · 약간 어린묘를 정식, 저장용은 다소 밀식 · 마지막 시비 3월중순
팝(OP)		· 도복시기가 늦으며, 구색은 황색을 띠며 구 모양은 원형에 가까움 · 추대가 약간 있으며 구 균일도는 양호한 편임

마. 중·만생양파(국내산)

품 종		특 징
e-조은		· 초세는 직립 개장형이며 생육이 좋음 · 구색은 진한 황갈색이며 도복기는 5월 중하순임 · 구모양은 원형이며 균일도가 좋음 · 구의 크기는 크고 수량성이 좋음
히트볼		· 초세는 직립 개장형이며 생육은 중간정도 임 · 구색은 황갈색이며 도복기는 5월 중하순 임 · 구모양은 원형이나 고구형에 가까움 · 구의 크기는 크고 수량성이 좋음
미들황		· 도복 시기가 빠르고, 구색은 황색을 띠며 구모양은 고구형에 가까움 · 추대가 안정되어 있으며, 구 균일도는 양호한 편임
어울림		· 도복 시기는 늦고, 구색은 진황색을 띠며 구모양은 원형에 가까움 · 추대가 조금 있으며, 구 균일도는 양호한 편임

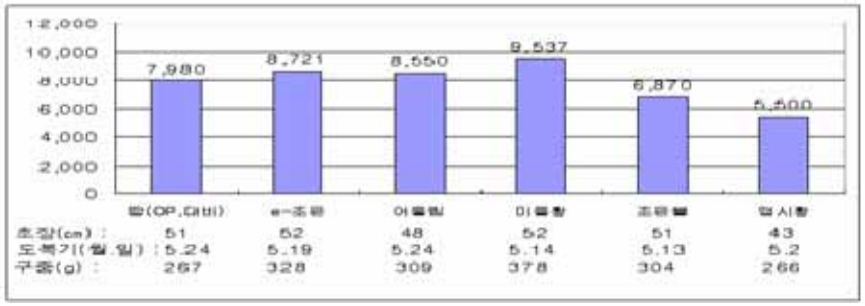
바. 국내육성양파 실증재배 결과

1) 극조생 양파



구 분	극조생양파
본포정식일	10월 20일(육묘기간 트래이 35일)
재식방법	투명유공PE 피복재배(15×15㎝)
수확일	4월 상순(품종별 도복이 80% 진행)

2) 중·만생양파



구 분	극조생양파
본포정식일	11월 13일(육묘기간 트래 40일)
재식방법	흑색유공PE 피복재배(15×15㎝)
수확일	6월 중순(도복이 진행된 후 수확)

4. 양파 주요 재배기술

가. 비료주기

1) N-P-K=24-7.7-15.4

비료종류	총량 (kg/10a)	기비량	추비량	
			1회	2회
요 소	52	18	17	17
용성인비	38	38	–	–
염화칼리	26	10	8	8
퇴 비	3,000 (석회80)	–	–	–
주는시기		정식전	2월중순 (12월중순)	3월중하순 (1월중하순)

2) 추비를 N-K 비료로 줄때(10a)

○ 추비 주는 성분량 : N-K = 8-4.6

- 1회 : 1포반, 2월중순(12월중순)
- 2회 : 1포반, 3월중하순(1월중하순)

나. 정식묘의 크기

○ 너무 큰 묘 : 분구 및 추대 위험

○ 너무 작으면 : 수량이 적어짐

○ 웃자람 묘 : 활착이 나쁘고 수량이 적음

○ 엽수가 많은 묘 : 분구 및 추대 위험

다. 싱싱볼 품종 재배 주의사항

<파종 및 육묘>

○ 공정육묘(트레이육묘) : 35~40일

○ 노지육묘

- 파 종 : 8월 31일기준 전후 5일
- 육묘일수 : 40-45일

○ 너무 어린 모를 심을 경우 구 크기가 작아 수량 떨어짐

<정 식>

○ 정식시기 : 10월 중순(10~20일)
 - 지역에 따라 약간의 차이가 있음
○ 너무 늦게 심을 경우 초기생육이 떨어져 수량 떨어짐

<생육관리>

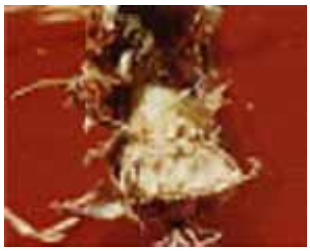
○ 물 빠짐이 나쁜 토양 : 생육 안좋음
○ 가끔 잎 탈색(생리장해)이 발생하고 지상부가 가늘기 때문에 초기생육을 좋게한다.
○ 물을 적당히 주고 초기 생육을 좋게 해야 한다.

<수확기 관리>

○ 조기 구 비대가 이루어지고 생육이 빨라 지상부 잎이 노화가 바르게 진행되므로 주의
○ 후반기 노균병, 균핵병 등 병해충 관리 철저히 한다.

5. 병해충 방제

가. 고자리파리 유충



○ 유충이 침입 받은 인경 세균병 발생
○ 아랫잎부터 황변 고사
○ 미숙퇴비 시용, 연작지 토양 발생

⇒ 적용약제 : 더스반, 타보, 카운타(정식전), 파라치온

나. 흑색썩음균핵병

○ 회백색의 균핵 12월말부터 3월 발생
○ 토양병해로 대부분 큰 피해를 줌
○ 12월 가뭄 후 비가 올 때 많이 발생

⇒ 적용약제 : 카스텔란(정식전 침지처리, 생육기), 실바코, 호리큐어

<카스텔란 사용방법>

○ 정식 전 뿌리 침지
- 물 20L + 카스텔란 50g(500배액), 정식 전날 또는 정식날 뿌리 부분 침지

○ 정식 전 토양관주
- 물 20L + 카스텔란 10g(2,000배액), 정식 전 토양 관주처리

○ 생육기 : 물 20L + 카스텔란 10g(2,000배액), 발병초기 관주

다. 노균병

○ 활물기생균, 회색의 털모양 균사체
○ 최적발육온도 10~13℃, 1월말~3월 초
○ 저온 다습, 웃자라거나 식물체 연악

⇒ 미리카트(예방), 다코닐(예방), 포롬씨(예방),
⇒ 보호 살균 : 만코지, 새빈나
⇒ 예방 및 치료 : 포롬디, 리도밀골드, 리도밀동, 리도밀엠지, 오티바, 센다닐, 타노스 등

라. 잿빛곰팡이병

○ 생육중 잎이 주로 발생 1-2mm 회백색 병반 심하면 아랫잎 마르기 시작
○ 비교적 저온에서 활발, 습한 포장 발생
○ 비가 많이 오거나 물 빠짐이 나쁠 때

⇒ 적용약제 : 후론사이드, 다스린, 리도참, 벤다밀, 리도밀큐 등

마. 습해 증상

○ 물 빠짐이 안 좋은 포장에서 물이 자주 고이는 부분 등에서 발생

⇒ 물 빠짐을 좋게 하여 준다

싱싱볼양파 재배력

월	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
재배 관리	파종 육묘관리			정식 활착생육관리			월동기		생육재생기 구비대관리 1차 2차 웃거름		수확기	
병해충 방제	잘록병 파종시:다찌밀,다찌가렌 발아(2매전):다코닐,리도밀엠지			정식 카스텔란 침지			흑색썩음균핵병 호리큐어, 카스텔란		무름병 농용신수화제 등 노균병 미리카트, 오티바 등			
	토양해충예방 더스반 등			고자리파리 파리치온 등					잿빛곰팡이 후론사이드 등			
잘록병 균핵병 노균병 무름병 잿빛곰팡이	다찌밀, 다찌가렌, 다코닐, 리도밀엠지 실바코, 호리큐어, 카스텔란 미리카트, 오티바, 포볼디, 만코지, 리도밀동, 다코닐에이스 등 포리동, 농용신수화제, 유기폰, 쿠퍼 등 후론사이드, 다스린, 프로파 등											

중 · 만생양파 재배력

월	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
재배 관리			파종 육묘 (밑거름)	정식 본포준비		활착	월동기		생육재생(영양생장) 1차 2차 (웃거름)		구비대관리	수확기
병해충 방제	잘록병 파종시:다찌밀,다찌가렌 발아(2매전):다코닐,리도밀엠지			정식 카스텔란 침지			흑색썩음균핵병 호리큐어, 카스텔란		무름병 농용신수화제 등 노균병 미리카트, 오티바 등			
	토양해충예방 더스반 등			고자리파리 다수진, 타보 등					잿빛곰팡이 후론사이드 등	충채브웨 부메랑 등		
잘록병 균핵병 노균병 무름병 잿빛곰팡이 고자리유충	다찌밀, 다찌가렌, 다코닐, 리도밀엠지 실바코, 호리큐어, 카스텔란 미리카트, 오티바, 포볼디, 만코지, 리도밀동, 다코닐에이스 등 포리동, 농용신수화제, 유기폰, 쿠퍼 등 후론사이드, 다스린, 프로파 등 다수진, 그로포, 카보, 타보, 카보설판 등											

쪽파 재배기술

1. 금년도 농사의 반성

ㅇ 송풍선별후 송풍건조기 이용 우량종구 판매가 미흡
- 2013년 송풍건조 판매율은 7% 수준임

ㅇ 하우스 이용한 여름철 단경기 잎쪽파 생산시작단계임

ㅇ 흑색썩음균핵병 예방 대책 미흡

ㅇ 종자소독을 거이 하지 않음

ㅇ 흑색썩음균핵병(후치왕입제, 몬카트입제)약제를 토양살충제로 인식하는 농가 있음

ㅇ 잎쪽파 위주로 재배되고 있으나 재배작형이 단조롭고 품종 혼식재배가문제임
- 잎쪽파 재배 적지에 품질이 우수한 잎쪽파 출하작형 도입
- 제주재래종.중국산.일본산(전남무안산)구분재배

2. 2014년 성공 농사를 위한 발전 전략

ㅇ 송풍건조로 제일의 우량종구 생산확보

ㅇ 여름철 단경기 잎쪽파 작형 도입

ㅇ 항균비닐피복 또는 태양열소독에 의한 흑색썩음균핵병 경감 대책 지도

ㅇ 쪽파 종자소독 철저
- 파종 하루 전에 벤레이트티수화제 500배액+디메토유제 1,000배액으로 혼합한 액에 한시간 정도 담갔다가 음지에 말려 파종

ㅇ 종자용 노지재배 파종 적기 준수 : 8월하순~9월중순

○ 종구용 쪽파는 잎을 붙인체 수확후 햇볕에 충분히 건조후 종구로 사용
○ 쪽파 종구는 저장기간 동안 감모가 대단히 많은 작물로 서늘하고 바람이 잘 통하는 장소에서 저장
 – 감모율(35일 저장) : 25℃→24%감소, 30℃→38.1%, 40℃→53.3%
○ 잎쪽파는 파종후 40~60일이면 수확이 가능하므로 파종기 결정
○ 잎쪽파 출하는 농약 안전사용기간을 엄수할 것

3. 쪽파 재배 현황

가. 2013년 쪽파 재배추이

구분	제 주 도					동 부 지 역					
						계		구좌읍		우도면	
	면적 (ha)	생산량 (톤)	농가수	전년 대비 증감율 (%)	5개년 평균 면적 (ha)	면적	농가수	면적	농가수	면적	농가수
구쪽파	288	6,608	743	1.3감소	243	226	480	120	340	106	140
잎쪽파	410	9,785	1,407	3.8증가	383	15	35	15	35	–	–
계	698	16,393	2,150	1.6증가	626	241	515	135	375	106	140

○ 구쪽파
 – 동부지역(구좌, 우도)은 제주도 면적이 78% 차지
 – 제주시 지역은 286ha로 전년 267ha보다 7% 면적이 증가함
 – 서귀포시 지역(대정, 안덕)은 2ha로 전년 25ha보다 12.5배 면적이 감소함
○ 잎쪽파
 – 서부지역(한림, 애월, 한경)은 제주도 면적의 76% 차지
 – 제주시 지역은 383ha로 전년 367ha보다 4% 면적이 증가함
 – 서귀포시 지역(대정, 안덕)은 27ha로 전년 28ha보다 3.7% 면적이 감소함

4. 쪽파 흑색썩음균핵병 예방소독 시범 결과(자료: 동부농업기술센터)

○ 품 종 명 : 제주재래종

○ 개 소 수 : 10개소(김녕 4개소, 우도 6개소), 16.7ha

○ 설치방법 : 생석회(200~300kg/10a)살포 → 경운 → 관수 → 비닐멀칭

○ 백색무공비닐 피복시기 : 2009. 7. 20~7. 22, 피복기간 : 30일

○ 생육현황 및 흑색썩음균핵병 발생정도(2009. 12. 2일 조사)

지역	구 분	파종일	초장(cm)	분지수(개)	결주율(%)	이병주율(%)
김녕	시범구 1	9. 8	26.5	13.0	1~3%	1%미만
	시범구 2	9. 8	27.2	14.5	1%미만	-
	일반구	9. 10	25.2	12.0	3~5%	3~5%
우도	시범구 1	9. 10	26.6	12.0	1~3%	-
	시범구 2	9. 5	27.2	14.0	1~3%	1%미만
	일반구	9. 5	26.8	13.5	1~3%	1%미만

※ 일반구 : 관행적으로 처리하는 약제(테부코나졸 : 실바코, 호리쿠어, 오리우스, 스텔스 등)를 사용하는 인근 포장에서 조사

- 생육상황은 크게 유의차가 나타나지 않았으며, 이병주율은 시범구에서 최대 1%, 일반구에서는 최대 5%의 결과를 보였음

○ 약제방제 대비 경영비 비교(10a당)

지 역	구 분	관주횟수(회)	비용(천원)	인건비(천원)	비 고
김 녕	시범구 1	-	50	10	생석회, 비닐
	시범구 2	-	50	10	생석회, 비닐
	일반구	2	72	20	테부코나졸
우 도	시범구 1	-	50	10	생석회, 비닐
	시범구 2	-	50	10	생석회, 비닐
	일반구	1	36	10	테부코나졸

※ 이병주율 최종 조사는 수확시기 : 2010년 5월임

※ 시험성적에 의하면 흑색썩음균핵병 24%이 경감됨

생석회 살포후 비닐피복

포장 전경

5. 고품질 재배 기술

가. 종구 준비 및 파종

- ㅇ 종구는 단단하고 윤기가 나는 것을 수염뿌리와 겉껍질을 다듬어 줌
- ㅇ 종구소독 : 벤레이트티 1,000배액 + 디메토유제 1,000배액 혼용액에 1시간 침지후 꺼내어 그늘에서 말린다음 파종
- ㅇ 본포에는 파종전 토양살충제를 10a당 4~6kg살포
- ㅇ 파종량(10a 기준) : 잎쪽파 180~250kg, 구쪽파 100~150kg
- ㅇ 재배방법 : 잎쪽파(흑색유공비닐피복), 구쪽파(노지재배)
- ㅇ 파종방법 : 구 큰 것은 한구씩, 작은 것은 2~3구씩 모아 파종
- ㅇ 잎쪽파 재식거리 : 이랑 120㎝내외, 파종간격 15×15㎝ 또는 15×12㎝
- ㅇ 구쪽파 재식거리 : 이랑 120㎝내외, 파종간격 18×15㎝

나. 파종시기

재 배 작 형	노지 가을재배	시 설 재 배	여 름 재 배
파 종 시 기	8월 중순~9하순	9월 중순~10중순	6월 중하순
주수확시기	10하순~3월	1월~3월	7하순~8월

○ 노지재배 : 종구를 수확할 목적일 때 잎쪽파보다 늦게 파종
○ 시설재배 : 주출하기를 겨울철 한파에 의한 노지 잎쪽파 생산성이 떨어지는 시기에 초점을 맞춰 늦게 파종
– 여름재배 : 고온기 출하됨으로 유통 취약성을 고려 재배가 바람직함
– 비닐피복 : 잎쪽파 재배는 품질 및 생산성 향상을 위해서는 흑색 유공비닐 피복재배가 바람직함
– 여름재배도 흑색비닐을 피복 재배할 경우 품질 및 생산성이 높음

다. 쪽파 종구 크기별 연구 결과

○ 장 소 : **제주도**, 충청남도 태안군 **안면도**, 인천광역시 옹진군 덕적면 **덕적도**, 경상북도 **예천군**, 충청남도 **예산군**
○ 2000. 9. 1일 노지 파종, 재식거리 : 18㎝×18㎝,
○ 종구 크기 : 소(2~3g), 중(4~5g), 대(5g이상)

[지역산 종구크기와 수량에 미치는 영향]

구 분		출현율 (%)	초 장 (㎝/주)	엽 수 (개/주)	분얼경 (개/주)	경 경 (㎜)	수량성 (kg/10a)
제주도	소	94.5	31.1	6.0	3.8	12.2	1,867
	중	96.5	32.6	5.4	4.1	12.4	1,987
	대	96.5	35.7	4.5	6.7	11.4	3,162
안면도	소	96.0	32.0	5.4	5.9	11.3	2,722
	중	96.5	33.3	4.7	7.6	9.3	2,955
	대	98.5	32.4	4.9	6.3	11.2	2,940
덕적도	소	96.5	25.6	5.2	4.6	10.8	1,746
	중	99.5	33.8	5.3	3.4	13.3	2,212
	대	95.5	37.2	5.0	5.1	12.2	2,092

구 분		출현율 (%)	초 장 (㎝/주)	엽 수 (개/주)	분얼경 (개/주)	경 경 (㎜)	수량성 (kg/10a)
예 천	소	94.5	34.4	5.4	4.0	14.0	2,295
	중	96.5	35.4	4.5	6.5	11.7	2,632
	대	97.0	35.4	4.6	6.3	11.8	3,307
예 산	소	97.0	27.7	5.2	3.9	11.3	1,152
	중	96.0	28.7	5.2	3.4	12.5	1,522
	대	97.5	30.1	5.3	5.0	12.6	1,912

<자료 : 1999~2000년 특정연구. 충청남도농업기술원>

· 종구크기에 따른 분얼경은 중구〉 대구〉 소구의 순으로 높았음

· 특이하게 제주도 종구의 경우 종구크기가 클수록 분얼경이 많고 수량성도 높았으나 상품성은 중간크기의 종구가 높은 경향임

· 특히 종구 산지별로는 예천종 종구가 수량이 3,307kg/10a로 가장 높았으며 예산종은 1,912kg/10a로 가장 적었음

라. 우량종구 생산 재식거리별 품질 및 생산성 비교 분석

○ 충청남도 예산창소 재래종(노지), 2000. 9. 8일 파종

재식거리 (㎝)	초 장 (㎝/주)	엽 수 (개/주)	분얼수 (개/주)	경 경 (㎜/주)	수 량 (kg/10a)
18×18	29.7	5.2	7.8	10.0	1,530(100%)
18×15	**29.0**	**5.3**	**6.9**	**11.1**	**1,760(115%)**
18×12.5	29.4	5.5	6.4	10.4	1,740(114%)
18×10	28.2	5.4	5.9	10.7	1,670(109%)

(자료 : 2000년 특정연구, 충청남도농업기술원)

마. 시비량

○ 토양조건 및 수확시기에 따라 거름 주는 양이 달라져야 한다.

○ 종구 목적일 경우는 칼리질비료를 늘려주는 것이 좋다.

○ 쪽파는 중성~알카리성 토양에서 잘자라는 호석회성 작물로 2~3년 주기로 10a당 200kg내외의 석회시용시 붕사 1.5kg/10a 반드시 시용

[쪽파 거름 주는 양] (단위 : kg/10a)

종 류	총량	밑거름	웃거름			
			1차	2차	3차	4차
퇴 비	1,500	1,500				
요 소	45	11	10	8	8	8
용성인비	50	50				
염화가리	25	25				
거름주는시기	-	8월중순	8월하순	9월중순	9월하순	3월상순

(자료 : 2006년 농촌진흥청)

바. 제초제 사용

○ 쪽파에 등록된 제초제는 없으나 대체 약제로서 토양이 건조하면 10a당 라쏘유제 또는 스톰프유제로 처리하고 토양이 습할 때는 라쏘입제 또는 스톰프입제 3kg을 살포하여 처리할 수 있고 그 외에 데브리놀수화제 등 있다. (파종복토후 3일이내 살포)

사. 휴면타파

○ 일반적으로 쪽파와 같은 인경채소는 가을에 파종하여 지상부가 생육하고 봄철과 같이 일장이 길어지고 온도가 올라가면 구가 급속히 비대함

○ 수확한 종구는 여름철 일정 저장기간을 걸치면서 자연적으로 휴면이 타파되지만 단경기인 여름재배인 경우는 인위적 강제 휴면타파 작업이 필요(자연 휴면타파 조건 : 30℃의 고온에서 20일 소요)

[고온 처리가 종구 휴면타파에 미치는 영향]

1주간 처리				2주간 처리				3주간 처리			
25℃	**30℃**	35℃	40℃	25℃	**30℃**	35℃	40℃	25℃	**30℃**	35℃	40℃
77.5%	**79.3**	74.4	61.7	76.8%	**81.3**	76.2	72.4	89.3%	**90.0**	90.6	70.0

(자료 : 2000년 특정연구. 순천대)

아. 파종후 관리

○ 물관리

– 건조하면 발아가 고르지 못하고 잎끝이 마르고 구비대 쪽으로 생육

– 수분이 많으면 잎쪽파 생육은 좋으나 지상부가 과번무하여 연약함

– 잎쪽파는 생육을 촉진시키기 위해서 주기적으로 4종복비 및 요소 0.2% 액을 충분히 엽면 살포

○ 시설 잎쪽파재배에서 조기파종, 조기비닐피복, 환기불량, 관수량이 많을 경우 지상부가 연약하여 상품이 떨어지므로 노지재배보다 건조하게 관리

자. 종구저장 기술

[쪽파종구 송풍건조기 이용 건조한 결과]

○ 품 종 명 : 제주재래종

○ 기　　간 : 2009. 5. 22 ~ 8. 26

○ 수확일자 : 2009. 5. 22일(자연건조 20일)

○ 장　　소 : 구좌읍 김녕리

○ 송풍건조기에서 건조한후 송풍선별기이용 선별후 건조 결과

구 분	창고 입고 (A)	종구 구입 (B)	종구선별기로 선별후 송풍건조기에 넣기(C)	송풍건조후 송풍선별기로 선별 결과(D)
일 자	6. 12	7. 30	7. 30	**8. 26**
무 게(kg)	3,150	2,750	2,727	**2,435**
비 율(%)	100	87.3(B/A)	86.6(C/A)	**77.3(D/A)**
감량무게(kg)	-	400(A-B)	423(A-C)	**715(A-D)**

※ 송풍건조후 송풍기 작업한 결과 : 감량 22.7%

쪽파송풍건조기 이용 건조 (7. 30 ~ 8. 25)

송풍건조후 송풍선별기 이용 선별 (8. 26)

[종구저장 기술]

○ 수확한 종구를 3~5일간 양건한 후 망사망에 넣어 비가림 시설이 되어 있고 통풍이 잘된 곳에 저장하거나 다목적건조기 등 양건한

쪽파를 넣은 후 **송풍하여 저장 건조하면 저장력이 좋고 파종시 발아력이 좋다.**

○ 종구를 35일 저장할 경우 감모율이 25℃에서는 24%, 30℃에서는 38.1%, 40℃에서는 무려 53.3%의 감모가 나타남

[저장 온도에 따른 감모후 종구량]

구분	처리전	저장후5일	10일	15일	20일	25일	30일	35일
25℃	100%	95.3	91.4	89.5	86.9	84.1	80.3	76.0
30℃	100%	93.7	87.6	84.1	78.7	72.6	68.8	61.9
35℃	100%	92.4	84.7	81.0	76.1	70.6	66.2	57.7
40℃	100%	83.6	67.8	61.2	54.8	50.6	48.8	46.7

(자료 : 2000년 특정연구, 순천대)

※ 쪽파 종구를 송풍건조기에 저장후 파종 및 판매하는 것이 제일 바람직 함

차. 잎쪽파 수확 및 출하

○ 잎쪽파는 파종후 40~60일이면 수확출하가 가능함

○ 쪽파는 포기가 크고 잎 길이가 긴 것부터 3~4회 나누어서 수확하는 것이 좋다.

