

고품질 수출가지 생산을 위한 재배기술

강 경 희 | 농촌진흥청 영남농업시험장
부산원예시험장 농업연구관

1. 머리말

가지는 삼국시대 이전부터 우리나라에서 재배되어 온 전통적인 채소이지만 가정에서 불과 몇 주를 심어서 반찬을 만들어 먹는 정도로 생각하여 왔으며 다른 작물에 비해 재배면적과 생산량이 상대적으로 적은 작물이다.

시설재배에 대한 통계는 1969년부터 있으며 1993년에는 1,200ha에 22천톤이 생산되었으나 2001년에는 900ha에서 28.4천톤이 생산되었다. 재배면적에 비해 생산량이 증가하는 것은 재배작형이 노지재배 위주에서 반축성재배, 축성재배의 시설재배로 변하고 있기 때문이며, 1993년부터 일본에 수출이 시작되면서 재배기술도 발달하여 면적당 수확량의 증가를 가져왔기 때문으로 추정된다.

가지 원산지는 인도로 추정되며, 야생종 상태의 가지는 발견되지 않고 있지만 인도 동부에 존재하고 있는 *Solanum insanus* L.을 원종으로 추정하고 있다. 가지는 주로 나물의 재료로 그밖에 튀김, 불고기, 생채 또는 김치 등에 이용하고 있다. 일본에서 둥근가지는 생채나 샐러드용으로 사용하고 긴 것은 주로 절임용으로 이용하고 있으며 일부는 튀김으로 사용한다. 요리자료에는 발암성을 억제하는

물질인 폴리페놀이 채소나 과실에 함유되어 있는데 가지에 많아 채소 중의 으뜸이라고 한다.

가지는 토마토나 오이에 비하면 비타민 등이 적고 탄수화물 중에서는 환원당과 섬유소 함량이 많으며, 약 93%가 수분으로 가식부위는 95% 정도이다. 가지를 이용한 민간요법을 소개한다면 가지는 찬 음식이기 때문에 열을 내리게 하는 성질이 있어 잇몸이나 구강 내 담증에 좋으며 염증질환 치료에 쓰인다. 가지꼭지를 달여 먹으면 기침이 멎고, 독버섯에 중독되었을 때는 해독작용을 한다.

가지의 보라색 색소인 안토시아닌은 혈액순환을 좋게 하여 고혈압, 동맥경화 등 성인병 예방과 효과가 있으며 생가지를 얇게 잘라 얼굴에 문지르면 주근깨, 기미, 사마귀가 없어진다고 전해 내려오고 있다. 가지는 영양가치는 적으나 담백한 맛과 씹을 때의 부드러운 감이 있으며 다른 채소에 비해 섬유소 함량이 높아 변비예방에도 좋은 효과가 있다.

일본에서는 1인당 1년에 약 2kg 내외를 소모하나 우리나라는 100g 내외에 불과하다.

2. 가지의 수출 현황

가지는 최근 들어 일본으로 수출이 늘면서 관심

이 높아졌으며 계약재배면적은 전국적으로 약 50ha정도로 가지의 수출 현황은 아래와 같으며 일본내 가지는 대부분 자급해 오다가 '91년 대만으로 부터 36톤을 수입한 적이 있으나 '93년부터 한국에 서만 수입하고 있다. 가지의 수출규모는 국내가격 과 수출대상국의 생산량에 따라 차이가 있으나, 일 본 생산량의 1%미만으로 수출 잠재력이 높아 국내

기술 수준 향상에 따라 수출 확대 여지가 많다. 우리나라 주요 수출주요 지역은 경남(김해, 하동, 마 산, 의령, 창원, 대동), 전북(완주, 전주, 군산, 고 창, 임실, 정읍), 충남 부여, 광주 애향, 부산 강동, 경북(달성 구지)등으로 원활하게 수출이 이루어지 려면 지역별 최소한 3ha이상의 단지가 이루어져야 한다.

〈 가지의 수출 현황 〉

(단위 : 톤, 천불)

구 분	1998	1999	2000	2001	2002
수출량	1,332	1,741	2,010	1,948	1,670
금 액	2,307	3,457	4,306	3,541	2,797

3. 수출가지의 재배기술

가. 재배품종

1) 우리나라의 재배 품종

○ 흑진주

과실껍질(果皮)은 흑자색으로 윤이 나며, 과육(果肉)이 연하여 상품성이 우수하다. 과실 길이는 30cm 정도이다.

○ 쇠빨가지

우리나라 농가에서 가장 많이 재배하고 있는 재래종으로 쇠빨모양의 가지를 일괄하여 일컬으며, 모양과 크기는 지방에 따라 약간씩 다르다. 과실 껍질이 두껍고, 검정보라색(黑紫色)이 나며, 과육이 단단하고, 내서성(耐暑性)이 강하다.

○ 신흑산호

과실 길이가 30cm 정도로 짙은 검정보라색을 띠

며, 광택이 강하고, 꼭지부위까지 완전히 착색된다.

○ 가락장가지

과실길이가 25~30cm인 조생종으로 상·하 굵기가 일정하며, 과육이 부드럽다.

2) 일본 가지품종

○ 하야부사(사카다, はやぶさ)

하우스재배용으로 극조생 품종이다. 장란형군의 가지는 대부분 절임용으로 이용하고 있다. 과실은 중장의 짧은 편이며 색택이 양호하고 과실이 고르다. 다른 품종에 비하여 착과성이 좋고 비대가 빨라서 초기부터 수량이 많은 품종이다.

○ 천양, 천양2호(다끼이, 千兩, せんりょう)

윗 부분이 두터운 장란형 조생종이다. 과색은 농자색으로 광택이 좋다. 반개 장성이고 절간이 다소 길며 초세는 강한 편이고 고온건조기에도 생산성이 높은 품종이다.

저온기재배에서도 석과가 적게 발생하는 것이 장점으로 무점목재배에서도 반신위조병에 강하다. 대개 터널재배에 많이 이용하고 있고 하우스 재배에서도 이용되고 있다.

○ 시스이(다끼이, 紫水, しすい)

하야부사나 천양에 비해서 과장이 짧고 육질이 부드러우며 단맛이 많으며 평균과중은 1과당 80~130g 정도로 흑자색의 광택이 좋고 수송성이 좋다.

○ 흑양(다끼이, 黒兩, こくよう)

과형은 두툼고 길지만 재래종보다는 짧다. 잎은 약간 좁으면서 작고 절간은 중정도이고 숙기는 조숙성이다. 일본 전역에 터널재배용으로 많이 재배하고 있다.

