135 주요작물

핵심재배기술지도요강

제주특별자치도농업기술원
제주농업기술센터
http://jeju.agri.jeju.kr

과채류 분야Ⅰ(7작목)

◦ 수　박 ····· 547
◦ 참　외 ····· 562
◦ 멜　론 ····· 573
◦ 호　박 ····· 585
◦ 밤호박 ····· 606
◦ 파프리카 ····· 626
◦ 피　망 ····· 639

수 박

농촌지도사 김 승 현

1. 재배현황

가. 전국 재배면적 및 생산량 (: ha kg)

구 분	계			노 지			시 설		
	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량
2001	28,451	3,355	948,953	7,951	2,371	188,548	20,500	3,709	760,405
2002	25,873	3,245	839,644	6,133	2,406	147,545	19,740	3,506	692,099
2003	23,508	3,332	783,263	5,764	2,529	145,765	17,744	3,593	637,498
2004	21,654	3,804	823,672	4,245	3,093	131,293	17,409	3,977	692,379
2005	23,179	3,904	904,895	4,055	3,144	127,474	19,124	4,065	777,421

나. 2005년도 제주도 단수 및 생산량 (: ha kg)

구 분	계			노 지			시 설		
	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량
2005	318	3,233	10,281	318	3,233	10,281	-	-	-

2. 주요품종

Citrullus 屬에 속하는 재배종 수박(*C. vulgaris*)은 시트론(citron)수박, 사료수박, 절임수박, 종자수박, 보통수박 등 5가지로 분류하며, 때로는 배수성을 기준으로 2배체(2n=22), 3배체(3n=33), 4배체(4n=44) 수박으로 분류하기도 한다.

시트론 수박은 담록색의 소과로 모양은 구형부터 타원형까지 다양하며 과육은 백색인데, 주로 절임용으로 많이 이용된다.

3. 재배기술

가. 생리·형태적 특성

수박은 생육적온이 주간 25~30℃, 야간 18~20℃이며, 꽃가루의 발아는

25～28℃가 적온이고 13～16℃가 최저온도, 35～40℃가 최고 한계온도이다. 암꽃의 분화는 주간 27℃, 야간 22℃ 전후에서 잘 되지만 45℃를 넘어가게 되면 암꽃의 충실도가 나빠지며 착과절위도 올라간다. 과실의 성숙에 적당한 온도는 28～30℃로 온도가 지나치게 높으면 생육이 나빠져 덩굴이 빈약해지고 육질이 무르게 되며 개화에서 수확까지의 적산온도는 800～1,000℃이다.

일반적으로 암꽃은 어미덩굴의 5～8마디에서 처음 피기 시작하여 그 이후에는 5～7절 마다 핀다. 수박의 광합성 특성을 보면, 광포화점이 8만Lux이고, 광보상점은 4천Lux로서 일조가 부족하게 되면 암꽃의 착화수가 줄어들고 암꽃이 작아지는 등 생육상태가 불량하고, 낙화 및 낙과가 많아지며 착과가 되더라도 품질이 떨어진다.

수박은 호광성 작물로 토심이 깊고, 통기와 배수가 잘 되는 토양에서 생육이 잘 된다. 토양산도는 pH 5.0～6.8정도인 약산성 토양에서 생육이 양호하므로 우리나라의 어느 토양조건에서도 재배가 가능한 작물이다. 그러나 산성이 지나치게 강하면 덩굴쪼김병 등의 병해의 발생이 많아지므로 석회를 시용하여 산성을 중화시키고, 돌려짓기를 실시해야 한다.

나. 육묘

1) 파종

파종은 수확시기를 역산하여 실시하는데 접목의 방법과 대목에 따라서 몇일간의 차이가 있다. 삽접의 경우에는 대목을 2~3일 정도 일찍 파종하고, 맞접을 할 경우에는 대목과 동시에 파종하거나 수박을 조금 일찍 파종한다. 접목은 수박 파종 후 7~8일 경에 실시하므로 수박을 파종기준으로 할 경우 육묘일수는 대목이 박일 경우 42~48일 호박일 경우 37~43일이 된다. 따라서 대개 40~50일로 보면 무난하다. 파종방법은 줄뿌림이 종자의 발육상에 유리하므로 줄사이 6~8㎝, 종자사이 1.5~2.0㎝로 파종한다. 그리고 6~7㎜정도 복토한 다음 짚으로 멀칭하고 미지근한 물(20℃)로 충분히 관수한 후 비닐로 덮어준다.

종자를 최아시켜 파종하고자 할때는 25~30℃ 되는 곳에 종자를 축축하게 수분을 준 뒤 보자기에 싸서 1~2일 두었다가 싹의 크기가 1~2㎜될 때 조심스럽게 파종상에 점 파종한다. 이때 하얀싹은 후에 뿌리가 되는 것이므로 싹의 끝이 아래로 향하도록 해서 파종해야 한다.

발아하는데 적당한 온도는 박과 수박이 약간 다르지만 대개 28~30℃정도면

적당하고 호박은 대개 25℃ 전후가 좋다. 지온이 20℃ 이하로 떨어지면 발아율이 낮아지고 발아하는데 시일이 걸리므로 상기 온도 이상 확보하도록 애쓴다. 파종후 4~5일이면 종피를 벗고 떡잎이 지상부로 나오는데 이때 멀칭된 짚과 비닐을 걷어낸다. 발아가 80%정도 이루어졌을 때는 박, 수박은 25℃ 내외, 호박은 20℃ 내외로 낮추어 도장하지 않도록 한다.

2) 접목요령

수박은 연작장해의 피해를 줄이고 만할병 방지 및 저온신장을 도모하기 위해서 접목재배를 많이 실시하고 있다. 접목방법에는 삽접, 맞접, 할접 등 여러 가지 방법이 있으나 수박접목에는 맞접과 삽접이 많이 행해진다.

맞접은 수박에서 가장 많이 쓰는 접목방법으로 대목의 생장점을 제거하고 배축상단에서 1/3쯤 되는 지점에 위에서 밑으로 비스듬히 45°로 깊이 1/3 또는 1/2 정도로 잘라 내리고, 접수는 반대로 밑에서 위로 1/2 정도의 ?이로 하여 잘라 올린다. 그런 다음 서로 맞끼우고 대목과 접수가 뒤틀리지 않도록 하여 접수가 크립의 안으로 들어오게 한여 크립으로 고정시킨다.

삽접은 대목의 본잎이 나와서 약간 전개될려는 상태이고, 수박은 떡잎이 막 전개할 때에 실시한다. 대목의 조제는 한쪽잎과 생장점을 제거하고, 대나무 꼬챙이의 뽀족한 끝으로 떡잎의 한쪽 위에서 비스듬히 아래로 꼬챙이의 끝이 1~2 mm정도 나오게끔 찌른다. 이때, 줄기가 쪼개지지 않도록 주의한다. 접수인 수박은 면도칼로서 한쪽면을 비스듬히 깍는다. 접목은 접수의 깍인 면을 아래쪽으로 향하게 하여 대나무 꼬챙이를 빼면서 그 자리에 밀어넣는데 이때 접수의 끝이 대목 줄기의 반대편으로 약간 나오도록 한다. 접수의 끝이 밖으로 나오지 않고 대목의 공동속에서 자라게 되면 일정한 시간이 경과한 후 수박덩굴이 자라다가 시들어 죽게 된다.

3) 접목묘 관리요령

◦ 온도

접목당일과 접목후 1~2일은 수분 및 온도유지, 바람의 유입방지상 비닐로 밀폐하여 활착을 촉진시킨다. 육묘상내 주간 온도는 30℃ 이상이 되지 않도록 하며 햇볕이 강하게 내리 쬐일 때에는 비닐 터널위를 차광망 등으로 덮어 직사광선을 받지 않도록 차광을 해준다. 야간온도는 접목후 3일 정도는 25℃이상

유지시켜 주고, 그 이후에는 약간 낮추어 주는 것이 좋다. 접목후 3~5일 경에는 아침에 약광을 30~40분 받도록 하며 그후 점차 광선을 길게 받도록 하여 8~10일 부터는 보통 육묘관리로 관리한다.

◦ 습도

습도의 관리에 있어서는 접목후 활착까지가 가장 중요한데 삽접일 경우 접목후 2~3일간은 접목상내가 거의 포화상태가 되어야 하고, 맞접일 경우는 상대습도가 80~90% 정도는 유지시켜야 한다. 즉 접목상내가 마르지 않도록 관리를 해주어야 접목활착율을 높일수 있다.

◦ 기타관리

맞접일 경우 접수를 절단하여야 되는데 보통 접목후 15~18일 정도이면 절단할 수 있다. 그런데 한 두 포기 절단해 보고 2~3일이 지나도 절단한 포기가 시들지 않으면 그때 나머지를 절단한다. 또한 대목의 생장점은 접목시 제거했지만 부정아가 계속 나오므로 가능한 나오는 즉시 제거하여 접수의 자람을 좋게 할 것이다 정식전에 폿트를 옮겨주지 않으면 폿트 밑으로 뿌리가 들어가 있으므로 정식 당일 식상을 입게 되어 활착이 나쁘다. 따라서 정식 일주일 전에 불량한 묘를 정리해 가면서 폿트를 옮겨 놓는다.

다. 재배작형 및 출하시기

작 형	파종기	정식기	수확기	성출하기
촉성재배	11하~12상	1중~1하	3하~4하	3중~4중
반촉성재배	12하~1상	2상~2중	4하~5하	4중~6중
조숙(노지)재배	2중~3하	3하~5상	6상~7중	5중~7중
억재재배	7하~8상	8하~9상	11상~12하	11중~12중

라. 정식

1) 정식준비

정식 10일전에 심겨질 포장에 기비, 석회 및 퇴비 등을 넣고 경운작업을 한 후 최소한 정식 1주일 전에는 멀칭을 하여 지온을 확보하는 것이 중요하다. 정식은 지온이 12℃이상이면 가능하지만 최소한 15℃ 이상이 되어야 안전하다. 활착촉진에는 지온이 중요한 역할을 하므로 정식후 수일간은 터널을 밀폐하여

기온을 높이고 지온을 확보하여 활착을 촉진시킨다. 따라서 정식후 온도는 비교적 고온으로 관리하는 것이 활착 및 초기생육을 좋게 할 수 있다. 그러나 생육초기의 주간온도가 40℃이상의 지나친 고온은 피해야 한다.

2) 정식

정식하기 2~3일전에 충분히 물을 주었다가 뿌리 부분의 흙이 부서지지 않도록 육묘포트에서 조심스럽게 뽑아내어 정식한다. 정식에 알맞은 묘의 크기는 접목후 30~45일 정도 지나 본잎이 3~5매일 때가 적당하다. 정식은 바람이 없고 맑은날을 택하여 하는 것이 몸살을 줄일 수 있으며 가능한한 얕게 심는 것이 병의 발생을 줄일수 있다. 정식후에는 23~28℃ 정도의 온도를 유지시켜 주는 것이 뿌리의 활착에 좋다.

3) 재식거리

재식거리는 목표로 하는 덩굴수와 착과수에 따라서 결정되는데 일반적으로 2덩굴 내지 3덩굴을 유인하여 1과를 착과시키는 것이 보통이다. 2덩굴 재배의 경우는 포기사이를 30~50㎝정도로 하고 3덩굴 재배시에는 45~60㎝ 정도로 하여 재배하면 된다. 이랑폭을 2.2~2.5m 하고 포기사이를 45㎝로 할 경우 10a당 880~1,000여주가 소요된다. 최근에는 비가림재배시 아치형의 지주를 세워서 재배하는데 이 작형은 이랑폭을 2m로 하고 포기사이를 40m로 하여 10a당 1,250주까지 밀식하여 재배하고 있다.

마. 시비관리

수박은 착과 안정을 위하여 생육초기에는 비료 및 수분을 억제하고 착과후에 추비로서 과의 비대를 촉진시키는 재배방법을 많이 사용하고 있다. 최근 수박 재배 방법이 다비 및 연작의 형태로 이루어지기 때문에 인산 및 칼리성분 등의 집적이 많아져 토양 pH가 높아지고 고염류장해의 발생이 증가하고 있다. 따라서 시비하기 전에 토양분석을 실시하여 부족한 량만을 보충해 주는 것이 염류집적을 방지하고 안정생산을 할 수 있다. 수박재배에 있어서 퇴비의 시용은 대단히 중요하여 퇴비만 충분히 넣으면 다른 재배관리는 다소 불량하더라도 고품질의 대과를 생산할 수 있다. 수박의 경우 시비방법은 기비와 추비비율을 50% 정도로 나누어서 시비하는데 기비를 줄 때 퇴비와 석회를 충분히 넣어야 초세를 유지하기 쉽다. 특히 질소질 비료가 과다 시용되지 않도록 하고, 기비를 하

기 전에 토양분석을 실시한 후 적당한 량을 시비하는 것이 바람직하다. 추비는 초세의 상태를 보아가면서 1~2회 나누어 주는데 300평당 질소는 10㎏정도, 칼리질 비료는 5㎏ 정도를 액비의 형태로 관수와 함께 준다.

표. 수박의 표준 시비량 (실시비량 : ㎏/10a)

비종	총량	기비	추비		비고
			1차	2차	
요 소	43.5	23.5	10	10	성분량(kg/10a)
용성인비	29.5	29.5	-	-	-N:P:K=20:5.9:12.8
염화가리	21.3	11.3	5	5	
석 회	120	120	-	-	-시설재배시
퇴 비	2,000	2,000	-	-	13.8:4.9:8.7㎏/10a

바. 정식 후 관리

1) 유인 및 곁가지 정리 작업

수박은 품종에 따라서 다르지만 대부분 어미덩굴이나 아들덩굴의 5~7절에서 첫번째 암꽃이 피고, 그 이후 5~8절마다 암꽃이 핀다. 곁가지 정리는 보통 교배하기 전까지는 모두 제거해 왔는데 이러한 것은 측지의 잎에서 만들어진 탄수화물 량을 없애는 것이 되므로 착과절 아래에 1개의 측지를 남기는 것이 품질 및 수량에 좋다. 즉, 착과절아래에 측지를 1개 남긴 처리와 완전 제거한 처리구의 품질 및 수량을 비교한 결과, 평균과중과 당도는 1개의 측지를 남긴 처리가 과중이 무겁고 당도가 높았다. 전체적인 상품수량에 있어서는 상품화율이 높았던 측지를 1개 남긴 처리가 4,098㎏/10a로, 완전 제거한 처리구의 3,512㎏보다 높아 17%의 증수효과가 있었다. 이러한 결과는 과실 착과절 바로 아래에 1개의 측지(손만)를 남기므로써 완전 제거한 관행의 방법보다 과실 가까운 부위의 엽면적이 많아 상대적으로 동화산물의 과실로의 이동량이 많아졌기 때문이다.

아들덩굴 유인 방법은 2덩굴재배와 3덩굴재배 방법이 있다. 2덩굴재배는 적심후 아들덩굴만 2덩굴을 재배하는 방법과 어미덩굴 1개와 아들덩굴 1개를 유인하여 재배하는 방법이 있는데 전자의 경우는 초세유지는 다소 유리하지만 생육이 늦어지는 단점이 있고, 후자의 경우는 초세는 다소 고르지 못하지만 생육

이 전자의 경우보다 7~10일 정도 빨라서 촉성 및 조숙재배의 경우는 무적심 재배하는 것이 유리하다. 유인방법은 이랑의 중앙에 정식하여 덩굴을 각각 반대편으로 유인하는 방법과 이랑의 한쪽에 정식하여 덩굴을 나란히 이랑의 반대편으로 유인하는 방법이 있다. 3덩굴재배는 본엽 4~6매때 적심을 하여 튼튼한 아들덩굴 3개를 택하여 유인을 하고, 그 이외의 아들덩굴은 모두 제거한다. 유인방법은 이랑의 중앙에 정식하여 사방으로 덩굴을 유인하는 방법과 이랑의 한쪽에 정식후 3줄기를 모두 같은 방향으로 유인하는 방법이 있으며 안쪽 통로 쪽으로 1덩굴을 유인하여 착과시키고 반대편으로 2덩굴을 유인하는 방법이 있다. 후자는 보온 및 피복물을 관리하고 수정작업이 다소 편리하지만 자칫하면 착과율이 떨어질 가능성이 있다.

2) 토양수분 관리

토양수분은 정식시 충분하게 관수를 실시한 후 2~3일 정도는 관수를 금하여 뿌리가 깊게 뻗을 수 있도록 한다. 그리고 5~6일부터 착과전까지는 가능한 충분하게 관수를 하여 영양생장을 촉진시키고, 성숙기에는 과실내의 당 축적을 위하여 관수를 중단한다.

촉성 및 반촉성재배시에는 관수량이 한꺼번에 많아지면 지온이 급격히 떨어지므로 관수량을 줄여서 1회에 3~5㎜ 정도 관수한다. 수박은 착과후 5~20일 사이에 과실의 비대가 가장 왕성하므로 이때 토양수분이 부족되지 않도록 충분하게 관수하는 것이 중요하다. 착과후 20일 이후에는 토양수분 함량을 줄여주면 당도 및 상품수량이 많아진다. 따라서 착과후 20일부터는 관수량을 서서히 줄여서 30일 이후에는 관수를 중단시키는 것이 당분 축적에 좋다.

사. 착과

1) 착과요령

고온과 강한 광선을 좋아하는 수박은 저온, 일조부족, 다습조건이 되면 착과를 시키기가 어렵고 과실비대가 불량하게 된다. 특히 질소질 비료의 과다와 일조량의 부족으로 인하여 덩굴이 과번무하거나 저온이나 흐린날이 계속되면 꽃가루의 형성이 불량하여 교배작업을 제대로 할 수가 없어 착과율이 떨어진다. 초세진단은 개화당일의 암꽃으로부터 줄기 선단까지의 길이가 60㎝이상이면 초세가 강하고, 30㎝이하면 초세가 약하며, 30~60㎝ 정도가 적당하다. 만약 초세가 강하여 착과가 되지 않을 때는 교배후 암꽃 다음절 덩굴을 약간 으깨어

주거나 교배 직전에 측지를 절단하고 삽으로 뿌리의 일부분을 절단해 주면 초세가 일시적으로 약화되어 착과를 정상적으로 시킬 수 있다. 따라서 착과기에 초세가 강하면 착과에 알맞은 환경조건을 주어도 수정이 잘 되지 않으므로 착과전부터 초세가 강하지 않도록 시비, 관수, 온도관리에 주의를 하여야 한다.

2) 착과절위

수박의 착과절위는 초세에 따라 약간의 차이가 있는데 일반적으로 상품성이 좋고 품종 고유의 특성을 나타내는 과실을 생산하기 위해서는 15~20절 부근에 착생되는 2번~4번 암꽃에 착과시키는 것이 좋다. 그러나 생육과정에서 저온건조, 일조부족 등으로 초세가 약한 경우는 착과절위를 약간 높이고 초세를 회복시킨 다음 착과시켜야 하고, 초세가 강할 경우는 목표절위에 착과를 시키지 못할 가능성이 높으므로 우선 제1~2번 암꽃에 착과시켜 초세가 다소 둔화된 후 3번 자화에 수분을 시키면 목표절위에 안정되게 착과를 시킬수 있다. 저온기에는 정상적인 착과절위보다 다소 빨리 착과시키는 것이 안정적인 착과와 조기수확에는 유리하다. 그러나 지나친 저절위 착과는 과실의 비대가 불량하여 소과가 될 가능성이 많고 변형과나 공동과의 발생이 많으므로 정상적인 위치에 착과시켜야 과실이 크고 품질이 좋은 상품을 생산할 수 있다.

3) 암꽃선택

개화 당시의 암꽃은 크기가 클수록 착과율이 높고 큰 과실을 생산할 수 있으므로 암꽃을 가능한 크게 키우는 것이 좋다. 암꽃의 발육은 일조 및 온도와 밀접한 관계가 있는데 일조시간이 많고, 온도가 어느정도 높을수록 암꽃의 발육이 좋다. 암꽃은 어미덩굴의 잎이 3~4매정도 전개시에 이미 18~20 절의 꽃눈분화가 이루어지므로 생육초기부터 세심한 관리가 필요하다. 분화된 꽃눈의 발육은 온도조건에 따라 달라 최저기온이 10℃정도로 관리하면 28일 전후, 12℃정도로 관리하면 21~22일후 개화하게 된다

4) 꽃가루의 발육과 착과

아무리 크고 충실한 암꽃이 형성되었다 하더라도 수꽃에서 꽃가루가 발생하지 않으면 착과율은 떨어진다. 개화후 꽃가루의 발생은 광조건, 온도, 강우 등의 영

향을 받는데 시설재배시 수꽃의 개화시간은 보통 아침 일찍 이루어지지만 꽃가루의 발생이 늦기 때문에 교배는 보통 9시 이후에 시작하여 늦어도 오전 중에는 끝내는 것이 좋다. 또한 저온이나 흐린날이 계속될 경우 수꽃이 개화는 하지만 꽃가루 발생이 불량하여 착과율이 낮거나 심하면 꽃가루가 전혀 발생하지 않아 교배자체를 하지 못하는 경우도 있다. 이런 때는 다음날 개화할 수꽃 봉오리를 미리 따서 따뜻한 곳에 두었다가 꽃가루를 발생시킨 다음 교배를 하면 된다.

꽃가루의 수명은 개화당일 오후가 되면 발아율에는 차이가 없으나 화분관 신장이 나빠져서 착과율이 떨어진다. 그러나 건조기에 넣거나 저온상태로 보관하면 꽃가루의 수명을 연장시킬 수 있다.화분저장은 5℃에서 습도 20%로 보존할 때 가장 좋다. 저장화분은 개화당일 화분에 비하여 착과율에는 큰 차이가 없으나 기형과가 발생하는 경우가 많으므로 정상적으로 착화가 되지 않을 때 보조적인 수단으로 이용하는 것이 좋다. 꽃가루의 발생은 온도나 개화전일의 기상과 밀접한 관계가 있는데 꽃가루의 발생일에는 최소한 14℃이상, 꽃가루 발아에는 16℃이상의 온도 확보가 필요하며 최적발아 조건은 25℃ 이상일 때이다.

5) 착과보조제의 이용

저온이나 계속되는 강우 및 기상이변 등으로 인공수분이나 자연방임상태에서 수분이 어려울때는 착과율 향상을 위하여 생장조절제를 사용할 수 있다. 착과보조제는 IAA, BA, 토마토톤 등을 많이 이용하는데 인공수분후 BA(벤질아데닌) 1%액이나 토마토톤 150ppm을 과경부에 발라주거나 주두에 뿌려주어 착과율을 높일 수 있다. 착과보조제로 최근에 풀메트(CPPU)를 사용하여 단위결과를 유도하여 씨없는 수박의 생산과 착과율의 안정을 도모하고 있다. 개화당일 풀메트 50ppm으로 자방부에 도포처리하면 인공수분에 비하여 착과율이 높은데 풀메트를 처리한 과실은 착과후 10～15일경 급속히 비대가 이루어지므로 초기 열과가 발생될 비율이 높으므로 풀메트에 전적으로의존하지 말고 기상이변시 보조제로 사용을 하는 것이 좋다.

6) 착과후 관리

착과후 발생되는 측지는 가능한 방임을 하여 과비대를 촉진시키기 위하여 엽면적을 최대한 확보하는 것이 필요하다. 보통 잎 한 장이 과실을 키우는 무게는 온도와 광조건 등 환경요인에 따라서 다르지만 150g 내외로 보면 된다. 따라서 8kg짜리의 과실을 생산하기 위해서는 완전히 전개된 수박잎이 50장 이상이 필

요하다. 추비는 토양조건에 따라 다르지만 1차추비는 과실이 탁구공정도의 크기일 때 요소는 10㎏정도, 염화가리 5㎏/10a 정도를 하고, 2차추비는 과실이 야구공정도의 크기일 때 1차추비와 같은 량으로 시비한다. 과실이 커감에 따라서 지면에 닿은 부분이 황색으로 되어 상품가치가 떨어지므로 과실 돌려주기 작업을 실시하는데 수확 10일전에 바닥부분이 위쪽으로 향하도록 돌려주면 된다.

아. 수확

수박의 성숙일수는 개화부터 대개 적산온도가 800～1,000℃ 정도로서 토질, 품종 및 초세 등에 따라서 다르지만 착과후 대과종은 40～45일이고, 소과종은 33～37일이다. 그러나 노지재배시 고온이 계속되는 해에는 2～4일 정도 일찍 수확하는 것이 좋다. 수확 요령은 교배를 실시할 때 교배 일자를 기입하여 날짜를 계산하여 수확하면 좋다. 수확적기 판단은 착과한 마디의 덩굴손이 말랐거나 과실표면이 윤기가 나고, 호피무늬가 선명할 때, 두드리면 통통하는 경음이 날 때, 꽃자리를 눌렸을 때 탄력이 있으면 수확적기이다.

4. 병충해 방제

가. 병해

1) 덩굴쪼김병(만할병)

◦ 발생원인

발병적온은 지온이 20～25℃으로서 노지재배의 경우는 6월하순～7월 중순의 장마기 이후와 과일이 비대하여 수확될 무렵이고, 시설재배의 경우는 접목후 수박 뿌리를 완전히 절단하지 못했을 경우와 연작지에서 수박 뿌리를 완전히 뽑아내지 못했을 경우에 발생한다.

◦ 증상

증상은 줄기가 어느정도 자란 다음 처음에는 활기가 없고 낮에 시들며 밤에는 다시 회복되는 증상을 나타내다가 심하면 덩굴전체가 말라 죽는다. 어릴때는 떡잎의 끝부터 시들기 시작하여 본 잎에 이르러 포기 전체가 시든다. 이 시기의 발병은 종자전염 또는 병원균이 땅의 표면에 있을 경우에 발생한다.

병이 진행되고 있는 부위에서 세로로 조금 갈라져 엿빛이나 홍색을 띤 분비

물이 나오며 그 부분에 처음에는 흰곰팡이가 생기지만 후에 담홍색의 곰팡이로 덮인다.

