

화훼류 저온유통 현황과 발전방향

화훼류의 품질유지를 위한 전반적인 저온유통 현황과 그 발전방향에 대해 소개한다.

손기철

건국대학교 생명환경과학대학 원예과학 전공 (hcsn@konkuk.ac.kr)

변혜진

건국대학교 생명환경과학대학 원예과학 전공 (hjbyoun@hotmail.com)

화훼류의 품질유지

절화에 있어 광의의 선도는 [싱싱함], [물울림], [수명(품질유지기간)]을 총합한 것으로 표 1과 같이 종류에 따라 문제시되는 요인이 다르다. 예를들면, 국화는 물울림과 수명에는 문제가 없으나, 수송중의 몽크러짐 등이 문제이다. 한편, 카네이션은 수명(화변의 위조)이 문제이지만, STS 처리제로 해결할 수 있었다. 이에 반해 장미는 선도, 물울림, 수명의 3가지 모두가 문제된다. 결국, 품목에 따라 노화의 원인이 다르기 때문에 적절한 생리적 이해가 필수적이다. 현재 시판되고 있는 품질유지제는 에너지원의 보충, 에틸렌의 제거, 미생물 방제, 그리고 수분균형유지를 위한 물질들을 첨가하여 사용하고 있다.

표 1에서도 볼 수 있듯이 절화의 유통에 있어서는 모든 단계가 중요하며, 한 단계에서의 부적절한 취급으로 인하여 곧바로 상품성의 결여라는 결과를 낳게 된다. 따라서 생산자 단계의 최고 조건의 전처리만으로 [선도], [물울림], [수명] 문제를 해결하는 것은

불가능하며, 그에 수반되는 유통환경이 따라주어야 한다. 즉, 수확후의 예냉이나 저온수송, 또, 수송중의 처리 역시 뒷받침되어야 한다. 결론적으로 절화는 작목마다 그 노화생리가 다르기 때문에 노화에 미치는 생리, 생화학적 요인을 정확히 파악해야 하며, 각 단계에서의 유통환경의 조절등 통합적인 선도유지대책을 강구하는 것이 중요할 것이다.

화훼류의 전반적인 유통현황

국내 절화류 유통구조

화훼류의 시장구조는 산지·도매·소매시장으로 구분되나, 모든 시장에서 도·소매가 이루어지고 있어 엄격한 구분은 어렵다. 또한 절화류의 유통경로는 공영 도매시장을 경유하는 경우가 약 10%정도에 지나지 않으며, 대부분이 위탁도매시장으로 75%를 차지하고 있다.

화훼류 유통시장의 현황

(1) 생산지에 있어서 수확 후 선도유지 및 품질관

<표 1> 절화의 선도유지 문제점

품목	선도 (경매시)	물울림 (화원 소비자)	개화유지 (소비자)	기타 문제점
국화	△*	○	○	엽의 황화
스탠다드 카네이션	○	○	△→○	
스프레이 카네이션	△	○	△→○	
장미	△	×	△	꽃목굽음, 불개화, blueing
속근 안개초	△	△	△	혹화
속근 스타티스	△	○	○	화색의 변색
거베라	○	△	○	줄기의 부패, 화경의 굽음
유스토마	△	○	○	화판의 상처, 화경의 굽음
스위트 피어	○	○	×	화판에 발생하는 보트리티스
델피니움	○	○	×	화수의 물리적 장해
마가렛 데이지	△	×	△	경엽의 황화
백합	○	○	○	봉오리 미개화, 엽의 황화
스토크	△	×	○	줄기의 부패, 화수의 굽음

* 선도, 물울림, 그리고 개화유지의 정도를 좋음(○), 약간 나쁨(△), 나쁨(×)으로 구분함.



화훼류 저온유통 현황과 발전방향

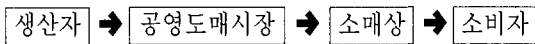
리에 대한 인식 및 시설이 미흡하며, 집하, 선별, 저온유통 등 산지 유통시설이 미비하다.