○ 축양(다끼이, 筑陽, ちくよう)

상품률이 높은 장가지이며, 길이는 흑양에 비하여 다소 짧은 편이다. 겨울철에도 선세과, 곡과, 끝부분이 굽어지는 과 등의 발생이 적고 여름철에도 기형과가 적은 주년생산용이다. 육질이 치밀하여 절임용으로 적당하다. 초세는 중개장형이고 흑양에 비하여 강하며 극조생 품종이다. 저온기에는 최저온도를 10℃이상유지하며 터널재배나 노지재배에서도 강하게 키우는 것이 좋으나 과번무하지 않도록 주의해야 한다.

3) 수출 품종

수출주요 품종은 중가지 형태의 “축양”(다끼이종묘)이 대부분을 차지하고 있으며 대목 품종은 “Tourvum vigar”를 이용하고 있다. “Tourvum vigar”는 토양병충해에 강하나 다른 품종에 비해 고온을 요구하며 초세가 강한 특징을 가지고 있다.

그간 국내에서 재배되오던 가지는 장가지 형태로 재배시키는 노지재배 위주로 실생묘를 이용하였으나 주요 수출시기가 11월부터 다음해 6월로 하우스재배가 이루어져야하기 때문에 점목재배가 관행이다.

나. 육묘기술

가지는 다른 작물에 비해 육묘기간이 긴 작물로 모판흙의 비옥도가 모종의 생육에 미치는 영향이 크다. 메마른 모판흙에서는 초장이 짧으며 충실도가 나쁜 모종이 되며, 이러한 모종은 비옥한 모판흙에서 자란 모종에 비해 동화작용이 떨어지며, 1번화의 꽃눈분화를 늦어지게 한다. 1번 꽃눈의 분화가 늦고 그 꽃이 단화주화가 되면 낙화하기 쉬운 조기수량에 영향을 주기 때문에 안정된 수확을 위해서는 건전한 모종의 생산이 필요하다

1) 파종준비

종자를 파종하기 전에 소독을 해야 하는데 벤레이트-티 수화제 혹은 호마이 수화제 200배액에 30~40분간 소독한 후 깨끗한 물에 씻어 이용하면 되는데 대개의 종자는 회사로부터 소독되어 판매되고 있다.

소독된 종자는 미리 싹을 틔워서 파종하는 것이 좋는데 접목을 위해서는 내병 VF 등 일반 대목은 약 5~10일 먼저 파종하고 토루밤비가 대목은 약 20일전에는 파종해야 한다.

휴면종자는 지베렐린을 100~200ppm의 농도로 하루정도 침지 시킨 후 파종한다. 대목품종 중 토루밤비가 경우 다른 품종에 비해 발아가 어려우므로 특별한 주의가 필요하다.

2) 육묘 중 온도관리

가지는 파종 후 발아까지는 7일 정도 걸리는데 균일한 발아를 위해서는 대목이나 접수의 발아는 변온관리가 효과적이며 변온의 범위는 낮과 밤의 온도교차가 약 10℃가 되도록 관리하면 된다.

제1번화가 분화되는 본잎 1매 정도 전개할 때는 밤 온도를 좀 더 낮게 하여 꽃의 발달을 돕는 것이 아주심은 후의 과번무를 방지할 수 있다. 대개 아주심는 시기는 첫 꽃이 개화하기 1~2일 전에 하는 것이 좋은데 이는 육묘시기에 따라 파종 후 일수가 달라진다

3) 수분관리

모판에서 웃자람을 방지하기 위해서 관수를 제한해 튼튼한 느낌의 모종을 육묘하는 경우도 있는데 관수를 지나치게 제한한 모종은 모판흙으로부터 수분과 함께 흡수되는 양분의 흡수를 방해받기 때문에 영양의 부족으로 노화묘가 되기 쉽다. 적당한 관수로 양·수분의 흡수를 원활히하고 야간온도를 다소 낮게해서 웃자람을 피하도록 한다.

수분만을 생각하면 가지는 원래 건조에 약하고 수분을 좋아하는 성질을 가지고 있으므로 웃자라지 않는 범위에서 변온관리를 한다면 물을 많이 주는 것이 물을 억제하는 것보다 모종의 생육이 촉진되어 충실한 모종이 되어 화아분화도 빠르고 조기수량도 많아진다.

4) 대목품종 별 생육특성

○ 토루밤비가(Torvum vigar)

1976년부터 일본에서 이용하고 있는 것으로서 중앙아메리카 푸에르트리코로부터 도입하였다. 일

본야채시험장에서 시험을 거쳐 등록 시판되고 있다. 이 대목은 가지의 근연 야생종으로 열대지방부터 아열대지방까지 분포되어 있는 상록수 고목으로 영년생이지만 일본이나 우리나라에서는 서리를 맞으면 고사한다.

현재 수출가지에 대부분 이용하고 있는 품종으로 야생종을 개량한 것이며 반고병, 반신위조병, 청고병, 갈색부패병, 뿌리혹선충 등에 대해 폭넓은 복합 내병성을 가지고 있으나, 청고병의 경우는 병원균의 레이스에 따라 저항성이 다르게 나타난다.

그러나 저온신장성은 다른 품종에 비해 낮은 편으로 휴면성이 강하기 때문에 오래된 종자를 사용하거나 채종시기가 빠른 종자일 경우 일정한 발아를 위해서는 100~200ppm 지베렐린 용액에 20~25℃온도에서 1일정도 침지한 후 파종해야 한다. 프라이밍을 처리한 종자는 지베렐린 처리가 필요없으며 발아요소 일수도 짧은 장점을 가지고 있다. 프라이밍을 처리한 종자도 구입 후 30일 내에 파종하는 것이 좋다.

파종 후 주간에는 25~30℃에서 16시간, 야간에는 20~15℃에서 8시간의 변온이 필요하며 접수의 파종은 대목의 발아를 확인한 후 하는 것이 안전하다. 재배시기가 고온기일 때 뿌리 신장이 왕성해 과번무가 되기 쉽기 때문에 적절한 가지고르기, 잎따주기가 필요하다. 비료성분 중 질소성분의 흡수가 왕성하여 상대적으로 생육후기나 환경이 불량할 때 마그네슘 결핍이 나타나는 경우가 있다.

○ 적가지

토루밤비가가 이용되기 전에 대부분 이용하던 품종이다. 반고병에는 저항성이 있으나 청고병이나 반신위조병에 대한 저항성이 없으며, 토루밤비가에 비해 초세 조절이 쉽고 침수에 약한 편이다.