◦ 방제대책

약제방제로는 발병초기에 캡탄수화제 500배액을 관주하거나 물 20리터에 석회유황합제 100cc를 희석하여 포기당 600~800cc씩 관주하면 효과가 있다.

2) 덩굴마름병(만고병)

◦ 발생원인

병원균은 월동하여 다음해에 적당한 환경조건이 되면 포자가 날아 전염된다. 특히 연작지에서 발생이 많고 질소 과다로 덩굴이 무성하여 통풍이 나쁠때 발생하기 쉽다. 20～24℃의 온도에서 발생이 많으며 특히 무가온 반촉성 재배시 3～4월경에 비가 계속되면 시설내의 습도가 높아지고 일조량이 부족하여 연약하게 자라면 발생이 많아진다.

◦ 증상

덩굴마름병은 잎, 줄기, 과일꼭지에 주로 발생한다. 줄기는 땅에 닿는 부분에 침해되기 쉽고 마디 부분이 수침상으로 되어 갈색의 점액을 낸다. 병이 더욱 진행되면 줄기가 갈색 또는 회백색으로 변하여 갈라지게 되는데 심하면 포기 전체가 말라죽기도 한다.

줄기 위쪽 마디 부분의 발생은 마디에서부터 먼저 말라 들어가며 병반위에 무수한 흑점을 나타내기도 한다.

◦ 방제대책

약제방제로는 발병전에 예방적으로 살포하는 것이 좋고, 발병후는 타로닐수화제 600배액이나 캡타폴 수화제 800배액, 지오판수화제 1000배, 베노밀수화제 2000배액이 효과적이며 안트라콜 500배액과 바이코수화제 2000배액도 효과적인 것으로 알려져 있다. 줄기에서 진액이 나올 경우에는 지오판 도포제(톱신페스트), 수도용 농약인 네오아소진을 물과 1:1비율로 혼용하여 도포해 주면 효과적이다. 네오아진은 유기비소제로 취급에 각별한 주의를 요하며 절대로 살포해서는 안된다.

3) 탄저병

◦ 발생원인

탄저병균은 피해 잎, 줄기, 과실 등의 환부에서 균사 상태로 토양내에서 월동하다가 다음해 전염원이 된다. 특히 강우가 많고 기온이 낮을때 발병이 잘되고 육묘기에서 수확기까지 발생하며 출하, 저장 중에도 발생한다.

질소질 비료가 지나치게 많아 덩굴이 무성하여 통풍이 잘 되지 않을 경우에 발생이 심하고 온도의 적응범위가 넓어 6~32℃사이에 발생하며 최적온도는 23℃이고 30℃이상이 되면 병세가 약해진다. 떡잎 때부터 발생하는 것은 종자전염에 의한 것이므로 종자소독을 철저히 한다.

◦ 증상

어린줄기에도 나타나는데 처음에는 방추형이나 둥근 모양의 암갈색 반점으로 변하며 자세히 관찰하면 반점에 둥근 겹무늬가 있음을 볼 수 있다. 그 위에 작고 검은점이 생기는 데 시일이 지나면 병반은 회갈색으로 말라 부서져 구멍이 생긴다. 잎자루나 덩굴, 과일 꼭지 등에는 다소 움푹 꺼진 암갈의 타원형 또는 방추형의 병반이 생기는데 병이 진행됨에 따라 끝부분부터 말라 들어간다.

◦ 방제대책

발병전에 예방 위주로 약제를 살포하고, 발병후에는 만코지 수화제 400배액이나 타로닐 600배, 또는 캡타폴 800배, 석회보르도액(4-4식)이나 안트라콜 500배, 쿠퍼 수화제 700~800배액을 살포해 준다.

4) 역병

◦ 발생원인

역병은 밭에서보다 논에서 많이 발생하는데 그 이유는 물이 전염을 시키는 매개체이기 때문이다. 역병균은 땅속에서 월동하였다가 과습시 토양 전염을 하게 되는데 병원균의 번식온도 범위는 10~37℃로서 비교적 넓은편이며 번식 최적온도는 28~30℃이다. 유주자는 2개의 편모를 가지고 있어 수중을 헤엄쳐 다니다가 줄, 잎, 과일에 부착하여 부동포자가 되어 침입한다. 주로 5~8월에 걸쳐 장마기때 발생하며 배수불량, 질소가 과다한 포장에서 많이 발생하며 피해가 크다.

◦ 증상

떡잎, 본잎, 줄기, 과일에 발생하며 특히 과일에 피해가 심하다. 잎에 발생시

는 처음에 암녹색의 수침상의 원형 반점이 생기고 맑은 날이 계속되면서 건조하면 중앙부가 회갈색 내지 적갈색의 둥근 반점이 되어 부서져 말라 죽는다.

◦ 방제대책

예방위주의 약제살포를 하고 발병후는 석회보르도액이나 타로닐수화제 600배액, 캡타폴 화제 800배액, 메타실수화제 1000배액을 비가 오기 전후에 살포하고, 산도판 수화제 700배액으로 살포하거나 프리엔 800배액을 관주해 준다.

나. 해충

1) 점박이응애

◦ 증상

발생초기에는 밀도가 낮아 피해증상이 잘 나타나지 않으나 잎의 표면에서 보면 백색의 작은 반점이 나타난다. 밀도가 점차 증가하면 잎뒷면에 성충과 약충이 무리지어 기생하기 때문에 잎이 작아지고 기형이 되며, 누렇게 변하면서 점차 말라죽는다. 보통 하엽에서 많이 발생하나 점차 상위엽으로 이동한다.

◦ 방제대책

최근 동일약제 또는 동일계통의 약제 연용으로 인한 약제 저항성 응애의 출현으로 문제가 되고 있는데, 이러한 저항성 응애의 대책으로는 동일약제 또는 동일계통 약제의 연용을 피하고 유효성분이 다른 약제를 바꾸어가며 살포한다. 발생이 많을 때에는 성충·약충·알의 각태가 나타나기 때문에 5～7일 간격으로2～3회 약제살포가 필요하다.

2) 오이총채벌레

◦ 증상

발생초기에는 잎의 엽맥을 따라서 긁힌 듯한 작은 반점이 생긴다. 유묘에서는 새로 나오는 잎의 전개가 불완전하여 말리고 위축되며, 덩굴의 자람이 나쁘게 된다. 많은 수의 총채벌레가 기생하면 잎 전체에 작은 백색 반점이 생기며, 어린 잎은 자람이 정지되고 점차 엽록소가 파괴되어 갈색으로 변하면서 말라죽는다.

어린 과일에 기생하게 되면 과일표면이 거칠어지고, 성과기에 피해를 받으면 과일표면의 일부가 갈색으로 퇴색된다. 포기 전체에 피해를 받으면 생육이 둔

화되고 점차 말라 죽으며, 일의 비대가 정지되어 상당한 피해를 초래한다.

◦ 방제대책

증식력이 상당히 강하고 약제에 대해서도 높은 내성을 나타내기 때문에 일반적인 방제방법으로는 충분한 방제효과를 기대할 수 없다. 따라서 초기부터 계획적인 방제대책이 필요하다. 시설재배에서는 모에 붙어 들어오는 것을 방지하거나, 야외에서 시설 내로 성충이 들어오는 것을 방지하고, 밀도가 낮을 때 약제를 잎 뒷면까지 충분히 묻도록 4~5일 간격으로 2~3회 살포하는 것이 좋다.

3) 목화진딧물

◦ 증상

성충과 약충은 잎 뒷면이나 신초·꽃·어린 과일에 여러 마리가 무리 지어 기생하여 즙액을 빨아먹기 때문에 잎이 오그라들거나 생장이 정지된다. 심할 경우는 덩굴 전체가 말라 죽는다. 특히 유묘기에 바이러스 보독충이 흡즙하면 바이러스병 발생이 많게 되며, 흡즙에 의한 직접적인 피해보다는 바이러스 매개에 의한 간접적인 피해가 크다.

◦ 방제대책

날개가 있는 성충의 비래를 방지하기 위해 모상에는 한랭사를 설피하거나 약제살포를 철저히 한다. 정식후에는 생육초기부터 급격히 증식하기 때문에 일찍 방제하는 것이 좋다. 바이러스병이 많이 발생하는 지역에서는 광범위한 진딧물 방제가 필요하다.

4) 아메리카잎굴파리

◦ 증상

국내에서 피해가 확인된 기주작물로는 수박을 비롯하여 호박·방울토마토·셀러리·거베라·국화 등이다. 유충이 잎 조직 속에서 굴을 파고 다니면서 식해하는데 피해부위는 흰색의 줄 모양이 생기고 점차 갈색으로 변색되며, 심하면 잎 전체가 말라 죽는다.

◦방제대책

시설재배에서는 창문이나 출입구 등에 한랭사를 설치하여 성충의 침입을 차단한다. 모상에서부터 발생에 주의하고 피해를 입은 모를 정식하지 않도록 한

다. 정식 후에는 방제약제를 5~7일 간격으로 3회 정도 살포한다.

5) 파밤나방

◦ 증상

유충은 잡식성이므로 화훼류는 물론 채소·전작물 등을 가해하며, 잡초류도 섭식한다. 유충이 잎을 갉아먹기 때문에 피해흔이 남으며, 발생이 많을 때는 유충이 잎을 폭식하므로 피해가 크다. 과일의 표피를 갉아먹어 상품가치를 떨어뜨리기도 한다.

◦ 방제대책

부화직후의 유충은 살충제에 대한 감수성이 높아 약제방제 효과가 높으나 2~3월 이후의 유충은 약제에 대한 감수성이 낮아 방제가 어렵다. 시설 내에서는 창문이나 출입구에 한랭사를 설치하여 성충이 시설 내로 침입해 들어오는 것을 방지하고, 성페로몬 트랩을 설치하여 잡아죽인다. 성충의 발생상황을 보아가며, 부화 직후의 어린 유충을 대상으로 적용약제를 살포하여 방제한다.

□ 참고문헌

◦ 표준영농교본 과채류 재배기술, 농촌진흥청,
◦ 2005년 통계연보, 농림부
◦ 주요소득작목 기술지도 지침서, 제주도농업기술원
◦ 원예마을 홈페이지

참 외

농촌지도사 김 승 현

1. 재배현황

가. 전국 재배면적 및 생산량

(단위 : ha, kg, 톤)

구 분	계			노 지			시 설		
	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량
2001	8,655	3,123	270,325	600	1,929	11,573	8,055	3,212	258,752
2002	7,968	3,102	247,187	478	2,053	9,814	7,490	3,169	237,373
2003	7,731	3,096	239,360	372	2,002	7,448	7,359	3,151	231,912
2004	7,329	3,317	243,098	367	2,078	7,628	6,962	3,382	235,470
2005	7,077	2,823	199,785	422	2,109	8,900	6,655	2,868	190,885

나. 2005년도 제주도 단수 및 생산량

(단위 : ha, kg, 톤)

구 분	계			노 지			시 설		
	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량
2005	96	2,079	1,990	95	2,042	1,940	1	5,000	50

2. 주요품종

참외품종은 개구리참외 등의 지방재래종으로 부터 최근의 개량종까지 많은 품종이 있으나 크게 분류하면 노지재배용인 은천계통과 시설재배용으로 육성된 신은천 계통, 신은천 이후에 육성된 단성화로서 당도가 높은 금싸라기은천참외 계통과 특성이 신은천과 금싸라기은천의 중간형태라고 볼 수 있는 즉 양성화이면서 배꼽이 작은 황태자참외와 같은 계통 등으로 나눌 수 있다. 이 밖에 최근에 개발된 백금참외, 백참외 등이 있으나 이들 품종은 보급 초기단계에 있다.

3. 생리생태적 특징

학 명	Cucunis melo L.		분 류	박 과
생육온도	발아적온	25 ~ 30℃	육묘적온	25 ~ 27℃
	개화적온	-	생육적온	25 ~ 30℃
	과비대적온	15 ~ 25℃	저장적온	0℃
재배적지	토양산도 pH 6.0 ~ 6.8에서 생육 양호			
생리적 특 성	◦ 고온성 채소를 이른 봄 저온에 민감하여 피해를 받음 ◦ 참외는 건조와 일조를 좋아하여 흐리고 비가 많이 오는 곳에서는 재배가 곤란 ◦ 암꽃, 양전화가 한주에 따로 핌			
다수확 기 술	◦ 주당착과수(6개→10개): 32% 증수 ◦ 비가림 재배 : 노지재배 대비 64% 증수 ◦ 밀식 재배 : 관행재배(200×90cm)대비 : 41% 증수 ◦ 생장조정제 처리 : 무처리시 착과율을 29.5% → 생장조정제 처리 70% 증가			

가. 온도 적응성

고온성 작물로서 낮온도 30℃전후에서 잘 자라지만 일시적으로 40℃까지 온도가 올라가도 생육에 큰 지장은 없으나 저온에는 약한 편이다. 발아적온은 25~30℃, 생육적온은 22~28℃, 생육최저온도는 10~12℃ 이다.

나. 광 적응성

호광성작물로서 광보상점은 1,000룩스 정도이며 광포화점은 50,000룩스 정도이다. 일조가 부족하면 과일 특유의 향기가 적어지고 색깔이 좋지 않으며 병충해 저항성도 떨어진다.

다. 토양 적응성

◦ 토성 : 사질토양에서는 초기생육이 빠른 대신 후기에 초세가 떨어질 염려

가 있고, 점질토양에서는 초기생육이 늦고 배수에 유의하여 생리장해를 예방하여야 한다.

◦ 토양수분 : 뿌리가 얕게 뻗고 잔뿌리의 발생이 적은 편이므로 건조에 약하므로 유기물을 충분히 넣고 심경을하여 경토를 깊게 만들어서 보수력이 좋고 배수가 잘 되도록 하여야 한다.

◦ 토양산도 : 알맞은 PH 6.5 ~ 7.0이다.

4. 재배기술

가. 참외의 육묘방법

1) 육묘상토

상토는 사용하기 7~8개월 전에 준비한다. 논 흙이나 병균의 오염이 안된 밭의 심토 또는 산흙을 퇴비와 용적비로 1 : 1이 되게 섞어서 사용하기 전에 2 - 3차례 뒤집어서 흙, 퇴비, 비료가 골고루 섞이도록 한다.

원토에 섞는 비료는 상토 1㎡당 질소 200g, 인산 1,000g, 칼리 200g, 고토석회 200g을 기준으로 한다. 상토는 알맞은 무기양분을 갖춘 위에 통기성, 보수성이 좋아야 하고, 만약에 오염의 염려가 있을 때는 소독 후에 사용하여야 한다. 참외 주산지의 연작지에서는 뿌리 혹선충의 피해가 늘어나고 있는데 뿌리 혹선충은 상토를 통하여 전염되는 경우가 많으므로 상토뿐만 아니라 육묘상 설치장소에도 주의를 소홀히 해서는 안 된다.

2) 육묘상 설치

육묘에서 가장 중요한 것은 온도관리이므로 가능하면 온도를 마음대로 조절할 수 있는 전열육묘상을 설치하는 것이 바람직하다. 육묘상의 설치방법은 육묘상 중앙 부분에서 환기할 수 있도록 하는 것이 중요하며, 창틀과 피복비닐과의 간격을 약간 뛰워서 비닐표면의 응결된 물이 육묘상 밖에 떨어지도록 하여 가급적 공중습도를 낮춘다. 그리고 온도와 더불어 햇빛은 묘소질을 좌우하는 중요한 요소이므로 햇빛이 잘 비치는 곳에 묘상을 설치한다.

3) 파종

미리 깨끗한 흙으로 파종상을 만들고 파종 2일전쯤에 알맞게 관수하여 비닐로 덮어서 지온을 올려둔다. 파종상의 습도가 높으면 묘 잘록병이 발생할 염려

가 있으므로 파종상 바닥에 짚을 5㎝ 정도 깔아 토양수분의 조절이 쉽도록 한다. 파종할 종자를 벤레이트 T 또는 호마이 200배액에 1시간 정도 담가서 소독한 후 그늘에서 말려 파종한다.

파종간격은 참외는 골사이 5㎝×종자사이 1.5～2㎝ 로 하고 대목종자는 3～6㎝ 간격으로 파종한다. 파종후 0.5㎝ 정도 복토를 하고 관수한 다음 신문지를 덮어서 습도가 유지되게 한 후 비닐을 덮어 보온한다. 파종상의 온도는 참외는 발아까지 30℃정도로 유지하고 상온 23~25℃, 야온을 20℃로 낮추며, 대목은 발아까지는 25℃정도, 발아후에는 상온을 20~23℃, 야온은 15~18℃로 낮춘다.

4) 접목

박과류에서는 저온신장성 강화와 연작지에서의 덩굴쪼김병 예방을 위해 접목재배를 한다. 그러나 접목재배를 할 경우 발효과 발생이 문제되는 품종은 박과작물의 연작지나 촉성 또는 반촉성의 저온기재배가 아니면 접목하지 않고 재배하는 것이 발효과 발생을 줄이는 방법으로 바람직하다.

가) 접목방법

대목은 신토좌 또는 참외 전용대목으로 개발된 호박품종을 이용한다. 오 이에 많이 쓰이는 흑종은 참외와는 접목친화성이 떨어지므로 사용할 수 없다. 접목에는 일반적으로 호접이 많이 사용되지만 이 외에 삽접, 합접도 이용할 수 있다.

(1) 호 접

대목과 접수 모두 뿌리를 남기고 배축을 결합시키는 방법으로서 대목의 배축을 아래 방 향으로 비스듬히 배축 굵기의 1/2까지 잘라 내리고 접수는 위 방향으로 1/2까지 잘라 올 린 다음 자른 부분을 서로 끼워 결합시킨다. 그리고 접목크립으로 고정시킨다.

- ◦ 접목시기 : 참외의 본엽이 나오고 대목의 본엽이 발생하는 시기.
- ◦ 접목후 온도관리 활착까지는 28~30℃의 다소 고온관리가 활착이 빠르다. 참외의 떡잎이 시들면 시들지 않을 정도로만 약간 차광한다.
- ◦ 배축절단 : 접목 10~12일후 몇포기의 배축을 잘라서 활착을 확인한 후에 절단한다.

(2) 삽 접

대목의 생장점부위에 비스듬히 구멍을 뚫고 여기에 참외의 배축을 쐐기 모양으로 다듬어 끼워 넣는다.

◦ 접목시기 : 대목은 본엽이 제1본엽이 반정도 전개하고 접수는 본엽이 발생하는 시기.

◦ 접목 후의 관리 : 실내의 습도를 높여서 접목하고 접목후에는 바로 밀폐 차광하여 시들음을 방지한다. 밀폐 차광기간은 4～5일. 온도관리는 호접과 동일하다.

(3) 합 접

대목과 접수의 배축 중간부위를 45도 각도로 자르고 투명한 세라믹 튜브를 이용하여 자 른 부분을 맞대어 고정시킨다. 접목작업이 쉽고 온습도와 햇빛을 조절할 수 있는 접목활 착실이 있으면 활착률도 높다.

◦ 접목시기 : 대목은 떡잎 전개시, 접수는 제1본엽 전개시

◦ 접목활착실 조건 : 온도 28℃ 전후, 습도 90～95%, 광 40μmol m-2.S-1 12시간.

5) 정식까지의 관리

배축 절단후에는 낮온도 25～30℃, 밤 15℃ 정도로 온도를 낮추고 지온은 최저17℃ 이상이 되게 관리한다. 육묘후기는 착과절위의 꽃눈 분화기에 해당한다. 낮에 지나치게 고온관리하면 꽃눈의 충실도가 떨어져 암꽃착생이나 착과가 나빠지고, 밤온도가 너무 낮으면 배꼽과 등의 기형과 발생이 많아지므로 밤낮의 온도차가 너무 크지 않도록 관리하는 것이 좋다. 그리고 정식후의 옮김 몸살을 방지하기 위해 정식 포장의 온도조건보다 1～2℃ 낮게 되도록 정식 4～5일 전부터 계획적인 묘 굳히기를 하는 것이 좋다.

나. 정식

1) 본포 준비

밑거름과 퇴비는 정식 2개월 전에는 넣어두는 것이 좋다. 미리 넣어서 삭혀 두어야 정식 후 참외가 곧 흡수할 수 있어 초기생육이 좋아진다. 저온기에는 지온이 낮아서 비료성분의 분해가 늦고 하우스를 피복하여도 지온이 빨리 오르

지 않으므로 미리 준비해두면 효과가 크다. 저온기에 정식 직전에 많은 양의 퇴비나 질소비료를 넣으면 정식 후에 가스장해를 입을 염려가 있다.

밑거름을 넣은 후에는 이랑을 만들고 정식구덩이를 판다. 구덩이에 충분히 물을 주어 이랑을 가라 앉힌 뒤에 구덩이만 남기고 이랑표면을 고르게 고른다. 다음에 관수호스를 깔고 멀칭을 한다. 비닐이 이랑표면에 밀착이 되어야만 지온이 빨리 높아지기 때문에 관수호스를 깔기 전에 되도록 이랑면을 고르게 한다. 그리고 터널을 설치하여 최대한 온도를 높힌다. 이러한 작업은 늦어도 정식 10일전까지는 마쳐야 한다.

2) 이랑 만들기

참외주산지의 하우스폭은 대부분 4.5m에서 5.2m사이이므로 하우스길이 방향으로 넓은 이랑 2개를 만드는 것이 일반적이다.

3) 재식 거리

주산지에서의 포기사이 거리를 보면 예전에 비하면 많이 넓어졌지만 지금도 30~35㎝로 심는 경우가 많다. 농가에서 많이 행하고 있는 방법으로 하우스내에 두둑폭 1.5m의 이랑을 두 개 만들고 아들덩굴의 길이를 110㎝길이로 정지할 경우의 덩굴 유인각도와 그리고 포기사이 거리를 다르게 하였을 경우의 덩굴과 덩굴사이의 간격을 나타낸 것이다.

참외는 원래 고온성작물이어서 여름철과 같은 온도조건이 참외의 생육특성을 제대로 나타낼 수 있는 기후인데 생육이 정상적일 때는 덩굴사이가 35㎝는 되어야 잎이 많이 겹치지 않는다.

이러한 점을 고려할 때 참외를 그림과 같이 V자형으로 또는 아래위로 경사지게 유인할 때는 최소한 포기사이가 40㎝는 되어야 참외 본래의 생육특성을 발휘할 수 있어서 수량도 많고 품질도 우수할 것으로 생각된다.

다. 재배작형 및 출하시기

작 형	파종기	정식기	수확기	성출하기
촉성재배	10상~11중	12상~1상	4상~5하	4중~5중
반촉성재배	1상~2상	2중~3중	5상~6상	5중~6중
조숙재배	2하~3상	4중~4하	6중~8상	6상~7하
억제재배	7하~8상	8하~9상	10하~11하	11상~11하

라. 시비관리

성분	시비량(kg/10a)	시비례(kg/10a)
질소	25.0	요 소 54
인산	7.7	용성인비 39
칼리	16.0	염화칼리 25

※ 참외의 시비 기준량(1998 농촌진흥청)

질소, 인산, 칼리 이외의 성분으로 300평당 칼슘 30~40㎏과 마그네슘 8~10㎏을 넣고 퇴비를 3~5톤 넣는다. 칼슘과 마그네슘은 매작기 마다 시비하는 것이 아니고 토양산도를 측정하여 산도가 6.0이하일 때만 농용석회 또는 고토석회를 300평당 70~100㎏정도 넣어준다.

마. 정식 전후의 온도 습도 관리

정식할 포장은 심은 후에 물을 주지 않아도 될 정도로 미리 토양수분을 조절하여 두는 것이 좋고 정식기에는 정식하기 전날 또는 정식 직전에 폿트에 필요한 최소한의 물만 주어서 심는다. 이렇게 하면 폿트가 가벼워서 운반도 쉽고 정식시에 폿트가 부숴질 염려도 없다. 정식직후에 찬물을 주면 뿌리가 상하기 쉽다. 만약 정식 후 시드는 포기가 생기면 주전자 등으로 시드는 포기에만 관수하여 주거나 시드는 정도가 가벼울 때는 물뿌리개나 분무기로 잎에만 물을 뿌려서 증산을 억제하는 정도로 관리하는 것이 좋다.

정식 후에는 지온을 높여야 활착이 빠르다. 그러므로 하우스를 밀폐하여 온도를 높이는데, 짧은 기간이라면 40℃이상 기온이 올라가더라도 지장이 없으나 지나친 고온관리가 계속되면 암꽃발육에 나쁜 영향을 미치므로 새뿌리가 내릴 때까지는 낮온도는 35℃를, 밤온도는 18~20℃를 목표로 관리한다. 공중습도가 낮은 조건에서 밀폐하여 온도를 높이면 증산에 필요한 수분을 흡수하지 못해 잎이 타는 경우가 있으므로 멀치한 비닐 위에 물을 뿌려서 터널내의 습도를 높이고 밀폐기간은 되도록 짧게 하는 것이 좋다 .밤온도가 목표온도에 미달될 때는 낮온도를 약간 더 높이는 것이 유리할 경우도 있다.

활착이 되어 새잎이 자라기 시작하면 차츰 정상적인 온도관리로 되돌아와 낮온도는 28~30℃를 목표로, 밤온도는 아침 최저기온이 12℃이상이 되게 관리한다.

4. 병충해 방제

가. 병해

1) 덩굴마름병(만고병)

덩굴마름병은 노지 또는 시설재배의 연작지에서 많이 발생하며, 병원균이 토양 또는 농자재에서 월동하다가 환기가 불량하고 온도가 낮고 다습조건에서 식물체가 약할때 발생이 심하다.

발생시기는 육묘기, 정식기를 포함하여 6월하순까지 발생하며 4월상순에 발생이 심하다. 발생 부위는 잎, 줄기, 열매인데, 잎과 줄기에서 먼저 발병한다. 줄기의 경우는 땅 가까이 있는 곳이나 잎자루, 분지하는 부분에 잘 발생 한다. 줄기의 병징은 감염초기에 약간 진한 녹색을 띄며 움푹하게 들어가서, 줄기방향으로 균열이 생기며 갈라지기 시작하여 분홍색 즙액이 누출된다. 후기로 갈수록 감염줄기가 변색되어 누른빛을 띄다가 갈색으로 변한다. 줄기마름병에 의한 식물체 고사는 6월하순부터 시작하여 작물 생육후기까지 계속 된다.