- (2) 도매시장 미흡 : 법정도매시장이 3개소(양재동, 업궁동, 광주원예)밖에 되지 않으며, 유사도매시장이 화훼류 거래를 주도하고 있다.

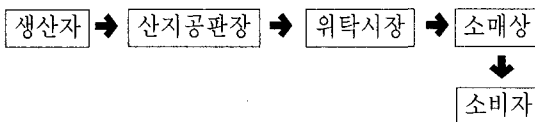
① 위탁도매시장 경유(75%)



② 공영도매시장 경유(10%)



③ 산지공판장 및 기타(15%)



- (3) 수확 후 선도유지 기술 및 시설이 낮아 소매단계에서의 폐기율이 많으며, 소비단계에 이를 때까지 약 20-40%가 폐기된다 (선진국의 경우 15-20%수준).

- (4) 소매유통시 체인시스템화의 결여로 인하여 소비자 지향적 전략산업이 아니라 비계획 및 비예측적 생산과 유통산업을 실시하고 있다

- 생산-유통-소비단계의 저온유통시스템(cold chain system)의 미확립
- 생산-유통-소비단계의 정방향 및 역방향의 정보처리 및 정보이동의 부재

유통의 실태

채화, 선별, 포장

• 채화 및 선별

절화의 수확적기는 수확시의 온도, 운송거리, 운송방법, 전처리제 혹은 후처리제의 처리유무 등에 의해서 결정된다. 특히 선별장의 온도, 그리고 저장실의 온도가 높다면 조금 더 빠른 단계에서 채화해야 하며, 온도가 낮다면 조금 개화된 상태에서 채화해도 무방하다.

수확 후 물올림이나 전처리를 우선할 것인가, 선별, 조정, 결속을 우선할 것인가는 그 품목의 위조여하에 달려있다. 물올림이 쉽고 잘 시들지 않는 절화는 후자를 선행하는 것이 작업에 효율적이다. 우리나라의 경우에도 일부 생산지에서 화상처리기능이 있는 선

별기를 도입하고 있다. 그림 1은 국내 재배농가의 선별작업과 자동선별 모습을 나타낸 것이다.

• 포장

국내에서 독자적으로 개발해서 사용하고 있는 포장용기 및 자재는 거의 없고 일본 등에서 사용하고 있는 방식을 모방한 것이 대부분이다. 수출용으로는 내포장재로 다공성 비닐 필름을 사용하고 있으며, 외포장재는 수출회사 마크가 새겨진 종이상자를 사용하고 있다.

장미의 경우 수출시 대부분 습식포장이 행해지고 있으나, 국내 유통시는 거의 건식포장을 하고 있는 추세이다. 한편, 백합이나 국화는 여전히 건식포장을 하고 있으나, 그로 인해 발생하는 특별한 문제는 없는 것으로 알려져 있다.

예냉과 수송

예냉작업은 절화의 품질과 수명연장의 기본이다. 화훼업체가 상당한 성장기에 들어간 지금, 저온유통(cold chain)의 개념을 바로 인식하고 하루빨리 보편화되어야 할 것이다. 왜냐하면, 모든 식물체의 수확 후 선도유지에 있어 가장 기본적인 전제는 바로 저온처리이며, 사실 그 외의 것들은 모두 그것을 보완하는 수단이기 때문이다. 온도가 높으면 절화의 호흡량이 증가하고, 동화양분을 소모하므로 품질유지기간이 짧아진다. 표 2와 같이 주요 절화에 있어서 온도에 따른 절화수명과 품질저하 요인을 조사한 결



[그림 1] 국내 재배농가의 선별작업과 자동선별 모습

과, 다음과 같은 결과를 보였다.

예냉이란 빠른 출하를 전제로 채화 직후 선도를 유지하기 위해서 일정한 온도까지 가능한 한 빨리 냉각하는 시스템이다. 절화를 수확 후 일정기간 동안 저장하거나 혹은 장거리 운송을 위해서, 상자에 그냥 절화를 포장하게 되면 절화의 호흡작용으로 말미암아 흔히 포장내부의 온도가 외부보다 높아지게 되어 1) 호흡의 증가로 인한 열발생 및 양분의 소실, 2) 상품에 응축현상이 일어나거나, 3) 포장내에 에틸렌의 집적 등이 발생하며, 포장 후 온도를 저하시킨다면 흔히 포장내의 수분이 응축되어져 품질에 치명적인 악영향을 끼치게 된다. 따라서 채화후 포장 및 운송에 앞서 예냉은 매우 중요한 처리단계이다.