○ 내병VF

반신위조병, 반고병, 갈색부패병에는 내병성이나 청고병, 뿌리혹선충에는 저항성이 없으며 세력이 강하고 수량성도 많은 편이다.

○ 대태랑

최근에 육성된 품종으로 토루밤비가와 비슷한 성질을 가지고 있으며 수량성이 높다.

5) 모종의 선택

가지의 축성재배에 있어 안정적인 초세관리와 장기재배를 위한 방법으로 접목묘의 이용은 일반화되어 있으며 최근 들어 농가에서는 노동력이 많이 들고 육묘일수가 길기 때문에 전문적인 육묘공장에서 접목묘를 구입하여 사용하고 있다. 모종을 구입할 경우 우선 잎이나 싹이 병해충에 걸리지 않았는지를 확인하고, 잎은 광택이 좋고 비료가 부족하지 않은 것으로 절간이 짧고 뿌리가 포트 내에 감겨있지 않은 것을 선택한다. 접목묘를 구입할 경우 접목한 부분이 완전히 밀착해 있는지를 확인하고 모종의 크기는 1번화의 꽃봉오리가 보일 정도의 모종이 좋으며 아주심기가 늦어질 경우 반드시 직경이 9cm 이상되는 포트에 옮겨 심어 뿌리의 노화를 막아야 한다. 현재 국내에서 이용되고 있는 주요 대목품종은 토루밤비인데 이 품종은 다른 품종에 비해 내병충해성이 강한 반면, 저온신장성이 약하고 초세관리가 어려우므로 연작장해의 염려가 없는 토양의 경우 축성재배에 있어 적가지, 내병VF를 선택하는 것도 유리할 것으로 생각된다.

다. 아주 심은 후 관리 기술

가지는 고온성 작물이며, 뿌리는 심근성이면서도

넓게 퍼지는 특성을 가지고 있고, 엽면적이 넓어 증산량이 많아 물을 좋아하는 작물이다.

그러나 습해에는 약하다. 이러한 가지의 생리적 특성 때문에 아주심은 후 관리를 잘해야 품질이 좋은 과실을 수확하고 수확량을 늘릴 수 있다.

1) 재배작형

가지는 6월에서 10월까지 계속 수확되지만 겨울철의 수요가 적기 때문에 작형의 분화발달이 뒤떨어져 있다.

그러나 남부지방의 따뜻한 지역에서 보온이 잘 되는 하우스를 이용하면 축성재배 및 반축성재배, 억제재배를 할 수 있다. 가지의 수출은 축성작형을 위주로 6~7월에 파종하여 8~9월에 정식한 후 11월부터 다음해 6월까지 수확한다.

2) 아주심기

가지의 장기재배를 위해서는 재식밀도가 중요하다. 축성재배시 햇빛의 양이 적은 겨울철을 지내야 하므로 이랑과 이랑사이는 2m 간격을 두어 3.3㎡ 당 2.5주가 넘지 않도록 해야 한다. 가지를 아주심기할 베드는 80~90cm 골은 110~120cm로 하는 것이 작업성이 좋다.

주간거리는 유인 줄기 수에 따라 달라지는데 4줄 유인의 경우 주간 60~70cm정도로 하여 줄기 사이를 30cm이상 되도록 해야 한다. 고온기에 정식 할 경우 지온이 높아지는 것을 방지하기 위해 벗짚으로 멀칭을 하고 비닐멀칭 시기를 늦추는 것이 좋다.

3) 아주 심은 후 활착 기술

토양 내 수분이 많으면 뿌리의 호흡 저해로 활력

이 떨어져 착근이 늦어지고 개체간에 차이가 발생하여 균일한 성장을 유도할 수가 없다. 또한 연약해진 뿌리에 잘록병, 역병 등 토양전염성병에 걸릴 확률이 높아진다. 반면에 수분이 부족하면 잎이 시들고 활착이 늦어져 초세가 약해지며 조기 수량이 떨어지고, 개화 및 수정에 영향을 주어 수정불량과 발생하며 과실의 비대가 더디고 광택이 없어져 상품률이 떨어진다.

따라서 아주심기 할 초기에 적절한 수분관리가 필요한데 이는 토성에 따라 달라진다. 사질토양에서는 관수량을 늘려주어야 되고 식질토양에서는 줄여 주어야 한다. 사양토에서 관수량은 하루에 주당 0.2~0.4 l 정도 주다가 활착이 되고 수체가 커짐에 따라 늘려 주면 된다.

아주 심은 후 하우스 내 습도가 낮으면 뿌리의 기능이 제대로 발휘되지 못한 상태에서 과도한 증산작용을 유발하여 스트레스를 입을 수가 있다. 따라서 아주 심은 후 하우스 내 습도를 높여 주어 증산작용을 억제하고 뿌리에 부담을 덜어주어야 한다. 일조는 발육, 착과, 과실의 품질에 중요한 요소이기 때문에 가능한 한 햇빛을 잘 받도록 하여야 한다. 가지의 광포화점은 4만룩스 정도로 우리나라의 경우 광이 부족한 시기는 거의 없으나 11월과 3월의 시설 내에서는 부족할 때가 많고 4월 이후 10월까지 대체로 충분하다. 일조량이 부족한 시기에 잎은 다소 크게 되지만 연약한 상태가 되며 꽃의 발육이 나쁘고 단화주화의 발생이 많아진다.

또한 과실의 발육이 더디고 착생이 불량하게 된다. 축성재배 작형에서 8~9월에 아주심기 할 경우 뿌리가 활착하기 전 과도한 햇볕은 식물체의 증산작용을 증대시켜 수분이 부족할 수 있으니 이때는 차광망을 설치하여 안정적인 뿌리발육을 유도하여야 한다.

하우스온도 및 지온관리는 하우스 내에서는 아주

심은 후 2~3일간 활착할 때까지는 밀폐시키고 하우스의 온도를 26℃로 유지한다. 활착 후 30℃이상으로 되면 환기를 시킨다. 뿌리생장의 최저한계온도는 13℃이고, 18~20℃가 적온이며, 최고온도는 25℃이다. 따라서 아주 심기할 때 지온은 18℃이상으로 유지시켜야 한다.

1~2월에 아주 심기할 때는 지온이 떨어지는 경우가 있으니 지온을 올릴 수 있는 지중난방을 하는 것이 좋고, 8~9월에 정식할 때는 지온이 25℃가 넘을 수 있으니 벚짚 등을 이용하여 지온을 낮추도록 노력하여야 한다. 특히 수경재배의 경우 배지 내 온도가 28℃이상 올라가는 경우 생육이 불안정해질 수 있다.