잎의 병징은 두 가지로 나타나는데 잎가부터 발생하기 시작하여 엽맥을 따라 전형적인 삼각형의 대형병반을 형성 하는 것과 잎 중앙근처에 원형의 윤문을 형성하는 경우도 있다. 열매의 병징은 열매의 꽃자리부터 갈변하기 시작하여 점차 확대되어 열매 중앙부위로 진전 된다.

예방은 환경이 건조하도록 하고 연작은 피한다. 방제는 켑탄수화제 20g을 물 20ℓ에 넣어 5~7일 간격으로 살포하든가 이들 약제를 진하게 붓으로 병반부위에 발라주면 효과적이다.

2) 노균병(露菌病)

잎에 발생하는데 초기병징은 잎에 노란색 반점이 형성되고 점차 확대되어 엽맥을 따라 다각형의 갈색병반이 되나 다른 작물에 나타나는 것과는 달리 병징이 뚜렷하게 각져서 나타나지는 않는다. 잎 뒷면에는 세균에 감염된 것과 비슷한 표징을 나타내어 세균성반점병과 혼돈하기 쉬우나 감염이 진전될수록 흑연가루와 같은 검은 분생포자(유주자낭포자)를 형성하므로 구별이 가능하다. 촉성재배의 경우 발병시기는 3월하순에서 4월상순에 최초로 발생하기 시작하여 7월중순까지 발생하는데 5월 중하순에 최대의 발생을 나타난다. 초기에 방제하지 않을 경우 급속하게 진전되므로 주의하여야 하며 발생이 심하면 잎 전체가 마르고 식물체가 고사하는 경우도 있다. 기온이 낮고(10~25℃) 다습하면 많이

발생하고 질소과다시에는 칼리를 많이 준다. 밀식을 피하고 영양분이 부족하지 않도록 시비하는 것이 중요하다.

방제약제는 물 20ℓ에 메타실수화제 20g, 포세칠알수화제 40g, 다코닐수화제 33g, 캡탄수화제 40g, 포름계통의 수화제를 10일 간격으로 4~5회 살포하면 된다.

3) 탄저병 (炭疽病)

잎과 과실에 발생, 잎에는 처음 연한 갈색에 진한 흑갈색으로 주위에 둥근무늬가 생긴다. 엽맥도 없어지며, 대목의 떡잎에도 나타난다. 과실은 둥글게 물러내리고 외부로는 붉은 연어살색의 점액이 나온다. 종자 또는 땅속이나 자재에 남아있던 병원균이 월동하여 발병하는데 비가 많이 오고 저온일때 많이 나타난다. 종자소독, 배수를 잘하고 이랑에 짚을 깔아주면 예방에 좋다.

약제는 물 20ℓ에 만코지수화제 40g, 다코닐수화제 33g, 캡탄수화제 40g, 홀펫수화제를 7~10일 간격으로 살포한다.

4) 역병(疫病)

잎, 줄기, 과실 등 식물 전체에서 발병하는데 일명 돌림병이라고도 한다. 특히 연작지에서 많이 발생하며 발병하면 급속도로 번진다. 증상은 땅가까이 있는 부분이 뜨거운 물에 데친것처럼 검은색으로 물러진다. 습기가 많으면 병반부에 서리같은 균사가 생긴다. 발병한 부위는 검게 썩어 내리며 모양이 몹시 흉하게 보인다. 토양전염성이며 연작지에서 많다. 특히 다습하거나 고온기에 강수량이 많으면 심하다. 토양소독 및 태양열소독 등도 효과가 있으나 한번 발병한 지역은 적어도 1~2 년은 재배하지 않는 것이 좋다. 메타실엠수화제 25g, 염화동수화제 40g을 7~10일 간격으로 살포한다.

5) 덩굴쪼김병(만할병)

줄기의 기부가 황갈색으로 되고 분홍색의 진물이나 곰팡이가 생기며 무른다. 초기에 낮에는 시들다가 밤에는 회복되는 것이 반복되다가 결국 전체가 시들어 죽는다. 심하지 않으면 줄기가 갈라지는 경우는 드물다. 줄기를 잘라보면 유관속(維管束)이 갈변하고 큰 뿌리도 갈색으로 썩어있다. 전염성이 매우 강하고 유묘기때부터 발생한다. 산성토양에 잘 나타나고, 발병포장에 박과작물을 심으면 거의 발생한다. 약제처리로는 방방제가 불가능하므로 호박대목에 접목재배

하는 것이 제일 좋다.

6) 세균성 점무늬병 (細菌性 斑點病)

잎에 누런 빛이 나는 연한갈색의 적은 반점이 생겨 확대되면서 물러지고 병반에 구멍이 뚫린다. 낮은 습도에서는 잎의 가장자리가 갈변이 일어나서 잎 전체로 퍼진다. 다습하면 우유빛 즙액을 분비하는데 마르면 흰색가루가 남는다. 종자전염을 하고 병에 걸린 줄기나 잎으로부터도 발생한다. 이랑에 멀칭을 하고 건조하도록 한다. 가그란수화제 20g, 농용신, 쿠퍼수화제 20g, 옥시동수화제 40g을 10일 간격으로 살포한다.

7) 흰가루병(백분병)

잎과 줄기에 주로 발생하는데 잎표면에 밀가루와 같은 흰 가루가 덮인다. 처음에는 흰 반점같은 것이 생기다가 갑자기 전체로 퍼져서 후기에는 흑색으로 변화한다. 환기가 불량하고 잎이 노화되거나 고온건조시에 발생이 많다. 지노판수화제 20g, 훼나리유제 5㎖, 베노밀수화제 13g을 7～10일 간격으로 살포한다.

8) 모자이크병

멜론에 많이 발생하는데 CMV는 잎의 엽맥사이와 과실표면에 연한 녹색의 모자이크 반점이 얼룩으로 나타난다. 이것은 Cucumber green mottle mosaic virus(CGMMV)에 의한 것이고, WMV는 엽맥을 포함한 큰 녹색 반점이 생긴다. 전염경로는 명확하지 않으나 종자와 토양소독을 철저히 하고 접촉전염이 되지 않도록 한다. 진딧물 방제를 철저히 한다.

나. 충해

1) 진딧물(목화 진딧물)

식물의 즙액을 빨아먹고, CMV와 WMV를 전염시킨다. 진딧물은 온도조건만 적당하면 일년내내 번식주기를 가진다. 생활주기에 따라 날개가 있는것과 없는 것이 있다. 비펜스린수화제 10g, 에세펜 발리레이트, 마라치온유제 20㎖, 비펜스린.프로펜유제20㎖를 살포 한다. 이들 약제를 훈탄에 발라 연소시키는 훈연방법도 효과적이다.

2) 점박이 응애

암컷의 크기는 0.4~0.5㎜로 매우 작고 잎 뒷면에서 즙액을 빨아먹고 산다. 그물을 치고 살며 기후가 한냉한 지역에 많이 발생한다. 건조하고 기온이 25~28℃이면 10일이내에 성충으로 되며 유성 및 무성생식을 한다. 약제는 테디온유제 25㎖, 살비란수화제 13g, 디코폴유제 20㎖, 프로지수화제 20g, 펜피록시메이트 10㎖를 골고루 충분히 살포한다.

3) 뿌리혹 선충(고구마 뿌리혹 선충)

암컷은 1㎜, 수컷은 1~2㎜정도 타원형 모양을 하고 있다. 지온이 15℃이상이 되면 1년에 몇번씩 번식한다. 뿌리의 표피속으로 들어가서 식물체 호르몬 생성기작을 교란시켜 세포 분열에 이상이 생겨 혹이 형성된다. 그래서 생장이 불량해지고 시들어 죽기도 한다.

최근 경북 성주지역의 연작 재배지에 심한 발생으로 거의 재배할 수 없는 경우도 많다. 연작을 피하거나, 약제 또는 침수에 의한 토양소독 이외에는 효과적인 방법이 없다. 일시적으로는 30cm이상의 두꺼운 객토를 하므로서 몇년간은 재배 할 수 있다. 정식전 토양처리 약제인 밧사미드, 선충탄 등을 이용하면 효과를 볼 수 있는데 정식 후 가스로 인한 약해에 주의 하여야 한다.

□ 참고문헌

- ㅇ 표준영농교본 과채류 재배기술, 농촌진흥청,
- ㅇ 2005년 통계연보, 농림부
- ㅇ 주요소득작목 기술지도 지침서, 제주도농업기술원
- ㅇ 원예마을 홈페이지

멜 론

농촌지도사 김 승 현

1. 재배현황

가. 전국 재배면적 및 생산량

(단위 : ha, kg, 톤)

구분	계			노 지			시 설		
	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량	면적	단수	생산량
2001	792	2,913	23,068	-	-	-	792	2,913	23,068
2002	896	2,861	25,625	-	-	-	896	2,861	25,625
2003	1,082	2,868	31,027	-	-	-	1,082	2,868	31,027
2004	1,303	2,996	39,037	-	-	-	1,303	2,996	39,037
2005	1,235	2,882	35,592	13	2,483	329	1,222	2,885	35,263

2. 재배기술

가. 재배 환경

1) 온도 적응성

◦ 멜론은 고온성 작물이며, 생육적온은 낮 25～30℃, 밤 18～20℃정도

◦ 경제적으로 재배가 가능한 밤온도는 온실멜론 17℃, 하우스멜론 15℃, 노지멜론이나 참외 종류는 12℃정도

◦ 생육단계에 따라 요구되는 온도가 달라짐

- 파종후의 발아기, 교배기, 과실비대기는 생육적온 보다 높은 온도
- 생육초기나 과실성숙기, 수확기는 다소 온도가 낮아도 큰 영향이 없음

2) 광

◦ 광포화점은 50～60Klux이며, 햇빛이 부족하면 과실의 비대가 나빠 소과가 되거나 기형과의 발생이 많아지고, 당도가 떨어지며, 병해에 견디는 힘이 약해짐

◦ 하우스 재배에서는 비닐의 오염 등으로 햇빛이 많이 차단되므로 가능한 한 피복물을 일찍 벗겨줌

○ 시설을 높게 지으면 광환경이 비교적 개선되며 미기상의 급변을 방지해 주는데 유리함

3) 토양 적응성

◦ 토양에 대한 적응성은 넓은 편임

◦ 멜론은 뿌리가 깊이 자라는 편이 아니며 산소요구량이 많음

◦ 시설재배에서는 뿌리가 표토부근으로 뻗는 경향이 있으므로, 경토가 깊고 통기성과 보수성이 있는 토양이 좋음

◦ 토양산도 : pH 6.0~6.8이 적당함

나. 육묘

◦ 멜론은 재배기간이 짧기 때문에 묘의 소질이 생육에 미치는 영향이 큼

◦ 육묘상의 환경조절이 가능한 시설을 구비한 후 파종

◦ 발아온도 : 28~30℃가 가장 좋으며 발아기간 중에 저온이나 건조 혹은 급격한 온도 변화가 있으면 발아 불균일, 잎의 기형 등이 우려되므로 가온이나 차광으로 온도를 맞추어 줌

◦ 파종간격 : 줄사이 4~5㎝, 종자사이 2㎝ 정도

◦ 관수 : 파종후 3~5㎜정도 복토한 후 적당히 관수하고, 신문지나 짚을 덮어 건조 예방

◦ 종자는 수분흡수력이 강하므로 지나친 관수를 할 필요는 없으며, 파종상토의 통기성이 나쁠 때 관수를 하면 온도가 떨어지고, 토양중의 산소부족으로 발아율 저하 우려

◦ 이식 : 정상적인 온도관리가 되면 파종후 4일경 발아하며, 7~8일후 떡잎이 전개되면 이식적기임

◦ 폿트는 미리 관수하여 지온을 높여주고, 이식은 얕게 하여야 묘의 활착이 빠르고 모 잘록병의 발생 예방

◦ 육묘상의 온도관리 : 싹이 트면 온도를 25℃로 낮추어 웃자람을 막아주고, 가식직전에는 다시 23℃로 낮추어 줌

◦ 가식상 온도는 25℃로 올려 활착을 촉진시켜 준 후, 활착이 되어 본잎이

자라기 시작하면 22℃ 전후로 낮추고, 제1본잎이 완전히 나오면 다시 18℃로 낮춘 다음 정식 5~7일 전부터 16℃ 정도로 관리하여 모 굳히기

다. 정식준비

1) 시설

◦ 하우스의 어깨높이가 1.8m이상 되는 약간 높은 시설이 좋음

◦ 피해가 큰 덩굴마름병은 환기가 불충분하여 시설내 습도가 높을 때 많이 발생하므로 시설이 높은 편이 병해 발생이 적고 세워키우기 재배의 작업에도 유리함

2) 시비

◦ 앞작물의 종류나 토양에 남아있는 비료성분 등을 참고하여 시비량을 결정

◦ 밑거름으로 질소 10㎏전후, 인산과 칼리 각각 15㎏, 소석회 50~100㎏의 범위내에서 시용

◦ 멜론의 뿌리는 산소를 많이 필요로 하므로 밑거름을 넣기 전에 퇴비를 10a당 3~5톤을 넣고 30㎝이상 갈아 토양통기성을 좋게 유지

◦ 보비성이 낮은 토양이나, 재배중 세력이 떨어질 때는 적당한 시기에 웃거름(질소 및 칼리 각각 2~3㎏/10a)을 줌

◦ 가축분 등 특정비료 성분이 많은 것을 사용할 때는 위의 시비량중 해당성분을 줄여줌

3) 이랑만들기

◦ 같은 면적에 많이 심으면 수량이 많을 것 같지만 지나치게 밀식하면 수광태세가 나빠져서 웃자라게 되고 병해충의 피해가 심해져 결국 품질이 떨어짐

◦ 포기사이의 간격은 40㎝를 기준으로 하며, 잎이 큰 품종은 다소 넓게, 잎이 작은 품종은 다소 좁게 식재

◦ 지하수위가 높거나 과습포장은 수분조절이 쉬운 외줄이랑이 좋고, 이랑높이도 30㎝정도 높게 만드는 것이 상품생산에 유리

◦ 두줄심기를 할 때는 이랑내의 줄간격이 90㎝이상, 즉 한 이랑이 180㎝ 이상이 되게 함

라. 정식

◦ 봄재배에서는 파종후 30~35일, 여름과 가을재배에서는 20~25일후면 정식적기임
◦ 활착은 모의 소질과 지온의 영향을 크게 받는데, 옮김 몸살로 활착이 늦어지면 생육이 지연되고, 포기간의 생육차이가 나서 관리가 어려움
◦ 정식 수일전부터 계획적인 모굳히기를 해주고, 정식할 하우스의 지온 을 높혀 정식시 지온이 16℃이상 되도록 준비
◦ 정식후 새뿌리가 내리려면 광합성량이 많아야 하므로 맑은날이 계속될 때 정식하는 것이 좋음
◦ 가능하면 오후 3시이전에 정식을 마치고 하우스나 터널을 밀폐하여 지온 확보
◦ 여름철 고온기에는 모가 시들지 않도록 기온이 낮은 아침이나 저녁 또는 흐린날에 정식
◦ 심을 때 포기가 깊이 들어가면 포기밑이 과습하여 덩굴마름병 발생
◦ 저온기에는 초기생육이 더디므로 폿트 표면이 이랑 표면보다 1~2㎝ 높게 정식

마. 순지르기 및 가지고르기

◦ 세워키울 때는 1덩굴 1과 재배의 경우 22절 전후에서 순지르기를 하며, 1덩굴 2과 재배시에는 14절부터 착과시키는데 포기의 세력이 약할 경우 2~3절 높게 착과
◦ 과실 한 개를 완전히 착과시키려면 곁가지 3개, 과실 2개를 착과시키려면 곁가지 4개를 남김
◦ 착과위치 위의 측지는 순지르기한 부근 1~2개를 남기고 모두 제거하나 세력이 약할 경우 곁가지의 본잎 1장을 남겨 잎면적을 확보

바. 교배 및 착과

◦ 착과방법 : 인공수분, 벌의 이용, 생장조정제 이용 등
◦ 네트멜론은 생장조정제를 사용하면 당도가 낮아지므로 인공수분이나 벌을 이용하는 것이 바람직하나, 날씨가 나빠 착과가 염려될 때는 인공수분후 보조적인 방법으로 생장조정제 처리

◦ 인공교배는 오전에 마치고 교배일이나 과실비대일 등을 표시하여 수확시기 결정
◦ 교배전에 세력이 지나치게 왕성하면 착과율이 떨어질 염려가 있으므로 교배전에는 관수억제 및 고온관리 지양
◦ 교배기의 밤온도가 지나치게 낮으면 꽃이 늦게 피고 꽃가루의 능력이 떨어져 수정이 어려우므로 교배기의 밤온도는 최저 18℃ 유지
◦ 무네트멜론은 생장조정제로 착과시켜도 큰 영향이 없음
◦ 생장조정제의 종류에 따라 기형과나 열과를 유발시키는 것이 있으므로 종류나 농도에 주의

<생장조정제의 사용법>

종류 및 농도	처 리 방 법
토마토론 3~10배액	과 경 도 포
토마토론 3~10배액 + GA 100ppm	〃
토마토론 30~120배액	자방 및 착과절 부위에 분무

사. 온도관리

◦ 생육적온은 낮 25~30℃, 밤 18~20℃이고, 지온은 22~25℃ 정도
◦ 저온기에는 가온이나 하우스 밀폐 등으로 기온의 유지가 가능하나 지온유지를 위해 관수시기와 양을 조절하고, 낮기온이 생육적온 이상 올라가더라도 최대한 환기를 억제하여 지온유지
◦ 멜론 뿌리는 지온이 16℃이하가 되면 생육이 현저히 억제되므로 지온관리에 주의

<생육단계별 온도관리 기준>

구 분	목표온도 (℃)		최저 필요온도 (℃)	
	낮	밤	밤기온	지 온
정 식 기	밀 폐	밀 폐	밀 폐	밀 폐
활 착 기	28~33	15~18	15	18
신 장 기	23~28	15~18	12	16
교 배 기	25~30	18	15	16
비 대 기	28~30	18~20	16	17
성 숙 기	25~28	15~18	12	16

◦ 정식기에는 활착을 촉진하기 위해 하우스를 밀폐하여 지온을 높이고, 활착후 덩굴신장기에는 밤낮의 온도를 다소 낮추어 웃자람을 방지하여 충실한 생육 유도
◦ 교배기에는 밤온도를 높여서 꽃가루의 활력 증진
◦ 착과가 완료되면 밤낮의 온도를 평소보다 2~3℃ 높여 과실비대를 촉진
◦ 과실비대가 거의 완료되고 성숙기가 되면 다시 온도를 낮추어 당 축적 향상
◦ 밤, 낮 모두 온도가 지나치게 낮으면 오히려 당의 축적이 되지 않아 상품성이 떨어지므로 주의
◦ 하루중의 온도는 오전에는 높게, 오후에는 낮게 관리하고, 밤온도 역시 초저녁은 높게 관리하여 양분의 이동을 순조롭게 해줌

아. 수분관리

◦ 수분이 부족하면 과실의 비대가 나쁘고, 과다하면 수확기까지 초세가 왕성하여 당도가 떨어짐
◦ 멜론 수분관리의 기본 개념은 정식후 덩굴신장기 및 과실비대기에는 수분이 부족하지 않게 하여 영양생장 및 과실비대 촉진
◦ 과실성숙기 이후에는 수분을 줄여야 당도가 올라감
◦ 토양수분은 필요하다고 갑자기 조절할 수 없을 뿐 아니라, 일시에 지나친 관수를 하거나 너무 건조시켜 잎이 시들정도가 되면 뿌리가 피해를 받아 이후의 포기세력이 급격히 약해지고 과실의 품질도 떨어지므로 토양수분이 급변하지 않도록 계획적인 관수 실시
◦ 강우시에는 침수되지 않도록 배수 철저

1) 줄기신장기 (활착기~교배전까지)

◦ 약간 관수를 억제하여 뿌리가 잘 뻗도록 관리
◦ 정식전에 정식구덩이에 충분히 관수하여 활착을 촉진시키고 활착후에는 가급적 관수 제한
◦ 물빠짐이 좋은 사질토양에서는 7~10일 간격으로 필요한 수분을 보충
◦ 개화전 세력이 약해 보이면 착과 예정지가 1㎝정도 신장했을 때 소량 관수하여 착과지의 생육 촉진

2) 교배기

◦ 교배기에 세력이 왕성하면 과경이 길어지고 꽃자리가 커지기 쉬우므로 수분을 줄이고 건조하게 유지
◦ 생육이 불량한 경우에는 교배기라도 관수를 하여 세력을 회복시켜 줌

3) 과실비대기

◦ 교배가 끝나고 비대하기 시작하면 충분히 관수하여 과실비대가 잘 되도록 관리
◦ 과실비대 속도가 떨어지면서 과피색이 백록색으로 변할 때 쯤 토양수분이 적어지도록 서서히 관수량을 줄여줌

4) 네트발생 성기

◦ 과실 전체에 네트가 발생하기 시작하면 관수량을 늘리고 공중습도를 높여줌
◦ 이후 알맞은 밀도로 네트가 발생하면 토양수분을 줄여줌

5) 성숙기

◦ 착과후 30일경부터 관수량을 줄여줌
◦ 40일 이후에는 낮에 시들지 않을 정도만 관수
◦ 성숙기에 세력이 지나치게 왕성하면 당도가 떨어지고, 열과나 발효과가 발생할 우려가 있음
◦ 지나치게 건조하면 당도가 떨어지고, 심하면 과일이 물러져서 상품성이 떨어짐

자. 수확

◦ 수확시기는 품종과 재배시기에 따라서 상당한 차이가 있기 때문에 교배일이나 착과기를 기준하여 당도를 확인한 후 결정하는 것이 가장 확실함
◦ 결과지 잎의 마그네슘 결핍증 발생, 품종고유의 과피색 발현, 꽃자리의 탄력성 등으로 수확기를 판정
◦ 수확시간은 아침에 과실온도가 낮을 때 하는 것이 좋음
◦ 낮에 수확할 경우에는 그늘에서 온도를 떨어뜨린 후 포장

3. 병충해 방제

가. 병해

1) 덩굴마름병

◦ 증상 : 지제부, 접목부위, 마디부분, 잎자루, 잎, 과실 등 모든 부분에 발생하며 식물체 표면이 수침상으로 변하고 그 부분의 조직이 물러진다. 심하면 병반위에 붉은 점액이 분비된다. 병반이 마르면 표면에 작은 검은 점들이 생기고 잎에는 부채꼴모양의 대형병 반이 형성된다.

◦ 발생조건 : 20~24℃ 온도조건과 질소질 부족, 밀식, 환기불량, 다습조건에서 많이 발생 하며 병원균은 시설자재나 병든 식물체 등에서 월동한다. 공기전염과 토양전염을 주로 상처부분으로 침입한다.

◦ 방제 : 건전종자 사용, 종자소독, 이병부 제거, 환기 철저, 지제부에 물이 가지 않도록 관수. 측지제거와 적엽, 적과 등은 맑은날 실시. 방제약제로는 타로닐, 만코지, 포리옥 신-D, 동제 등 사용.

2) 덩굴쪼김병

◦ 증상 : 포기전체가 시들고 아랫잎부터 황화된다. 줄기 밑부분을 가로로 잘라보면 도관 부가 갈변되어 있고 일부가 썩어 있다. 발병후 오래되면 줄기 밑부분에 주홍색 곰팡이 가 핀다. 과실 비대후기에 발생이 많다.

◦ 발병조건 : 토양에서 장기간 생존하며 토양전염, 종자전염을 한다. 연작지, 유기물 부족 토양, 질소, 과다시비, 건습차가 심한 토양, 뿌리혹선충 피해가 있는 토양에서 다발.

◦ 방제 : 저항성 대목에 접목재배, 종자소독, 4~5년간 윤작, 토양소독, 양질 유기물 지속 적 사용.

3) 노균병

◦ 증상 : 잎에 경계가 불분명항 황갈색 소형 무늬가 생겨서 점차 확대되면서 잎맥에 둘러 싸인 다각형 병반이 된다. 적심전에는 중하부의 잎부터 발병하여 점차 상부로 진행되며 적심한 후에는 중상부에서 부터 발생한다. 병반위에 그을음 모양의 곰팜이가 생긴다. 육묘기에는 떡잎에 발생하고 표면에 검은 점이 다수 생긴다.

◦ 발병조건 : 15~25℃ 범위에서 발병 많고 다습조건에서 잎의 숨구멍으로

침입한다. 봄, 가을의 기온차가 클 때, 질소 비료가 부족할 때 많이 발병.

◦ 방제 : 통풍이 잘 되도록 하여 습도를 낮춘다. 밀식방지, 이병잔재물의 처리, 비절이 되지 않도록 관리하며 발병한 묘를 정식해서는 안된다. 토양멀칭을 멀치하고 배수를 철 저히 한다. 약제로는 메타실, 만코지, 타로닐, 알리에테 등을 사용.

4) 흰가루병

◦ 증상 : 아랫잎의 표면 또는 뒷면에 흰가루를 뿌린 듯한 원형병반이 형성되고 점차 윗 부분으로 진행되며 심하면 잎 전체가 하얗게 된다.

◦ 발병조건 : 질소질 비료 과잉 및 부족시, 건습이 되풀이 될 때 많이 발생하고 이병부의 흰가루가 바람에 날려 전염.

◦ 방제 : 수확후 이병잔재물 제거, 질소 과용 금지, 지오판, 샤프롤, 모레스탄, 벤레이트, 트리후민 등 사용.