• 예냉방식

현재 청과물에 실용화되고 있는 예냉법에는, 냉풍냉각, 진공냉각 및 냉수냉각법 등이 있다. 이 가운데, 절화에 적용되는 예냉방식은 냉풍냉각과 진공냉각이

다. 냉풍냉각에는 강제통풍냉각과 그 계량법인 차압통풍법이 있다. 그림 2에서 차압예냉방식의 일반적인 장치를 설명했다. 5℃의 저온실을 2칸으로 나눠 유압환기선을 이용해 2개의 방에 압력차를 생기게 하고 단불상자의 장축방향의 양단측면에 뚫린 통기구(손잡이용 구멍)를 칸막이벽에 뚫린 구멍 쪽으로 맞추어 압력차에 의해서 단불상자 안으로 냉기가 차압으로 인하여 흘러 들어가게 하는 방식이 일반적이다. 출하케이스의 크기가 일정하지 않고 구멍위치가 확실하지 않은 경우에는 케이스의 폭만을 통일시켜 커튼방식으로 구멍을 만들어도 좋다. 예냉을 시작할 때 절화의 품온이 낮으면 낮을수록 예냉이 빨리 완료됨으로 예냉 전 가능한 한 절화를 저온에 두었다가 상자에 넣도록 한다. 예냉이 완료된 시점에서 통기구를 막고 출하전까지 5℃의 보냉고에서 보냉 한다.

그림 3는 장미의 냉각방법과 냉각속도와의 관계를 나타내었으며, 진공냉각에서 목표 품온 5℃까지 냉각하는데에는 25분 정도면 충분하다. 이것에 비해

<표 2> 온도에 따른 주요 절화의 품질유지일수와 품질저하요인

유지온도	품질유지일수	품질저하요인
10℃	17.0±1.2	화판갈변, 화판위조, 화판탈리, 꽃목굽음
20℃	8.1±1.9	화판갈변, 화판위조, 화판탈리, 꽃목굽음
28℃	4.8±3.6	화판갈변, 화판위조, 경엽갈변

(오리엔탈 백합)

유지온도	품질유지일수	품질저하요인
10℃	25.0±2.5	화판탈리, 미개화, 경엽황변
20℃	12.3±0.8	화판탈리, 화판퇴색, 경엽황변
28℃	6.8±0.8	화판탈리, 화판퇴색, 경엽황변

(철포 백합)

유지온도	품질유지일수	품질저하요인
10℃	41.3±0.6	화판탈리, 경엽황변, 화기갈변
20℃	13.3±0.3	화판탈리, 경엽황변
28℃	5.7±0.8	화판탈리, 경엽황변

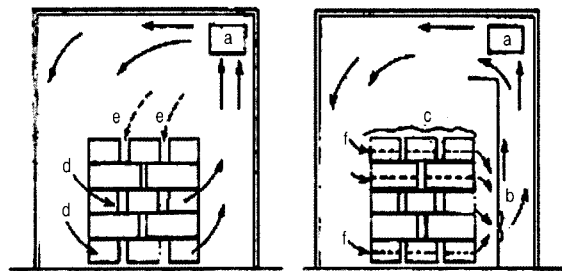
(국화 '수방력': 윤국)

유지온도	품질유지일수	품질저하요인
10℃	27.2±1.5	화기위조
20℃	17.0±2.7	화기위조, 줄기황변
28℃	9.2±0.9	화기위조, 줄기황변

(국화 '참': 스프레이)

유지온도	품질유지일수	품질저하요인
10℃	33.7±1.3	화기위조, 화기갈변
20℃	24.2±0.9	화기위조, 화기갈변, 줄기황변
28℃	18.5±0.6	화기위조, 화기갈변, 줄기황변