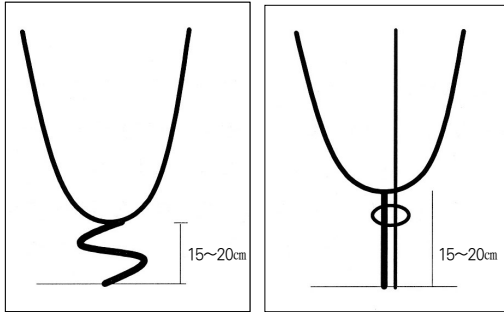
4) 유인기술

시설 가지재배에서 초기유인은 수형을 결정하고, 수량에 직결되므로 중요하다. 특히 가지는 토마토와는 달리 어느 정도 시기가 지나면 목질화가 진행되어 다시 유인하는 것이 어렵기 때문에 초기의 유인이 수형 형성에 중요하다.

○ 지주설치

모종을 아주심은 후 바로 지주를 설치해 접목부위가 굽는 것을 방지해야한다. 아주심기 할 때 뿌리를 깊게 심지 않기 때문에 모종이 성장함에 따라 지상부의 무게를 이기지 못하여 옆으로 눕고, 이것은 다시 줄기가 일어서려는 특성이 있어 결국 S자형으로 구부러지게 된다.

줄기가 S자형으로 구부러짐으로써 초장이 짧아져 유인에 어려움이 발생하므로 아주 심은 후 바로 지주를 설치하여 고정을 하거나 미리 유인선을 설치하여 작물이 곧바로 성장할 수 있도록 해야 한다.



〈 정식 후 지주설치 방법 〉

○ 유인방법

줄기의 유인방법은 I자 방임형과 Y자형과 U자형이 있다. I자 방임형은 노지재배에서 지주를 세우지 않고 재배하는 방법이고, 시설하우스에서 장기재배를 할 경우는 Y자형이나 U자형으로 유인하여야 한다.

Y자형은 많은 재배면적을 차지하고, 작업통로가 작아지며 작업이 어려워지는 단점이 있다. 따라서 U자형으로 재배를 하는 것이 바람직하다. U자형으로 재배를 할 경우는 줄기가 곧게서 세력이 강해지고 옷자랄 우려가 있으나 이것은 줄기를 이랑과 같은 방향으로 눕히는 경사 유인재배를 하면 문제를 해결할 수 있다.

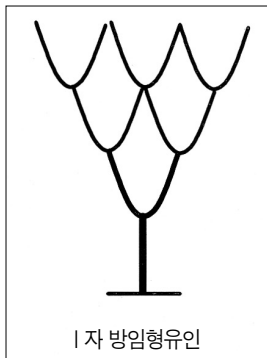
줄기의 유인방법은 크게 2줄기 유인, 3줄기 유인, 4줄기 유인이 있다. 2줄기 유인은 초기 수량을 늘릴 수 있으나 재식거리를 짧게 하여야 하기 때문에 모종이 많이 소요된다. 수경재배와 같이 시설투입이 많고 초기 수량을 올릴 경우는 2줄기 유인을 많이 한다.

그러나 장기재배를 위한 토양재배에서는 4줄기 유인을 하는 경우가 많은데 가지의 생리적 특성으로 보아 4줄기 유인이나 3줄기 유인이 바람직하다고 생각된다. 1번 과실의 착과 여부는 초세에 따라 관리하는데 세력이 약하면 제거하고 모종의 세력이 강한 경우 1번 과실을 키워 수확한다.

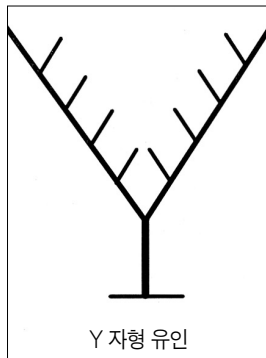
(1) Y자 2줄기 유인

재배기간이 짧고 초기에 수량을 내기 위하여 이용하는 방법으로 축성재배나 장기재배에는 적합하지 않은 방법이다.

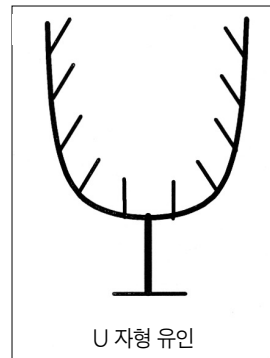
또한 밀식하게 되므로 육묘비가 많이 들며 주지의 안쪽(이랑 중앙) 부위에서 수확이 많이 이루어지게 되므로 잎따기, 가지고르기, 착과제 처리, 결가지순지르기, 수확 등의 작업에 힘든 노동이 필요하게 된다. 원가지가 생장하면서 피는 꽃 바로 아래 원가지와 잎 사이에 발생하는 견실한 결가지를 이



I자 방임형유인



Y자형 유인



U자형 유인

〈 줄기 유인방법 〉

용하여 수확한다.

결가지가 발생하고 3~4절에 꽃이 피게 되는데 착과제를 처리한 다음 꽃 위의 잎 1매를 남기고 순지르기와, 착과 과실 바로 아래 결순은 제거한다. 수확을 할 때는 착과 과실 바로 아래 잎까지 자른 후 수확 과실에 붙어있는 잎은 제거한다.

수확할 쫘에는 아래 결가지에서 가지가 나와 꽃봉오리를 형성한다. 새로운 결가지를 받아내고 착과제처리, 순지르기, 수확, 결가지유도를 반복한다. 수확을 하기 위한 결가지 외에 충실하지 못한 결가지는 제거하여 작물의 생장, 통기 및 광투과를 원활하게 하고 병해 발생을 예방한다.

(2) Y자 3줄기 유인

2줄기유인 방법보다 오랫동안 재배하거나 4줄기유인에 실패하였을 경우 실시하는 방법이다. 이 방법도 주지 안쪽(이랑 중앙)에서 수확하게 되므로 수확이 어렵다. 유인하는 것은 Y자 2줄기유인과 같은 방법이다.

3줄기 유인은 2번째 꽃 아래에 발생하는 견실한 측지를 유인하여 3번째 줄기로 이용한다. 2줄기가 유인되는 방향은 한쪽은 1줄기, 반대쪽은 2줄기로 서로 엇갈리게 유인하여 원가지의 밀도를 균일하게 한다.