5) 역병

◦ 증상 : 하우스재배에서는 줄기의 지제부에 발생하는 경우가 많고, 초기에는 지제부가 수침상으로 되어 물러지며 잎이 갑자기 시들어 죽는다. 환경이 다습하면 병반부에 서리 같은 곰팡이가 생기지만 건조 할 때는 잘록해진다.

◦ 발병조건 : 관개수가 오염되었을 때 심하게 발병하고, 장마철 등의 비교적 높은 온도에 서 많이 발생, 빗방울 또는 관개수가 잎에 튀어 오를때 같이 전염되며 산성토양에서 다발

◦ 방제 : 질소 과잉금지, 멀칭, 이병주 조기 제거, 환기 철저, 밀식주의, 배수철저, 연속 발 병지에서 육묘하지 말것, 피해주나 이병잔재를 포장에서 방치하지 말 것. 프리엔, 리도 밀동, 리도밀엠지 등을 살포한다.

6) 잘록병

◦ 증상 : 어린묘의 지제부가 잘록해지고 물러지면서 쓰러진다. 정식초기에도 포장이 다습 하면 발병하고 이병부에 흰색의 곰팡이가 생길 때도 있다.

◦ 발병조건 : 저온다습, 질소과용, 햇빛부족시

◦ 방제 : 상토소독, 건전 토양 사용, 저온다습 방지, 밀식방지, 종자소독

7) 바이러스

◦ 증상 : 잎, 과실의 모자이크 증상, 위축
◦ 발병조건 : 대부분 진딧물에 의해 감염, 토양전염(CGMMV), 접촉전염(적심, 적엽 등)
◦ 방제 : 하우스에 방충망을 설치하여 진딧물을 비래를 방지하는 것이 가장 효과적이다. 접촉전염 주의, 토양소독(토양전염성 바이러스), 종자소독(제3인산소다 10배액에 20분, 또는 건열소독)

8) 검은점 뿌리썩음병

흑점근부병이라고도 하며 최근에 박과작물 재배포장에서 문제가 되는 병이다. 고온기에 피해가 많고 아직 확실한 방제방법이 없다. 토양전염을 하므로 피해가 심한 포장은 박 과작물 이외의 작물을 심거나 여름에 벼를 심는 것이 좋다. 토양에 유기물을 충분히 넣 어 미생물상을 개선하면 피해가 적다고도 한다.

나. 충해

1) 뿌리혹선충

◦ 증상 : 초세가 약해지고 한낮에 아랫잎 부터 시들기 시작하며, 뿌리에 작은 혹이 많이 달린다. 뿌리혹선충에 감염되면 덩굴쪼김병 등 토양전염성 병해의 피해가 많아진다.
◦ 방제
- 합리적 윤작 : 화본과 작물, 아스파라가스, 땅콩, 딸기, 매리골드와의 윤작
- 답전윤작 : 2년간 논으로 이용하면 완전하게 억제됨
- 태양열소독 : 다습조건에서 45℃로 30분간 경과하면 선충 사멸
◦ 약제방제 : 밧사미드, 선충탄, 텔론 C, 싸이론, 메칠브로마이드 등으로 토양소독

2) 응애

보통 하우스의 일부분에서 발생하여 점점 퍼져 나가는데 다습을 싫어 하기 때문에 증산 활동이 적은 하엽 또는 노엽에 기생하여 점차로 상부잎으로 옮겨간다. 그러므로 과실 비 대기 이후가 되면 하엽을 잘 관찰하여 발생초기에 방제하여야 한다. 1세대가 7~10일이 기 때문에 번식력이 매우 빠르고 한번 포

기 전체에 번지면 방제하기 쉽지 않다

◦ 방제 : 대부분의 응애 방제제가 효과가 있다. 다만 참외, 멜론 등은 약해를 받기 쉬우므 로 처음 사용하는 농약은 반드시 시험 살포하여 본 후에 전면 살포한다. 연무기 또는 훈연처리하면 방제효과가 높다.

3) 가루이

길이 1～2mm의 흰나비 종류로서 잎 뒷면에 기생한다. 흡즙에 의한 피해 외에 박과 작 물에서는 바이러스의 일종인 CYV를 매개한다고 하며 발생하면 잎이나 과실이 검게 변 해 품질을 떨어뜨린다.

◦ 방제 : 신기루, DDVP, 수프라사이드 살포

4) 굴파리

굴파리는 잎속에 터널을 파고 돌아다니며 엽육을 먹고 생활하므로 잎을 동화기능을 크게 해친다. 피해가 빠르게 확산되는 것은 아니지만 잎속에 들어간 뒤에는 살충제를 살포하여도 방제효과가 떨어지고, 번식이 빠르기 때문에 발생초기에 방제하지 않으면 나중에는 방제하기 어렵게 되고 상상외로 큰 피해를 입게 된다.

◦ 방제 : 잎속에서 가해하던 유충이 자라면 잎 밖으로 나와서 번데기가 된다. 이 번데기로 부터 몇일후 크기 2mm정도의 아주 작은 나방이 나온다. 나방이 나오는 시기가 방제적 기이므로 잘 관찰하여 이때 살충제를 살포한다. 노지에서는 1년에 3~5세대 발생하지 만 시설내에서는 더 많이 발생하는 것 같으므로 초기방제에 노력해야 한다.

5) 총채벌레

꽃속에 많이 서식하지만 식물체가 어릴 때에는 생장점부분의 어린 잎속에서 즙액을 빨아 먹는다. 그러므로 어린모가 피해를 받으면 발육이 매우 더디고 묘의 충실도가 떨어진다. 식물체가 자란후에도 총채벌레의 서식밀도가 높으면 잎에 윤기가 없어 보이고 과실의 발육이 억제될 뿐만 아니라 당도가 떨어진다.

◦ 방제 : 대개의 살충제가 효과가 있지만 방제를 하여도 금방 다시 번식하기 때문에 근절 시키기가 어렵다. 그러므로 발생초기에 3～4일간 간격

으로 집중적으로 살충제를 살포 하여 밀도를 낮추는 것이 효과적이다. 앞작물에 피해가 심하였을 때는 정식할 때 코니 도입제와 같은 잔효성이 살충제를 정식구덩이에 처리하는 것도 도움이 된다.

□ 참고문헌

- ㅇ 표준영농교본 과채류 재배기술, 농촌진흥청,
- ㅇ 2005년 통계연보, 농림부
- ㅇ 주요소득작목 기술지도 지침서, 제주도농업기술원
- ㅇ 원예마을 홈페이지

호 박

실증시험담당 김 승 만

1. 원산지 및 내력

호박의 원산지에 대해서는 인도, 아프리카, 동남아시아 열대 등 여러 가지 설이 있었으나 중남미에서 원주민의 유적에 대한 연구가 진전됨에 따라 신대륙 기원으로 단정하게 되었다.

호박(*Cucurbita*)의 야생종은 신대륙에만 분포하고 분포가 가장 많은 지역은 멕시코와 중미인데 11종으로 분류된다. 재배종은 다음과 같이 5종이고 그 중 전세계에 널리 재배되고 있는 것은 3종이다.

호박의 원산지에 대해서는 인도, 아프리카, 동남아시아 열대 등 여러 가지 설이 있었으나 중남미에서 원주민의 유적에 대한 연구가 진전됨에 따라 신대륙 기원으로 단정하게 되었다.

호박(*Cucurbita*)의 야생종은 신대륙에만 분포하고 분포가 가장 많은 지역은 멕시코와 중미인데 11종으로 분류된다.

2. 우리나라에서의 내력

우리나라에서 호박이 처음으로 기록된 것은 한정록 치농편에 나타나 있는데, 호박의 전래에 대하여 최남선은 임진왜란 후에 고초 등과 함께 일본을 통하여 들어왔다고 하였으며 이춘녕씨는 도입연도를 1605년으로 추정하였다.

1908년에 원예모범장은 일본계호박과 중국계호박에 대해 생산력을 비교, 보고한 바 있고 1910년 원예모범장 채소재배 성적에 의하면 극조생흑피, 축면계, 구좌계 등에 대한 작형별 품종비교 시험결과가 있으며 1911년에는 축면, 하바드(Hubbard) 등 품종이 소개되었다.

우리나라의 재래호박인 동양계호박은 여름동안 척박한 땅에서도 잘 자라고 암꽃은 개화 후 급속히 자라서 익기 전부터 맛이 좋아 애호박, 풋호박의 이름으로 이용법이 발달되었다.

또 청등호박, 늙은호박 등 성숙된 호박은 저장성이 있어 식량이 부족했던 때에는 가을에서 이듬해까지 구황식품으로서 호박범벅 등으로 이용이 많았다.
뿐만 아니라 잎, 순, 꽃도 식용으로 이용되어왔다.

1920년대 이후 도입된 서양계호박인 밤호박은 비교적 서늘한 건조기후 조건에서 잘 자라는 방추형, 평원형의 호박인데 색깔은 흑록색, 회색 등 황색을 나타내고 육질은 분질이 많으며 완숙된 것은 쪄서 먹으면 맛이 좋다.
이 밤호박은 식민지 시대에 일본인이 주로 이용했으므로 저항의식에서 왜호박으로 호칭하여 배척하였으며 그로 인하여 우리나라에서는 밤호박의 이용이 많지 않았다.

1955년에 도입된 주키니(Zucchini)는 입목성으로 하우스재배에 적합하여 단경기 생산에 기여한 품종이었다.

3. 국내외 생산현황

호박의 재배면적과 생산량은 (표 1)과 같으며 최근 풋호박의 수요증가로 재배면적이 약간 증가하고 있는데 1998년도의 재배면적은 7,701ha이다. 그리고 시설재배 면적은 3,271ha로서 호박면적 전체의 42%를 차지한다.

지역별 재배면적은 경남이 20.0%로 가장 많고 다음이 경기로 18%를 차지하고 있다.

특히 경남지방에서는 시설재배면적이 990ha로서 노지재배면적보다 많다.

표 1. 호박의 연도별 작형별 생산현황

연도	노지			시설		
	면적 (ha)	단수 (kg)	생산량 (M/T)	면적 (ha)	단수 (kg)	생산량 (M/T)
2001	4,694	2,515	118,070	4,098	4,332	177,522
2002	4,921	2,427	199,411	4,114	3,819	157,110
2003	5,308	2,560	135,888	3,483	3,903	135,935
2004	5,950	2,643	155,447	3,502	4,252	148,890
2005	5,743	3,103	178,234	3,584	4,488	160,863

표 2. 시도별 재배현황

연도별	2001년		2002년		2003년		2004년		2005년	
	재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량	재배면적	생산량
전국	8,792	295,592	9,035	276,521	8,791	271,823	9,452	304,337	9,327	339,097
서울	59	1,018	30	768	27	770	36	1,210	47	2,310
부산	134	8,134	192	11,565	72	4,053	68	3,526	41	1,526
대구	81	2,944	108	4,506	53	1,995	76	2,254	55	1,661
인천	92	1,427	81	2,788	73	1,868	92	2,257	78	2,558
광주	391	25,403	409	25,632	336	11,513	292	6,385	215	8,765
대전	65	1,681	51	1,542	53	1,318	49	1,362	54	1,339
울산	32	916	19	489	37	997	44	1,179	39	1,080
경기	1,503	38,120	1,439	37,290	1,401	37,329	1,469	44,069	1,424	43,078
강원	1,023	38,732	1,146	35,377	1,093	38,741	1,199	41,920	1,091	42,078
충북	717	25,946	762	20,747	846	21,154	707	15,867	756	18,979
충남	824	24,384	812	20,920	753	22,472	744	25,143	734	26,486
전북	524	14,833	489	14,299	422	13,509	552	25,144	516	26,073
전남	957	28,597	983	31,705	1,070	35,256	1,301	46,351	1,337	44,994
경북	948	21,067	1,055	21,457	1,179	26,698	1,304	32,091	1,210	53,211
경남	1,419	61,976	1,389	46,021	1,281	51,496	1,334	52,282	1,3562	57,692
제주	23	414	70	1,415	95	2,654	185	3,297	374	7,267

4. 주요품종특성

가. 동양계 호박

우리나라에서 재배되고 있는 호박은 동양계호박, 서양계호박, 페포계호박의 3종이며 이들은 잎, 과경 및 종자에서 각각 구별된다.

그 외 사료용이며 덩굴성이고 과실이 큰 믹스타호박과 오이의 대목용으로 쓰이는 덩굴성으로 다년생인 흑종호박이 있다.

또 서양계호박과 동양계호박의 종간잡종으로 만들어진 잡종호박도 있다.

동양계호박은 덩굴성으로 잎은 농녹색으로 엽편이 돌출하고 엽맥의 분기점을 따라 은백색의 반점이 나타난다.

종자의 크기는 3종 중 가장 작다.

애호박으로 많이 재배되는데 서울마디 호박 등의 우리나라 재래종과 일본호박이 이에 속한다.

이 종은 옛날부터 재배해오던 것으로 각 지역에 지방품종으로서 특색이 있는 것도 있다.

재배호박 가운데 저온에 제일 약하나 고온다습한 지대에서 생육이 왕성하다. 병해충에 강하며 숙과의 저장성이 양호하다.

나. 서양계 호박

서양계호박은 덩굴성 또는 입성이 있다. 잎은 담녹색으로 엽면에 흰반점이 생기지 않으며 결각이 극히 얕고 엽신이나 잎자루에 거치른 털이 있다.

종자의 크기가 3종중 가장 크다.

재배품종군은 데리셔스(Delicious)군, 하바드(Hubbard)군, 터반(Turban)군, 맘모스(Mammoth)군이 있고 소화흡수가 잘 되는 당질과 비타민 A의 함량이 높아 식품가치가 우수하다.

다. 페포계 호박

페포계호박은 덩굴성 또는 입성이 있는데 우리나라에서 많이 재배되는 쥬키니(Zucchini)는 입성으로 마디 사이가 좁고 잎과 열매가 총생한다.

쥬키니는 세계적으로 보급된 품종으로 대부분 유과를 이용한다.

이 계통은 생육이 비교적 짧고 저온에 잘 견디므로 남부지방의 촉성재배용으로 많이 이용되고 있다.

최근에는 과실이 작고 모양이 기이한 것들이 다양한 무늬와 색깔을 띄우는 관상용 호박도 페포종이 많다.

재배품종군은 코넥티컷 필드(Connecticut Field)군, 베지터블 마로(Vegetable Marrow)군, 크루크넥(Crookneck)군, 포드훅(Fordhook)군, 파티 판(Party Pan)군, 오나멘탈 구어드(Ornamental Gourd)군이 있다.

쥬키니는 베지터블 마로군에 속한다.

라. 잡종 호박

서양계호박과 동양계호박의 종간잡종(F_1)이다.

잡종호박은 생육이 왕성하고 저온이나 고온에도 견디고 조숙재배로 봄부터 가을까지 연속적으로 재배할 수 있다. 흰가루병이나 역병에도 강하고 저장성도

있다. 꽃가루가 불임이므로 화분 친품종을 10%정도 혼식할 필요가 있다.

과실의 외관은 좋지 않으므로 오이, 멜론, 수박의 대목용 이외에는 보급되어 있지 않다.

동양계 호박과 서양계 호박의 종간 잡종인 신토좌는 주로 대목용으로 이용하는데 흡비력이 강하여 생육이 왕성하며 덩굴쪼김병 등 토양 전염병에 강하며 또한 습해에 견디는 힘도 강하다.

마. 흑종계 호박

오이 대목용으로 주로 이용되는 흑종호박은 암꽃이 먼저 성숙하는 자웅선숙으로 숫꽃이 제1암꽃보다 상당히 늦게 개화한다.

따라서 생육초기에 개화하는 암꽃은 수정하는 기회가 적어 낙과하므로 영양생장이 초기에 강하여 도장하게 된다.

그 결과 암꽃의 착과에도 이상이 생기게 된다.

또한 이렇게 하여 개화기가 늦어져 암꽃의 개화기가 장마기와 만나게 되면 한층 수정이 어렵게 되어 낙과가 심하게 되어 더욱더 줄기와 잎이 번무하는 상태가 된다.

그리고 난 뒤 여름이 오면 생장이 억제되며 다시 개화되어 착과가 되지만 종자의 등숙이 불충분하여 발아가 잘 안된다.

채종을 위해서는 화분주와 모주의 개화기를 맞추기 위하여 화분용주는 2월 중순, 모분주는 1개월 늦은 3월 중순에 파종한다.

5. 생리 생태적 특성

가. 온도

박과채소 중 가장 저온성이며 그 중에서도 페포계호박과 밤호박은 저온에 강하다.

흑종호박은 원산지에서는 숙근 다년생이나 온대에서는 서리가 오기때문에 1년생이다.

우리나라 재래종호박은 동양계호박으로 온대 또는 열대의 고온다습지대에서도 재배된다. 종자의 발아최저 온도는 15℃이고, 최적온도는 25~28℃이다.

30℃ 이상이 되면 발아가 억제된다. 생육적온은 보통 낮온도 23~25℃ 밤온도 13~15℃로 서양호박은 평균기온이 22~23℃을 넘으면 탄수화물의 축적이 저하된다.

35℃ 이상에서는 화아의 발육에 이상이 일어나며 수정의 최저온도는 10℃ 전후로 알려져 있으며 오이, 멜론에 비하여 상당히 낮은 편이다.

나. 토양

토질에 대한 적응성은 넓지만 인산이 결핍된 화산회토에서는 활착이 나빠 조기재배에서는 적합하지 않다.

일반적으로 사토에서 양토까지 적응력이 높지만 사토일수록 조생화 된다.
토양의 pH는 5.6~6.8이 적합하다.

내건성이고 흡비력이 강하고 연작에도 잘 견딘다. 근의 발달이 극히 왕성하여 다른 박과류처럼 주위 4~5m의 넓은 범위에 분포한다. 흡비력이 강한 반면 시비효과도 높아 표준시비를 100으로 할 경우 무비료 11, 무질소 14로 비료결핍의 영향이 현저하다.

특히 화산회토에서는 인산의 비효가 높으며 점질토나 다습지에서는 초기 생육이 떨어지고 생육후기에는 헛줄기만 나오기 쉽다.

다. 개화습성과 결실

암꽃의 분화는 저온단일에서 유기되며 품종에 따라 다소 차이가 있지만 저온단일 조건에서는 제1암꽃은 7~8절에 착생되며 그후에는 4~5절마다 착생된다. 단일은 저온하에서는 강하나 고온하에서는 그 효과가 적다.

원산지가 중앙아메리카 저위도(짧은 일장과 고온조건)인 동양계호박은 저온조건보다 단일조건에서 또 밤호박은 단일조건보다 저온조건에서 각각 암꽃 발생이 촉진되는 경향이 있다.

흑종호박은 아주 척박한 토양에서 재배해서 발육을 억제시키면 고온장일기에

도 암꽃이 착생된다.

개화에는 6~9시간의 계속된 암흑이 필요하고 28℃ 이상에서는 차광하더라도 완전개화하지 않으며 13℃ 이하에서는 연속 조명하에서도 완전개화한다.

일반적으로 본엽 2매 전개시에 저온 10~13℃에서 8시간의 단일처리를 하면 11~12절에 암꽃이 착생한다.

단위결과가 약하기 때문에 인공수분을 하지 않으면 안된다. 꽃이 피는 시간은 오전 3시 반~5시 사이에 시작되고 오후 1시나 2시경에 진다. 화분의 발아력은 개화전일 오후 3시경부터 활력이 증가되어 한밤중에 최고가 된다. 그 후 시간이 경과되면 활력이 저하되어 개화당일 오전 9시 이후는 착과에 필요한 활력이하로 된다.

암꽃의 수정능력은 개화당일로 오전 4~6시가 최고가 된다.

따라서 좋은 결실률을 얻기 위해서는 가능한 아침 일찍 수분을 해야 한다.

이 외에도 질소과다, 과습, 개화전 4~5일 기상불순, 고온관리, 밀식, 정지불량에 의한 과번무는 암꽃의 발달을 억제시켜 낙과의 원인이 된다.

과실의 비대는 개화 후 15~20일 사이가 가장 현저하다.

육질이 점질인 것은 미숙하더라고 먹을 수 있으나 분질인 것은 전분질이 많아 완숙되지 않으면 먹기가 거북하므로 수확기가 늦어진다.

6. 재배기술

가. 재배작형

1) 촉성재배

남부지방을 중심으로 10월 중~하순경에 파종하여 1~3월에 수확하는 작형으로 겨울이 온난한 남부지방에서 하우스내에 가온시설을 하거나 그 중 피복과 수막시설을 하여 재배한다. 월동기간 중 가온 또는 보온을 위하여 시설이 필요하므로 생산비가 많이 드는 결점이 있다.

이 작형은 혹한기 재배이므로 밤의 온도가 10℃ 이하로 내려가지 않도록 보온을 철저히 하고 낮에는 25℃ 정도로 유지하도록 한다.

적응 품종은 내한성이 강하며 덩굴이 뻗지 않아 단위면적당 재식주수가 많은 쥬키니 호박이 유리하다.

2) 반촉성 재배

기온이 비교적 따뜻한 남부지방과 난방시설을 갖춘 중부지방을 중심으로 12월 중~하순에 파종하고 1월 하~2월 상순에 정식을 하여 3월 중순부터 5월 하순까지 수확하는 작형으로 중부지방에서는 생육초기에 짧은 기간만 가온하나 남부지방은 무가온으로 재배하는 작형이다.

3) 하우스 조숙재배

이 작형은 1월 하~2월 상순에 파종하여 3월 중에 정식한다. 수확은 4월 하순에 시작하여 7월 상순까지 한다.

중북부지방에서 애호박이나 풋호박 계통을 지주재배 하는 경우에는 반드시 2중 커튼을 쳐서 동해를 받지 않도록 각별히 주의해야 한다.

4) 노지조숙재배

3월 하순에 온상육묘하여 서리의 위험이 없는 5월 상순(남부지방), 중순(중부지방) 경에 정식하는 작형이다.

노지에 정식하게 되므로 육묘후기에 충분히 경화시켜 노지 환경에 적응이 잘 되도록 한다.

만상의 피해를 막기 위해 종이고갈 또는 비닐고갈을 씌워준다.

5) 여름재배

4월 중~5월 상순에 노지에 직파하여 6월 중~9월 하순까지 수확하는 작형이다.

발아 후 한 달까지는 저온과 한발의 영향으로 초기생육이 불량할 염려가 있으므로 온도와 관수 관리에 주의를 요한다.

한여름을 넘기려면 내서성이 강한 재래종 호박을 심도록 한다.

6) 시설억제재배

8월 상~하순에 파종하며 10월 하~12월 하순에 수확하는 작형으로서 비닐하우스 내에 정식하여 12월에는 가온을 한다.

남부지방에서 소규모로 재배하고 있다. 고온기에 육묘하기 때문에 도장하기 쉽다.

따라서 육묘일수는 대개 20~25일로 하여 노화묘가 되지 않도록 한다.

진딧물에 의하여 바이러스병이 생기므로 하우스 측면에 한냉사망을 씌워 외부로부터 진딧물 침입을 막아 주고 또한 주기적으로 살충제를 살포하여 시설내에서도 발생을 막아준다.

9월 하순 경에는 측면에 비닐을 쳐서 야간에 보온하여 준다.

10월 하순부터는 2중 피복을 하여 보온에 더욱 힘을 써야한다.

7) 고냉지재배

5월 상순 노지에 직파하여 수확을 7월 하순~9월까지 하는 작형으로 평지 여름재배 작형과 비슷하다.

그러나 고냉지의 서늘한 기후에서 재배되므로 내서성이 약한 시판 F_1의 애호박이나 풋호박 계통을 이용할 수도 있고 내서성이 강한 재래종도 쓸 수 있다.

7. 재배방법

가. 육묘

1) 파종

재배할 품종이 결정되면 종자를 구입해서 소독해야 한다. 소독약제로는 부산30이나 벤레이트티를 이용한다. 소독은 1시간 정도로 하고 소독한 후 깨끗한 물(수온 25~30℃)에 2~3시간 담근 다음 준비된 파종상에 파종한다. 이때 파종상의 온도는 25~27℃ 정도로 한다.

파종간격은 5~6㎝ × 1~1.5㎝로 줄뿌림하는 것이 좋고 1㎝ 정도 모래로 복토한 후 볏짚을 덮어주고 20℃ 정도 미지근한 물로 관수한다. 파종 후 온도는 낮에 30℃ 밤에 18℃로 유지해준다. 4~5일이 경과되면 발아를 하게 된다. 이때 짚을 벗겨준다.

발아후 관리는 먼저 낮 온도를 22~24℃, 밤온도를 15~18℃로 낮춘다. 그리고 난 뒤 순차적으로 온도를 낮추어 묘가 웃자라지 않도록 한다. 파종상의 온도가 너무 낮고 밀폐되어 다습하게 되면 묘잘록병이 발생하기 쉬우므로 상내의 온도를 충분히 유지시키면서 환기를 시켜 묘가 도장하지 않도록 주의해야 한다.

2) 가식

발아 후 떡잎이 전개됨과 동시에 본엽이 나올 무렵이면 보통 파종 후 7~10일경이 된다. 이 때 직경 13~15㎝ 정도 되는 비닐폿트에 상토를 넣어서 가식한다. 상토의 온도는 가식 전 파종상의 온도보다 2~3℃ 높여주어 뿌리활착이 잘 되도록 한다. 가식을 할 때 모종의 줄기를 잡지 말고 떡잎을 잡아서 심어야 줄기가 상하지 않으며, 가능한 얕게 심어야 활착이 잘 되어 생육이 순조롭다. 가식은 맑은 날을 택하여 최소한 오후 2시 이전에 끝내도록 한다.

3) 묘 굳히기(馴化)

육묘 후기에는 모종을 굳혀서 정식한 후 활착이 잘 되도록 한다. 낮의 온도를 20~21℃, 밤의 온도를 10℃ 정도로 낮게 관리한다. 폿트 간격을 충분히 넓혀서 잎이 서로 겹쳐지지 않도록 하며 되도록 햇빛을 많이 받도록 한다. 그리고 정식하기 5~7일 전부터는 물주는 양을 줄인다.