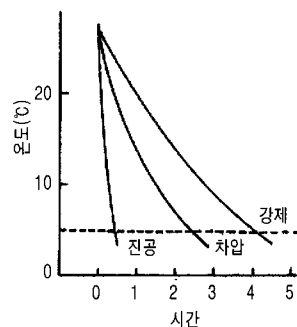
(今西英雄, 1999)



강제통풍 냉각방식 차압통풍 냉각방식

- a: 냉각기 b: 차압 팬 c: 차폐 시트
- d: 냉풍은 쌓여진 상자의 외측을 통과한다.
- e: 상자와 상자 사이로 냉풍은 통과하기 어렵다.
- f: 상자에 구멍을 뚫어 놓으면 냉풍은 상자 속을 통과한다.

[그림 2] 강제통풍 냉각방식과 차압통풍 냉각방식의 비교



[그림 3] 장미의 예냉방법과 냉각속도



차압통풍냉각에는 2시간, 강제통풍냉각에서는 4시간 정도가 소요된다. 그러나 실제 대규모로 실행한다면 더 많은 시간이 요구되어질 것으로 생각된다. 진공냉각은 냉각속도는 빠르지만 생체중의 감소가 7-10%에 달하고, 최외곽 화판의 외관이 피해를 입는 등 상품성이 저하되었다. 또, 국화나 카네이션 등에서 진공냉각을 하면 화판에 갈색얼룩 등의 장애가 발생하는 것으로 알려져 있다. 이러한 결과로 판단하면, 절화의 냉각방식으로는 차압통풍냉각이 가장 좋고, 강제통풍냉각이 그 다음인 것으로 보인다.

• 예냉의 효과

알스트로메리아, 카네이션, 국화, 글라디올러스, 숙근안개초, 유스토마(터키기 도라지), 벨피니움, 장미 등 주요 절화에서는 예냉을 함으로서 절화수명과 품질이 좋아지는 것으로 밝혀지고 있다. 그러나 국내 절화용 예냉시설은 충분하게 보급되어 있지 않다. 특히 가장 적절한 예냉방법이라고 생각되는 차압통풍냉각의 시설은 거의 보급되어 있지 않아서, 앞으로 이에 대한 시설투자가 필요하다고 판단된다.

• 수송방식

항공컨테이너는 보통 냉동기 장치가 없으므로 콜드체인이 공항에서 공항으로 옮겨지는 동안 끊기게 된다. 그림 8은 김포공항에서 일본 간사이 공항으로의 항공편 운송시 절화장미의 수송상자내 온도와 습도를 계측한 것이다. 항공편 운송시 절화가 얼마나 가혹한 온도에 노출되는지 알 수 있을 것이다. 항공기 선적시 공항시설로는 직사광에 컨테이너가 직접 노출되는 사태가 벌어진다. 또, 항공기를 이용한 수송은 화물의 옮겨쌓기 횟수가 많아지고 화물손상도 많아진다. 확실히 운송시간은 트럭 및 선박에 비해 많이 단축되지만 수송비용이 높은 등 마이너스요인이 플러스요인보다 더 많다고 할 수 있다. 선박의 경우에는 시간이 많이 걸리지만, 보냉 컨테이너를 사용하기 때문에 저온으로 장기간 운송이 가능하다는 이점이 있다. 오키나와에서의 국화수송이 항공편에서 선박편으로 바뀐 것으로도 항공기 수송에는 문제점이 아직 많다는 것을 수증케 한다.

한편, 트럭 또는 트럭컨테이너를 선박에 실어 수송하는 트럭수송은 저온수송을 확실하게 이행한다는 이점이 있다. 단, 트럭에 의한 저온수송은 예냉이 확실하게 이루어져 있어야만 효과가 나타난다. 일단

예냉시킨 상자는 트럭에 쌓기까지 확실하게 저온에 두어야하며 적재시에도 트럭컨테이너의 냉동기는 가동시켜야 한다. 그림 4은 트럭운송시 저온트럭에 화물을 적재하는 모습이다.