(3) Y자 4줄기 유인

축성재배시에 많이 이용되는 방법이다. 4줄기를 이루기 위해서는 초기 유인이 중요한데, 초기 유인을 실패하는 경우 1줄기 주지 실패에 의한 수량이 감소된다. 이 방법도 줄기의 안쪽(이랑 중앙) 부위에서 수확하게 되므로 수확이 어렵다. 3번째 줄기까지는 Y자 3줄기 유인방법과 동일하다. 3번째 꽃 아래에 발생하는 결가지를 위와 동일한 방법으로 유인하여 원가지로 이용한다.

특히 이 유인방법을 이용할 때 4번째 결가지의 세력이 약하게 발생할 때가 있는데 초기에 다른 원가지와 같이 생육하지 못하면 결국은 그 역할을 하지 못한다. 이런 때는 생육이 왕성한 원가지를 아랫쪽으로 눕혀 생육을 약간 떨어뜨려 세력이 약한 줄기가 빨리 크도록 유인하거나 세력이 약한 줄기의 꽃을 따주어 착과에 따른 부담을 줄임으로써 4개의 줄기가 균일하게 크도록 해야 한다.

○ 결가지 정리

가지 꽃은 2마디 마다 꽃이 피고 잎 2매 위에 다시 꽃이 피는 것이 반복된다. 꽃 바로 아래 줄기와 잎 사이에 충실한 결가지가 발생하는데, 여기서 발생한 꽃에서 착과제(생장조정제)를 처리하고 수확을 하고 충실하지 못한 결가지는 제거한다.

그러나 원가지를 순지르기하고 결가지에서만 수확할 경우 각 절마다 견실한 결가지가 나오는 경우도 있지만 그렇지 못한 경우도 있다. 과다 착과, 작물관리 부실 등에 의해 세력이 약한 여러 개의 결가지가 발생하는 경우 그 중에서 세력이 강한 결가지를 남기고 제거하는 것이 좋다.

만약 이 결가지가 제거되지 않고 남아 있게 되면 양분 소비, 광 차단에 의한 아래 절의 충실한 결가지 발생을 방해하거나 과실 착색을 불량하게 하여 상품성을 떨어뜨린다.

○ 잎 따주는 기술

잎은 식물체의 생육에 필요한 양분을 생산하는 공장으로서 그 역할이 중요하다. 그러나 병에 감염된 잎, 생리장해에 의한 잎, 노화잎은 잎으로서의 역할을 하지 못하므로 제거하여야 한다. 가지재배에 있어서 적당한 광을 확보하여 견실한 결가지 발생 유도, 과실의 착색 유도를 위하여 필요한 잎을 제외하고는 제거하여야 한다.

그러나 노동력 부족 등의 이유로 저온기에 과도하게 잎을 따주는 경향이 있는데 이는 작물에 스트레스를 유발하므로 유의해야한다. 가지 과실 1개를 키우는데 필요한 잎 수는 3~5매 정도이다. 생리적 특성상 원가지에서는 두 잎 건너 1개씩 과실이 맺힌다. 따라서 1개의 가지를 키우는데는 꽃이 핀 후 위로 1잎과 아래로 1잎을 남겨 두어야 된다.

결가지에서 과실을 수확할 때에는 자연스럽게 과실 윗 잎 1개와 아래 1개 잎은 제거된다. 그러나 잎 따주기는 작물의 상태를 보아가면서 조절해야 하는데 초세가 강할 경우 위의 방법으로는 하지만 초세가 약할 경우는 잎을 어느 정도 확보하도록 하는 것이 초세관리에 유리하다. 잎따주기는 가지 수확시 병행하는 것이 노동력을 절감할 수 있다.

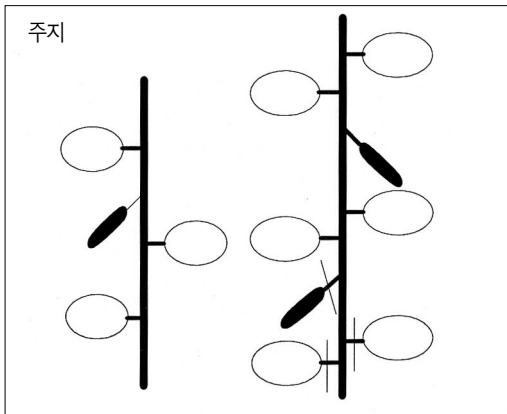
○ 착과 기술

가지는 암수 한몸으로 자연 수정이 가능하지만 하우스 내에서는 곤충의 활동이 적으므로 착과제(생장조정제)를 이용하여 착과를 시켜야 한다. 가지의 착과에는 대개 토마토톤(4-CPA, 4-

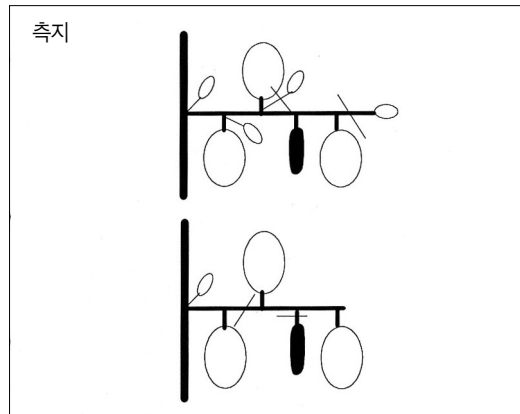
Chlorophen-oxyacetic acid, 0.15%)을 사용하고 있으며, 사용농도는 재배시기에 따라 다르게 처리하는데 일반적으로 겨울철은 50배, 봄과 가을은 70배 늦은 봄 이후는 100배 정도로 희석하여 사용한다.

처리시기는 개화한 꽃을 찾아서 한쪽 손으로 꽃 뒷면을 받치고 1회 가볍게 꽃잎이 젖을 정도로 뿌려주며 착과제가 중복처리 되지 않도록 처리 여부를 식별할 수 있는 방법으로 식용색소를 넣는다. 꽃 주위의 잎에 착과제가 묻게 되면 옆이 오그라드는 등 생리장해를 일으킬 수 있으므로 주의가 필요하며, 꽃 1개당 약 0.5ml의 약이 묻도록 하면 된다. 착과제의 사용이 잘못 될 경우 가지의 모양이 비뚤어지거나 한쪽 부분만 튀어 오른 것 같은 과실이 생기는데 이는 착과제 과다 살포로 인하여 발생하는 문제로 적절한 농도로 한번만 뿌려줘야 한다.