정식하기 1주일 전에 물뿌리개로 요소 엽면살포(요소 0.3~0.4%)를 관수와 겸하여 실시하여 정식한 후 활착이 잘 되도록 한다.

4) 육묘중의 관리

호박도 다른 박과채소와 마찬가지로 육묘기간 동안 저온단일처리를 함으로써 암꽃의 착생수를 높일 수 있다. 단일처리시기는 자엽기에는 효과가 없고 잎면적이 최저 7~8㎠(제1엽 반 전개기) 이상되어야 효과가 있다. 또한 단일처리시간은 8~10시간이 적당한 것으로 알려져 있다. 촉성, 반촉재배시에는 보온관계상 피복을 실시하면 단일처리가 자동적으로 실시된다. 조숙재배나 여름재배의 경우에는 단일처리가 곤란하여 에스렐과 같은 약제처리로 암꽃을 증가시킬 수 있다. 육묘중의 관수는 과다하면 웃자랄 염려가 있고, 너무 건조하면 2~3마디의 아들덩굴이 자라지 않게 되므로 관수를 알맞게 해야 한다.

표 3. 호박 육묘 중 온도에 따른 생육 및 수량의 차이

항목 처리조건		정식시 엽면적 (㎠)	정식 1개월후 줄기길이 (㎝)	첫암꽃		수량 (kg)	착과율(%)	
				개화기 (월.일)	절위		1번과	전체
육묘 온도 (℃)	10	63	319	6.17	10.5	8.0	35	49
	15	167	333	6.17	11.7	8.6	60	46
	20	160	295	6.18	12.7	7.5	64	36

표 4. 호박 육묘기 에스렐처리가 암꽃 착생절위 및 수량에 미치는 영향

에스렐의 농도 (ppm)	첫 암꽃 착화절위 (마디)	수꽃/암꽃	조기수량(주당)		총수량(주당)		
			과수 (개)	중량 (g)	과수	중량 (kg)	지수 (과수)
100	2.8	0.1/5.3	1.5	809	6.1	4.54	122
200	3.4	0/4.5	1.7	916	6.9	4.88	138
400	5.0	0/3.3	0.4	201	5.7	3.76	114
무처리	9.6	2.3/1.9	0.1	63	5.0	3.31	100

나. 정식 및 재배관리

1) 정식준비

퇴비(2,000kg/10a)와 고토석회(150kg/10a)를 정식 1개월 전에 전면살포하여 경운한다. 토양소독에 클로로피크린을 사용하는 경우는 10a당 30ℓ를 정식 1개월 전까지, 메틸브로마이드를 사용할 경우에는 약 40kg을 정식 10일 전까지 처리한다. 하우스의 비닐과 2중 커튼을 정식 2주일 전에 설치한다. 정식 1주일 전에 화학비료의 밑거름을 전면살포하여 로타리한 후 두둑을 만들고, 정식 4~5일 전에는 투명비닐(폴리에칠렌 0.03㎜)로 멀칭하여 지온을 높이도록 한다.

밑거름은 질소질 총량의 1/4만 주고 인산은 전량, 칼리는 1/2을 넣는다. 정식 하루 전에 폿트에 충분히 물을 주어서 폿트흙이 깨어지지 않도록 한다.

2) 정식

발아 후 50~55일 본엽이 5매일 때가 정식 적기다. 재식거리는 덩굴이 많이

뻗는 동양종과 덩굴이 뻗지 않는 페포종에 따라 다르다. 덩굴이 뻗는 풋호박이나 애호박은 1.5~1.8m×0.6~0.9m로 10a당 600~900주를 심는다. 페포종은 1.2~1.5×0.6~0.9m로 10a당 800~1200포기를 심도록 한다.

정식작업은 낮 10시부터 오후 2시까지 작업을 끝마치고 나머지 시간은 터널이나 하우스 속에 햇빛을 비추어 열을 충분히 넣어준다. 가온의 경우에는 정식일부터 가온을 하며 무가온의 경우에는 하우스 안밖으로 피복하여 보온한다.

3) 정식후 관리

가) 보온 및 관수

정식 직후는 밤온도를 15~18℃로 높게 유지하여 활착을 좋게한다. 활착한 후 낮온도는 23~25℃, 밤온도는 12~15℃로 유지하도록 환기와 보온을 한다.

정식할 때 충분히 물을 주어 활착을 촉진시키고, 활착된 후는 관수량을 적게하여 번무하지 않도록 한다.

나) 정지 및 유인

어미덩굴과 2~3개의 아들덩굴을 기르는 방법과 어미덩굴을 정식하기 전 어릴 때 적심하여 아들덩굴 3~4개를 키우는 방법이 있다. 아들덩굴은 3~5마디 사이에 나오는 세력이 좋은 것을 키우고 다른 것들은 어릴 때 일찍 제거해 주는 것이 좋다.

다) 시비

호박은 비교적 적은 양을 시비하여도 어느 정도 수확을 할 수 있으나 청과를 다수확하려면 자주 주어야 하며 그 총량도 많을 수밖에 없다. 그러나 한번에 질소질을 많이 주면 줄기와 잎만 무성하고 과실이 열리지 않는다. 더욱이 일조가 부족한 시설에서는 낙과하므로 시비할 때 주의해야 한다.

상기 시비량 중 인산비료는 전량 밑거름으로 주고 질소질비료와 칼리비료는 40%만 밑거름(기비)으로 주며 나머지는 3~4회 나누어 주는 것이 놓다.

웃거름(추비) 주는 방법은 처음에는 묘종을 심은 곳에서 30㎝정도 떨어진 곳에 주고, 2회 시비는 차츰 멀리 시비하여 3회 때에는 고랑쪽에 실시한다. 덧거름을 시비할 때 질소질비료를 주는 양은 꽃이 피고 착과할 때는 약간 부족한 것 같이 주어 개화, 결실을 돕는다. 일단 결실이 이루어지면 그 때부터 조금씩

질소의 양을 늘리는 방향이 바람직하다. 호박의 노지재배시 시비기준은 (표 5)와 같고 시설재배시 표준시비량은 N-P_2O_5-K2O가 20.0-8.4-9.9이다.

표 5. 호박 노지재배시 시비기준 (단위 : kg/10a)

구분	총량	기비	추비			비고
			1회	2회	3회	
요소	43.5	17.4	8.7	8.7	8.7	N 20.0 P_2O_5 13.3 K_2O 12.6
용성인비	66.5	66.5	-	-	-	
염화칼리	16.5	6.6	3.3	3.3	3.3	
고토석회	100	100	-	-	-	
퇴비	2,000	2,000	-	-	-	
시비시기	N, P, K는 정식 1주일 전, 퇴비와 고토석회는 정식 3주전		정식 2주일후	첫암꽃 개화기	2회추비후 15일째	

라) 착과

저온기 하우스 내에서는 꽃가루 매개충의 활동이 없어 인공수분이 필수적으로 이루어져야 한다. 인공수분의 적기는 개화당일 오전에 이루어져야 한다. 수분에 알맞은 온도는 16~23℃이며, 30℃ 이상의 고온에서는 꽃가루의 발아력이 감퇴되어 착과율이 낮아진다.

인공수분에 의해 과실을 착과 비대시키는 것이 좋겠지만 저온기와 고온기에는 꽃가루가 잘 안나오거나 수분을 해도 화분관의 신장이 어려워 착과가 잘 안되는 경우가 허다하다. 착과률을 올리기 위해 착과제(표6)를 처리하면 용이하게 착과시킬 수 있다. 처리시기는 개화당일이나 개화 전 1일이 효과적이다. 처리방법은 소형분무기로 암꽃 안의 주두에 분무해준다.

표 6. 착과제 및 살포 방법별 애호박 착과특성

착과제 농도	처리부위	인공수분	착과율 (%)	상품율 (%)	수량 (kg/10a)
대조구	-	주키니	23	45	3,817
토마토톤(50배)+ GA(50ppm)	주두살포	-	75	89	5,027
토마토톤(50배)+ GA(50ppm)	자방+ 주두살포	-	64	92	5,001
토마토톤(50배)+ GA(50ppm)	주두살포	주키니	83	96	5,073
토마토톤(50배)+ GA(50ppm)	자방+ 주두살포	주키니	91	94	5,204

표 7. 호박의 재식거리

구분	품종	이랑폭 (㎝)	포기사이 (㎝)	10a당 포기수 (주)
조방재배	애호박, 풋호박	180～210	150	300～400
밀식재배	애호박, 풋호박	270～300	40～50	650～900
	쥬키니	120～150	60～75	1,100～1,200

표 8. 애호박의 정지 방법에 따른 1과중과 수량 비교

정지 방법	상품과		수량 (kg/10a)		비 고
	1과중(g)	지수	상품과	지수	
주지 1본 재배	239	104	3,059	113	20절까지 측지제거후 방임재배 주지와 측지 2본 유인재배 주지7～8절에 적심후 측지3본 재배
주지1본+ 자만 2본 재배	268	116	4,109	151	
자만 3본 재배	253	110	4,976	183	
방임 재배	230	100	2,714	100	

- 품종 : 중앙애호박

4) 수확

개화 후 수확은 품종, 기후 및 소비자의 기호에 따라 차이가 있으나 일반적으로 청과용으로 이용되고 있는 쥬키니, 애호박, 풋호박은 7~10일이면 수확이 가능하다. 그러나 촉성재배처럼 한겨울에 수확되는 것은 가온조건이 좋지 않으면 15일 이상 걸리는 경우가 허다하다. 숙과용 호박은 서양계는 개화후 35~40일 경과 후 황갈색이 될 때 수확하나 동양계호박은 개화 후 약 50일 지난 뒤 완전히 황색이 된 것을 수확한다.

5) 저장

청과용 과실은 표피가 연하고 부드럽기 때문에 잘못 취급하면 상처가 나기 쉽다. 청과의 저장기간은 온도 5~10℃, 습도 95%에서 1~2주일 정도 밖에 못간다. 숙과를 저장할 때는 상처가 없는 깨끗한 것을 골라야 부패가 덜하다. 또한 숙과는 과령이 오래된 것을 따서 저장하면 부패되는 비율도 높다.

표 9. 개화시기가 다른 늙은 호박의 저장중 부패율 (단위 : %)

저장기간 (일)	개화시						
	6월 상	6월 중	6월 하	7월 상	7월 중	7월 하	8월 상
140	60	40	40	32	24	26	28
170	80	56	56	52	48	44	48

- 저장온도 : 12℃

8. 생리장애 대책 및 병충해 방제

가. 생리장해의 원인과 대책

1) 곡과

가) 원인

과일의 신장속도가 좌우가 달라 신장속도가 느린 쪽으로 구부러지게 된다. 잎이 병충해로 많이 손상을 받거나 착과가 너무 많아 초세가 약해지면 잎의 동화기능이 감소되어 곡과 발생이 많아진다. 이는 과일간에 양분쟁탈이 심하게 일어나기 때문이다.

나) 대책

잎에 손상을 주는 병해나 충해을 받지 않도록 미리 약제를 주기적으로 살포하여 잎을 건전하게 만들어 준다. 잎의 동화기능을 높이기 위해서는 충분한 재식거리를 두고, 뿌리가 원활하게 양수분을 흡수할 수 있도록 경토를 깊게 하고 유기질이 풍부한 토양을 만들어 준다.

2) 뾰족과

가) 원인

저온과 약한 광선 또는 고온과 건조에 의해 포기의 세력이 약해져서 동화양분이 현저히 모자랄 때 수정장해가 일어나 씨앗이 생기지 못해 꽃자리 부분의 비대력이 떨어지게 되면 과실이 송곳모양이 된다.

나) 대책

야간에 보온을 하여 꽃가루가 잘 나오게 관리하고 관수를 알맞게 하여 생육을 양호하게 하며 밀폐된 하우스에서는 환기를 철저히 해주어 고온장해를 피한다.

3) 곤봉과

가) 원인

토양수분이 부족한 상태에서 일어나며 특히 칼리 결핍 때 많이 일어난다. 수정시 화분이 발아관을 내면서 신장하는 도중에 위와 같은 상태에서 화분의 활력이 낮으면 죽게 된다. 주두에서 먼 부분인 꼭지 쪽에서는 씨앗이 잘 형성되지 않아 과실비대가 불량해져서 곤봉과가 된다.

나) 대책

양수분 관리를 철저히 하여 초세약화를 막는다. 보온과 환기를 철저히 하여 화분의 활력을 높여 수정이 순조롭게 한다. 토양내 비료분이 떨어지지 않도록 추비 특히 칼리의 부족이 되지 않게끔 한다.

4) 배꼽돌출과

가) 원인

화기의 이상발달로 생기는데 초세가 강한 상태에서 많이 발생되고 또한 주야간 온도가 높을 때 높은 절위에 착과되는 과실에서 많이 볼 수 있다.

나) 대책

식물체을 균형있게 건강하게 관리하고 하우스 밀폐에 의해 주야간 온도가 너무 올라가지 않도록 철저히 환기한다.

5) 창문과

가) 증상과 원인

과일의 측면에 세로로 선이 있으며 갈라져 태좌부가 노출되어 속이 들여다보이는 현상으로 이러한 현상은 암술에 수술이 붙은 상태에서 과일이 비대하므로 나타난다.

육묘시 저온, 약광선 상태에 놓이거나 화아 발육중 저온, 질소과다, 수분과다, 건조 등의 조건으로 발생하며 질소 또는 암모니아의 과다에 의한 간접적인 영향으로 석회결핍이 원인이 되고 있다.

나) 대책

육묘시 온도관리 (8℃이상, 35℃이하)를 철저히 하고 제1인산칼슘이나 초산칼슘을 2~3회 엽면시비 한다. 상토에는 질소질비료를 억제시키고, 수분관리를 적당하게 한다.

6) 칼리 결핍증

가) 증상과 원인

식물체에서 칼리가 부족하면 늙은 잎에 있던 칼리성분이 생장이 왕성한 어린 잎으로 이행하기 때문에 결핍증상은 늙은 잎에서 나타난다.
과일 비대시에는 다량의 칼리가 필요한데 과일에 가까운 잎에서부터 칼리성분이 이행되므로 과일 부근의 잎 가장자리 부분이 탄 것처럼 보인다.

나) 대책

칼리는 기비로 다량 사용하면 착과비대기에 가면 토양으로부터 유실이 많기 때문에 분시해야 한다. 특히 사질토양이나 부식질이 적은 토양에서는 유실이 많으므로 분시횟수를 늘린다. 칼리 결핍증상이 나타나면 제1인산칼리를 엽면살포해 준다.

7) 칼슘(석회)결핍증

가) 증상과 원인

칼슘은 생체내에서 재이행하기 힘든 성분이다. 따라서 결핍되어도 늙은 잎에서

새 잎으로 이행되는 일은 거의 없다. 칼슘이 결핍되면 생장이 가장 왕성한 부위의 잎이 생육이 불량해지거나 우산모양처럼 가장자리가 펴지지 못한다.

토양속에 칼슘성분이 부족하거나 충분해도 토양 pH가 낮아서 생기는 산성장해나 망간과잉증 등의 2차 장해에 의하여 길항작용으로 흡수가 억제될 때도 나타난다.

나) 대책

응급대책으로 초산칼슘 0.5%액이나 제1인산칼슘 0.3%액을 엽면살포를 해주면 좋다. 토양개량제로 소석회, 탄산칼슘 등 알카리성 비료를 사용한다.

8) 생리적 낙과

가) 원인

초세가 강건함에도 낙과가 되는 원인으로는 질소질비료가 많은 경우, 장마철에 광선이 부족하면서 수분이 많은 경우, 정지작업의 불충분으로 인한 곁가지의 번무, 정식을 빨리 하여 냉해를 입어 생육이 멈추었다가 알맞은 환경이 되어 갑자기 생육을 시작하는 경우 등이다.

나) 대책

질소질비료를 감소시키면서 칼리질비료를 충분히 주고, 적심을 하거나 곁순을 제거시킨다. 초세가 약하거나 고온으로 쇠약해질 경우에 충분한 비료를 주고 내서성 품종을 재배하여야 한다. 수분과 수정의 불완전으로 과실의 발육이 안되는 경우에는 인공수정과 착과제로 단위결과를 유도시킨다.

나. 병해방제

1) 노균병

처음에는 잎에 담황색의 작은 점무늬가 생기고 그후 확대되면 잎맥을 따라 다각형 병반을 형성한다. 병반의 뒷면에는 암회색의 곰팡이가 생기며 심하면 엽맥을 따라 말라 죽는다.

2) 역병

잎, 줄기, 과실에 발생한다. 처음에는 암흑색 수침상의 긴 원형병반이 생기고 나중에는 회갈색을 띤다. 강우가 계속되면 병반이 확대되고 전체가 물렁물렁해지며 썩는다. 미숙과의 경우에 발병이 많으며 역시 회갈색을 띠면서 썩는다. 병든 과실을 함께 수확해서 시장에 출하할 때도 많이 발병한다.

3) 흰가루병

가) 병징

잎이나 줄기 표면에 밀가루 같은 곰팡이가 생기고 나중에는 회색을 띠며 중앙에 흑색소립이 발생한다. 병이 더욱 진전되면 병든 잎은 누렇게 말라죽는다.

나) 전염경로

주로 병원균이 자낭구형으로 월동한 후 이듬해에 전염원으로 되며 제2차 감염은 바람에 날린 분생포자에 의해서 감염된다.

다) 방제요령

병든 식물이나 노엽은 제거해 버리고 통풍, 투광에 유의한다. 효과적인 방제를 위해서 지오판 1,500배 액이나 훼나리유제 4,000배 액 등의 약제를 발병초부터 여러 차례 살포한다.

4) 덩굴마름병(만고병)

잎, 줄기, 과실에 발생한다. 잎에는 1~2㎝의 흑갈색 원형병반이 생기는데 동심윤문이고 잘 찢어진다. 줄기나 엽병에는 회갈색의 불규칙한 병반이 생기고 불에 덴 듯한 증상이 나타난다. 과실에는 수침상의 병반이 생기고 중앙부는 갈색의 고사병반이 생기며 그 병반 위에는 흑갈색의 소립이 생긴다.

5) 잿빛곰팡이병

과실의 꽃 달린 부분이나 지면과 접한 부위가 수침상으로 썩으며 표면에는 쥐털 같은 곰팡이가 발생한다.

6) 검은별무늬병(흑성병)

가) 병징

과실에 흠집모양의 병반이 생기고 병환부에서는 초기에 물집이 맺힌다. 병반 부위는 나중에 흠모양으로 파인다. 잎에는 흰색의 원형병반이 생겨 잘 찢어진다.

나) 전염경로

종자나 병든 식물체, 혹은 하우스 자재에서 월동하여 전염원이 되며 병환부

에 생긴 분생포자가 바람에 날려 2차 전염한다. 보통재배에서는 여름철 기온이 낮고 비가 많은 해에 많이 발생하며 시설재배에서는 무가온시 하우스내의 습도가 높아질 때 다발하게 된다.

다) 방제요령

건전종자를 사용하거나 종자소독을 한다. 시설재배시는 가온하여 온도를 높여주고 다습하지 않도록 환풍과 통기에 유의한다. 병든 식물은 일찍 제거하고 하우스자재를 주기적으로 소독하는 등의 포장위생에 유의한다. 병 발생 초기에 타로닐수화제, 만코지수화제 각각 600배액, 갭타폴수화제 800배액을 7~10일 간격으로 수회 살포해 준다.

7) 균핵병

병든 식물은 수침상으로 썩으며 흰색의 곰팡이와 쥐똥 같은 균핵이 생긴다.

8) 갈반세균병

가) 병징

초기증상은 노균병의 병징과 거의 유사하다. 그러나 투사광선 아래에서 보면 노균병의 병반보다 규칙적인 원형이 황색이 강하고 선명하다. 또 황색반점을 수반하며, 병반의 진전으로 중심부가 침해되어 말라죽는 것이 노균병의 병반과 다르다.

나) 전염경로

종자로 전염되는데 4월말 경부터 5월에 걸쳐 발병하며 저온다습한 장마기에 만연한다. 덥고 건조한 여름철에는 발병이 다소 정지되나 아침, 저녁으로 기온이 냉량한 가을이 되면 발생이 다시 계속된다.

다) 방제요령

이 병에 대한 정확한 방제법이 없다.

노균병의 방제와 같이 발병전에 석회보르도액이나 가스환수화제 1,000배 액을 10~15일 간격으로 1~2회 살포한다.

9) 바이러스

바이러스에 의한 병해는 한겨울을 제외하고 연중 계속해서 발생하며 피해가

크다. 주로 오이 모자이크 바이러스와 수박 모자이크 바이러스에 의하여 발생하는데 온도가 높고 건조할 때 발생이 많다. 두 병 모두 진딧물에 의하여 전염하여 병든 식물은 모자이크 증상, 기형, 위축 등의 병징이 나타난다. 이 병을 방제하려면 매개충인 진딧물을 구제하는데 주력하여야 하며 일단 병이 발생한 후에는 방제방법이 없다. 따라서 육묘기에는 망사 안에서 육묘하고, 포장 주위의 잡초나 병든 식물을 제거하여 전염원을 없애고, 살충제를 주기적으로 살포하여 진딧물을 구제하여야 한다.

□ 참고문헌

◦ 원예작물재배기술, 농촌진흥청원예연구소, 2006
◦ 표준영농교본 박과 채소재배기술, 농촌진흥청, 1996
◦ 농림부 통계연보, 농림부, 2005

밤 호 박

실증시험담당 김 승 만

Ⅰ. 재배동향

1. 생산동향

◦ 우리나라의 밤호박 재배는 대략 '85년 이후 제주도와 전남 해남 등 남부지방에서 일본 수입업자와의 계약재배에 의해 소규모로 생산되었음

◦ '93년부터 경북, 충북지역 및 경기지역까지 재배가 확대되었으며 현재는 제주, 해남, 강진, 옥천, 안동, 연천, 하동, 남해 등지에서 주로 생산되고 있음

◦ '97년부터는 경기도 연천에서 수출용 밤호박 재배단지를 조성하여 재배 북방한계선이 북부지역으로 확산되는 등 재배지역이 확대되는 추세임

◦ 2003년도 재배면적은 403ha 정도로 추정되며, 주요 재배 지역은 북제주 90ha, 경기 88ha, 경북 68.6ha 등으로 추정 됨.

◦ 재배품종은 구리지망, 에비스, 아지헤이(味平)가 주로 재배되고 있으며 에비스는 전국적으로 재배되며 구리지망은 경기, 아지헤이는 대구, 경북 안동, 영주일원에서 주로 재배되고 있음

표 1. 2003년도 밤호박 지역별 재배현황

지역	재배면적	농가수	주요 재배품종	주요 재배시기		
				파종	정식	수확
계	403ha	867호	-	-		
경 기	88.0	98	중앙 밤 외1	3 - 4월	4 - 5월	7 - 8월
강 원	21.4	54	흑피단	3하 - 5중	5중 - 6상	7하 - 10중
충 북	5.0	7	꾸리지망	4상	5중	7 하
충 남	15.9	45	단밤, 에비스	3월	4월	6 - 8월
전 북	17.6	47	메르헨,꾸리지망	3월	4월	6 - 8월
전 남	47.1	105	에비스	4월	5월 - 7월	9 - 10월
경 북	68.6	298	에비스, 꾸리지망	2 - 4월	3 - 5월	6 - 9월
경 남	48.6	14.5	에비스	3월	4월	7월
제 주	90.0	67	에비스	1 - 2월	2 - 3월	6 - 8월
대 구	0.8	1	아지헤이	2중	3중	6중-7하

자료) 농촌진흥청 원예축산과

◦ 우리 북제주군의 재배현황은 2002년 62ha 이후 웰빙 상품으로 국내소비가 확대대면서 2003년 90ha, 2004년 104ha로 꾸준히 증가하여 2006년에는재배지역이 애월을 비롯한 한림, 함덕, 종달지역으로 확대 되어 192ha로 전년대 비 109%이상 증가 하였음.

◦ 대일 수출물량도 재배방법 개선에 의한 품질 향상으로 2002년 80톤, 2003년 105톤의 수출 실적을 보였으나, 최근 국내 소비시장 가격의 상승에 의한 수출 기피 및 일본내 가격하락으로 인한 수출업자의 수출 기피 현상으로 2004년 이후 수출물량은 점차 감소 추세에 있음.

표 2. 단호박 수출입동향

구 분		′00	′02	′03	′04	′05
수출	수량(톤)	728	770	699	334	296
	금액(천불)	1,046	698	712	452	475
수입	수량(톤)	1,045	3,050	4,949	7,581	9,055
	금액(천불)	647	1,591	2,334	4,783	5,373
재배면적(ha)		250	423	403	550(추정)	600(추정)
제주(%)		4(1.6)	629(14.7)	93(23.0)	115(21.0)	
제주 수출(톤)			80	83	54	

2. 유통현황

◦ 밤호박은 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, 수퍼마켓 등에서 판매되고 있음

◦ 국내 유통물량의 정확한 통계는 없으나 해외로부터 수입 및 국내 출하물량 등을 고려할 때 2003년의 경우 10,000톤을 상회하는 것으로 추정됨

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

- 최근에는 저장기술 발달로 국내 저장품이 8월 이후에도 유통되고 있음

◦ 최근 4년간의 가락동 시장 밤호박 가격 동향을 살펴보면 10kg 상품가격 평균 2003년 12,362원, 2004년 13,671원으로 지속적 증가 추세에 있었으나 재배면적 및 생산성 증가로 2005년 평균 가격은 9,773원으로 전년대비 72% 수준을 보였으며, 월별로는 7월에서 8월까지가 전반적으로 낮고 11월부터 다음해 4월까지는 높게 거래되고 있음

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

표 3. 밤호박 가락동 시장 가격 동향 (원/10kg)

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
2005	17,364	8,317	8,583	7,954	8,335	7,525	8,485	7,667	9,915	10,735	11,040	11,350
2004 (수입산)	21,907	17,646 (12,429)	- (13,704)	- (12,346)	- (13,731)	13,615 (14,519)	9,657	11,971	11,558	11,606	11,183	13,898
2003	11,780	6,716	7,550	12,096	14,056	14,500	7,052	6,790	10,565	14,463	21,342	21,430
2002 (수입산)	8,320	8,190 (8,222)	9,683 (7,250)	15,342 (13,394)	- (19,000)	- (15,160)	4,302 (13,000)	5,602	6,250	8,435	9,288	9,827
2001 (수입산)	7,361	7,442 (11,750)	11,056 (9,259)	- (9,000)	- (9,000)	7,571 (9,000)	6,000	8,028	10,885	11,804	13,981	11,269

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

- 수입업체에 의하면 수입물량의 70% 정도 물량이 도매시장에 상장됨

◦ 국내 수입업체는 3-4개이며 연간 수입량은 2003년 4,950톤, 2,345천불로 국내 소비증가에 따라 수입물량이 급증하는 추세에 있음

◦ 수입 대상국은 뉴질랜드와 미국, 남아프리카공화국이며 약 95%의 물량을 뉴질랜드에서 수입되고 있고, 2000년도에는 미국으로부터도 일부 수입되었음

3. 소비현황

◦ 밤호박은 아직 대중화 되어있지 않기 때문에 소비량이 어느 정도인지 정확히 조사 되어 있지는 않으나 매년 소비가 크게 증가하고 있는 추세임

◦ 소비방법은 호박죽에 이용되거나 제과용으로 많이 이용되며, 분말 또는 냉

동 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 영양 성분이 증가되어 식품으로서의 가치 뿐아니라 호박의 여러 가지 성분들의 생리작용이 밝혀짐에 따라 건강 식품으로서도 각광을 받고 있다.