○ 밀식된 포장은 포기의 비대가 나빠지고 수확시기가 늦으면 잎이 계속 자라서 쓰러지게 되므로 일찍 솎으면서 수확 할 필요가 있다.

○ 잎쪽파는 가격, 생산량, 작업가능량등을 종합적으로 판단 생육이 좋은 곳 부터 단계별로 수확 출하하며 잎생육이 부진한 쪽파는 종구용으로 관리 사용하는 것보다 종구용으로 별도 노지 재배하는 것이 바람직함

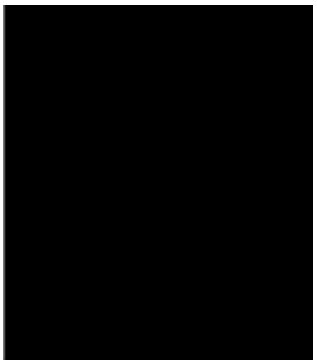
○ 잎쪽파 정선작업을 콤퓨레샤를 이용할 경우 쪽파의 생육단계, 잎의

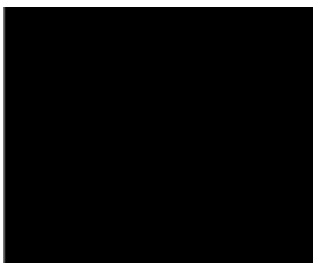
정도에 따라 공기압을 적절히 조절 사용(공기압이 높을 경우 상품 손상 우려)

○ 수확시기가 비슷한 것을 대·중·소로 선별하여 깨끗이 다듬어 1단에 500g 또는 1kg씩 테이프로 묶으며, 포장 규격은 5, 10kg단위로 골판지 상자에 포장하여 출하한다.

○ 수확량은 일반적으로 10a당 1,500~3,000kg정도 된다.

6. 주요병해충

병해충명	병해충사진	발생시기 및 병징
노균병		○ 발생시기 : 봄, 가을 2회에 걸쳐 발병 **특히 4월 중순~5월중순경 기온이 낮고 비가 자주 올 때 발생**
		○ 병징 : 주로 잎에 발생하며 꽃대에도 발생된다. 처음에는 타원형의 황백색 병무늬가 생기고 그 표면에 **흰색의 곰팡이**가 된다.
잎마름병		○ 발생시기 : **4월이후 다습할 때 많이 발생. 특히 온도가 높고 비가 자주 오는 해에 많이 발생**
		○ 병징 : **적병자색의 작은 병반이 형성되고, 병반부는 길게 타원형으로 됨**
흑색썩음균핵병 (흑부균핵병)		○ 발생시기 : 9~10월 기온이 저하됨에따라 발아하여 기주에 침입 계속하여 발병하며, 추운 12월~1월에 잠시 멈추었다가 **2월부터 다시 발생되어 피해를 준다.** 4월상순에 가장피해가 크다. **유기질함량이 낮은 사질토양**에서 병 발생이 매우 심하다.
		○ 병징 : 처음에는 종구부분이 흰균사로 덮여 있으나 병이 진전되면 **구근이 코올타르와 같이 검은 균핵**으로 덮인다

병해충명	병해충사진	발생시기 및 병징
뿌리응애		○ 피해증상 : 뿌리와 비늘줄기를 가해 부패함 뿌리와 줄기가 쉽게 분리되어 뽑히는 경우가 많다. 특히 연작 토양, 사질토양, 산성토양, 미숙퇴비 시용시 많은 발생
		○ 방제 : 산성토양에서 응애 번식이 왕성하므로 석회를 시용하여 산도를 교정하고 **적용약제로 토양혼화 또는 관주처리**
고자리파리		○ 피해증상 : 유충(구더기)이 뿌리나 비닐줄기를 가해하여 아래 잎부터 노랗게 되어 말라 죽는다.
		○ 방제 : 미숙퇴비 살포하면 썩는 과정에서 발생하는 냄새가 주변에 있는 어린벌레를 유인 가해 비가 오기전 입제 살포 및 입제살포후 스프링클러 이용 관수(성충 발생 전 살포)
총채벌레		○ 피해증상 : 약충과 성충이 잎의 즙액을 빨아먹어 군데군데 **황백색**으로 변함
		○ 방제 : 발생이 적을 때에는 피해도 적으므로 방제의 필요성이 적으나 건조한 날씨가 많이 발생되므로 적극적인 방제가 필요

가. 쪽파에 사용 가능한 농약 현황

적 용 병해충	상 표 명	안전사용기준	
		시 기	횟수
종자소독	벤레이트티(수) + 로고 또는 록쏜(유) : **마늘전용약제**	**파종전 1시간 침지소독**	–
노균병	포룸디(수), 포룸만(수), 굳케어플러스(수), 미리카트(액상), 오티바(액상), 리도밀동(수), 리도밀골드플러스(수), 다코닐(수), 다이센엠-45(수), 로닥스(수) : **양파전용약제**	수확 7일전	3회이내
	모아모아(수) : **양파전용약제**	**수확 14일전**	4회이내
	리도밀엠지(수) : **양파전용약제**	**수확 21일전**	3회이내

적 용 병해충	상 표 명	안전사용기준	
		시 기	횟수
흑색썩음 균핵병 (흑부균핵병)	**토양살충제 : 후치왕(입), 몬카트(입)**	정식전	1회이내
	※ 마늘전용약제 실바코(수) : **종구파종후(복토전) 관주처리** 호리쿠어 : **종구파종후 분무처리** 몬카트(유) : **종구파종전 분무처리** 벨리스플러스(수) : **종구파종후(복토전) 분무처리** 사파이어(액상) : **종구파종전 분무처리**	**150 L/10a 관주** **수확 7일전까지** **100 L/10a 분무** **150 L/10a 분무** **1,000 L/10a 분무**	1회이내 3회이내 1회이내 4회이내 –
	카스텔란(수)	정식전	1회이내
	살림꾼(액상) : **정식직전 토양분무처리**	정식직전	1회이내
잿빛곰팡이병	미토스(액상), 다스린(수), 후론사이드(수) : **양파전용약제**	수확 7일전	3회이내
잎마름병 (엽고병)	안트라콜(수) : **마늘 전용 약제**	수확 14일전	3회이내
	이프로디온(수) : **백합, 율무 전용 약제**	수확 14일전	4회이내
	일품(수) : **고추 세균성점무늬병 전용 약제**	수확 7일전	3회이내
	한우물(수용) : **고추 세균성점무늬병 전용 약제**	수확 2일전	3회이내
파밤나방	팔콘(수), 아타브론(유) : **파 전용약제**	수확 14일전	3회이내
	파발마(수) : **파 전용약제**	수확 7일전	3회이내
	암메이트(수), 미믹(수), 세베로(유), 파밤탄(유), 매치(유) : **파 전용약제**	수확 3일전	3회이내
파좀나방	**현재까지 국내에 등록된 약제는 없으나 일본에서 사용 중인 약제 : 디메토(유), 다수진(유), 메프(유)**	수확 30일	2회이내
	파밤탄(유) 및 매치(유) : **배추전용약제**	수확 14일전	3회이내
고자리파리	**토양살충제 입제** : 카운타, 땅사더스반, 충모리, 경농그로포, 킬토층후라단, 큐라텔, 카보텔, 카보파라치온(입)	수확 45일전 수확 45일전 수확 30일전	1회이내 3회이내 2회이내
	파밤탄(유), 매치(유) : **마늘전용약제** 1,000 L/10a **토양관주**	수확 30일전	2회이내
뿌리응애	로고(유), 록손(유) : **마늘전용약제**, 1,000 L/10a **토양관주**	수확 30일전	2회이내

고추 재배기술

Ⅰ. 고품질 고추 재배기술

1. 고추의 재배·생리·생태적 특성

학 명	Capsicum annuum L.		분류	가지과
생육 온도	발아적온	25~32℃	육묘적온	22~30℃
	개화적온	18~23℃	생육적온	20~30℃
	과비대적온	18~23℃	저장적온	4℃
재배 적지	· 토양 적응범위는 넓은 편으로 pH6.1~7.6 범위이나 pH6.5 정도의 중성토양이 적당			
생리적 특성	· 중일정 작물로 가지과에 속하는 영년생 작물 · 가뭄에 강한 편이나 장마에는 약함 (일명 : 한초) · 개화, 착과 가능온도 : 15.5~28.5℃ · 주당 300~400화 정도가 개화하여 200화정도 착과하며 이중 70~130개정도 수확이 가능함			
주요 기술	· 관비재배(관행대비 52% 증수, 추비노력경감 69%) · 높은 이랑재배 (평이랑 재배 대비 23~28% 증수) · 비닐 덮기 재배 (무피복 대비 20% 증수) · 역병, 탄저병 방제 (예방위주 적기 방제)			

2. 주요 고추 품종 및 재배작형

가. 고추 품종선택의 중요성

- 역병 등 병 피해를 줄일 수 있다. → 내병성 품종재배
- 피해를 받을 경우 가능한 수량을 늘릴 수 있다. → 초기 집중착과형 극조생종, 조생종 선택

- 불량재배환경을 극복할 수 있다. → 토성, 내한, 내습, 후작물 등
- 소비자 기호도에 맞는 품종선택으로 판매가 용이하고 소득을 높일 수 있다.

나. 품종선택요령

- 한 가지 품종보다는 두개 정도의 품종을 선택
- 토양, 기후 등 지역에 적합한 품종선택
- 품종특성 및 관리요령을 파악

다. 고추 재배작형

- 고추는 중일성 작물로서 일장을 고려할 필요가 거의 없으므로 주로 온도 등의 환경조건만 맞추어 주면 연중재배가 가능
- 작형 선택은 지역적인 여건 및 경제성, 고추품종에 대한 개화, 환경 적응성 등을 고려하여 결정

< 고추의 주요재배 작형 >

작 형	파 종 기	정 식 기	수 확 시 기
노지재배	2월 상순	5월 상순	7월중하순~10월중순
터널재배	1월 중하순	4월 중하순	7월상중순~10월중순
비가림재배	1월 상순	4월 상순	6월하순~11월하순
촉성재배	10월 중하순	12월 중하순	2월상순~6월중순
반촉성재배	12월 상중순	3월 상중순	4월중순~10월상순
억제재배	8월 상중순	9월하순~10월상순	11월상순~3월상순

라. 국내에서 만들어진 품종과 특성

구분	품종	특성 및 재배시 유의사항
내병계	*금고추	·조생계 대과종 고추 ·매운맛이 강하며 건과 품질 우수, 과형이 일자형으로 상품성이 우수 ·역병에는 강하나 청고병 등 다른 토양병에는 이병될 수 있음 ·척박지 재배시 급격한 수분 변화로 열과가 발생할 수 있음
내병계	*새로운PR	·오이모자이크바이러스 저항성품종, 작황 안정적, 매운맛 강 ·터널재배 및 준고랭지에서 작황이 보다 좋음 ·토심이 깊은 곳에 재배 초세를 유지해서 과실비대가 좋아지도록 함 ·5월하순부터 장마기 전까지 칼슘을 2~3회 엽면시비함
내병계	*새망골드	·역병 내병성 품종, 절간이 짧은 조생종으로 착과력이 우수 ·대과종, 광택 강, 건과 품질 우수 육묘일수를 짧게 어린묘 정식 권장 ·착과 후에는 초세가 약해지지 않도록 꾸준한 추비관리 실시 ·역병에는 강하나 청고병 등 다른 토양병에는 이병될 수 있으므로 극심한 오염 포장에서는 재배를 피하는 것이 좋음
내병계	*역강홍장군	·역병에 매우 강한 역병 내병계 ·숙기가 매우 빠른 극조생종임 ·연속착과성이 좋은 다수확품종, 양건과 화건이 매우 용이 ·다수확, 다비성 품종, 추비로 초세유지에 유의 ·질소성분을 20~30%줄이고 인산·가리성분위주의 추비를 행하여 절간을 줄임과 동시에 식물 자체 내병성을 강화에 유의
내병계	*PR천명	·역병, 바이러스에 강한 품종, 재배적응성이 넓음 ·매운맛이 적당하며 건과품질 우수, 연속 착과되는 다수확성 품종 ·다른 병에 이병될 수 있으므로 오염포장 재배 삼가 ·지나친 유묘정식은 피하고 육묘일수를 길게 해주어야 함 ·완숙과를 수확하고 수확 후 2~3일정도 후숙후 건조하는 것이 좋음

구분	품종	특성 및 재배시 유의사항
내병계	* PR무적	· 매운 맛은 보통, 대과종, 터널재배를 하면 더욱 좋음 · 과피가 두껍고, 건과 품질 우수, 조기착과력이 우수한 조생계 품종 · 조생종이므로 타품종보다 빨리 추비실시 · 초세가 보통이고 다소 직립형, 넓게 심지 말아야 함 · 척박한 토양에서는 초세가 약, 초세가 약한 경우 측지를 제거하지 말것 · 진딧물 방제 철저
내병계	* PR장수촌	· 매운 맛 강, 역병에 강한 대과종 품종 · 초세가 강, 줄기가 튼튼하여 재배가 용이 · 후기 단과 현상이 적어 수량이 많음 · 완전히 착색된 고추를 수확하여 후숙시킨 후 건조바람 · 초세가 강하므로 재식거리를 넓게하여 유인
비가림	* 산촌비가림	· 매운 맛은 보통, 건조가 용이하고 건과 품질 우수 · 과형은 가늘고 긴 일자형이고, 대과종 · 재배가 안정적이고 연속착과하여 수량이 많음 · 묘가 도장되지 않도록 육묘 · 초세가 강하지 않으므로 재배초기부터 비배관리를 잘해야함
비가림	* 홍보석	· 조생계 대과종, 하절 착과성이 안정되어 조기 다수확 · 과형이 안정되고 정연하여 상품성이 높음 · 매운 맛이 강하고 건과 품질 우수, 마디가 비교적 짧음 · 모 자람이 빠름 잎이큼 도장묘 발생에 주의 · 밀식을 하면 줄기와 과에 괴저현상이 나타남
비가림	* 슈퍼비가림	· 시설 내 고온에서 절간이 잘 늘어지지 않는 비가림재배 전용 품종 · 착과력이 아주 우수하며 하단부터 상단까지 연속착과 됨 · 과피가 다소 두꺼운 편이며 홍고추 및 건과 품질 우수 · 초세가 강하지 않으므로 재배 초기부터 비배관리에 유의 · 과실에 담배나방 피해가 많음, 정식 초기 냉해 주의 보온에 유의

구분	품종	특성 및 재배시 유의사항
내병계	PR스마트	· 생육이 왕성하고 초세가 강한 중 조생계 품종 · 착과성 우수하고 생육 후기까지 곡과나 단과 발생이 적은 품종 · 역병 및 오이모자이크 바이러스 저항성 품종 · 매운맛이 적당 대과계 건과의 색택이 강 초형이 큰 편 충분한 재식거리 확보 · 일조시간이 짧은곳 재배 삼가 저온에 의해 곡과나 착과불량 발생
내병계	조생신탑	· 잎이 작고 초형이 크지 않아 터널재배에 적합한 품종 · 조생계로 하절 착과가 빠르고 우수, 조기 수량성이 높음 · 매운맛이 강, 건과품질이 우수한 대과종 품종 · 역병 저항성 품종, 바이러스에 강한 편임 · 하절 착과에 의해 초세가 약해지면 곡과, 단과가 발생 추비관리 철저
일반	*대촌	· 중조생계, 극대과종, 착과력 우수, 수량성 높음초세가 강, 재배관리가 용이 · 매운맛이 강, 과형이 우수, 후기 단과현상이 적음 바이러스 저항성 품종 · 과실이 집중 착과되므로 추비관리 철저, 석회 충분히 시용 칼슘결핍 예방 · 역병 내병성이 없으므로 상습발생 포장에서는 재배를 피함
일반	매콤달콤	· 조기수량이 많으며 연속 착과되는 다수확 품종 · 터널재배도 가능하며 양건도 가능 · 건과 품질이 좋고 매운맛이 강함 · 퇴비를 충분히 넣어 지력이 유지, 착과 비대기부터는 추비 연속시용
일반	부촌	· 극대과종, 착과성 우수, 다수확, 바이러스 내병성 강 · 초형과 잎이 넓으므로 넓게 정식 · 착색이 빠름, 착색이 덜된 고추를 건조하면 고추 어깨부분의 색상이 불량, 건조시에 타품종보다 온도를 약간 높여 주는 것이 좋음

3. 고추 육묘기술

가. 육묘 기술

1) 육묘 목적

- 생육기간 연장, 수량 증대 본포 초기생육 촉진으로 조기수확과 증수

2) 고추 육묘의 특징

- 생육속도가 느린 편으로 육묘기간이 60일 이상으로 긺
- 유묘기에 화아분화가 시작되므로 좋은 환경에서 자란 묘일수록 조기 착과가 잘돼 수량증대에 도움이 됨
- 노지재배의 경우 파종시기에서 육묘 초기까지는 온도가 낮은 시기이므로 저온피해와 일조부족에 특히 신경 써야 함

나. 육묘상 설치

1) 육묘상 관리 중요성

- 종자를 재배지에 직접 뿌리지 않고 환경제어가 되는 육묘상에서 모종을 기르면 보다 건전한 묘 생산
- 작물의 전 생육기간에 비해 얼마 되지 않는 육묘기간 관리가 작물 재배 성패의 가장 큰 원인임 좋은 묘를 기르기 위해서는 육묘상 관리가 중요

2) 육묘상 설치시 유의점

- 채광, 환기, 시설의 방향, 피복자재, 골격률 등 고려
- 포트나 플러그트레이가 지면에서 떨어지도록 육묘상 설치할 것
- 벤치형으로 만들면 뿌리가 폿트나 트레이 밖으로 나가지 않아 포트 안쪽으로 뿌리돌림이 잘 되고, 상토의 통기성이 좋아지며, 묘 생육이 좋아짐

3) 육묘기간

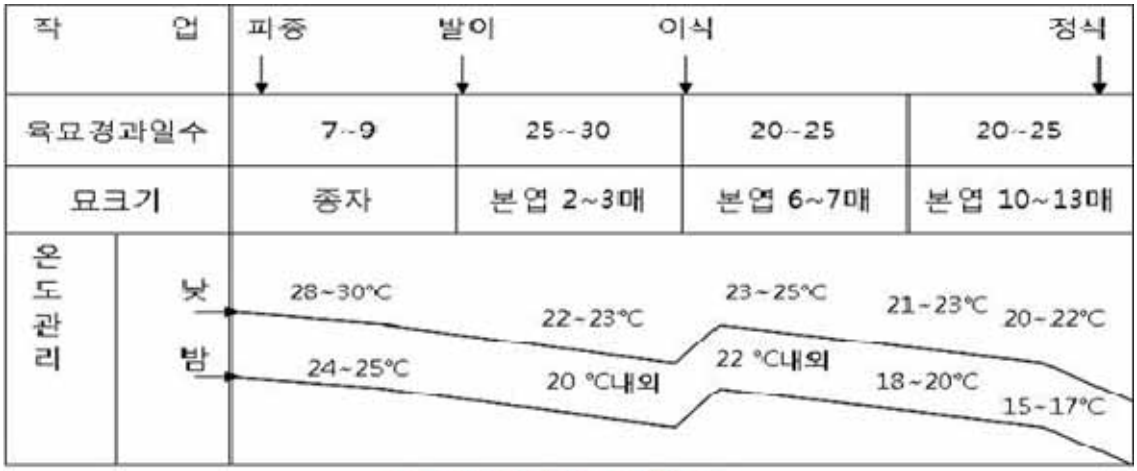
- 육묘기간은 영양생장과 생식생장의 균형이 알맞도록 해야 함
- **폿트의 크기, 재배작형에 따라 다르지만 대개 10~13엽기 내외가 적당**
- 고추의 적정 육묘일수와 묘종의 크기

재배작형	육묘일수	아주 심을 묘종의 크기
노 지	70~80일	본엽11~13매 전개 시, 1번화 개화
촉성, 반촉성	80~90일	본엽12~13매 전개 시, 1번화 개화
억 제	50~60일	본엽10~11매 전개 시, 1~2번화 개화

4) 상토의 구비조건

- 배수성, 통기성, 보수성이 좋으며 비료성분이 균일·균형이 있을 것
- 병해충등에 오염되지 않은것 비료가 첨가될 경우 비효가 오래 가는 것
- 파종에서 정식까지 단계별로 온도를 달리해줘야 튼튼한 묘를 기를 확률 높아짐

5) 육묘단계별 관리



<육묘단계별 묘관리>

6) 물관리 및 광환경 관리

- 물을 너무 많이 주면 웃자라 병이 쉽게 걸리고, 부족하면 생육 억제
- 물주는 양은 저녁 때 묘상의 상토 표면이 뽀얗게 말라있는 정도가 적당
- 관수하는 물은 농업용수 관리기준에 적합한 것을 사용

7) 영양관리

- 육묘기에 영양이 부족하게 되면 생육이 저해되며, 정식 후 뿌리 활착이 어려울 뿐 아니라 꽃눈의 형성과 발육이 저해
- 육묘일수가 길어지거나 작은 포트를 쓰는 경우 육묘 중기 이후에는 묘의 상태를 잘 살펴 비료가 부족한 증상이 보이면 추가로 공급

4. 터널고추 재배기술

1) 재배작형

터널이라는 간이시설을 이용하여 생육 중기인 6월 말까지 보온을 하고, 그 이후에는 노지재배와 같이 관리하는 방법으로 정식기와 생육 초기의 지온을 높여 조기활착과 초기생육을 촉진시켜 수량을 높이는 재배방법

<※ 전라북도 고창군지역>

2) 포장준비

- 심경 및 로터리 : 트렉터
- 표준시비량 : 정식 2주 전 살포 마무리

– 요소(N) : 19.0, 인산(P) : 11.2, 칼리(K) : 14.9, 석회(Ca) : 100kg/10a
– 퇴비 및 유기물 시용 : 퇴비3톤, 녹비작물 (보리, 밀, 호밀 등)

3) 이랑만들기 : 이랑의 높이는 높을수록 역병발생률은 낮음

4) 이랑 비닐피복
– 비닐피복(고휴) : 투명PE, 배색PE, 흑색PE

5) 정식작업
– 마지막 서리가 내린 후 맑은 날 정식
– 정식 전날 폿트에 충분한 관수
– 심는 깊이 : 폿트 깊이

– 심는 거리(990㎡(10a)당) : 2열재배 시 3,300주(150×40cm)

6) 환기작업
– 환기시기 : 정식 후 터널 비닐피복과 동시에 실시
– 환기방법
· 상단 : 정식 후 상단을 “V”형으로 환기, 생육에 따라 “O”형으로 넓혀줌
· 측면 : 정식 후 직경 20cm 크기의 “O”형 환기, 6월 중·하순경 측면을 완전히 제거

7) 웃거름 주기
– 웃거름 시기
· 입상 : 정식 후 25~30일 (1차), 2, 3, 4, 5차 (30일 간격)

* 1차 : 포기사이, 2차부터 : 고랑

· 관비 : 정식 후 15일 간격 (8회) 800~1,200배로 희석 관수 (관수효과)