저장

절화를 저장하는 것은 특정일로 인해 대량수요가 예상될 경우를 제외하곤 거의 없다. 이것은 저장된 절화의 관상기간이 저장하지 않았던 것에 비해 떨어진다고 하는 고정관념이 있기 때문이지만 품목에 따라서는 적절한 방법으로 저장하면 관상기간에 거의 변화가 없는 것도 많다. 저장된 절화는 나쁘다고 미리 결정짓지 말고 어떤 품목이 어떤 방법으로 어느 정도 저장될 수 있는가를 알아야 하며 이러한 정보가 절화와 함께 정확하게 전달되어야 한다.

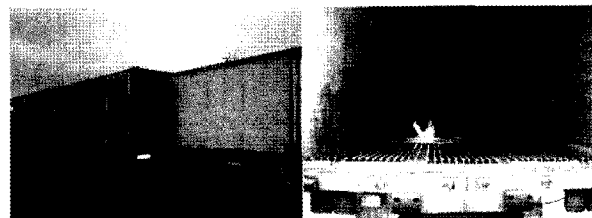
• 단기저장

도매시장에는 경매하는 날(월, 수, 금)과 하지 않는 날이 있는데, 하는 날에 맞춰 출하하려 하면 생산자 단계에서 수확 조정된 뒤 냉장고에서 수일간 저장할 필요가 생긴다. 대부분 물에 쫓은 채로 저장된다. 온도를 저온장해가 나지 않는 범위에서 가능한 낮게 유지하는 것이 호흡에 의한 소모를 줄이며, 온대성 절화는 개화되지 않게 하기 위해 0-5℃로 유지한다. 저장을 1주일 정도나 해야 할 경우에는 채화를 빨리 하고 물에 당이나 살균제를 첨가하여 부가가치를 불



저온트럭에 적재

저온컨테이너에 지게차로 적재



저온트럭에 적재저온트럭에서 컨테이너로 옮겨 실는 모습

냉새제거

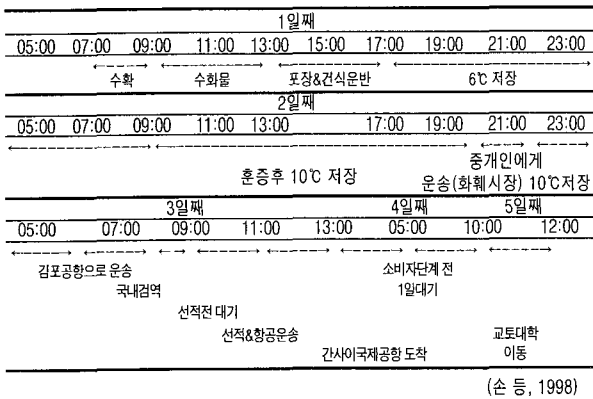
[그림 4] 트럭운송시 저온트럭에 화물을 적재하는 모습

어 판매하는 것이 좋다.

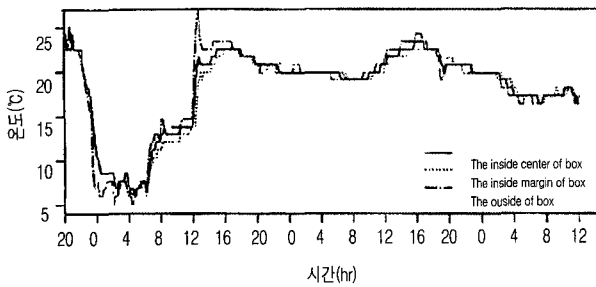
• 장기저장

카네이션이나 일부 목본류를 제외하고 1개월을 넘는 저장은 어렵다. 장기저장은 대량수요에 대응하거나 출하시기를 확대하는 유용한 방법이긴 하나 저장 환경의 제어뿐만 아니라 자르는 시기나 전처리면에서 엄밀하게 설정되어야 한다.