표 4. 밤호박 이용 부위별 영양성분

구분	에너지 (kcal)	수분(%)	단백질 (g)	지질(g)	당질(g)	섬유소 (g)	칼슘 (㎎)	인 (㎎)
생밤호박 가루	277	9.5	11.8	3.2	62.1	6.7	61	299
찐밤호박 가루	271	11.5	11.2	3.0	61.1	6.6	54	293
밤호박	49	84.0	1.9	0.3	11.7	1.0	8	58
구분	철 (㎎)	나트륨 (㎎)	칼륨 (㎎)	비타민 A	비타민 B1	비타민 B2	비타민 C	나이아신
생밤호박 가루	4.7	12	3276	4706	0.51	1.94	40	2.8
찐밤호박 가루	4.0	10	3208	3918	0.47	1.16	36	2.6
밤호박	0.8	3	558	1340	0.05	0.15	19	0.6

자료) 농촌진흥청 농촌생활연구소

Ⅱ. 재배생산기술

1. 일반적 특성

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

계 통	원산지	적응 기후대	특징	국내재배종
동양계 (*C. moschata* Duch)	중앙아메리카 멕시코 남부	고온 다습지	덩굴성	조선호박(서울마디호박) 청과용, 숙과용
서양계 (*C. maxima* Duch)	페루, 볼리비아, 칠레북부	고랭지	덩굴성 입 성	밤호박
폐포계 (*C. pepo* L)	멕시코북부 북아메리카 서부	건조지대	주로 입성 마디사이 짧음	주키니 호박

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

◦ 밤호박은 서양계 호박에 속하며 현재 뉴질랜드, 멕시코, 뉴칼레도니아, 일본 등에서 주로 재배되는 품목으로 우리나라의 밤호박 재배는 대략 '85년 이후 제주도와 전남 해남 등 남부지역에서 일본 수입업자와의 계약재배에 의해 소규모로 생산됨. 밤호박은 일반호박에 비하여 당질함유량도 15 ~ 20%로 높으며, 비타민 A 카로틴, 비타민 B1, B2, C 등이 많이 함유되어 있으며, 육질도 좋고 단맛이 강하여 단호박으로 불리우며, 녹황색 건강채소로 각광을 받으며 최근 국내 소비가 증가하고 있다.

2. 재배품종

◦ 우리나라에서는 대부분 에비스 계통의 품종이 일본에서 도입되어 재배되고 있는데, 최근 일본 동경지역에서는 미야코 등 중·소과 고당도 품종의 소비 추세가 증가하고 있음

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

◦ 품종별 특성

- 에비스 : 과중 1.7~1.9㎏ 정도로 편원형이며 과피는 농록색에 담록색의 무늬가 들어있다. 과육은 농황색으로 분질이며 식미가 양호하다. 초세가 강하고, 저온신장성, 착과성, 과실의 비대성이 뛰어나 모든 작형에

적합하며 수량도 많다. 개화 후 45~50일 정도면 수확되는 품종이다.

- 아지헤이 : 과중 1.7～1.8㎏의 편원형으로, 초세가 강하고 넝쿨신장성이 좋다. 측지발생이 적어 터널, 노지 대면적 방임재배에 적합하다.개화 후 40～45일에 수확 한다.
- 홋고리 에비스 : 과중이 에비스 보다 약간 작은 1.5～1.6㎏ 이며, 전분 축적이 빠르고 약 40～45일 정도면 완숙되는 조생종이다. 전 작형 모두 적당하나 특히 하우스터널재배 등 조기생산을 목표로 한 조숙재배 작형이나 장기저장을 요하는 작형에 적당하다
- 미야꼬 : 측지 발생이 적은 생력 재배형으로 터널 또는 노지 밀식 재배에 적합하다. 과중 1.0~1.2㎏, 편원형으로, 과피는 흑색에 무늬가 있으며 식미가 뛰어나다. 조생종으로 파종시기는 2~6월, 개화 후 35~40일 정도면 수확가능 하다.
- 구리지망 : 과중 2㎏ 전후의 편원형, 농록색 과피에 회록색의 무늬가 있다. 과육이 두껍고 농황색, 육질은 약간 점질성으로 식미가 우수하며 가공용으로도 적합하다. 수확적기는 개화 후 50일 전후이다.

표 5. 밤호박 주요 품종특성

품종명	早晩性	과 형	과실크기 (㎏/개)	과피색 (果皮色)	과육색 (과육색)	초세	완숙기 (일)	재배작형	비 고 (판매원)
에비스	조중생	타원형	1.7-1.9	농록 (濃綠)	농황 (濃黃)	강	45-50	모든작형	다끼종묘
구리지망	조중생	타원형	1.7-1.9	농록	농황	강	45-50	가공용	협화종묘
미야코	조 생	타원형	1.2-1.4	농록	농황	중	40-45	터널, 노지밀식	일본園硏
홋고리 에비스	조 생	타원형	1.5~1.6	농록	농황	중	40~45	터널, 노지, 억제재배	
아지헤이	조중생	타원형	1.4-1.7	농록	농황	강	45-50	터널, 노지방임	협화종묘

3. 재배기술

가. 생육조건

◦ 종자의 발아는 최저 15℃, 최고온도 25 ~ 30℃임

◦ 생장, 개화, 결실에는 약간의 고온을 요하는 여름작물이나 줄기 작물중에서

는 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. 개화습성

◦ 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. 상토준비

◦ 원토는 흙에 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 육묘

◦ 종자소요량은 10a당 800주(300×40㎝)로 계산할 경우 1dℓ 5캔(1dℓ=200립) 정도 소요됨.
◦ 2월 초순 터널에 파종하게 되는데 직경 12㎝포트에 직파함
◦ 발아까지는 지온 25~28℃ 야간 20~21℃가 적당하며 전열선 등을 이용 가온하고 젖은 신문지나 부직포 등으로 피복해 주면 4~5일이면 발아됨.
◦ 발아 후 호박의 묘는 도장에 주의해야 함으로 햇빛을 충분히 쬐어주며, 야간온도 12~14℃로 낮춰 관리함.
◦ 이식할 경우 파종상에 조간 9×6㎝ 간격으로 파종하고, 본엽이 전개될 무렵 12㎝포트에 이식하며, 이식 후 2~3일은 야간온도 16℃로 유지하여 활착을 촉진시킴.
◦ 본엽 1.5~2매 정도 되면 야간온도를 10~13℃로 낮춰 암꽃분화를 촉진

시키며, 도장을 방지하기 위하여 관수는 시들지 않을 정도로 오전중에 주고, 야간에는 상토 표면에 수분이 남아있지 않도록 함.

◦ 정식 1주일 전에는 정식후 활착 촉진과 내저온성 향상을 위해 밤에 8℃의 저온으로 순화 시키며, 주지적심 재배를 할 경우 정식 2~3일전에 본엽 4매 정도에서 적심하고 액아 발생을 촉진시킴.

◦ 묘상일수는 35~40일 정도이며 본엽이 4~5매 정도일 때가 적당함

마. 정식준비 및 시비

◦ 본밭은 정식 15~20일전까지 석회, 퇴비, 유기질 비료를 전면 살포 후 경운하며, 정식 2주전까지 지온 확보(11~12℃) 및 초기생육을 순조롭게 하기 위해 이랑을 만들고 멀칭을 함

◦ 밤호박은 흡비력이 왕성한 작물로 포장의 비옥도를 고려하여 시비하며, 추비 위주의 재배가 안전하다.

◦ 10a당 시비량은 성분량으로 질소 15kg, 인산 18kg, 가리15kg을 시비하고, 완숙퇴비는 2,000kg정도로 충분히 시용함.

표 6. 시비량(kg/10a)

비료명	시비량		밑거름		덧거름	
	성분량	비료량	성분량	비료량	성분량	비료량
퇴　　비	2,000	2,000	2,000	2,000	-	-
질소(요소)	15	32.6	10	21.7	5	10.9
인산(용인)	18	90	18	90	-	-
칼리(염화가리)	15	24.9	10	16.6	5	8.3
석　　회	100	100	100	100	-	-

바. 정식

◦ 정식은 늦서리 염려가 없고 포장 지온이 12℃이상 일 때 실시하며, 무리한 조기 정식은 생육지연이 됨으로 주의 함.

◦ 지온상승을 고려하여 맑은 날 오전 중에 정식을 마치도록하며, 정식기를 전후해서 암꽃 분화시기이므로 상처가 나거나 마르지 않도록 주의함 .

◦ 정식요령은 본엽4~5매의 묘를 폿트의 흙이 부스러지지 않도록 심는데,

폿트의 1/3정도가 지면에 노출되도록 얕게 심도록 하며, 또한 포기 주위로 멀칭내의 열풍이 나오지 않도록 흙으로 잘 덮도록 함.

◦ 재식거리는 이랑폭을 250~300㎝로 하며, 주간거리는 2~3줄기 재배의 경우 주간 50~90㎝ 로 10a당 400~800주 정도로 정식하며, 1줄기 재배의 경우 주간 60㎝ 로 10a당 600주 정도로 정식함.

사. 정지 및 착과

◦ 하우스 조기재배에서는 자만(아들줄기) 2줄기 재배, 터널이나 노지재배의 경우 자만(아들줄기) 3줄기 재배로 하며, 단기재배를 목표로 하는 억제재배에서는 친만(본줄기, 어미줄기) 1줄기 재배를 기본 함.

◦ 암꽃의 충실과 착과를 촉진하기 위하여 착과마디 까지의 측지는 일찍 제거하고 나머지 측지는 초세에 따라 관리 함.

◦ 보통 10마디 전후에서 착과 시키는데, 큰 과실을 목표로 할 경우에는 착과마디를 15~20마디로 높게 착과 시키고, 주간거리를 넓게 하고 시비량을 많게 하여 초세를 강하게 관리 함.

1) 친만(본줄기, 어미줄기) 1줄기재배

◦ 측지발생이 적은 품종을 이용하여 조기수확을 목표로 하는 억제 재배에 이용함.

◦ 터널 내에 2조식으로 엇갈리도록 심고 친만(본줄기, 어미줄기) 1본을 좌우로 유인한 후, 2번과 착과마디까지의 자만(아들줄기)은 모두 제거하며, 그 후는 방임하여 재배한다.

◦ 1줄기 2과 착과는 보통 7~8마디에서 발생되는 첫 과를 일찍 제거해주고, 제1번과를 10~12절에 2번과를 18~22절에 착과시키고, 1번과 이전의 손자줄기는 일찍 제거하고 1번과와 2번과 사이의 손자줄기는 세력을 보아 잎을 1~2매 남기고 제거해준다.

◦ 친만(본줄기, 어미줄기) 1줄기 재배에서는 12~15마디 전후에 1번과를 착과 시키며, 7~10마디를 더 키운 후 적심을 하고 착과마디 이전의 손자줄기는 일찍 제거해 주며 착과절 이후는 그대로 방임한다.

◦ 생육이 불량하거나 낮은 마디에서 착생된 과실은 작고 변형과가 되기 쉬우므로 2번과의 착생을 확인 한 후 적과 한다.

2) 측지재배(자만2줄기)

◦ 다수확을 위한 조숙 보통재배에 적합한 방법으로 친만(본줄기, 어미줄기)을 4~5마디에서 적심하고, 자만(아들줄기)이 20㎝정도 자라면 생육이 좋은 자만(아들줄기) 2~3 줄기를 남겨 키운다.

◦ 자만(아들줄기)에서 발생하는 손자줄기는 착과 마디까지는 제거하고, 그 이후는 방임하며, 줄기가 1m정도 자라면 일소 및 병해충 방지를 위하여 짚깔기를 한다.

◦ 1번과의 착과 위치는 10마디 전후가 적당하며, 초세가 약할 경우에는 착과 마디를 높인다.

3) 주지+측지재배

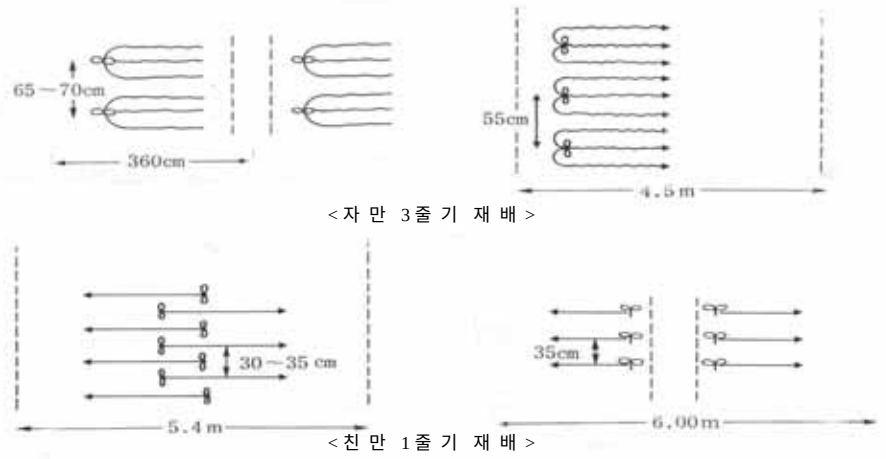
◦ 어미줄기(친만)와, 어미줄기의 4~6마디 이내의 아들줄기(자만) 1~2개를 남기고 유인하며, 이랑 중앙에 1조식으로 심고 어미줄기와 아들줄기를 각각 반대방향으로 경사지게 유인한다.

◦ 친만(어미줄기)과 자만(아들줄기)의 2줄기 재배에서는 친만(어미줄기)의 4~6마디 사이에 자만(아들줄기)을 1줄기 남기고 나머지 측지는 일찍 제거하며, 3~4줄기 유인재배에서는 친만(어미줄기)+자만(아들줄기) 2~3줄기를 키운다.

표 7. 밤호박 재배 작형

작 형	파종기	정식기	수확기
하우스, 터널조숙(난지)	1~2월	2~3월	5~6월
하우스, 반촉성 터널	3~4월	4~5월	6~7월
노 지	4월	5월	7~8월
억 제(난지)	7~8월	8~9월	11~12월

<자만 3줄기 재배(위) 및 2줄기 재배(아래)>



<자 만 3줄 기 재 배 >

<친 만 1줄 기 재 배 >

< ( ) >

아. 추비

◦ 과실비대기 및 생육후반기 초세 유지를 위해 추비를 실시함

◦ 1회 추비는 과실이 주먹크기 정도일때 실시 하고, 이후 초세에 따라 2~3회 시용 함.

◦ 추비시기에 비정상과나 낮은 마디에 착과된 과실은 적과 하여 비효를 증진 시킴.

◦ 10a당 추비량은 질소 5kg(요소 10.9kg), 칼리 5kg(염화가리 8.3kg)을 실시함.

자. 수분 등 기타 관리

◦ 착과기 생육판단 : 암꽃 개화위치가 50~65㎝ 정도면 적당 하며, 이보다 짧으면 초세가 약한 편이고, 70㎝이상되면 초세가 강한 것으로 판단 함.

◦ 수분관리 : 과습하면 병 발생과 초세가 무성해져 착과율이 떨어지고, 과실비대 후기 과습은 당도를 떨어뜨리므로 착과 20일 후부터 약간 건조한 상태로 관리함.

◦ 엽면적 확보 : 단호박 100g을 비대 시키는데 필요한 엽면적은 940㎠이며, 과실 2㎏ 생산하는데 잎이 15매 정도가 필요함.

◦ 과실 돌리기 및 과실 매트 깔기 : 과실이 야구공 크기정도 되었을때 실시하는데, 시기가 이르면 날씨에 따라 부패할 염려가 있고, 너무 늦으면 줄기와 잎에 의한 상처가 많고 과실이 떨어지기 쉬우므로 주의함.

◦ 일소방지 : 줄기 유인시 과실이 큰잎에 가려지도록 하며, 직사광선이 닿는 과실은 볏짚으로 가려준다.

◦ 인공수분 : 개화, 수분시 수꽃이 적을 경우 실시 함.

- 수꽃 1개로 암꽃 5개를 수분할 수 있고, 착과 보조제로 토마토톤 30 ~ 50배, 지베렐린 10~20ppm을 살포 함.
- 일조량 부족으로 화분형성이 부진할 때, 강우량이 많을 때 필요함.
- 저온기 생장조정제 처리는 기형과 발생의 원인이 됨으로 사용하지 않도록 하고, 1번과는 반드시 착과 시키도록 한다.

차. 수확 및 수확후 관리

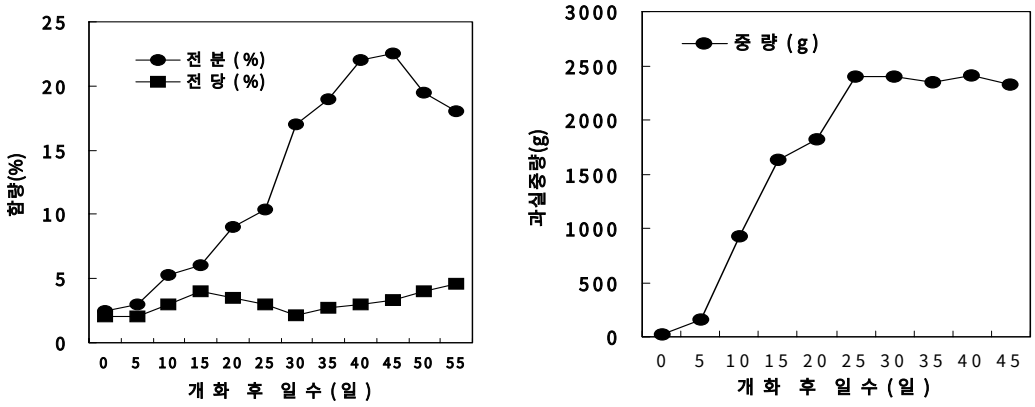
1) 수확

◦ 수확적기는 개화후 45~50일 경으로 과실꼭지에 세로로 코르크화의 균열이 발생되고, 갈변되며, 과피의 광택이 둔해지는 시기로 전분함량이 가장 많음.

◦ 수확 후 과병부의 유관속을 통한 미생물 등이 침입하여 부패의 원인이 됨으로 예리한 칼을 이용 꼭지를 1㎝정도 남기고 절단면적을 적게 잘라 유통중 과실간의 마찰 및 부패 등을 방지 한다.

◦ 밤호박은 후숙에 의하여 품질이 상승되므로 수확 후 일정기간 후숙 저장 후 이용하는 것이 바람직하다.

<밤호박 과중 및 품질 변화>



(자료: 난지농업연구소)

2) 큐어링

◦ 저장 전 과실을 일시적 고온상태에 두어 과피의 상처에 코르크화를 형성시키거나, 과실꼭지 건조를 촉진시켜 병원균의 침입을 막아 저장중의 부패를 방지할 목적으로 실시함.

◦ 수확후 과실꼭지의 절단면에서 일비액이 나오지 않을 때까지 약 5~7일간 풍건시킨 후 큐어링을 실시함.

◦ 큐어링은 실내 그늘진 곳에서 온도 25℃, 습도 70~80% 정도에서 7~10일 정도 실시한 후 10℃의 저온에서 저장한다.

표 8. 큐어링 처리에 의한 저장중(10℃) 과실 부패방지 효과

큐어링		저장일수에 따른 부패율(%)		
처리일수	온도(℃)	36일	61일	91일
무처리	-	33	50	58
11일 처리	20	17	25	25
	25	8	17	17
	30	8	8	8
16일 처리	20	17	25	33
	25	0	17	17
	30	0	8	8

(자료 : 난지농업연구소)

4. 생리장해 및 병해충 방제

<생리장해>

가. 배꼽돌출과

1) 원인

◦ 화기의 이상발달로 생기는데 초세가 강한 상태에서 많이 발생되 됨.
◦ 주야간 온도가 높을 때 높은 절위에 착과되는 과실에서 많이 볼 수 있다.

2) 대책

◦ 식물체을 건강하게 관리하고 하우스 밀폐에 의해 주야간 온도가 너무 올라가지 않도록 철저히 환기한다.

나. 칼리 결핍증

1) 증상과 원인

◦ 늙은 잎에서 나타 남.
◦ 과일 부근의 잎이 가장자리 부분이 탄 것처럼 보인다.

2) 대책

◦ 사질토양이나 부식질이 적은 토양에서는 유실이 많으므로 분시횟수를 늘인다.
◦ 칼리 결핍증상이 나타나면 제1인산칼리를 엽면살포해 준다.

다. 칼슘(석회)결핍증

1) 증상과 원인

◦ 칼슘은 생체내에서 이동이 힘든 성분이다.
◦ 생장이 가장 왕성한 부위의 잎이 생육이 불량해지거나 우산모양처럼 가장자리가 펴지지 못한다.
◦ 산성장해나 망간과잉증 등의 2차 장해에 의한 길항작용으로 발생.

2) 대책

◦ 응급대책 : 초산칼슘 0.5%액이나 제1인산칼슘 0.3%액을 엽면살포 해줌.

◦ 토양개량제로 소석회, 탄산칼슘 등 알카리성 비료를 사용한다.

라. 생리적 낙과

1) 원인

◦ 불안전한 수분·수정, 질소 과잉, 장마철 광부족 및 다습, 곁가지 번무시 발생
◦ 조기 정식으로 냉해를 입은 후 알맞은 환경이 되어 갑자기 생육을 시작하는 경우

2) 대책

◦ 질소질 비료를 감소시키고 칼리질 비료를 충분히 주고, 내서성 품종 재배.
◦ 적심을 하거나 곁순을 제거시킨다.
◦ 인공수정과 착과제로 단위결과를 유도시킨다.

<병 해>

가. 흰가루병

1) 증상

◦ 잎, 줄기 표면에 밀가루 같은 곰팡이가 생기고 나중에는 회색을 띠며 중앙에 흑색소립이 발생한다.
◦ 병이 더욱 진전되면 병든 잎은 누렇게 말라죽는다.

2) 발병원인

◦ 주로 잎에 발생하며, 장마후 고온다습시 발생함.

3) 방제요령

◦ 병든 식물이나 노엽은 제거해 버리고 통풍, 투광에 유의한다.
◦ 방제약제 : 리프졸 2,000배액, 지오판 1,500배액, 훼나리유제 4,000배액 등의 약제를 발병 초부터 2~3회 살포한다.

나. 역병

1) 증상

◦ 과실 : 원형상의 수침상 병반 형성 그후 백색의 곰팡이가 확대 연화 부패함.
◦ 줄기 : 지제부에 황갈색의 수침상 병반이 생기며 시들고 위조됨.

2) 발병원인

◦ 강우가 계속되면 병반이 확대 발생함.
◦ 다범성으로 박과, 가지과 채소에 침입 기주되 작용함.

3) 방제요령

◦ 연작을 피하고, 배수를 좋게하여 물이 고이지 않도록 포장관리 함.
◦ 짚을 깔거나 멀칭으로 발생 억제 시킴.

다. 잿빛곰팡이병

1) 증상

◦ 과일 : 황갈색으로 물러지고 회색곰팡이 밀생
◦ 잎 : 동심원을 형성하고 회색 분생포자를 형성

2) 발병원인

◦ 아침, 저녁의 냉기와 과습, 낮시간 고온 다습
◦ 병원균의 생육온도는 20~35℃이며, 발병 최적온도는 12~17℃
◦ 부생성으로 시들은 꽃잎에 먼저 발생함.

3) 방제법

◦ 아침, 저녁 냉기와 과습에 주의, 낮에 고온 다습되지 않도록 주의
◦ 시들은 꽃잎은 조기에 제거하여 주변을 청결하게 해줌.
◦ 약제방제로 : 프로파 수화제, 놀란 수화제 등

라. 노균병

1) 증상

◦ 잎에 담황색의 점무늬가 생기고 그후 잎맥을 따라 다각형 병반을 형성한다.
◦ 병반의 뒷면에는 암회색의 곰팡이가 생기며 엽맥을 따라 말라 죽는다.

2) 발병원인

◦ 저온다습, 질소과부족, 급격한 온도변화 시 많이 발생

3) 방제요령

◦ 질소 비료의 과용을 피하고 3요소를 균형시비
◦ 시설내의 통기를 좋게하여 과습하지 않도록 한다
◦ 지면에는 멀칭을 하여 토양표면의 물방울이 튀어오르지 않도록 한다
◦ 병든잎은 조기에 제거하고, 포장 주변을 깨끗이 한다
◦ 방제약제 : 만코지, 다코닐, 금비라, 타로닐 등의 약제를 예방적 살포

마. 바이러스병

1) 병징 : 모자이크, 기형, 위축 현상

2) 발병원인

◦ 오이 모자이크 바이러스와 수박 모자이크 바이러스에 의함.
◦ 진딧물에 의하여 전염 됨.
◦ 고온, 건조시 한겨울 제외한 연중 발생

3) 방제요령

◦ 병 발생한 후에는 방제방법이 없음.
◦ 매개충인 진딧물을 구제를 위해 살충제 주기적 살포함.
◦ 망사 안에서 육묘를 하고, 포장 주위 잡초나 병든 식물을 제거 함.