< 헛골시비>

< 터널 안 시비 >

< 뚫어주기 >

구분	총량 (kg)	밑거름 (kg)	웃거름(kg)				비 고 (3요소 성분량)
			1회	2회	3회	4회	
퇴 비	3,000	3,000					질소 :19.0kg 인산 : 11.2kg 칼리 : 14.9kg
요 소	41	17	6	6	6	6	
용성인비	56	56					
염화가리	25	10	3.7	3.7	3.8	3.8	
고토석회	150	150					

- 웃거름양 : 밑거름 40%, 웃거름 60%

8) 유인작업

- 목적 : 비, 바람 도복피해 방지(120~150cm 간격)
- 방법 : 줄, 개별 유인, 망 유인, Y형 유
- 재료 : 대나무, 각목, 잡목, 철재(철근, 파이프)
- 시기 : 2~3분지(1차), 2~3회유인

9) 제초작업

- 흑색비닐 피복 : 잡초발생 억제, 노동력 절감, 웃거름시용 곤란

※ 피복재료 : 볏짚, 흑색PE, 부직포, 차광망

10) 관수 및 장마대책

- 고추 뿌리는 천근성으로 대부분 표토부분에 분포

- 적정관수량 : 80~90cm 이랑에서는 이랑관수로 3일에 30mm (1㎡당30Ｌ), 50cm 이랑에서는 15mm(1㎡당 15)
- 배수관리 : 고휴, 물고임 방지(배수로 정비)
- 약제방제 : 예방위주(탄저병)

Ⅱ. 고추병충해 예방과 대책

1. 고추 병해 예방과 방제

□ 역병

○ 증상과 원인
- 고추가 시들면서 말라 죽거나 흰곰팡이가 발생
- 지제부의 줄기가 잘록해지면서 썩게 되며 줄기 위쪽으로 점차 감염되어 고사
- 균이 물에 의해 이동, 토양 침수 시 다발, 장마기에 전파가 빠름

○ 예방과 대책
- 병원균을 전염시키는 물의 이동을 억제하기 위해 이랑을 높게 하고 침수시 배수를 철저히 하고 퇴비나 석회를 시용하여 토성 개량
- 윤작 및 토양소독을 철저히 하고 저항성 품종 및 대목 사용

□ 역병 사용 약제 및 안전사용기준

* 탄저병 적용가능

유효성분	상표명	사용적기	물20Ｌ당 사용약량	안전사용기준
아이설브롬(액상)	명작	장마직전부터 10일간격	10㎖	수확 2일전까지 3회이내
디티아논,코퍼옥시클로라이드(수)	*델란케이	장마직전부터 10일간격	40g	수확 7일전까지 3회이내
디페노코나졸·플루아지남(수)	*바이블	발병직전부터 10일간격	10g	수확 5일전까지 3회이내
아족시스트로빈(액상)	*오티바	장마직전 10일간격	20㎖	수확 3일전까지 5회이내

□ 탄저병

○ 증상과 원인

- 움푹 들어간 궤양 형태의 병반 발생
- 탄저병 균의 전파에 의해 청과 및 적과에 발생
- 여름철 고온 및 잦은 강우로 인해 발생

○ 예방과 대책

- 건전주로부터 채종한 종자 사용
- 6월 상순~하순경 예방 위주 2~3회 약제살포 중요
- 지나친 밀식과 생육초기 질소과다를 피함
- 수확시 병든 식물체와 과실 등 이병물을 조기에 제거
- 겨울철 재배포장의 고추섶, 과실, 잎 등을 수거하여 소각

□ 탄저병 사용 약제 및 안전사용기준

유효성분	상표명	사용적기	물20L당 사용약량	안전사용기준
디티아논(수)	경농디치, 델란, 아그로텍디치, 창가탄	발병초부터 10일간격	20g	수확 3일전까지 4회이내
피라클로스트로빈 (유제)	카브리오	발병초 10일간격	5㎖	수확 2일전까지 3회이내
베노밀 · 클로로탈로닐(수)	다코레이트	발병초 10일간격	20g	수확 3일전까지 4회이내
클로로탈로닐(액상)	다코닐에이스	발병초 10일간격	20㎖	수확 2일전까지 3회이내
프로클로라즈망가니즈 (수)	스포르곤	발병초 10일간격	10g	수확 3일전 3회이내
폴펫(수)	경농홀펫, 삼공홀펫, 영일홀펫, 탄저와노균	발병초 10일간격	40g	수확 2일전까지 3회이내

□ 세균성반점병

○ 증상과 원인

- 식물체 전반에 부정형의 흑색 병반을 형성
- 병반의 진행됨에 따라 황화되거나 낙엽이 짐
- 발병적온 : 27~30℃(사멸온도 : 50℃에서 10분 정도)
- 유기물 등 시비량이 부족하거나 질소질 과잉, 식물체가 쇠약할 때 발생

○ 예방과 대책

- 종자소독 : 차아염소산나트륨, 초산 또는 50℃ 온탕에서 25분간 침지
- 병든 포기나 과실은 일찍 제거로 전염원 조기차단
- 과습포장 및 배수 불량 토양에서의 재배 기피
- 유기질 비료를 증시, 질소질 비료 과용 금지

□ 세균성반점병 전문방제 약제

유효성분	상표명	사용방법	물20 L 당 사용약량	안전사용기준
발리다마이신에이(수용)	한우물, 용마루	발병초부터 7일간격	20g	수확 2일전까지 3회이내
가스가마이신(입상)	메가폰	발병초부터 7일간격	20g	수확 2일전까지 3회이내
가스가마이신·티오파네이트메틸 (수,액상)	골든벨	발병초 7일간격	20g/20㎖	수확 2일전까지 3회이내
옥솔린산(수)	일품	발병초부터 7일간격	20g	수확 7일전까지 3회이내
디티아논,코퍼옥시클로라이드(수)	델란케이	장마직전부터 7일간격	40g	수확 7일전까지 3회이내

□ 잿빛곰팡이병

○ 발병 증상
- 꽃받침, 분지되는 곳, 잎끝, 식물체 접촉 부분에 많이 발생
- 수침상으로 썩으면서 곰팡이 발생
- 병원균은 습도에 민감하여 시설재배에서 많이 발생

○ 병원균의 생태와 발병 조건
- 저온다습 조건에서 발생 (발육적온 22℃, 발병적온 20℃)
- 병든 식물체, 하우스 자재에서 월동, 공기전염
- 통풍 및 투광 불량 조건(밀식)에서 많이 발생

○ 방제 대책
- 통풍·투광 유의, 밀식 회피, 관·배수 유의
- 이병부 조기 제거, 수확 후 잔사물 제거, 자재소독
- 병 발생 초기 방제 중요, 시설 내 습도 높이지 않는 미립제, 분제, 훈연제 사용
- 내성이 생기는 동일 약제의 사용을 피하고, 다른 약제 교호살포

□ 잿빛곰팡이 전문방제약제

유효성분	상표명	사용방법	물20 L 당 사용약량	안전사용기준
디클로플루아니드(수)	유파렌	발병초부터 7일간격	40g	수확 3일전까지 3회이내
메파니피림(수)	팡파르	발병초 7일간격	10g	수확 7일전까지 2회이내
카벤다짐 ·메파니피림(액상)	늘존	발병초 7일간격	20ml	수확 3일전까지 3회이내
보스칼리드(입상)	칸투스	발병초 7일간격	13.3g	수확 2일전까지 2회이내

□ 바이러스병 발생 실태 및 방제 대책

- 원예작물에서 바이러스병에 감염되지 않는 작물은 거의 없으며 감염되면 고사하거나 생육이 좋지 않으며 수량 및 품질도 저하된다.
- 바이러스는 다른 병원균과 달라서 자기가 기주에 접근하여 침입 할 수 있는 능력이 없고, 매개자나 상처가 있어야 식물체내에 침입 가능
- 작물의 바이러스병은 방제가 불가능하므로 철저한 예방적 조치에 의해서만 방제 가능

가. 전염경로

1) 종자전염

종자에 의해서 다음 세대 식물에 바이러스가 전염되는 것으로 현재 알려진 식물 바이러스 중 10%정도가 종자 전염

2) 토양전염

선충과 균류에 의해 매개되는 경우, 토양입자에 흡착되거나 병에 걸린 조직에 남아 있는 바이러스 입자가 접촉에 의하여 상처 부위로 침입하는 경우

3) 충매전염

곤충에 의해 매개하는 것으로 멸구, 매미충, 진딧물이 주종을 이루나 총채벌레, 응애 등도 매개

4) 접촉전염

상처로 바이러스가 감염되는 경우 사람이나 동물이 바이러스를 묻혀서 전염시키는 경우가 있고, 담배연한모자이크 바이러스가 대표적이며 접촉전염성 바이러스는 병원성이 강하여 쉽게 전염

나. 고추 바이러스 병징

1) 잎이 얼룩덜룩한 증상, 잎의 쭈그러짐 증상, 황색·흰색반점 증상, 잎 괴저 증상, 줄기가 까맣게 되는 줄기 괴저증상, 잎이 노랗게 되는 증상 등
2) 고추는 생육중기 이후에는 거의 100% 바이러스 감염

다. 방제방법

1) 고추 바이러스를 직접적으로 방제할 수 있는 약제는 현재까지 개발되어 있지 않으며 저항성 품종재배나 전염매개를 끊어주는 것이 방제의 효과를 증진
2) 담배연한모자이크바이러스 : 상토소독, 건전종자 사용, 육묘 기간 중에 사람의 손 등 식물체 접촉금지, 발병주 제거, 저항성 품종 재배 등
3) 오이모자이크바이러스 : 진딧물방제, 육묘 시 망사재배, 접촉전염하므로 발견즉시 제거, 은색비닐 멀칭

< 우리나라 고추에 문제되는 바이러스 종류와 특성 >

종 류	전염경로	발생정도	'02~'06 평균발생률(%)
고추연한얼룩바이러스	종자, 토양, 접촉	심	14.3
담배연한모자이크바이러스	종자, 토양, 접촉	소	2.6
오이모자이크바이러스	진딧물, 접촉	심	29.4
고추얼룩바이러스	진딧물	중	13.6
잠두위조바이러스	진딧물, 접촉	심	25.6
토마토반점위조바이러스	종자,총채벌레	소	1.0

바이러스 병징

<토마토 반점 위조 바이러스>

2. 고추 충해 예방과 대책

□ 담배나방

○ 피해증상

- 잎을 갉아먹거나 과실 속에 들어가 종실을 가해
- 피해과실에 2차적으로 무름병 및 낙과 유발
- 8~9월에 피해가 많이 발생함. 발병시 20~30% 감수됨
- 6월경부터 우화하며, 년 2~3회 발생하며 번데기로 땅속에서 월동

○ 예방과 대책

- 피해과실은 일찍 제거하여 땅속에 깊게 묻거나 불에 태움
- 토양을 깊게 경운하여 월동하는 번데기를 노출시켜 포살

- 시설재배에서는 환기구에 한냉사를 설치하여 성충침입을 방지
- 예찰에 의한 발생 초기나 어린 유충일 때 약제살포

□ 담배나방 전문방제약제

유효성분	상표명	사용적기	물20L당 사용약량	안전사용기준
노발루론	라이몬	발병초 10일간격	10㎖	수확 2일전까지 3회이내
피라클로포스(수)	스타렉스,세찬	발생초기	20g	수확 7일전까지 3회 이내
클로르네나피르(유)	램페이지	발생초기 10일간격	20㎖	수확 3일전까지 3회 이내
플루벤디아마이드 (액상)	애니충	발생초 10일간격	10㎖	수확 3일전까지 3회 이내
펜발러레이트(유)	스미사이딘,플래툰, 멸나방탄,박살나	유충 발생초기	20㎖	수확 10일전까지 2회 이내

□ 총채벌레

<꽃노랑총채벌레 열매 및 잎 피해>

<꽃노랑총채벌레>

○ 피해증상

- 흡즙한 부위에 갈색반점이 나타나기 시작하여 잎이 뒤틀려 기형이 됨

- 어린잎이나 생장점 부근에서 먼저 증상이 나타남
- 고추에 갈색 식흔이 생기며 곡과현상 유발 등 상품성 저하
- 건조할 때 피해가 큼. 식물체 내 부드러운 조직 속에 존재

□ 예방과 대책

- 총채벌레 특성상 잎의 뒷면, 꽃잎속 등에 숨어 있음 최소 2회 이상 방제
- 한랭사를 설치하여 포장으로의 유입 방지
- 5~7일 간격으로 2~3회 연속 집중 살포
- 생물적 방제 : 미끌애꽃노린재, 오이이리응애 등

□ 총채벌레 전문방제약제

유효성분	상표명	사용방법	물20 L 당 사용약량	안전사용기준
클로르페나피르 (액상)	섹큐어	발생초기 10일 간격	10㎖	수확 3일전까지 3회 이내
클로르페나피르·클로티아니딘(액상)	스트라이크	발생초기 7일 간격	10㎖	수확 3일전까지 3회 이내
클로르네나피르(유)	램페이지	발생초기 7일간격	20㎖	수확 3일전까지 3회 이내
에마멕틴벤조에이트(유)	에이팜	발생초기 7일 간격	10㎖	-
아크리나트린 (액상)	총채탄	발생초기 7일 간격	10㎖	수확 5일전까지 2회 이내

□ 복숭아 혹진딧물

○ 피해증상

- 성충 및 애벌레가 새순이나 잎 뒷면을 가해
- 흡즙에 의한 작물의 변색 위축 및 생육 정지
- 식물 바이러스의 매개로 2차 발병

– 배설물에 의한 그을음병 유발로 탄소동화작용 저해

○ 예방과 대책

– 충분한 약제 방제 후 정식. 적용약제를 잎의 앞뒷면에 고루 묻도록 살포

– 수시예찰을 통해 발생초기에 방제

– 육묘상에 한랭사를 피복하여 육묘

– 저항성 정도가 낮은 약제를 교호 살포

– 생물적 방제 : 진디벌, 꽃등애, 무당벌레 등 이용

<콜레마니진디벌>

<풀잠자리>

□ 복숭아혹진딧물 전문방제약제

유효성분	상표명	사용적기	물20L당 사용약량	안전사용기준
이미다클로프리드 (수)	코니도, 코사인, 아리이미다	다발생초기	10g	수확 3일전까지 3회 이내
플로니카미드 (입상)	세티스	다발생기	6.7g	수확 2일전까지 3회 이내
클로티아니딘 (입상)	똑소리	발생초기	10g	수확 3일전까지 3회 이내
클로티아니딘 (액상)	빅카드	발생초기	10㎖	수확 3일전까지 3회 이내
이미다클로프리드 (입상)	네오쎈	다발생기	4g	수확 2일전까지 2회 이내

□ 차먼지응애

○ 피해증상 및 생태
- 건조할 때 많이 발생
- 시설 내에서는 겨울에서 봄에 가온하는 시기에 피해가 많다.
- 생장점 부위의 잎을 가해하여 위축, 말림현상피해 잎은 딱딱하게 굳고 광택
- 꽃은 갈변, 과실은 쭈그러지거나 코르크화
- 피해가 심하면 생육정지, 생장점 주위에 덩어리 형성

○ 예방과 대책
- 피해주가 발생하면 격리 소각, 약제방제
- 발생밀도가 높으면 5일 간격으로 3~4회 연속 약제방제

□ 차먼지응애 전문방제약제

유효성분	상표명	사용방법	물20 L 당 사용약량	안전사용기준
피리다벤수화제	산마루	발생초기	10g	수확 3일전까지 2회 이내
스피로메시펜 (액상)	지존	신초피해 발생초기	10㎖	수확 3일전까지 3회 이내
피라클로포스(수)	스타렉스, 세찬	발생초기	20g	수확 7일전까지 3회 이내
테부펜피라드(유)	피라니카	발생초기 (한잎당2~3마리발생시)	10㎖	수확 3일전까지 2회 이내
에톡사졸(액상)	주움	신초피해 발생초	5㎖	수확 2일전까지 3회 이내

□ 온실가루이

○ 피해증상 및 생태

- 잎 뒷면에 붙어 즙액을 빨아먹어 잎이 위축, 생장억제, 고사
- 배설물에 의해서 과실에 그을음병 발생으로 상품성 저하
- 알은 잎에 산란하며 0.2㎜ 크기로 아주 작다.
- 1령충은 이동이 가능하나 2령충 이후는 이동성이 없다.

<온실가루이 각 충태 모양>

○ 예방과 대책

- 시설재배에서 주로 발생하며 발육기간이 짧아 피해가 심하다.
- 전작물 잔해 제거와 시설 내 소독 철저
- 주로 잎 뒷면에 붙어 있으므로 약제살포 철저
- 생물적 방제(천적)로는 온실가루이좀벌 이용

□ 온실가루이 전문방제약제

유효성분	상표명	사용적기	사용약량	안전사용기준
피리프록시펜 판상줄제	엘로리본,라노	생육기 작물상단부 10~20㎝위에 설치	20㎡/10a	-
피리프록시펜(유)	신기루	발생초 10일간격	10㎖	수확 2일전까지 3회 이내

3. 고추 영양장애 원인과 대책

□ 질소(N)

○ 부족증상
- 식물체 생육이 전체적으로 나쁘고, 고추의 자람이 억제되면서 잎이 작아짐
- 하엽부터 균일하게 황화현상 생기고, 숙기가 빨라지고 조직이 굳어짐
- 잎은 옅은 녹색을 띠면서 잎 주변이 황화 고사 낙엽

○ 발생원인
- 유기물, 질소질 비료의 적을 때, 미숙 퇴비나 유기물을 일시에 많이 주었을 경우
- 비가 자주 내려 질소 성분의 용탈이 많이 생길 경우

○ 대책
- 응급 대책으로는 요소 0.5%액을 일주일 간격으로 3~4회 엽면시비
- 모래땅과 같이 질소가 유실되기 쉬운 경우는 시비 횟수를 늘려 시용

□ 인산(P)

○ 부족증상
- 녹색을 띤 상태에서 생장이 억제된다.
- 비교적 어린 시기에 잎이 짙은 녹색이 되어 부드러워지고 작아진다.
- 육묘기나 정식 초기의 저온기에 발생하기 쉽다.
- 심한 경우 새로운 잎의 크기가 작아지고, 굳어지며, 농록색을 띤다

○ 발생원인
- 화산회토와 같은 인산 흡수력이 높은 토양이나 인산이 매우 낮은 야산 개간지 토양에서 나타나기 쉽다.
- 토양의 온도가 낮거나, 퇴비나 인산의 시용량이 부족한 토양에서 나타난다.

○ 대책
- 응급대책으로는 제1인산 칼리 0.3%액을 몇 차례 엽면살포
- 산성토양 개량 및 인산질비료를 토양에 직접 시용

□ 칼리(K)

○ 부족증상
- 오래된 잎의 가장자리부터 황화증상이 나타나기 시작하고 잎맥 사이 황화
- 생육이 어느 정도 진행된 후에는 중위엽에서 증상이 나타나 잎 가장 자리가 고사한다.
- 마디 사이가 짧고 잎이 작아지며 생육이 불량
- 생육 초기 결핍되면 잎이 밖으로 말리고 생육불량

○ 발생원인
- 퇴비 등 유기질비료의 시용량과 칼리의 시비량이 적은 경우
- 낮은 지온, 저일조, 과습 등으로 칼리의 흡수가 불량할 경우
- 칼리가 적당해도 석회나 마그네슘이 토양 속에 다량 존재할 경우

○ 대책
- 응급대책으로 나르겐 600~800배액이나 하이포넥스 800배액을 3~4일 간격으로 3~4회 엽면시비

– 황산칼리(K2SO4) 2% 용액을 엽면살포 하거나 결핍증상 발생할 염려가 있을 때는 칼리비료 5~7kg/10a 웃거름

□ 칼슘(Ca)

○ 부족증상

– 이동이 느림, 오래된 잎에 많이 흡수되어 있어도 뿌리에서 공급이 충분하지 않으면 새 잎에 결핍 증상
– 뿌리의 발육이 불량, 뿌리의 끝이 말라 죽음
– 과일의 측면이 약간 함몰되며 부패하는 것이 대표적 증상이다.

○ 발생원인

– 토양 중에 칼슘이 부족하거나 토양 중 석회의 함량이 낮은 산성 장애나 망간 과잉에 의한 2차 장애 발생
– 토양 중에 질소, 칼리, 마그네슘을 다량 시용했을 경우 석회의 흡수 저해
– 고온건조 및 저온다습 조건에서 뿌리의 활력이 저하되었을 때

○ 대책

– 응급대책으로 염화칼슘 또는 인산 제1칼슘 0.3%액 살포
– 토양이 건조하지 않도록 주의하고 질소나 칼리를 많이 시용하지 않는다.
– 산성토양일 경우는 고토석회 등을 시용하여 칼슘 함량을 높인다.
– 석회 시용과 동시에 심경을 하여 뿌리가 깊고 넓게 분포하도록 한다.

– 비료의 합리적인 적량시비와 토양이 너무 건조하거나 습하지 않도록 한다.

4. 고추 생리장애 원인과 대책

□ 석회결핍과(부패과)

○ 증상과 원인

– 열매의 측면에 약간 함몰된 흑갈색의 반점이 부패
– 석회결핍증과 동일 다비재배로 인한 토양 중 염류농도가 높은 경우
– 질소, 칼리, 마그네슘 등이 다량 흡수되어 길항작용에 의해 칼슘의 흡수가 억제되었을 때
– 과실 중에 칼슘 함량이 부족한 경우에 많이 나타남
– 일조부족과 습해, 저온 등에 의한 광합성 능력의 저하

○ 대책

– 석회비료를 10a당 100~120kg 정도 밑거름으로 시용하고 정식
– 발생 시 염화칼슘 0.3~0.5%액을 수회 엽면시비
– 적절한 관수와 멀칭으로 토양수분 유지
– 토양의 완충력, 염기치환용량 및 보수력 증대를 위한 유기물 시용

□ 석과(돌고추)

○ 증상과 원인

- 과장이 짧고 둥근형, 과실 표면이 거침
- 과실을 절단하여 보면 종자가 거의 없음
- 개화 전후 15℃ 이하, 30℃ 이상의 온도장해 시
- 일조부족, 다습조건 발생 촉진 탄소동화 작용이 저하될 때

○ 대책

- 개화 시 화분의 발육 및 화분관 신장에 이상이 발생하지 않도록 온도 장해 예방을 위한 보온 및 환기 철저 동화작용이 잘 되도록 채광, 통풍과 물관리 유의
- 석과(돌고추)는 즉시 제거하여 다른 과실의 비대 촉진

Ⅲ. 수확 및 건조

가. 풋고추 수확

1) **풋고추 수확적기** : 꽃핀 후 15~20일된 고추

2) **수확시기** : 수확은 오전 중에 하여 선별포장 출하

나. 홍고추 수확

1) 홍고추는 꽃핀 후 45~50일 정도 되어야 착색이 되고 성숙하므로 홍고추는 적기에 수확하여 잔여과 비대를 촉진시키도록 하고 너무 늦게 수확하는 일은 지양

2) 고추 열매가 진홍색으로 착색되면서 과피가 부드럽고 윤기가 있으며 과면에 약간의 주름이 생겼을 때가 수확적기

다. 건 조

1) 건조기 이용건조

- 초기온도를 65℃로 놓고 5~6시간 가동 후 건조기내 습기
- 다시 65℃에서 7~8시간, 55℃에서 17시간 가동 후 꺼내서 2일 정도 하우스 내에서 건조

2) 하우스 이용 건조

- 수확한 고추를 자루에 담아 완전 밀봉 후 1일 정도 후숙
- 후숙시킨 고추를 하우스 안에 넣고 1일간 하우스를 밀폐
- 2일째부터 하우스 내 온도가 35℃ 정도로 유지하도록 환기를 계속 실시하면서 2~3일간 건조

3) 건조시 고추 붉은색소 탈색방지

- 강한 직사광선과 고온하에서 시멘트바닥, 스레트 위에서 건조하면 과일 접촉부위가 변색되기 쉬우므로 자주 뒤집어주어야 함
- 건조 시 밤에 이슬이 맞지 않도록 주의

〈 건조온도에 따른 고추색소(캡산틴)함량변화 〉

온도(℃)	색 소 함 량 (㎎/g 건물중)	
	원 형 건 조	절 단 건 조
55	15.0	24.5
60	17.8	22.6
65	9.7	13.7
70	10.5	13.1
75	6.2	8.8
천일건조	17.9	18.4

※ 원형건조 : 쪼개지 않고 통째로 건조

원형건조

절단건조

4) 절단건조 방법

- 꼭지를 제거한 채로 수확한 홍고추를 세척기로 세척한 후 3~4등분 절단한 후, 건조기 온도를 50~60℃로 하며, 건조시간은 6~8시간 소요

< 건조온도와 매운 맛 함량 관계 >

온도	매운 맛 함량(㎎/g 건물중)	
	원형건조	절단건조
55	30.4	24.4
60	34.8	23.6
65	34.2	24.4
천일건조	27.2	29.2

라. 저 장

○ 상온저장

- 건조가 완료되면 마대 또는 피피대에 약 20㎏씩 넣어 햇볕이 차단되고 습기가 적으며 환기가 잘되는 저장고에 저장
- 고춧가루를 저장할 때는 0.1㎜ 비닐 주머니에 넣어 밀봉 저장고에 저장
- 저장 과정에서 수분함량(약 18% 이상)이 많아 곰팡이나 부패가능성이 있다고 판단되면 그늘에서 말려 수분(약 14% 이하)이 적도록 관리
- 해충발생이 염려되는 고온다습기에 접어들면 화랑 곡나방을 예찰하여 징후가 보이면 즉시 에피움(정제)으로 훈증처리 한다.