착과제 과용에 의한 장해를 받은 가지를 잘라보면 속이 스펀지처럼 부풀어오른 느낌이 드는데 특히 나프탈렌초산(NAA)과 같은 미등록 약제를 혼용하였을 때 과실 비대는 빠른 반면, 속이 딱 차지



주지에 착과된 과실은 상위엽 1엽과 하위엽 2엽으로 과실 발육하고 과실을 수확할 때에는 과실과 함께 하위엽 2엽을 같이 제거함.



1차측지에 발생한 2차측지는 주지에 붙은 측지 1개를 빼고 모두 적심하며 과실 상위엽 1엽을 남기고 적심 한다. 과실을 수확할 때에는 주지에 발생한 신초를 남기고 측지 전체를 제거함.

〈 주지와 측지의 결순 및 적엽방법 〉

못하는 경우이므로 무엇보다 사용이 금지된 농약은 사용하지 않는 것이 좋다.

○ 양 · 수분관리 기술

가지는 비교적 생육기간이 길기 때문에 비료의 요구량이 많고 다비성 작물로써 시비효과가 큰 작물이다. 생육초기에는 줄기와 잎, 뿌리의 신장에 비료가 소요되어 다소 부족하여도 생육의 차이가 적으나 개화 이후에는 질소 및 칼리의 요구도가 급격히 증가할 뿐 아니라 질소가 부족하면 꽃의 발육이 현저히 감소하고 단화주화의 발생도 많아진다.

추비시기는 1번화를 수확하면서 성분량으로 10a당 질소와 칼리를1~2kg 기준으로 1주일 간격으로 시비하는데 비료양분의 흡수량은 재배시기와 수확량 작물체의 초세에 따라 차이를 두어야 한다. 관수량은 토양수분 장력계를 이용하여 -10~20kPa 수준을 유지하면서 관리한다. 10a당 7톤을 수확할 때 성분별 흡수량을 보면 질소 21kg, 인산 4.5kg, 칼리 38.4kg, 석회 30.7kg, 마그네슘 5.8kg에 달하고 시비량은 수확기간, 재배방법, 토성 등에 따라서 달라진다. 가지는 영양생장과 생식생장을 균형 있게 유지해야만 하는 작물로써 지나친 다비는 영양 균형을 깨뜨려 수량에 많은 영향을 주기 때문에 주의를 요한다.

비료성분의 흡수과정을 보면 3요소 성분은 초기보다는 후기에 흡수가 증대되고, 특히 수확 개시기부터 흡수가 왕성하게 된다. 특히 칼리의 흡수는 후기에 급격히 증가하고 질소보다도 많이 요구된다.

라. 병해충 관리 기술

가지는 다른 작물에 비해 약해가 많이 발생하므로 방제 전에는 약제에 대한 반응을 관찰 할 필요가 있다

1) 시들음병

병징은 처음에는 아랫 잎부터 누렇게 변하고 포기가 시들며 점차 윗 잎으로 변한다. 병이 진전되면 전체 잎이 황색으로 변하고 전체가 말라죽는다. 병원균은 토양 속에 생존하며 환경조건이 맞지 않으면 토양 내에서 수년간 생존할 수 있으며 주로 식물체 뿌리의 상처부위를 통해 침입한다.

이 균은 고온성 곰팡이로서 발병적온은 28℃전후로 건조한 모래땅에서 번식이 용이하며 산성토양에서 발병이 많다. 방제대책으로 건전종자를 사용하고 저항성 대목을 이용하여 접목 재배한다. 콩류, 수수, 호맥 등으로 돌려짓기를 하고 유기물은 충분량 사용하며 담수를 하여도 효과적이다.

2) 풋마름병

비가 그치고 기온과 지온이 급격히 높아지는 시기에 급격히 시들어 고사한다. 줄기를 절단한 단면을 누르면 누런 세균점액이 나오는 것이 특징으로 병원균은 슈도모나스 솔라나세아럼(*Pseudomonas solanasearum*)이라고 하는 세균이며 가지를 비롯하여 토마토, 고추, 담배, 참깨, 땅콩, 감자 등 많은 작물에서 발생한다. 병원균의 생육적온은 35~37℃로 매우 높으며 토양수분이 많을 때 급속히 번식한다. 방제대책은 건전한 모종을 심어 건전한 토양(처너지)에 재배한다. 과도한 토양 수분은 금물이고 병든 포기는 조기에 제거한다. 접목재배를 통해 병을 예방하고 질소질의 과용을 삼가고 이랑을 높게 하여 배수가 양호하도록 한다.

3) 역병

토양과 닿는 지제부의 줄기에서 발생하기 쉬우며

병에 걸린 부위는 암갈색의 병반이 점차 확대되고 식물체 전체가 암갈색으로 고사하게 된다. 병반 표면에 흰색곰팡이가 핀다. 병원균은 파이토프소라 (Phytophthora spp.)에 속하는 곰팡이에 의해 발생되며 토양 내에서 2~8년 간 생존이 가능하다.

병원균은 토양 속에 병든 식물의 잔재물에서 월동하여 이 균은 유주자라고 하는 균씨가 토양 내 물속을 헤엄쳐 이동하면서 뿌리의 상처부분을 통해 침입한다. 30℃이상 고온다습 할 때 발생이 심하며 배수불량지나 저습지에서 심하게 발생하고 노지재배에서는 장마기에 급격히 발생하여 큰 피해를 준다.

방제대책은 포장의 배수관리를 철저히 하고 이병된 식물체는 조기에 제거하여 전염을 막고, 역병방제농약, 아인산염 등을 관주한다. 이랑을 높게 하고 질소 비료의 과용을 피한다. 약제 살포는 예방위주로 하고 발병했을 때는 3~4일 간격으로 집중적으로 살포해야 한다.

4) 잿빛곰팡이병

주로 과일에 발병하나 줄기와 잎에도 발생한다. 꽃잎에서 감염하여 과실에 발생하며 처음에는 과실 끝 부분에 갈색수침상의 작은 반점이 생겨 점차 함몰하여 암갈색이 되며 회색의 곰팡이가 발생한다. 회색의 곰팡이가루는 꼭 쥐털과 같아서 쉽게 진단할 수 있다. 병원균의 균사 생육온도는 20~25℃이며 균핵을 형성한다.

병원균은 토양에서 오랫동안 생존할 수 없으며, 이병식물의 잔재물에서 균사, 포자 또는 균핵의 형태로 월동하여 다음해의 전염원이 된다. 시설내의 기온이 15℃내외이고 시설내의 비닐에 이슬이 맺힐 정도로 높은 습도가 오래 지속되면 이 병의 발생이 극심해진다.