<충해>

가. 온실가루이

1) 피해 증상

◦ 잎의 뒷면에서 흡즙하여 잎을 퇴색시키고, 시들어 죽게하거나 잎에 배설물을 배출하여 그을음을 발생시킨다.
◦ 기주식물은 박과류(오이, 호박), 토마토, 가지, 화훼류 등 200여종의 식물에 기생 함.
◦ 발육최적 온도는 23 ~28℃이며, 고온(40℃이상), 다우시 발생 억제 됨.

2) 방제대책

◦ 하우스 주변의 포장 위생을 철처히 함.

◦ 생육 단계별로 약제에 대한 반응이 달라지므로 약제에 대한 내성이 쉽게 생겨 2-3종의 약제를 교호로 살포해준다.

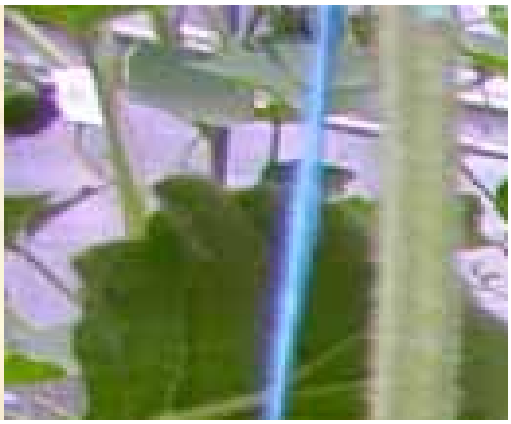
Ⅲ. 품질 및 생산성 향상을 위한 비가림 입체재배 기술

단호박 노지재배의 경우 생산성 및 품질은 그 해의 기상조건에 크게 좌우되며, 지면접착에 의한 미 착색과, 과면 오점과, 일소과 등이 발생하여 품질 저하를 초래한다. 따라서 품질 및 생산성 향상을 위한 재배 기술이 요구 되었다. 또한 하우스 재배의 경우 제한된 면적에서 재배하게 되므로 수량증수를 위해서는 재식본수가 많아지는 입체재배가 선행되어야 한다.

1. 유인방법

◦ L자 유인방법 : 이랑너비 100~120㎝, 이랑 안쪽에 조간 30~40㎝로 2로 심고 각각 반대편 이랑까지 유인한 후 다시 반대편 지주에 올라가도록 유인하는 방법

< L자 유인방법 >



< 밤호박 입체재배(1주 1과 착과) >

◦ 포기나 지주간격은 40~50㎝ 정도로 하며, 이랑과 이랑사이는 120㎝ 정도로 넓게 하여 작업과 햇볕 쪼임이 좋도록 함

◦ 유인초기부터 유인핀으로 고정시켜 유인방향을 결정한다.

◦ 지주 높이는 2m 정도면 적당하며, 높은 마디에서 암꽃 개화가 예상 될 경우 줄기를 내려주거나 포복 유인거리를 길게 조절한다.
◦ 포복유인 거리는 1m 이상 유인시켜 아랫잎을 충분히 확보하고, 줄기가 포복되는 부분은 멀칭하지 않도록 한다.

◦ L자 유인의 경우 2과 착과가 가능하며, 2과 착과의 경우 1과 착과 보다 과일 크기가 약간 작아진다.
◦ 지주를 이용하지 않고 원줄기 적심 부위에 파이프를 설치하고 이곳에 유인끈을 고정하고 줄기를 유인하여도 된다.

2. 수분 및 착과

◦ 암꽃착화 : 첫 번째 암꽃은 7~9마디에서 이후는 4~5마디 건너서 맺힘.
◦ 착과
- 첫 번째 암꽃은 가능한 제거 함.
- 1번과를 11~13마디에서, 2번과는 19~21마디에 착과 시키도록 한다.
- 초세가 약할 때는 약간 높은 마디에, 강할 때는 낮은 마디에 착과 시킨다.
- 착과 위치는 지주의 아랫부분 30cm 정도에서 1번과가, 지주의 중간 정도에 2번과가 위치하도록 조절한다.
- 한포기에 1과 이상 착과 시킬 경우 비대가 양호한 높은 마디에 착과 시킴

◦ 적심 : 2번과의 착과를 확인한 후 5~6마디 남기고 주지를 적심 한다.
◦ 인공수분
- 비가림 재배의 경우 인공수분을 원칙으로 함.
- 개화당일 아침 일찍 시작하여 9시경까지는 마치도록 한다.
- 저온기 꽃가루가 잘 안나오거나 수분을 해도 착과가 잘 안되는 경우 : NAA 100～200배나 2.4-D 30～40ppm을 주두에 살포 함.
- 저온기의 토마토톤 등 착과제 처리는 기형과가 발생되므로 사용을 금 함.

3. 곁줄기 관리 및 잎 따주기

◦ 1번과 아래에서 발생된 곁줄기들은 일찍 제거해 줌.
◦ 1번과 이후의 곁줄기는 잎을 1~2매 남기고 잘라주는데, 한 포기에 생장점

이 2~3개 정도는 유지 되도록 예비 곁줄기를 남기고 적심

◦ 곁줄기 제거는 곁줄기의 잎이 어느 정도 큰 상태에서 자르도록 한다.

◦ 원줄기 윗부분의 잎 제거 : 포기 전체에 광이 잘 들어오도록 광선투과를 방해하는 잎을 우선적으로 따준다.

◦ 원줄기 잎 : 생육 후반기까지 건전한 잎을 유지시키도록 관리한다.

◦ 적정 엽면적 확보 : 과일 1개당 필요한 엽수는 15매

<비가림 입체재배에 의한 증수 및 품질 향상 효과 : 난지농업연구소>

재배방법	재식거리	재식주수 (10a당)	착과수 (주당 2과)	수량	당도 (°Bx)	품질
노지 포복재배	250×50㎝	800주	1,600과	3,008kg	12.4	Land mark, 일소과, 과면오점과 발생
입 체 재 배	125×50㎝	1,600주	1과: 1,600과 2과: 3,200과	1과: 3,480kg 2과: 5,949kg	13.8	

□ 참고문헌

◦ 표준영농교본 호박재배, 농촌진흥청, 2004

◦ 새해영농설계교육교재, 북제주군농업기술센터, 2006

◦ 농림부 통계연보, 농림부, 2006

◦ 원예학작물재배기술, 농촌진흥청원예연구소, 2006

파프리카

농촌지도사 이 춘 보

1. 일반동향

가. 국내생산현황

(: ha,)

재배형태	구분	2001		2002		2003		2004		2005	
		면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량	면적	생산량
노지	전국	88	2,023	105	2,735	114	2,890	84	1,998	100	2,417
시설	전국	166	8,203	230	10,808	430	20,197	258	14,148	385	16,181
	제주	1.5	250	3.5	460	6	518	7.2	1,000	7.3	933

◦ 국내에서는 1995년부터 본격적으로 재배되기 시작하였으며 1997년부터 크게 늘어났다. 지역별로는 경남 87ha, 전남 41ha, 강원 33ha, 전북16ha 순이며 제주는 7.3ha로 전체의 2% 내외를 차지하고 있다.

◦ 주산지는 경남 진주·함안, 전남 화순·영광, 강원 평창·화천, 전북 김제·남원이다.

나. 국내유통현황

◦ 파프리카는 국내 소비가 아직 미미하나 최근 일부물량이 도매시장에 출하

- 도매가격 : 빨간색 15,200원/5kg box, 노란색 17,000원, 주황색 16,900원(2006. 4. 24 평균가, 서울청과)

◦ 백화점·할인매장·슈퍼 등에서 소포장 판매

- 농협하나로마트 양재점(2006. 4. 25) : 2,640원/400g

◦ 생산지를 중심으로 일부 온라인 판매도 이뤄지고 있음

- 사천시 : 26,000~35,000원/5kg, 장흥군 : 20,000원/5kg

다. 수출동향

(단위 : 톤, 천불)

수출국	2001		2002		2003		2004		2005		2006. 3월	
	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액	물량	금액
계	12,645	34,144	13,627	31,729	15,543	44,298	16,019	43,401	17,845	53,145	2,514	8,454
일본	12,600	34,030	13,580	31,625	15,487	44,182	15,935	43,171	17,839	53,121	2,514	8,454
대만	20	63	30	71	45	96	74	200	5	15	-	-
기타	25	21	17	33	11	20	10	30	1	9	-	-

주) 2003년까지는 고추류 실적이며 파프리카가 대부분(95%)을 차지함

- ◦ 일본시장에서 동절기(12~3월)에는 뉴질랜드와 경쟁하고, 하절기(4~7월)에는 네덜란드와 경합을 벌이고 있는데 동절기에 비해 가격 하락
- ◦ 2003년부터는 연중 출하되고 있으며 수출 파프리카 안전성관리지침에 의한 안전성관리강화로 선 통관 후 검사에 의한 신속한 통관체제 구축
- ◦ 2005년에는 재배면적의 증가(20%)·단위 수확량 증가·품질향상·안전성관리강화 및 판촉홍보행사에 따른 이미지 상승 영향으로 수출 증가
- ◦ 2005년 12월 이후 3회에 걸쳐 한국산 파프리카의 잔류농약 초과검출로 한국산에 대한 일본의 수입검사강화(100%검사 후 통관)로 2006년 수출 감소

2. 특성

가. 파프리카란?

- ◦ 파프리카는 중앙아메리카가 원산지로서, paprika란 말은 희랍어에 어원을 두고 있으며 나라에 따라 sweet pepper, bell pepper, paprika 등으로 불리며 국내에서는 착색단고추로 명명되고 있다.
- ◦ 현재 우리나라에서는 매운맛이 없는 Blocky tape의 유럽종 수출용 착색단고추를 파프리카라 부르고 있는데, 매운맛이 없는 대신 약간의 당도를 가지고 있어 한국원예학회('94)에서 발간한 원예학 용어집에는 단고추로 분류하고 있다. 식물학적 분류는 '피망'과 '파프리카'가 동종에 속하나 품종에 따라 다른 특성이 개발되어 현재 유통시장에서는 각각의 품목으로

구별되어 취급되고 있다.

나. 생육특성

◦ 파프리카의 잎은 보통 피망과는 달리 다소 크고 난형이며 엽병의 길이는 0.5~2.5㎝이다. 화관은 8~15㎜, 수술은 5~6개, 자방은 2~4개로 되어 있다. 종자는 황백색으로 납작하며 신장같이 생겼고, 길이는 3~4㎜, 폭은 2~3㎜, 두께는 0.5~1㎜이다.

◦ 파프리카는 목본성 줄기를 갖는 저목형이며 줄기가 비교적 약한 편이므로 과실의 수확기에 도달하였을 때 무게에 의하여 줄기가 부러지기 쉬운 경향이 있어 작물을 지탱해 줄 수 있는 지지시스템이 필요하다.

◦ 처음에 외줄기로 자라지만 곧 두 개의 가지로 분지되며, 분지되는 곳에서 한 개 또는 그 이상의 꽃눈을 만든다. 첫 번째 분지점에서 눈은 1번화인 버들눈(crown bud)으로 한 개 또는 두 개 이상의 잎을 만든 후에 각각의 가지는 한번 더 분지되고, 각각의 분지점에서 꽃눈을 발육시키는데 이 눈들을 2번화라고 한다. 이러한 형식으로 생육은 계속되며 생장점을 절단하지 않더라도 계속해서 많은 수의 측지가 발생한다.

다. 영양학적 특성

◦ 파프리카는 매운맛이 없고 단맛이 강하며, 다른 작물보다 월등히 높은 비타민A, 비타민C를 함유한다.

◦ 생체 100g내에는 수분 약 92%, 조섬유 1.3%, 당분 3.1%, 순단백질 0.5%, 조지방 0.3%, 비타민C 100㎎, 카로틴 0.7㎎, 니코틴산 아마이드 0.4%, 토코페롤 0.3㎎, 칼슘 18㎎, 그리고 철분 0.7㎎이 들어 있다.

3. 재배작형 및 품종

가. 재배작형

작 형	파 종	정 식	수 확	재배지역
겨 울	7~9월	8~10월	11~익년7월	경남, 전남 등 평난지
여 름	1~3월	3~5월	7~11월	강원, 전북, 경남 등 고랭지

1) 겨울(장기 재배작형)

◦ 파프리카는 단위면적당 소득이 높은 작물로 많은 자본과 기술, 인력을 투자하여 주년재배 형태로 이루어지고 있으나, 네덜란드와 달리 우리나라의 기후조건은 여름철 기온이 높아 시설내에서 정상적인 개화, 결실이 어렵기 때문에 여름철 고온기를 회피하여 가을에 정식하여 재배하게 된다.

◦ 그러나 이 작형은 일장이 짧아지고 기온이 내려가는 시기에 제1군의 착과가 이루어지기 때문에 3월경까지의 수량성은 저조하나 일장이 길어지고 기온이 상승하는 4월부터 수량이 증가되기 시작하여 5월과 6월에 피크를 이루게 되어 집중 출하하게 되므로 월별 일정한 물량을 수출할 수 없다는 문제점을 지니고 있다.

2) 여름(단경기 생산작형)

◦ 8~11월의 단경기 생산을 목표로 겨울철에 육묘한 후 3~5월 경에 정식하여 7월부터 11월까지 수확하는 작형이다. 대부분의 경우 7~8월의 기온이 평지에 비해 서늘한 고랭지, 또는 준고랭지에서 재배되고 있으므로 고온기의 착화 및 결실비대는 평지에 비해 다소 양호하다.

◦ 대부분 비닐하우스를 이용한 토양재배로 가온을 하지 않고 보온위주로 재배되므로 정식 후 재배초기의 온도가 낮아 활착이 늦고 초기생육이 지연되므로 첫 수확이 늦고, 생육기간이 짧아 2군의 착색이 완전히 이루어지지 않은 상태에서 재배를 종료하는 경우가 많다.

나. 주요 재배품종

색 깔	품 종 명
빨간색	스피리트, , , , , 브리튼 등
노란색	피에스타, , , , , 켈빈 등
주황색	오렌지나, , , , , 프레지던트 등

※ 종자회사 : 리크쯔완(Rijk Zwaan), 엔자(Enza), 디루이터 등
한국 수입회사 : 미푸코, 아시아종묘, 아름연구소 등

◦ 파프리카의 모양은 블라키형, 라뮤오형, 코니칼형, 돌마형이 있는데 블라

키형이 가장 많이 재배되고 있다.

◦ 색깔은 빨간색, 노란색, 주황색 품종이 많이 재배되는데, 특히 주황색 품종은 과실의 크기는 작지만 비타민C가 다른 품종에 비해 많이 함유되어 있는 것으로 알려져 있다.

◦ 일본에서는 무게 145~179g의 M사이즈를 선호하고 있으므로 일본시장을 목표로 육종된 네덜란드산 품종이 거의 대부분 재배되고 있다.
(LL사이즈 : 251~300g, L : 180~250, M : 145~179, S : 120~144, SS : 100~119)

◦ 색깔별로는 빨간색 계통이 가장 많고, 다음이 노란색과 주황색 품종이 주로 재배되고 있다. 유통되는 가장 인기있는 색상은 빨간색 60%, 노란색 20%, 주황색 10%, 기타 10% 정도이므로 대일수출에 의존하는 특성상 빨간색의 재배가 가장 많고 노란색, 주황색의 순으로 재배되고 있다.

4. 재배방법

가. 파종

◦ 파프리카는 다른 작물에 비해 바이러스에 매우 민감하여 종자가 바이러스가 감염 될 수 있다. 또한 전작 재배시 발생한 바이러스가 후작 재배시 작물에 감염 될 수 있으므로 사전에 이를 예방하는 것이 매우 중요하다. 따라서 파종전 종자와 작업도구 등을 철저히 소독하여 감염원의 제거와 확산을 방지하여야 한다.

◦ 파종은 락울프러그를 이용하는 것이 보통이다. 이때 프러그는 EC 1.6, pH 5.5 내외의 육묘용 약액을 약 25℃로 하여 프러그가 충분히 젖도록 관수한 후 파종한다. 파종은 토양과 격리된 깨끗한 곳에서 실시하며, 파종 후 오염되지 않은 깨끗한 질석으로 피복 한다. 질석으로 프러그를 피복한 후 계절에 따라 배지 내 습도 유지와 고온방지, 또는 보온을 위하여 종이, 비닐, 스치로폼 등으로 피복 할 수 있다.

◦ 파종 후 배지 내 적정온도는 25~26℃를 유지하여야 하며 배지가 마르지 않도록 관리하여야 고르게 발아한다. 파종 후 약 일주일이 지나면 발아하기 시작하며 약 30% 정도 출현되면 종이 등의 피복재를 벗겨낸다.

◦ 출현 후 온도관리는 주간 25℃, 야간 23~24℃를 유지한다. 또한 육묘상의 습도는 80% 정도가 적절하며 배지 내 함수율은 70%이상 되도록 관

리한다. 출현 후 배지 내 함수율이 낮을 경우 관수는 파종 전 프러그를 적신 양액과 동일한 양액을 저면 관수하는 것이 좋다.

◦ 출현 후 파종 트레이 밑면을 공기 중에 노출 시켜 공기로 단근하여 뿌리가 프러그 내에서 생육토록 하는 것이 좋다.

◦ 파프리카는 직근성의 뿌리를 갖고 있어 밑면에 수분이 존재하면 대부분의 뿌리가 프러그 밖으로 나오게 되어 이식 시 뿌리가 상하게 되거나 이식 후 뿌리의 발육이 나빠질 수 있다.

나. 이식

◦ 파종 후 약 2주정도 경과하면 본엽이 나오고 개체 간에 간섭이 나타나기 시작한다. 이때 프러그 내의 작물을 락울블럭(100×100×65㎜ 또는 75×75×65㎜)에 이식하여 충분한 광을 받아들일 수 있도록 하여야 하며 또한 충분한 근권을 유지토록 하여야 한다.

◦ 전 블록은 육묘용 양액을 EC 2.0~2.4, pH 5.5 내외, 수온 22℃로 조절한 후 건조한 부분이 없도록 충분히 적신 후 실시한다. 이식 전날은 프러그에 가능한 공급액을 적게 하여 묘의 줄기가 약간은 마른 듯 하게 한 후 블록의 구멍에 거꾸로 식재한다.

◦ 이식 후 관리 온도는 주간 24℃, 야간 22℃, 배지 내 온도 22℃ 내외에서 관리토록 하며 습도는 80%가 유지될 수 있도록 관리한다. 특히 이때 작물로부터 증발되는 수분의 절대량이 매우 부족하여 온실내 습도가 낮아질 수 있으므로 유의하여야 한다. 만약 습도가 지나치게 낮아지면 충분한 엽면적의 확보가 어려워 초기 생육이 부진해질 수 있다. 따라서 적절한 습도관리는 필수적이다.

다. 정식

◦ 정식은 파종 후 6~7주를 전후하여 측지가 분지되기 직전 실시한다. 정식 전 락울슬라브를 EC 2.8, pH 5.5 양액으로 포수 시킨다. 이때 슬라브가 충분히 채워지지 않은 상태에서 정식을 하여 재배한다면 배지 내 수분이 함유되지 않은 부분은 재배가 끝날 때까지 건조한 상태로 남게 되어 원하는 만큼의 배지 볼륨을 근권으로 이용할 수 없게 된다.

◦ 파프리카는 작물특성상 떡잎과 90°각도로 분지되므로 정식시 파프리카의

떡잎과 유인하는 방향이 90°되게 배치한다. 정식 후 약 3일정도 지나 뿌리가 슬라브에 어느 정도 정착한 후 슬라브 찢기 작업을 하며 찢는 부위는 작물과 작물 사이 2곳을 밑바닥부터 상부로 찢는다.

◦ 파프리카의 적정 재식 밀도는 주수 보다는 줄기의 수로서 계산한다. 일반적으로 적정수의 줄기는 ㎡당 6.6주 내외로 주당 2줄기 재배 시는 약 3.3주/㎡, 주당 3줄기 재배 시는 2.2주/㎡ 내외가 적당하다.

◦ 재배 방식으로는 일반 관행재배 방식과 V재배 방식으로 구분된다. 일반 관행 재배란 6.4m의 온실에 80㎝간격으로 8줄 또는 8m의 온실에 10줄 식재하며 이랑과 직각이 되도록 줄기를 유인하는 방법을 말하며 V재배 방식이란 6.4m의 온실에 5줄 또는 8m의 온실에 6줄을 식재하여 이랑과 평행이 되게 줄기를 유인하는 방식을 말한다.

◦ 그러나 우리 나라에서 V재배의 경우 대부분 토마토 재배와 마찬가지로 6.4m에 4줄만을 식재하여 재식 밀도가 너무 낮아지는 경우가 많다.

◦ 파프리카의 적정한 배지 볼륨은 ㎡당 11.75L로 2줄기 재배시 락울슬라브(100×15×7.5㎝) 당 3주를 식재하며 주간 간격을 38~39㎝로 식재하는 것이 보통이다.

라. 정식 후 환경조절

◦ 파프리카의 착과는 가지의 각 분지점에서 꽃이 피며 열매가 맺는다. 그러나 모든 꽃에 열매가 맺는 것은 아니며 또한 맺어진 열매 모두가 자라지 않는다. 파프리카는 착과 후 충분한 영양이 있어야만 과일을 생장시킨다. 따라서 생육초기에 충분한 영양생장을 통한 엽면적 확보가 매우 중요하며 또한 충분한 광량의 확보, 적절한 CO_2 공급, 적절한 온도 및 습도유지 등 모든 환경이 매우 중요하다.

◦ 정식 후 첫 착과시까지의 온도관리는 주간 22~25℃, 야간 21~22℃, 습도 75~80%를 유지하여야 하며 적정 CO_2는 맑은 날은 800ppm 흐린 날은 600ppm 정도이다.

◦ 특히 겨울철에 광량은 재배에 필요한 절대 광량이 부족하므로 겨울이 오기 전 지붕의 유리를 깨끗이 청소하는 것이 중요하다.

◦ 10월 이후 정식 하여 재배할 경우에는 작물이 어려 증발이 적으며 또한 히팅에 의해 온실내부의 습도가 급격하게 낮아질 수 있다. 이렇게 습도가

낮아질 경우 엽의 크기가 매우 적어질 수 있으며 이러한 결과로 광합성량이 줄어들 수 있다. 따라서 이러한 시기에는 작물의 상부에 투명한 비닐을 설치하여 엽면적을 확보하는 것이 매우 중요하다.

마. 착과를 위한 환경 및 영양관리

◦ 파프리카는 착과를 어디에서부터 시키느냐 하는 것도 매우 중요하다. 착과를 너무 일찍 시키면 작물에 부하가 많이 걸려 생육이 매우 부진하게 되고 결국은 전체적인 생산량이 떨어지며 또한 착과가 너무 늦으면 지나친 영양생장으로 피해를 줄 수 있다. 따라서 재배시기, 작물의 상태에 따라 적정한 시기에 착과를 시켜야 한다.

◦ 일반적으로 여름철 파종한 작물의 첫 착과는 2~3 분지점부터 가을이후에 파종한 작물은 4~5 분지점에서 착과를 시키는 것이 좋다. 착과를 시키기 위해서는 24시간 평균 온도를 낮추어 주며 주, 야간 온도의 격차, 특히 초저녁 (약 10시까지) 온도를 낮춘다. 이때의 일반적 온도 관리는 주간 22+1℃, 야간 18~19℃가 적절하다. 착과 시기에 지나치게 낮은 온도는 기형과를 발현시키므로 유의하여야 한다. 또한 이때의 습도 역시 매우 중요하다. 만약 습도가 너무 낮으면 과일의 형태가 매우 나빠지게 되며 너무 높으면 착과가 잘 되지 않는다. 이때 습도는 70~80%가 적절하다.

◦ 착과 후 과일의 크기가 약 2㎝정도 자라면 다시 온도를 약간 올려서 생식생장과 영양생장을 함께 도모해야 한다. 파프리카는 착과된 이후에는 많은 에너지가 이미 생장중인 과일로 가며 따라서 과일이 거의 생장이 완료되어 에너지가 남기 전 까지는 착과가 이루어지지 않거나 또는 착과 되더라도 낙과되는 습성을 가지고 있다. 그러므로 착과 이후에 적절한 영양생장을 유도하여야만 다음 착과를 잘 시킬 수 있다. 따라서 1단 착과시 적절한 수의 과일을 착과 시켜야 한다. 1주당 2줄기 재배의 경우 1단 착과의 수는 줄기당 여름철 파종시 3개, 가을 파종시 2개 정도가 적절하다.

◦ 착과 이후의 작물관리는 영양생장 인지 생식생장인지를 판단하여 생육상태에 따라 적절하게 관리하는 것이 필요하다. 파프리카는 비교적 다른 작물에 비해 이를 판단하는 것이 쉬운 편이라 할 수 있다.

바. 작물관리

◦ 파프리카는 토마토나 오이에 비해 생육이 느린 편이다. 따라서 작물의 관리작업 역시 타 작물에 비해 적은 편이라 할 수 있다.

◦ 그러나 네덜란드온실작물연구소의 연구결과에 의하면 적절한 시기에 작업을 하는 것과 그렇지 못한 것과의 생산량에서 약 10% 이상의 차이를 나타낸다고 한다. 따라서 파프리카 역시 적기에 적절한 작업은 매우 중요하다.