○ 저온저장

- 잘 건조시킨(수분 함량 14% 이하) 고추를 온도 0~2℃, 습도60~70%의 저장고에 저장
- 저장고 내에는 습기가 많으므로 수시로 확인하여 수분 함량이18% 이상이 되면 꺼내어 그늘에서 건조시켜 저장

※ 자료 : 고창군농업기술센터

고구마 재배기술

1. 재배현황

가. 세계의 고구마 생산현황

○ 재배지역은 주로 아시아로 전 세계면적의 81%를 차지하며 생산량은 전세계의 92%를 생산하고 있음

○ 세계적으로 가장 주요한 고구마 생산국은 중국으로서 전세계 면적의 69%를 차지하며 그 다음은 우간다, 베트남, 인도네시아가 차지하고 있다.

○ 대륙별 재배면적 분포는 아시아81%, 아프리카15%, 북중미, 남미, 및 대양주지역이 4.3%정도이다.

나. 우리나라의 고구마생산현황

○ 총재배면적은 14,161ha(생산량269천톤), 경기22.4%, 전남18.9%, 전북13.9%순임

○ 고구마 주산지는 경기도, 전라도, 경상남도, 제주도로 전국 재배면적의 82%이고 전체 생산량의 85%를 차지하고 있음

○ 요즘은 건강식품으로서 가공 및 전분용으로보다 생식 및 식용으로보다 더 재배면적이 증가하는 추세이다.

2. 재배기술

가. 재배환경

1) 기 상

가) 온도 : 생육온도 범위는 15~38℃인데 30~35℃에서 가장 왕성하게 생육하며 지상부 생육적온은 20~30℃의 지온이 알맞다. 정식후 뿌리가 내리는데는 15℃ 이상의 온도가 필요하다.

나) 일조 : 일조 부족시 지상부에서 생산된 물질이 지상부에 이용되고 덩이뿌리로 옮겨져 저장되는 양이 적기 때문에 지상부의 줄기와 잎 수량은 증가되나 수량은 감소한다.

다) 강 우 : 삽시기 전후의 강우량은 활착기 영향을 주며 생육기간 중 강우량이 많으면 덩이뿌리의 비대 감소를 초래하고 수확기 강우가 많으면 품질 저하 및 저장력이 떨어진다.

2) 토 양

가) 토양수분 : 생육에 적당한 토양수분은 세근의 경우 최대 용수량의 90~95%, 괴근의 경우 60~70%가 알맞다.

나) 토양통기 : 통기가 좋으면 비대와 전분 축적이 양호하다.

다) 토양산도 : pH4.2~8.3사이에서 생육 및 수량에 큰 차이를 보이지 않는다.

라) 경토의 깊이 : 경토가 깊으면 생육 및 수량에 좋지만 너무 깊으면 모양이 장방추형으로 되어 상품성이 낮고 수확 작업이 어렵다. 따라서 경토의 깊이는 10~20㎝가 알맞다.

마) 토 성 : 사질 토양은 통기성이 좋고 지온 상승이 빨라 초기생육을 촉진시키므로 일찍 캐는 고구마재배에 적당하다. 사양토 및 양토는 비료와 수분의 유지가 좋아 생육후기까지 정상적인 생육을 할 수가 있어서 수량 및 품질을 높인다.

바) 밭의 경사도 : 토양의 건조 및 강우에 의한 토양 침식을 억제하는 효과가 다른 작물보다 커서 경사지에도 그 적응성이 높다.

나. 기본생리

1) 육묘기 : 육묘기간은 대체로 40~50일 정도임
   - ㅇ 육묘초기 : 씨 고구마를 묻은후 싹트기까지 자체 저장양분으로 생활하는 시기
   - ㅇ 육묘중기 : 싹튼후 줄기와 잎이 왕성하게 자라기 시작할 때 까지로 저장 양분과 잎에서 생산된 동화물질의 두 가지가 생육에 이용되는 시기
   - ㅇ 육묘후기 : 줄기와 잎의 생육이 왕성해지면서 잎에서 생산된 동화물질로만 생육하는 시기
2) 활착기 : 삽식 후 활착하여 재생장이 개시될때까지 기간이며 수분이 충분할 경우 10~15일 정도 소요된다.
3) 경엽증가기
   - ㅇ 경엽증가전기 : 생육초기로서 땅 속에서 덩이뿌리가 분화 형성되며 삽식 후 1개월정도 까지임
   - ㅇ 경엽증가최성기 : 7월상순부터 8월중하순까지임이 기간은 고온, 장일 조건 이므로 경엽중이 급진적으로 증가되고 덩이뿌리의 신장도 동시에 이루어짐
   - ㅇ 경엽증가 후기 : 8월하순부터 수확직전까지이며 기온도 낮고 단일조건으로 덩이뿌리의 비대가 왕성함
4) 괴근수 증가기
   - ㅇ 괴근분화기 : 삽식후 괴근으로 될 뿌리가 분화디는시기로 활착이 좋으면 25~30일이 소요됨
   - ㅇ 괴근 형성기 : 괴근이 육안으로 구별할 수 있는 시기로 괴근 분화후 10~15일이 소요됨

5) 괴근중 증가기

ㅇ 괴근중 증가 전기 : 주로 경엽이 증가하는 시기

ㅇ 괴근중 증가 최성기 : 8월하순부터 9월하순까지

ㅇ 괴근중 증가후기 : 10월 이후로 삽식 후 단작인 경우 140~160일, 이모작인 경우 110~130일이 소요된다.

6) 괴근의 분화 형성

ㅇ 이식 후 10일쯤부터 중심주의 원생목부에 분화된 제일 형성층의 활동이 왕성해져서 중심주의 조직이 불어나고 유조직이 목화되지 않으며 이 조직에 전분립이 축적되어 괴근이 된다.

ㅇ 괴근의 형성 부위 : 삽식하기전의 삭 시절에도 잎자루 기부에 이미 부정 근원기가 형성되어있다.

7) 괴근형성에 관여하는 조건

ㅇ 묘상에서 1개월 정도 자란 묘가 좋다.

ㅇ 묘상의 일조, 온도, 비료, 수분이 적당해야 한다.

ㅇ 삽식시 온도는 22~24℃가 알맞고 수분 및 통기도 적당하며 칼리분이 풍부해야 한다.

8) 괴근 비대에 관여하는 조건

ㅇ 토양 온도는 20~30℃가 적당하나 주야간 온도교차가 많을때 괴근의 비대를 촉진한다.

ㅇ 토양수분은 최대 용수량의 70~75%가 가장 알맞으며 토양 통기가 양호해야 한다.

ㅇ 토양산도는 pH4~8의 범위에서 생육에 지장이 없다.

다. 삽 식

1) 삽식적기

ㅇ 단　작 : 남부 5월상순~7월상순, 중북부 5월중순~6월말

ㅇ 이모작 : 남부 5월중하순, 중북부 5월하순~6월상순

2) 재식거리

ㅇ 단　작 : 이랑폭90㎝×포기사이25㎝

ㅇ 이모작 : 이랑폭75㎝×포기사이25㎝

3) 심는방법 : 수평심기, 개량수평심기, 휘어심기, 빗심기, 구부려심기, 곧추심기

라. 거름주기

ㅇ 지대별 고구마 시비 추천량(1970. 농기연)

지대별	퇴적양식	적정시비량(kg/10a)			퇴비(kg/10a)
		질소	인산	칼리	
제주시	잔적토	6	7	17	3,000
서귀포	잔적토	5	7	18	3,000

마. 수　확

1) 시　기 : 9월하순부터 10월중순까지

2) 수확방법 : 상처가 나지 않도록 하며 수확 직후 자체의 호흡에 의해 열이 나므로 예조를 실시한다.

바. 저　장

1) 온 도 : 12~15℃

2) 습도 : 85~90%
3) 예비저장 : 수확 직후 직사광선이 없는곳에 10~15일 쯤 예비저장을 시켜 방열된 후 저장 실시
4) 큐어링처리 : 상처나 부위를 고온 다습한 조건에서 일시 처리하여 상처가 아물도록 한다.
5) 저장방법 : 굴저장, 가열식 저장, 옥외움저장, 옥내움저장, 옥외간이움저장 온돌저장법 등이 있다.

3. 병해충방제

가. 병 해

1) 검은무늬병

ㅇ 병 징 : 묘상, 본밭, 저장주에 발생

- 묘 상 : 지표부근에 검은무늬가 생기고 잎이 누렇게 변하여 말라 죽음
- 본 밭 : 검은 무늬가 땅속줄기의 끝부분에 생기며 생육이 억제된다.
- 수확기 : 둥글고 둘레가 뚜렷한 검은 무늬가 생기고 병무늬의 중심부는 푸른 빛을 띠는 진한 검은 빛이다.
- 저장중 : 표면에 흑색 또는 흑갈색의 둥근 무늬가 생기는데 처음에는 1~2㎜ 깊이지만 오래되면 2~3㎝ 깊이까지 이른다. 병에 걸린 조직은 갈색으로 마르며 썩고 그 언저리는 진한 검은 빛이 된다.

ㅇ 방제법

- 병없는 씨고구마 선택

- 47~48℃의 따뜻한 물에 씨고구마 소독 및 싹을 온탕 소독한다.
- 수확시 큐어링 실시 및 연작을 피하고 토양해충이나 쥐 피해를 막는다.

2) 무름병

○ 병 징

- 밭에서는 생기지 않으며 주로 저장중에 발생한다.
- 상처부분으로 갈색으로 변하며 썩어 누런색의 진물이 흐른다.
- 알콜냄새가 나며 처음에는 흰곰팡이가 생겼다가 검게 변하고 후기에는 수분을 잃어 딱딱하게 된다.

○ 방제법

- 적기 수확 및 상처가 나지 않도록 수확한다.
- 수확시 큐어링 및 저장고 소독 철저

3) 검은점박이병

○ 병 징

- 수확기에 많이 발생하며 고구마 표면에 연한 갈색의 점이 생겨 차츰 검은색으로 되고 점차 불규칙한 큰 병반이 된다.
- 저장중 발병하면 수분을 잃고 주름살이 생기며 갈라진다.

○ 방제법

- 건전한 씨고구마 선택 및 온탕 소독법으로 소독 실시

4) 덩굴쪼김병

○ 병 징

- 주로 본밭 및 줄기에 발생
- 지표 부분의 줄기가 갈라져서 백색 및 분홍색 곰팡이가 생긴다.

○ 방제법

– 병이 발생된 포장의 고구마를 씨로 사용하지말고 심지도 말 것

5) 건부병

○ 병 징 : 갈색으로 변하며 썩으며 단단하고 딱지와 같은 등근 반점이 생긴다.

○ 방제법 : 무름병과 같이 방제

6) 자주빛날개무늬병

○ 병 징 : 고구마 표면에 자주색의 균사가 그물 모양으로 덮이며 오래되면 자갈색으로 된다.

○ 방제법

– 윤작 및 일찍 심어 일찍 수확한다.

– 병이 발생한 포기부근의 흙과 고구마를 파내어 소각

7) 푸른곰팡이병

○ 병 징 : 무름병과 함께 발생하는 경우가 많으며 표면에 가루 모양의 푸른 곰팡이가 생기고 내부의 조직에도 균사가 가득하다.

○ 방제법 : 건전한 씨고구마 선택 및 저장고 소독 철저

나. 충 해

1) 선 충

○ 피해증상 : 고구마 형성과 비대를 저해하며 짧아 지거나 잘록해지고 터져서 금이가기도 한다.

○ 방제법 : 연작회피, 살선충제 살포

2) 고구마 검은나방

○ 피해증상 : 어리때 잎 뒷면을 갉아먹어 작은 구멍을 만들다가 커지면서 잎 전체를 먹는다.

ㅇ 방제법 : 유기인계 살충제 살포시 효과가 있다.

3) 고구마 뿔나방

ㅇ 피해증상 : 어린 벌레는 실을 토하여 잎을 반으로 접거나 옆의 잎을 당겨서 붙인 후 갉아 먹는다.

ㅇ 방제법 : 살충제를 살포한다.

4) 굼벵이

ㅇ 피해증상 : 고구마에 구멍을 내거나 딱지가 생기게 하고 상처를 내어 외형을 매우 손상 시킨다.

ㅇ 방제법 : 윤작실시 및 토양 살충제를 살포한다.

4. 조기재배기술

가. 조기재배의 특성

ㅇ 당근 모래시용 및 년1기작재배로 소득저하 보완작목으로 입식 작부개선 필요

ㅇ 생리적 삽식적기 이전 조기에 재배 높은 가격을 받을수 있는 단경기 재배기술

ㅇ 국민식생활 변화에 의해 무공해 건강식품의 추구에 따라 연중생산 공급가능

ㅇ 조기재배는 일반재배에 비하여 수량성은 낮으며 연차별 수량차가 심하고 가격 진폭이 많다

ㅇ 소비자 선호도는 모양은 둥글고 크기는 100~200g내외, 당도가 높고 찐고구마는 육질분질도가 높아야 밤고구마로 인정된다.

나. 재배작형

구 분	조기재배	적기재배	만기재배
파종기	1월하순-2월중순	3월중순	4월중순
삽식기	3월하순-4월중순	5월중순	6월중순
수확기	7월하순	8하-9상순	9하-10상순

다. 싹심기

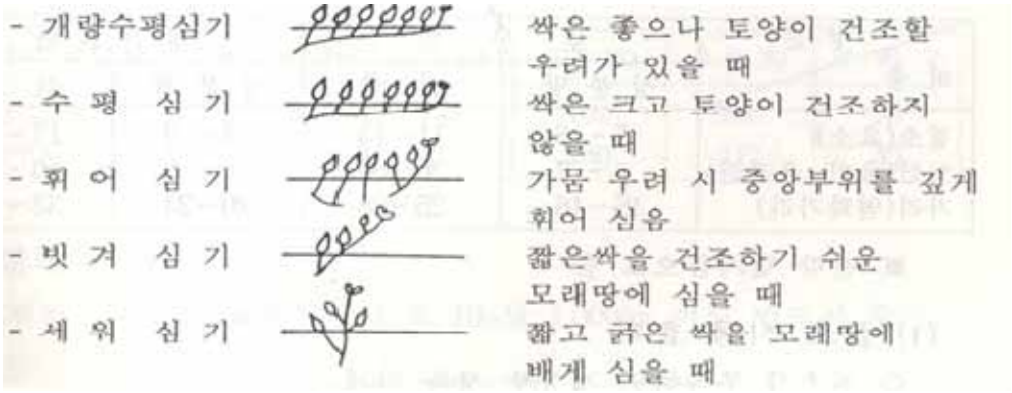
○ 시기 : 3하~4상순에 심기

○ 묘소요량(10a) : 60kg(3마대/20kg)

○ 묘길이 : 25cm

○ 심는거리 및 방법 : 75×25cm(조기재배는 수평 및 개량수평심기)

<심는방법>

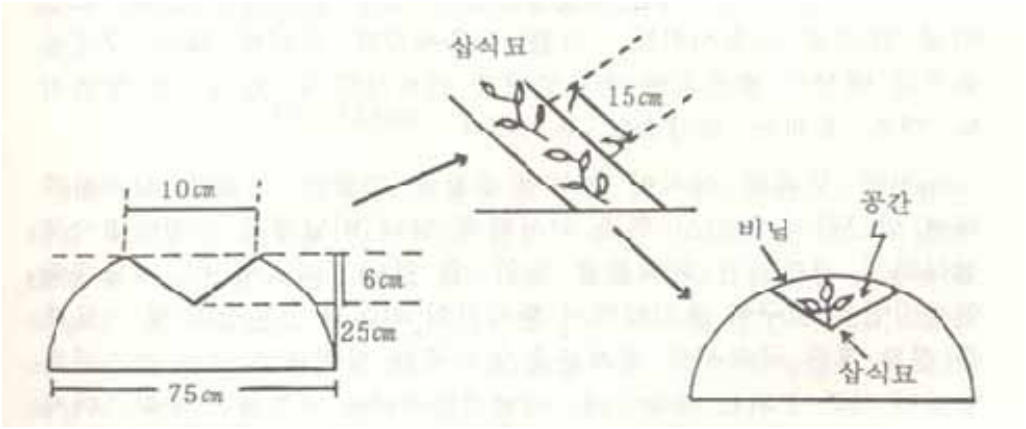


○ 비닐피복방법(조기재배시 투명비닐피복)

- 고구마순 삽식 - 투명비닐 피복 - 흙 덮어주기	⇒	- 야간 저온방지, 보온효과 - 주간 고온방지

○ 본밭관리
- 삽식 후 7~10일경 숨구멍 내기
- 비닐 타공 후 순화 실시 : 2~3일 후 묘 꺼냄
- 흐린 날이나 오후 늦게 실시

<비닐개량 멀칭방법>



라. 수확

○ 싹 심은 후 100~120일 정도에서 수확해야 상품성이 높음

○ 수확방법은 고구마 껍질에 상처가 없도록 수확 **크기별로 선별** 포장

5. 시비 및 병해충 방제

○ 거름주기 : 퇴비 1,000, 요소 12, 용과린 32, 염화가리 26kg/10a

※ 고구마 전용복합비료는 10a당 100kg

○ 삽식 후 알라입제 3~5kg/10a 시용하여 비닐피복

○ 선충, 풍뎅이류 : 토양살충제 살포

단호박 재배기술

1. 일반적 특성 및 품종

가. 일반적인 특성

○ 호박은 박과에 속하는 1년생의 초본으로 암꽃과 수꽃이 한 포기에 따로 피는 특징을 갖고 있음

○ 주로 식용으로 사용하는 호박은 원산지에 따라 동양계 호박(C. moschata Duch), 서양계 호박, (C. maxima Duch), 페포계 호박 (C. pepo L) 등 3종으로 나뉘며 각각 적응하는 기후대가 다름

- 동양계호박은 중앙아메리카 또는 멕시코 남부가 원산지로 고온 다습지역에서 적응한 현재 국내에서 재배하는 청과용 호박이나 숙과용 늙은 호박이 이에 속함
- 서양계호박은 페루, 볼리비아, 칠레북부가 원산지로 고랭지대에서 적응한 단호박이 여기에 속한다.
- 페포계호박은 멕시코북부 및 북아메리카 서부가 원산지로 건조지대에서 적응한 쥬키니 호박 등이 여기에 속한다.

○ 단호박은 서양계 호박에 속하며 현재 뉴질랜드, 멕시코, 뉴칼레도니아, 일본 등에서 주로 재배되는 품목으로 우리나라의 단호박 재배는 대략 '85년 이후 제주도와 전남 해남 등 남부지역에서 일본 수입업자와의 계약재배에 의해 소규모로 생산됨

나. 재배품종

○ 우리나라에서는 대부분 에비스 계통의 품종이 일본에서 도입되어

재배되고 있는데, 최근 일본 동경지역에서는 미야코 등 중·소과 고당도 품종의 소비추세가 증가하고 있음

○ 또한 일부 관상겸용 품종도 개발 보급되고 있으며, 오사카, 나고야, 큐슈지역에서는 에비스 등이 대량소비 되고 있으므로 유통·수출 관련성을 고려하여 품종을 선택함이 바람직함

○ 품종특성

품종명	조만성(早晩性)	과 형	과실크기(kg/개)	과피색(果皮色)	과육색(과육색)	초세	완숙기(일)	비 고(판매원)
에비스	조중생	타원형	1.7-1.9	농록(濃綠)	농황(濃黃)	강	45-50	다끼종묘
구리지망	조중생	타원형	1.7-1.9	농록	농황	강	45-50	협화종묘
미야코	조 생	타원형	1.2-1.4	농록	농황	중	40-45	일본園研
아지헤이	조중생	타원형	1.4-1.7	농록	농황	강	45-50	협화종묘

2. 재배기술

가. 생육조건

○ 종자의 발아는 최저 15℃, 최고온도 25~30℃임

○ 생장, 개화, 결실에는 약간의 고온을 요하는 여름작물이나 줄기 작물중에서는 저온성 작물이라고도 할 수 있으며 고온이 되면 생장이 현저히 저해됨

○ 뿌리의 신장 최저온도는 8℃, 근모 발생 최저온도는 12℃임

○ 모든 토양에 적합하지만, 특히 인산 결핍지에서는 착과가 불량하며 일반적으로 사질토에 적합함

나. 개화 습성

○ 암꽃, 숫꽃의 개화 습성은 품종 계통, 육묘방법, 작형 등에 의하여 다르며 같은 품종이나 계통이라도 제 1본엽 전개부터 제 2본엽의 일조량이나 온도에 의하여 개화 습성이 다름

○ 일조시간이 짧고 저온의 영양생장을 억제하는 육묘는 암꽃을 재촉하게 되고 반대로 일조시간이 길고 고온 육묘는 암꽃의 개화를 지연하는 수가 있음

다. 상토 준비

○ 원토는 황토에 유기물을 1:1 또는 2:1 혼합하여 퇴적하여 두며, 유기물은 완숙된 것이 좋음

○ 좋은 상토의 조건

- 보수성, 통기성이 좋아야 하고, 보비력이 좋고 병해가 없어야 함
- pH 6.2~6.5, EC 0.4~0.5ms 정도인 것

라. 파종 및 정식

○ 2월 초순 터널에 파종하게 되는데 직경 12㎝포트가 사용됨

○ 묘상온도는 주간 28℃ 야간 20~21℃가 적당하며 호박의 묘는 도장에 주의해야 함으로 발아 후에는 햇빛을 충분히 쬐어줘야 함

○ 또한 관수도 절제하여 시들지 않을 정도만 실시함

○ 묘상일수는 35일 정도이며 본엽이 4~5매 정도일 때가 적당함

○ 정식 1주일 전에는 정식후 활착 촉진과 내저온성 향상을 위해 밤에 8℃의 저온으로 순화 함

○ 본밭은 육묘 종료전 15~20일전에 경운하고 기비를 시비한 후 지온이

11~12℃가 유지 되도록 멀칭을 함

○ 미리 준비된 본밭에 본엽이 4~5매인 묘를 서리가 지난후 4월 중순경 정식하게 되는데 이때는 날씨가 맑고 바람이 없는 날을 선택하는 것이 좋음

○ 하루중 정식적기는 오전 8시부터 오후 2시 30분사이 이며 10a당 재식주수는 800~900주를 기준으로 하고 재식 거리는 3m×40cm로 한다.