방제대책은 시설 내 습도를 낮출수록 환기를 철저히 하고 식물체가 튼튼하게 자랄 수 있도록 관리한다. 병원균이 시설 내 전체로 확산되기 전인 발병 초기에 약제 살포한다. 이 병의 병원균은 약제 내성이 생기기 쉬우므로 약제를 교호로 선택하여 살포하고 병원균은 습도에 약하므로 시설 내 약제 살포시 유제나 수화제 보다는 분제나 혼연제, 미립제등을 살포하는 것이 효과적이다.

5) 잎곰팡이병

줄기나 과실에는 드물게 발생하기도 하나 주로 잎에 발생한다. 처음에는 갈색의 작은 반점이 생기고 점차 커져 1cm정도의 부정형 병반이 된다. 병반은 갈색 또는 짙은 갈색을 띠며 한 개의 잎에 다수의 병반이 생기면 조기낙엽 된다. 병원균의 발육적온은 20~25℃이다. 하우스내 습도가 높을 때 많이 발생하므로 습도를 낮추고 발병초기에 프로피수화제, 사프롤유제, 타로닐수화제, 만코지수화제등을 살포한다.

6) 균핵병

잎과 열매에 발생하기도 하나 주로 줄기나 곁가지에 발생한다. 병든 부위가 급격히 시들고 점차 황갈색으로 변한다. 병든 부위는 눈처럼 흰곰팡이 덩어리가 생기며 나중에는 쥐똥모양의 균핵으로 변하는데 이 특징으로 이 병을 쉽게 진단할 수 있다. 시설재배에서 온도가 낮고 습도가 높을 때 많이 발생하고 이어짓기할 때, 질소비료를 다량 시비할 때, 피해가 커진다.

잿빛곰팡이 병과 발생생태가 비슷하다. 병원균의 발육적온은 20℃ 내외이며 다습상태를 좋아하고 균핵은 토양표면에서 겨울철을 보낼 수 있으며 2~

5년 간 생존이 가능하다. 방제대책으로 상습발생지는 화본과 작물과 교호로 재배하거나 토양훈증제로 토양소독을 하고 시설 내 온도를 20℃이상으로 유지하며 통풍관리를 철저히 한다. 토양을 깊이 갈아서 균핵을 묻어버리거나 담수해서 죽이도록 한다.

7) 흰가루병

잎, 잎자루, 줄기, 과실 꽃 등에 발생하며 처음에는 잎에 원형의 작은 흰빛을 띠는 병반을 만들지만 점차 잎 전체에 퍼지게 되고 조기 낙엽 된다. 병원균은 살아있는 생물체에만 기생하는「순환물기생균」으로 발병적온은 25~28℃이다. 비교적 서늘하고 공기중의 습도가 낮을 때 피해가 크다.

방제 대책으로 질소비료의 과용을 피하고 병든 잎은 일찍 제거한다. 발병 초에 약제를 살포하고 약제 내성이 생기는 경우가 있으므로 약제를 서로 바꾸어서 살포하도록 한다.

8) 진딧물류(목화진딧물, 복숭아혹진딧물)

주로 목화진딧물과 복숭아혹진딧물이 발생하며 새로 나온 잎을 흡즙하여 잎이 말리고 위축된다. 각종 식물 바이러스병을 전염시키고 진딧물이 배설한 감로는 그을음병을 유발시켜 동화작용을 억제시키고 열매의 상품성을 크게 떨어뜨린다. 겨울철은 봄철에 비해 적고 가물며 온도가 높은 해에 발생이 심하다.

목화진딧물은 날개가 없는 암컷의 크기가 1.1~1.9mm이고 몸색이 계절에 따라 황록색, 녹색, 청록색, 흑갈색으로 변화가 심하다. 날개가 있는 암컷성충은 약간 작으며 녹색~담록색으로 가슴부위는 흑색이다.

복숭아혹진딧물은 1년에 빠른 세대는 23회, 늦

은 세대는 9회 정도 발생한다. 진딧물은 번식력이 매우 왕성하므로 미리 포장 예찰을 철저히 하여 발생초기에 방제해야 하고 동일계통의 약제를 연용하지 않아야 한다.

9) 응애류(차면지응애, 점박이응애)

응애는 잎 뒷면에서 세포의 내용물을 빨아먹음으로써 잎 표면에 작은 흰반점이 무더기로 나타나고 심하면 잎이 말라죽는다. 가지는 물론이고 토마토, 박과류, 콩류, 과수류 등 거의 모든 작물을 가해한다. 점박이 응애나 차면지응애는 비슷하여 구분이 어렵다. 보통 0.4~0.5mm로 아주 작은 해충으로서 담황색~황록색을 띤다.

발육적온은 20~28℃이고 25℃일 때 알에서 성충까지 10일이 소요되어 조건이 맞으면 급격히 증식하며 1년에 8세대이상 세대수를 반복한다. 강우가 적고, 고온 건조할 때 다 발생한다. 방제대책은 잎당 1~2마리인 발생초기에 방제해야 하고 주로 잎의 표면보다 뒷면에 많으므로 뒷면까지 약액이 충분히 묻도록 살포하고 약제에 대한 내성이 생기기 쉬우므로 적용약제를 서로 바꾸어 살포하며 발생이 많을 경우는 5~7일 간격 2~3회를 방제해야 한다.

최근에는 포식성 천적인 칠레이리응애를 시설 내에서 사용하여 좋은 효과를 보고 있다. 이들 천적 사용의 성공을 위해서는 천적에 영향이 적은 선택적 살충제의 사용이 중요하다.

10) 총채벌레류(오이총채벌레, 꽃노랑총채벌레, 파총채벌레)

약충, 성충이 모두 새순, 잎, 꽃을 흡즙한다. 꽃이 필 무렵부터 꽃 내부나 어린과실의 꽃받침 부위에

주로 기생하여 흡즙하므로 꽃은 갈변되고 낙화되며 피해과실은 자라면서 기형과가 되거나 과피에 갈색 또는 회색의 지저분한 흔적이 많이 남는다. 피해를 입은 부분별 황색반점이 나타나며 갈변되어 고사하기도 한다.

총채벌레는 발육기간이 짧고 증식력이 높으며 알, 유충, 번데기, 성충이 함께 발생하므로 방제하기가 어렵다. 또한 크기가 작아(1mm내외) 피해가 발생하기 전까지는 육안으로 확인하기가 어렵다. 따라서 황색이나 흰색의 접착트랩을 설치하여 발생을 예찰하여 발생초기에 방제하는 것이 효과적이다.