◦ 파프라카의 관리 작업은 크게 측지 제거, 줄기 유인, 그리고 수확작업 등이며 정기적으로 작업하는 것이 매우 중요하다. 또한 작업이 적기에 이루어지지 않을 경우 생산량의 감소는 물론 작업이 어려워 늦어진 만큼 노동력의 투입이 배가되 이중으로 손해를 입을 수 있으므로 적기 작업이 매우 중요하다.

사. 저장

◦ 온도 8~10℃, 습도 90~95%로 저온에서 다습하게 관리한다.

5. 생리장해

가. 배꼽썩음과

◦ 배꼽썩음과는 고온, 거조, 다비, 석회부족 등 칼슘의 흡수가 저해되는 조건에서 체내에 흡수된 칼슘이 과실로 전류가 잘 되지 않을 경우에 발생하며 고랭지에서는 1차군 착과 후 7월 중순부터 발생하기 쉽다. 장마 뒤 맑을 때 발생이 많으며 하절기 고온하에서는 과실비대가 촉진되나 칼슘흡수를 억제하므로 발생이 조장되기 쉽다.

◦ 칼슘의 흡수를 증가시켜 과실로의 분배를 높이는 것이 중요하고 응급처치로는 칼슘의 흡수가 잘되는 칼슘 전용 비료를 엽면살포한다.

나. 일소과

◦ 일소과는 과실표면이 강한 직사광선에 닿아 온도가 50℃이상 되었을 때 발생하며 과실 비대 최성기~형태적 성숙기에 가까운 35일 경에 발생하기 쉬우며 7월 중순부터 1차군에 발생하기 쉬우므로 과실이 잎에 가리워져 직사광선에 닿지 않게 관리하는 것이 필요하다.

◦ 7월 중·하순부터 8월 상·중순까지는 차광망을 씌워 직사광선을 약하게 하는 것이 중요하다.

다. 기형과

◦ 기형과는 대부분 고온 및 저온에 의해 화분의 발아가 억제되어 불완전 수정하였을 때 발생하므로 착과에 필요한 적온 유지가 필요하다.
◦ 특히 고랭지에서는 생육촉진을 위해 주간에 온도를 과도하게 높게 유지하는 경우가 있으므로 7~8월의 고온기에 주간기온을 21~27℃, 야간 최저기온을 16~20℃범위로 유지하는 것이 바람직하다.

6. 주요병해충 방제

가. 주요병해

1) 바이러스

◦ 바이러스가 생육초기부터 발생되면 농사를 망칠 수 있으므로 초기부터 방제에 힘써야 한다. 주로 고랭지에서는 담배모자이크바이러스, 오이모자이크바이러스, 감자모자이크 바이러스 X 및 Y(PVX, PVY), 고추 얼룩무늬 바이러스 등이 발생되며 복합감염도 많은 편이다.
◦ 대책으로는 건열소독(70℃, 4일), 이병주 제거, 농기구 소독, 이방인 소독 철저, 주변 가지과 식물 재배 기피, 진딧물 구제 등이 있다.

2) 붉은가지마름병

◦ 줄기나 가지의 상처부위에 윤문형의 갈색병반이 형성되며 심하면 줄기 및 과실이 썩고 포기전체가 시들어 고사된다.
◦ 이병주의 제거 및 소각, 감염토양의 유입 및 양액오염 차단, 정식 및 농작업시 식물에 상처발생 최소화의 방법이 있다.
◦ 방제 약제로는 전용약제가 등록되지 않아 고추에 등록된 약제(터부코나졸, 베노밀, 크로르타로닐 수화제)가 사용된다.

3) 탄저병

◦ 주로 과실에 발생하며 포자가 침입하면 진한 녹색의 수침상 병반을 형성

하고 점차 확대되어 핑크색의 움푹 들어간 병반을 형성한다. 비가 오거나 고온다습하면 병반으로부터 분생포자가 누출되어 나오며 누출된 포자는 물방울과 바람에 의하여 주변 과실로 전파된다. 생육적온은 28~30℃로서 고온균에 속하며 종자 전염하는 대표적인 균으로 철저한 종자소독이 필요하다.

◦ 전파방지를 위하여 병든 과실이나 식물체를 수거하여 소각하거나 격리시켜야 하며 초기 전염원을 제거하는 것은 탄저병 발생을 현저히 줄일 수 있는 방법이다. 특히 탄저병균은 상대습도가 높을 경우 발생이 심해지므로 지나친 밀식은 금해야 하며, 질소질 비료의 과용도 피한다.

◦ 방제 약제로는 디메쏘모르프, 만코지수화제, 옥사프로수화제가 있다.

4) 꼭지무름병

◦ 과실꼭지부터 썩는 병은 최근 고온기에 재배하는 단경기 작형에 많은 피해를 주는 병으로서 어린 과실부터 성숙 과일까지 침해한다. 초기에는 과실표면이 일소증상을 일으키고 물러 썩은 듯이 하다가 과실이 바닥으로 저절로 떨어진다. 아직 정확한 감염경로가 밝혀져 있지 않고, 방제법 또는 큰 대안이 없어 계속적인 연구가 요구된다.

5) 균핵병

◦ 균핵병은 주로 양액재배보다 토양재배에서 많이 발병되며 고랭지에서는 생육초기인 장미기 이후 줄기와 가지의 분지점이 수침상으로 변하여 황갈색 또는 갈색을 띠며 다습한 조건에서는 표면에 솜털모양의 곰팡이가 발생되며 나중에는 쥐똥모양의 균핵을 볼 수 있다.

6) 흰가루병

◦ 흰가루병은 잎 표면에 밀가루를 바른 것 같은 증상을 나타낸다. 증세가 진행되면 잎은 점차 황색으로 변하고 포기 밑부분의 일찍 발병한 잎부터 떨어진다.

◦ 주·야간 온도 차가 심하면 반드시 발생하게 되므로 온도차가 심하지 않도록 관리하여야 하며, 낮 동안에는 최대한 실내의 습도를 낮추는 환경조절이 최선의 방제이다.

◦ 방제 약제로는 아족시스트로빈, 터부코나졸수화제, 산코유제 등이 있고, 친환경 방제로 유황훈증기를 이용하기도 한다.

나. 주요해충

1) 담배나방

◦ 담배나방은 유충이 과실속으로 파고 들어가 종자부터 먹기 시작하여 과육까지 먹고 고추의 생장에 이상현상을 주거나 2차 증상으로 무름병을 유발하여 과실을 떨어뜨린다. 담배나방 밀도가 증가하기 시작하는 7월 하순에서 8월 상순이 주요 방제시기가 된다.
◦ 방제 약제로는 델타린유제, 에마멕틴벤조에이트, 피라크로포스, 메소밀수화제 등이 있고, 친환경 방제로 성페로몬, 유아등을 이용하기도 한다.

2) 진딧물

◦ 흡즙에 의한 직접적인 피해를 주고, 30여 종의 바이러스를 매개하여 피해를 준다.
◦ 방제 약제로는 에스펜발러레이트, 이미다클로프리드입제, 이미다클로프리드, 치아메톡삼 등 있고, 생물학적 방제로 콜레마니진디벌, 진디혹파리을 이용하기도 한다.

3) 점박이응애

◦ 점박이응애는 주로 잎 뒷면에서 표피조직의 엽육세포를 파괴하고 그 내용물을 흡즙하여 엽록소를 파괴시키며, 유과일 때 피해를 받게 되면 과실표면에 상처가 나 품질을 저하시킨다.
◦ 방제 약제로는 테부펜피라드, 플루펜피라드 등이 있고, 생물학적 방제로 칠레이리응애를 이용하기도 한다.

4) 총채벌레

◦ 총채벌레는 잎 뒷면을 갉아 흡즙하여 건조할 때 발생이 심하여 피해가 커지는데, 어릴 때 피해를 입은 과실은 표면이 코르크화되고 비틀어져 기형이 되며 수확하더라도 상품가치가 떨어져 경제적 손실이 매우 커지게 된다.
◦ 방제 약제로는 에이팜유제, 부메랑과립수화제, 코니도수화제 등이 있고,

생물학적 방제로는 오이이리응애, 으뜸애꽃노린재를 이용하기도 한다.

5) 온실가루이

◦ 작물 잎을 흡즙하여 생육에 지장을 초래하며, 감로는 그을음병을 유발 감로로 인한 2차 피해는 상품성을 떨어뜨리는 직접적인 원인이 되며 또한, 바이러스를 매개하여 병을 유발시킨다.

◦ 방제 약제로는 테부페노자이드·부프로페진수화제, 아세타미프리드수화제, 스피노사드입상수화제, 치아메톡삼입상수화제 등이 있고, 생물학적 방제로는 온실가루이좀벌, 황온좀벌을 이용하기도 한다.

6) 담배가루이

◦ 담배가루이는 국내 침입한 외래해충('98 유입)로 바이러스 보독충(vector)이다. 담배가루이의 피해는 성충 및 유충이 잎뒷면에 기생하여 식물체의 즙액을 흡즙하여 작물 생육억제, 잎의 퇴색위축 및 낙엽, 수량감소 등의 피해를 주며, 과실의 숙성을 저해하는 한편 약충이 배설하는 감로는 식물에 그을음병을 유발시킬 뿐만 아니라 정상적인 광합성을 저해하여 과실의 수량에도 영향을 준다. 다발생시 벌레에서 배출되는 배설물로 인해 그을름병이 발생하여 상품가치를 저하시키며, 2차적으로 토마토 황화위축병, 담배잎말림병, 토란잎말림병 등 60여종의 바이러스병을 매개하는 것으로 알려져 있다.

◦ 방제 약제로는 아세타미프리드수화제, 치아메톡삼입상수화제가 있고, 생물학적 방제로는 황온좀벌을 이용하기도 한다.

□ 참고문헌

◦ 표준영농교본 착색단고추 재배, 농촌진흥청, 2002

피 망

농촌지도사 김 승 현

1. 전국 재배면적 및 생산량

(단위 : ha, kg, 톤)

구분	2001	2002	2003	2004	2005
재배면적	254	335	544	342	486
단수	4,026	4,049	4,244	4,724	3,855
생산량	10,229	13,543	23,087	16,146	18,598

2. 주요품종

피망계통의 품종은 주로 푸른 과실을 이용하기 때문에 수확이 늦어지면 과육이 단단해지고 착색이 되며 햇볕에 타는 일소현상 및 신맛이 나는 열매의 발생이 심하여 과실의 품질이 저하된다. 품종에 따라서는 온도, 일장, 수분반응에 민감하여 생육부진, 과실불량 등이 발생하기 쉬우므로 재배관리에 주의해야 한다. 특히 피망의 경우 노지재배에서는 바이러스 등의 피해가 심해 시설재배용으로 적합하다.

가. 월계관 피망

반촉성 또는 조숙재배에 알맞는 품종으로 초세가 강하고 열매가 잘 달리는 다수확 품종이다. 초형은 반개장형으로 과실 길이는 9~10㎝, 과실지름은 6.5~7.5㎝이고, 과실무게는 80~100g으로 열매가 큰 대과종이다. 과육의 두께는 4㎜내외. 과실색은 농록색으로 매끈하며, 육질이 부드럽고, 매운 맛이 없는 품종이다. 내병성은 중 정도이고, 저온반응에 민감하므로 저온기에는 보온에 유의하여야 한다.

나. 오리엔탈 그로리

조숙 또는 반촉성 재배에 알맞는 품종으로 조생종에 속한다. 초형은 반직립형으로 과실길이는 8.5~9.5㎝, 과실지름은 7~8㎝, 과육두께는 4.5㎜이고, 과

실무게는 90~110g의 열매가 큰 대과종으로 과실색은 녹색이다. 과실표면은 매끈하고, 광택이 있으며, 육질은 부드러운 맛이 있다. 초세는 강하나 내병성은 중 정도이다.

다. 선미피망

촉성 또는 반촉성 재배에 적합한 품종으로 초형은 반개장형이며, 초세가 강하다. 과실길이는 6.5~7.5㎝, 과실지름은 5~6㎝, 과실무게는 35~45g으로 열매크기가 중간정도 되는 중과종에 속하며 과육두께는 3.5㎜이다. 과실색은 연하여 부드러운 맛이 있다.

라. 기타

온신장력과 착과성이 높은 뉴에이스피망을 비롯하여 녹황피망, 캘리포니아 원더, 창개피망 등이 있다.

3. 재배기술

학 명	Capsicum annuum L.		분 류	가지과
생육온도	발아적온	30~33℃	육묘적온	28~30℃
	개화적온	20~25℃	생육적온	20~30℃
	과비대적온	20~25℃	저장적온	8~9℃
재배적지	보수력 및 통기성이 좋은 참흙 또는 질참흙으로 pH5.5~7.0이 적당			
생리적 특 성	◦ 중일성 작물로 가지과에 속하는 영년생 작물임 ◦ 꽃의 개화는 오전 6시부터 10시사이가 왕성 ◦ 꽃가루 터지는 시간은 오전 8시부터 12시까지가 최성기 ◦ 꽃가루 발아신장의 적온은 20~25℃			
다수확 기 술	◦ 플러그 육묘 ◦ 우량품종 선택 ◦ 비닐덮기재배 ◦ 돌림병, 탄저병, 담배나방 방제			

가. 형태적 특성

1) 종자

피망의 종자는 납작한 원반 모양을 하며 보통은 부드럽지만 간혹 표면이 거친 경우도 있다. 종자껍질이 밑씨의 주체를 이루는 주심과 연결되는 부분에는 깊은 홈이 생기며, 색깔은 품종에 따라 연한 갈색으로부터 검은 갈색까지 분포한다. 흔히 오래된 종자는 갈색으로 변하며 발아도 불량하게 된다. 종자의 크기는 대개 2.5㎜에서 5㎜정도이며 큰 과일이 큰 종자를 형성하는 경향이 있다.

2) 잎

피망의 잎은 단순 대칭형이다. 잎 모양은 넓고 계란형인 형태 또는 계란형이나 뾰족한 것까지 다양하다. 잎들은 하나씩 나오지만 다른 잎들과 교차하여 발생한다. 일반적으로 잎의 표면은 납작하고 부드러우며 약간 굴곡이 있거나 혹은 반들반들하다. 잎의 색깔은 엷은 녹색에서 진한 녹색까지 분포하나 때에 따라서는 보랏빛을 띠기도 한다. 잎의 두께와 크기는 품종에 따라 다르며 모여 있는 잎의 형태도 조밀한 것과 산만한 형태 등 다양하다.

3) 줄기

어린줄기는 그 절단면의 모양이 각을 이룬 형태이나 성숙함에 따라 원형을 이룬다. 줄기의 색깔은 모가 어릴 때는 녹색이나 목질화가 이루어짐에 따라 갈색으로 바뀐다. 어린줄기의 경우 때로는 보라색의 줄무늬를 갖는 수가 있다.

대부분의 줄기는 반질반질하지만 품종에 따라 털이 있는 경우도 있다. 각 마디들은 약간 부풀은 형태를 나타내며, 어떤 경우에는 보라색을 띠는 경우도 있다.

4) 뿌리

피망의 뿌리는 품종에 따라 다르다. 일반적으로 6개월 정도 된 식물체는 옆으로 60㎝정도 퍼지고 40㎝정도 분포한다.

5) 꽃

피망은 대체로 각 분지점에서 하나의 꽃이 형성되며 꽃의 크기는 직경 1.2㎝에서 3.5㎝로 다양한 편이다. 꽃의 형성은 재배기가중 식물체의 영양생장과 더불어 연속적으로 발생한다. 피망의 꽃은 암수 한 그루의 완전화이며 5~6개의

꽃받침, 5~6개의 꽃잎, 5~6개의 수술, 1개의 암술 그리고 1개의 씨방으로 이루어져 있다. 꽃은 향기가 없으며 주로 꽃의 꿀샘에 의하여 곤충들을 유도한다.

6) 과실

과실은 씨방이 발달한 참열매이며 열매껍질은 씨방벽이 발달한 것으로 외과피, 중과피, 내과피로 형성되어 있다. 피망의 과실 모양은 낱낱의 조각의 수에 의하여 결정되어 진다. 일반적인 열편의 수는 2개에서 4개 사이이나 때에 따라서는 5개인 경우도 있지만 시장성은 열편의 수가 4개인 과실이 가장 높다. 대체적으로 4개의 열편을 갖는 피망의 모양은 정사각형으로 끝이 뭉뚝한 모양을 갖게되나 2개의 열편을 갖는 과실은 길쭉하고 끝이 뾰족한 형태를 지닌다.

익은 과실의 색깔은 녹색 또는 노란색 등이며 익은 과실의 경우는 적색 또는 주황색 등 다양하다. 피망의 이러한 과실 색들은 주로 카로티노이드(carotenoid)계 색소로 구성되어 있다.

나. 재배환경

1) 온도 적응성

피망은 열매채소류중에서 비교적 고온을 요구하는 작물이며 1일 중의 온도에 있어서 잎의 동화작용에 적합한 온도는 일반적으로 25~30℃의 높은 온도이다.

피망고추 꽃의 개화는 오전 6시부터 10시 사이가 가장 왕성하고, 꽃가루가 터지는 개약은 개화보다 늦어 오전 8시부터 12시까지가 최성기이나 품종에 따라서는 오후에 꽃가루가 터지는 품종도 있다. 꽃가루 발아는 개화 1일 전의 꽃가루에서도 발아하여 신장도 양호하지만 당일 개화한 꽃가루가 더 발아 신장을 잘한다. 꽃가루 발아신장의 적온은 품종에 따라 차이는 있지만 20~25℃로 15℃보다 낮은 온도 혹은 30℃보다 높은 온도에서는 잘 발아하지 못한다.

2) 일장 적응성

광선에 대하여는 토마토나 오이보다 민감한 반응을 보이지 않으나 피망의 시설 재배 시 하우스내의 보온자재에 의하여 광선의 제한을 받기 쉽다. 따라서 시설재배에서는 이랑을 될수록 넓게 하고 포기사이는 어느 정도 배게 심는 재배방법을 택하여 포기 내부에까지 광선이 충분히 쬐이도록 한다.

피망의 생육에는 일장이 크게 관여하지 않는 편으로 꽃눈형성까지의 일수,

개화기까지의 일수, 꽃달리는 수 등은 장일처리 보다 자연일장에서 촉진되어지고 열매 달리는 율도 높게 나타난다.

온 도	일 장	초 장	파종 후 꽃눈 형성까지 일수	파종 후 개화까지 일수	착화수	착과수	착과율
10~16℃	장 일	14.3	-일	-일	0	0	0%
	자연일장	10.8	103	135	1	0	0%
16~21℃	장 일	52.6	70	95	290	103	35.52%
	자연일장	35.7	61	84	297	122	41.08%
21~27℃	장 일	76.9	63	82	687	112	16.30%
	자연일장	48.3	57	73	712	216	30.34%

※ 고추 생육과 개화 결실에 미치는 일장의 영향

＊ 처리시기 : 12~4월, 장일처리 : 전등보광

3) 수분 적응성

피망의 뿌리는 주로 겉흙에 분포하는 천근성으로 토양이 건조하면 수량이 저하되고 여러 가지 생육장해를 일으킨다. 따라서 토양수분이 보통 관수점(pF) 2.0~2.5사이에서 수량이 높고 생육, 개화 및 결실에도 좋은 영향을 미친다.

표 3. 고추에 대한 물주기 효과 ＊ pF : 토양수분장력

토 성	pF 2.0	pF 2.5	pF 2.7	pF 2.9
사토	576g	637g	561g	272g
부식질토	785g	859g	594g	343g

4) 토양 적응성

토양에 대한 적응성은 넓으나 보수력이 있는 참흙 또는 질참흙이 좋다. 고추는 생육기간이 길어서 토양 통기성 문제도 고려해야 한다. 토양 내에 수분이 많아지면 일반적으로 토양 중에 산소 부족을 일으키기 쉽다. 따라서 토양 내에 유기물 시용을 하여 산소함량을 높이면 착과수를 높이는 동시에 수확과수의 과실무게를 높이므로 비배관리로서는 산소가 많고 수분을 많이 함유하는 토양을 조성하지 않으면 안된다.

다. 작형

피망은 주로 시설재배로서 남부지역의 촉성재배일 경우 10월 상순에 파종하고 1월 중순경 정식하여 3월부터 6월까지 재배한다. 중부 이남지역의 반촉성재배는 11월 중순경 파종하여 3월 상순경 정식, 4월부터 7월까지 재배하는 경우도 있다. 일반 조숙 재배와 마찬가지로 2월에 파종하여 6월부터 9월까지 수확하는 작형도 있다.

라. 모기르기

1) 파종

피망종자는 휴면이 없으며, 발아능력을 갖는 기간이 짧아 3년이 지나면 발아율이 매우 떨어질 뿐만 아니라 종자로서의 능력이 모자라는 미숙종자가 많이 생긴다. 고추 발아온도는 비교적 높아 30℃에서 약 40시간 정도가 필요하다.

2) 육묘관리

가) 온도

이식후 4~5일 동안은 28~30℃로 온도를 유지해서 활착이 되도록 한다. 그 후 낮에는 25℃, 밤에는 18~20℃정도로 유지하여 관리한다. 정식 1주일 전부터는 온도를 점차 낮추어 정식 할 하우스내의 온도와 일치되게 하여 굳히는 경화작업을 시킨다.

나) 이식

온상내 상토육묘는 균일한 묘를 만들기 어렵고 정식할 때에 모의 상처를 입어 병발생의 요인이 된다. 따라서 심을 때 상처를 받지 않도록 비닐폿트에 옮겨 심은 후 정식하는 것이 정식후 활착도 빨라 수량도 증수된다. 폿트에 이식하는 시기는 파종 후 30~35일(본잎 2~3매)일 때가 적합하며, 폿트의 크기는 9~12㎝정도가 알맞다.

마. 정식

시설재배시 1.4m의 이랑에 포기사이 35~40㎝ 정도로서 두줄로 정식하는 것이 좋다. 일반 풋고추의 경우보다는 생육이 왕성하지 않으므로 일반 풋고추용의 정식거리 보다 좀 더 좁혀 심는 것도 좋다.

바. 시비관리

시설재배시 10a당 성분함량은 질소 32㎏, 인산 26㎏, 칼리 30㎏을 기준으로 하고 10a당 3,500㎏이상 시용하여 지력이 감소되지 않도록 한다.

표 4. 시설재배 시비기준

비료명	총량	밑거름	웃거름				비고
			1회	2회	3회	4회	
퇴비 계분	3000 230	3000 230	- -	- -	- -	- -	
요소 용과린 염가 석회	48 95 35 90	15 95 18 90	7 - - -	8 - - -	9 - 7 -	9 - 10 -	3요소 성분량 질소:32㎏ 인산:26㎏ 칼리:30㎏
시비 시기		정식하기전 15~20일	정식후 30일전후	1회 웃거름준 후 30~35일	2회 웃거름준후 35~40일	3회 웃거름준후 40~45일	

사. 정식 후 관리

피망은 지온에 약하므로 시설재배를 하는 경우에는 반드시 비닐멀칭을 하여 지온을 높이는 것이 뿌리의 활동을 왕성하게 하며 지상부의 생육을 촉진한다. 특히 15℃이하가 되면 개화가 늦거나 낙화 또는 개화하지 못하므로 20℃이상의 온도를 유지시켜 주어야 한다.

4. 병충해 방제

가. 잘록병

발아상 또는 육묘상에서 많이 발생되는 병해로 줄기가 지면과 맞닿는 부분에 침입하여 떡잎이 전개되면서부터 발생하기 시작하며, 떡잎 전개시에는 지제부 부분이 물러지면서 곧 말라죽어 버린다. 방제법으로 육묘상 상토는 오염되지 않은 토양을 사용한다. 상토는 크로르피크린, 메칠브로마이드 및 증기소독을 하여 사용한다.

나. 역병

고추 병해가운데 피해가 가장 심한 것 중의 하나로 모가 어릴 때인 본잎이 나오기 시작할 때부터 발병하여 식물체와 지면이 맞닿는 지제부 또는 뿌리에

침입하여 입고증상을 나타내는 것이 많다. 즉 모의 지제부에 침입하면 병든 부위는 수침상 암록색 또는 암갈색을 나타내면서 시들고 줄기와 잎은 급속히 오그라들면서 말라죽는다.

방제법으로는 이어짓기를 피하고, 높은 이랑 재배를 하며, 모를 너무 깊게 심지 않도록 한다. 특히 배수가 잘 되도록 하고 동수화제 등으로 약제방제를 한다.

다. 바이러스병

고추 특히 피망에는 바이러스 피해가 심하나 직접적인 약제 방제책이 없어 더욱 조심을 해야한다. 고추에 발병되는 주 병원바이러스는 오이모자이크바이러스(CMV), 담배모자이크바이러스(TMV), 알팔파모자이크바이러스(AMV) 등 10여종이 우리 나라에 퍼져 피해를 주고 있는데 담배모자이크바이러스(TMV)의 경우 토양 또는 접촉에 의해 전염되고 있으며, 이외의 대부분은 진딧물에 의해 전염되고 있다. 그러므로 손과 기구는 비눗물로 잘 씻고 인산나트륨(Na3PO4)의 3% 또는 테포(Teepo) 10%용액으로 사용하였던 농기구 등을 소독하면 효과적이다.

라. 탄저병

주로 열매와 잎에 발병하는데 최근에는 어린 과실에도 발병되어 피해가 크다. 열매에는 처음 수침상의 작은 반점이 생기는데 이것이 확대되어 갈색을 띠면서 병든 부위는 다소 움푹해지며, 나이테 같은 동심윤문이 생긴다.

방제법으로 발병한 곳은 2~3년간 돌려짓기를 하며, 다이센 M-45, 다코닐수화제 등 약제로 방제한다.

이외에 풋마름병, 검은곰팡이병, 반점세균병 등이 발생되고 있으나 아직까지 큰 피해는 없다. 그러나 앞으로 이러한 병에 대해서도 방제책을 강구해야 될 것이다.

□ 참고문헌

◦ 표준영농교본 과채류재배기술
◦ 2005년 통계연보, 농림부
◦ 채소이야기 홈페이지
◦ 원예마을 홈페이지