마. 가지정리, 착과 및 시비

○ 수출 단호박에서 가장 까다롭고 주의해야 할 기술이 가지정리와 착과 기술인데, 이는 수출에는 크기가 고른 과실이 주요조건으로 작용하기 때문으로 1포기에 1.2~1.7kg으로 2개의 과실이 열리게 하는 것이 중요함

○ 이를 위해 초세와 암꽃의 충실을 고려하여 가지정리를 적기에 실시하고 손자줄기는 착과절 이하에서는 모두 적심한다.

○ 적심방법은 한 방향으로 유인하는 일방형이 동시개화와 동시 착과에 유리하며 줄기선단이 일광을 많이 받아 탄소동화작용이 왕성해져 품질에 좋은 영향을 줌

○ 이상적이며 바람 반대방향으로 유인하는 것이 좋음

○ 정식 후 35~40일에 개화하고 1번과는 7~8마디에서 생기는데 1번화에는 착과 시키지 말고 2번화가 11~13절에 개화하면 여기에 착과 시킨다. 개화, 수분시 수꽃이 적을 경우 인공수정을 실시하는데, 수꽃 1개로 암꽃 5개를 수분할 수 있고, 착과 보조제로 토마토톤 30~50배, 지베렐린 100~200배를 주두에 살포하여 준다.

○ 수꽃이 적은 경우 외에도 일조량 부족으로 화분형성이 부진할 때

와 강우량이 많은 경우에도 인공수정이 필요하다. 터널 내 온도는 너무 높지 않게 관리해야 하며 30℃를 넘지 않도록 환기에 주의해야 한다.

○ 상품성 향상을 위해 부초와 깔개를 사용하는데 부초는 단호박이 흙에 묻는 것을 방지하는 것 외에도 토양의 수분증발도 방지함

○ 깔개는 스티로폴 등을 이용하며 침수가 우려될 때는 밭이랑을 30㎝ 정도 높여준다.

○ 시비량은 아래와 같고, 밑거름은 정식 10~15일전에 시용하고, 지온 확보를 위해 정식 4~5일전에 멀칭을 해준다. 추비는 호박 과실이 주먹크기 정도 되었을 때인 착과후 10~15일경에 포기 사이에 10a당 요소 10kg, 염화칼리 7kg을 시용한다.

○ 시비량 (kg/10a)

비료명	시비량(성분량)	비료량	밑 거 름	추 비
퇴 비	3,000	3,000	3,000	-
질 소(요소)	10	21.7	11.7	10.0
인 산(용인)	25	125	125	-
칼 리(염화가리)	13	21.7	14.5	7.2
석 회	100	100	100	-

바. 수확 및 포장

○ 착과 후 45~55일이 지나면 과경 전체가 콜크화 되는데 이때가 수확 적기이며 부패를 막기 위해 칼 등의 도구로 꼭지를 1㎝정도 남기고 깨끗하게 자르고, 약 5~7일 풍건시켜 꼭지상처를 말려서 운반함

○ 보통 10kg 골판지 박스를 이용하여 포장하며 수출상품의 조건은 1개 과실 당 1.2kg이상으로 색택이 좋아야 함

3. 병해충

○ 단호박은 병해충이 적고 재배가 비교적 쉬운 작물이나, 흰가루병이나 진딧물의 발생은 초세를 저하시켜 과실 품질저하를 초래하므로 생육초기부터 예방위주로 정기적인 약제살포를 하도록 해야함

○ 흰가루병은 주로 잎에 발생하는데 줄기에도 발생한다. 장마 후 고온다습 환경에서 많이 발생한다. 특히 초세가 저하되면 발병되기 쉽다. 적용약제로는 리프졸수화제 2,000배를 발병초부터 2∼3회 살포해야 함

○ 역병은 줄기에도 발생하나 특히 과실에 많이 발생한다. 과실에서는 원형상의 수침상 병방이 생기고 그 후 백색 또는 분상의 곰팡이가 확대되어 연화 부패한다. 줄기에서는 지제부에 황갈색의 수침상 병반이 생기며 줄기가 시들고 위조된다. 다범성으로 박과나 가지과 채소에도 침입하므로 이들 작물과 연작하지 않도록 한다. 짚을 깔거나 멀칭으로 발생을 줄일 수 있다. 발생된 주의 뿌리와 경엽은 전염원이 되므로 소각함

○ 바이러스는 오이모자이크 바이러스(CMV), 수박모자이크 바이러스(WMV), 쥬키니황반 모자이크바이러스(ZYMV)가 있다. 주로 진딧물에 의해 전파되므로 정기적으로 방제한다. 억제재배에서는 한랭사 피복이나 반사필름 멀칭도 효과적임

4. 유통현황

○ 단호박은 일부 관광호텔 등에서 소량 소비되었으나 최근에는 가공업체 소비증가 및 일부 가정용 소비 확대로 국내 유통물량이 증가하고 있는 추세임

○ 특히, 가공업체의 소비가 급신장하고 있으며 가정용 소비도 건강식품으로서 인식제고로 가락동농수산물시장과 백화점, 할인매장, 슈퍼마켓 등에서 판매되고 있음

○ 국내에서 유통되는 단호박은 수입산과 국내산이 있는데, 수입산은 국내산이 공급되지 않는 1~6월, 국내산은 7~8월에 주로 공급되고 있음

- 최근에는 저장기술 발달로 국내 저장품이 8월 이후에도 유통되고 있음

○ 국내산은 대규모 단지 생산업체가 직접 백화점, 할인매장 등에 공급하거나, 중간 수집상이 소규모 재배농가 물량을 수집하여 공급하는 형태임

○ 수입물량은 도매시장에서 상장 또는 백화점, 대형 할인매장(농협하나로마트)등에 직접 납품되며, 도매시장에 상장된 물량은 중간상인을 거쳐 실수요자에 판매됨

- 수입업체에 의하면 수입물량의 70% 정도 물량이 도매시장에 상장됨

5. 소비현황

○ 단호박은 웰빙식품으로 대중화 되어있어 매년 소비가 크게 증가 추세임

○ 소비방법은 호박죽에 이용되거나 제과용으로 많이 이용되며, 분말 또는 냉동 가공하여 식품업계에 납품되는 것이 대부분임

○ 튀겨먹거나 쪄먹는 일반적인 가정소비 형태는 아직 활성화되어 있지 않으나, 최근에는 수퍼, 백화점 등에서 가정용 대상의 판매처가 늘어나고 있음

○ 식용부위는 전체 중량의 88%를 차지하고, 호박은 종류 또는 품종에 따라 생산되는 열매의 크기, 색 및 모양이 다양하듯 그 성분의 차이도 다양하다. 호박은 성숙함에 따라 카로틴 등의 영양성분이 증가되어 식품으로서의 가치 뿐아니라 호박의 여러 가지 성분들의 생리작용이 밝혀짐에 따라 건강 식품으로서도 각광을 받고 있다.

<단호박 이용 부위별 영양성분>

구분	에너지 (kcal)	수분 (%)	단백질 (g)	지질 (g)	당질 (g)	섬유소 (g)	칼슘 (mg)	인 (mg)
생단호박 가루	277	9.5	11.8	3.2	62.1	6.7	61	299
찐단호박 가루	271	11.5	11.2	3.0	61.1	6.6	54	293
단호박	49	84.0	1.9	0.3	11.7	1.0	8	58

구분	철 (mg)	나트륨 (mg)	칼륨 (mg)	비타민 A	비타민 B1	비타민 B2	비타민 C	나이아신
생단호박 가루	4.7	12	3276	4706	0.51	1.94	40	2.8
찐단호박 가루	4.0	10	3208	3918	0.47	1.16	36	2.6
단호박	0.8	3	558	1340	0.05	0.15	19	0.6

자료) 농촌진흥청 농촌생활연구소

6. 호박의 효능

○ 호박이 인슐린 분비를 도와줍니다.

– 당뇨에 걸리면 체내 탄수화물 대사를 도와주는 인슐린 분비가 잘 안돼서 당이 소변과 함께 그래도 나가버리거나 혈당이 지나치게 높아집니다. 따라서 인슐린 투약이 필수적인데 호박에는 인슐린 분비를 도와주는 작용이 있기 때문에 당뇨병 치료식으로 호박만큼 좋은게 없습니다. 또한 호박은 당뇨병으로 인한 부기를 내려 주는데도 뛰어납니다.

○ 호박은 당뇨병으로 인한 부기를 내려줍니다.

– 호박은 당뇨병으로 인한 부기를 내려주는데도 뛰어난 효과를 발휘합니다. 또한 당뇨로 인한 빈뇨에도 호박이 좋습니다. 대표적으로 성인병의 하나인 당뇨는 인슐린의 분비가 부족한 것이 원인이 된다고 하는데 호박에는 인슐린을 조절해 주는 좋은 효능이 있습니다. 호박속만 먹지말고 씨도 먹으면 감기와 중풍도 예방할 수 있습니다. 호박꼬지를 말려서 벌꿀에 개어 먹으면 기침을 멈추게 하는데 그만입니다. 지용성 비타민이 풍부하니까 기름을 이용해 조리해도 훨씬 좋다.

○ 꿀단지 호박

– 호박은 당질이 풍부하여 비타민 A, B1, B2, C 그리고 칼슘 철분도 적절히 배합되어 있다. 비타민 A는 부기로 인해 약해진 피부 점막을 튼튼하게 해주고 식물성 섬유인 펙틴 성분이 이뇨작용을 도와 부기를 가라앉혀준다. 또 호박은 산후 부기와 당뇨로 인한 부기에도 효과가 있는데 이때는 호박 꿀단지를 만들어 먹는 것이 좋다.

○ 이런증세에 효과가 있다.

– 산후부기, 당뇨병, 감기, 동맥경화, 담석증 주성분은 당질이고 각종비타민과 칼슘, 철분도 풍부하다. 카로틴 형태로 들어있는 비타민A를 비롯해 B1, B2, C, 식물성 섬유인 펙틴성분, 칼슘이 풍부하게 함유되어 있고 그밖에도 철분, 인 등의 무기질이 균형있게 들어있어 점막을 튼튼하게 하고 몸을 따뜻하게 하며 이뇨작용 및 무기에 좋은 효과가 있다. 따라서 냉증 및 담석증에 걸린 사람의 증세를 완하하는데 좋고, 감기나 야맹증예방에 효과를 발휘하며, 특히 산후부기가 안 빠진 산모나 당뇨병으로 인한 부기에 좋은 식품으로 잘 알려져 있다. 또한 호박씨에도 질이 매우 우수한 불포화 지방산과 필수아미노산인 메티오닌등이 많이 들어있어 동맥경화 및 노화방지에 좋고, 이밖에 간을 보호하는 작용도 한다.

○ 임신중 자궁출혈에는 호박꼬지를 달여 드세요

– 임신중에 출혈이 보이면 불안하시죠? 동의보감에서는 임신중 출혈을 '태루'라고 하면서, 태아가 불안정하여 복부에 응어리가 지고 통증을 느끼며 출혈이 있으면 급히 호박꼬지를 삶아 그 물을 드시라고 했습니다. 호박꼬지에는 음식을 할 때 버리지 말고 두시면 요긴하게 쓸 수 있지요. 볶아서 가루를 낸 다음 찹쌀 미음에 타서 드시면 간편합니다. 또 호박꼭지 대신 호박 줄기를 타고 감아 올라가는 덩굴손 부분을 달여 마시는것도 좋은 효과가 있습니다. 태가 불안한 분들은 임신기간 중에 이 호박꼬지나 덩굴손 달인 물을 꾸준히 드세요. 자궁 출혈이나 자연유산등의 급박한 상황을 예방해주고 태를 안정시켜 주는데 참 좋습니다.

○ 고혈압을 비롯한 성인병에 호박씨를 드세요.

– 호박은 열매 그 자체도 좋지만 말린씨는 특히 고혈압과 같은 성인병예방, 치료제로 쓰입니다. 호박씨에는 질 좋은 불포화지방산이 주성분을 이루고 있는데 이것이 혈액순환을 도우며 혈관 벽에 콜레스테롤이 침착되는 것을 막아주고 고혈압에 좋은 효과를 발휘합니다. 누렇게 잘익은 늙은호박의 속을 파서 씨를 말린 다음 심심풀이로 드시면 좋겠지요.

새소득 작목 발굴을 위한
'땅콩단호박'지역 특화작목 육성 사례

■ 실증사업 개요

○ **도입배경** : 양배추, 브로콜리 뒷그루 작목 개발로 새 소득원 발굴

○ **재배현황** : 3ha(11농가), 생산량 85M/T

– 지역 : 애월읍 곽지리(곽금영농조합)

○ **사업성과** (단위: 천원/10a)

구 분	생산량 (kg/10a)	단가 (원/kg)	조수익	경영비	소득
단 호 박	1,122	1,300	1,458	1,113	345
미니단호박	1,118	2,108	2,356	1,113	1,243
땅콩단호박	3,000	1,450	4,132	1,787	2,345

땅콩단호박(1.8kg)

미니단호박(0.4kg)　　단호박(1.6kg)

○ **소비자 및 농가반응 : 맛과 모양이 특이하여 소비자 반응 좋음**

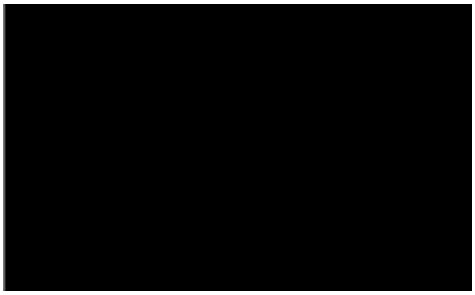
– 땅콩 단호박은 생산량 많고 소득 높음 : 수확량 2.6배, 조수입 1.7~2.8배

– 미국이 원산지로 버터향이 있고 당도가 높음 : 14~15°Bx

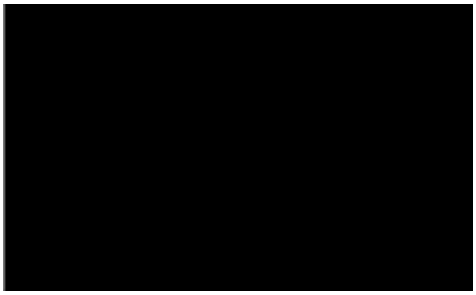
■ 금후계획

○ 특화단지 확대조성 : 3 → 10 → 20ha

○ 대도시 유통센터 출하망 구축 협의 : 하나로 마트, 홈플러스, 롯데마트 등



재배포장 전경



수확된 땅콩단호박

땅콩단호박 무게

땅콩단호박 속

콜라비 재배기술

Ⅰ. 원산지 및 내력

○ 학 명 : *Brassica oleracea* L. var. *gongylodes*
○ 영문명 : Kohlrabi (독일어에서 양배추를 의미하는 kohl과 순무를 의미하는 rabic 합성어)
○ 일 명 : カブカンラン, コールラビ
○ 원산지 : 북부유럽 원시 케일형 식물에서 분화
○ 수천년전부터 재배해왔던 케일에 기원이 있다고 알려져 있다. 케일형 식물을 출발점으로 브로콜리, 양배추,방울다다기양배추, 콜라비 등으로 발전되어 온 것으로 알려진다.

콜라비의 기원

○ 콜라비는 배추과에 속하는 2년생 초본으로 잎은 30~60cm 잎이 어느 정도 자라면 3~4번째의 줄기가 비대해져서 구를 이룸
○ 구의 직경은 8~10cm되는데 유럽에서는 최근에 구경 3~4cm 크기의

베이비 콜라비도 재배하고 있다.

○ 우리나라에서는 1980년대 초반 고려대 채소 연구실 및 몇몇 특수 채소 재배농가들이 호텔외식부나 외국인 레스토랑에 납품코자 소면적 재배 했던 것으로 본격적인 상업적 재배는 1996년경 이태리, 독일의 품종들이 시험 재배되어 적응성 검정이 끝나자 1997년경부터 좀 더 넓게 재배 되기 시작했다.

이때는 줄기비대 부분을 식용하고자 재배하기 보다는 잎을 떼어내 쌈 또는 샐러드채로 이용코자 재배되었기 때문에 둥근 비대줄기를 보기 어려웠다. 잎이 나오면 한두 잎만 남기고 무조건 떼어 내 잎을 수확 했기 때문이다. 둥근 비대줄기의 생산은 1998년 초가을 경부터였는데 제주지역에서 생산되어 겨울부터 초봄까지 노지에서 비대 돼 가락동 상회에 납품돼 쌈밥집 후식으로 소비자에게 선보이게 되었다.

Ⅱ. 재배 및 소비현황

○ 콜라비 제주도 재배면적은 233ha로서 전국의 90%이상 점유하고 있다. 최근 전북, 전남, 경남 지역에서 소면적 재배하고 있으나 점차 그 면적이 증가할 것으로 예상된다.

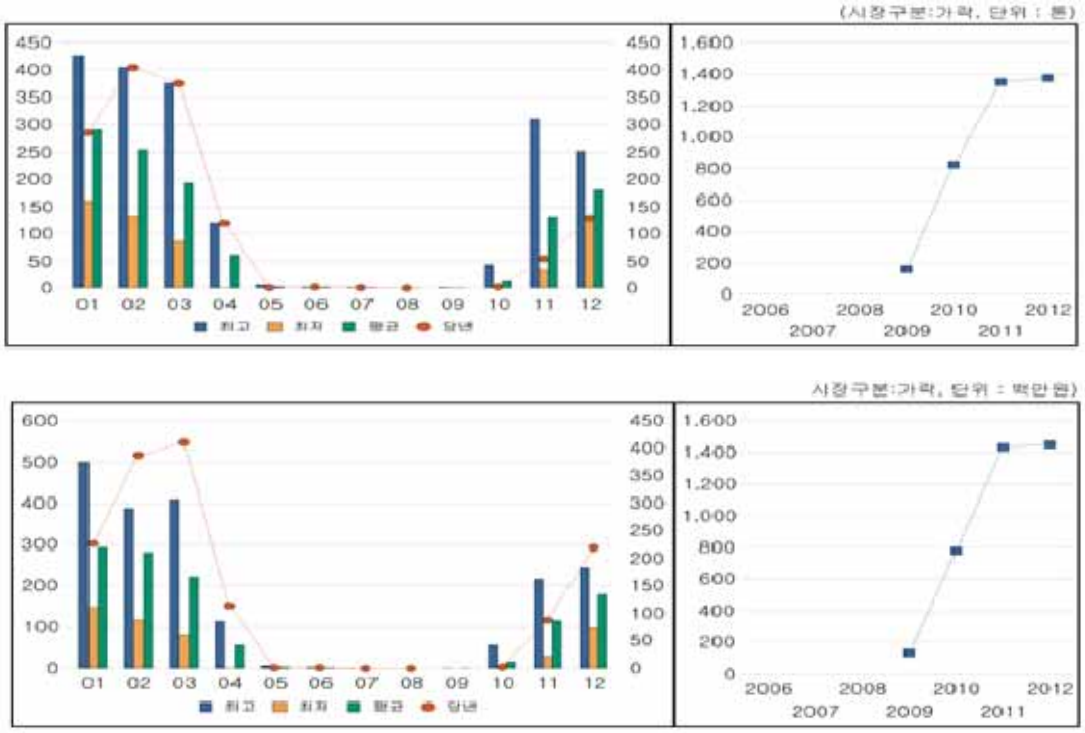
표 1. 콜라비 재배면적 추이

연 도	2007	2008	2009	2010	2011	2012
면적(ha)	32	71	64	53	247	233
생산량(ton)	512	1,278	2,028	1,049	13,797	13,488

※ 제주도청, 채소재배현황

○ 주요소비국은 유럽, 미국, 일본, 중국, 인도, 베트남 등

○ 주요거래현황(가락동 반입물량,거래금액)



Ⅲ. 식품적 가치

○ 콜라비는 수분 91%, 섬유 0.9%, 단백질 1.6% 등을 함유하고 있고, 생채 100g에는 칼슘 40mg, 철 0.5mg, 비타민C 60mg이 함유되어 있다. 비타민C 함유량은 상추나 치커리 등의 엽채류에 비해 3배 정도 높다.

○ 칼로리도 27Kcal정도로 식이섬유가 풍부해 적은 양을 먹어도 포만감이 커 식이 조절을 할수 있다. 콜라비에 포함된 식이섬유의 양은 양배추의 1.5배, 순무보다는 2배나 높다.

○ 콜라비는 무보다 아미노산 함유량이 3배나 높다. 특히 콜라비에 포함된 아미노산은 시소류신과 아르기닌이 많은데 이는 체내 쌓인 지방을 효과적으로 분해하는 성분이다.

○ 콜라비 영양분석(식용부위 100g, 농촌진흥청)

성분	함량	성분	함량
열량	27kal	나트륨	10mg
수분	91.4g	칼륨	340mg
단백질	1.6g	비타민A	39R.E
지질	0.5g	레티놀	0㎍
탄수화물/당질	4.8g	베타카로틴	232㎍
섬유질	0.8g	B_1	0.03mg
회분	0.9g	B_2	0.01mg
무기질/칼슘	17mg	나이아신	0.3mg
인	187mg	C	57mg
철	0.1mg		

Ⅳ. 국내 품종등록현황

○ 국내종자생산 판매신고 현황(종자원)

– 65개 종자생산판매, 주재배품종은 5~6개정도

등록년도	품종명	종묘사	등록년도	품종명	종묘사
1999	아시아적콜	아시아종묘	2010	모드라바	플랜넷
2005	화이트루키	바이엘크롭	2010	퍼플킹	조은종묘
2007	코삭	태우종묘	2011	프린스	제농
2007	코리스트	태우종묘	2011	프린세스	제농
2007	콜리브리	태우종묘	2012	레드스위트볼	동방종묘
2007	그랜드듀크	세종종묘	2012	스위트볼	동방종묘
2007	레드다이아	코레곤	2012	콜리브리	한결씨드앤택

등록년도	품종명	종묘사	등록년도	품종명	종묘사
2007	그린다이아	코레곤	2012	레드콜리버	한결씨드앤택
2007	유에프오	아시아종묘	2012	그린프라임	우정종묘
2007	루비캡	아시아종묘	2012	아오콜	권농종묘
2008	유에프오	몬산토코리아	2012	아카콜	권농종묘
2008	퀸볼	캅스	2013	에프원유니온	꾸이코리아종묘
2008	킹볼	캅스	2013	콜리브리	미라클
2008	그린다이아	아람원예종묘	2013	다우	신올종묘사
2008	레드다이아	아람원예종묘	2013	레드프라임	우정종묘
2009	월드콜	조은종묘	2013	캡틴그린	새한종묘
2010	모드라바	꾸이코리아종묘	2013	캡틴레드	새한종묘
2010	살사	미라클	2013	퍼플스타	조은종묘

V. 재배적 특성

○ 십자화과에 속하는 1~2년생 식물로, 순무와 비슷하게 생겼으며 구 표면의 색이 녹색인 것과 자주색인 것 2종류가 있다.