수확 후에는 물을림을 하고 호흡중대형 절화의 경우에는 STS를 처리한다. 이것은 저장직후에 일어날 급격한 에틸렌생성의 영향을 제거하기 위해서이다. 또, 저장 중 회색곰팡이병을 방지하기 위해 로브랄 등의 살균제가 처리된다. 수분스트레스를 받기 쉬운 절화는 물 또는 살균제를 첨가한 자당용액 등에 꽂은 채로 저장한다. 건식저장이 가능한 것은 절화에 묻은 물이 다 마르고 난 뒤에 상자에 넣는다. 저장 후에는 자당이 포함된 개화용액에 꽂아 개화를 촉진시킬 수 있도록 출하 시 장기저장된 절화라는 것을 알 수 있도록 출하케이스 등에 기입한다.



[그림 5] 운송과정별 시간표



절화의 수출체계도

절화가 채화되어 일본수출이 비행기로 이루어지는 전 과정을 그림 5과 같이 날짜와 시간대별로 자세히 추적하여 기록하였다.

또한 농수산부 유통공사에서 일본 센다이 공항으로 운송시의 온도와 습도를 그림 6과 같이 각각 추적하였다. 5월경에 각각 추진과 기속으로 보내어졌으며, 두 곳에 도착하여 경매에 붙여질 때까지의 환경을 추적하였다. 그림에서 보면 김포 세관에서의 온도가 매우 높다는 것을 알 수 있으며, 일본에 도착하여서는 거의 일정하게 15도 정도로 유지된 것을 볼 수 있다. 또한 포장내 습도 역시 62-63% 정도로 일정하게 유지되었다.

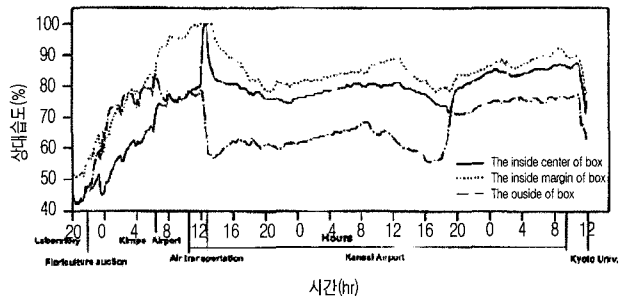
발전방향

체인시스템화의 필요성

절화의 유통을 생각할 때 콜드체인이 확립되는 것이 가장 중요하다. 유통 각 단계에서 기술이 개별적으로 개발되고 중간단계에서 문제가 발생되므로 인해 모든 노력이 헛수고로 되는 경우가 종종 있다. 저온문제 뿐만 아니라 생산, 유통, 소비의 전체흐름으로서 기술을 구축해 가야한다. 그것은 화훼산업 전체로서의 목적이기도 하다. 그리고 이것을 순조롭게 움직이게 할 유통유가 정보이다. 체인시스템화를 계획하고 정보 축적하는 것이 절화유통의 효율화와 근대화로 가는 길이라고 할 수 있다.

• 수송수단의 선택

품목, 출하량, 예냉시설의 능력, 공항·컨테이너기지·자동차로의 거리, 출하 시장까지의 거리 등 산지 조건에 맞춰 수송기재·수단을 선택한다. 항공기(컨



[그림 6] 비행기로 한국 김포공항에서 일본 간사이공항으로 절화 운송 중 포장박스 내·외측의 온도와 상대습도의 변화 (손 등, 1998)



테이너), 선박(보냉컨테이너), 트럭(냉동차), 철도(보냉컨테이너) 등이 있다.

• 수송조건 설정과 관리

- 온도

품질·선도유지의 기본은 적절한 온도관리이다. 채화 후 즉시 예냉하여 품온을 내리고, 그후 저온으로 유지하는 저온관리 시스템(cold chain system)을 실행하는 것이 바람직하다. 하역 후 품온이 급격히 상승할 우려가 있을 때에는 하역 수시간 전부터 설정온도를 7℃에서 12℃로 바꿔 서서히 품온을 올려주는 것이 중요하다. 또한, 고온·다습한 장소에서는 하역직후 결로가 발생할 우려가 있기 때문에 시장 도착시의 품온이 이슬점온도 이상이 되도록 조절해야 한다.

- 습도

위조억제를 위해서는 수송온도 7℃의 경우, 상대습도 90% 이상이 바람직하다. 현재의 수송기체는 어느 것도 가습이나 환기를 위한 장치가 없으므로, 용기·포장을 활용해 국소적으로 습도를 높게 유지하는 것이 가장 간편하고 유효하다.