번데기는 흙속이나 낙엽에서 지내므로 은색 필름으로 멀칭하면 효과가 있고 하우스측창은 방충망을 설치하여 시설 내로 성충의 유입을 막는 것도 중요하다.

11) 온실가루이

약충과 성충이 주로 잎의 뒷면에서 즙액을 빨아 먹어 잎과 새순의 생장을 저해하거나 퇴색, 위조, 고사 등의 직접적인 피해 뿐만 아니라 배설물인 감로에 의해 그을음병을 일으켜 광합성을 저해하고 상품성을 떨어뜨리며 바이러스를 매개하기도 한다. 알에서 성충까지 되는데 3~4주정도 소요되고 암컷 성충은 일생동안 약 300개의 알을 낳는다.

약제 살포시 알과 번데기는 잘 죽지 않으므로 7~10일 간격으로 수차례 약제를 살포해야 하며 잎 뒷면에 골고루 묻도록 살포하여야 한다. 천적으로 온실가루이좀벌의 방제효과가 있다.

12) 아메리카 잎굴파리

알에서 부활한 유충이 잎 조직 내에서 구불구불

한 굴을 파고 다니면서 가해하고 다 자라면 잎의 표피를 뚫고 나와 잎 위나 땅에서 번데기가 된다. 성충의 산란관으로 구멍을 뚫고 흡즙하여 피해를 주기 때문에 잎 표면에 흰색의 줄무늬와 작은 반점들이 생긴다.

유충은 구덩이 모양으로 굴을 뚫고 다니면서 가해한다. 알에서 성충까지 발육기간은 20℃에서 23~28일이 걸리며 온도가 높으면 발육기간이 급격히 짧아지며 시설에서는 휴면 없이 연중 발생하므로 15회 이상 발생할 수 있다.

시설재배에서는 창문이나 출입구 등에 방충망을 설치하여 성충의 침입을 차단한다. 모판에서부터 발생에 주의하고 피해를 입은 모종은 아주 심지 않도록 한다. 방제약제를 5~7일 간격으로 3회 정도 살포하고 성충은 황색에 잘 유인되므로 시설 내에 황색 점착판을 설치하여 성충을 유인해서 죽게 한다.

마. 수확후 관리 기술

가지는 수분을 95%이상 함유하고 있어 포장, 수송 등 물류비용이 많이 들며 부패, 변질이 쉬워 상품성 유지가 어려운 특성을 가지고 있다. 특히 수출을 목적으로 생산하는 원예작물은 수확 후 관리 기술은 갈수록 그 중요성을 더해가고 있다. 품질이 아무리 우수한 원예산물을 생산하여도 수확 후 관리 여하에 따라서 그 가치가 크게 달라질 수 있기 때문이다.

수출은 포장, 선적 및 수송 등 일정기간의 유통기간이 소요되므로 수출에 있어서 신선도 유지가 매우 중요한 요인이 되고있다. 따라서 가지의 수확 후 생리특성을 파악하여 그에 따른 적절한 수확 후 관리가 필요하다.

가지는 저온에 민감하여 10℃ 이하에서는 장해 현상을 일으킬 수 있다. 보통 5℃에서는 8~9일

정도 높아질 경우, 저온장해가 발생하여 품질이 급격히 떨어진다. 저온장해 현상으로는 표면이 반점이 생기면서 물러지고, 연화가 일어나며, 내부의 씨가 있는 부분이 변색하는 등 품질이 급격히 저하되며, 부패를 촉진한다.

가지의 저장온도는 원예산물의 일반적인 저장온도인 0℃부근이 아니다. 즉 가지에 있어서 적절한 저장 및 유통온도는 10~12℃이며, 상대습도는 90~95%가 적당하다. 가지의 저장기간은 적온으로 저장하였을 때 14일 정도이며, 과실내의 수분 감소를 적게 하기위해 선과시 상자 내에 0.02mm의 비닐로 포장한다. 수출가지에 대한 크기 구분 및 품질 등급규격은 아래와 같다.

4. 맺음말

가지의 국내재배 면적은 1,000ha정도로 다른 작물에 비해 재배면적과 생산량이 상대적으로 적은 작물이지만 '93년도에 19.5톤이 일본으로 수출된

이래로 점차 증가하여 최근에는 년 간 2,000여톤씩 수출되고 있다. 수출가지의 재배시기는 8월부터 다음해 6월까지로 재배기간이 길고 다른 작물에 비해 많은 노동력을 필요로 하나 재배기술의 수준의 향상에 따른 수량 증가로 소득이 높은 작물로 주목을 받고 있다

가지는 최근 몇 년 사이 국내 소비가 꾸준히 늘고 있으며 평균 소비자 가격도 높게 형성되고 있다. 시설재배면적의 증가와 소비 둔화로 인한 농산물 가격의 불안전은 농가소득에 많은 영향을 주고 있다. 이를 극복할 수 있는 길은 고품질의 안전한 농산물을 생산하여 수출하는 것이 바람직한 길이라 생각한다.

상기 기술한 재배기술은 농촌진흥청에서 운영하고 있는 수출가지 전담연구팀이 주축이 되어 2002년 농촌진흥청에서 발간된 가지재배기술에 관한 표준영농교본 내용을 발췌한 것으로써 이를 바탕으로 수출가지 재배기술에 많은 도움이 될 수 있기를 바랍니다. ●

〈 수출가지의 등급별 규격 〉

등급	계급	난 형 계		중 장 계	
		1개의 중량	포장갯수(참고)	1개의 길이	포장갯수(참고)
A	2L	110g이상	42이내	22cm~25cm	40이내
	L	90g~110g	48 ~ 55	19cm~22cm	40 ~ 45
	M	80g~90g	60 ~ 65	13cm~19cm	45이상
	S	60g~80g	70 ~ 80	-	-
B	2L	110g이상	-	22cm~25cm	-
	L	90g~110g	-	19cm~22cm	-
	M	80g~90g	-	13cm~19cm	-
	S	60g~80g	-	-	-

주) 1. 포장단위의 중량은 5kg을 표준으로 한다.

2. A 등급 : 품종고유의 특성을 갖고 품질, 선도, 색택이 양호하고 곧고, 부패과, 병해, 상해가 없는 것

3. B 등급 : 품종고유의 특성을 갖고 품질, 선도, 색택이 보통이고 A품에 비해 약간 굽은 것으로 부패과, 병해, 상해가 없는 것