○ 콜라비의 생육 적온은 18-25℃ 이며, 최적온도는 22℃ 정도이다.

○ 발아는 15~20℃에서 가능하며 최적온도는 25℃ 전후이고, 35℃ 이상 5℃이하에서는 발아가 억제된다.

○ 육묘기 20~25℃유지, 야간 최저온도는 5~10℃

○ 재배에 알맞은 토양은 특별히 제한되지 않으나 토심이 깊고 비옥하며 유기물이 풍부하고 적당한 수분이 있는 양토 또는 사질양토가 적합하다. 토양 산도는 pH 6.0~6.8 정도이다.

○ 비교적 더위나 추위를 잘 견디나 5℃이하에서는 꽃눈이 분화되어 고온장일 조건에서 추대되어 노란 꽃이 핀다.

○ 주요 재배작형

작 형	파종기	수확기	비고
봄 재 배	1~3월	4~6월	난지, 가온육묘, 하우스
가을재배	7월중·하순	10월하순~11월	전남, 전북지역, 노지재배
	8월중·하순	11월~2월	제주지역, 노지재배

Ⅵ. 주요재배 기술

1. 파종 및 육묘

○ 가을재배 : 7-8월 파종, 10월부터수확
월동재배 : 8-9월 파종, 11-2월까지 수확

○ 종자파종량 : 8,500-10,000립/10a

○ 육묘기간 : 25-30일

○ 육묘방법 : 트레이육묘(128구)

○ 관수 : 상토 표면이 건조 할 경우 관수를 하며 지나친 관수는 발아를 억제한다. 여름철 온도가 높을 경우 웃자람 현상이 발생하기 쉬우므로 약간 건조하게 관리하여 웃자람에 주의

2. 정식

○ 보통 재식거리는 봄재배시 20×30, 25×25, 30×30cm이며, 가을재배 40×30cm으로 10a당 9,000~10,000주 필요

○ 재식밀도

재식주수(주/10a)	재식거리(cm)	
	이랑폭	포기사이
8,800 (1조식)	40	25~30
9,200 (2조식)	90	25~30

3. 시비

○ 시비량

비료종류	기비(kg/10a)	추비(kg/10a)	계(kg/10a)
질소	8.0	5.0	13.0
인산	7.0		7.0
칼리	5.0	4.0	9.0
붕사	1.5		1.5
석회	100		100
퇴비	2,000		2,000

※ 시비량은 성분량임

○ 퇴비, 석회, 붕사, 인산등은 밑거름으로 시비하고 질소, 칼리 비료 등은 1~2회 나누어 주도록 한다.

○ 콜라비는 생육이 왕성한 초기생육기에(정식후 30~40일) 전 생육기간 중 흡수량의 70~80%를 흡수한다.

○ 콜라비는 가리 결핍 증상이 많이 나타나는 작물로서 잎가장자리부터 황갈변되는데, 심하면 검은썩음병이 만연된 포장과 흡사할 정도로 잎이 갈색으로 마른다.

4. 관수

○ 콜라비는 수분이 부족하면 결구가 잘 안되고 품질이 나빠지므로 관수를 게을리하지 말아야 하며 지온의 급격한 변화를 피하기 위해 아침이나 저녁에 관수하는 것이 좋다. 노지재배에서 비가 오지 않을 경우의 적정 관수량은 75cm 이랑에서는 이랑관수로 3일에 1회 30mm(1㎡당 30L), 2줄 재배를 하는 150cm 이랑에서는 15mm(1㎡당 15L)로 관수하는 것이 좋다.

5. 병해충

가. 검은 썩음병(흑부병)

○ 병 원 균 : *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*

○ 발생시기 : 5월과 9~10월 경 기온이 낮고 비가 많이 온 후 특히 발생 심함

○ 전염경로 : 종자, 토양에 붙어있다가 비가 올 때 빗방울에 의해 전염

○ 증 상 : 유묘기에는 자엽선단의 움푹 들어간 곳이 흑변하고 엽맥을 중심 시들음 증세 보임. 본밭에서는 하엽부터 발병하며 잎에 부정형이나 원형병반 또는 엽맥을 중심으로 V자형인 황색병반이 생겼다가 갈색 또는 자흑색으로 변함.

○ 방 제 법 : 무병 종자 사용, 연작을 피하고 예방위주 약제방제를 하며, 비 오기 전 후하여 동수화제, 일품수화제 등을 살포한다. 온기 처리시 약해 주의

나. 무름병(연부병)

○ 병 원 균 : *Erwinia carotovora subap. cartovora*

○ 발생시기 : 고온 다습 조건하에서 다발(30 ℃ 이상) 주로 여름철 많이 발생, 태풍 및 장마 후 심하게 발생

○ 증 상 : 고온기에 구의 측면이나 위에 발생하는데 처음에는 수침상으로 되고 나중에는 물렁물렁하게 썩어 독특한 악취를 심하게 풍긴다. 질소 과다에 의해 조장

○ 방 제 법 : 세균성이면서 토양병해이므로 약제의 살포효과는 대단히 낮다. 따라서 예방적으로 살포한다. 발병이 우려되거나 발병초기에 유기폰수화제 500배액이나 농용신수화제 800배액, 일품수화제 1000배액 등을 주기적으로 살포한다.

다. 검은무늬병(흑반병)

○ 병 원 균 : *Altemania brassicae*

○ 발생시기 : 고랭지의 여름재배에서 많이 발생

○ 증 상 : 직경 1~2cm의 흑백색 동심원문을 형성하는 것이며 곰팡이가 생기고 구멍이 뚫어진다. 포자로서 병잎에 붙어서 생존하다가 다시 발병한다.

○ 방 제 법 : 비료분이 부족되지 않게

추비를 2~3회로 나누어 주며, 타로닐 수화제, 만코지수화제, 프로피수화제, 쿠퍼수화제 등을 발병 초부터 7-10일 간격으로 살포한다.

라. 균핵병

○ 병 원 균 : *Sclerotinia sclerotiorum*

○ 증　　상 : 땅에 가까운 잎에서 발생하여 먼저 아래잎이 쭈그러지고 결구부위는 물렁물렁하게 썩어서 회백색이 되며 차츰 백색 균사가 생겨 마지막에는 쥐똥 모양의 검은 균핵이 되는데 연부병과는 달리 냄새가 없고 발병부위가 곧 말라버린다.

○ 방 제 법 : 병든 포기는 균핵이 생기지 않도록 뽑아 태워버리고 베노밀, 푸로파 수화제를 발병초기에 살포한다.

마. 뿌리혹병(무사마귀병)

○ 뿌리혹병 증상

- 발생초기는 약간 시들고 정상적인 것과 구별이 쉽지 않으나 심하면 시들고 생육이 매우 부진함
- 뽑아보면 뿌리에 혹 모양의 이상비대(異狀肥大)증상을 보임
- 시간이 지나면 혹이 균열되고 다른 병균이 침입 뿌리를 썩게 함

○ 뿌리혹병의 특징

- 발병최적온도 : 20~24℃

(지온이 18~25℃일 때 많이 발생)

- 토양수분 : 토양수분이 많을 때 발생되며 토양의 보수력이 45%이하일 때 병원균의 증식이 억제되고, 발병이 급속히 감소됨
- 토양산도 : 산성토양에서 잘 번식하고 알카리성 토양에서는 생육이 억제됨.
- 일　　조 : 강한 광선을 받을때와 일장이 13~16시간으로 길어질 때 심하게 발생함.

○ 뿌리혹병 방제방법

- 발생한 밭은 감자, 옥수수 등의 작물과 돌려짓기
- 토양 pH를 높인다. ⇒ 소석회 150㎏/10a살포
- 토양이 습하지 않게 배수를 깊게 파고, 이랑은 높여줌
- 병 발생 포장에서 작업했던 농기계에 묻은 흙 제거
- 깨끗한 상토에서 육묘
- 발생한 포기는 뽑아서 태워버려야 함

○ 약제방제

- 후루설파마이드분제(혹안나)와 루루지아남분제(후론싸이드)등을 정식전 토양처리하면 방제가 가능함
- 경운 전 토양처리 후 흙과 혼합하거나 정식 전 토양관주 후 흙과 혼합, 또는 묘상 관주 또는 뿌리부분 침지

바. 배추좀나방

○ 피　해 : 유충이 십자화과 채소를 가해하며 갓깬 유충은 엽육

내로 잠입하고 2령 이후에는 잎 뒷면에 살며 섭식한다. 배추, 양배추는 결구속으로 들어가 가해하고 배설물을 배출하므로 상품가치가 떨어진다.

○ 형　　태 : 유충은 6mm내외, 날개를 편 길이는 12~15mm이고, 날개를 접었을 때 등에 다이아몬드 무늬가 뚜렷하다. 유충은 다 자라면 10mm정도이고 머리는 검고 몸은 녹색이나 연노랑색을 띤다. 알은 황백색으로 납작하며 0.5mm 정도이고 번데기는 엉성한 그물모양의 고치 속에 들어 있다.

○ 생　　태 : 각태로 월동하고 한 번에 1~3씩 일생동안 100~200개의 알을 낳는다. 휴면은 하지 않으며 20~25℃에서는 16~23일에 한세대를 경과하는 것으로 추정되며, 늦봄에서 초여름사이와 가을에 발생이 많으나 피해는 초여름에 많다.

○ 방　　제 : 연중 발생횟수가 많고 약제 저항성이 강해서 방제가 곤란한 해충이다 크게 자란 벌레는 약제에 강하므로 어린벌레 발생초기에 스콜피온, 노몰트,에이팜, 노몰트 등을 살포한다.

사. 파밤나방

○ 피　　해 : 유충은 잡식성이고 채소, 화훼류, 전특작물을 널리 가해하며 잡초류도 섭식한다. 파에서 파잎속으로 들어가 가해하며 박과채소류의 잎을 가해하는 외에 과피를 갉거나 파먹기도 한다. 또한 시설하우스의 채소, 화훼류에도 피해를 준다.

○ 형　　태 : 성충의 몸길이는 8~10mm, 날개편 길이는 11~12mm

이다. 앞날개는 폭이 좁고 황갈색이며, 날개중앙에 청백색 또는 황색점이 있고 옆에 콩팥 무늬가 있다. 뒷날개는 희고 반투명하다. 노숙유충은 35㎜정도이며 체색변이가 심하여 황록색~흑갈색이다. 보통은 녹색인 것이 많다.

○ 생　태 : 성충이 5월부터 나타나기 시작하여 10월까지 발생한다. 8월 하순~10월 하순에 성충발생이 많으며 이때를 전후에서 피해도 많이 발생하는데 11월까지도 피해가 나타난다. 성충의 산란기간은 5~8일, 알기간은 2~5일, 유충기간은 9~23일, 번데기 기간은 5~14일이다. 암컷은 1,000개의 알을 낳는다.

○ 방　제 : 크게 자란 애벌레는 약제 저항성이 높아 방제효과가 떨어지므로 발생초기부터 10일간격 방제한다. 에이팜, 스콜피온, 암메이트, 송골매, 프레오 등을 살포한다.

아. 생리장해

1) 붕소결핍

○ 증상 : 줄기에 균열이 생기고 화뢰(꽃봉오리)의 내부가 수침상으로 되며 줄기의 속이 공동화

○ 원인 : 과다시비에 의한 길항작용에 의해서 나타나는 경우와 토양에 근본적안 붕소결핍의 경우 발생, 칼슘, 칼리질 비료의 과잉시용시 발생

○ 대책 : 퇴비 등 유기물을 많이 시용하며 붕소가 결핍되지 않도록 붕사 0.8~1kg 시용

2) 열피 및 열구

○ 증상 : 수확 적기를 지난 구의 외피가 찢어지거나 구내부가 쪼개지는 현상

○ 원인 : 수확기에 맑은 날이 계속되다가 강우시 다발, 수확기 전 질소질 비료 과용에 의해 조장 석회 성분 부족 시 다발

6. 수 확

○ 콜라비의 적정 수확시기는 봄재배의 경우 정식 55~60일, 가을재배의 경우 65~70일, 월동재배의 경우 75~85일째 수확하는 것이 좋으나, 온도에 따라 다소 차이가 나므로 포장상태에 따라 2~3차례에 걸쳐 수확한다.

○ 구중이 700g 정도일 때 수확하며 아래쪽 본잎을 제거하고 위쪽 본잎을 2~3개 정도 남긴채 15kg박스 포장하여 출하한다.

○ 저온저장을 위한 적정 온도는 0℃, 상대습도는 90-100%로, 1개월 정도 저장이 가능, 상온에서는 2주 이내에 유통처리하는 것이 적정하다.

비트 재배기술

1. 특성 및 재배환경

비트는 beta속 식물의 재배종으로 원산지는 유럽남부 지중해 연안 부근이라고 알려져 있고 뿌리, 잎, 주기를 이용하는 작물이다. 잎을 식용으로 하는 비트는 연한 녹색에서 다소 붉은색이 섞인 녹색이며 표면은 광택이 난다. 잎의 색과 뿌리의 색은 전혀 상관관계가 없으나 일반적으로 잎이 어두우면 뿌리도 색이 짙다. 뿌리의 색이 붉은 품종은 대부분 잎자루 색이 붉다. 종자의 발아온도는 8~18℃이고 11℃정도에서 발아율이 가장 좋고, 4℃에서는 발아하지 않지만 이 온도에서 60일간 유지된 후 30℃에 옮기면 발아가 잘 된다. 생육은 서늘한 기후를 좋아하고 적온의 범위는 13~18℃이다. 22℃이상에서는 동화기능의 저하로 생육이 억제되므로 품질이 좋지 않다. 내한성은 비교적 강하며, 추대와 개화에는 저온과 장일이 중요하다. 꽃눈 분화 후에는 장일, 고온 조건에서 추대한다. 일장이 12시간 이하이면 저온을 만났어도 추대하지 않으며 14시간 이상이 되어야 비로소 추대한다. 토양적응성은 비교적 넓고 뿌리는 깊이 3m까지 신장되므로 배수가 좋고 보습조건이 좋은 토양에서 품질이 좋다. 토양 산도는 pH 6.2~6.8의 약산성에 적합하고 pH 6.0~7.5D 범위에서도 자랄 수 있지만 산성토양은 피하는 것이 좋다.

2. 재배작형

작형	파종기	수확기	비 고
봄재배	3월~5월	5월~7월	지온 9℃이상 될 때 파종
여름재배	6월	8월~10월	고랭지 재배
가을재배	8월~9월	10월~11월	제주도 월동 가능

3. 재배기술

가. 육묘 및 정식

비트는 이식재배도 가능한데 128공, 162공 트레이 파종 후, 30~40일 육묘하여 잎이 3~4매일 때 재식거리 50 x 20cm 내외로 정식한다.

나. 거름주기

시비량은 10a당 질소 15kg, 인산 11~15kg, 칼리 24kg을 표준으로 시비하는데 질소와 칼리의 절반은 뿌리 비대기에 웃거름을 준다. 비트는 붕소 결핍에 매우 민감하므로 10a당 1kg정도의 붕사를 뿌려준다.

다. 관리

비트는 토양의 종류에는 무관하게 충분한 양분과 수분만 있으면 잘 자라지만 비옥한 양토가 좋다. 뿌리가 깊이 뻗으므로 경운을 쉽게 실시하고 시금치와 비트는 기지현상이 심하므로 시금치 재배 후에 곧바로 비트를 재배해서는 안 된다.

4. 병충해방제

주요병해충	방제요령	비고
벼룩잎벌레	· 정식 전 토양살충제 살포 · 정식 후 수시 예찰하여 발생 초기 적용약제 살포	
잎굴파리		
진딧물		
묘잘록병	· 토양소독 및 예방적 적용약제 살포 · 돌려짓기	
갈색점무늬병	· 예방 및 초기방제로 보르도액과 다이젠 살포	
붕소결핍증	· 붕사 살포(1kg/10a)	

5. 수확, 분류 및 저장

조생종은 뿌리 직경이 3㎝ 내외로 굵어지면 수확을 시작한다. 그러나 중생종은 직경이 약 5㎝정도 되면 수확한다. 대체적인 수량은 10a당 약 2,500~4,000kg에 달한다.

분류는 보통 크기에 따라 직경이 5~8㎝, 또는 8~12㎝로 나누기도 하는데 이는 중만생종에서 분류하는 법이다.

저장은 10℃정도 온도에서는 잎을 제거한 경우 5~6개월이 가능할 정도로 저장성이 매우 높다. 저온 저장은 0℃ 이하로 내려가지 않게 하며 보통 0~5℃, 상대습도 90~95%에서 저장한다. 만일 저장시 비트가 -1.7~-1.1℃에 접하면 쉽게 썩게 된다.

잎이 달린 채 5개씩 묶은 비트는 저장성이 급격히 떨어지는데 0℃에서 10~14일간 저장이 가능하며 5℃에서는 저장 기간이 절반으로 떨어진다.

콩 재배기술

콩 재배 시 반드시 지켜야할 사항

<파종시기> 6월 10일경, 키 높이를 낮추려면 늦게 파종한다.

○ 단작 : 5월 중·하순, 이모작 : 6월 상·중순

※ 키를 크지 않게 하려면 **늦게 파종한다.**

<종자소독> 베노밀·티람 4g / 종자 1kg

<조류기피> 티람·메티오카브 30ml / 종자 1kg

<제 초> 콩밭 제초를 실패하면 수량이 70%이상 감소한다.

○ 파종 3~4일후 제초제를 살포한다.

<병해충방제> 생육기간 중 3회 이상 방제 실시한다.

○ 장마 후 살충제 및 살균제 혼용 살포

○ 꼬투리 달릴 시기에 살충제 및 살균제 혼용 살포

○ 성숙기 꼬투리가 마르지 않을 정도로 습도가 높으면 살균제 살포

<관 수> 콩이 수분을 많이 필요로 하는 시기에 관수한다.

○ 파종기, 개화기 이후 등숙기 10일 이상 가물면 관수한다.

<습해예방>

○ 파종 시 고랑을 만들어 수분이 몰리지 않도록 한다.

○ 습해 피해 발생 시 요소 1%액이나 제4종복비 엽면시비 하거나 300평당 요소 3~5kg를 시비한다.

1. 기원 및 전파

가. 기원

○ 식물적 기원

– 재배종 콩의 원형은 동양에 야생하는 돌콩

– 돌콩으로부터 재배종으로 발달한 것으로 추정

○ 지리적 기원

– 콩의 원산지는 아시아

– 한반도 전역에 야생콩이 자생하고, 우리가 콩을 다양하게 많이 식용한다는 점으로 미루어 볼 때 우리나라가 콩 원산지 일 수 있다는 추정

나. 재배역사

○ 콩의 재배역사는 5,000년 이상으로 추정
우리나라에서는 삼국형성기 중국의 사서류에 조, 기장, 콩, 벼 등이 주 작물이었으며

· 재배품종은 흑대두, 황대두, 백대두로 기록

· 고려시대인 1376년 콩이름을 두(豆), 황두(黃豆)로 표현
고려 고종 1236년에 콩나물은 햇볕에 말려서 약으로 쓴다고 기록

· 조선시대 초기에는 황두, 흑두, 봄갈이, 그루갈이 품종

· 중기에는 콩의 파종기, 파종량, 윤작 등이 표현

2. 재배환경 및 특성

가. 형태

(1) 종실

○ 종실 구조는 꼬투리에 접해있던 부분을 배꼽(臍)이라하고, 배꼽의

배부는 유아, 배축, 유근

(2) 뿌리 및 근류

○ 출아할 때 1본의 유근이 발생하고 자라서 주근이 되고 주근으로부터 측근이 발생

○ 콩뿌리에는 근류(뿌리혹박테리아)가 착생하며, 근류 속의 뿌리혹박테리아는 공기 중의 질소를 고정한다.

(3) 줄기

○ 콩은 신육 습성에 따라서 유한형과 무한형으로 구분

(4) 잎과 꽃

○ 콩의 원줄기의 첫째 마디에는 자엽(떡잎), 둘째 마디에는 초생엽(단엽), 제3엽부터는 정사엽(복엽)이 착생

○ 콩의 꽃은 줄기의 끝이나 엽액 사이에 꽃송이로 착생하며, 수술 10본 중 1본은 분리, 9본은 붙어있고 암술은 수술보다 약간길고 기부에 털

나. 환경

(1) 기상

○ 온도

- 발아가능온도는 5~40℃이며, 15℃이하 발아 늦어짐
- 경제적인 생산을 위한 적산온도는 2,500~3,000℃임.
- 착협기에는 18℃이상, 종실의 무게는 27℃, 개체당 꼬투리 수는 30℃에서 최대
- 결실기에는 야온이 20~25℃가 알맞으며 주야간 교차는 품질을 향상

○ 일조 및 일장

- 일사량은 한해를 입지 않는 범위 내에서 많을수록 좋다

- 콩의 광포화점은 단엽의 경우 24Klux, 생육성기 군집 상태는 40~60Klux 정도임
- 단일성 식물로 일장이 짧은 조건에서는 개화까지의 일수가 단축된다.
- 10시간 이내의 단일조건이면 대부분의 콩은 30~35일 이내에 꽃이 피지만, 16시간 이상이면 꽃이 피지 않는 품종이 많다.

○ 수분

- 콩은 발아를 위해 종자 건물중의 50% 수분이 필요, 개화기부터 약 1개월간 전생육기의 80%의 수분 흡수
- 강우는 토양수분 토양중의 산소함량, 토양미생물 활동 병해충에 직간접 관계
- 토양수분은 넉넉한 것이 좋으나 너무 많으면 습해, 너무 적으면 가뭄피해가 발생

(2) 토양

○ 콩을 재배하기에 알맞은 토양은 표토층이 깊고 토양수분 보유력이 높고 물 빠짐이 좋으며,

○ 부식, 인산 칼리 석회가 풍부하고, 배수가 잘되는 사양토~식양토

○ pH는 6.0~6.5내외가 생육에 알맞다.