- 가스

- ① 저온수송중에 어느 정도 밀폐된 상태에서 호흡에 의해 발생하는 탄산가스의 축적은 질화의 호흡을 억제하는 효과가 있다.
- ② 장미나 백합의 특정품종은 에틸렌에 민감하게 반응하여 노화가 촉진된다. STS계 선도유지 제처리로 적절하게 전처리한 후 저온수송하면 문제는 일어나지 않는다. 수송중의 에틸렌가스의 축적상태, 공항 또는 시장내의 에틸렌가스농도 등 실태조사가 필요할 것이다.

정보처리와 품질보증제도

생산, 유통, 소비의 상품흐름 속에선 그것에 관계되는 사람들과의 정보교환이 생겨난다. 이 정보들 중에서 출하량, 경매가격, 수요동향 등은 생산자나 도매업자에게 있어 매우 중요한 것으로 시시각각 변하는 정보를 쫓아 출하처가 결정되고 경매가가 결정된다해도 과언이 아니다. 또, 작부면적이나 출하시기에 있어서도 중장기적인 대응을 결정하는 중요한 정보이다. 그러나 소비자에게 있어 이 정보는 어떤 것은 중요하지도 않고, 어떤 것은 소비자에게 알리고 싶어하지 않는 것이 있을지도 모른

다. 한편 품종이나 등급에 관한 정보는 흐름의 어느 단계에서든 필요한 것이며 공유되어야 할 정보이다. 일반적으로 시장유통에서는 흐름의 방향으로는 물건과 함께 정보도 흘러가기 쉬우나, 역방향으로는 어렵는데 수요동향이나 소비자로부터 문제점에 관한 정보를 역방향으로 흘러 생산이나 유통에 피드백시키는데엔 그 나름대로의 투자가 필요하다. 이런 투자를 아까워하지 않고 공유할 정보량을 늘리며 정보교환을 같은 수준에서 행하는 것이 체인시스템화로 가는 첫걸음이며 동시에 상품에 대한 책임제도를 명확히 하는 방법이기도 하다.

선도유지에 관한 정보에 대해서 얘기하면 생산자명, 품종, 등급, 수확일, 전처리 유무와 같은 정보는 생산자에서 소비자 방향으로 흘러가는 정보로 여기에 의거하여 품질관리가 이루어진다. 일부도매시장에서는 바코드시스템의 도입에 의해 이들 정보를 일원관리하는 시도가 행해지고 있다.

1991년 네덜란드 시장에서 도입된 품질보증마크는 공적기관에 의한 reference test에 합격한 품종에 대해 품질보증마크(별세계의 스티커)를 붙여서 출하하는 것으로 개화유지성의 잠재력을 정보로서 전달하려고 한 것이다. 레퍼런스테스트에 불합격한 품종은 시장에 들어오지 못하게 되었고 처음 거베라에 도입되었던 이 제도는 국화, 장미, 카네이션, 튜립까지 확대되고 있다. 여기에 채화일자에 대한 정보가 첨가된다면 유통단계에서 체류하고 있는 상품은 외면당하므로 상품에 대한 책임이 보다 명확해질 것이다.

또한 반대로 소비자에서 생산자 방향으로 흐르는 정보로는 수요동향이나 각종클레임에 관한 정보가 있다. 이들 정보는 시장이나 생산자가 적극적으로 모으지 않으면 모이지 않는 정보들이며, 품종의 육성이나 작부면적의 결정, 매입량의 결정 등에 중요한 사항이나, 유감스럽게도 일부 업자에게 독점되어지고 있으며, 개개의 생산농가까지는 충분히 전달되지 못한다. 소규모의 생산자가 많은 우리나라의 생산구조에는 집단출하 조합이나 유통공사 등이 시장조사를 하고 그 정보를 생산자에게 제공할 수 있는 노력이 필요하다. 또, 소비자에 대한 선전을 통해 새로운 수요를 만드는 노력이 요구된다. (❶)