다. 영양

(1) 뿌리혹 박테리아

콩과작물에 공생하여 공중질소 고정 호기성균

(2) 질소

○ 개화기후 질소흡수량이 최대

○ 뿌리혹박테리아에 의한 질소 공급은 약 50% 정도로 추비 필요

○ 질소 부족 시 꼬투리수가 감소하고 잎색이 담록색

(3) 인산

○ 부족 시 생육속도가 느리고, 뿌리발달이 미약

○ 인산은 마디수를 증가시키고 분지발육 촉진 및 하위절의 착협 수를 증가

○ 뿌리발달을 촉진하고, 뿌리혹 수 증가

(4) 칼리

○ 탄수화물의 합성이나 질소대사와 관계가 있는데 콩은 칼리의 요구량이 비교적 많음

○ 부족 시 키와 잎이 작아지며 누런색이나 갈색으로 변색

○ 분지의 발육저하, 성숙이 늦어지고, 수량과 품질저하

3. 콩재배 현황과 문제점

가. 현황

(1) 생산 및 자급률

○ 수익성이 낮아 콩 재배면적 감소로 자급률 하락

표 1. 연도별 콩 생산량

구 분		'13	'12	'11	'10	'05	'00
재배면적 (ha)	전국	80,031	80,842	77,849	71,422	105,421	86,176
	제주	5,664	6,045	5,732	6,666	4,007	5,597
10a당 수량 (kg)	전국	172추정	152	166	147	174	131
	제주		117	155	168	168	128
생산량 (천t)	전국	137추정	122.5	129.4	105.3	183.3	113.2
	제주		7.1	8.9	11.2	9.1	7.2

표 2. 2011년 양곡 수급상황

구분	합계	콩	쌀	보리쌀	밀	옥수수	서류	기타
생산량(천톤)	4,839	105	4,295	75	44	74	220	26
1인당 연간 소비량(kg)	126.7	7.8	71.2	1.3	35.0	3.7	3.4	4.3
곡물자급률(%)	24.3	7.9	83.2	22.3	1.0	0.9	96.9	9.1
사료제외 수요	10,695	404	5,160	322	2,306	2,040	205	258
식량자급률(%)	45.3	26.0	83.3	23.3	1.9	3.6	107.3	10.1

※ 자료출처 : 농림축산식품부

(2) 국내 콩 수요현황 및 전망

○ 국내 콩 소비량 140만톤, 90~100만톤은 착유와 사료용, 식용 45만톤

○ 식용 45만톤 중 국내 생산 1만톤 내외

○ 연간 나물 콩 수요는 6~7만톤, 콩나물 시장 5~6,000억원

＊ 2008년 나물 콩 수입은 31,000톤(1~10월)정도이며, 주로 중국에서 수입

○ 나물 콩은 전남과 제주가 주산지

나. 문제점

○ 수입산과 가격차 4~8배, 대량수요처에서 구매기피

○ 조직화, 규모화가 영세하고, 기계화률 7% 정도 생산성이 낮음

○ 유통비용 콩가격의 62.3%로 높고, 생산자 시장 교섭력이 낮음

○ 수확 후 관리와 상품화 기능을 할 유통시설의 낙후

다. 대책

○ 경영비 절감을 위해 기계화 재배 시 문제점 발굴 및 보완, 나물콩 기계적응성 품종 육성 및 재배법 개발
○ 생산성향상 다수확, 고품질 품종선발 및 보급종 공급확대
○ 유통비용 절감을 통한 가격 경쟁력확보
○ 계약재배를 통한 직거래 확대
○ 생산 단지화, 규모화, 기계화

4. 다수확과 품질향상을 위한 콩 재배기술

가. 품종선택

(1) 적정품종의 선택
○ 다수성, 내도복성, 재해 안정성
○ 기계화적응성, 내도복, 내탈립, 잎과 줄기가 동시에 고사하며, 첫 착협고가 높은 품종

(2) 제주도 주요장려 품종의 특성

가) 장류용 콩

품 종 명	성숙기 (월.일)	경장 (㎝)	착협고 (㎝)	마디수 (개)	협수 (개/주)	100립중 (g)	종실수량 (kg/10a)
신 기 콩	9.30	67.6	22.6	14.5	36.2	20.1	261
대망2호	10.14	43.4	13.5	11.1	38.5	23.8	337
만 수 콩	10. 3	58.3	22.8	12.3	28.8	25.3	324
남 풍 콩	10. 3	46.5	13.0	11.0	34.5	21.3	281

나) 나물용 콩

품 종 명	성숙기 (월.일)	경장 (㎝)	착협고 (㎝)	마디수 (개)	협수 (개/주)	100립중 (g)	수량성 (kg/10a)
풍산나물콩	10.11	55	9	14	69	12.0	271
풍 원 콩	9. 30	45	11.8	14	60	10.9	304
원 광 콩	10.12	60	10.4	11.9	76	10.9	305
호 서 콩	9.27	58	12.4	11.3	73	7.4	251
신 화 콩	10.12	52	14.6	12.0	56.6	12.1	307
해 품 콩	10. 6	61	15	14	68	10.4	294

다) 특수용 콩

품 종 명	성숙기 (월.일)	경장 (㎝)	착협고 (㎝)	마디수 (개)	협수 (개/주)	100립중 (g)	종실수량 (kg/10a)
검정새올콩	9.22	30.6	11.9	8.2	14.1	29.3	95
청자콩3호	10. 8	59.0	16.3	10.8	23.3	32.0	251
청두1호	10. 6	54.7	14.6	11.4	30.9	25.9	299
흑미콩	9.26	50.7	16.5	10.3	22.1	23.3	208

나. 종자준비

○ 병해충이 걸리지 않은 건전한 종자

○ 다른 품종이 혼종 되지 않은 종자

○ 낱알이 균일하고 정선이 잘된 종자

다. 종자소독

○ 종자소독 약제 및 사용방법

약 제 명	사용적기	사용방법
베노밀, 티람(큰나락) 수화제	파종전	콩종자 1kg+약제 4g 비율로 혼합(분의 처리)

○ 종자소독 효과

구 분	소독 방법	발아율	자주무늬병		비 고
			떡잎이 갈색으로 변한 비율	병에 걸린 비율	
종자소독 (베노밀)	0.4% 종자분의	73.3%	61.8	14.4%	자주무늬병에 걸린 종자사용
무처리	-	66.7	74.0	57.0	

라. 경운과 정지

○ 파종 당일에 경운

○ 경운기 또는 트랙터 이용 정지

마. 파종

(1) 파종시기

○ 단작 : 5월 중

○ 2모작 : 6월상 ~ 중순

(2) 파종량

○ 콩알 100립중 무게에 따라 적정 파종량 결정

- 100립중이 10g 내외인 소립종(나물콩류) 4~5kg/10a
- 100립중이 17g 내외인 중립종(장콩류) 7kg/10a
- 100립중이 25g 내외인 대립종(장콩류) 9~10kg/10a

(3) 경운 및 파종

○ 완전경운 또는 최소경운 파종방법

- 최소경운인 경우도 2년에 한번은 경운
- 파종방법도 산파와 점파 또는 줄뿌림
  줄뿌림이 생육 중 관리가 유리

○ 산파와 줄뿌림 파종 수량비교

품 종	파종법	수 량(kg)	수량지수(%)
백운	산 파	195	100
	줄뿌림	214	110

* 2001 제주도농업기술원

(4) 10a당 거름 주는 량(kg)

○ 거름 주는 량

구 분	비화산회토			화산회토		
	성분량	실량	웃비료	성분량	실량	웃비료
질소(요소)	4	8.7	요소 8.7	4	8.7	요소 8.7
인산(용성인비)	6	30		12	60	
칼리(염화칼리)	5	8.3		5	8.3	

※ 웃비료(개화기) : 요소 8.7kg

○ 콩 전용복비(8-14-12)

- 비화산회토 : 50kg, 화산회토 75kg/10a

○ 콩의 질소 웃거름효과(kg/10a)

구 분	주는량	주는 시기	수 량		밑 거 름 대비지수	비 고
			전량 밑거름	밑거름 +웃거름		
개 간 지	4	개화기	234	297	127%	전북'82~'83
숙 전	6	〃	298	336	113%	충남북 '85

○석회시용효과

구 분	pH 범 위				
	5.0이하	5.1~5.5	5.6~6.0	6.1이상	평 균
수량지수(%)	140	138	127	120	136

※ 석회 시용량 : 200kg/10a, 자료 : 농기연. 1964

- 석회 요구량 : 토양검정결과에 따라 알맞은 양을 줌.
- 석회 시용은 협수, 100립중을 증가시켜 수량증수

바. 수 확

(1) 수확적기

○ 잎이 누렇게 되어 떨어지고 콩 꼬투리의 80~90%이상이 고유한 색깔 성숙기로부터 7~14일이 경과

○ 콤바인 기계 수확 시 성숙 후 15일에 줄기와 협이 마를 때

- 수분함량 18~20%정도, 개화 후 60일경

○ 콩 수확기에 따른 수량

구분 \ 수확기	개 화 후 일 수 (일)					
	40	45	50	55	60	65
수량(kg/10a)	90.2	117.6	119.6	120.5	125.4	125.3
수량지수	73	94	95	96	100	100
100립중(g)	15.8	18.4	19.2	21.8	20.6	21.2

* 자료 : 1988년도 식량증산기술 중점지도 방향, 농진청

○ 수확시기를 늦추면 품종에 따라서 탈립되거나 미이라병, 자주무늬병 등 피해로 품질저하

(2) 탈 곡

○ 줄기의 수분함량이 17% 전후, 회전속도는 1초당 8.2m, 수분함량이 많을 때는 빠르게

○ 탈곡기 회전속도 및 종실 수분별 손상립율

품 종	급통속도 (m/sec)	종실수분 함량별 손상립율(%)			
		15	20	25	평균
황금콩 (대립종)	손탈곡	0	0	0	0
	9.6	7	7	9	7.7
	11.0	7	8	8	7.7
	12.6	24	25	26	25.0
	평균	9.5	10.0	10.8	–
단엽콩 (소립종)	손탈곡	0	0	0	0
	9.6	1	3	3	2.3
	11.0	1	4	6	2.7
	12.6	2	7	8	5.7
	평균	1.0	3.5	4.3	–

(3) 건조

○ 탈곡 후 햇볕에서 5~7일정도 건조 – 수분함량 12% 이하

(4) 저장

○ 저장 시 종자의 수분함량은 12% 이하

○ 종자의 수분함량이 10% 내외일 때는 1년 이상, 13% 내외일 경우 늦은 봄, 14% 정도일 때는 겨울동안 저장 가능

○ 상온 저장 시는 직사광선이 들지 않고 통풍이 잘되는 건조한 장소에 보관, 가급적 온도의 변화가 크지 않은 저온조건이 좋다.

○ 1년 이상 장기 저장할 경우에는 온도5℃ 이하, 상대습도 60% 또는 종자의 수분함량을 10% 이하가 되도록 유지

○ 많은 양의 종자를 포대에 담지 않고 큰 저장고에 저장할 경우 종자 내부의 온도가 외부 온도보다 높아 습기가 발생할 수 있음

– 반드시 환풍기를 설치 공기를 순환

5. 병해충 방제

○ 콩의 병해충 종류는 207종(병 28종, 해충 179종)

가. 모자이크병

(1) 병원바이러스, 괴저병

○ 모자이크병(Soybean mosaic virus : SMV)

○ 오갈병(Soybean stunt virus : SSV)

○ 노란모자이크병(Alfalfa mosaic virus : AMV)

(2) 병징

○ 콩의 품종, 생육시기 환경요인 감염을 일으킨 바이러스 계통에 따라 다양

- 종자 전염된 콩은 제 1본엽 기형의 병징
- 엽맥이 투명해지거나 얼룩무늬 증상
- 순 마름증상
- 콩 종실은 갈색무늬가 배꼽을 중심으로 원형현상

○ 콩이 성장하면 일반적으로 잎의 요철현상이 생기고,

○ 키가 위축되거나 숙기가 늦어지는 피해 발생

(3) 매개충

○ 주로 진딧물이며 장시형, 단시형 모두 매개한다.

○ 복숭아혹진딧물 등 약 33종의 진딧물이 매개

(4) 방제

○ 병든 식물체 발견 즉시 제거

○ 건전한 종자선택, 매개해충 방제, 저항성 품종 선택

나. 세균성점무늬병

(1) 병징

- ㅇ 주로 잎에 나타나지만 줄기와 꼬투리에도 나타남
- ㅇ 잎에 형성되는 병반은 초기에는 작고 모서리 모양 수침상으로 형성되며 노란색에서 밝은 갈색
- ㅇ 어린 잎은 뒤틀리면서 고사
- ㅇ 꼬투리에 형성되는 병반은 수침상으로 작게 생겨서 차차 번져 꼬투리 전체가 갈색을 띤다.

(2) 발생시기

- ㅇ 저온인 콩의 생육초기에 발생이 많고,
- ㅇ 장마가 끝나 7~8월에 고온이 되면 병 발생은 줄어들다가 9월 이후 다시 발생

(3) 방제

- ㅇ 콩 세균성점무늬병 방제에 품목 등록된 약제는 없음
- ㅇ 건전한 종자를 선택하여 파종
- ㅇ 수확 후 잔재물을 깨끗이 제거하고, 잎이 젖어 있을 때는 농작업을 자제

다. 불마름병

(1) 병징

- ㅇ 세균성점무늬병보다 다소 늦게 발생되며 병징은 잎과 꼬투리에 나타난다.
- ㅇ 잎의 양면 또는 한 면에 나타나고 옅은 녹색을 띠는 미세한 반점이 나타난다.

ㅇ 심하면 부정형이 많은 반점들이 생기고 잎에 구멍

(2) 발생시기

ㅇ 비교적 고온에서 발생되어 7~8월경 기온이 30℃ 정도가되고 비바람이 불면 병 발생은 급격히 증가

ㅇ 잎의 상처를 통하여 병원균이 침입

(3) 방제

ㅇ 저항성 품종을 심고, 수확 후 잔재물을 깨끗이 제거

ㅇ 발병초기에 아그리마이신 및 싸이클린 약제 살포

ㅇ 탈곡 전 장기간 쌓아두지 말 것

라. 미이라병

(1) 병징

ㅇ 줄기, 꼬투리, 종실에 발생 때로 잎에도 발생

ㅇ 줄기에는 백색이 병반, 그 위에 흑점이 배열(병자각)

ㅇ 꼬투리는 암갈색의 작은 반점, 그 둘레는 회백색으로 변하다 말라 죽는다.

ㅇ 종실에는 균열이, 쭈글쭈글해지며 하얀 균사로 덮인다.

(2) 발생시기

ㅇ 꼬투리가 성숙되는 동안 기후가 습하고 따뜻하면 종자로 침투하기 좋은 환경이 된다.

ㅇ 성숙기 습도 100%, 온도 25℃ 환경이면 종자감염 심함

ㅇ 습한 조건에서 수확이 늦을 경우 종자감염 심함

ㅇ 성숙기 강우가 계속되면 발생이 많다.

(3) 방제

○ 성숙 즉시 수확하며, 파종시기를 조절
○ 종자소독 및 베노밀 살포

마. 자주무늬병(자반병)

(1) 병징
○ 종실, 꼬투리, 줄기, 잎 등에 발생 종자에서 확실하고 쉽게 판별된다.
○ 종실에서는 분홍 또는 흐린 자주빛에서 짙은 주색까지 다양하게 변색되며 불규칙한 얼룩색이 종피 전체를 덮을 수 있다.
○ 꼬투리 및 줄기에서는 적갈색이 반점이 생기고,
○ 잎에서는 햇빛에 노출된 잎들이 약간 보라빛을 나타내며 심하면 잎이 고사한다.

(2) 발생시기
○ 병든 식물의 줄기 및 잎에서 월동 제1차 전염원 감염종자가 파종되면, 병원균은 종피로부터 떡잎으로 침입하여 떡잎부터 발생
○ 감염된 떡잎에 병원균은 줄기로 침입하기도 한다.
○ 봄부터 여름에 거쳐 끊임없이 분생 포자를 형성하며 전염, 발생된다.
○ 습한 조건에서 수확이 늦을 경우 종자감염이 심함
○ 성숙기 강우가 계속되면 발생이 많다.

(3) 방제
○ 건전종자 파종
○ 병든 식물체는 제거하며, 종자소독 실시

바. 검은뿌리썩음병

(1) 병징

○ 잔뿌리 부분을 침해하여 갈변시키고, 심하면 지상부전체가 시들고 황화되며 주전체가 고사한다.

○ 심한 이병주는 지상부 3~4㎝까지 자흑색 내지 흑색으로 변하고 뽑아보면 몽당 빗자루 모양으로 잔뿌리가 하나도 없이 쉽게 뽑히는 것을 볼 수 있다.

(2) 발생시기

○ 평균 발병률이 5% 미만으로 큰 피해는 없으나 심한 포장은 수량을 기대할 수 없을 만큼 피해가 크다.

○ 병원균의 생육적온은 27℃ 전후로서 고온기인 7~8월에 많이 발생한다.

(3) 방제

○ 철저한 배수대책, 가급적 조기 파종하고 일찍 수확한다.

○ 등록된 약제가 없고, 병든 식물체는 즉시 제거

사. 탄저병

(1) 병징

○ 잎, 줄기, 꼬투리, 종자에 발생한다.

○ 잎에서는 처음에 갈색의 다각형 병반으로 나타나고, 병이 진전되면 갈색 내지 암갈색의 부정형 병반으로 확대됨

○ 심하게 병든 줄기는 검게 변색되고, 말라죽는다.

○ 꼬투리에서는 초기에 갈색 내지 암갈색의 원형 혹은 타원형 병반으로 나타나고, 심하게 병든 꼬투리는 생장이 정지되고, 기형으로 변하며, 일찍 말라죽는다.

○ 종자감염 시 전체적으로 변색되어 썩는다.

(2) 발생시기

ㅇ 종자 혹은 병든 부위에서 월동 후 전염되는 것이 1차 전염원이다.
ㅇ 여름에서 가을까지 온도가 높고, 비가 많이 오면 심하게 발생한다.

(3) 방제
ㅇ 밀식을 피하고, 통풍을 좋게 함
ㅇ 건전한 종자 파종
ㅇ 수확 후 병든 식물체를 제거하여 불에 태워버리거나 깊게 경운 함
ㅇ 등록된 약제는 없다.

아. 콩나방

(1) 가해상태 및 생활사
ㅇ 연 1회 발생, 땅속에서 고치를 짓고 노숙유충으로 월동하고 7월 하순에 번데기가 되어 8월 중하순에 부화
ㅇ 성충은 꼬투리 표면에 산란하며 유충은 꼬투리 안으로 먹어 들어가 노숙유충이 되는 9월하순경 꼬투리에 구멍을 뚫고 밖으로 나온다.

(2) 방제
ㅇ 방제시기 : 발생초기 10일 간격
ㅇ 방제약제 : 람다사이할로트린, 티아메톡삼, 페니트로티온

자. 굼벵이

굼벵이류는 풍뎅이과에 속하며, 애벌레기간동안 흙속에서 살면서 식물의 뿌리를 가해

ㅇ 방제법 : 토양살충제 살포

차. 기타해충

(1) 종류 : 파밤나방, 담배거세미나방, 풀노린재, 톱다리개미허리 노린재, 콩진딧물 등

(2) 방제시기 : 발생초기

(3) 방제약제 : 파밤나방·담배거세미나방·노린재(에토펜프록스), 콩진딧물(플로니카미드)

6. 잡초방제

○ 콩밭 잡초약의 종류와 사용법

구 분	제초제	10a당 사용량	10a당 살포량	사용 시기	비 고
토 양 처리제	알라유제(라쏘)	200㎖	100 L	파종 흙덮기 후 3~4일 이내	1년생잡초
	알라입제(라쏘)	3~5kg	-	〃	〃
	트리린유제	200㎖	100	파종 흙덮기 직후	〃
	메토프유제(코달)	300㎖	100	〃	〃
	에탈프루라린유제	300㎖	100~120	파종 흙덮기 직후 3일 이내	〃
	리누론수화제	100㎎	100	〃	〃
줄기잎 처리제	호프유제(뉴원싸이드)	75㎖	100	잡초 3~5엽기	화본과잡초
	세톡시딤유제(나브)	150㎖	120	잡초 2~4엽기	〃

○ 약제사용 시 주의 사항

- 농약 안전사용 기준에 따라 사용 적량을 지켜야 함

※ 재배면적에 따른 정확한 약량 조절이 필요

- 균일하게 복토할 것 : 균일한 복토로 약효 증진

○ 제초제 효과

- 손제초에 비하여 제초를 하지 않으면 57% 수량감수
- 토양이 건조(토양수분 60% 이하)하면 입제보다 유제 또는 수화제 살포가 효과적

7. 기상재해 및 생리장해 대책

가. 가뭄해

(1) 피해

○ 종자발아 저해

○ 영양생장기 : 엽신장율 감소

○ 생식생장기 : 낙화, 낙엽, 종실발육정지 및 종실중 감소

(2) 대책

○ 관수 : 발아에서 성숙기까지 적정 관수하면 26% 증수, 개화기 후 관수 21% 증수

○ 대체작물 파종

○ 경토를 깊게 하고 유기물 함량을 높여 저수력 향상

○ 중경과 제초를 실시 토양 모세관 구조 절단으로 토양수분 증발억제

○ 가뭄 상습지에서는 밀식으로 생산성 향상

나. 습해

(1) 영향

○ 과습 상태에서는 뿌리가 지표부근에 분포하고 뿌리길이가 짧아지며 근류 활성 저하

ㅇ 과습 시 질소, 칼슘, 마그네슘 흡수저하, 시기적으로 신장기가 가장 심함
ㅇ 생육 및 수량감소

(2) 대책

ㅇ 요소 1%(200g/물 20리터)액 엽면 살포
ㅇ 배수로와 암거 설치로 물 빠짐을 좋게 한다.
ㅇ 생육중기의 장마로 인한 도장을 극복하기 위해 적심

다. 저온해

(1) 영향

ㅇ 종자발아 저하
ㅇ 영양 생장기 때 육묘 피해
ㅇ 개화 전 저온은 개화를 지연 특히 화아분화기의 저온은 개화를 가장 지연시킴.
ㅇ 저온에 의해 개화, 성숙지연 및 100립 중 감소.

(2) 대책

ㅇ 추비 및 적심에 의한 저온재해 경감
ㅇ 지력 증진을 위한 토양 비옥도 개선
ㅇ 적기파종

라. 만파

(1) 영향

ㅇ 개화기 까지 일수, 결실 일수등 생육일수가 짧아 생육이 저조하고 수량 감소

○ 주당협수, 협당입수, 100립중 등 수량구성요소 감소

(2) 대책

○ 만파 한계기 : 7월 중순

○ 만파 한계기 이후는 대체작물 재배

8. 콩 재배 발전방향

가. 콩 산업 정책방향

(1) 콩 산업을 선도할 우수브랜드 경영체 육성

○ 콩 생산단지를 중심으로 재배에서 수확 후 관리 및 판매 단계까지 종합적 관리

○ 규모화 된 전업농육성으로 가격 경쟁력향상 도모

(2) 유통비용 절감을 통한 가격 경쟁력확보

- 계약재배를 통한 직거래 확대

(3) 국산 콩 생산 유통 활성화 보완

- 생산성 향상을 위해 다수확, 고품질 품종개발 및 보급종 공급 확대
- 노동력절감을 위한 농기계 임대사업 확대

(4) 가공업체 가공용 국산 콩 구매자금 저리융자지원

나. 경쟁력 향상

○ 경영비절감을 위해 기계화 재배 시 문제점 발굴 보완

○ 나물 콩 기계적응성 품종 육성 및 재배법 개발

○ 생산성향상을 위해 다수확, 고품질 품종선발 및 보급

* 기계화 재배법 및 자갈 매몰형 로터리 개발

9. 2013년 콩 병해 발생 특이사항

가. 현지 포장조사 결과

○ “풍원콩” 뿐만 아니라 대부분의 콩 재배 조사 포장에서 꼬투리에는 흑색곰팡이, 종실은 부패했거나 충실히 여물지 못하여 상품성이 낮았음

○ “풍원콩” 수확기를 앞두고 비 날씨(약 10일간)로 습도가 상대적으로 높았던 중산간 인근 지역이 해안가 인근 지역보다 병 발생이 더 심하였음

나. 병해 진단결과

○ 농업기술원 : 탄저병, 미이라병원균 검출(‘2013. 10. 21)

○ 국립식량과학원 : 탄저병, 미이라병원균 검출(‘2013. 10. 23)

다. 질의사항 답변

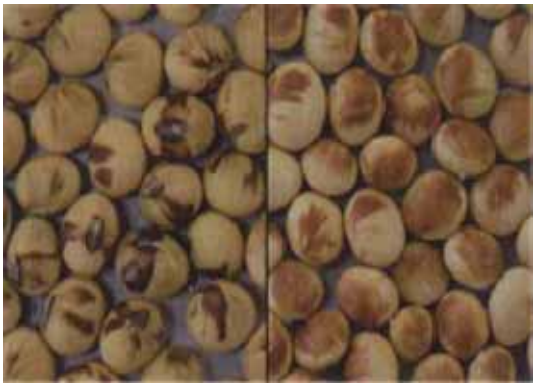
○ **썩음병 발생 주원인 :** 성숙기~수확기(‘13. 9. 27 ~ 10. 9) 지속적인 비 날씨, 고온, 다습으로 병이 확산됨

○ **썩음병과 종자와의 관계**

– 풍원콩은 조생종으로 풍산콩보다 10일정도 숙기가 빠른데 성숙 ~ 수확기에 비 날씨로 미이라병, 탄저병에 취약함

– 미이라병, 탄저병은 종자전염성이 강한 것으로 알려져 있어 종자소득을 실시하지 않을 경우 생육후기 전염원이 될 수 있음

※ 콩 주요 병해충 사진



콩모자이크바이러스병(SMV)

알팔파모자이크바이러스병(AMV)　　세균성점무늬병

불마름병　　미이라병

자주무늬병(자반병)

검은뿌리썩음병

탄저병

콩나방

노린재류

진딧물류

농약안전 사용

1. 농약의 정의 및 범위

농약이라 함은 농작물(수목 및 농림산물을 포함)에 해(상품성, 수량성 저하)하는 균, 곤충, 응애, 선충, 바이러스, 잡초, 기타 농림부령이 정하는 동식물(동물 : 달팽이, 조류, 또는 야생동물, 식물 : 이끼류 또는 잡목)의 방제에 사용되는 살균제, 살충제, 제초제 기타 농림부령이 정하는 약제(기피제, 유인제, 전착제)와 농작물의 생리기능을 증진하거나 억제하는데 사용되는 약제를 말한다.

2. 농약의 중요성

가. 농산물의 생산성 증대

- ㅇ 논 잡초 방제로 쌀12~35% 증수
- ㅇ 잡초방제시 농산물 증수율(%) : 벼26, 콩34.5, 옥수수26.6, 감자23, 고추11.6, 양파23
- ㅇ 병해충 무방제 시 농산물 감수율(%) : 벼35, 밀20, 오이94, 무35, 사과90, 감귤34

나. 농산물의 품질향상과 저장중 품질유지

- ㅇ 생장조정제 『메피쿼트』 사용으로 포도(거봉) 착립증진 16% ⇒ 44%

다. 농작업 편리함(병해충 · 잡초 방제 노력 절감, 중노동해방)

- ㅇ 논제초 노력 : 손제초50.6시간(1950년) ⇒ 제초제0.5시간(2005년)/10a

3. 농약의 구비조건

가. 소량으로 약효가 확실하여야 함

나. 인축 및 환경 생태계에 안전

다. 농작물에 안전 – 약해가 발생하지 말 것

라. 가격이 저렴하여야 함

마. 농약의 안전성 확보 – 유통기간 동안 물리·화학적 변화가 없어야 함

바. 사용하기 편리하고 대량생산이 가능하여야 함

4. 농약 살포 조제액의 혼용순서 및 전착제(보조제)역할

가. 유·수화제의 혼용 순서에 따른 농약 살포액의 안정성

○ 유제·수화제의 혼용 순서에 따른 살포액의 물리 화학적 변화는 전혀 없으나

○ 수화제〉 유제〉 액제 순으로 희석하는 것이 조제 작업면에서 용이함

나. 농약 살포액 조제 후 시간이 지남에 따라 차차 살포액의 물리 화학성은 다소 저하되나 최소 조제 24시간까지는 약효발현 및 방제 효과에 지장 없음

표 1. 농약 살포액조제액의 경과 시간별 주성분 함량 변화

농약명	희석배수	경과일수별농약주성분함량(%)				살포액의 안전성 (3일후)
		조제 직후	1	2	3일후	
트리사이클라졸등 유·수화제17종	최대사용 농도	100.0	97.4~99.9 (평균98.9)	94.7~99.8 (98.3)	93.1~99.8 (97.6)	양호
페나리몰 유제	3,000	〃	97.0	94.6	(86.0)	불량 (침전)

농약명	희석배수	경과일수별농약주성분함량(%)				살포액의 안전성 (3일후)
		조제 직후	1	2	3일후	
아조사이클로틴수화제	1,500	〃	91.4	(86.2)	(82.0)	불량
테부코나졸 유제	2,000	〃	89.9	84.2	81.6	불량 (침전)

표 2. 몇가지 농약 살포액의 경과 시간별 병해충 방제 효과

시험약제	대상병해충	살포액의 경과시간별 병해충 방제 효과(%)			
		당일	1일	3일	5일후
아세페이트 수화제등4종	목화진딧물	98.5~100 (평균99.6)	93.2~100 (98.0)	97.7~100 (99.3)	93.6~97.9 (95.8)
비펜트린 수화제등2종	점박이응애	90.2~100 (95.1)	85.9~97.8 (91.9)	73.8~100 (86.9)	71.5~100 (85.8)
트리사이클라졸 수화제	도열병	100	100	100	100
펜사이큐론 수화제	문고병	1.8	64.8	81.1	90.8
프로사이미돈 수화제	잿빛곰팡이병	100	100	76.3	46.0
클로로탈로닐 수화제	탄저병	59.6	64.2	65.5	64.0

※ 살충제는 방제가, 살균제 성적은 저지율임

다. 농약보조제(전착제)첨가에 의한 농약 부착성 및 잔류성

○ 농약 보조제는 농약 살포액의 작물체 부착성 및 내우성 등 살포액의 물리성을 개선시키고 약효를 증진시키기 위해 사용하는 물질

○ 보조제의 첨가는 일반적으로 살포액의 표면장력을 낮추어 습전성을 향상시키고 분무 입경을 작게하여 살포시 작물체 표면에 농약이 골고루 묻도록 해줌으로써 병해충 방제 효과를 증진시킴

○ 일부 농약은 보조제를 첨가함으로써 대상 농약 중에 들어있는 계면활성제 등 부자재와의 부조화로 인해 오히려 농약의 작물체 부착 등을 방해하여 약효 저하 및 약해를 가져올 수 있음을 주의하여야 함

표 3. 농약 보조제별, 강우시간별 프로파닐 유제의 피방제 효과 비교

살포후강우 시기(시간)	처리약량 (%)	보조제 종류별 프로파닐 유제의 피방제 효과(%)			
		Mixpower 3,000	Agrimax 1,000	카바액제 2,000	무첨가
무강우	100	98.8a	98.3a	94.4a	96.5a
	80	97.2a	97.4a	93.4a	93.4a
	60	92.4a	96.3a	92.3a	84.6a
1	100	69.5b	88.0c	63.3d	72.0bc
	80	61.8b	82.4c	33.2d	52.3b
	60	45.1c	78.9c	30.2c	31.7b
4	100	69.5b	89.9c	70.8c	59.9c
	80	64.0b	88.0bc	48.3c	52.1b
	60	46.2c	79.0c	34.5c	38.4b
6	100	95.9a	94.9ab	88.5b	87.8ab
	80	91.2a	92.4ab	84.1b	87.4a
	60	78.5b	91.7ab	78.8b	76.1a
8	100	97.0a	96.1a	89.7ab	87.2ab
	80	94.8a	95.0b	82.1b	85.7a
	60	82.9ab	89.2b	77.3b	72.5a

※ a) 인공강우는 시간당 20㎜강도로 10분간 처리

b) 프로파닐(스템에프-34)유제 표준량은 600㎖/10a, 살포량은 100 L/10a

5. 농산물 중 농약 잔류

가. 농약 잔류량

- ㅇ 농산물에 남아있는 농약의 총량을 말하며 ppm(mg/kg)으로 표시
- ㅇ 수확기에 근접하여 농약을 뿌리면 잔류량이 많아지며 연속으로 수확하는 작물에서 잔류문제가 자주 발생
- ㅇ 농약 잔류량은 농산물과 농약의 중량 비율이므로 곡물이나 과실류보다 엽채류에서 많아지게 됨

나. 살포 농약의 농작물에서 행동 특성

- ㅇ 대부분 작물체 표면에 부착
- ㅇ 부착된 농약은 비에 씻겨 나가거나 햇빛에 의하여 분해
- ㅇ 농작물 표면 왁스층에 남아 있는 농약은 물 세척에 의하여 제거가 곤란
- ㅇ 일부 농약은 작물체내로 이동, 살포 농약의 대부분은 작물 표면에 부착하여 잔류되고 일부는 식물 표면의 왁스층에 침투하며, 식물 조직내부에 침투한 농약은 주로 저장기관에 존재하므로 침투이행성이 강한 농약일수록 식물체 내부 잔류 비율이 높음

표 4. 농산물의 부위별 잔류농약의 분포비율

농산물명	농약명	껍질부위	속살부위
사 과	디코폴	98%	2%
복숭아	펜티온	95	5
〃	클로로탈로닐	98	2
감 귤	디메토에이트	87	13

다. 잔류농약에 영향을 주는 요인

- ○ 농약 자체의 안전성 : 농약 고유의 성질로서 쉽게 분해하지 않는 성질
- ○ 농약의 살포방법 : 살포기의 종류 및 분무압력 등
- ○ 작물체 표면의 형태 : 굴곡, 털, 왁스피복 비율 등
- ○ 재배환경 : 노지재배 〈 시설재배, 여름재배 〈 겨울재배

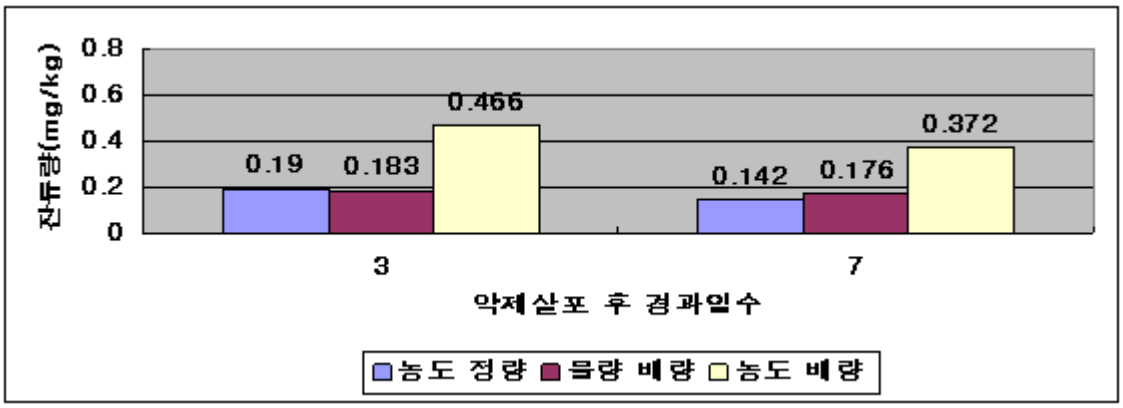


그림 1. 농약의 살포농도, 살포량에 따른 잔류량 비교(파프리카)

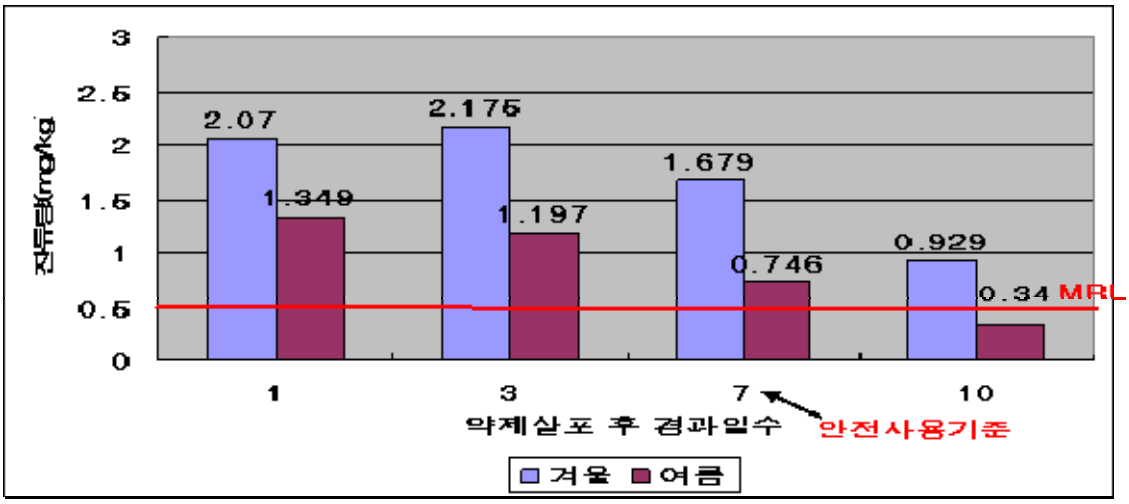


그림 2. 재배시기별 풋고추 중 Chlorpyrifos 잔류량

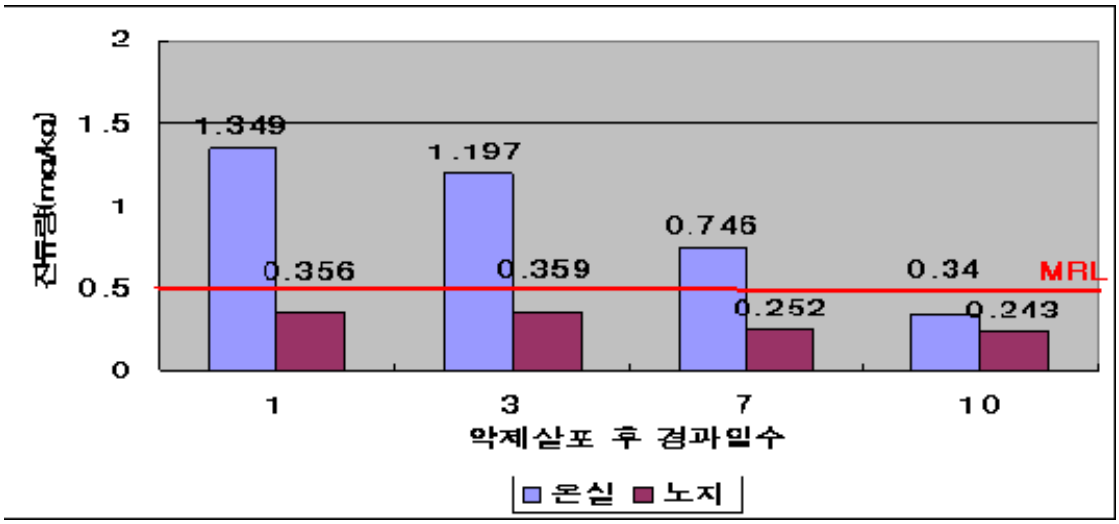


그림 3. 재배환경별 풋고추 중 Chlorpyrifos 잔류량

○ 작물체 중량에 대한 표면적이 클수록 살포농약이 부착할 수 있는 부위가 넓어서 잔류량이 많고, 표면적에 비하여 무게가 무거운 작물일수록 잔류량은 적어짐(예 : 과일은 중량이 무겁고 엽채류는 표면적이 넓음)

표 5. 농산물별 표면적 대비 중량

구 분	미니토마토	토마토	오이	들깻잎
중 량(A,g)	16.1	181.3	160.7	1.4
부 피(㎤)	8.2	195.8	173.5	-
표면적(B,㎠)	29.3	157.8	229.7	77.3
B/A(㎠/g)	1.82	0.87	1.42	55.2
비 교(%)	210	100	162	6,340

표 6. 고추류의 과종별 농약 잔류량 비교

농약 및 살포내용	살포후 경과일수	농약잔류량(㎎/kg)		
		파프리카 (A)	고추 (B)	A/B (%)
페나리몰유제(12.5%) 3,000배액 2회살포	3	0.41	0.57	71.9
	5	0.30	0.54	55.6
	7	0.23	0.47	48.9
메토밀수화제(45%) 1,000배액2회살포	3	0.08	0.15	53.3
	5	0.05	0.10	50.0
	7	0.03	0.07	42.9

○ 작물의 생장 속도는 잔류량을 나타내는 표시 단위의 특성상 수확전의 성장 속도가 잔류량에 크게 영향을 줌

표 7. 오이의 생장 속도와 잔류농약의 비교

구 분	초 장(㎝)	중 량(g)	잔류량(ppm)
1일	6.3	26.8	13.1
7일	19.0	85.0	1.6
증감	3.0배	3.2배	1/8배

※ 시험농약 : 만코지 75% 수화제 600배액 1회 살포(20 L/50주)

※ 오이는 생장속도가 커서 희석효과에 의해 잔류량이 적으며 절대량은 큰 차이가 없음

○ 전착제 첨가는 일반적으로 농약의 작물체 부착량 증가보다는 지속효과를 높임으로써 잔류량이 많아지는 것이 보통이나 큰 차이는 없음

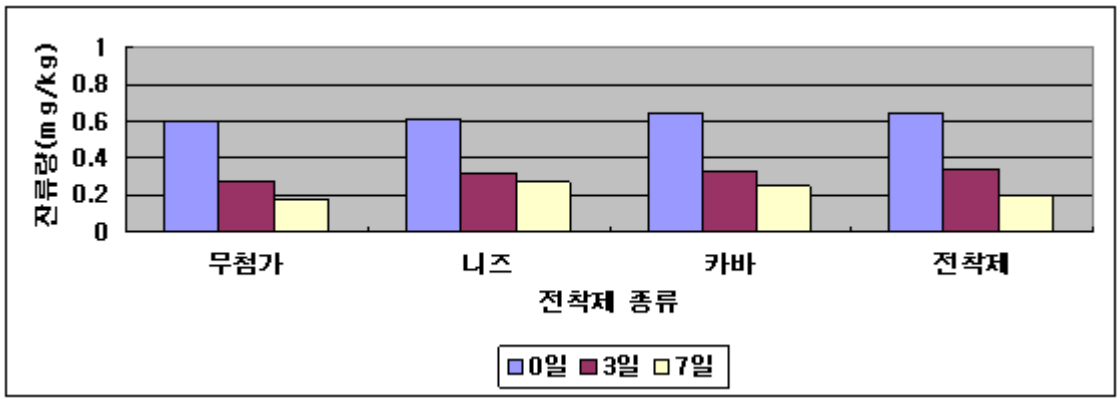


그림 4. 전착제 종류별 첨가후 농약의 경시적 잔류량 비교

라. 농약의 제형별 작물체내 잔류양상

○ 입제 : 작물의 뿌리로부터 흡수되어 줄기, 잎, 과일로 이동하므로 농산물 중 오래 잔류하는 특징을 지님

○ 수화제 : 작물체내 침투효과가 적고 대부분 표면에 부착됨으로 쉽게 씻겨 내려감

※ 온실 조건에서는 실질적으로 잔류량이 많고 약흔이 남는 단점이 있음

○ 유제·액제 : 작물체내로 쉽게 침투하므로 강우에 의하여 유실되는 양이 적음

○ 훈연제 : 농약 성분이 미세한 입자로 살포됨

※ 주의 : 잔류허용기준이 낮은 농약은 허용기준을 초과할 우려가 높으므로 사전 검증을 거친 후 사용하는 것이 안전함

마. 작물체중 잔류 농약의 분해와 소실

○ 태양광선 : 대부분의 농약은 광선(주로 자외선)의 흡수 스펙트럼을 가지므로 자외선에 의해 신속히 분해(직접 광분해)되는 것이 일반적이며 촉매의 도움을 받는 간접 광분해에 의하여도 분해되어 잔

류농약이 점진적으로 소실됨

- ㅇ 휘발 : 농약은 다소간의 휘발성을 가지므로 휘발에 의해 대기중으로 날아가 잔류농약이 감소
- ㅇ 강우 : 빗물에 의해 씻겨 제거됨
- ㅇ 기온 : 온도가 높으면 각종 분해 작용과 휘발 등의 진행 속도가 촉진됨

6. 농산물 중 잔류농약의 안전대책

가. 농약 안전성 평가

- ㅇ 농산물 중 잔류농약은 국제적으로 큰 관심사이며 각 국가마다 농산물 중 잔류농약의 안전성을 확보하기 위하여 적절한 대책을 강구하여 시행하고 있음
- ㅇ FAO/WHO는 잔류독성 전문가 합동 위원회를 구성하고 식품 중 잔류농약과 관련하여 농약의 1일 섭취허용량(ADI)과 잔류허용기준(MRL)을 정하여 국제적인 권장 기준으로 하고 있음
- ㅇ 농약의 잔류허용기준(MRL)설정 : 농약의 1일 섭취허용량, 국민의 평균체중, 식물성 식품의 1일 섭취량에 근거하여 이론적으로 계산하고 농약의 적정 살포 시 수확물중의 최대 잔류량을 고려하여 설정하고 있음

나. 농약의 안전사용기준 설정

(1) 농약 등록

- ㅇ 『농약품목고시』 제도(1997년 이전) : 국가에서 농약을 등록관리

  ⇒ 등록에 관련된 각종 시험을 국가에서 주관하여 관리감독을 하였으며 모든 등록 권한이 국가에 있었음

○ 『농약등록』 제도(1997년이후) : 농약의 등록 및 관리를 농약회사 자율적으로 수행하며 국가에서는 등록하고자 하는 농약의 안전성 및 제품의 품질을 평가 관리하는 제도

⇒ 농약 등록에 관련된 모든 시험성적, 지적 재산권, 상표권 등이 등록회사에 있으며, 제품관련 책임도 등록회사에 있음

○ 『농약 재등록』 제도(1997년 이후) : 등록된 농약의 안전성을 10년 단위로 재평가하여 사용여부를 검토하는 제도

○ 『농약직권등록』 제도 : 긴급 방제를 요하는 병해충과 농약회사에서 농약 개발을 기피하고 있는 소면적 재배작물의 병해충 방제와 무등록 농약의 사용을 방지하여 안전한 농산물을 공급하기 위하여 국가에서 예산을 투입하여 농약을 개발하고 있음

(2) 농약 안전사용기준 설정

○ 병해충 방제를 위하여 농약을 살포했을 때 수확기 농산물중의 잔류량이 잔류 허용 기준을 초과하지 않는 수준에서 농약의 사용기준을 정함

○ 대상작물 및 병해충의 표준방제 기준에 따라 대상 병해충의 최초 및 최후 발생가능 시기를 선정하여 농약살포

○ 수확물 중 농약 잔류량을 분석하여 잔류허용 기준을 넘지 않는 수확기에 근접한 농약 살포 일자를 수확전 살포일로 설정

○ 대상 병해충의 방제를 위하여 살포 가능한 농약의 최소 살포 회수와 최다 살포 회수를 설정하고 그 범위 내에서 살포 회수를 달리하여 농약을 살포

○ 살포 회수별 수확물중의 농약 잔류량을 분석하여 잔류 허용기준을 넘지 않는 최대의 살포 회수를 설정

다. 유통농산물의 농약안전성 검사

○ 유통 농산물의 안전성 검사 : 시도 보건 환경연구원, 식품의약안전청 등

○ 농산물의 잔류농약 기준 적용

- 농산물의 잔류농약 잠정기준 적용을 위하여 농산물의 형태 및 농약의 잔류 특성 등에 따라 대분류→소분류→작물군별 세분화 하여 적용 (2002. 4. 1부터)
- 대분류 : 곡류, 서류, 콩류, 견과 종실류, 과실류, 채소류, 버섯류, 차, 호프, 기타 식물류 등

라. 농약 관련 기관별 업무 구분

기 관	업 무 내 용
식품의약안전청	농산물별 농약의 잔류허용기준 설정
농촌진흥청	농작물의 농약 안전사용기준 설정
국립식물검역원	수출입식물 검역 : 병해충, 미생물 등
농산물품질관리원	국내 생산 농산물의 출하전 농약 잔류량 검사
농협	국내 생산 농산물의 잔류량 자체검사
시·도 보건환경연구원	유통 농산물 중 농약 잔류량 검사

소득작목 2014 농업인실용교육 교재

발 행 일 2013년 12월
발 행 인 제주농업기술센터소장 이광석
편 집 인 농촌사회지도과장 정대천
기획·편집 송문영, 김현환
발 행 처 제주특별자치도농업기술원 제주농업기술센터